

Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV

Norma Técnica – NT.006


Revisão 02 - 2023

FINALIDADE

Esta Norma Técnica tem a finalidade de estabelecer as estruturas padronizadas para redes de distribuição de energia elétrica aéreas do tipo convencional (nua), em áreas rurais e no caso particular de áreas urbanas nas zonas de alta e muito alta corrosividade atmosférica, do sistema monofásico e trifásico de média tensão para 13,8 kV com condutores nus e do sistema monofásico e trifásico de baixa tensão com condutores multiplexados em 220/127V e 380/220V, bem como as regras e recomendações para a montagem destas estruturas, para empresas do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	1
2	RESPONSABILIDADES	1
3	DEFINIÇÕES	1
4	REFERÊNCIAS	2
5	CRITÉRIOS GERAIS.....	3
5.1	Generalidades	3
5.2	Afastamentos Mínimos.....	12
5.3	Engastamento dos postes	26
5.4	Rede de Média Tensão (Primária)	33
5.5	Rede de Baixa Tensão (Secundária).....	72
5.6	Estaiamento.....	85
5.7	Instalação de Equipamentos	94
5.8	Amarrações e Ligações.....	120
5.9	Aterramento.....	137
5.10	Seccionamento e Aterramento de Cerca.....	140
5.11	Casos Omissos	248
6	CONTROLE DE REVISÕES	248
7	APROVAÇÃO.....	248

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 1 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Elaboração de projetos e construção de redes de distribuição de energia elétrica aérea do tipo convencional, do sistema monofásico e trifásico de média tensão para 13,8 kV com condutores nus e do sistema monofásico e trifásico de baixa tensão com condutores multiplexados em 220/127V e 380/220V.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Padrões

Estabelecer as normas referentes aos padrões de estruturas de redes de distribuição da CONCESSIONÁRIA. Coordenar o processo de revisão desta norma.

2.2 Gerência de Manutenção e Expansão

Realizar as atividades relacionadas à expansão nos sistemas de 15 e 36,2 kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

2.3 Gerência de Planejamento do Sistema Elétrico

Realizar as atividades relacionadas ao planejamento do sistema elétrico de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

2.4 Gerência de Operação do Sistema Elétrico

Realizar as atividades relacionadas à operação do sistema elétrico de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

2.5 Projetistas e Construtoras que realizam serviços na área de concessão no âmbito da CONCESSIONÁRIA

Realizar suas atividades de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT


Associação privada sem fins lucrativos responsável pela elaboração das normas técnicas no Brasil.

3.2 Aterramento

Ligação à terra de todas as partes metálicas não energizadas de uma instalação, incluindo o neutro da rede e da referida instalação.

3.3 Distribuidora

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 2 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

3.4 Malha de Aterramento

É constituída de eletrodos de aterramento interligados por condutores nus, enterrados no solo.

3.5 Rede Primária Nua

Rede de distribuição em média tensão que utiliza condutores nus.

3.6 Rede Secundária Isolada

Rede de distribuição em baixa tensão que utiliza condutores multiplexados isolados.

3.7 Tensão Máxima do Sistema (U)

Máximo valor de tensão de operação que ocorre sob condições normais de operação em qualquer tempo e em qualquer ponto do sistema.

4 REFERÊNCIAS

ABNT NBR 8451-1 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica – Requisitos.

ABNT NBR 8451-2 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica – Padronização.

ABNT NBR 8453-1 – Cruzeta de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica – Requisitos.

ABNT NBR 8453-2 – Cruzeta de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica – Padronização.

ABNT NBR 7535 – Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea.

ABNT NBR 7276 – Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Procedimento.


ABNT NBR 15237 – Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação.

ABNT NBR 15238 – Sistemas de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.

ABNT NBR 15688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.

ET.140.EQTL. Norma e Padrões – Especificação Técnica – Postes de concreto armado duplo T.

RTD CODI 21.03 – Metodologia para cálculo de engastamento de postes.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 3 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5 CRITÉRIOS GERAIS

5.1 Generalidades

5.1.1 A presente norma tem por objetivo apresentar diretrizes básicas normais para redes aéreas de distribuição, com características urbanas e rurais. Enquadram-se nesse caso quaisquer instalações que, por conveniência de estaiamento, segurança e outras que exija tensões reduzidas nos condutores.

5.1.2 A referida norma leva em consideração que nas redes de distribuição urbana, onde não for recomendada a construção de rede compacta (NT.018 - Redes de Distribuição Compacta, na sua última revisão), construir a rede com cabo de cobre nu e utilizar isolador tipo pilar, considerando o tipo de ambiente conforme a norma NT.008 Padronização de materiais e equipamentos por tipo de ambiente na sua última revisão e estruturas tipicamente urbanas padronizadas nesta norma.

5.1.3 Não foram objetivados os grandes centros com uso mútuo complexo e pesado, grandes densidades de carga, com conseguinte adoção de soluções específicas para cada caso.

5.1.4 Não sendo prático preverem-se os diversos casos possíveis de acontecer numa construção, os desenhos das instalações são básicos. Eventualmente o projeto terá que alterar ou completar detalhe para atender casos particulares.

5.1.5 Para a padronização, levaram-se em conta as seguintes considerações:

- Tensão primária de 13,8 kV;
- Tensão secundária de (380/220 V) ou (220/127 V);
- Poste de Concreto Duplo T;
- Cruzeta de concreto tipo “L” de 1.700 mm e tipo “T” de 1.900 mm;
- Vão máximo utilizado em rede de distribuição urbana é de 40m para secundária e 80m para rede primária.
- Vão máximo utilizado em rede de distribuição rural é de 45m para rede secundária e 110m para rede primária.
- Vãos maiores poderão ser adotados mediante apresentação de estudo específico. Devem ser obedecidas as distâncias mínimas entre condutores (ver Tabela 2) e entre condutor e o solo (ver Tabela 3).
- Para vãos e definição de estruturas consultar os ábacos mostrados nas Figuras 142 a 147;
- Os condutores padronizados estão listados na Tabela 1.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 4 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 1 – Condutores utilizados em rede primária

Alumínio – Zona de baixa corrosividade				Cobre ou alumínio liga – Zona de alta e muito alta corrosividade	
AWG/MCM CA	Formação Fios	AWG/MCM CAA	Formação Fios	Série métrica (mm ²)/MCM	Formação Fios
1/0	7	1/0	6 (1)	25 mm ² cu	7
4/0	7	4/0	6 (1)	50 mm ² cu	7
336,4	19	336,4	26 (7)	70 mm ² cu	7
-				155,4 MCM ANAHEIM CAL 6201	7
				246,9 MCM ALLIANCE CAL 6201	7
				394,5 MCM CANTON CAL 6201	19

5.1.6 Todas as dimensões nos desenhos foram dadas em milímetros, salvo indicação em contrário;

5.1.7 Para áreas com acentuada presença de substâncias corrosivas e poluidoras devem ser adotadas as recomendações contidas na NT.008.EQTL-PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE, em sua última versão;

5.1.8 A norma será revisada, sempre que houver alterações decorrentes do desenvolvimento tecnológico;

5.1.9 Para situações específicas não previstas nesta Norma, podem-se adotar, provisoriamente, soluções próprias, até o desenvolvimento das etapas complementares da padronização, desde que atendidos os afastamentos mínimos de segurança;

5.1.10 Os casos omissos nesta Norma Técnica, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam estudos especiais serão objeto de análise prévia e decisão por parte da CONCESSIONÁRIA, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas por ela;

5.1.11 O poste de concreto seção duplo T, ressalvadas as estruturas de encabeçamento com ou sem estai longitudinais, deverá ser instalado de modo que o lado de maior esforço fique perpendicular à direção da Rede de Distribuição Rural (RDR) ou fique na direção da bissetriz do ângulo formado pelos condutores;

5.1.12 Toda estrutura com derivação deverá possuir estai contrário ao lado da derivação de modo a garantir a estabilidade. Quando não for possível a instalação do estai, deverá ser adotada solução específica, tendo em vista os esforços atuantes sobre a estrutura, quando da ocorrência do vento máximo;

5.1.13 Vãos contínuos sucessivos deverão ser encabeçados em estruturas de ancoragem de acordo com a Tabela 2 abaixo para cada bitola de condutor, utilizando as estruturas U4, UP4, P4, N4, T4 e TE. Vãos contínuos sucessivos deverão ser encabeçados em estruturas de ancoragem de acordo com a tabela abaixo para cada bitola de condutor, utilizando as estruturas U4, UP4, P4, N4, T4 e TE.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 5 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 2 – Vão contínuos máximos para ancoragens por condutor

COBRE		ALUMINIO	
Bitola (mm²)	Comprimento (m)	Bitola (AWG)/MCM	Comprimento (m)
25	600	1/0	800
50 a 120	500	4/0 a 336,4	600

5.1.14 Para RDR construída com condutores 4/0AWG e 336,4MCM as estruturas de encabeçamento deverão ser apenas do tipo HT ou HTE, sendo a resistência nominal do poste no mínimo igual a 600 daN;

5.1.15 A utilização das estruturas tipo N3, T3, N4, T4 e TE, em RDR, será limitada para condutores até 1/0AWG, considerando-se a resistência mecânica da cruzeta e vão máximo rede rural para 110 m para condições de topografia plana.

5.1.16 A altura mínima do poste será de 9m somente para BT, 10 metros para rede rural monofásica e no mínimo 11m para redes trifásicas.

5.1.17 Nas conexões alumínio-cobre, este último ficará por baixo.

5.1.18 Para facilitar a identificação carga-fonte, recomenda-se que as cruzetas e/ou pino de topo nas estruturas U1, T1 e N1 sejam instaladas do lado da fonte, quando sistema for radial.

5.1.19 Os desenhos das estruturas mostram, em linhas tracejadas, a posição dos diversos estais normais. O material necessário ao estaiamento não foi incluído nas listas de material das estruturas, para isto, deverá ser consultada a seção 6.6 do estaiamento.

5.1.20 O neutro é apresentado em linhas tracejadas nas estruturas primárias, não constando na lista de materiais as quantidades dos itens correspondentes à sua instalação.

5.1.21 A utilização do isolador-pilar em substituição ao isolador de pino, conforme Figuras 1 a 4, deve levar em consideração as recomendações estabelecidas na NT.008 - PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE. Estes isoladores devem ser utilizados em zonas de corrosão atmosférica alta ou muito alta, conforme Tabela C.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 6 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 3 – Isolador por tipo de ambiente

Classificação do ambiente	Tipo de isolador a utilizar	
	Código	Descrição do material
Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C2 - Baixa	123140003	Isolador pilar porcelana 15kV P60 M16, nível de poluição II (20mm/kV), distância de escoamento 300mm.
Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C3 - Média		
Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C4 - Alta	123160005	Isolador pilar híbrido 15kV P60 M16 8kN, nível de poluição IV (31mm/kV), distância de escoamento 500mm
Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C5 - Muito Alta		

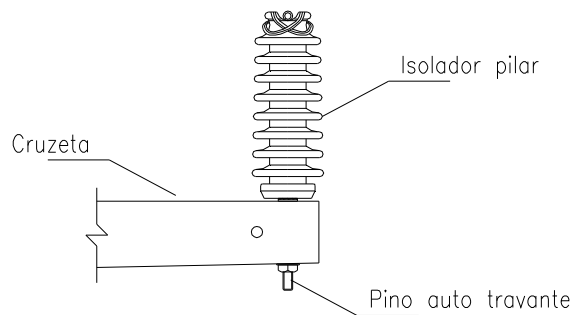


Figura 1 – Isolador pilar montado em cruzeta

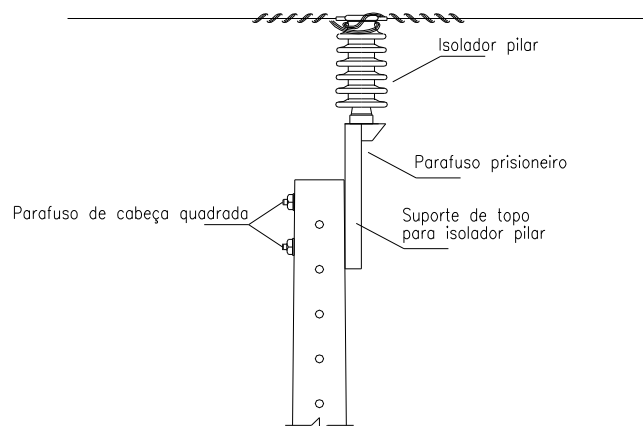

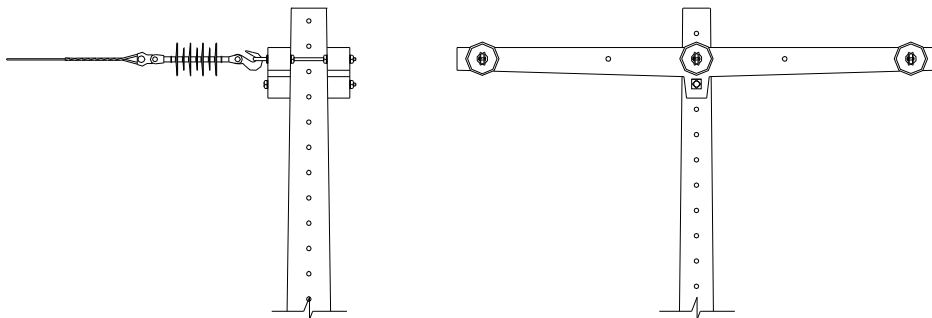


Figura 2 – Isolador pilar montado no topo do poste

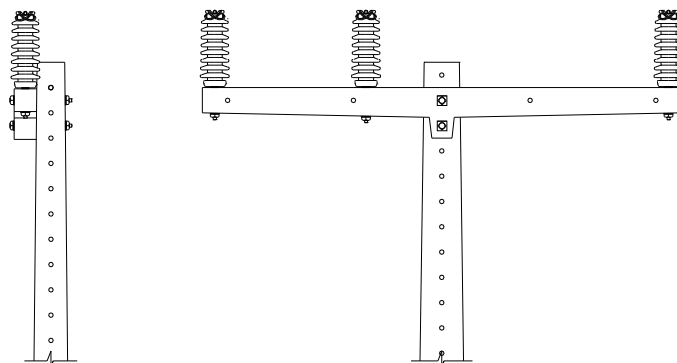
	<p align="center">NORMA TÉCNICA</p>	<p align="center">Homologado em: 30/03/2023</p>	<p align="center">Página: 7 de 240</p>
<p>Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.</p>		<p align="center">NT.00006.EQTL</p>	<p align="center">Revisão: 02</p>
<p>Classificação da Informação: Público</p>			

5.1.22 São padronizadas as cruzetas especificadas nas ABNT NBR 8453.

5.1.23 A montagem das estruturas será realizada com cruzetas de concreto tipo T (1.900mm), conforme Figuras 3 ou com cruzetas de concreto tipo L (1.700mm) conforme Figura 4. Em ambos os casos, a fixação da cruzeta ao poste utiliza apenas dois parafusos de cabeça quadrada.




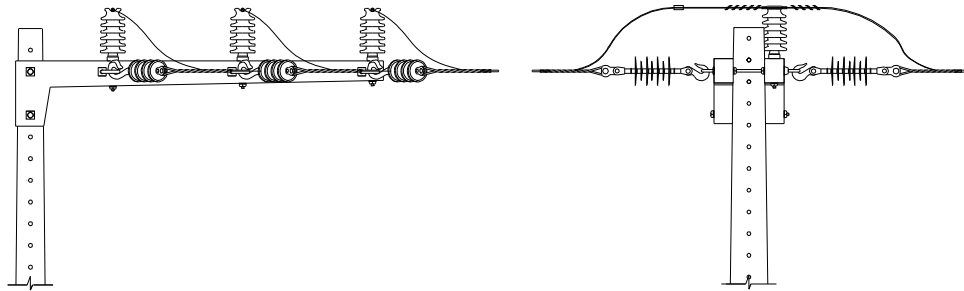
Estrutura de ancoragem



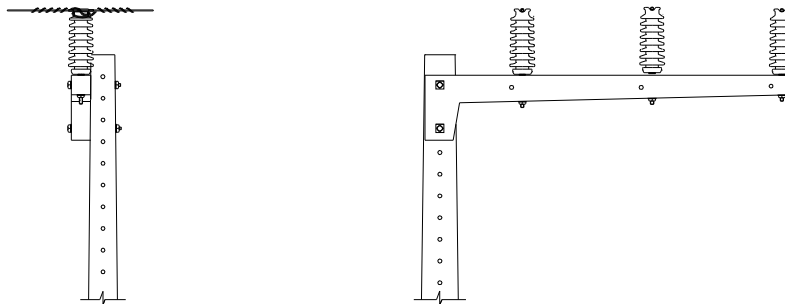
Estrutura de alinhamento

Figura 3 – Estrutura de ancoragem e de alinhamento com cruzeta tipo T 1.900mm

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 8 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			



Estrutura de ancoragem



Estrutura de alinhamento

Figura 4 – Estrutura de ancoragem e alinhamento com cruzeta tipo L 1.700mm

5.1.24 A rede secundária isolada (RSI) é fixada na faixa compreendida entre o neutro e o controle da rede secundária nua, obedecidos aos afastamentos da Figura 7


5.1.25 As distâncias dos condutores ao solo referem-se às alturas mínimas nas condições de flecha máxima, conforme Figura 10 e Tabelas 2 e 3.

5.1.26 O isolador de disco porcelana será substituído pelo Isolador Ancoragem Polimérico. As quantidades mínimas de isoladores aplicadas em estruturas de ancoragem, conforme as tensões estão indicadas na Tabela 4.

Tabela 4 – Quantidades de isoladores

Tensão U kV	Isoladores de disco de porcelana (manutenção)	Isoladores Ancoragem/Suspensão Poliméricos
15	2	1

Nota 01: O uso de isoladores em zonas de corrosividade alta e muito alta deve levar em consideração as recomendações estabelecidas na NT.008.EQTL - PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE, em sua última versão.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 9 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

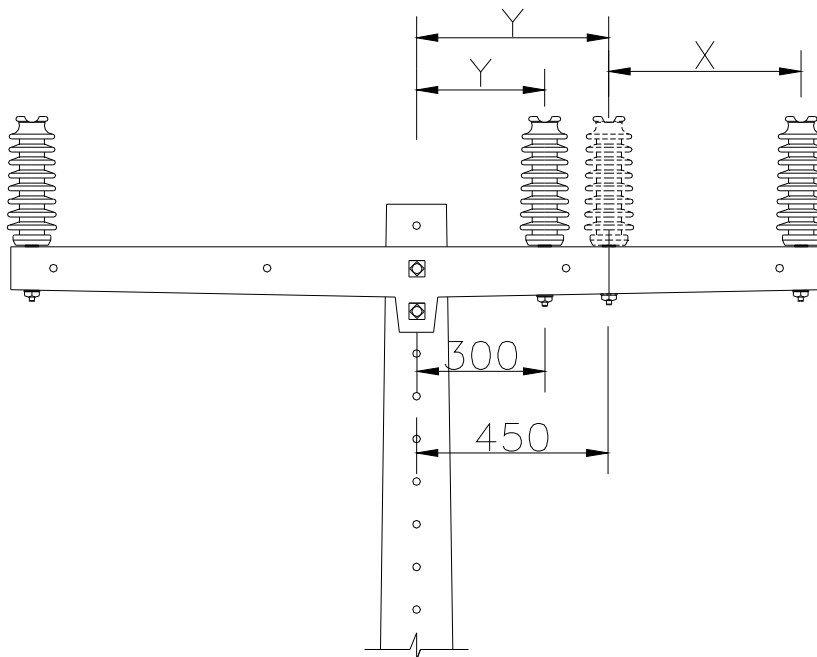


Figura 5 – Afastamentos mínimos entre o isolador e o poste

Nota 02: Os valores de X e Y constam na Tabela 5 e devem ser considerados do ponto energizado do isolador.

Nota 03: A cruzeta tem duas alternativas para fixação do isolador na fase central.

5.1.27 Não constam na Lista de Materiais as quantidades correspondentes às estruturas indicadas como alternativas;


5.1.28 Na utilização de isolador pilar, o pino para isolador deve ser substituído por pino autotravante, conforme Figura 1, e o pino de topo por suporte e parafuso prisioneiro, conforme Figura 2.

5.1.29 Para sistema bifásico, as estruturas utilizadas estão padronizadas nesta norma.

5.1.30 Nas estruturas N1 e N2, consecutivas, em vãos superiores a 80m, devem ser alternadas a posição do isolador da fase central em relação poste.

5.1.31 Recomendações para aterramento do condutor neutro.

- a) Em transformador trifásico urbano: O terminal de ligação do neutro da baixa tensão do transformador deverá ser conectado ao aterramento da média tensão (para-raios, cabo mensageiro da rede compacta, tanque do transformador) e ligados a malha com no mínimo 5 hastes;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 10 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

- b) Em transformador monofásico áreas rurais sistema MRT: Para este tipo de sistema a configuração requer a separação do aterramento da média tensão (para-raios, tanque do transformador) do aterramento da BT. O terminal neutro do transformador deverá ser aterrado da seguinte forma:
- Nas estruturas adjacentes e nas estruturas secundárias de fim de linha (no caso de existência de rede secundária).
 - No ramal de entrada do (s) consumidor (es).
 - No caso de transformador exclusivo para o consumidor, o neutro deverá ser aterrado somente na entrada de serviço a uma distância mínima de 15 do aterramento de MT.
- c) Na existência de circuitos secundários adjacentes, todos os seccionamentos de BT deverão ser interligados através do condutor neutro a aterrados. Todos os finais de linha de BT deverão ser aterrados.
- d) Todo fim de rede secundária deve ser aterrado.

5.1.32 As quantidades de arruelas, constantes nas tabelas de materiais das estruturas desta Norma, tem como objetivo, evitar que a cabeça do parafuso ou porca entre em contato com material não metálico.

5.1.33 Nas redes urbanas e núcleos urbanos localizados em áreas rurais, são considerados normais os vãos primários até 80m e os vãos secundários em até 40m.

5.1.34 Os estais de âncora não devem ser utilizados em redes urbanas.

5.1.35 Os estais devem ser normalmente aterrados através do condutor neutro. Quando se tratar de sistemas sem neutro, os estais podem, a critério do projeto, ser isolado

5.1.36 Recomenda-se que as cruzetas e/ou pino de topo nas estruturas U1, T1, N1, B1, M1, sejam instaladas do lado oposto ao sentido de tracionamento dos condutores.

5.1.37 As estruturas monofásicas permitem a transformação, quando necessária, para estruturas trifásicas tipo T, sem desmontagem da estrutura original. Para esta condição, devem ser previstos afastamentos entre o condutor e o neutro maiores do que os estabelecidos como mínimos previstos na Figura 8.

5.1.38 Os circuitos duplos devem ser instalados em dois níveis, obedecendo-se aos afastamentos mínimos previstos na Figura 9.

5.1.39 Quaisquer trabalhos em redes de distribuição de energia elétrica devem obedecer aos requisitos estabelecidos na Norma Regulamentadora nº 10.

5.1.40 A sinalização de linhas de distribuição é feita em conformidade com os procedimentos adotados para linhas de transmissão, de acordo com as ABNT NBR 6535, ABNT NBR 7276, ABNT NBR 15237, ABNT NBR 15238 e com a Figura 6.

5.1.41 Quando necessário aplicações de estruturas e montagens em redes existentes e manutenções, com padrões diferentes desta norma, verificar critérios e distâncias mínimas previstas na NBR 15688.

