

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**CONTEÚDO**

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO .....	3
4.	REFERÊNCIAS .....	3
4.1.	Norma Brasileira (ABNT NBR) .....	3
4.2.	Ministério do trabalho e Emprego.....	4
4.3.	Documentos Técnicos da Enel Distribuição .....	4
4.4.	Especificações Corporativas .....	4
4.5.	Normas Corporativas.....	4
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
6.	DESCRIÇÃO.....	5
6.1.	Campo de Aplicação.....	5
6.2.	Disposições Gerais.....	5
6.2.1.	Condutores .....	5
6.2.2.	Alças e Laços Pré-formados.....	6
6.2.3.	Áreas de Corrosão.....	6
6.2.4.	Lista de Material das Estruturas .....	7
6.2.5.	Vãos Normais e Máximos.....	7
6.2.6.	Postes .....	7
6.2.7.	Proteção e Barramento dos Transformadores de Distribuição .....	8
6.2.8.	Estruturas.....	8
6.2.8.1.	Geral .....	8
6.2.8.2.	Estruturas Básicas .....	8
6.2.8.3.	Aplicação das estruturas .....	9
6.2.8.4.	Armação Secundária e Olhal.....	9
6.2.9.	Transformador .....	9
6.2.9.1.	Tolerância Condutor x Transformador.....	10
6.2.9.2.	Identificação de Fases.....	10

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.2.10.	Tração de Montagem e Flechas .....	10
6.2.11.	Afastamentos Mínimos .....	11
6.2.14.	Recomendações Para Construção.....	12
6.2.14.1.	Emendas e Conexões .....	12
6.2.14.2.	Montagem da Rede .....	13
6.2.15.	Convenções para o Padrão .....	13
6.2.16.	Aterramento .....	13
6.2.17.	Fixação da Estrutura no Poste .....	13
7.	ANEXOS .....	14
7.1.	Desenho 1 – Afastamentos Mínimos – Distância Dos Condutores Às Edificações.....	15
7.2.	Desenho 2 - Engastamento de Postes.....	16
7.3.	Desenho 3 - Secundário Multiplexado - Aterramento .....	19
7.4.	Desenho 4 – Detalhe de Amarração .....	21
7.5.	Desenho 5 – Dimensional Estruturas .....	24
7.6.	Desenho 6 – Estrutura Tangente – SI1 .....	26
7.7.	Desenho 7 – Estrutura Ancoragem Simples – SI3.....	27
7.8.	Desenho 8 – Estrutura de Ancoragem Dupla – SI4 .....	28
7.9.	Desenho 9 – Estrutura Tangente Com Uma Derivação – SI1.SI3.....	29
7.10.	Desenho 10 – Estrutura Tangente com Duas Derivações – SI1-SI4.....	30
7.11.	Desenho 11 – Detalhe de Conexão da Caixa de Derivação em Estrutura Tangente.....	31
7.12.	Desenho 12 – Detalhe De Conexão Da Caixa De Derivação Em Estrutura Com Ancoragem.....	32
	.....	32
7.13.	Desenho 13 – Estrutura De Transformação – 1 Caixa De Proteção .....	33
7.14.	Desenho 14 – Estrutura De Transformação – 2 Caixas De Proteção.....	35

RESPONSÁVEL PELA OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL

**Nilson Baroni Júnior**

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define as características básicas das estruturas que devem ser utilizadas no projeto e construção da Rede de Distribuição Secundária Isolada com condutores de alumínio pré-reunidos com capa externa. Além disso, tem o objetivo de assegurar as boas condições técnicas, econômicas, de segurança e de qualidade no serviço de distribuição de energia elétrica.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na Operação da Distribuição.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	27/02/2019	Emissão da especificação técnica de construção.

## 3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Saúde, Segurança e Meio Ambiente Brasil;
- Planejamento da Rede Rio;
- Operação e Manutenção Brasil;
- Qualidade de Processos Brasil.

## 4. REFERÊNCIAS

### 4.1. Norma Brasileira (ABNT NBR)

- ABNT NBR 5471, Condutores elétricos;
- ABNT NBR 6547, Ferragem de linha aérea – Terminologia;
- ABNT NBR 8182, Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 14165, Via férrea – Travessia elétrica – Requisitos;
- ABNT NBR 15214, Rede de distribuição de energia elétrica – Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;
- ABNT NBR-15688, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

#### 4.2. Ministério do trabalho e Emprego

- NR-10, Segurança em instalações e serviços em eletricidade.

#### 4.3. Documentos Técnicos da Enel Distribuição

- MAT-OMBR-MAT-18-0053-EDBR, Suportes Mecânicos e Braçadeiras para Linhas de Cabo;
- MAT-OMBR-MAT-18-0157-EDBR, Condutores Isoladores e Acessórios;
- WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR, Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT.

#### 4.4. Especificações Corporativas

- GST-001, MV/LV Transformers;
- GSS-002, Concrete Poles For Distribution Networks.

#### 4.5. Normas Corporativas

- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Procedimento Organizacional n. 375, Gestão da Informação Documentada.

### 5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
BT	Baixa tensão
Cabo pré-reunido com capa externa	Cabo formado por fases e neutro, de seção compactados, isolados em XLPE, dispostos helicoidalmente e cobertos por uma capa de material termoplástico de polietileno tipo ST7
Caixa de Derivação	Caixa equipada com barramento metálico cuja finalidade é conectar os ramais de ligação das unidades consumidoras de baixa tensão à rede secundária de distribuição.
Caixa de Proteção	Caixa destinada à instalação do disjuntor termomagnético de baixa tensão – BT para proteção do transformador e da rede secundária de distribuição.
Conector Perfurante	Conector cuja função é conectar dois cabos isolados sem a necessidade de remover a isolação dos cabos. A conexão elétrica é obtida através de lâminas bimetálicas, que perfuram a isolação do cabo.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

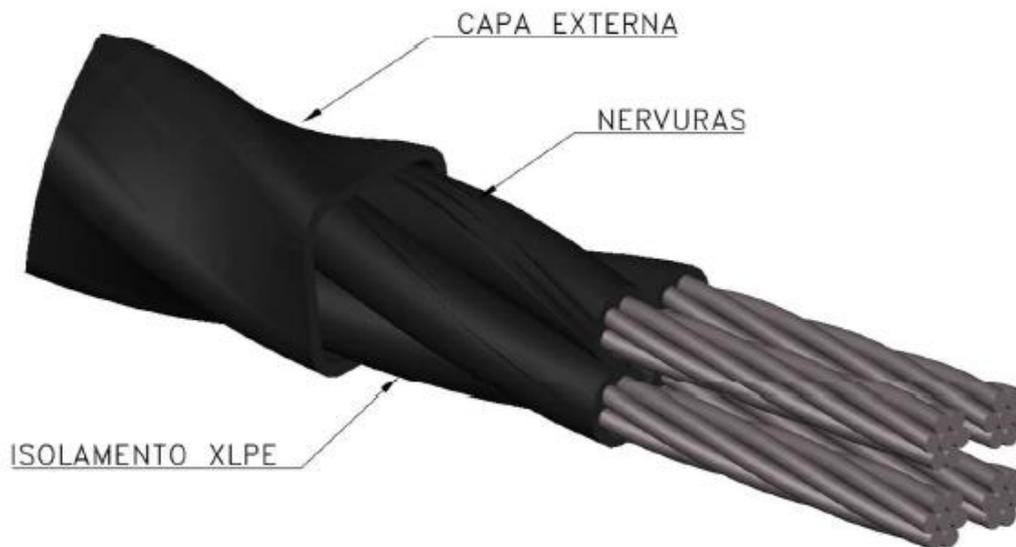
## 6. DESCRIÇÃO

### 6.1. Campo de Aplicação

Este padrão aplica-se aos projetos de extensão, reforço, reforma e melhoria da Rede Secundária de Distribuição Isolada com condutores de alumínio com capa externa, com tensão nominal de 220/127V, destinadas ao fornecimento de energia elétrica às unidades consumidoras de baixa tensão.

### 6.2. Disposições Gerais

#### 6.2.1. Condutores



**Figura 1** - Cabo Pré-reunido de baixa tensão com capa externa

O cabo multiplexado ilustrado na Figura 1 é especificado pelo anexo PM-Br 208.01.0 da MAT-OMBR-MAT-18-0157-EDBR. Suas principais características estão descritas nas Tabela 1 e Tabela 1: Cabos da Rede Secundária de Distribuição

abaixo:

Seção nominal (mm <sup>2</sup> )	Peso específico aproximado (kg/km)	Tração de projeto (daN)	Ampacidade (Nota 1) (A)	Capa externa (mm)	Diâmetro externo (mm)		Tração de ruptura mínima (daN)	Código
					A (mín.)	B (máx.)		
3x50+ 1x50	1087	210	165	2,0	29,4	33,8	630,0	6806196
3x95+ 1x50	1677	300	238	2,3	37,6	42,0	963,0	6806197

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

3x150+ 1x70	2625	450	316	2,6	42,0	50,7	1490,0	6806198
-------------	------	-----	-----	-----	------	------	--------	---------

**Tabela 1:** Cabos da Rede Secundária de Distribuição

Seção (mm <sup>2</sup> )	Fase/ Neutro	Formação (mm)	Diâmetro nominal do condutor (mm)	Espessura do isolamento (mm)	Diâmetro externo nominal (mm)	Resistência elétrica – RCC 20°C (Ω/km)
50	FASE	7 CC*	8,7	1,53	11,76	0,577
50	NEUTRO	7 CC*	8,7	1,53	11,76	0,577
70	NEUTRO	19 CC*	10,24	1,53	13,30	0,443
95	FASE	19 CC*	11,72	1,53	14,78	0,303
150	FASE	37 CC*	14,46	2,04	18,54	0,192

\*CC: CIRCULAR COMPACTO

**Tabela 2:** Características do Cabo

**6.2.2. Alças e Laços Pré-formados**

As características das alças e laços pré-formados para cabos multiplexados estão estabelecidas no anexo PM-Br 730.06 da especificação MAT-OMBR-MAT-18-0053-EDBR. Os códigos para cada seção estão contidos na Tabela 3.

Pré-formado	Cabo (mm <sup>2</sup> )	Código de cor	Código
Alça	3x50+50	Vermelho	6806693
Alça	3x95+50	Azul	6806694
Alça	3x150+70	Amarelo	6806695
Laço	3x50+50	Vermelho	6806696
Laço	3x95+50	Azul	6806697
Laço	3x150+70	Amarelo	6806698

**Tabela 3:** Códigos Para Cada Seção

**6.2.3. Áreas de Corrosão**

Para reduzir os impactos da corrosão sobre a vida útil dos equipamentos e materiais como condutores, caixas, laços, alças, etc., devem ser aplicadas as orientações da Tabela 4, conforme WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR:

Tipos de Materiais	Classificação Áreas Poluição Salina		
	C (Alta)	B (Média)	A (Baixa)
Ferragens	Liga Alumínio	Aço Galvanizado	Aço Galvanizado
Acessórios dos condutores	Liga Alumínio	Liga Alumínio	Aço Galvanizado
Poste	Concreto / Polimérico	Concreto	Concreto

**Tabela 4:** Classificação dos Materiais Quanto a Área de Poluição Salina

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

#### 6.2.4. Lista de Material das Estruturas

Na elaboração da lista de material das estruturas dos desenhos 8 a 14 (Anexos 8 a 14) foram adotados os seguintes critérios:

- a) Arruelas quadradas – devem ser utilizadas para evitar o contato direto entre as porcas metálicas com a superfície dos postes de concreto;
- b) Materiais variáveis – os materiais variam de acordo com a potência do transformador, o tipo e seção nominal dos cabos. Ex.: Conectores, caixas de derivação, fusíveis e disjuntores, foram considerados estruturas unitárias;
- c) Isoladores – devem ser utilizados isoladores roldana, classe 53-2;
- d) Condutores – Devem ser utilizados cabos isolados pré-reunidos com capa externa;
- e) Transformadores – Trifásicos com tensão secundária 220/127 V.

Os desenhos foram elaborados com poste duplo T. Entretanto, este padrão pode ser aplicado também a postes circulares, adaptando a lista de material e respeitando sempre as condições de segurança.

#### 6.2.5. Vãos Normais e Máximos

Em áreas urbanas com utilização de cabos de alumínio a partir de 50 mm<sup>2</sup>, o vão padrão normal da rede secundária não deve ultrapassar os 40 metros. Para cabos de alumínio acima de 95mm<sup>2</sup>, o vão padrão normal da rede não deve ultrapassar 35 metros. Vão superiores aos indicados anteriores devem ser precedidos de estudo específico.

Os postes devem ser locados de forma que todas as unidades consumidoras previstas no projeto possam ser atendidas com um ramal de ligação de no máximo 25 metros.

Onde houver possibilidade de instalação de iluminação pública, o vão não deve exceder a 40 metros.

Em qualquer situação devem ser mantidos os afastamentos e distâncias mínimas de segurança citados nas Tabela 10 e Tabela 10: Afastamento Mínimo entre Condutores de Circuitos Diferentes

deste padrão de estrutura e os valores de flecha e trações apresentados nas Tabela 7, Tabela 7: Flecha e Tração de Montagem - Cabo AL 3x50(50) mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV - XLPE – Com capa externa

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

e Tabela 8: Flecha e Tração de Montagem - Cabo AL 3x95(50) mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV - XLPE – Com capa externa

de acordo com a seção e tipo de cabo.