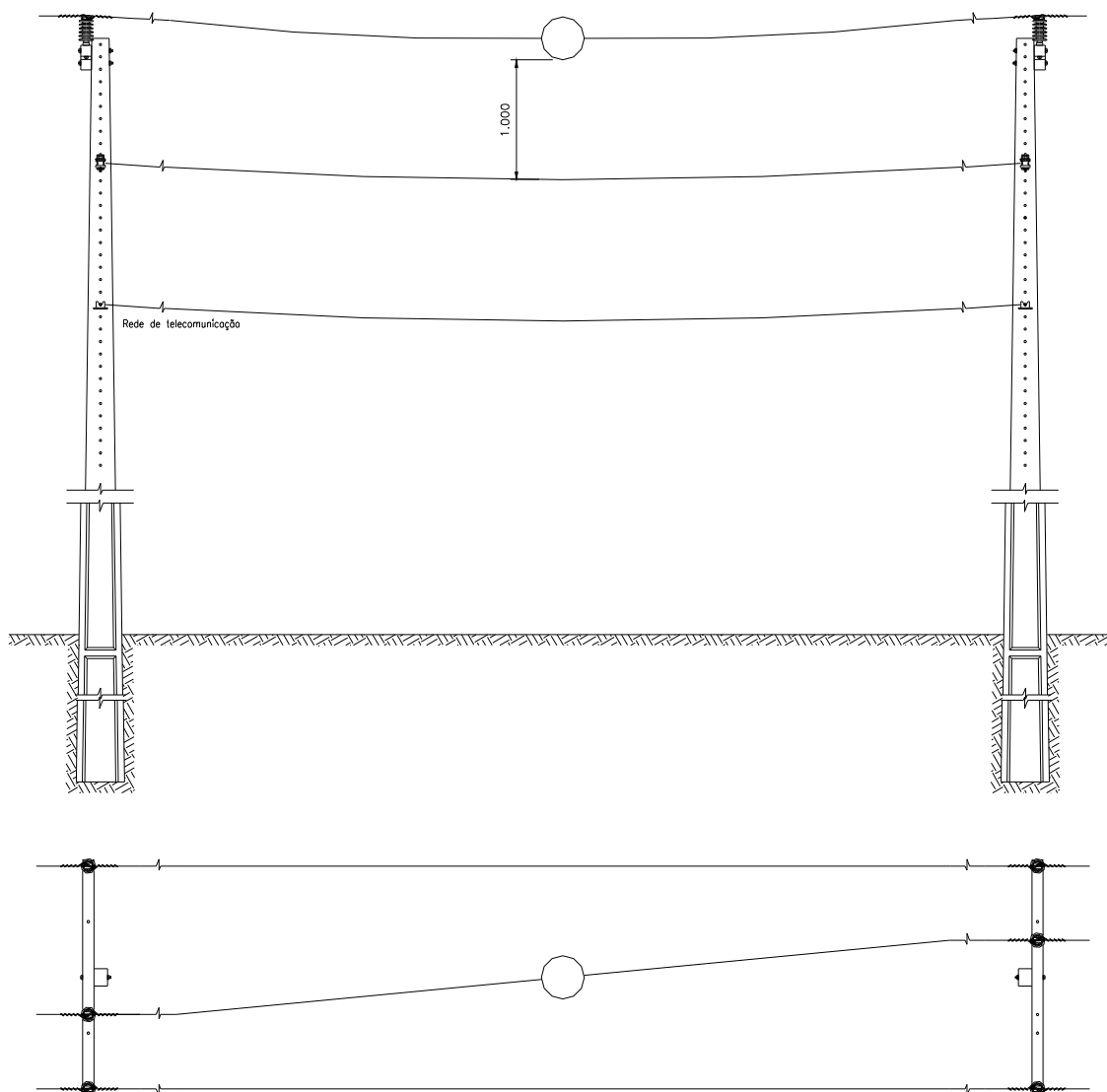



Figura 6 – Montagem de esferas de sinalização diurna em redes aéreas com condutores nus.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 12 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5.2 Afastamentos Mínimos.

5.2.1 Os afastamentos mínimos que constam nas Tabelas 5 e 6 e nas Figuras 7 a 17 são sempre relativos de partes energizadas e não ao ponto de fixação.

Os afastamentos mínimos indicados nas Figuras 14 e 17 não levam em consideração a rede de telecomunicação, devendo neste caso serem observados os afastamentos mínimos indicados na Fig. 7.

Os afastamentos mínimos, indicados nas Tabelas 7 a 9 e nas Figuras 7 a 17, podem ser obedecidos os valores da faixa de segurança, e na área urbana as situações apresentadas nas Figuras 10 e 12.

Largura da faixa de segurança para redes de distribuição rurais é no mínimo 10m, distribuídos em 5m de cada lado em relação ao eixo da rede, permitindo-se apenas o plantio de culturas rasteiras e vedando-se a construção de edificações e assemelhados na referida faixa, atendendo-se assim aos requisitos de segurança de pessoas e bens.

Tabela 5 – Afastamentos entre condutores de circuito diferentes

Afastamento Mínimo mm			
Tensão U kV (circuito inferior)	Tensão U kV (circuito superior)		
	U ≤ 1	1 < U ≤ 15	15 < U ≤ 36,2
Comunicação	600	1.500	1.800
U ≤ 1	600	800	1.000
1 < U ≤ 15	–	800	900
15 < U ≤ 36,2	–	–	900


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 13 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 6 – Afastamentos entre os condutores e o solo

Natureza do logradouro	Afastamentos mínimos (mm)		
	Tensão U (kV)		
	Comunicação e cabos aterrados	$U \leq 1$	$1 < U \leq 36,2$
Vias exclusivas de pedestre em áreas rurais	3.000	4.500	5.500
Vias exclusivas de pedestre em áreas urbanas	3.000	3.500	5.500
Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais	4.500	4.500	6.000
Estradas rurais e área de plantio com tráfego de máquinas agrícolas	6.500	6.500	6.500
Ruas e avenidas	5.000	5.500	6.000
Entrada 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

Nota 04: Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis, a distância mínima do condutor ao boleto dos trilhos é de 12 m para tensões até 36,2 kV, conforme ABNT NBR 14165.

Nota 05: Para tensões superiores a 36,2 kV, consultar a ABNT NBR 5422.

Nota 06: Em rodovias estaduais, a distância mínima do condutor ao solo deve obedecer à legislação específica do órgão estadual. Na falta de regulação estadual, obedecer aos valores da Tabela 3.

Tabela 7 – Afastamento entre condutores de um mesmo circuito

Tensão U (kV)	Afastamento mínimo (mm)
$U \leq 1$	200
$1 < U \leq 15$	500
$15 < U \leq 36,2$	600

Tabela 8 – Afastamentos entre partes energizadas, à fase ou à terra em pontos fixos

Tensão U (kV)	Tensão suportável nominal sob impulso atmosférico (kV)	Afastamento mínimo (mm)	
		Fase-fase (valor X)	Fase-terra (valor Y)
15	95	140	130
	110	170	150

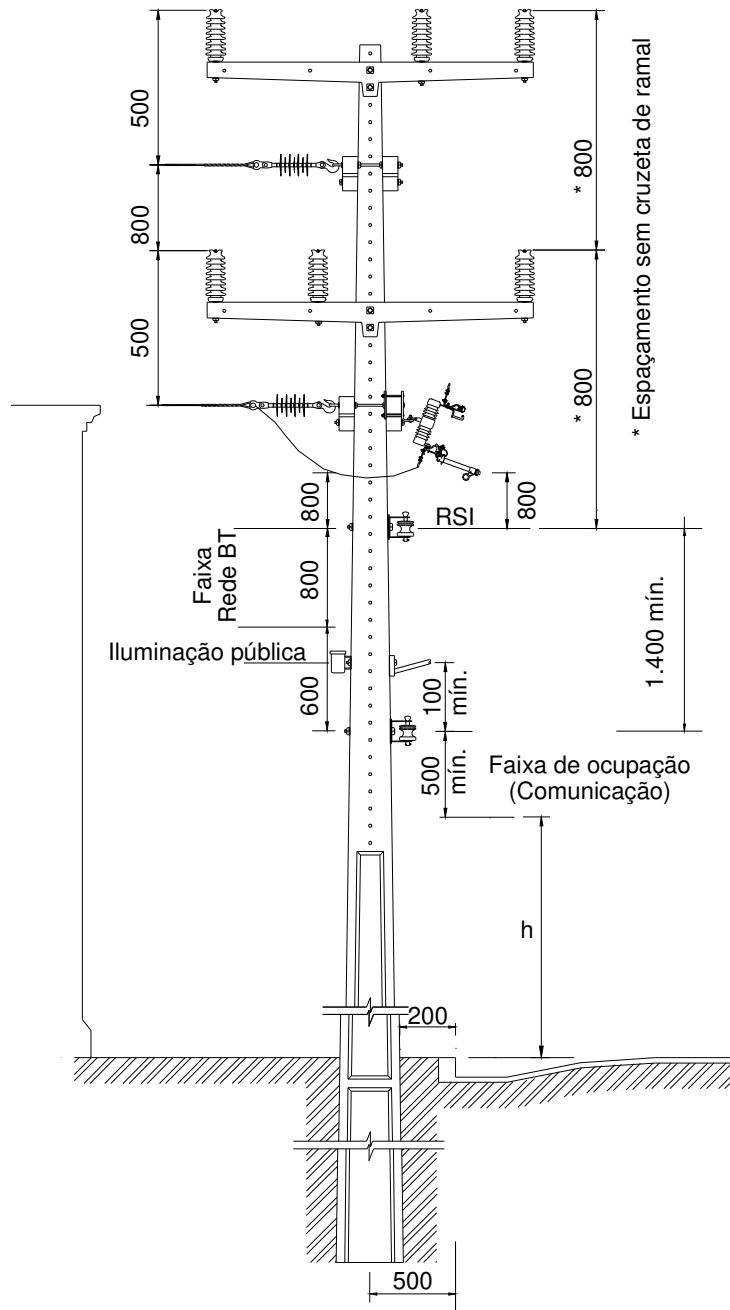
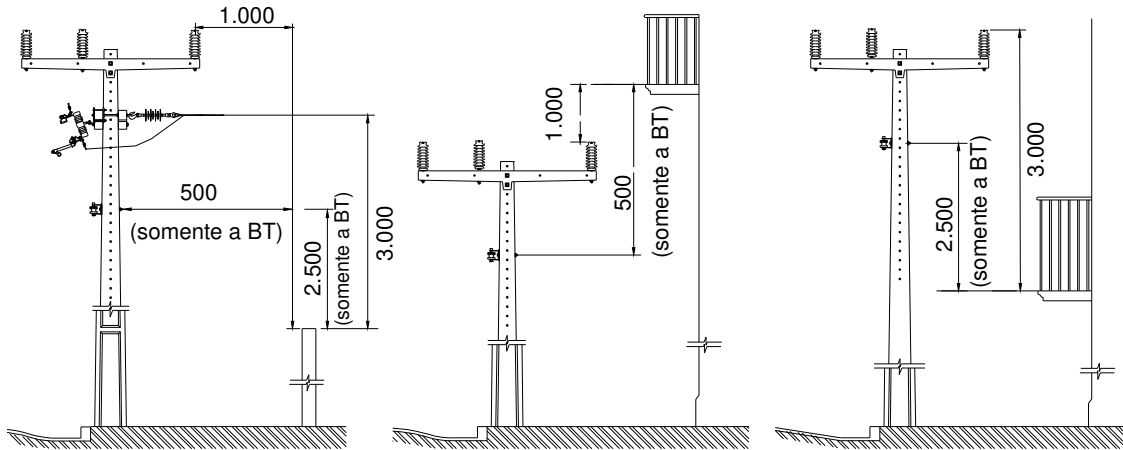
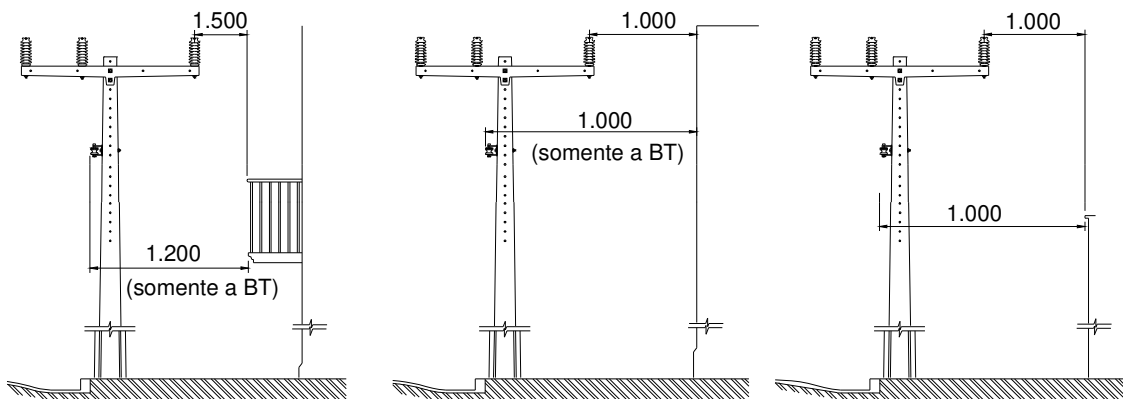


Figura 7 – Afastamentos mínimos – Estruturas. Os valores de 'h' estão na Tabela 3.



a Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e o muro

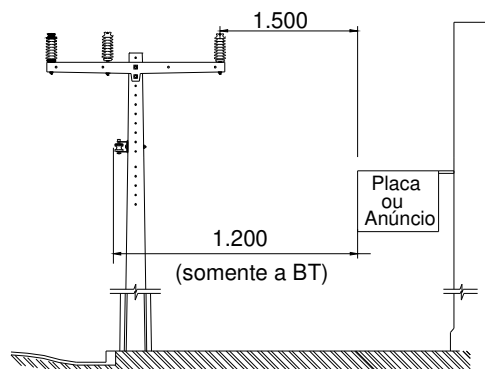
b Afastamentos vertical entre os condutores e o piso da sacada, terraço ou janela das edificações



d Afastamentos horizontal entre os condutores e o piso da sacada, terraço e janela das edificações

e Afastamentos horizontal entre os condutores e a parede de edificações

f Afastamentos horizontal entre os condutores e a cimalha e os condutores de edificações



g Afastamentos horizontal entre os condutores e as placas de publicidade

Figura 8 – Afastamentos mínimos – Condutores a edificação


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 16 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 9 – Afastamentos mínimos – Condutores a edificação

Figura	15 kV		Somente secundário	
	A	C	B	D
a	1.000	3.000	500	2.500
b	–	1.000	–	500
c	–	3.000	–	2.500
d	1.500	–	1.200	–
e	1.000	–	1.000	–
f	1.000	–	1.000	–

Nota 07: Se os afastamentos verticais das Figuras “b” e “c” não puderem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da Figura “d”.

Nota 08: Se o afastamento vertical entre condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das Figuras “b” e “c”, não se exigem o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da Figura “d”, porém o afastamento da Figura “e” deve ser mantido.

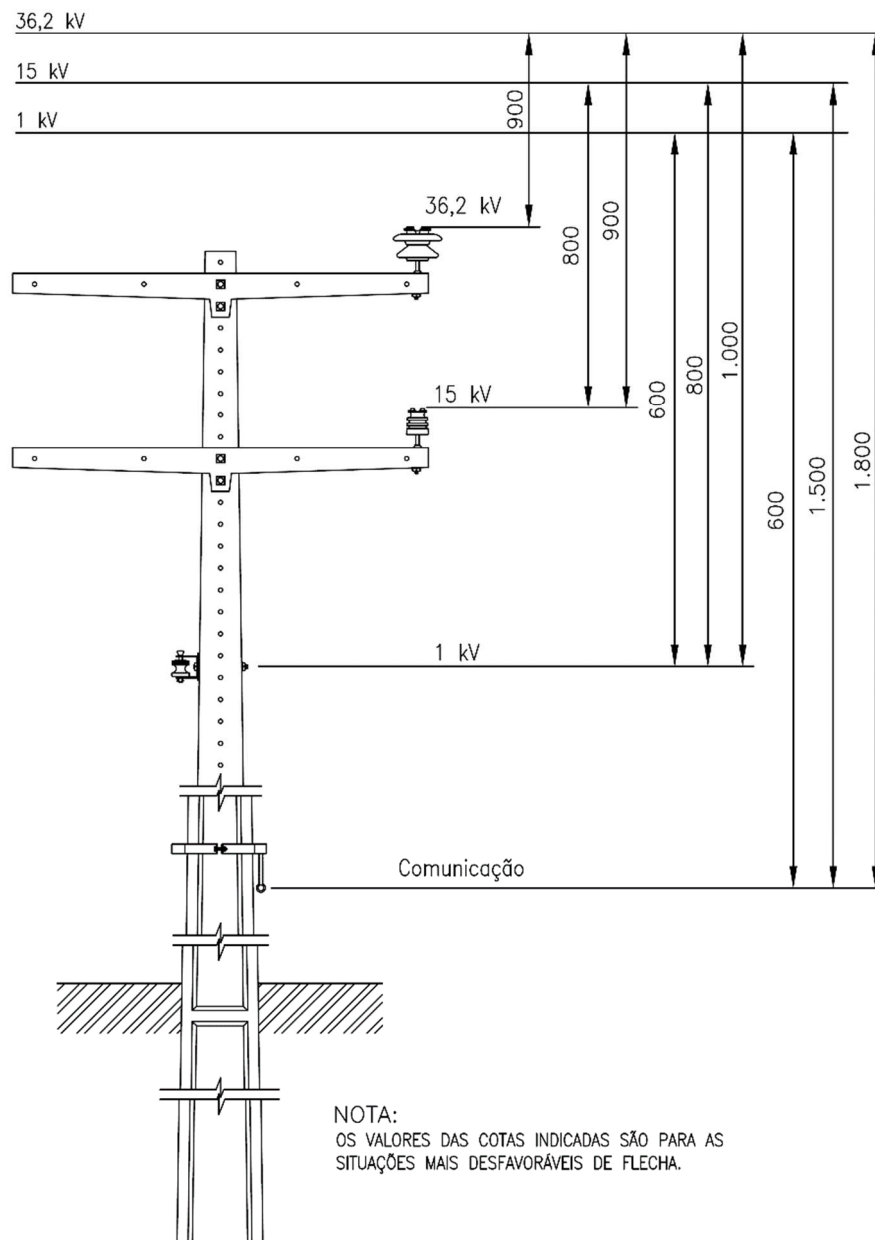


Figura 9 – Afastamentos mínimos – Circuitos diferentes

Nota 09: Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis de flecha.

Nota 10: Consultar a ABNT NBR 5422 para afastamentos envolvendo circuitos com tensões superiores a 36,2 kV e redes de distribuição.

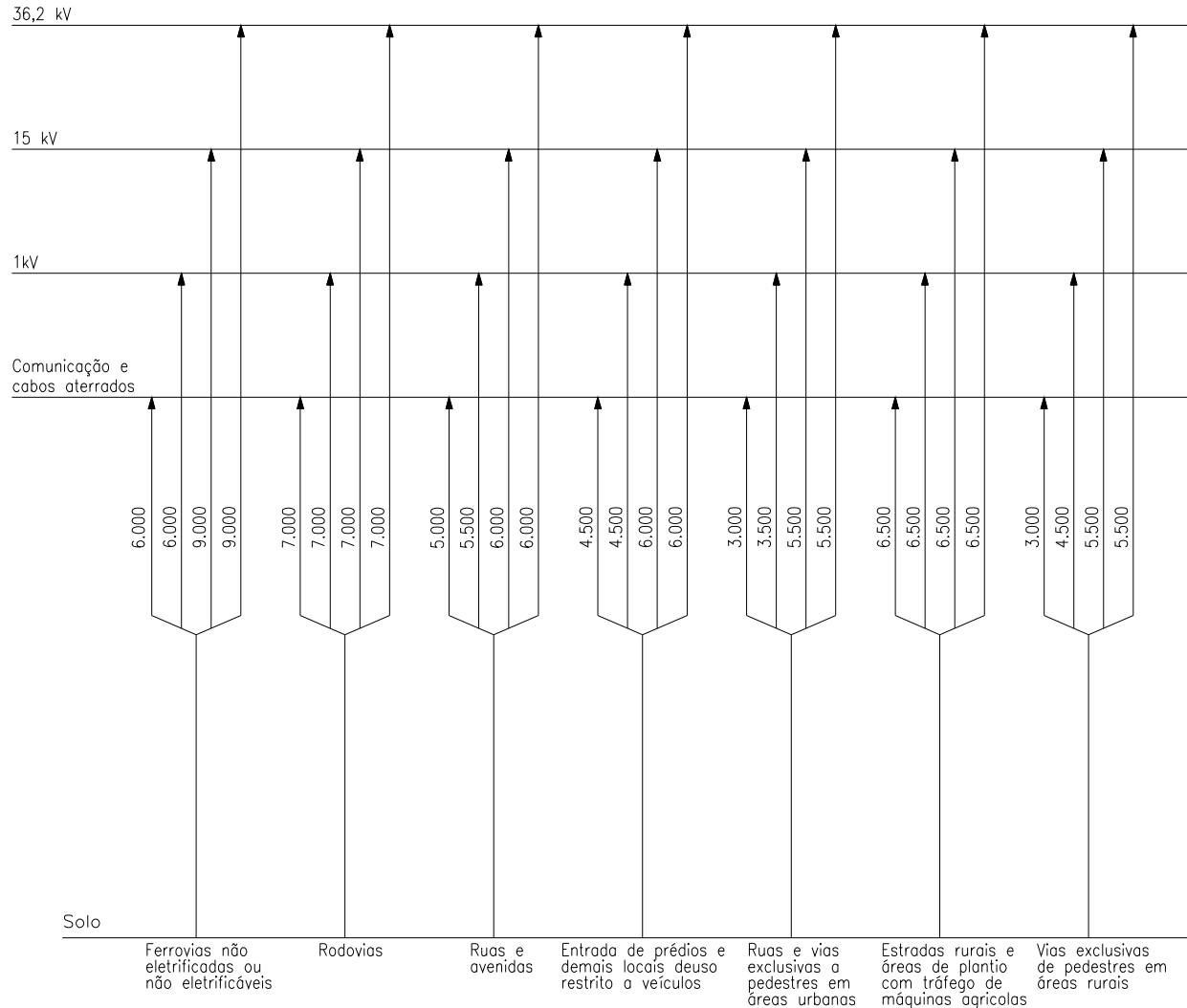


Figura 10 – Afastamentos mínimos – Condutor ao solo

Nota 11: Os valores indicados são para o circuito mais próximo ao solo na condição de flecha máxima. Em caso de mais de um circuito devem ser mantidos os afastamentos mínimos definidos na Figura 09.

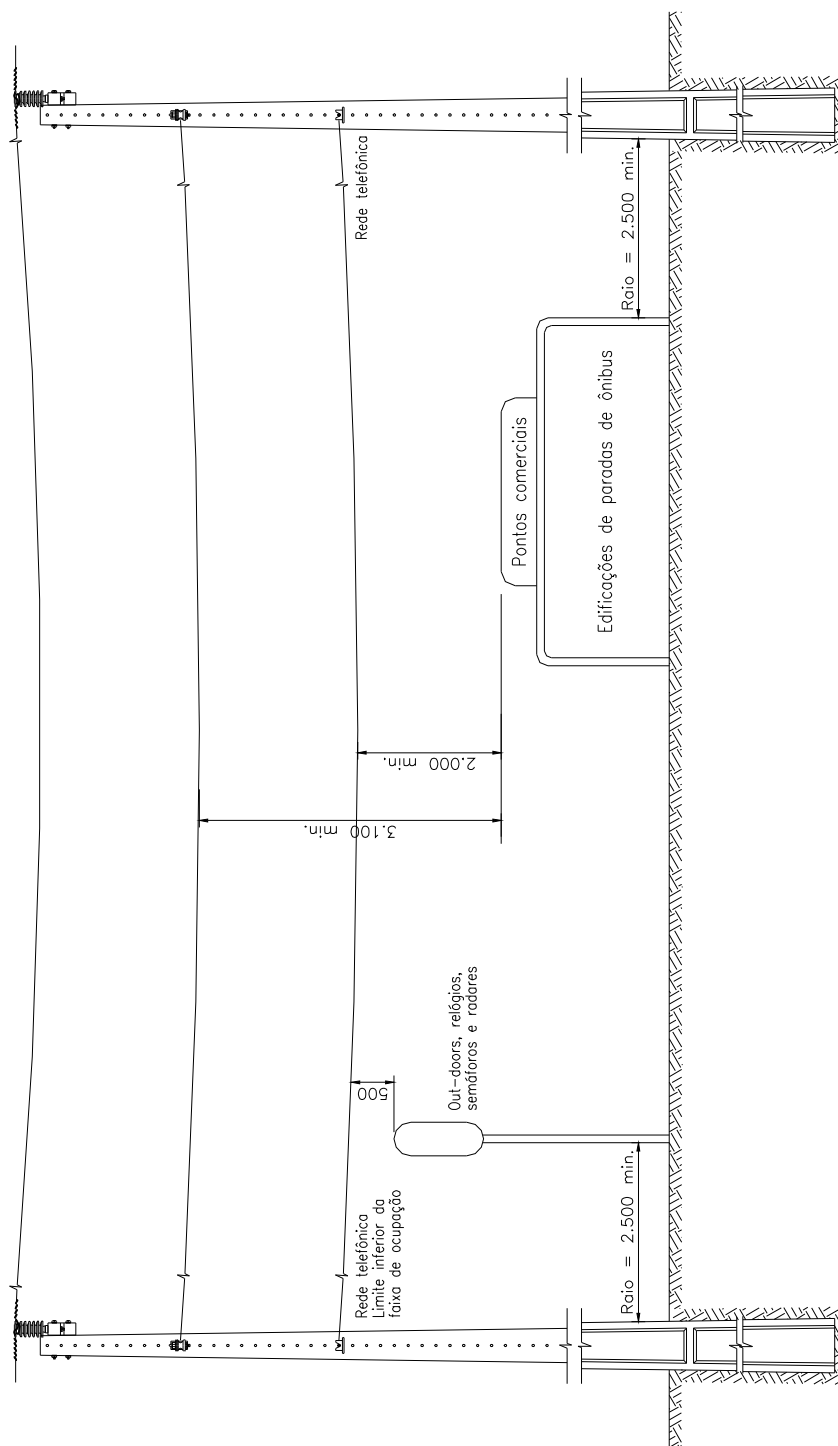


Figura 11 – Afastamentos mínimos – Edificações sob as redes

Nota 12: O raio de 2.500 mm se aplica a qualquer estrutura, inclusive redes de telecomunicações e TV a cabo.

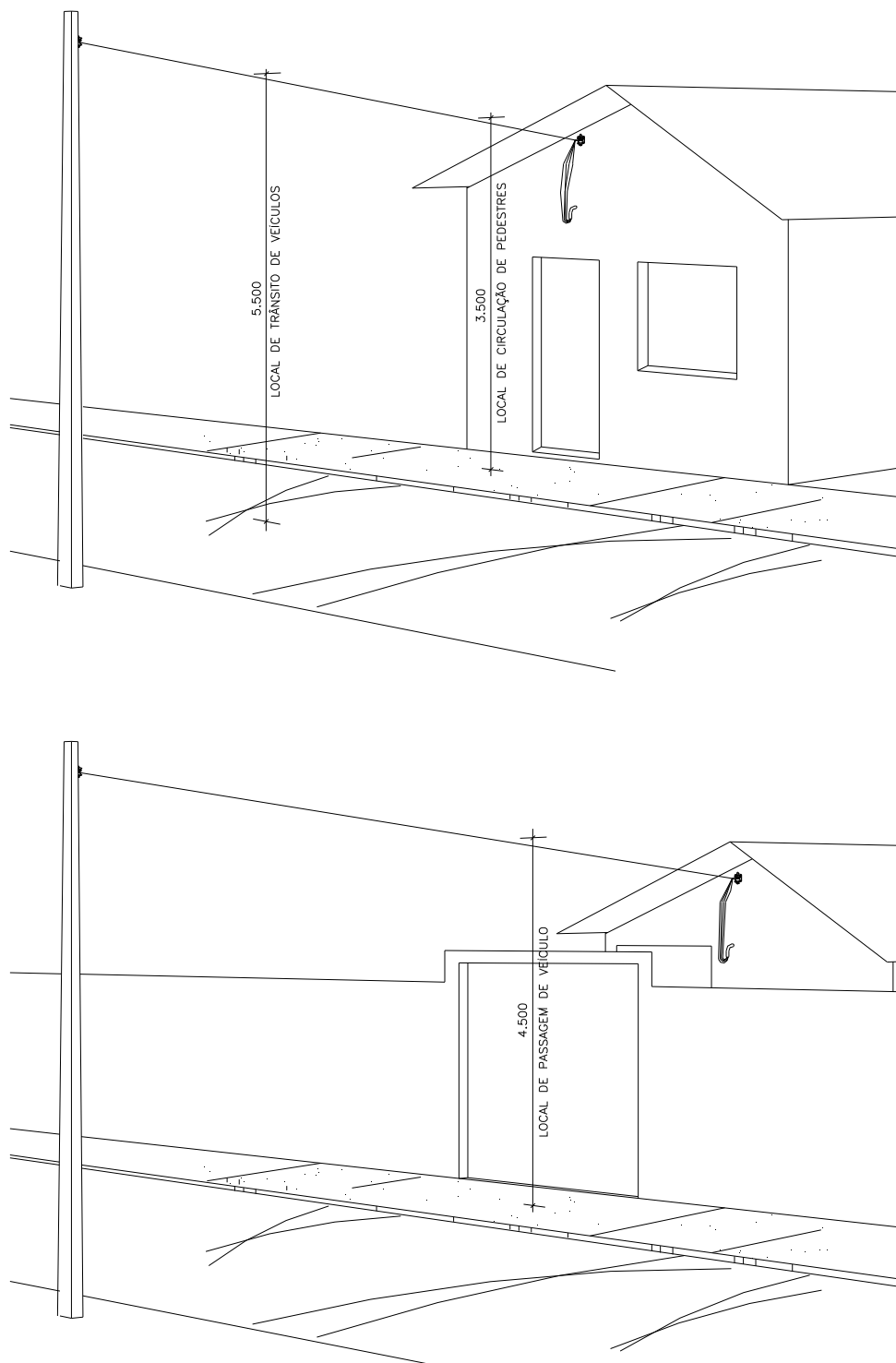


Figura 12 – Afastamentos mínimos – Ramal de ligação

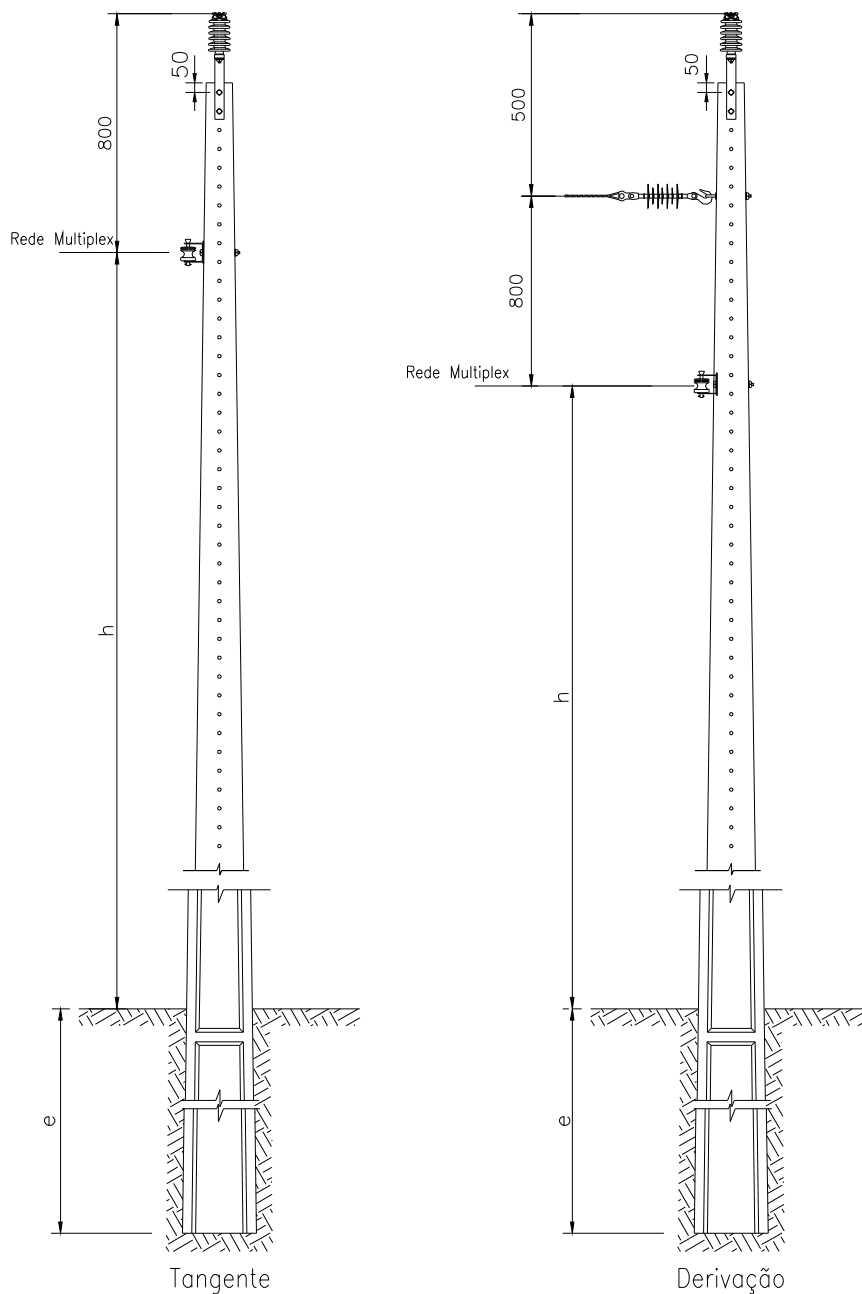


Figura 13 – Afastamentos mínimos – Estrutura monofásica tangente e derivação

Nota 13: A altura “h” correspondente à flecha máxima, conforme Figura 10 e Tabela 3.

Nota 14: Caso seja prevista a utilização de redes de telecomunicação na estrutura, são considerados os afastamentos da Figura 7.

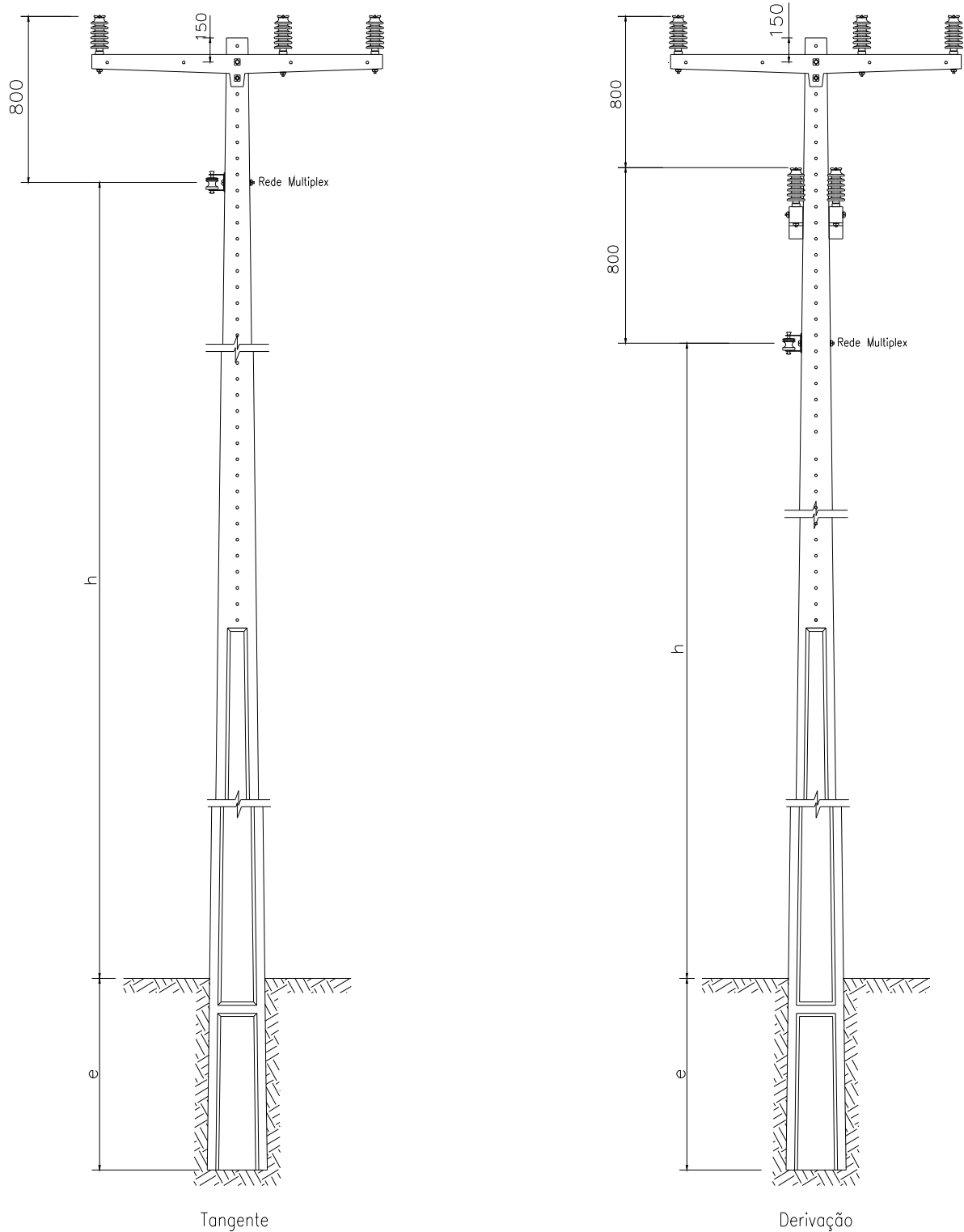
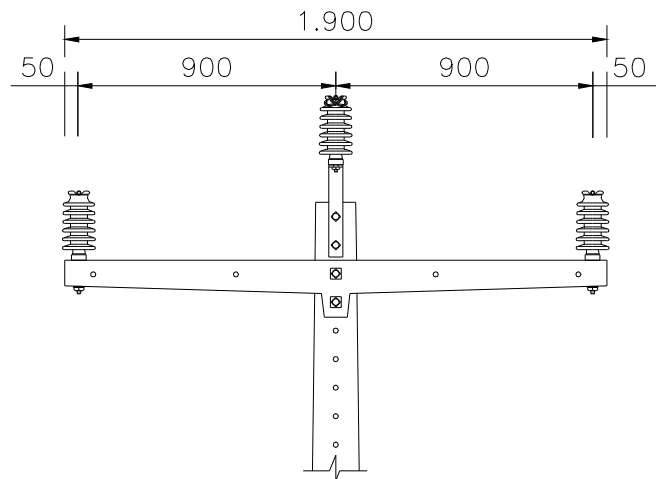
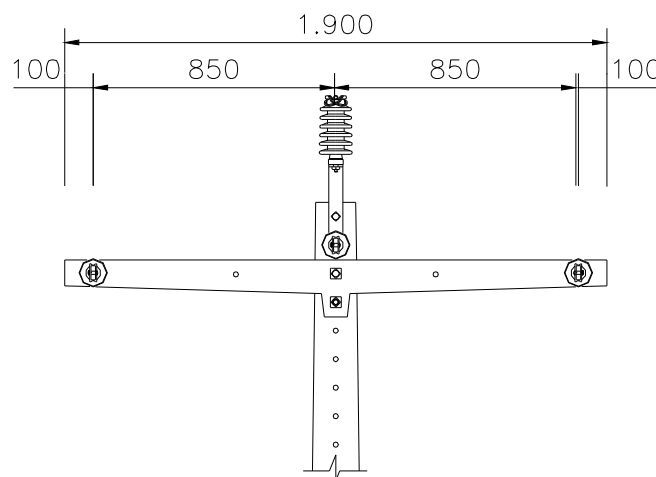


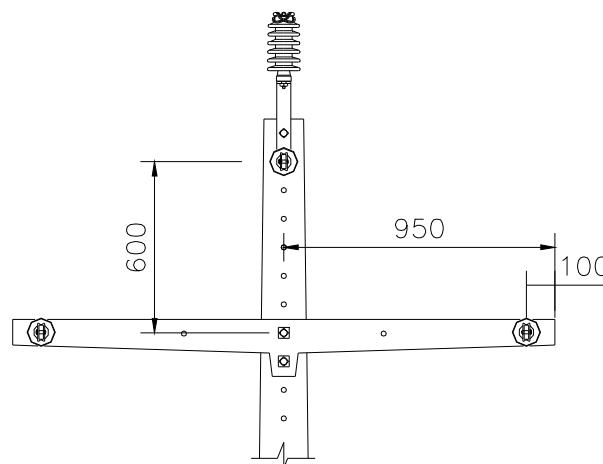
Figura 14 – Afastamentos mínimos – Estrutura trifásica tangente e derivação



T1 e T2



T3 e T4



TE

Figura 15 – Afastamentos mínimos – Estruturas T e TE

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

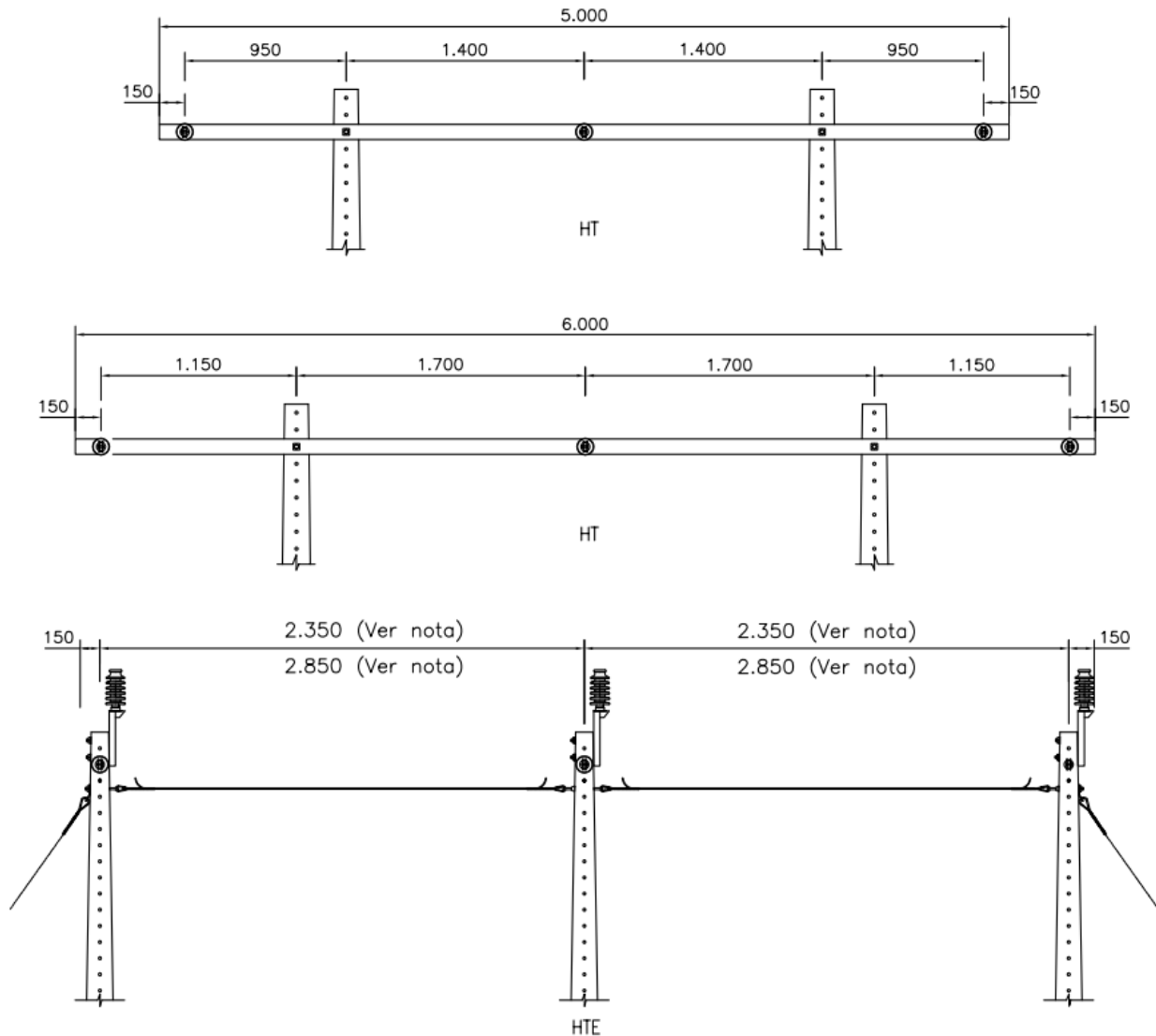


Figura 16 – Afastamentos mínimos – Estruturas HT e HTE

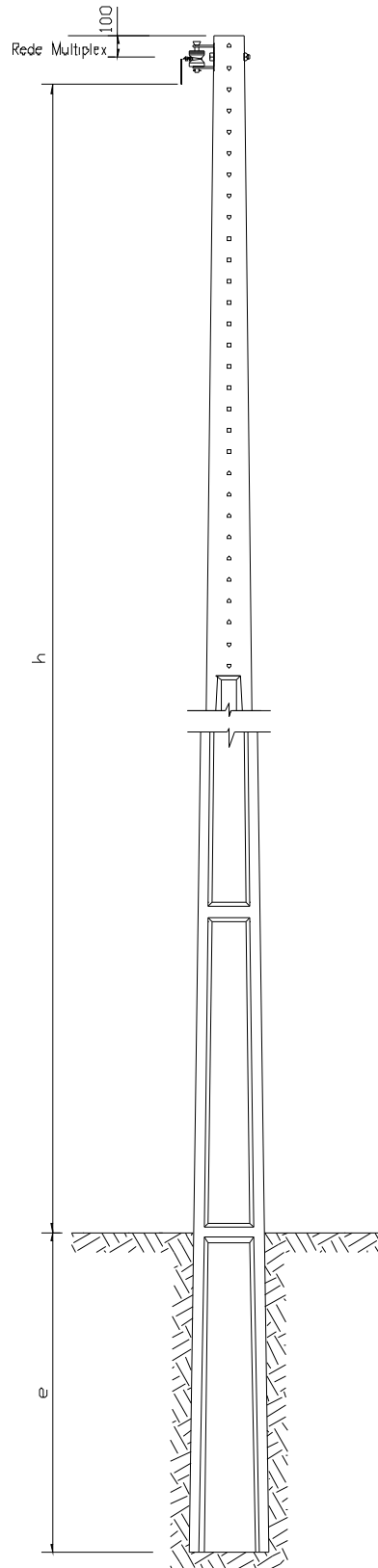
Nota 15: Afastamento de 2.350mm relativo à cruzeta de 5000mm, afastamento de 2.850mm relativo à cruzeta de 6.000mm

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público




	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 26 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Figura 17 – Afastamentos mínimos – Secundário

5.3 Engastamento dos postes

5.3.1 O comprimento do engastamento "e" será normalmente dado pela fórmula: $e = L/10 + 600$ mm, para qualquer tipo de poste, sendo "e" mínimo igual a 1.500 mm e "L" igual ao comprimento do poste.

5.3.2 Para casos de escavação o diâmetro "D" do buraco é determinado pela fórmula $D = d + 300$ mm onde "d" é o diâmetro do poste.

5.3.3 Foram previstos 7 (sete) tipo de engastamentos a saber:

5.3.3.1 TIPO 1 - Engastamento simples, escavação retangular;

5.3.3.2 TIPO 2 - Engastamento simples, escavação circular;

5.3.4 Estes tipos 1 e 2, devem ser aplicados para estruturas tangentes ou de ângulos leves (Exemplo: N1 e N2) quando em terrenos com taxa de resistência normal.

5.3.3.4 TIPO 3 - Engastamento com brita:

5.3.5 Deve ser aplicado em casos de estruturas tangentes ou de ângulos leves em terrenos de resistência duvidosa.

5.3.3.5 TIPO 4 - Engastamento de base reforçada:

5.3.6 Próprio para estruturas em ângulos pesados, localizados em terrenos firmes e para estruturas em ângulos leves em solos de resistência duvidosa. As escoras devem ser pré-moldadas em placa de concreto de 200x100x800 mm.