### 6.2.6. Postes

A posição dos postes em relação aos esforços deve obedecer às conveniências do projeto.

A identificação das estruturas, sempre que possível, deve ser voltada para o mesmo lado, preferencialmente o da rua com o objetivo de facilitar as inspeções.

Para as redes em baixa tensão serão utilizados postes de 9 metros, podendo ser utilizados de 11 metros nos casos onde tecnicamente for conveniente e necessário.

Os postes utilizados devem atender aos especificados na especificação global GSS-002.

No engastamento simples, o terreno em torno do poste deve ser compactado em camadas de 20 cm até o nível do solo, com engastamento mínimo conforme **7.2. Desenho 2** (Anexo 7.2.).

Para o caso do poste Duplo T, deve ser observado que o poste possui, na face de menor esforço, metade da resistência nominal.

### 6.2.7. Proteção e Barramento dos Transformadores de Distribuição

A proteção dos transformadores deve ser realizada de acordo com a Tabela 5.

Potência Transformador (kVA)	Circuito Baixa Tensão	Corrente total do transformador (A)	Nº Circuitos	Quantidade de caixa de proteção	Corrente de cada circuito (A)	Corrente do disjuntor (A)	Carregamento Máximo	Capacidade de condução do condutor do tronco (A)	Condutor do tronco do transformador
30	Trifásico	78,73	1	1	78,73	100	127%	165	3x50+1x50
45	Trifásico	118,09	2	2	59,05	63	107%	165	3x50+1x50
75	Trifásico	196,82	2	2	98,41	100	102%	238	3x70+1x50
150	Trifásico	393,65	2	2	196,82	200	102%	2625	3x150+1x70

**Tabela 5:** Proteção de Baixa Tensão dos Transformadores de Distribuição

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Deve ser instalada caixa para proteção de transformadores e circuito conforme Tabela 5 e Desenho 22 e Desenho 23 (Anexos 7.13 e 7.14).

## 6.2.8. Estruturas

### 6.2.8.1. Geral

As estruturas construtivas padronizadas da rede secundária de distribuição com condutor de alumínio isolado com capa externa da Enel Distribuição são apresentadas nos desenhos anexos a este padrão de estrutura.

Devem ser seguidos os afastamentos mínimos definidos no Desenho 1 – Afastamentos Mínimos – Distância dos Condutores às Edificações (Anexo 7.1).

### 6.2.8.2. Estruturas Básicas

Na codificação (designação) das estruturas de rede multiplexada devem ser seguidos os seguintes critérios:

- a) SI1 – estrutura de armação secundária com 1 (um) estribo;
- b) SI3 – estrutura com um olhal paralela à rede com um encabeçamento de fim de linha;
- c) SI4 – estrutura com dois olhais contrapostos em alinhamento com a rede para dois encabeçamentos;
- d) Estruturas montadas no mesmo nível e em lados opostos: indicar as duas montagens com a sigla SI e separá-las com um ponto. Exemplo: SI3.SI3.
- e) Estruturas montadas no mesmo poste em níveis diferentes, indicar cada estrutura por nível no sentido de cima para baixo, separadas por traço. Exemplo: SI4-SI3D.
- f) Estruturas destinadas exclusivamente para amarrações de ramal de cliente, devem ser acrescidas da letra D. Exemplo: SI4D e SI3D.

### 6.2.8.3. Aplicação das estruturas

A Tabela 6 auxilia na seleção de estruturas, nomeando cada tipo de estrutura e sua respectiva aplicação.

Estrutura	Aplicação	Ângulo de deflexão da rede
SI1 <sup>(NOTA 1)</sup>	Rede de BT	0° a 10°
SI3 <sup>(NOTA 2)</sup>	Rede de BT	Fim de linha
SI4 <sup>(NOTA 3)</sup>	Rede de BT	Acima de 10°
SI3D	Ramais de cliente	-
SI4D	Ramais de cliente	-

**Tabela 6:** Seleção de estruturas

#### Notas:

1. O número 1 indica estrutura passante como armação secundária e isolador roldana;

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

2. O número 3 indica estrutura de encabeçamento de rede com um olhal;
3. O número 4 indica estrutura de encabeçamento de rede com dois olhais opostos no mesmo alinhado com a rede.

#### 6.2.8.4. Armação Secundária e Olhal

As estruturas SI1, SI3 e SI4 contém respectivamente, todos os componentes necessários para a instalação: armação secundária de 1 (um) estribo, olhal, parafusos, pré-formados, arruelas, isoladores, etc.

Em estruturas de ancoragem com olhal para ramais de ligação (SI3D), deve-se fixar no máximo 4 (quatro) amarrações de ramal de ligação. Caso sejam necessárias mais de 4 (quatro) ramais devem ser projetadas mais uma estrutura complementar para ramal (SI4D).

Na existência de encabeçamento da rede por mudança de condutor ou conveniência de projeto por extensão do vão utilizar estruturas do tipo SI4 ou SI3.SI3.

A estrutura para instalação dos ramais de ligação deve ser instalada abaixo da caixa de derivação.

#### 6.2.9. Transformador

Os transformadores devem ser instalados no centro de carga. A proteção secundária deve ser realizada através de disjuntores termomagnéticos.

Nas zonas urbanas, o transformador pode ser instalado no eixo do alimentador ou fora do mesmo. Nas zonas rurais devem ser instalados, preferencialmente, fora do eixo de alimentadores ou em ramais das redes de distribuição que transporte uma parcela importante da carga observando os critérios de distância mínima de segurança em relação a outras redes ou edificações, conforme Desenho 22 – Estrutura De Transformação – 1 Caixa De Proteção (Anexo 7.13) e Desenho 23 – Estrutura De Transformação – 2 Caixas De Proteção (Anexo 7.14).

Devem ser utilizados os transformadores trifásicos, padronizados, com as potencias nominais 30(3F), 45(3F), 75(F) e 150(3F) kVA, conforme GST-001.

O dimensionamento do transformador para novos projetos e carregamento dos mesmos, deve ser feito conforme critério de projeto vigente.

##### 6.2.9.1. Tolerância Condutor x Transformador

Na substituição de transformador já instalado por outro de maior capacidade, sem a necessidade de modificação na rede secundária, as seções dos condutores existentes na rede devem atender às capacidades dos transformadores até os valores indicados na Tabela 5.

##### 6.2.9.2. Identificação de Fases

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Torna-se indispensável a fácil identificação das fases na rede secundária para verificação do correto faseamento por ocasião da construção, para futuras ligações de novos consumidores e para projetos operativos de balanceamento.

Os condutores fase apresentam uma identificação em seu isolamento, em alto relevo, mediante números, letras ou nervuras longitudinais.

**6.2.10. Tração de Montagem e Flechas**

As trações e flechas utilizadas para o dimensionamento dos postes e no lançamento dos condutores, estão especificados na tabela abaixo:

Vão (m)	20		25		30		35		40	
	T (daN)	f (m)								
20	149	0,3639	159	0,5354	165	0,7402	170	0,9791	174	1,2526
25	142	0,3824	153	0,556	160	0,7625	166	1,0028	170	1,2773
30	136	0,4004	147	0,5762	156	0,7844	162	1,026	167	1,3017
35	130	0,4181	142	0,596	152	0,806	159	1,049	164	1,3257

**Tabela 7:** Flecha e Tração de Montagem - Cabo AL 3x50(50) mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV - XLPE – Com capa externa

Vão (m)	20		25		30		35		40	
	T (daN)	f (m)								
20	226	0,3705	241	0,5427	252	0,7487	260	0,9892	265	1,2647
25	215	0,3895	232	0,5638	245	0,7714	253	1,0132	260	1,2897
30	206	0,408	224	0,5844	238	0,7937	248	1,0367	255	1,3143
35	197	0,426	217	0,6046	231	0,8155	242	1,0599	251	1,3385

**Tabela 8:** Flecha e Tração de Montagem - Cabo AL 3x95(50) mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV - XLPE – Com capa externa

Vão (m)	20		25		30		35		40	
	T (daN)	f (m)								
20	351	0,3738	374	0,5477	391	0,7558	402	0,9989	411	1,2775
25	334	0,3927	361	0,5687	379	0,7784	393	1,0227	403	1,3023
30	319	0,4111	348	0,5892	369	0,8006	384	1,0462	396	1,3267
35	306	0,4291	337	0,6093	359	0,8223	376	1,0692	389	1,3508

**Tabela 9:** Flecha e Tração de Montagem - Cabo AL 3x150(70) mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV – XLPE – Com Capa Externa

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**6.2.11. Afastamentos Mínimos**

Afastamentos mínimos entre condutores e condutor solo, estão especificados nas Tabela 10 e Tabela 10: Afastamento Mínimo entre Condutores de Circuitos Diferentes

, e os afastamentos mínimos entre a rede e edificações estão especificados no **Desenho 1** (Anexo 7.1).

Tensão U (kV) (Circuito Inferior)	Tensão U (kV) (Circuito Superior)	
	U ≤ 1	1 < U ≤ 15
<b>Comunicação</b>	600 mm	2.150 <sup>Nota 1</sup> (ABNT 1.500 mm)
<b>U ≤ 1</b>	600 mm	1.550 (ABNT 800 mm)
<b>1 &lt; U ≤ 15</b>	-	1.400 <sup>Nota 2</sup> (ABNT 800 mm)

**Notas:**

1: Nos casos de circuitos de comunicação instalados com postes de 10 metros já instalados no sistema, admite-se que este afastamento seja de 1900 mm;

2: Afastamento referente a circuitos duplos de média tensão.

**Tabela 10:** Afastamento Mínimo entre Condutores de Circuitos Diferentes

Natureza do Logradouro	Afastamento Mínimo (mm)		
	Tensão U (kV)		
	Comunicação e cabos aterrados	U ≤ 1	1 < U ≤ 36,2
Vias exclusivas de pedestres em áreas rurais	3.000	4.500	5.500

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Vias exclusivas de pedestres em áreas urbanas	3.000	3.500	5.500
Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais	4.500	4.500	6.000
Locais acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais	6.000	6.000	6.000
Ruas e avenidas	5.000	5.500	6.000
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	4.500	4.500	6.000
Rodovias federais	7.000	7.000	7.000
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6.000	6.000	9.000

**Notas:**

1: Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis, a distância mínima do condutor ao boleto dos trilhos é de 12 metros para tensões até 36,2 kV, conforme ABNT NBR 14165;

2: Em rodovias estaduais, recomenda-se que a distância mínima do condutor ao solo atenda à legislação específica do órgão estadual. Na falta de regulamentação estadual, obedecer aos valores desta tabela.

**Tabela 11:** Afastamentos Mínimos entre Condutores e o Solo

## 6.2.14. Recomendações Para Construção

### 6.2.14.1. Emendas e Conexões

Não é permitida a utilização de emenda nos cabos no vão durante a construção de redes novas. As emendas podem ser utilizadas neste caso somente pela manutenção.

Em todas as conexões podem ser utilizadas abraçadeiras para evitar falha de conexão, decorrente de algum movimento entre o cabo principal e o de derivação.

Todas as conexões e terminações dos cabos devem ser perfeitamente isoladas para evitar o ingresso de umidade.

Deve ser utilizado comprimento adequado de cabo para evitar o excesso de cabos nas conexões aéreas e derivações (jumper).

Antes de aplicação dos conectores perfurantes, os cabos fase e neutro devem ser adequadamente afastados, por meio de cunhas de plástico ou de madeira.

Não deve ser utilizado material que possa danificar a isolação dos cabos.

Nos finais de rede secundária de distribuição com cabo multiplexado, as extremidades do cabo devem ser dispostas para baixo e com o comprimento entre 20 e 30 cm para permitir alguma eventual derivação.

### 6.2.14.2. Montagem da Rede

Durante a construção é obrigatória a aplicação de tração adequada ao cabo. Ver Tabela 7, Tabela 7: Flecha e Tração de Montagem - Cabo AL 3x50(50) mm<sup>2</sup> - 0,6/1kV - XLPE – Com capa externa

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

**e Erro! Fonte de referência não encontrada..**

Deve ser aplicado torque adequado nas porcas, parafusos e conectores.

Todos os materiais devem ser transportados e manuseados com os devidos cuidados para evitar danificá-los.

Os condutores da rede secundária devem ser instalados em olhal ou armação secundária, voltada para o lado da rua, ressalvando-se as situações específicas que não permitam este arranjo, como o poste do transformador.

#### **6.2.15. Convenções para o Padrão**

Não deve ser utilizado circuito duplos, mesmo que este seja somente em estruturas tangentes com braço e grampo de suspensão distintas e em lados opostos.

#### **6.2.16. Aterramento**

O aterramento nos transformadores deve ser realizado com no mínimo 3 (três) hastes alinhadas, preferencialmente pelo lado da calçada paralelo à rede, afastado 1 metro do poste e com uma profundidade mínima do cabo de interligação entre hastes de 0,5 metros.