5.3.3.6 TIPO 5 - Engastamento com concreto:


5.3.7 Casos de implantação de postes em solos de pouca resistência em ângulos ou tangentes.

5.3.3.7 TIPO 6 - Engastamento com manilhas:

5.3.8 Para casos especiais de postes de concreto em solos de baixa taxa de resistência, as manilhas serão de concreto armado (traço 3:1) com espessura mínima de 30 mm, altura de 1500 mm, constando de 4 (quatro) ferros de bitola 5mm. Pode-se usar a manilha juntamente com areia e pedra brita nº 1 e 2, compactadas de 200 em 200 mm ou em casos de extrema necessidade, usar concreto com SCK 150 ou com traço equivalente em volume (preparação manual no local) 1:2, 5:5.

5.3.3.8 TIPO 7 - Engastamento especial – Fundação em Pântano

5.3.9 Especial para postes de concreto em situações de solo de baixa taxa de resistência. As dimensões das placas são as mesmas das usadas em caso de base reforçada.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 27 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5.3.10 No engastamento simples, o terreno em volta do poste deve ser reconstituído, socando-se compactamente as camadas de 200 mm de terra até o nível do solo.


5.3.11 Recomenda-se misturar brita, cascalho ou pedra na terra do enchimento da vala e molhar antes de socar energicamente as camadas de 200 mm de reconstituição do solo, conforme Figura 19 a 21.

5.3.12 Os valores de resistência de engastamento para o poste com base reforçada calculados na Tabela 7 consideram a distância entre o nível do terreno e a face superior do reforço, conforme Figura 20, igual a 300 mm.

5.3.13 O matacão, placa ou escora devem ter uma espessura mínima que lhes dê rigidez mecânica, para o engastamento reforçado.

5.3.14 Os engastamentos que requeiram fundações especiais devem ser calculados de acordo com os critérios da CONCESSIONÁRIA.

5.3.15 A Tabela I apresenta os valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, considerando coeficiente de compressibilidade $C = 2.000 \text{ daN/m}^3$ e distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 28 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

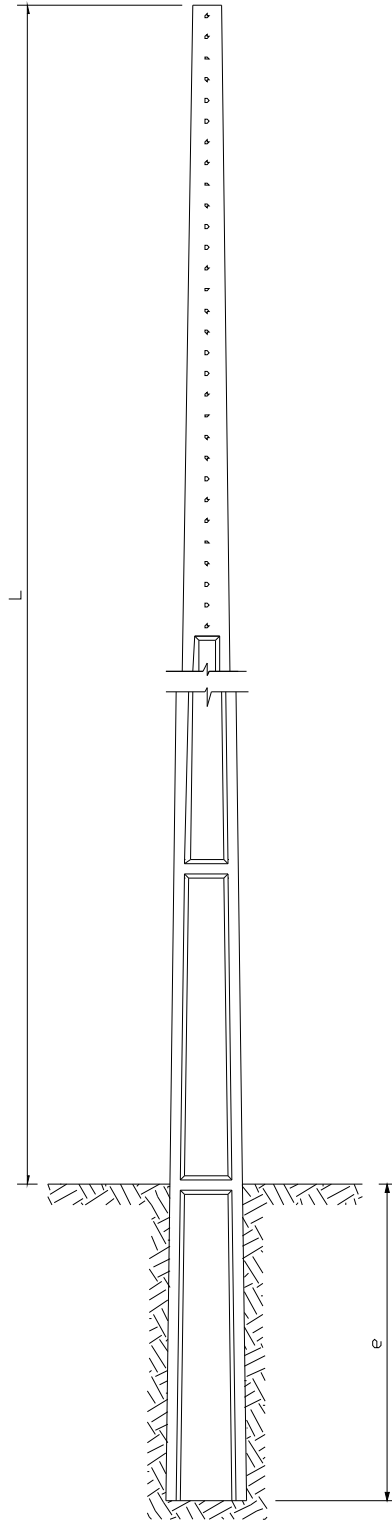


Figura 18 – Engastamento de poste – Fundação normal

Tabela 10 – Resistência de engastamento de poste

Comprimento do poste (m)	Resistência do poste	Concreto seção DT				
		Simplex	Reforçado		Concretado	
		Resistência Máxima (daN)	Resistência Máxima (daN)	Dimensões de escora (n x m)	Resistência Máxima (daN)	Diâmetro Mínimo da vala (m)
9.000	150	140	220	0,2 x 0,6	320	0,5
	300	210	320	0,2 x 1,0	450	0,7
	600	210	320	0,2 x 1,0	880	1,1
	1.000	230	340	0,2 x 1,0	1.510	1,6
10.000	150	160	220	0,2 x 0,6	–	–
	300	240	350	0,2 x 1,0	480	0,7
	600	240	350	0,2 x 1,0	920	1,1
	1.000	270	370	0,2 x 1,0	1.400	1,5
11.000	300	280	380	0,2 x 1,0	510	0,7
	600	280	380	0,2 x 1,0	950	1,1
	1.000	310	410	0,2 x 1,0	1.440	1,5
12.000	300	320	420	0,2 x 1,0	–	–
	600	320	420	0,2 x 1,0	1.000	1,1
	1.000	350	450	0,2 x 1,0	1.490	1,5
	2.000	410	500	0,2 x 1,0	–	–
	3.000	440	520	0,2 x 1,0	–	–
13.000	300	370	470	0,2 x 1,0	–	–
	600	370	470	0,2 x 1,0	1.040	1,1

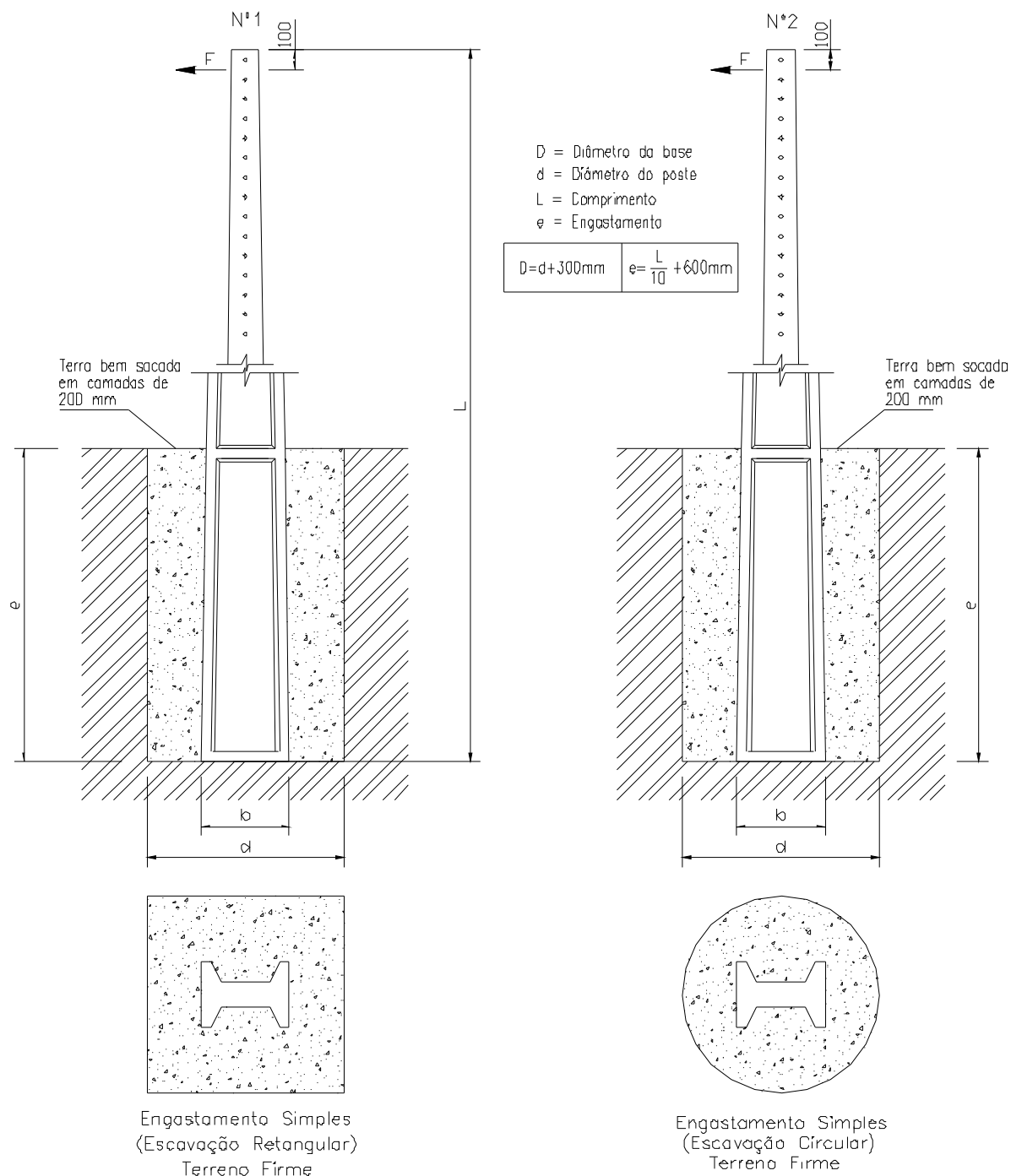


Figura 19 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação – Engastamento simples

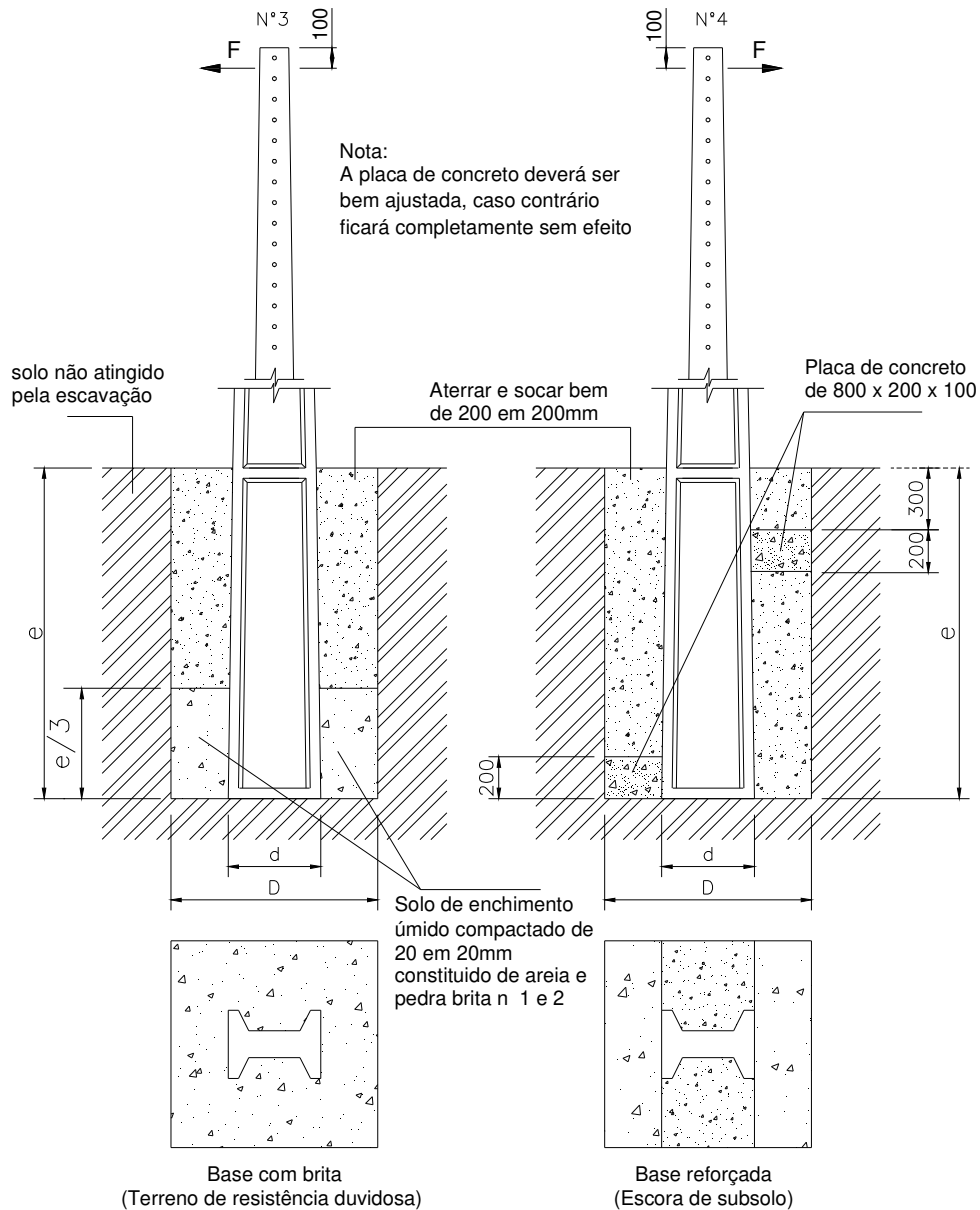


Figura 20 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação – Base com brita e base reforçada

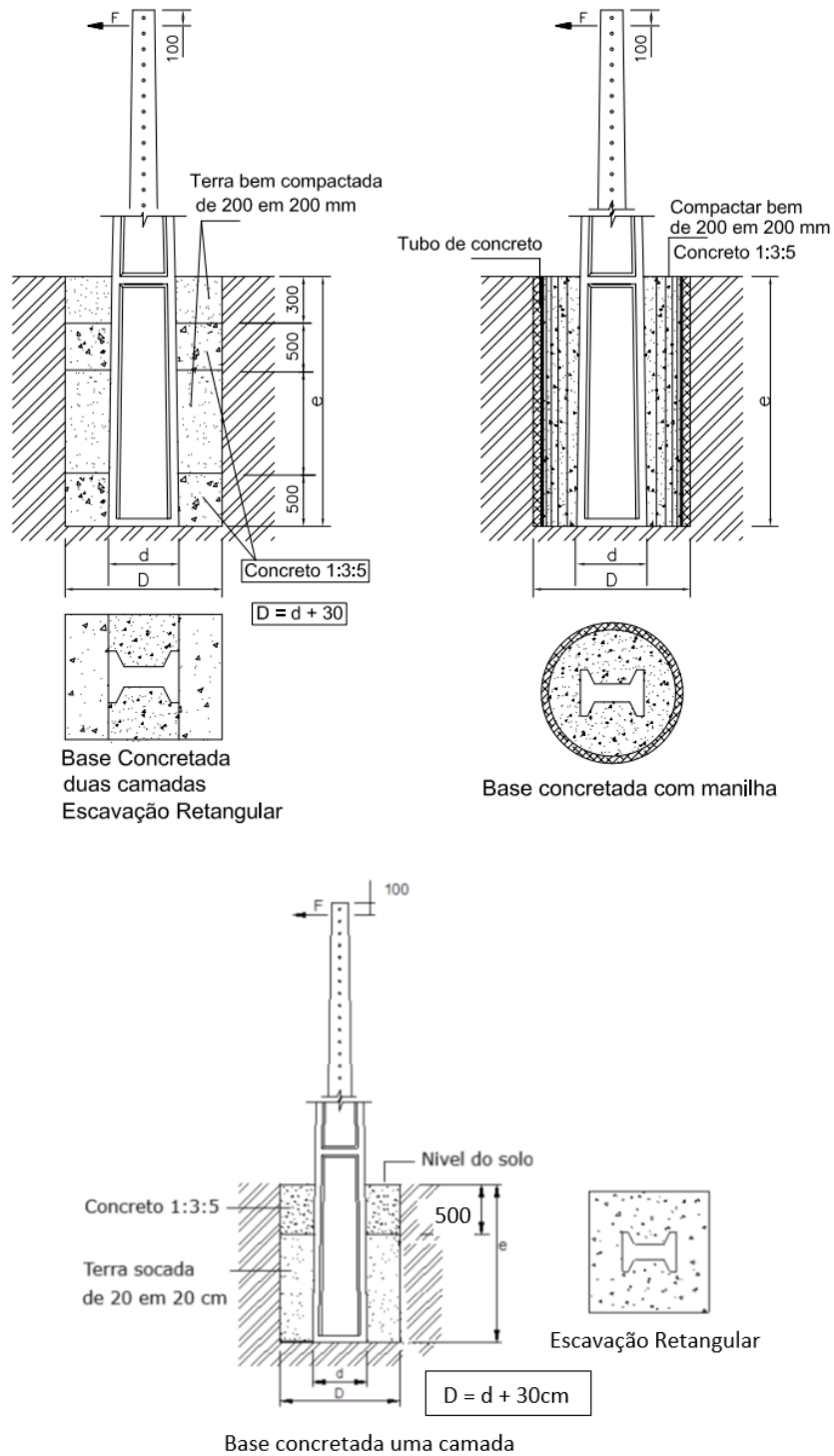


Figura 21 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação – Base concreto e base manilha

5.4 Rede de Média Tensão (Primária)

5.4.1 Simbologia

	Pino simples	Pino duplo	Fim de linha	Ancoragem duplo
Monofásico – U	(U1) 	(U2) 	(U3) 	(U4)
Normal – N	(N1) 	(N2) 	(N3) 	(N4)
Beco – B	(B1) 	(B2) 	(B3) 	(B4)
Triangular	(T1) 	(T2) 	(T3) 	(T4)
Estruturas Especiais	(TE) 	(HT) 	(HTE) 	

Figura 22 – Rede de Média Tensão (Primária) – Simbologia

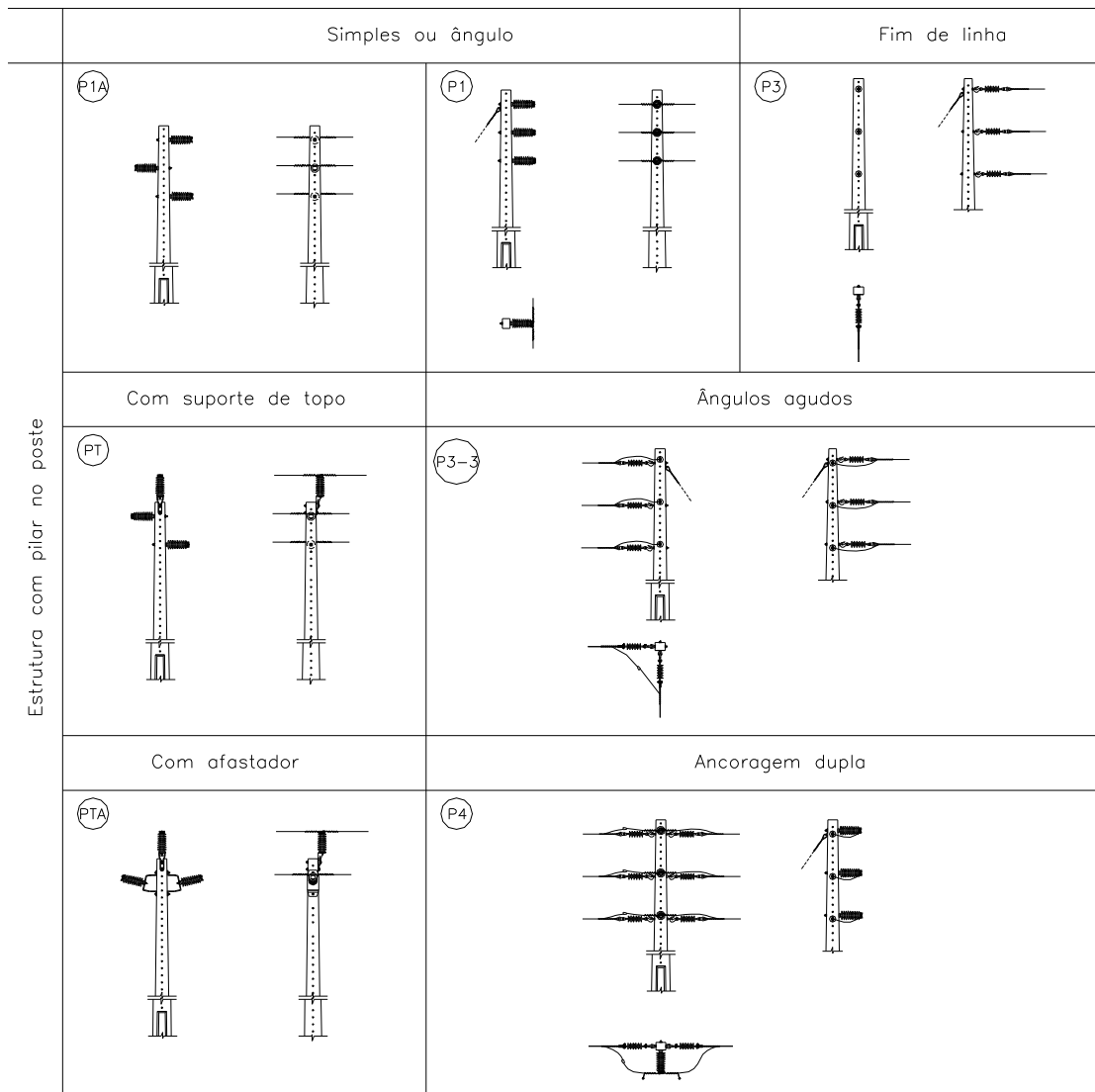


Figura 23 – Rede de Média Tensão (Primária) – Simbologia (continuação)

Nota 16: A parte com a maior quantidade de isoladores fica do lado da rua;

Nota 17: Além das instalações monofásicas entre fase e neutro, podem ser empregadas instalações com duas fases. Nesse caso, as estruturas são análogas às trifásicas.

5.4.2 Afastamentos Padronizados

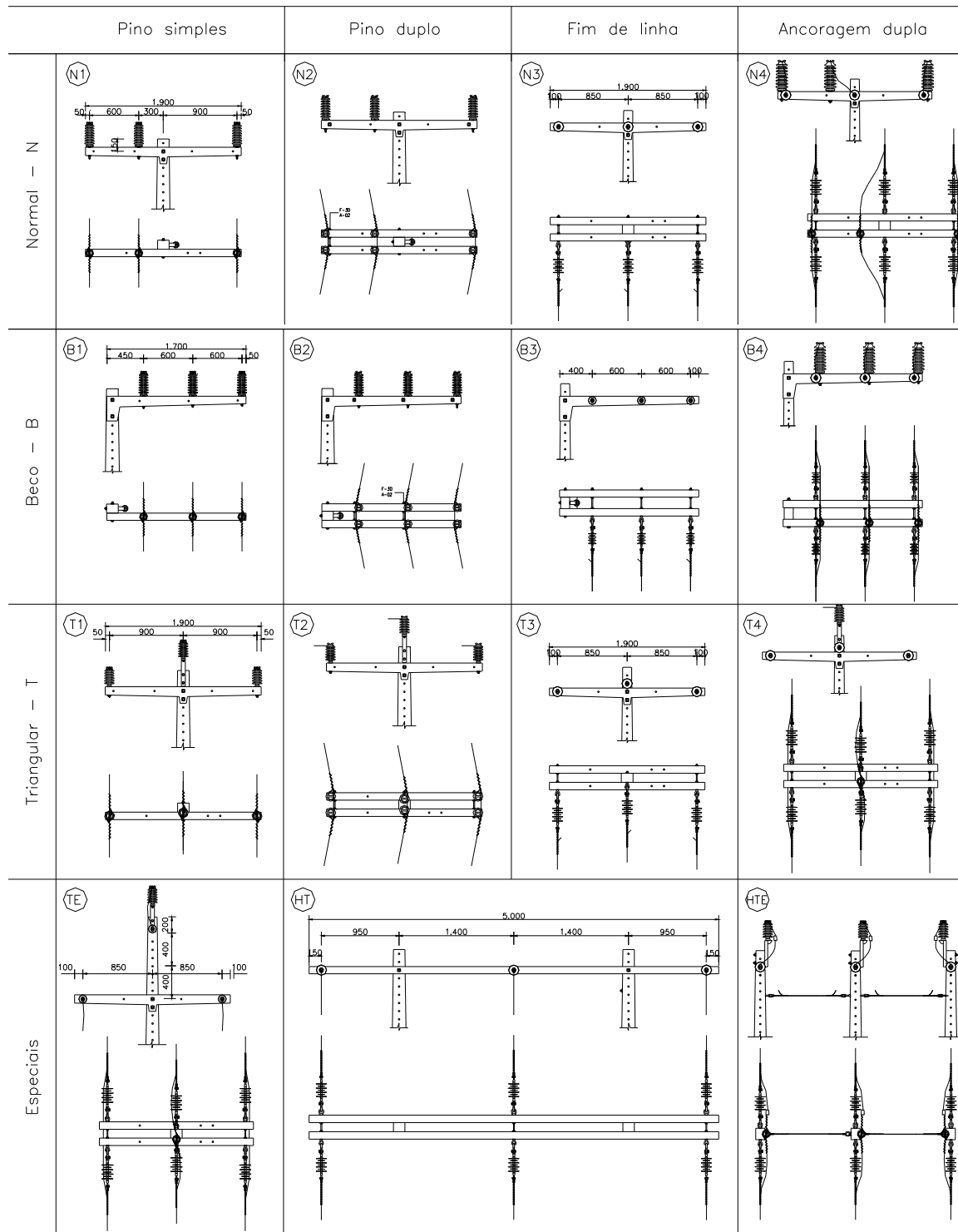


Figura 24 – Afastamentos de condutores

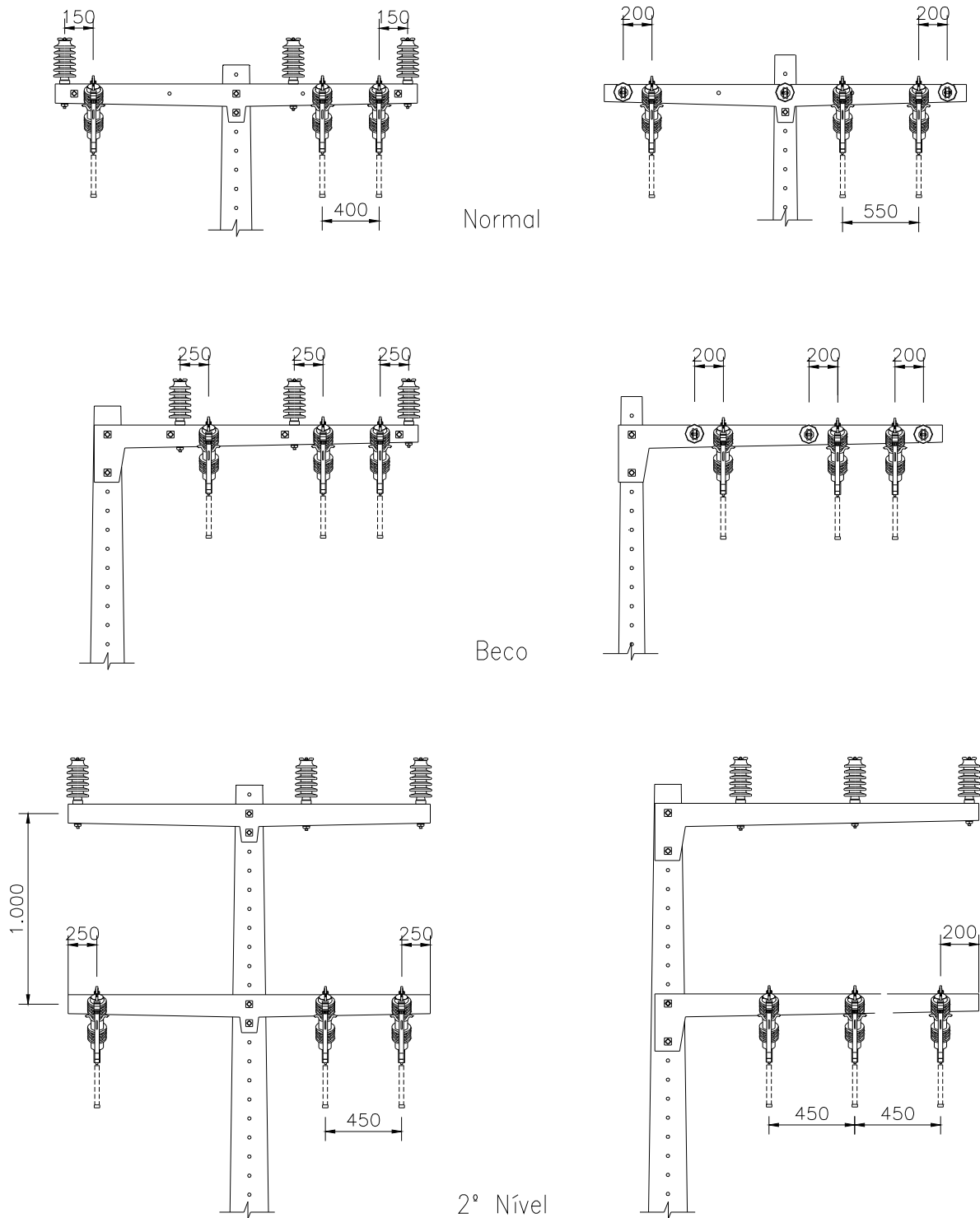



Figura 25 – Afastamentos de chaves e para-raios

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 37 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5.4.3 Estruturas Padronizadas

As estruturas padronizadas do primário constam nas Figuras 26 a 51

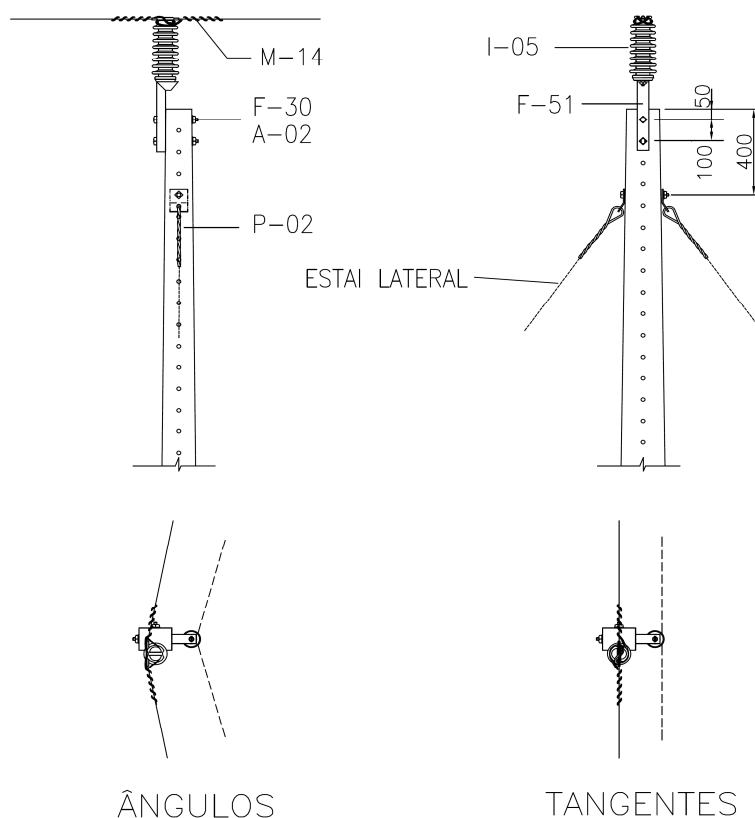



Figura 26 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U1.

Tabela 11 – Lista de Materiais referente a Figura 26 – Estrutura U1

Lista de materiais U1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	2	Arruela quadrada 38x3mm Ø 18 mm	F-37	134280002	1	Pino curto suporte topo 56,2xM16
I-05	123140003	1	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	1	Poste de concreto seção "DT"
F-30	134700043	2	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	F-51	134190076	1	Suporte de Topo p/ Isolador Pilar
M-14	Tabela 169	1	Laço pré-formado de topo				

Nota 18: A estrutura tipo U1 é usada em tangentes, podendo também ser empregada em ângulos. Neste caso, a instalação dos condutores aos isoladores deverá ser feita lateralmente.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 38 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

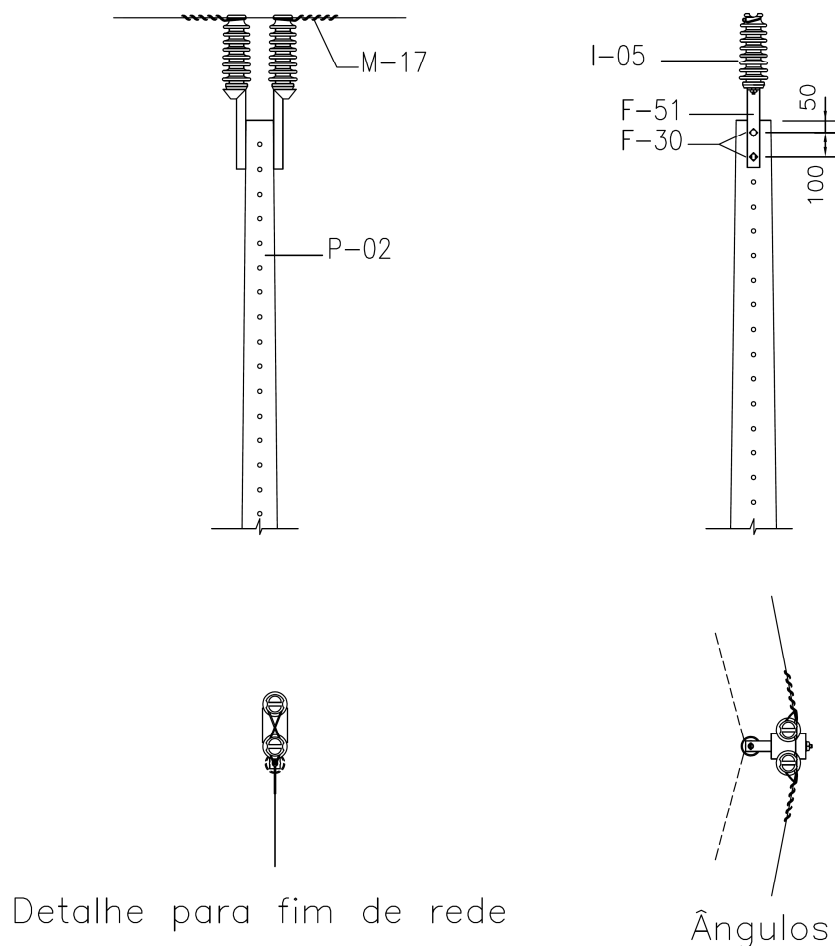


Figura 27 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U2

Tabela 12 – Lista de Materiais referente a Figura 27 – Estrutura U2

Lista de materiais U2							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV M16	F-37	134280002	02	Pino curto suporte topo 56,2xM16
F-51	134190076	02	Suporte de Topo para Isolador Pilar	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
M-17	Tabela 169	01	Laço pré-formado duplo lateral	F-30	134700043	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm

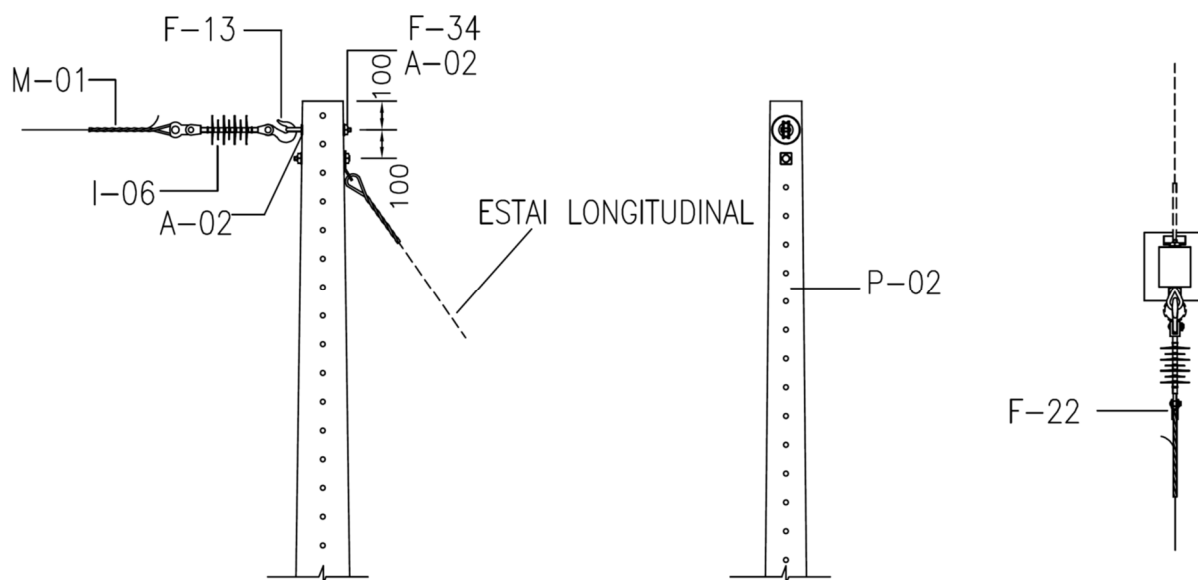


Figura 28 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U3

Tabela 13 – Lista de Materiais referente a Figura 28 – Estrutura U3

Lista de materiais U3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm	F-34	134740023	01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV	-	-	-	-

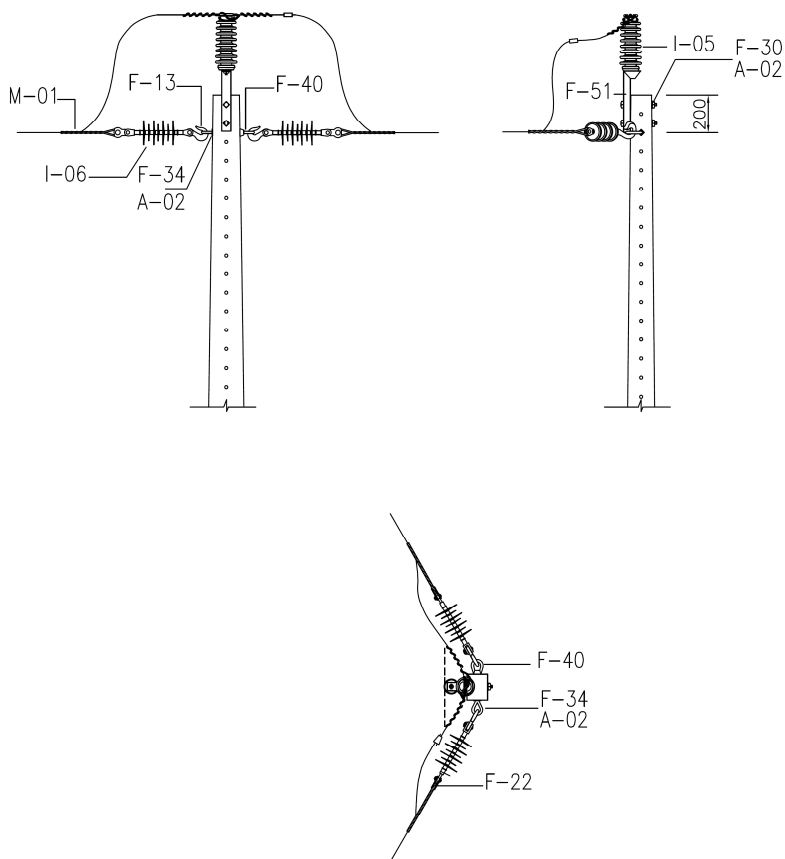


Figura 29 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U4

Tabela 14 – Lista de Materiais referente a Figura 29 – Estrutura U4

Lista de materiais U4							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	02	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700043	02	Parafuso de cabeça quadrada 16x200 mm
A-02	134830013	04	Arruela quadra 38x38x3mm Ø18 mm	F-34	134740023	01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
O-01	Tabela 175	01	Conector cunha	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2x M16
F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada	M-14	Tabela 169	01	Laço pré-formado de topo

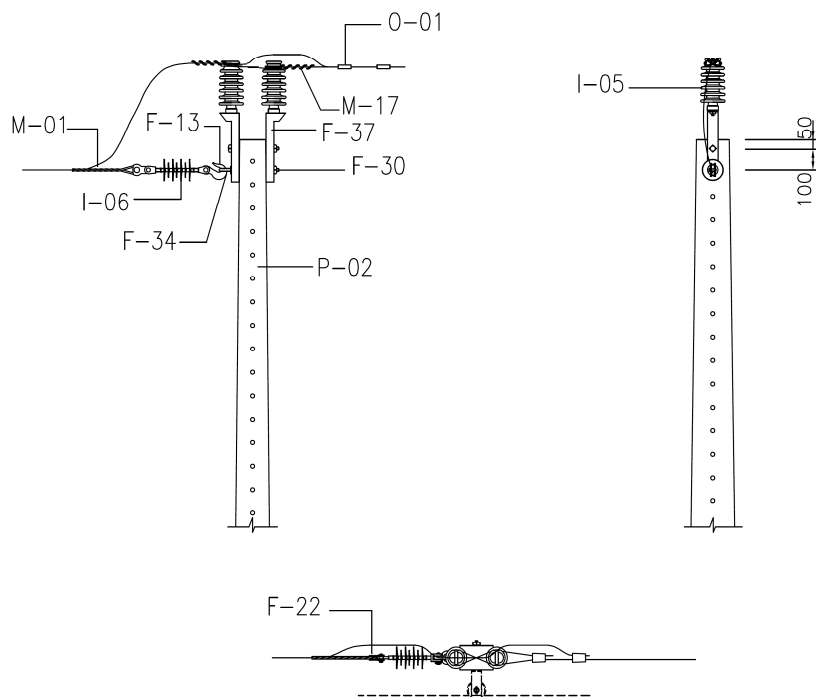


Figura 30 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U3.2

Tabela 15 – Lista de Materiais referente a Figura 30 – Estrutura U3.2

Lista de materiais U3.2							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
O-01	Tabela 175	02	Conector cunha	F-30	134700046	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø16x250 mm
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	F-34	134740023	01	Parafuso olhal ø 16x250 mm
I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-51	134190076	02	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-37	134280002	02	Pino curto suporte topo 56,2x 16	M-17	Tabela 169	01	Laço pré-formado duplo lateral

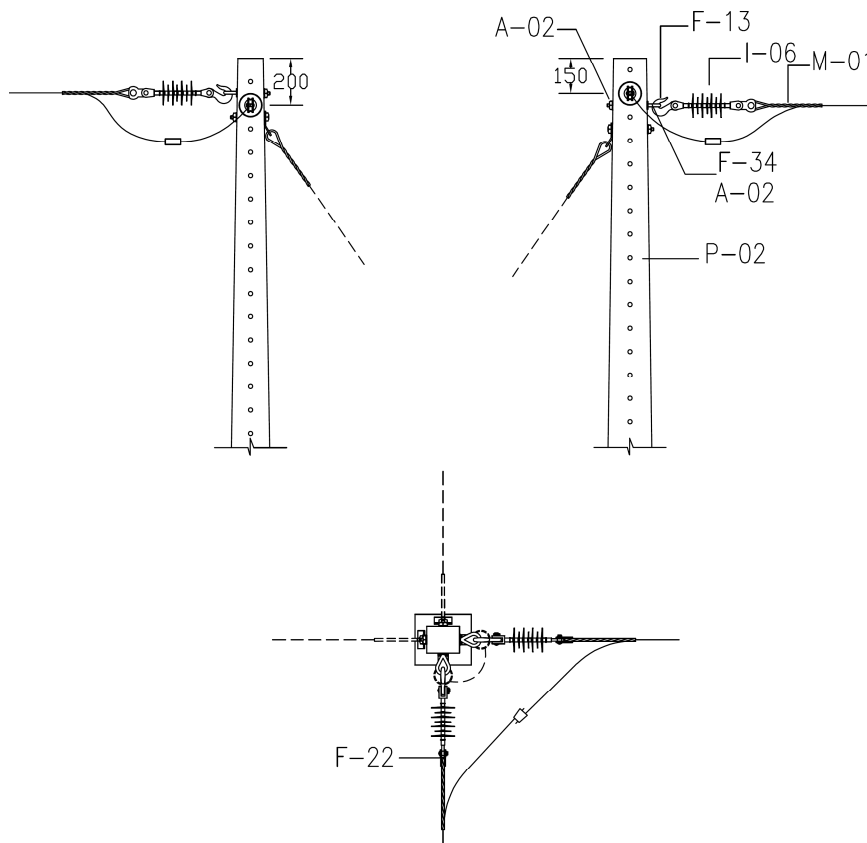


Figura 31 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U3–U3

Tabela 16 – Lista de Materiais referente a Figura 31 – Estrutura U3-U3

Lista de Materiais U3-U3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	02	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740023	02	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	O-01	Tabela 175	01	Conector cunha

Nota 19: A estrutura tipo U3–U3 é geralmente usada em ângulos acima de 60°.

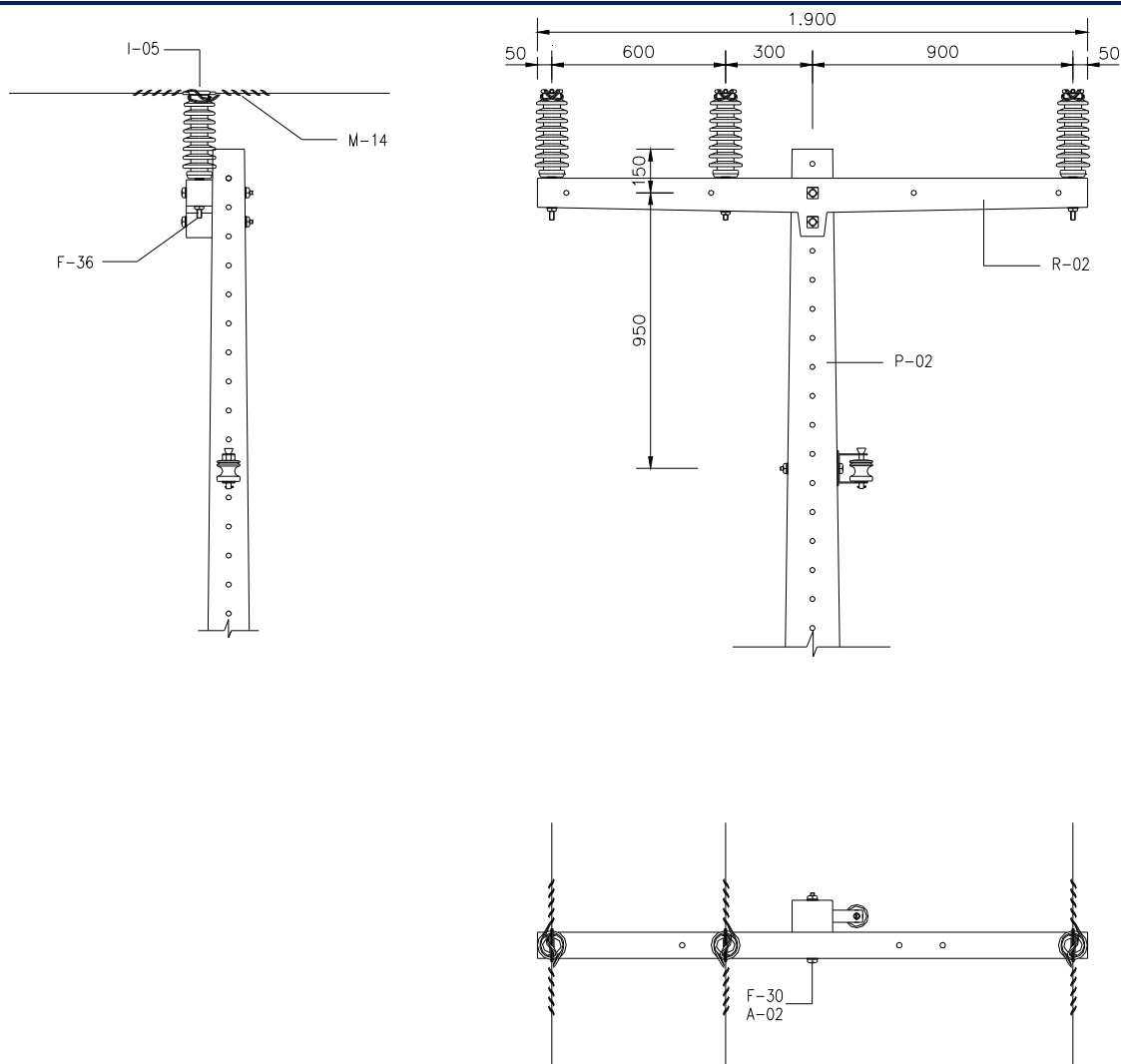


Figura 32 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N1

Tabela 17 – Lista de Materiais referente a Figura 32 – Estrutura N1

Lista de materiais N1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
R-02	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV
F-36	134280005	03	Pino autotravante	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 169	03	Laço pré-formado de topo	-	-	-	-