Com o sistema de neutro multiterrado e interligado, o condutor neutro da rede de BT deve ser interligado em todos os circuitos dos centros de distribuição dos transformadores existentes, bem como nas caixas de derivação para ligação de consumidores. Na existência de mais de uma caixa de derivação por poste, os barramentos neutros destes caixas devem ser interligados.

Deve ser realizado aterramento no final de rede ou a cada 100 metros, com no mínimo com 1 (uma) haste, preferencialmente pelo lado da calçada paralelo a rede, afastado 1 metro do poste e com uma profundidade mínima do cabo de interligação e haste de 0,5 metros, conforme Desenho 12 (Anexo 7.3).

Em redes secundárias de distribuição com cabos multiplexados devem ser aterradas e seccionadas as cercas transversais.

Para realizar o aterramento temporário deve ser utilizado o conector perfurante do aterramento.

#### **6.2.17. Fixação da Estrutura no Poste**

Para fixação das estruturas secundárias em postes será usado:

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Especificação Técnica** no. 282

Versão no.01 data: 27/02/2019

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- 
- Em postes de concreto seção duplo T – utilizar parafusos de cabeça quadrada e/ou rosca dupla;
  - Em postes de concreto de seção circular – utilizar parafuso de cabeça abaulada fixados em cinta.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

## **7. ANEXOS**

**7.1. Desenho 1 – Afastamentos Mínimos – Distância dos Condutores às Edificações**

**7.2. Desenho 2 - Engastamento de Postes**

**7.3. Desenho 3 - Secundário Multiplexado – Aterramento**

**7.4. Desenho 4 – Detalhe de Amarração**

**7.5. Desenho 5 – Dimensional Estruturas**

**7.6. Desenho 6 – Estrutura Tangente – SI1**

**7.7. Desenho 7 – Estrutura Ancoragem Simples – SI3**

**7.8. Desenho 8 – Estrutura de Ancoragem Dupla – SI4**

**7.9. Desenho 9 – Estrutura Tangente com uma Derivação – SI1.SI3**

**7.10. Desenho 10 – Estrutura Tangente com duas Derivações – SI1-SI4**

**7.11. Desenho 11 – Detalhe de Conexão da Caixa de Derivação em Estrutura Tangente**

**7.12. Desenho 12 – Detalhe de Conexão da Caixa de Derivação em Estrutura com Ancoragem**

**7.13. Desenho 13 – Estrutura de Transformação – 1 Caixa de Proteção**

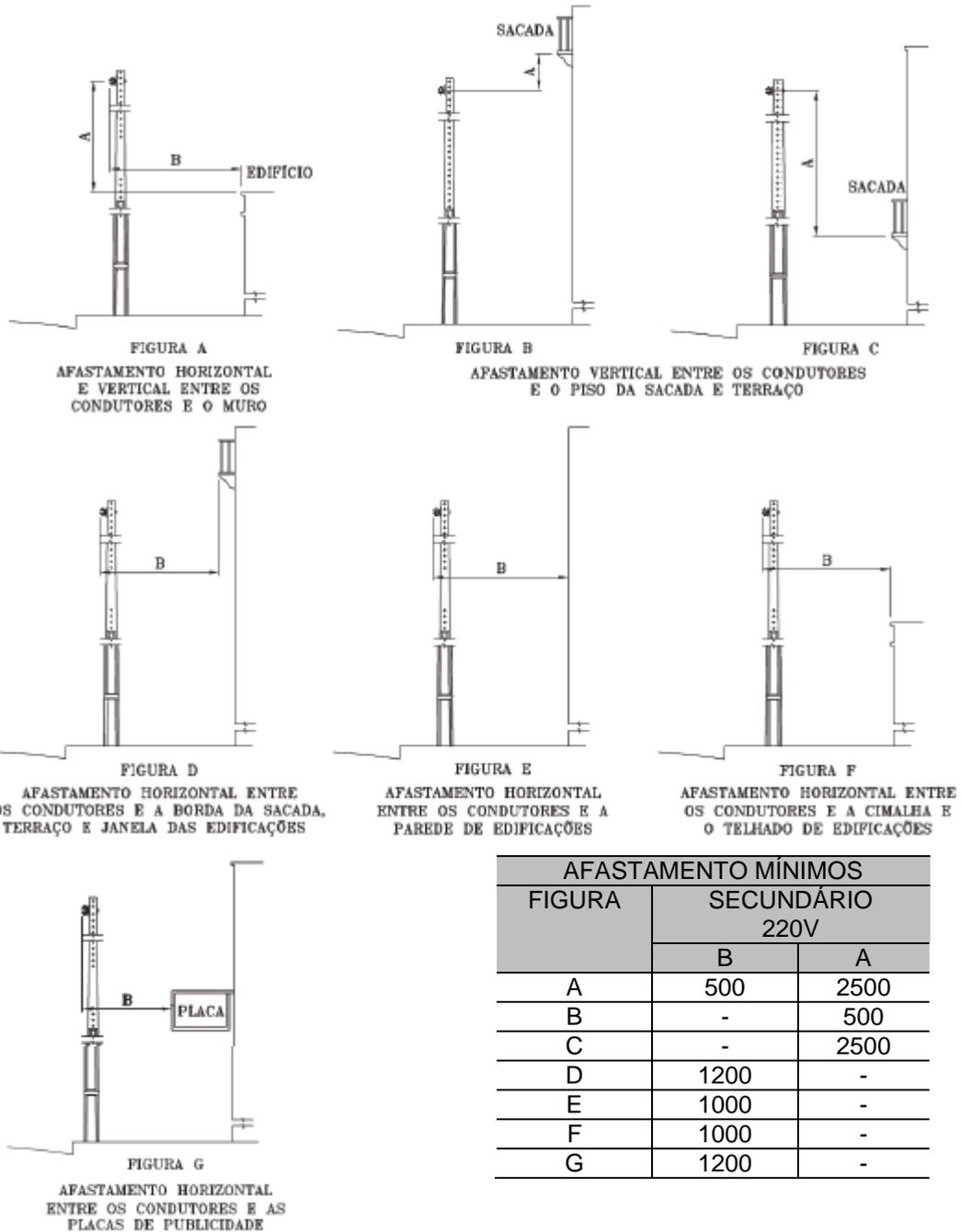
**7.14. Desenho 14 – Estrutura de Transformação – 2 Caixas de Proteção**

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.1. Desenho 1 – Afastamentos Mínimos – Distância Dos Condutores Às Edificações**



**NOTAS:**

- 1 – Se os afastamentos verticais das figuras “B” e “C” e não puderem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da figura “C”;
- 2 – Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das figuras “B” e “C”. Não se existe o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da figura “D”, porém o afastamento da figura “E” deve ser mantido;
- 3 – Dimensões em milímetros.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

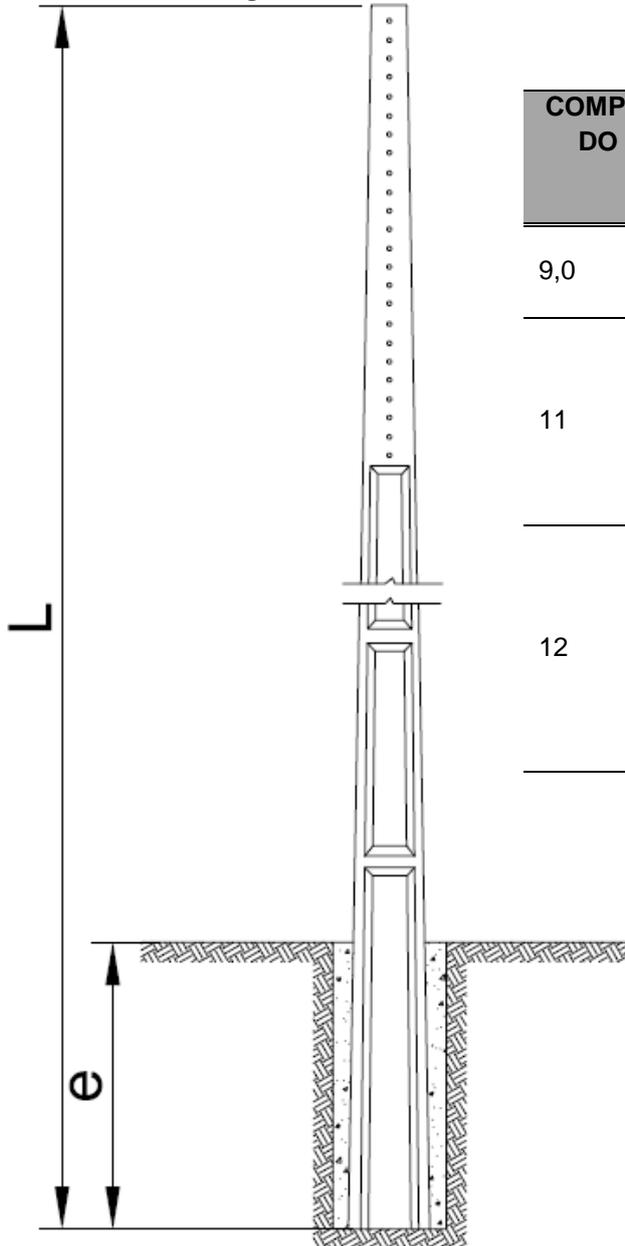
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.2. Desenho 2 - Engastamento de Postes**



COMPRIMENTO DO POSTE	RESISTÊNCIA DO POSTE DE CONCRETO	TIPO DE ENGASTAMENTO
9,0	200	SIMPLES
	400	REFORÇADO
11	200	SIMPLES
	400	REFORÇADO
	600	CONCRETADO
	1.000	
12	400	CONCRETADOS
	600	
	1.000	
	2.000	
	3.000	

**NOTAS:**

1 – A profundidade de engastamento “e” será, normalmente, para qualquer tipo de poste,  $e = \frac{L}{10} + 0,60$  m;

2 – “e” mínimo = 1,50m;

3 – L = comprimento do poste em metros;

4 – Nas estruturas com mais de um poste, onde houver desnível do solo, a menor profundidade de engastamento deve ser conforme acima, e os demais postes devem ter profundidade de engastamento tal que as cruzetas fiquem niveladas em posição horizontal.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

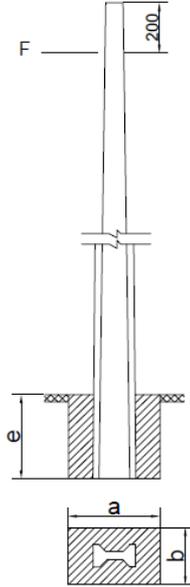
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

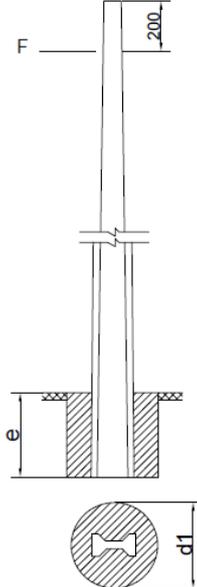
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



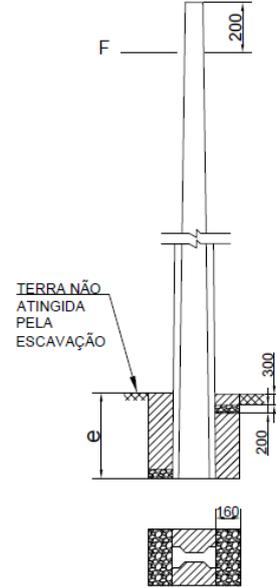
**FIGURA 1**

ENGASTAMENTO  
SIMPLES COM  
ESCAVAÇÃO  
RETANGULAR



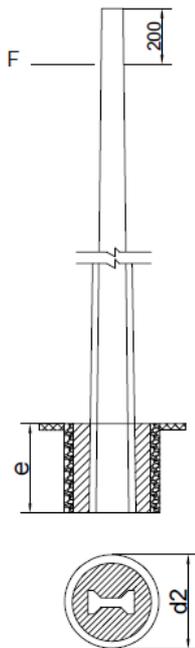
**FIGURA 2**

ENGASTAMENTO  
SIMPLES COM  
ESCAVAÇÃO  
CIRCULAR



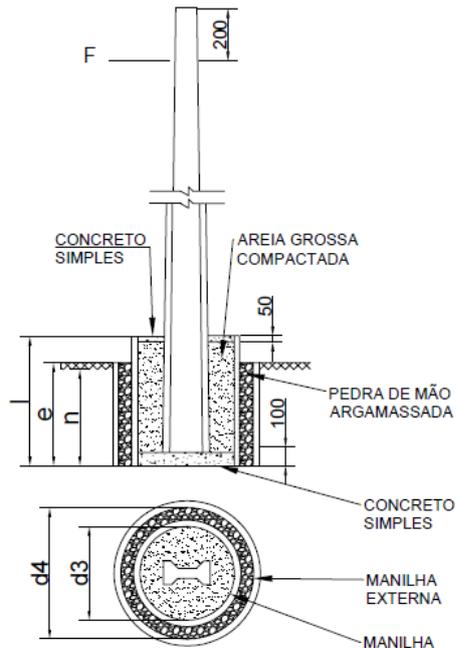
**FIGURA 3**

BASE REFORÇADA



**FIGURA 4**

MANILHA



**FIGURA 5**

FUNDAÇÃO ESPECIAL

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tipo do poste		Escavação simples		Fundação		Fundação especial			
Comprimento (mm)	Resistência (daN)	Retangular (mm)	Circular diâmetro (mm)	Reforçada	Com manilha	Dimensões das manilhas (mm)			
				Dimensões da escora	Dimensões da manilha	Interna		Externa	
				(mm)	(mm)	d3	l	d4	n
9000	200	500x600	500	200x160x700	800	800	1500	1200	1000
	400	600x700	700						
	600		700						
11000	200	500x600	500	200x1600x700	800	800	2000	1200	1000
	400	600x800	800						
	600		800						
	1000		800						
12000	400	700x800	700	200x160x1500	800	800	2000	1200	1500
	600		800						
	1000	800x900	1000						