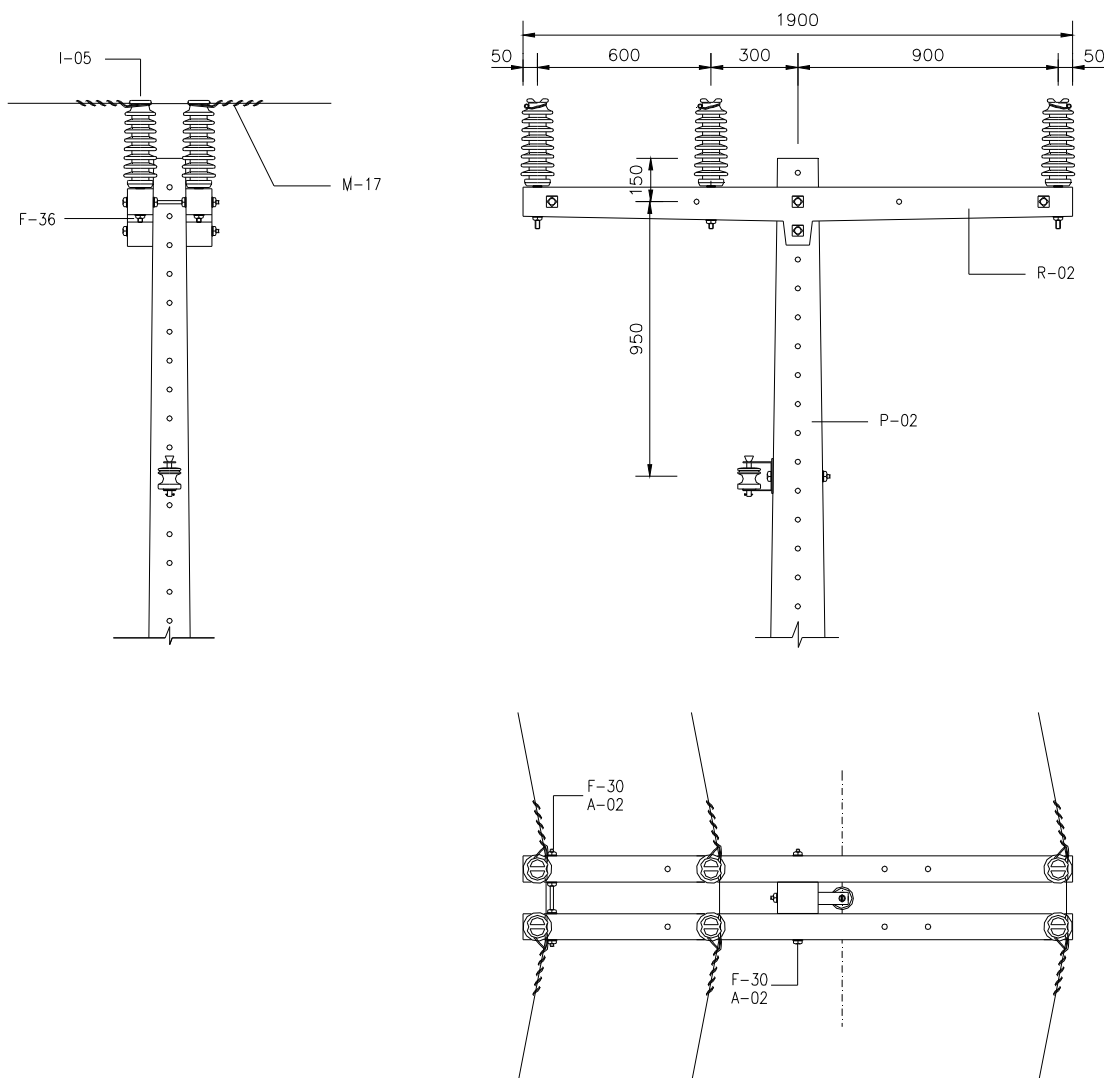


Figura 33 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N2

Tabela 18 – Lista de Materiais referente a Figura 33 – Estrutura N2

Lista de materiais N2							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	12	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700049	04	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	I-05	123140003	06	Isolador pilar 15kV
F-36	134280005	06	Pino autotravante	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
M-14	Tabela 169	03	Laço pré-formado duplo lateral	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"

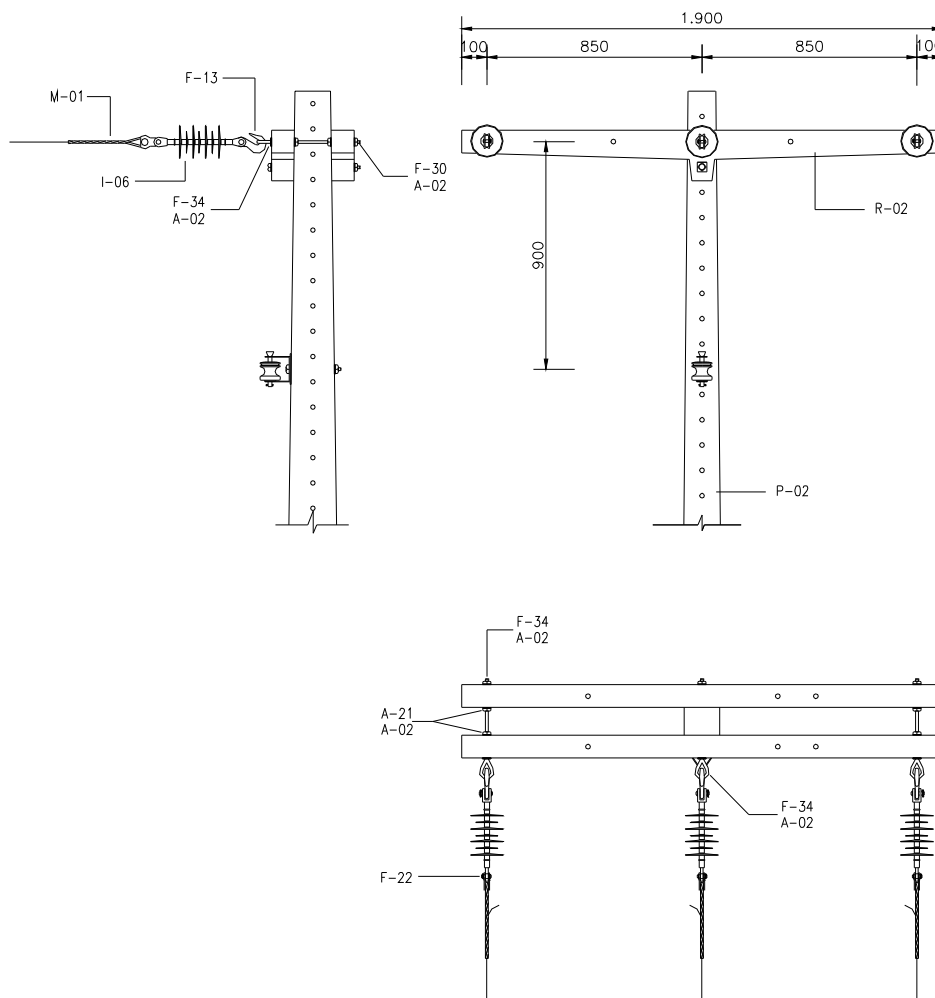


Figura 34 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N3

Tabela 19 – Lista de Materiais referente a Figura 34 – Estrutura N3

Lista de materiais N3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	03	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013	12	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740029	03	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"

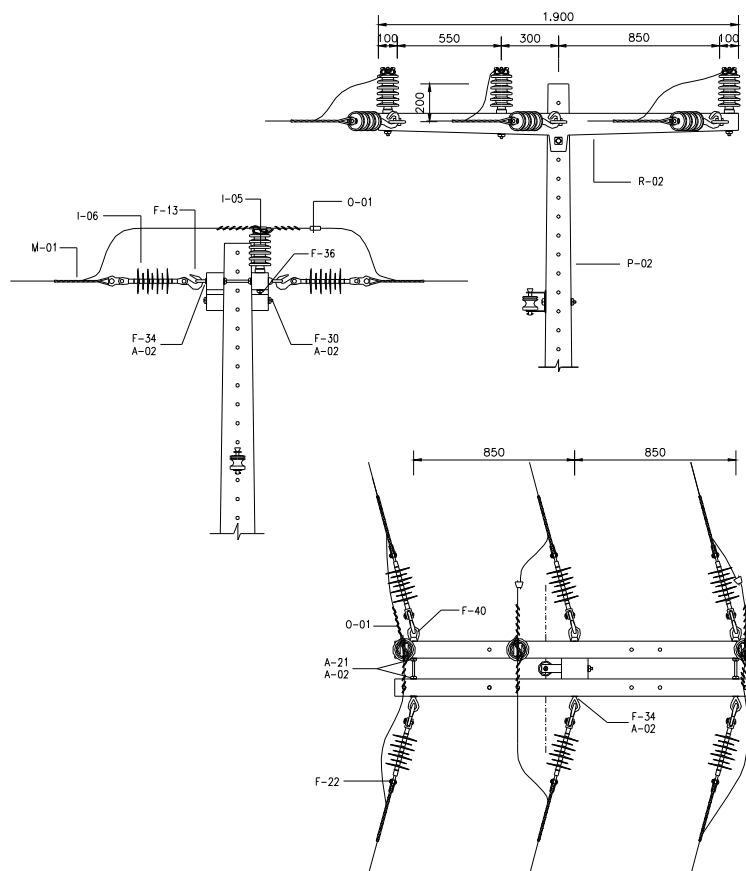


Figura 35 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N4

Tabela 20 – Lista de Materiais referente a Figura 35 – Estrutura N4

Lista de materiais N4							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013	12	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm	F-34	134740029	03	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
O-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-36	134280005	03	Pino autotravante
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 169	03	Laço pré-formado de topo	-	-	-	-

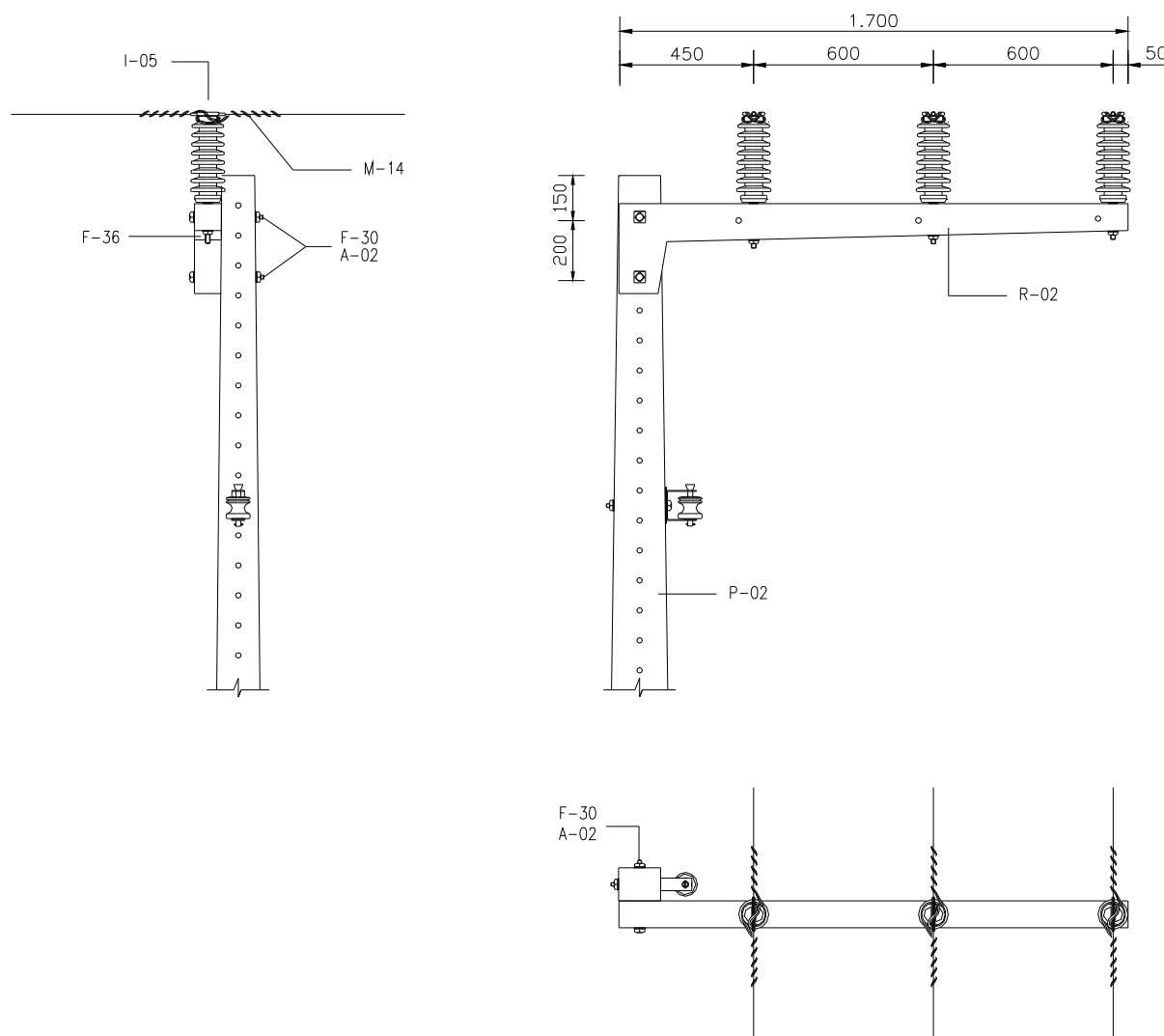


Figura 36 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B1

Tabela 21 – Lista de Materiais referente a Figura 36 – Estrutura B1

Lista de materiais B1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
R-02	133100001	01	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV
F-36	134280005	03	Pino autotravante	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 169	03	Laço pré-formado de topo	-	-	-	-

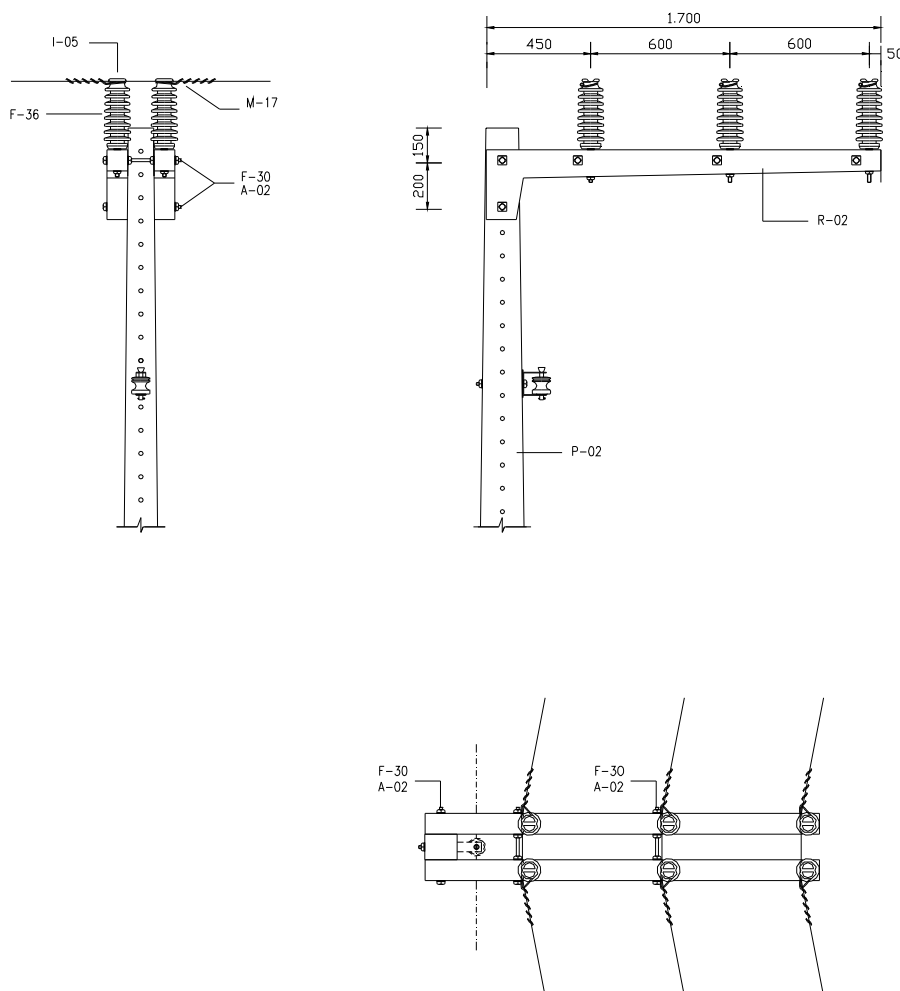


Figura 37 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B2

Tabela 22 – Lista de Materiais referente a Figura 37 – Estrutura B2

Lista de materiais B2							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x3mm Ø18 mm	F-30	134700049	5	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100001	2	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	I-06	123230001	3	Isolador suspensão polimérico 15kV
I-05	123140003	6	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	1	Poste de concreto seção "DT"
F-36	134280005	6	Pino autotravante	A-21	134800002	6	Porca quadrada rosca M16x2
M-17	Tabela 169	3	Laço pré-formada dupla lateral	P-02	Tabela 168	1	Poste de concreto seção "DT"

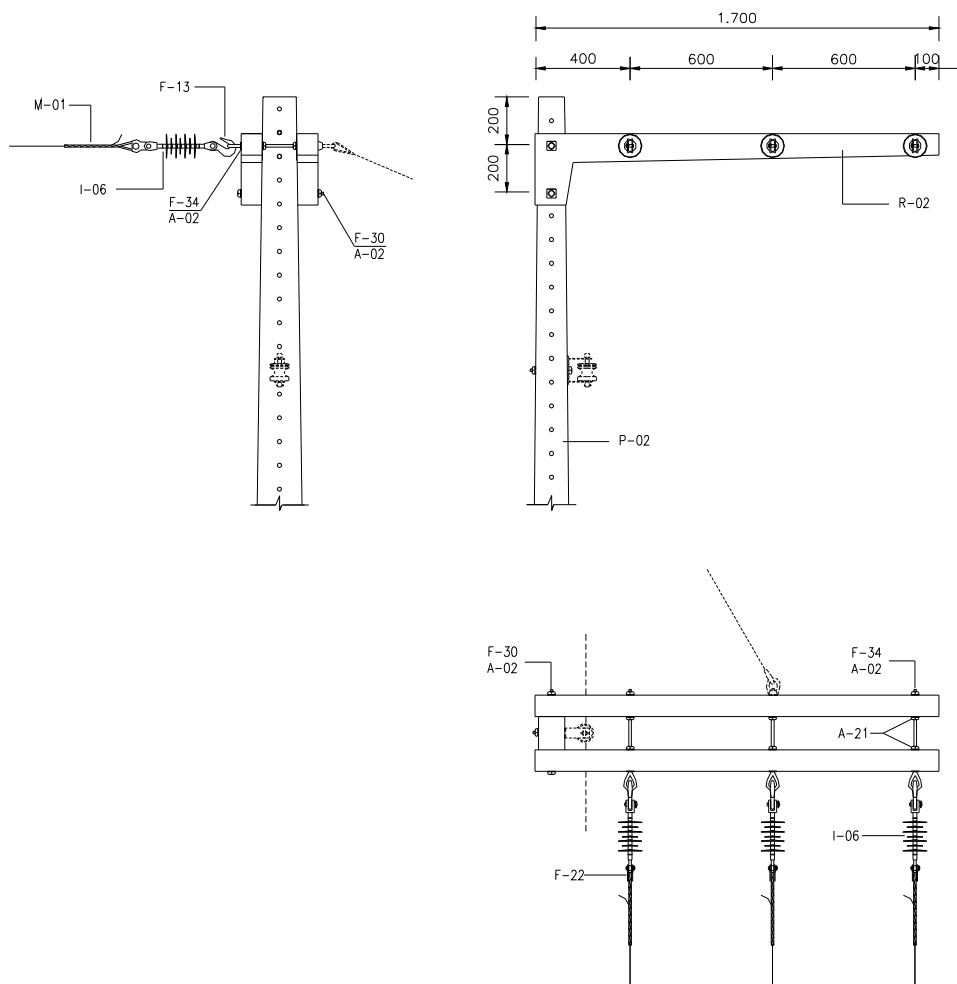


Figura 38 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B3

Tabela 23 – Lista de Materiais referente a Figura 38 – Estrutura B3

Lista de materiais B3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	03	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740029	03	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
R-02	133100001	02	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha p/ alça pré-formada
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	06	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"

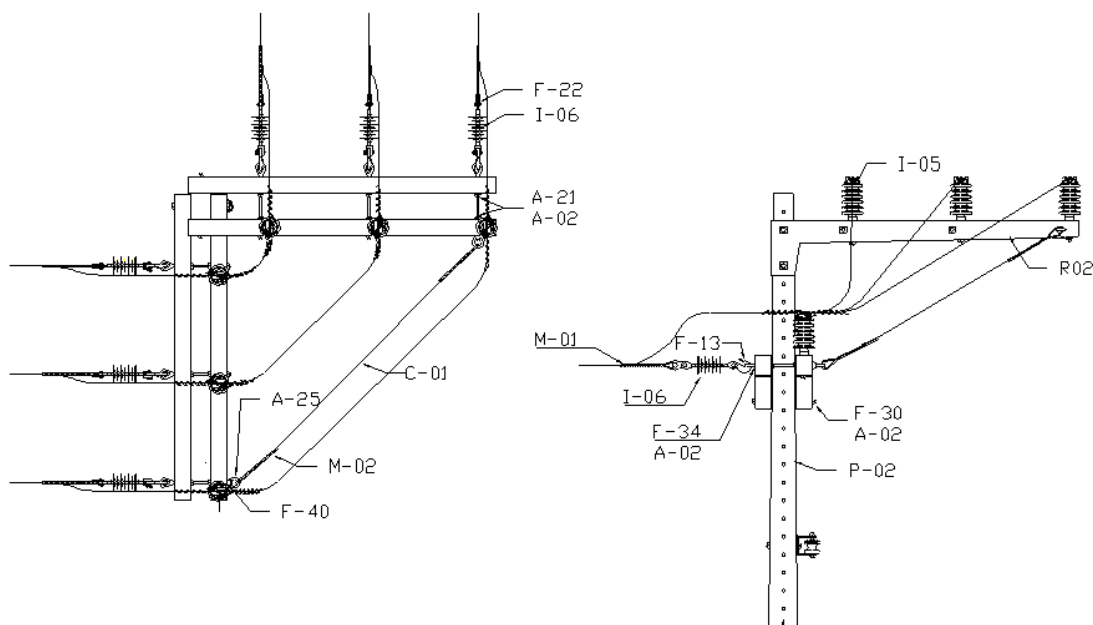


Figura 38.1 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B3-B3

Tabela 24 – Lista de Materiais referente a Figura 38.1 – Estrutura B3-B3

Lista de materiais B3-B3			
Item	Código	Descrição do material	Quant.
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada distribuição	6
A-02	134830013	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	24
R-02	133100001	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	4
F-13	134250015	Gancho olhal para 5.000 daN	6
O-01	Tabela 175	Conector cunha	3
M-14	Tabela 169	Laço pré-formado de topo	4
I-05	123140003	Isolador tipo pilar 13,8KV M16	6
F-30	134700049	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm	2
F-34	134740029	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm	6
F-22	134200006	Manilha sapatilha para alça pré-formada	6
A-21	134800002	Porca quadrada rosca M16x2	12
F-36	134280005	Pino autotravante M16	6
P-02	Tabela 168	Poste de concreto seção "DT"	1
I-06	123230001	Isolador suspensão polimérico 13,8kV	6
C-01	144010003	Cabo de aço Ø 9,5 mm	V
M-02	Tabela 167	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	2
A-25	134210001	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")	2
F-40	134860002	Porca olhal rosca M16x2	2

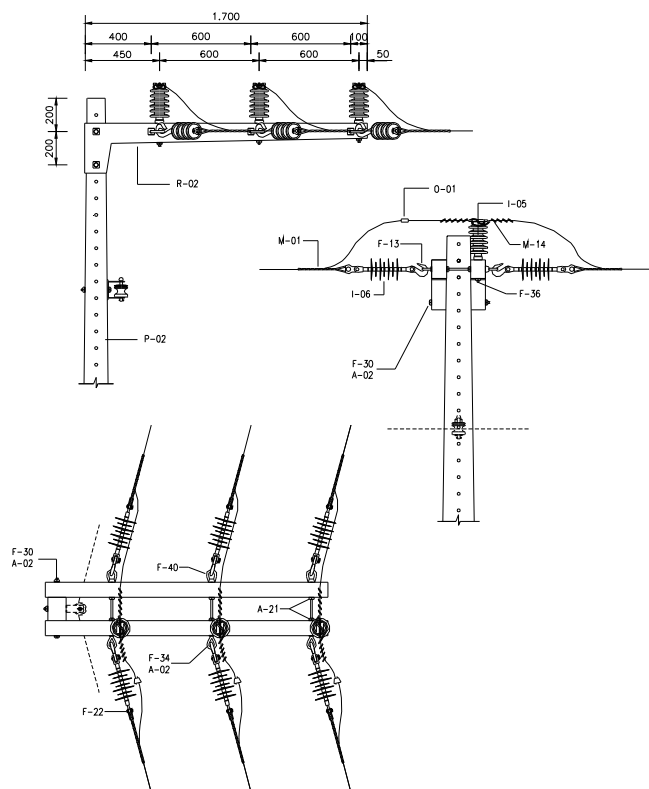


Figura 39 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B4

Tabela 25 – Lista de Materiais referente a Figura 39 – Estrutura B4

Lista de materiais B4							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada 16x400 mm
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740029	03	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
R-02	133100001	02	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha p/ alça pré-formada
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	06	Porca quadrada rosca M16x2
0-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-36	134280005	03	Pino autotravante
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	F-40	134860002	03	Porca olhal M16x2
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 169	03	Laço pré-forma de topo	-	-	-	-

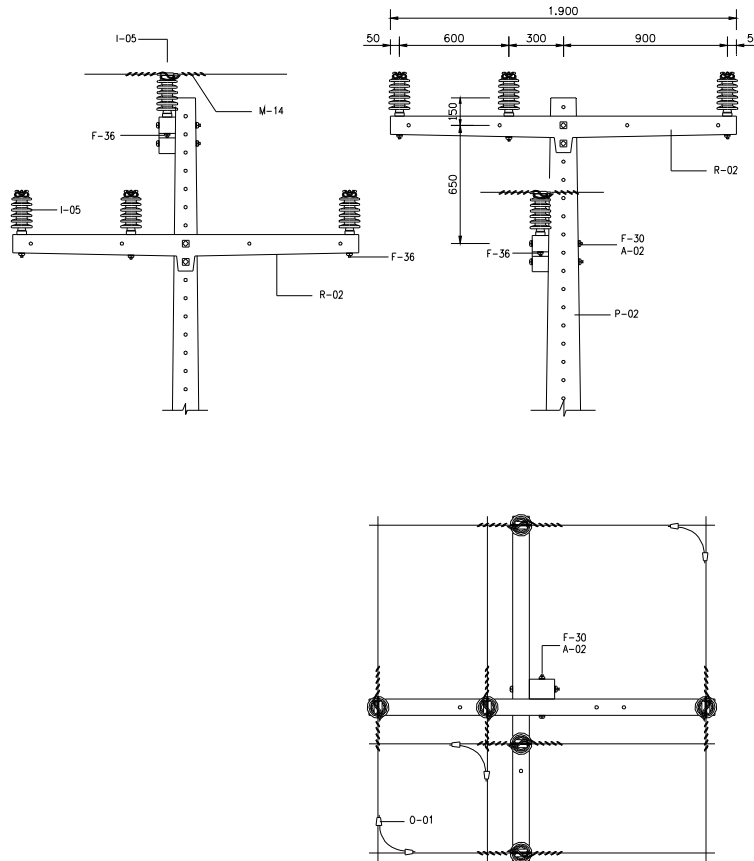


Figura 40 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N1-N1

Tabela 26 – Lista de Materiais referente a Figura 40 – Estrutura N1-N1

Lista de materiais N1-N1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	08	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-30	134700047	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
F-36	134280005	06	Pino autotravante	I-05	123140003	06	Isolador pilar 15kV
M-14	Tabela 169	06	Laço pré-formado de topo	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
0-01	Tabela 175	03	Conector cunha	-	-	-	-

Nota 20: A estrutura tipo N1-N1 é opcional na utilização em cruzamento.

Nota 21: Esta estrutura não poderá ser utilizada em esquina.

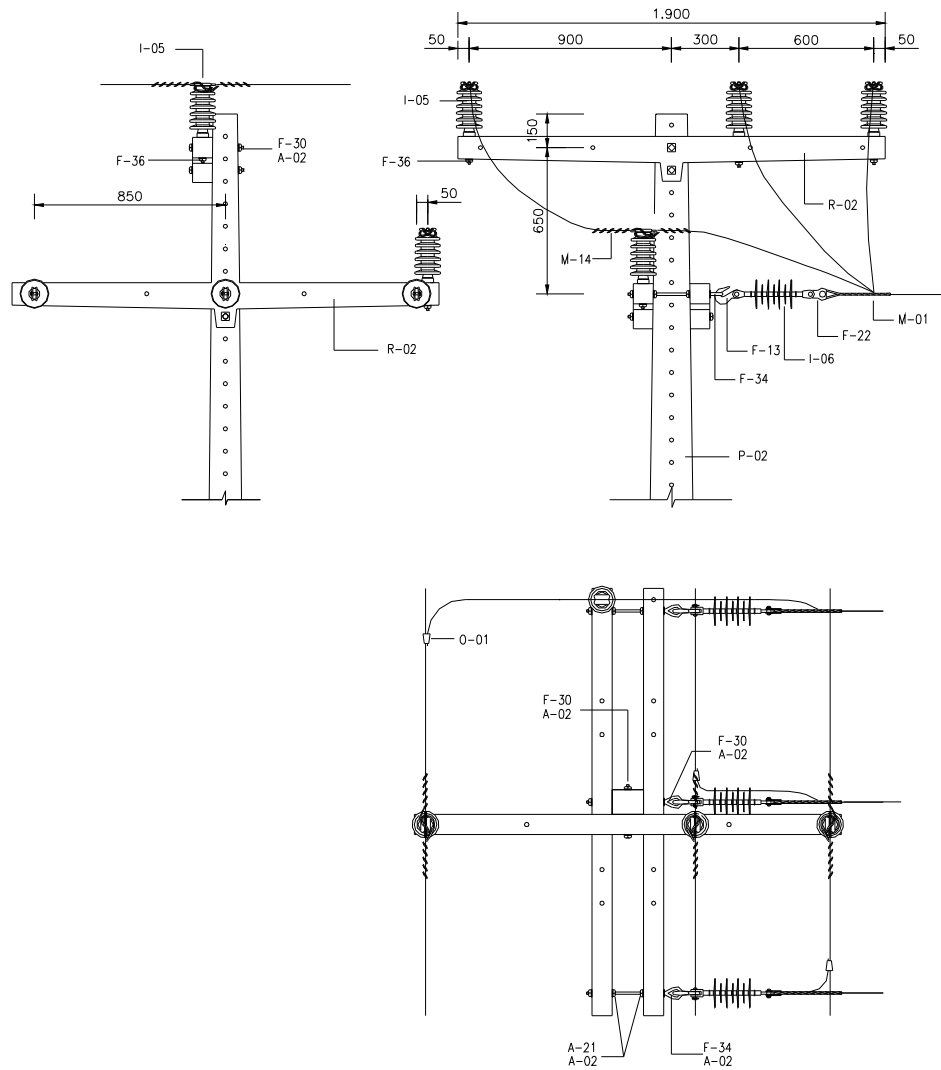


Figura 41 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N1-N3


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 54 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 27 – Lista de Materiais referente a Figura 41 – Estrutura N1-N3

Lista de materiais N1-N3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	3	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700046	1	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700049	1	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007	3	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-34	134740029	3	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
F-13	134250015	3	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	3	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	3	Isolador suspensão polimérico 15kV	A-21	134800002	4	Porca quadrada rosca M16x2
O-01	Tabela 175	3	Conector cunha	F-36	134280005	4	Pino autotravante
I-05	123140003	4	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	4	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 169	4	Laço pré-formado de topo	-	-	-	-

Nota 22: A estrutura tipo N1-N3 é usada em derivações com condutores de diâmetro igual ou superior ao limite de cobre 25 mm² ou alumínio 1/0 AWG na derivação.

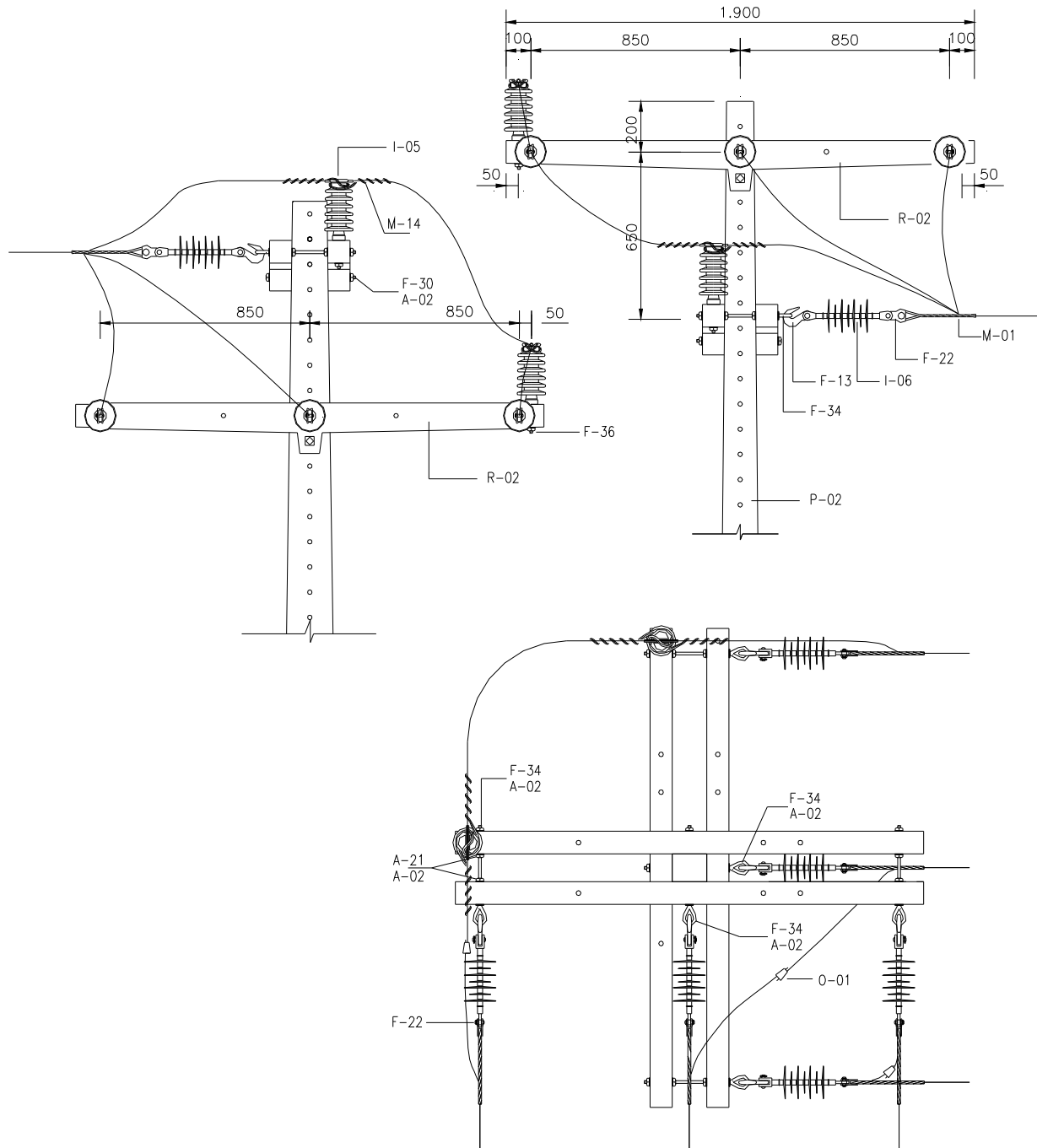


Figura 42 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N3-N3


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 56 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 28 – Lista de Materiais referente a Figura 42 – Estrutura N3-N3

Lista de materiais N3-N3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013	24	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740029	06	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
R-02	133100007	04	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	08	Porca quadrada rosca M16x2
0-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-36	134280005	02	Pino autotravante
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	M-14	Tabela 169	04	Laço pré-formado de topo

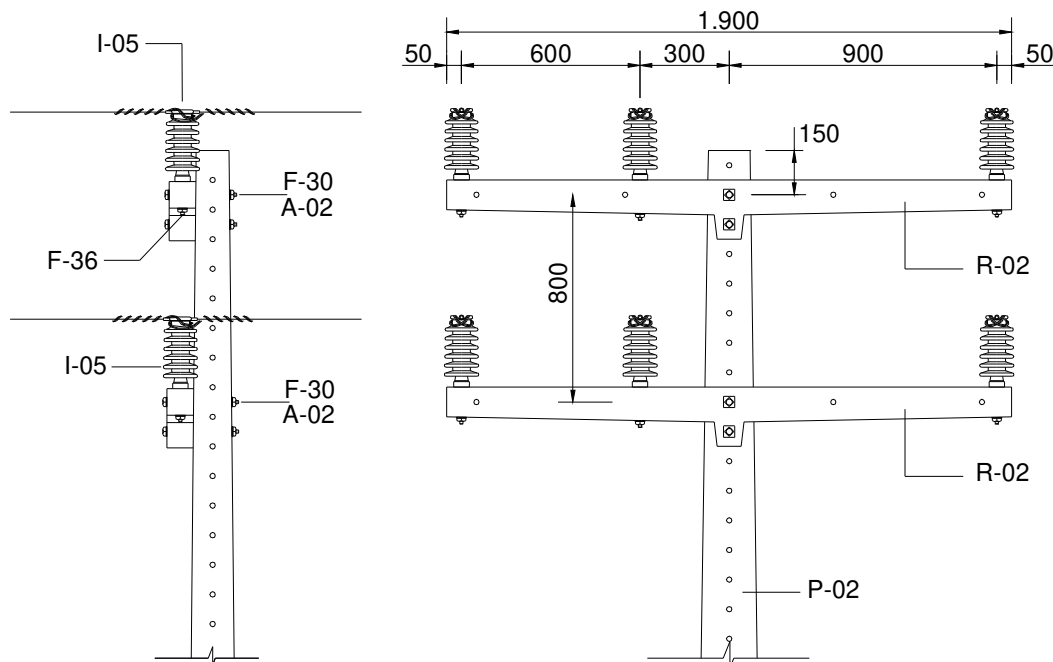


Figura 43 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura 2N1

Tabela 29 – Lista de Materiais referente a Figura 43 – Estrutura 2N1

Lista de materiais 2N1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	08	Arruela quadrada 38x38x3mm 18 mm	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-30	134700047	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
F-36	134280005	06	Pino autotravante	I-05	123140003	06	Isolador pilar 15kV
M-14	Tabela 169	06	Laço pré-formado de topo	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"

Nota 23: A estrutura tipo N3-N3 é geralmente usada em ângulos acima de 60°, quando os condutores são superiores ao limite de cobre 25 mm² ou alumínio 1/0 AWG para condutores de cobre até 25 mm² ou de alumínio 1/0 AWG, os fins de rede deverão ser feitos com a estrutura tipo N2-N2.

Nota 24: Às condições acima se aplica analogicamente, a estrutura tipo beco.

Nota 25: As condições de emprego (ângulos, fins de rede e outros), das estruturas com circuito duplo são as mesmas das correspondentes com circuitos simples.

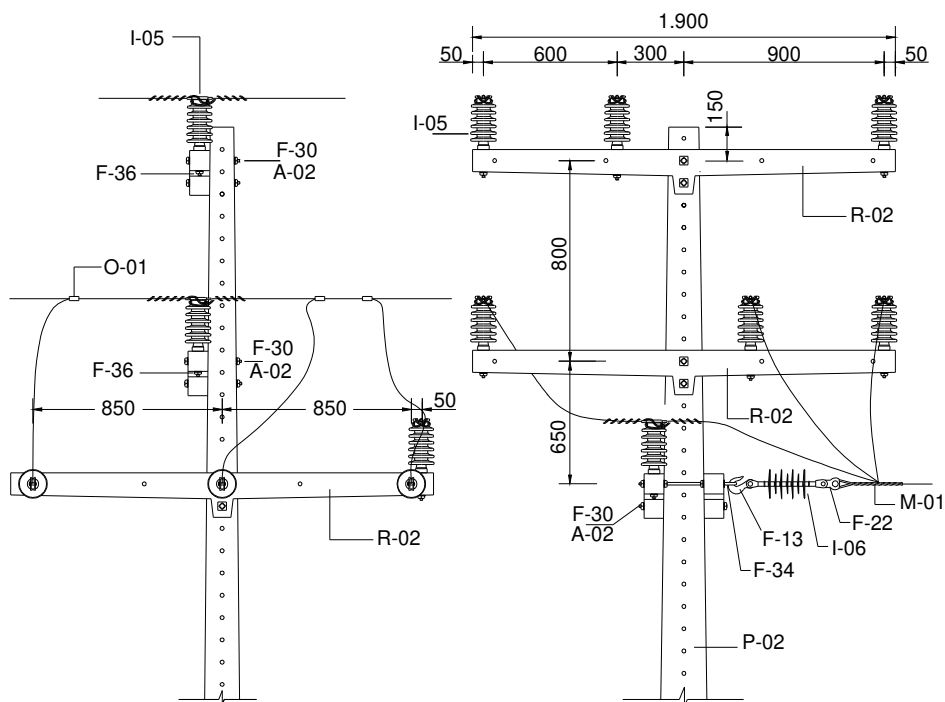


Figura 44 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N1-N1-N3

Tabela 30 – Lista de Materiais referente a Figura 44 – Estrutura N1-N1-N3

Lista de materiais N1-N1-N3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	03	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700047	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
A-02	134830013	20	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700050	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x450 mm
R-02	133100007	04	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-34	134740026	03	Parafuso de olhal Ø 16x450 mm
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
O-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-36	134280005	07	Pino autotravante
I-05	123140003	07	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	M-14	Tabela 169	07	Laço pré-formado de topo

Nota 26: A estrutura tipo N1-N1-N3 é usada com primário duplo e derivação na rede inferior.

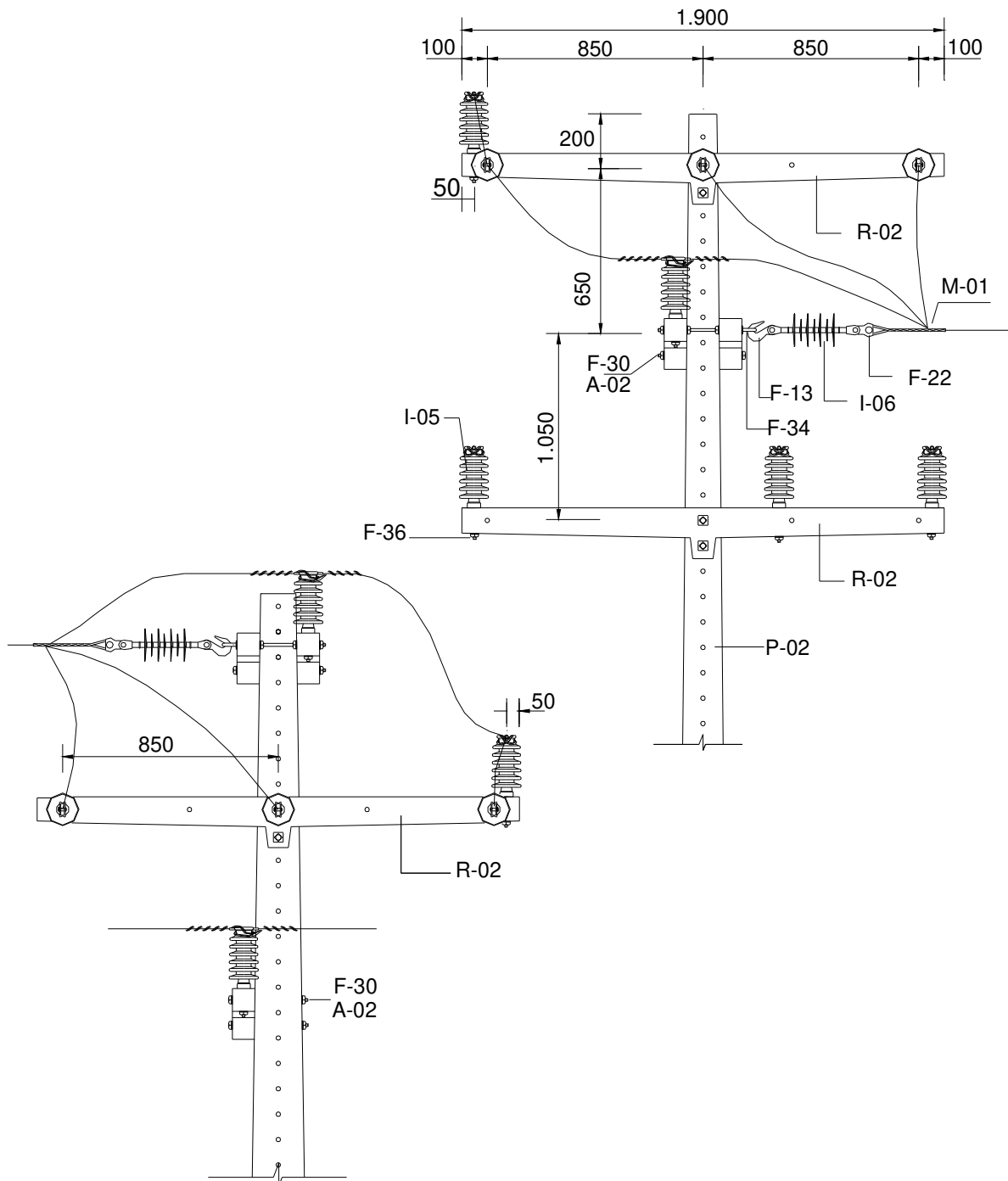


Figura 45 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N3-N3-N1


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 60 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 31 – Lista de Materiais referente a Figura 45 – Estrutura N3-N3-N1

Lista de materiais N3-N3-N1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700047	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
A-02	134830013	28	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm	F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007	05	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-34	134740029	06	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	A-21	134800002	08	Porca quadrada rosca M16x2
0-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-36	134280005	05	Pino autotravante
I-05	123140003	05	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	M-14	Tabela 169	05	Laço pré-formado de topo

Nota 27: A estrutura tipo N3-N3-N1 é usada com primário duplo e fins de rede da rede superior.