**Tabela 12:** Dimensões de Escavações e Fundações

**NOTAS:**

1 – As escoras devem ser de concreto armado;

2 – Após o fincamento do poste, a terra deve ser bem compactada em camadas de, no máximo, 200mm;

3 – Características da fundação especial:

- Dois conjuntos de manilhas, um interno e outro externo;
- Enchimento do conjunto interno de manilhas com areia grossa compactada em camada máxima de 200mm;
- Fechamento das partes superior e inferior, em concreto simples, traço 1:3:4 (Cimento:Areia Grossa:Brita), com espessura de 50mm e 100mm respectivamente;
- Espaçamento entre os conjuntos de manilhas (interno e externo) preenchido com pedra de mão argamassada, traço 1:8 (Cimento:Areia Grossa);
- Junções das manilhas rejuntadas;

4 – Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

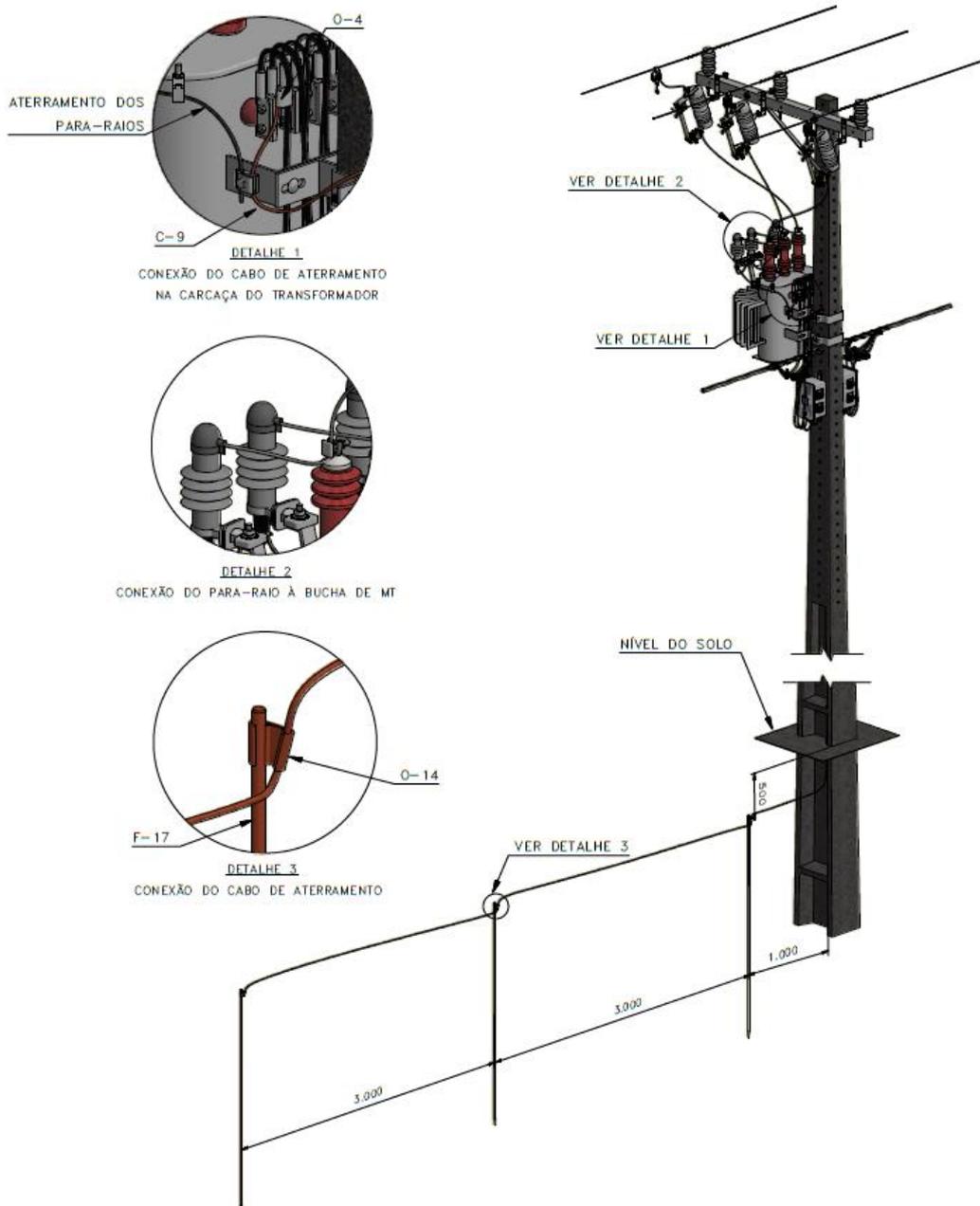
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.3. Desenho 12 - Secundário Multiplexado - Aterramento



Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
O-4	1	1	Conector tipo H à compressão	F-17	3	3	Haste de aterramento aço cobreado
O-14	m	m	Conector cunha de aterramento	C-9	22m	22m	Condutor de aço cobreado

**NOTA:** Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

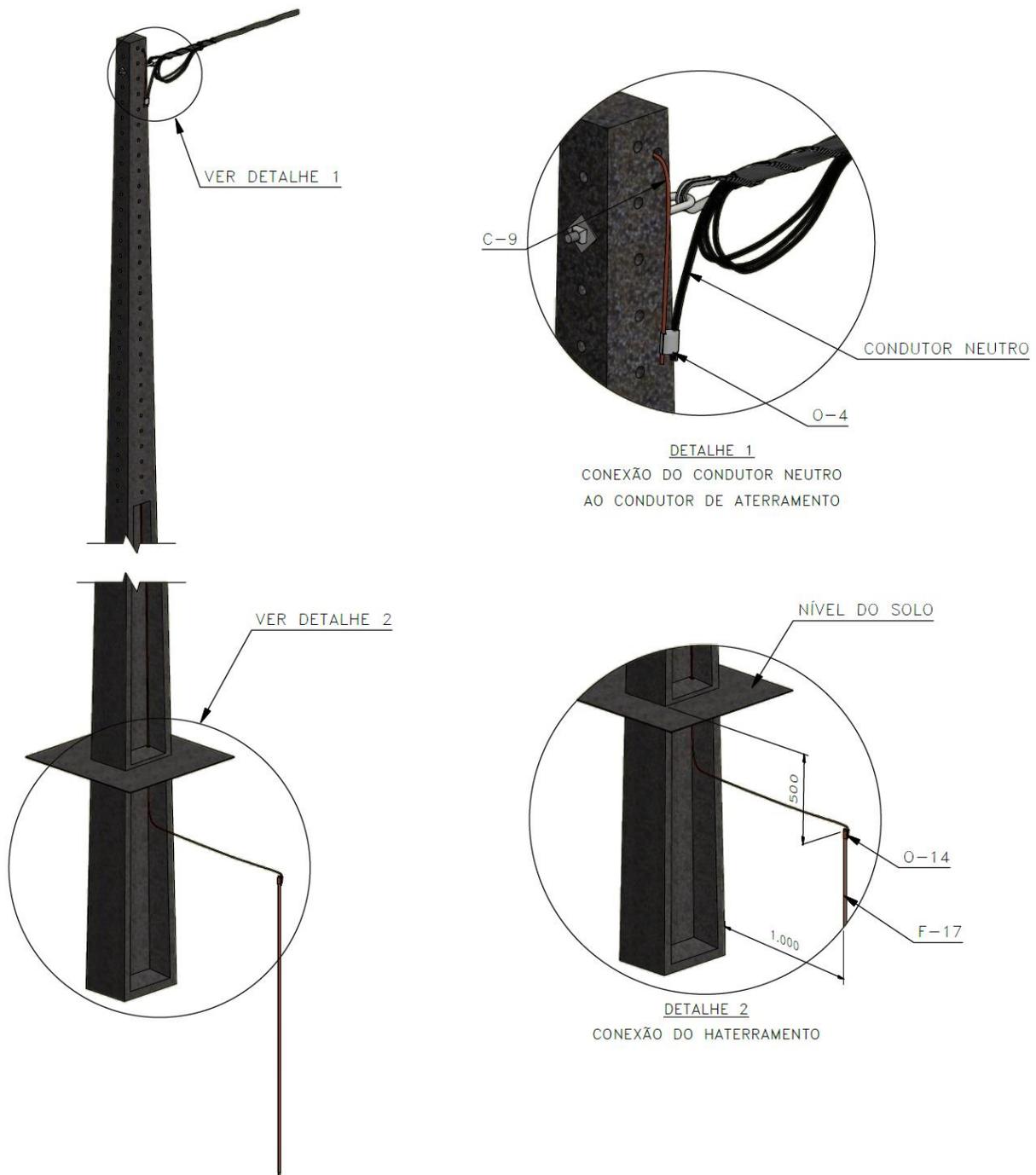
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
O-14	1	1	Conector cunha de aterramento	F-17	1	1	Haste de aço cobreado
C-9	9m	9m	Condutor de Aço cobreado	O-4	1	1	Conector tipo H a compressão

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

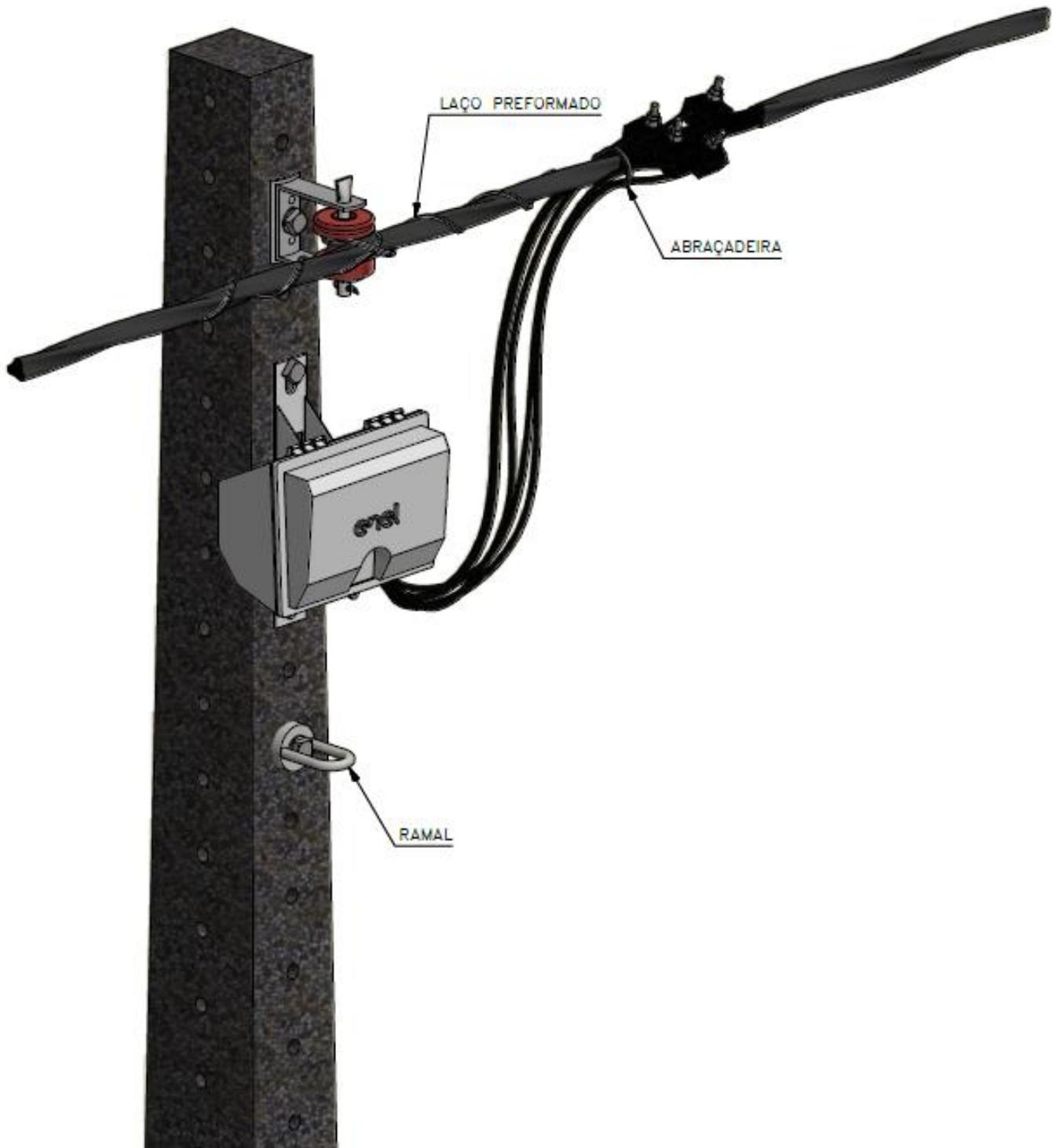
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.4. Desenho 13 – Detalhe de Amarração**



ESTRUTURA TANGENTE

**Especificação Técnica no. 282**

Versão no.01 data: 27/02/2019

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



ESTRUTURA DE ANCORAGEM

**NOTA: 1** – Deve ser realizado aterramento no final de rede, com no mínimo com 1 (uma) haste, preferencialmente pelo lado da calçada paralelo a rede.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

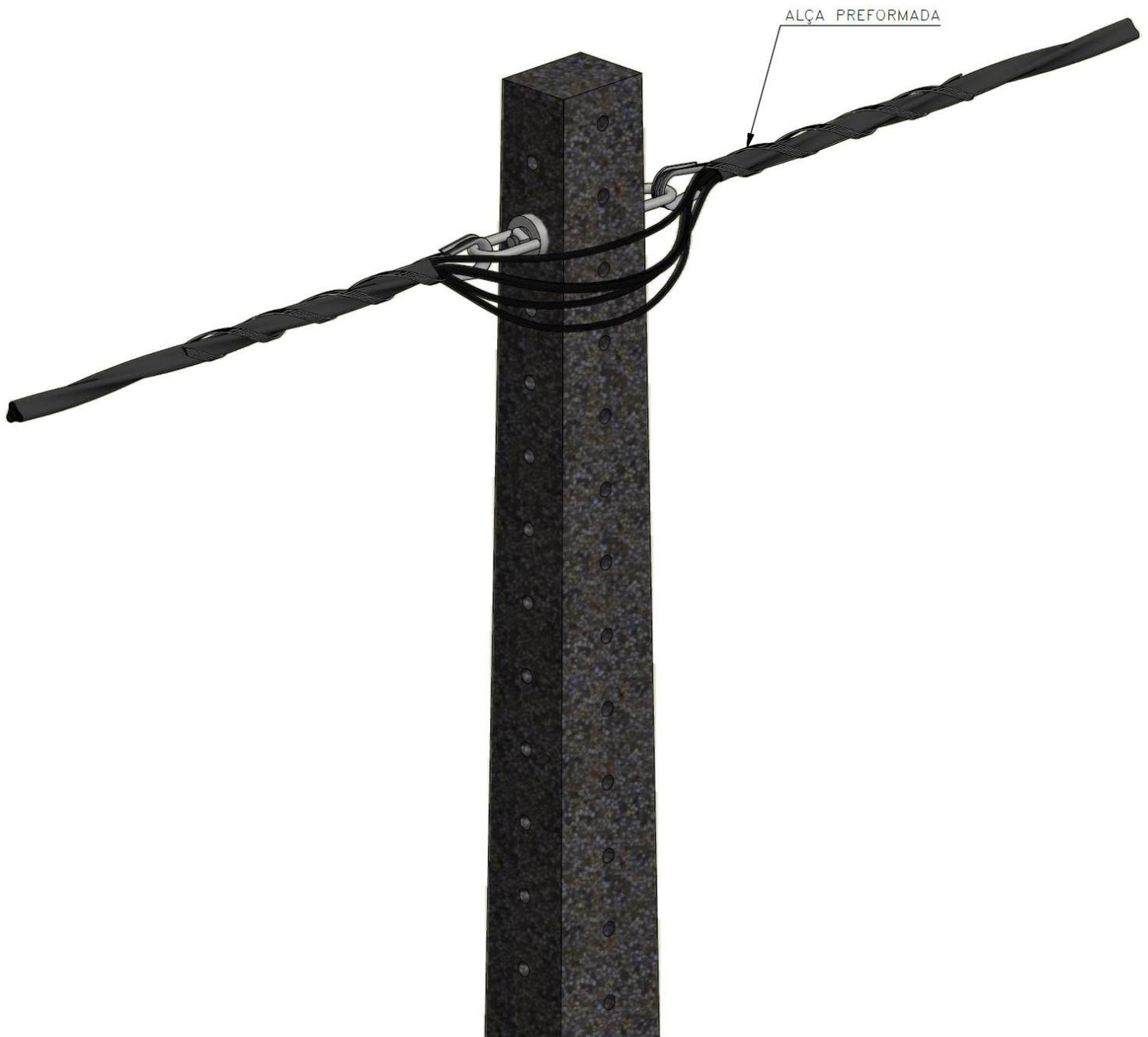
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



ESTRUTURA DE ENCABEÇAMENTO

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

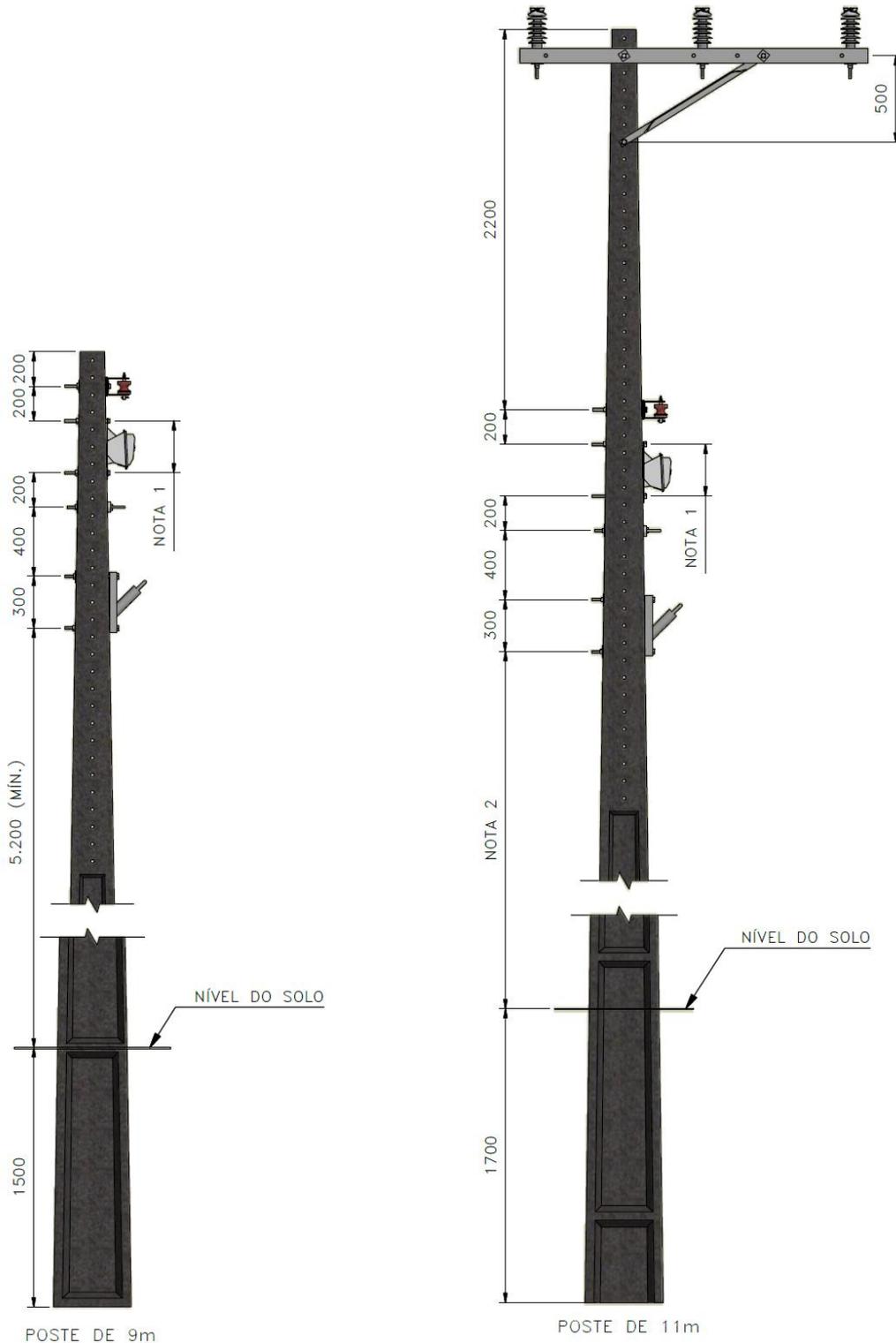
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.5. Desenho 14 – Dimensional Estruturas**



**NOTAS:**

1 – A distância entre os furos da baixa de derivação pode variar entre 300mm e 400mm;

**Especificação Técnica** no. 282

Versão no.01 data: 27/02/2019

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

2 – Para definição da altura mínima até o solo, consultar Tabela 10: Afastamento Mínimo entre Condutores de Circuitos Diferentes

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

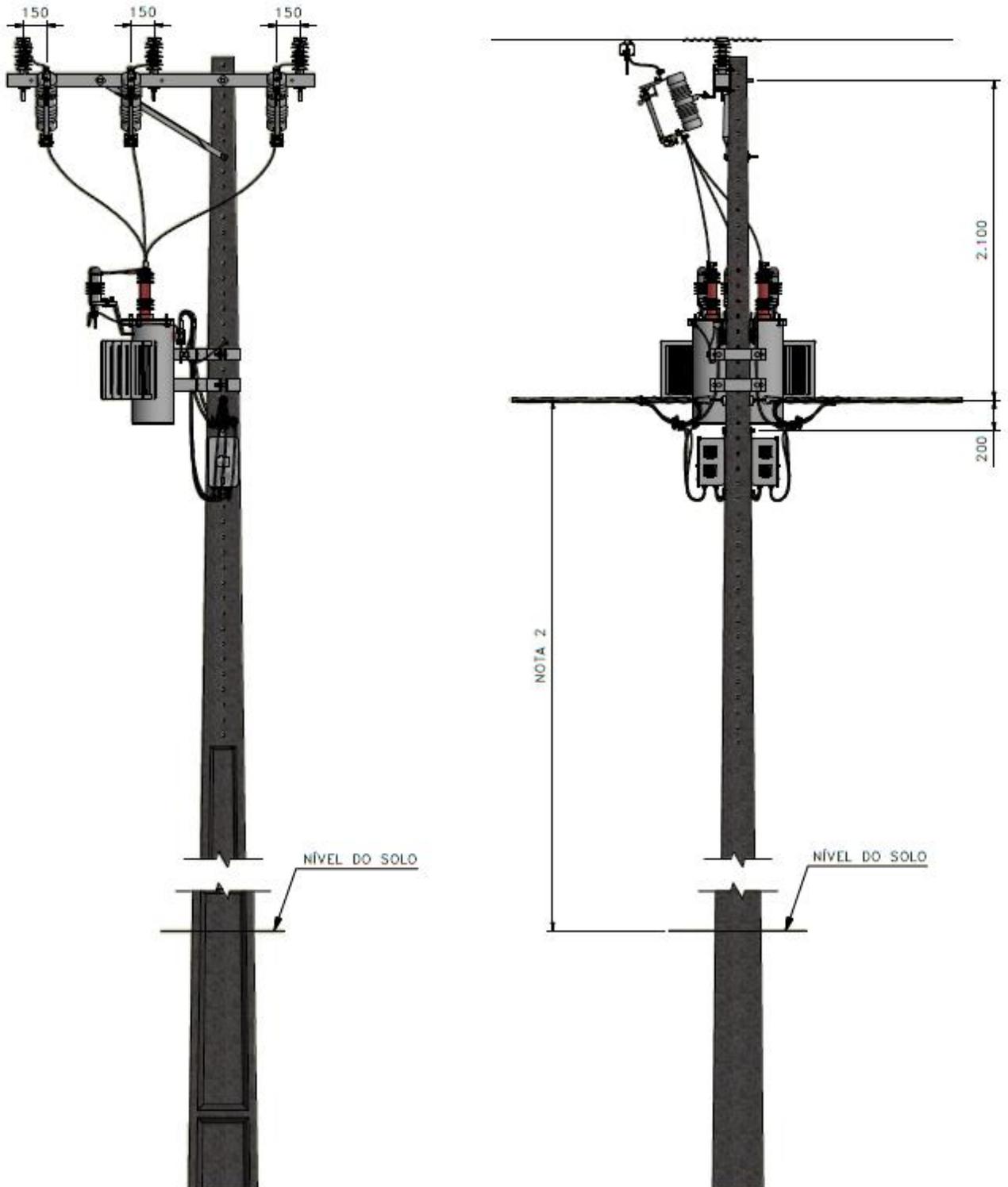
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**NOTAS:**

1 – A distância entre os furos da baixa de derivação pode variar entre 300mm e 400mm;

**Especificação Técnica** no. 282

Versão no.01 data: 27/02/2019

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

2 – Para definição da altura mínima até o solo, consultar Tabela 10: Afastamento Mínimo entre Condutores de Circuitos Diferentes

**7.6. Desenho 15 – Estrutura Tangente – S11**

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

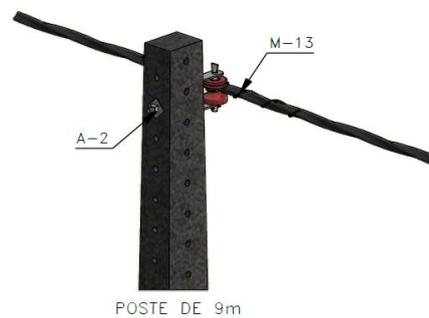
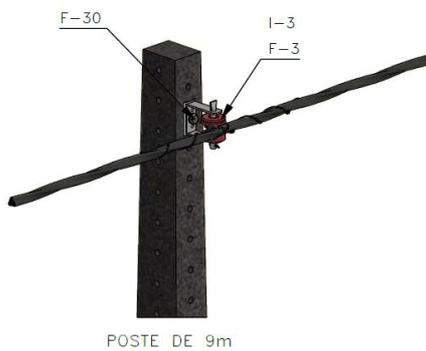
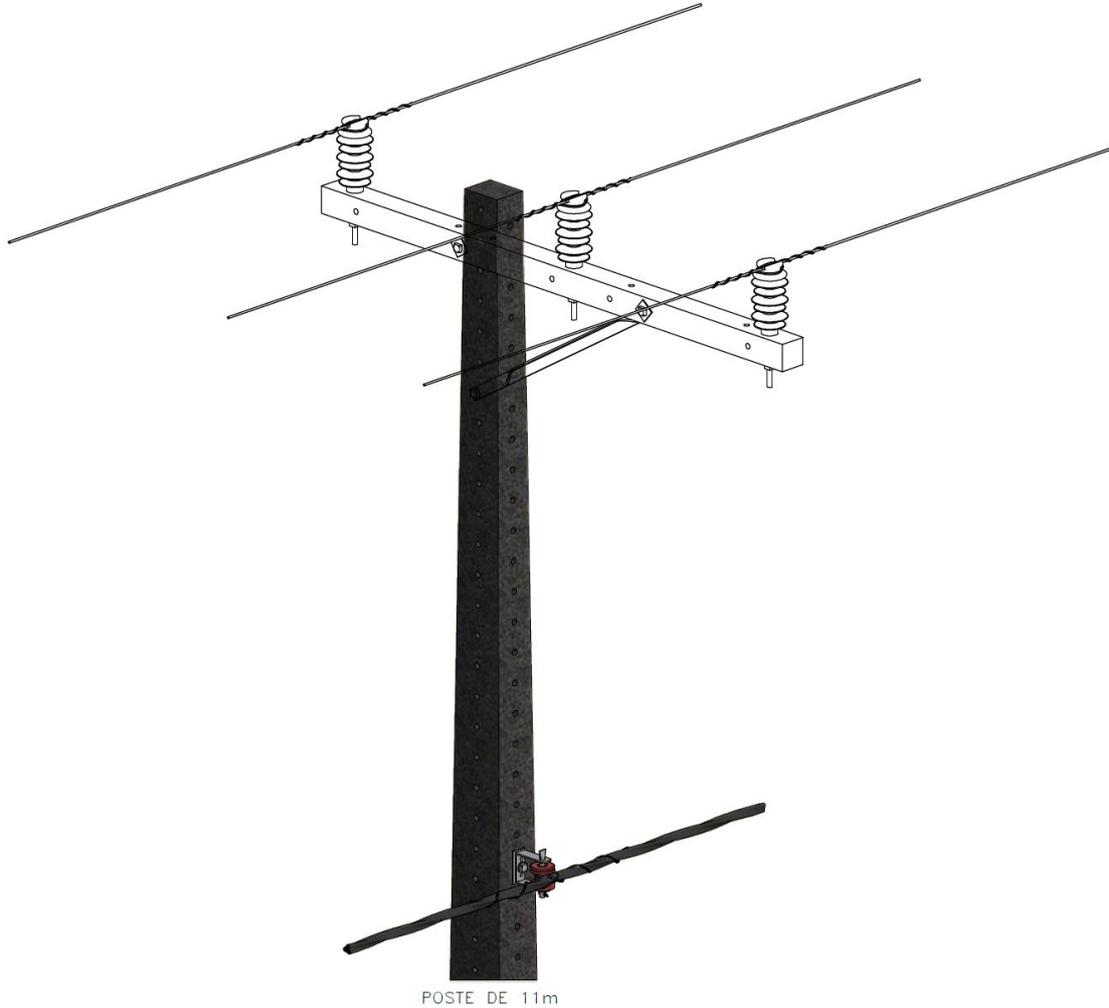
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-2	1	-	Arruela quadrada	F-31	-	1	Parafuso de cabeça abaulada
F-3	1	1	Armação secundária	I-3	1	1	Isolador-roldana
F-10	-	1	Cinta para poste circular	M-13	1	1	Laço pré-formado de roldana
F-30	1	-	Parafuso de cabeça quadrada				

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

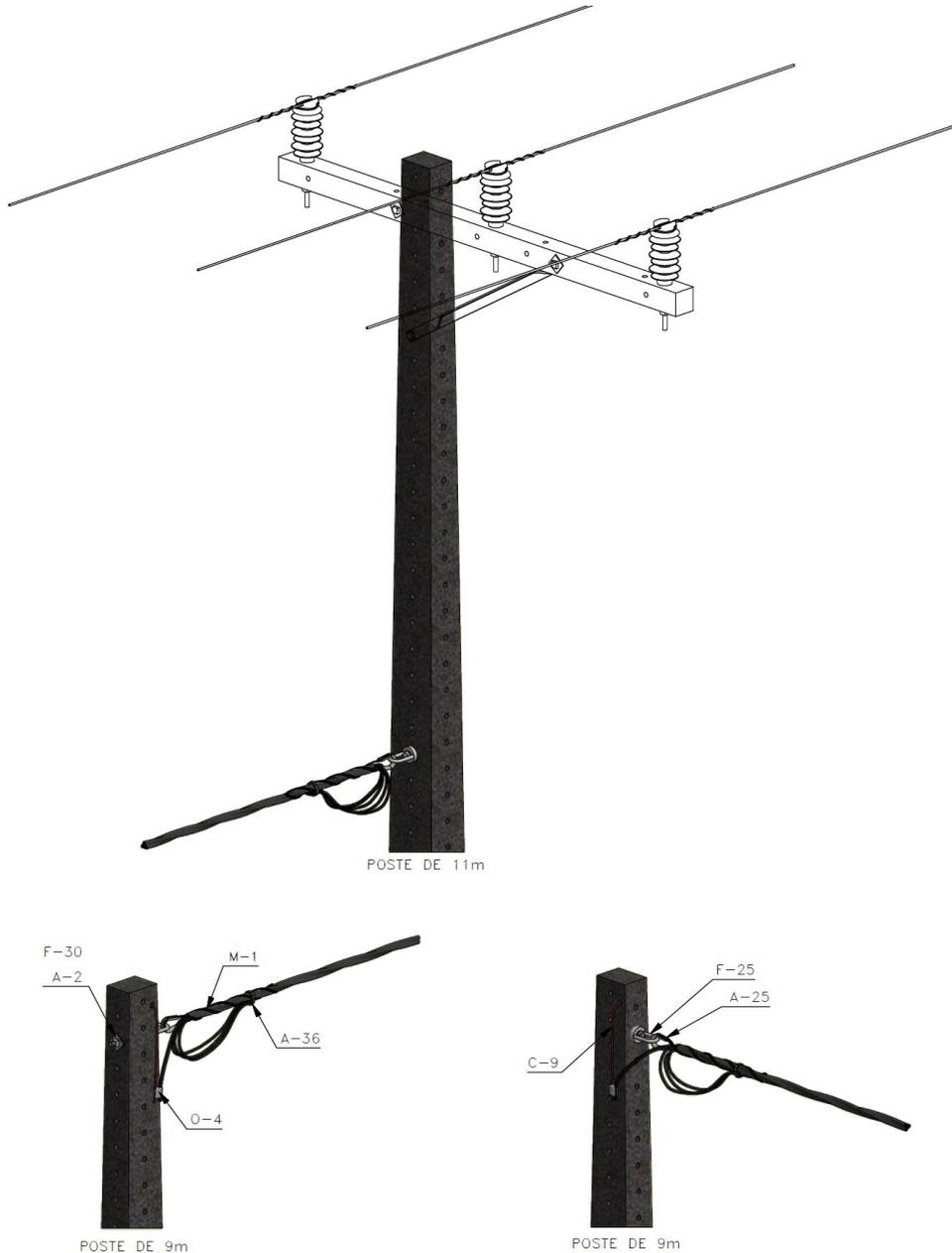
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.7. Desenho 16 – Estrutura Ancoragem Simples – SI3**



**Nota:**

1 - O desenho foi feito levando em consideração a face de maior resistência mecânica do poste, podendo variar de acordo com o projeto.

2 - Estrutura final de rede deve ser aterrada.

Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-2	1	-	Arruela quadrada	F-25	1	1	Olhal para parafuso
A-25	1	1	Sapatilha	F-30	1	-	Parafuso de cabeça quadrada
A-36	1	1	Abraçadeira de nylon	F-31	-	1	Parafuso de cabeça abaulada
C-9	9m	9m	Condutor de Aço cobreado	M-1	1	1	Alça Pré-formada
F-10	-	1	Cinta para poste circular				

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

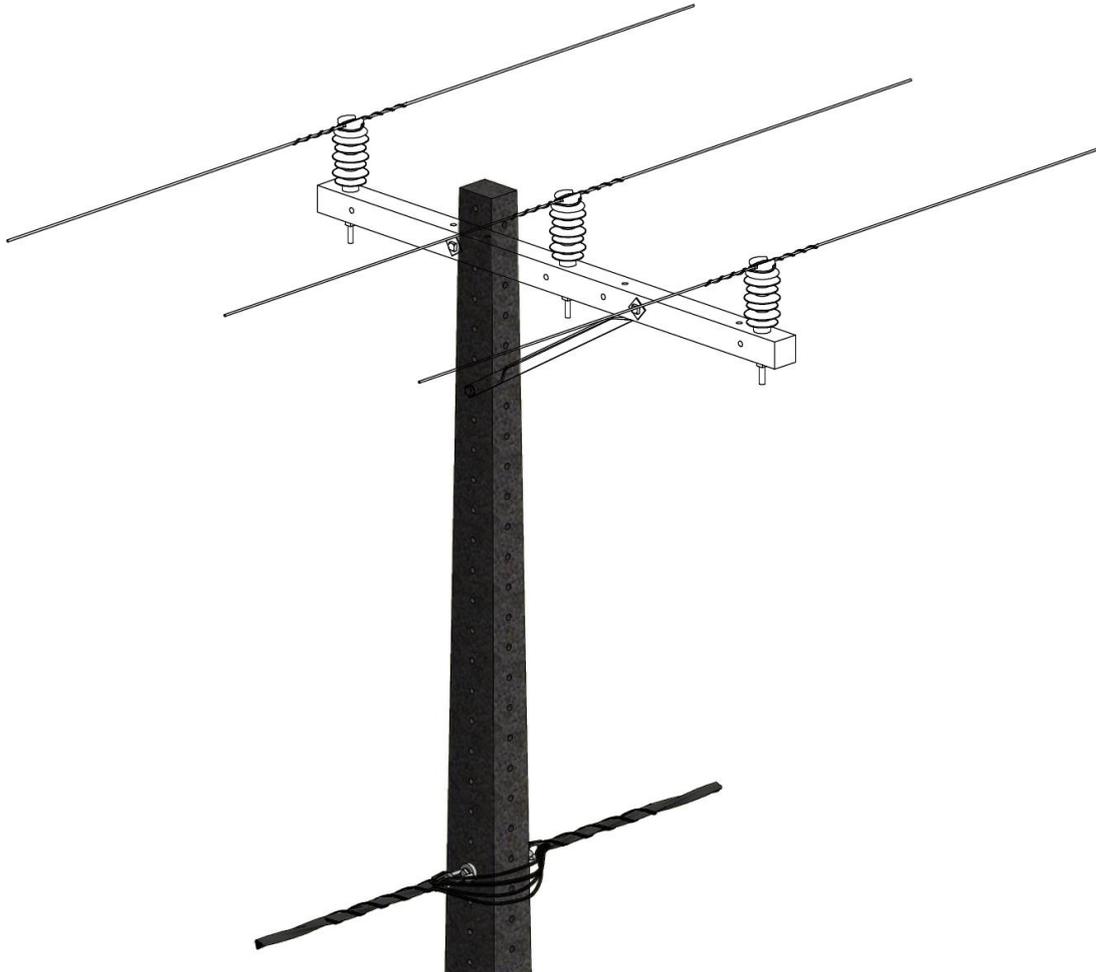
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

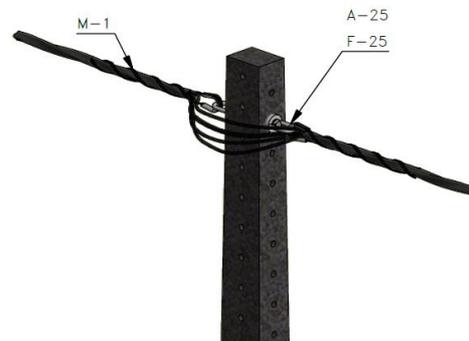
**7.8. Desenho 17 – Estrutura de Ancoragem Dupla – SI4**



POSTE DE 11m



POSTE DE 9m



POSTE DE 9m

Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-25	2	2	Sapatilha	F-30	1	-	Parafuso de cabeça quadrada
F-10	-	1	Cinta para poste circular	F-31	-	2	Parafuso de cabeça abaulada
F-25	2	2	Olhal para parafuso	M-1	2	2	Alça Pré-formada

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

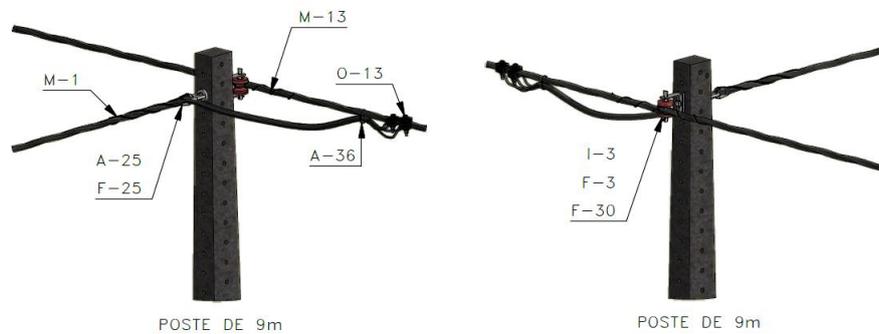
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.9. Desenho 18 – Estrutura Tangente Com Uma Derivação – SI1.SI3**



Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-25	1	1	Sapatilha	F-31	-	2	Parafuso de cabeça abaulada
A-36	1	1	Abraçadeira de nylon	I-3	1	1	Isolador-roldana
F-3	1	1	Armação secundária	M-1	1	1	Alça Pré-formada
F-10	-	1	Cinta para poste circular	M-13	1	1	Laço pré-formado de roldana
F-25	1	1	Olhal para parafuso	O-13	4	4	Conector perfurante
F-30	1	-	Parafuso de cabeça quadrada				

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

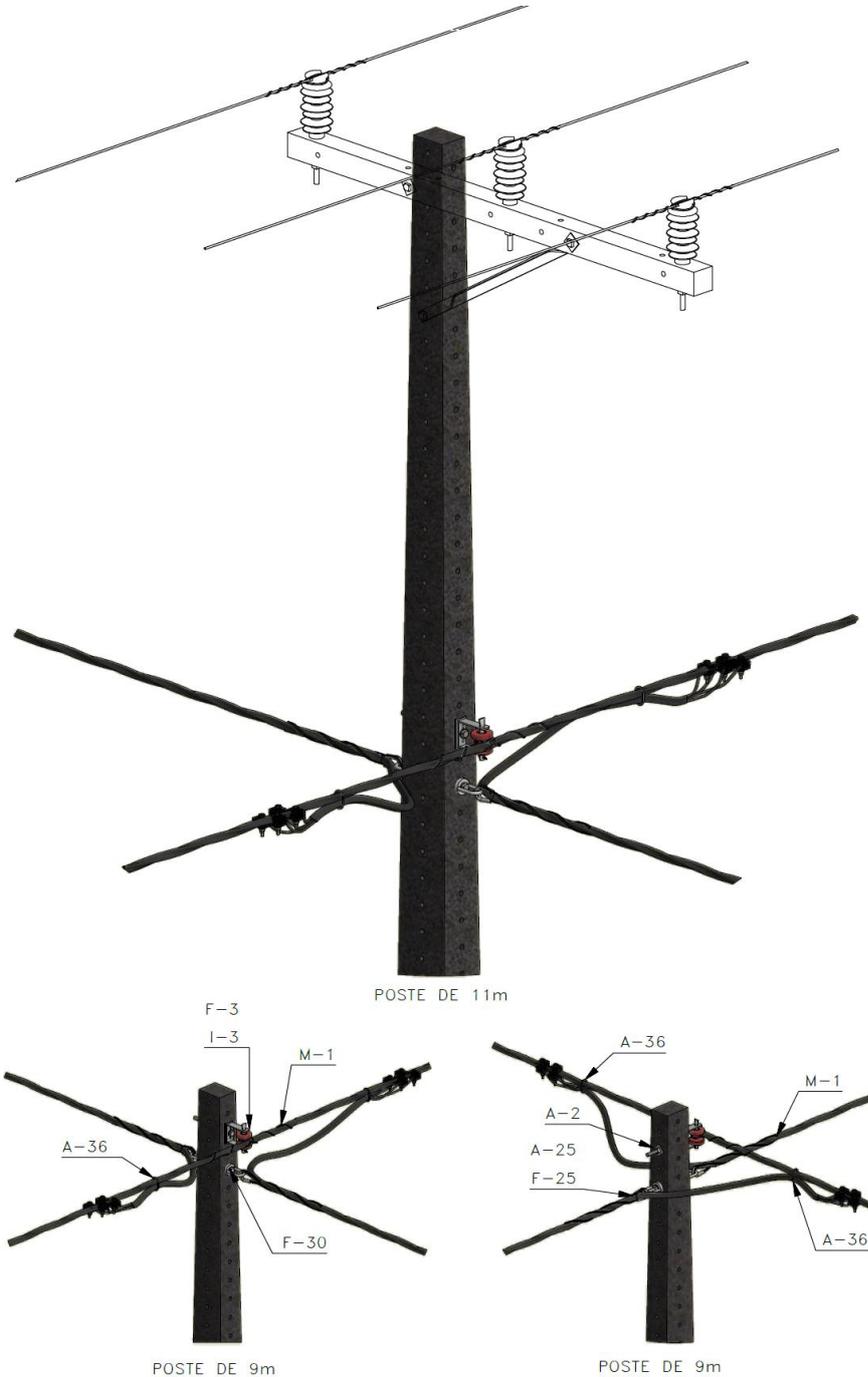
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.10. Desenho 19 – Estrutura Tangente com Duas Derivações – SI1-SI4**



Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-2	1	-	Arruela quadrada	F-30	2	2	Parafuso de cabeça quadrada
A-25	2	2	Sapatilha	F-31	-	3	Parafuso de cabeça abaulada
A-36	2	2	Abraçadeira de nylon	F-3	1	1	Isolador-rolzana
F-3	1	1	Armação secundária	M-1	2	2	Alça Pré-formada
F-10	-	1	Cinta para poste circular	M-13	1	1	Laço pré-formado de roldana
F-25	2	2	Olhal para parafuso	O-13	8	8	Conector perfurante

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

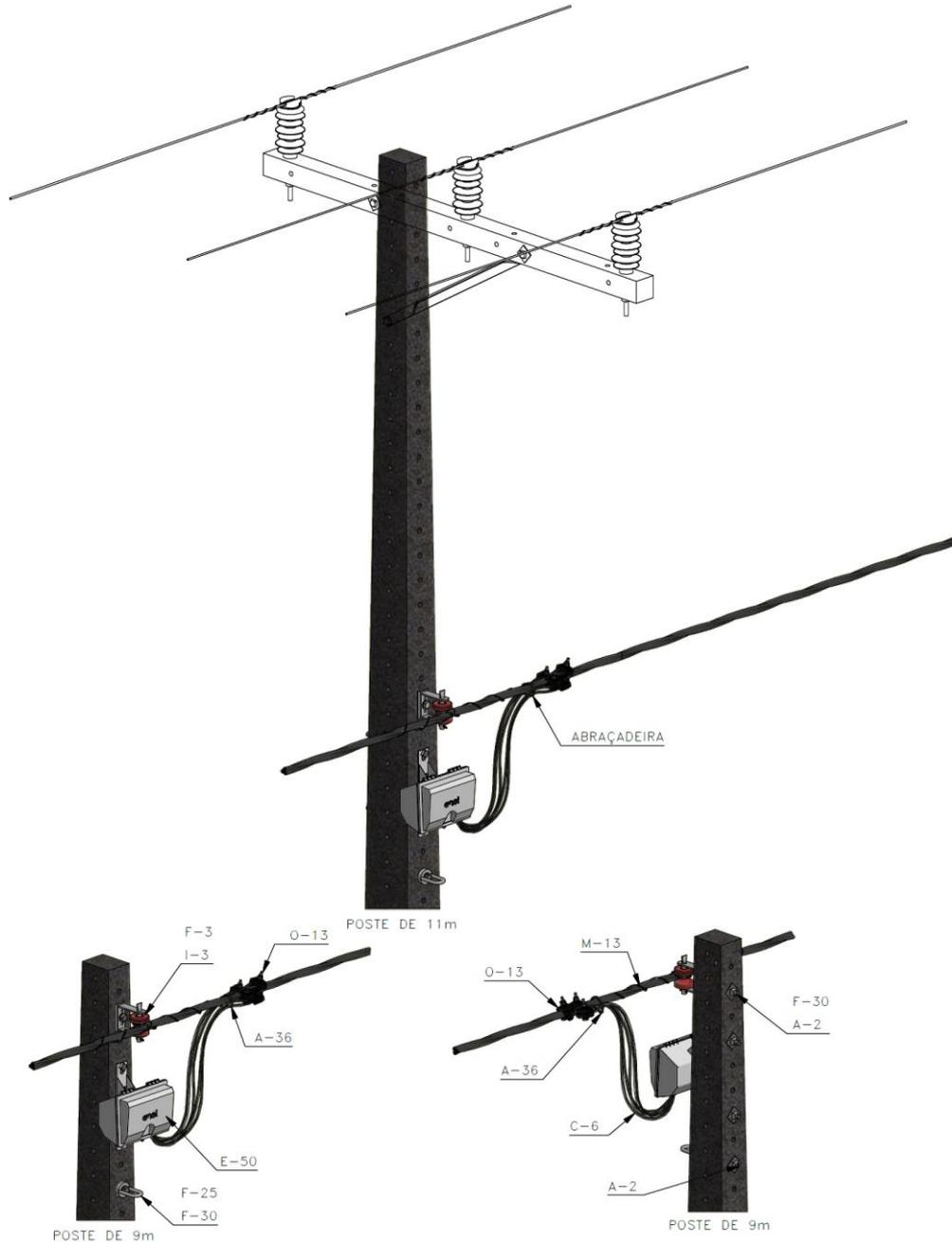
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.11. Desenho 20 – Detalhe de Conexão da Caixa de Derivação em Estrutura Tangente**



Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-2	4	-	Arruela quadrada	F-25	1	1	Olhal para parafuso
A-36	1	1	Abraçadeira de nylon	F-30	4	-	Parafuso de cabeça quadrada
C-6	2m	2m	Cabo multiplexado de alumínio 3x50+54,6mm <sup>2</sup>	F-31	-	4	Parafuso de cabeça abaulada
E-50	1	1	Caixa de derivação de policarbonato	I-3	1	1	Isolador-roldana
F-3	1	1	Armação secundária	M-13	1	1	Laço pré-formado de roldana
F-10	-	4	Cinta para poste circular	O-13	4	4	Conector perfurante

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

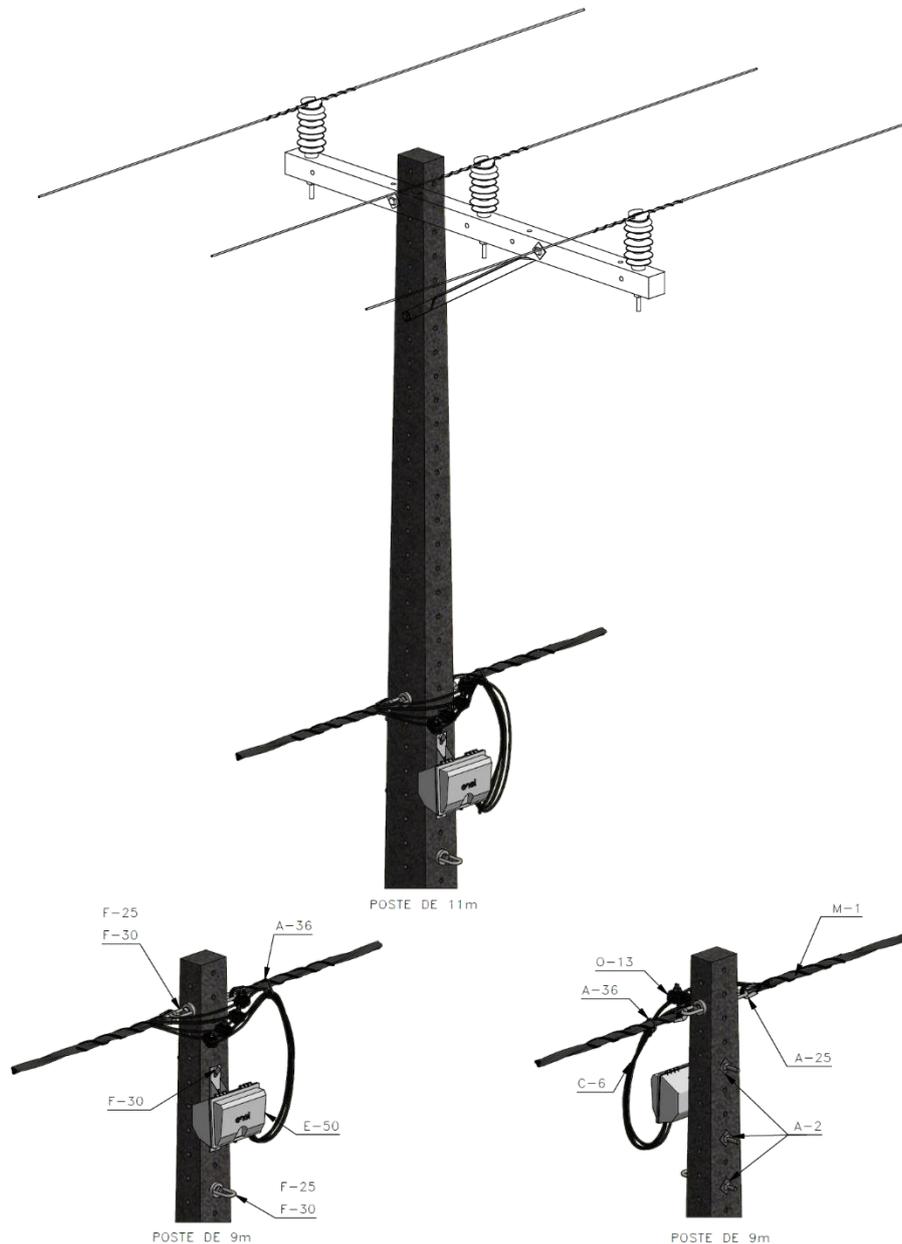
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.12. Desenho 21 – Detalhe De Conexão Da Caixa De Derivação Em Estrutura Com Ancoragem**



Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-2	3	-	Arruela quadrada	F-25	3	3	Olhal para parafuso
A-25	2	2	Sapatilha	F-30	4	-	Parafuso de cabeça quadrada
A-36	1	1	Abraçadeira de nylon	F-31	-	5	Parafuso de cabeça abaulada
C-6	2m	2m	Cabo multiplexado de alumínio 3x50+54,6mm <sup>2</sup>	M-1	2	2	Alça Pré-formada
E-50	1	1	Caixa de derivação de policarbonato	O-13	4	4	Conector perfurante
F-10	-	4	Cinta para poste circular				

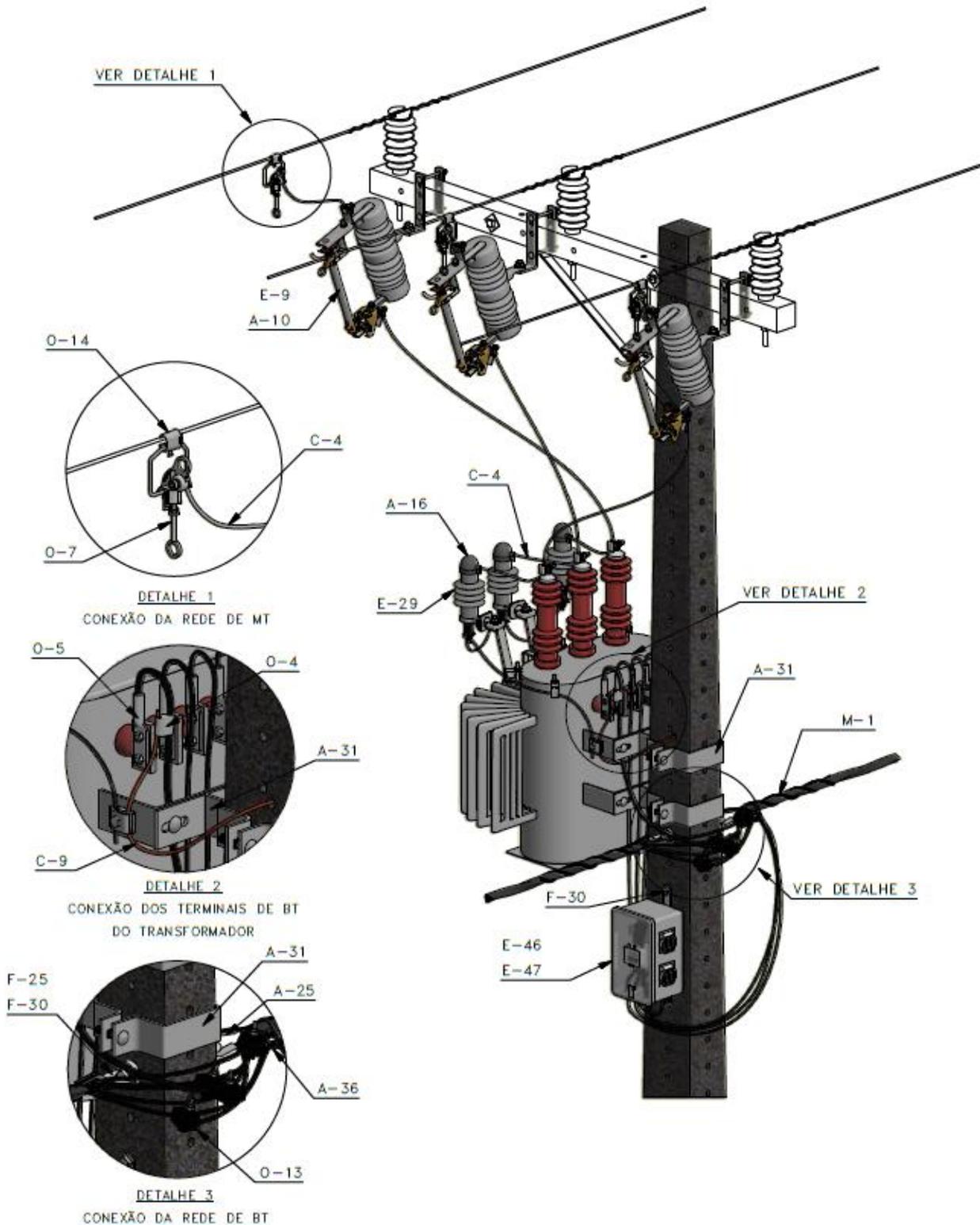
**NOTA:** Em estrutura com ancoragem (SI3 e SI4), a remoção da capa do condutor para realizar a conexão com conector perfurante deve ser feita no ponto onde o condutor não esteja tracionado.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.13. Desenho 22 – Estrutura De Transformação – 1 Caixa De Proteção**



**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Lista de Materiais**

Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-2	4	-	Arruela quadrada	E-47	1	1	Disjuntor termomagnético
A-10	3	3	Elo fusível	F-10	-	3	Cinta para poste circular
A-16	3	3	Protetor de Para-raios	F-25	2	2	Olhal para parafuso
A-25	2	2	Sapatilha	F-30	9	4	Parafuso de cabeça quadrada
A-30	-	2	Suporte para transformador em poste de concreto circular	F-31	-	4	Parafuso de cabeça abaulada
C-4	8,5m	8,5m	Cabo de alumínio coberto ou liga de alumínio	M-1	2	2	Alça Pré-formada
C-6	2m	2m	Cabo multiplexado de alumínio 3x50+54,6mm <sup>2</sup>	O-4	1	1	Conector de compressão H
C-9	9m	9m	Condutor de Aço cobreado	O-5	4	4	Conector terminal à compressão
E-9	3	3	Chave-fusível	O-7	3	3	Grampo de linha viva
E-29	3	3	Para-raios	O-9	3	3	Capa de proteção para conector cunha
E-45	1	1	Transformador trifásico de distribuição	O-13	4	4	Conector perfurante
E-46	1	1	Caixa de Proteção Secundária	O-14	3	3	Conector cunha com estribo
A-31	-	2	Suporte para transformador em poste de concreto duplo T				

**NOTA:** Caso necessário, utilizar capa para proteção de conector cunha.

**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

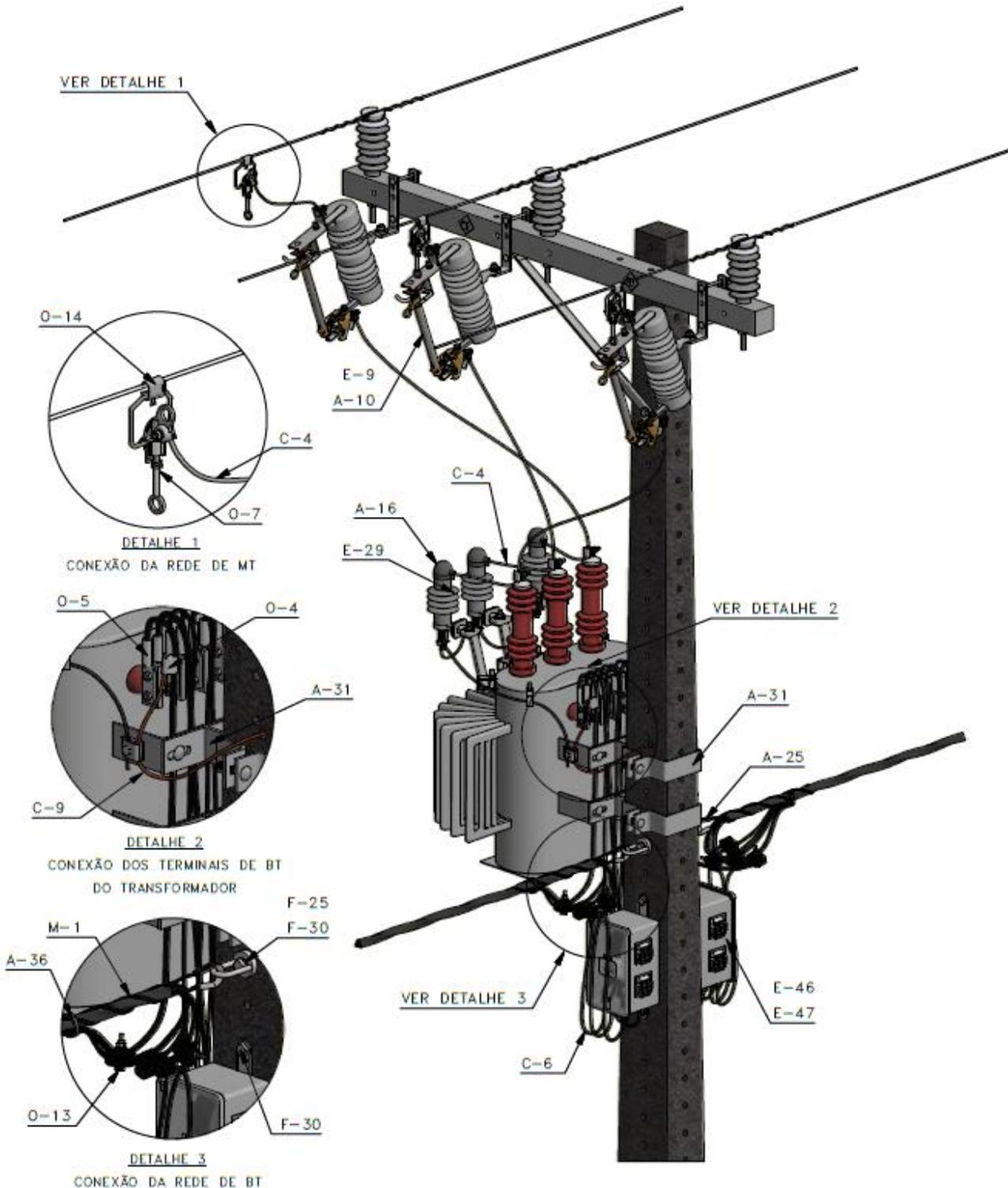
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.14. Desenho 23 – Estrutura De Transformação – 2 Caixas De Proteção**



**Assunto:** Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão com Condutores Pré-reunidos com Capa Externa

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Lista de Materiais**

Item	Quantidade		Descrição	Item	Quantidade		Descrição
	DT	CC			DT	CC	
A-2	2	-	Arruela quadrada	E-47	1	1	Disjuntor termomagnético tripolar
A-10	3	3	Elo fusível	F-10	-	3	Cinta para poste circular
A-16	3	3	Protetor de Para-raios	F-25	2	2	Olhal para parafuso
A-25	2	2	Sapatilha	F-30	9	4	Parafuso de cabeça quadrada
A-30	-	2	Suporte para transformador em poste de concreto circular	F-31	-	6	Parafuso de cabeça abaulada
C-4	8,5m	8,5m	Cabo de alumínio coberto ou liga de alumínio	M-1	2	2	Alça Pré-formada
C-6	2m	2m	Cabo multiplexado de alumínio 3x50+54,6mm <sup>2</sup>	O-4	1	1	Conector de compressão H
C-9	9m	9m	Condutor de Aço cobreado	O-5	4	4	Conector terminal à compressão
E-9	3	3	Chave-fusível	O-7	3	3	Grampo de linha viva
E-29	3	3	Para-raios	O-9	3	3	Capa de proteção para conector cunha
E-45	1	1	Transformador trifásico de distribuição	O-13	4	4	Conector perfurante
E-46	1	1	Caixa de Proteção Secundária	O-14	3	3	Conector cunha com estribo
A-31	-	2	Suporte para transformador em poste de concreto duplo T				

**NOTA:** Caso necessário, utilizar capa para proteção de conector cunha.