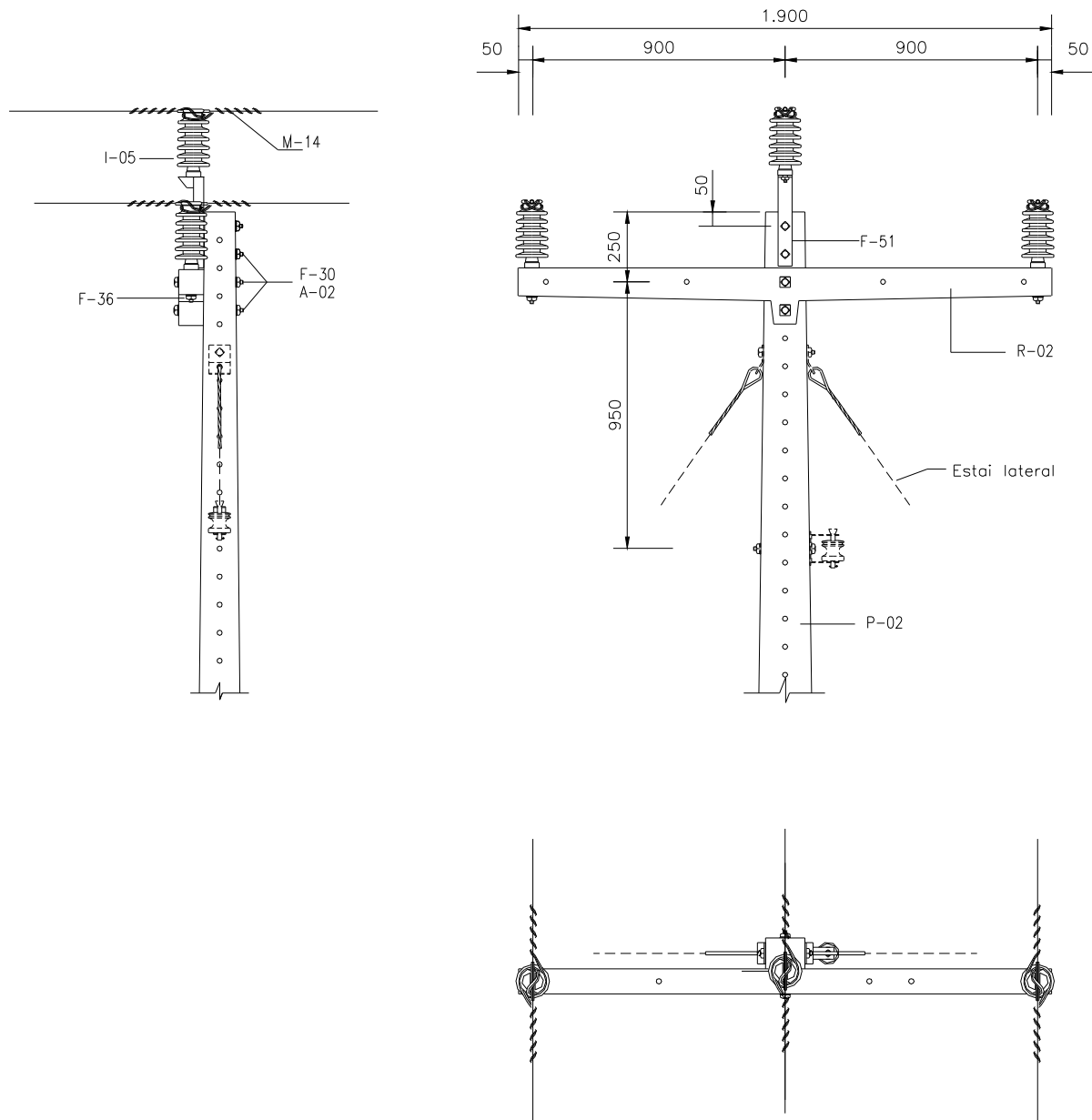


Figura 46 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T1


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 62 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 32 – Lista de Materiais referente a Figura 46 – Estrutura T1

Lista de materiais T1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
R-02	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-36	134280005	02	Pino autotravante
M-14	Tabela 169	03	Laço pré-formado de topo	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
F-30	134700043	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

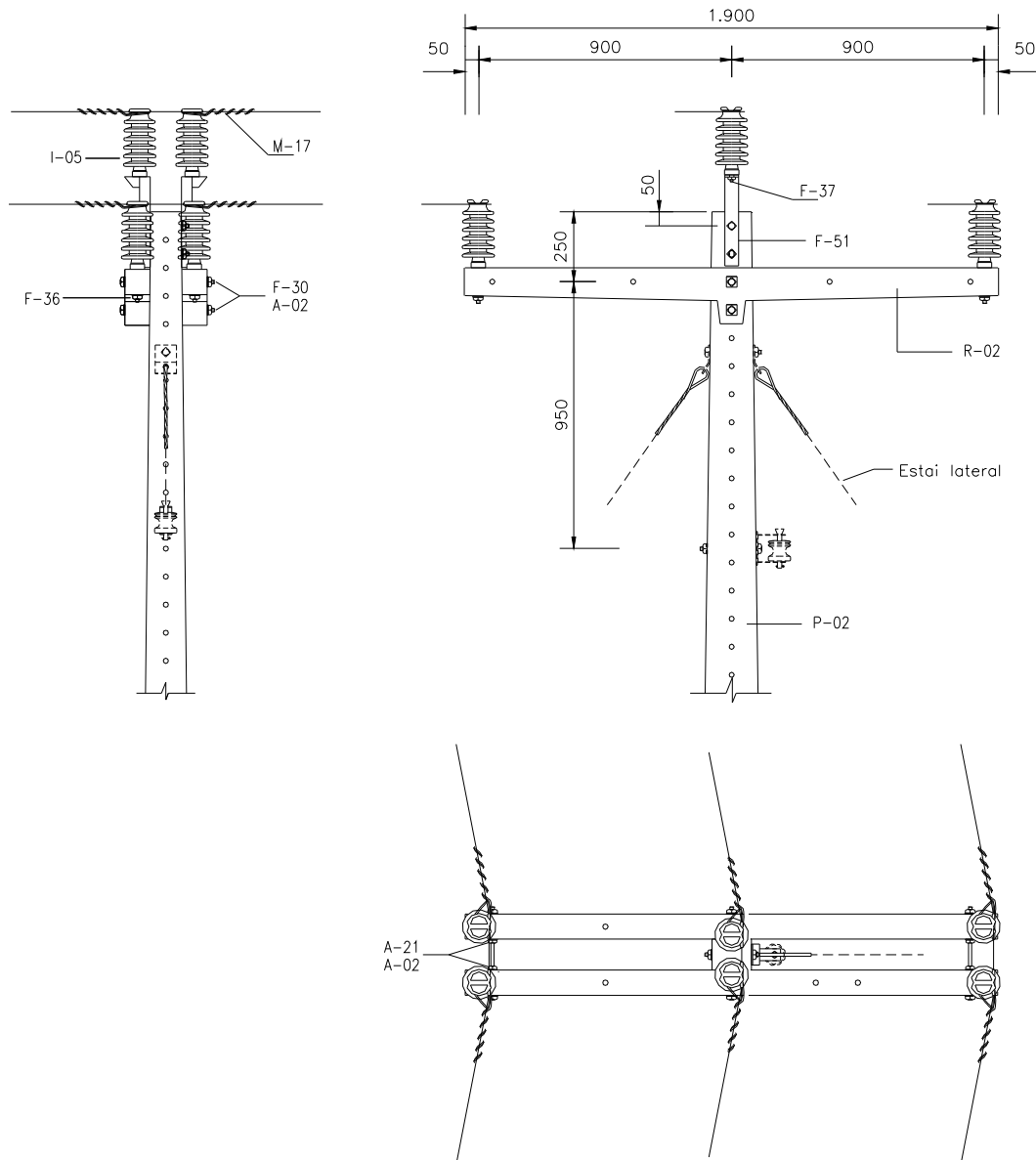


Figura 47 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T2

Tabela 33 – Lista de Materiais referente a Figura 47 – Estrutura T2

Lista de materiais T2							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	12	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-37	134280002	02	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
I-05	123140003	06	Isolador pilar 15kV	F-36	134280005	04	Pino autotravante
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-51	134190076	02	Suporte de Topo para Isolador Pilar
M-17	Tabela 169	03	Laço pré-formado duplo lateral	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-30	134700049	04	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm	-	-	-	-

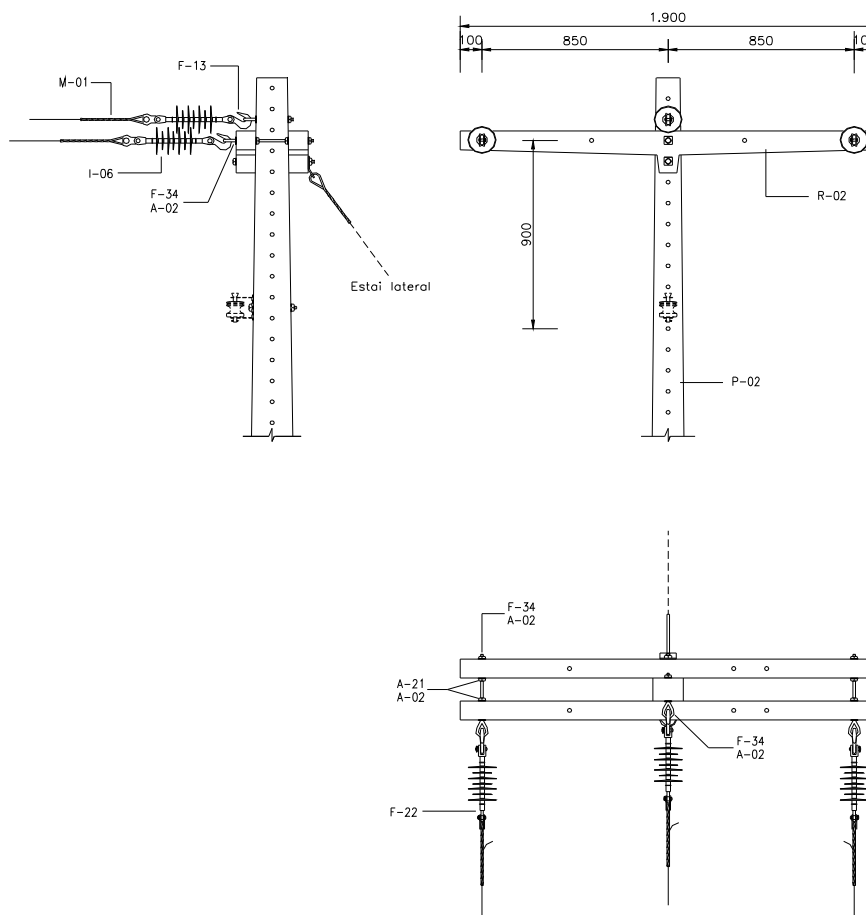


Figura 48 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T3

Tabela 34 – Lista de Materiais referente a Figura 48 – Estrutura T3

Lista de materiais T3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	03	Alça pré-formada distribuição	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
A-02	134830013	14	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø18 mm	F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	123140002	04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-34	134740023	01	Parafuso olhal 16x250	-	-	-	-

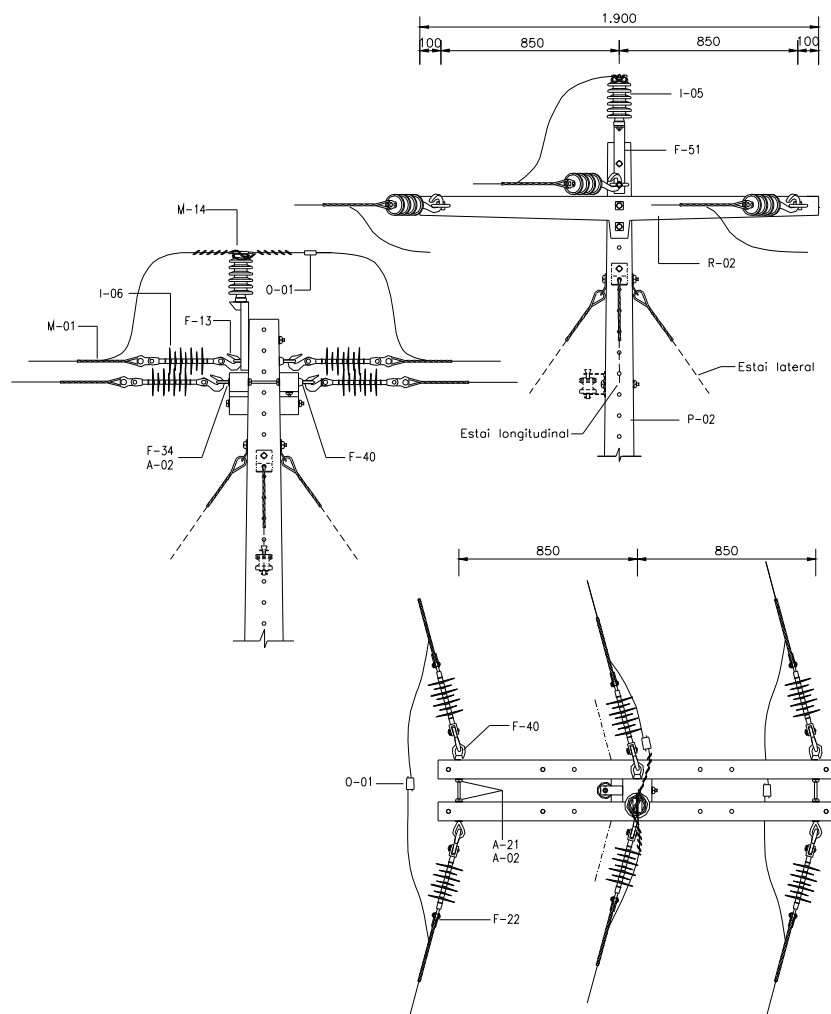


Figura 49 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T4


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 66 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 35 – Lista de Materiais referente a Figura 49 – Estrutura T4

Lista de materiais T4							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
A-02	134830013	14	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø18 mm	I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
O-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
F-30	134700043	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2
F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-34	134740023	01	Parafuso de olhal Ø 16x250 mm	M-14	Tabela 169	01	Laço pré-formado de topo

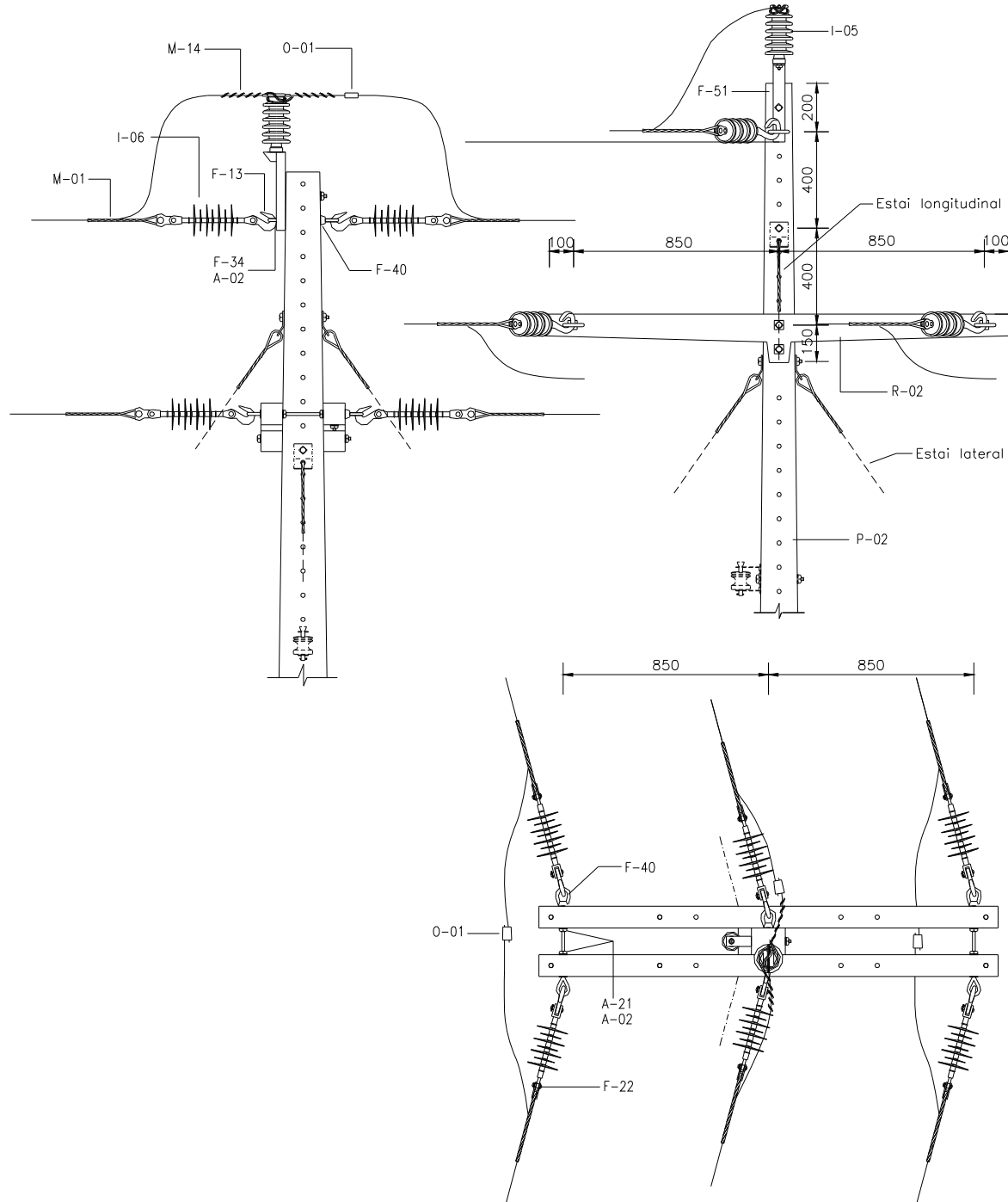


Figura 50 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura TE


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 68 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 36 – Lista de Materiais referente a Figura 50 – Estrutura TE

Lista de materiais TE							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
A-02	134830013	14	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
0-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
F-30	134700043	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2
F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-34	134740023	01	Parafuso de olhal Ø 16x250 mm	M-14	Tabela 169	01	Laço pré-formado de topo

Nota 28: Usar postes de 300 daN, no mínimo.

Nota 29: Em caso de ângulo usar três estais.

Nota 30: Em estruturas com postes de 11 m e vão longos, à distância e o centro da cruzeta e o topo do poste será de 1.300 mm.

Nota 31: Em redes rurais é possível retirar os isoladores das fases laterais, fazendo a passagem dos condutores por baixo das cruzetas, desde que sejam obedecidos os afastamentos mínimos de segurança.

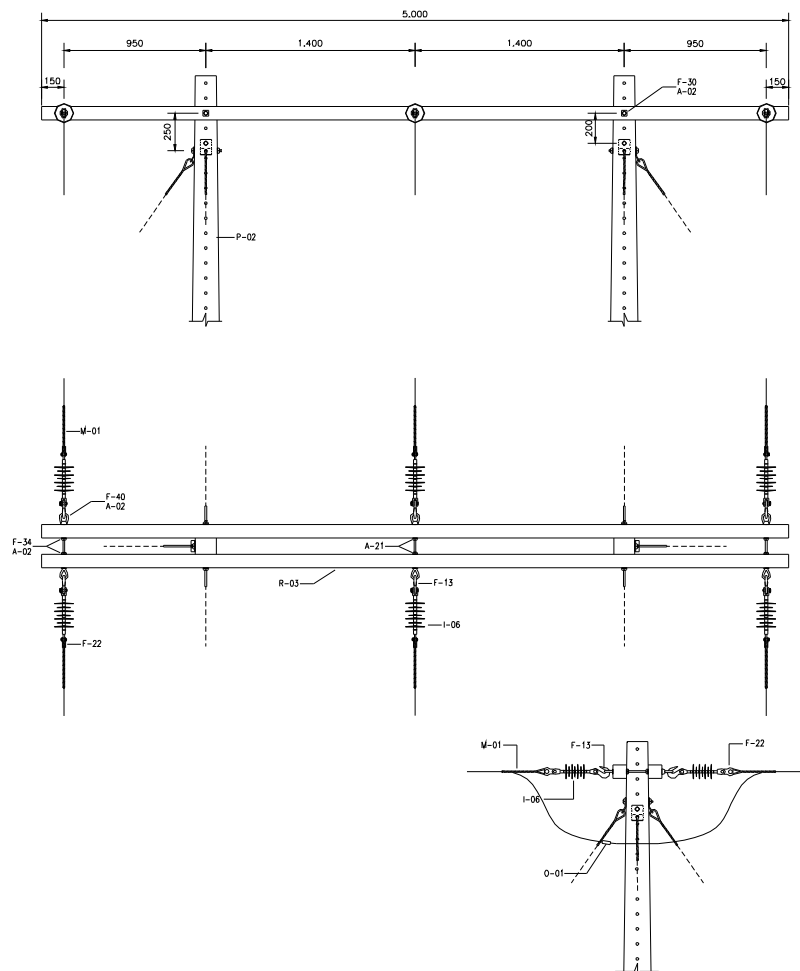


Figura 51 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura HT

Tabela 37 – Lista de Materiais referente a Figura 51 – Estrutura HT

Lista de materiais HT							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm	F-34	134740029	03	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
R-03	133400004	02	Cruzeta polimérica 90 x 90 x 5.000 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002	06	Porca quadrada rosca M16x2
0-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	02	Poste de concreto seção "DT"

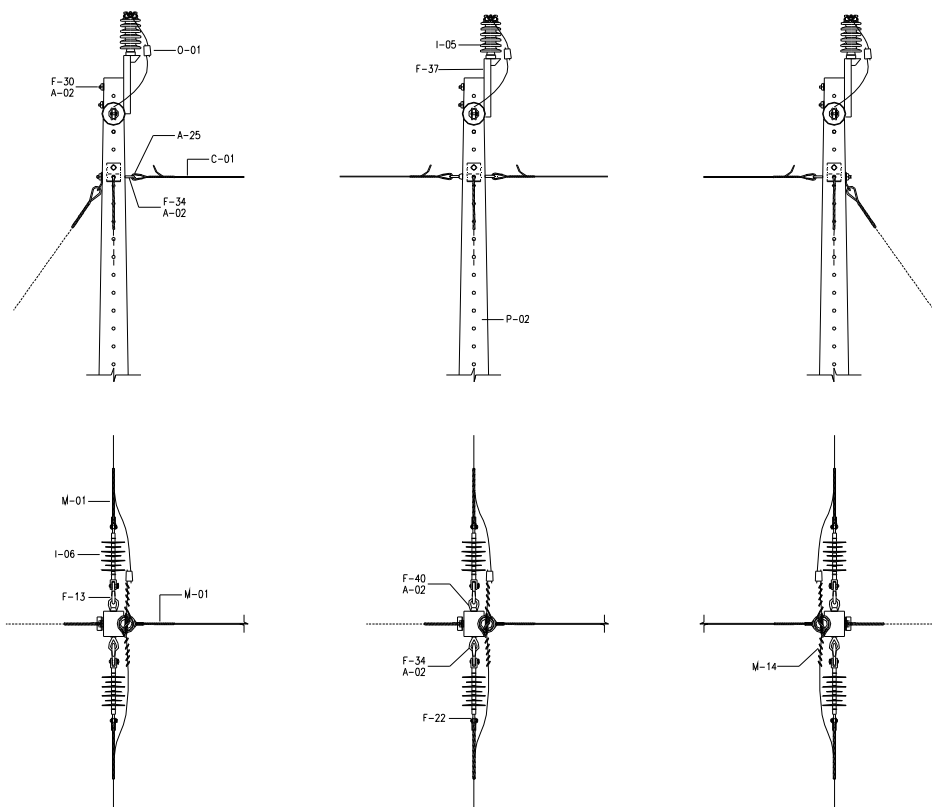



Figura 52 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura HTE

Tabela 38 – Lista de Materiais referente a Figura 52 – Estrutura HTE

Lista de materiais HTE							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
M-01	134300033	04	Alça pré-formada para cabo de aço Ø 9,5 mm	F-30	134700043	06	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
A-25	134210001	04	Sapatilha p/ cabo aço	F-34	134740028	03	Parafuso olha 16x200 mm
C-01	144010003	4m	Cabo de aço Ø 9,5 mm	F-34	134740023	03	Parafuso de olhal Ø 16x250 mm
A-02	134830013	09	Arruela quadrada 38x18mm	M-14	Tabela 169	03	Laço pré-formado de topo
0-01	Tabela 175	03	Conector cunha	F-37	134280002	03	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	F-51	134190076	03	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	03	Poste de concreto s "DT"

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 71 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			


5.5 Rede de Baixa Tensão (Secundária)

- 5.5.1 As estruturas do secundário constam nas Figuras 52 a 63
- 5.5.2 Esta padronização define as instalações básicas de redes secundárias de distribuição aéreas urbanas, ou em loteamentos de características urbanas, mesmo em área rural, com condutores isolados multiplexados, para sistemas trifásicos nas tensões secundárias 380/220V ou 220/127V.
- 5.5.3 As conexões nos cabos isolados deverão ser feitas com conectores tipo perfuração, e as conexões do neutro deverão ser realizados com conectores tipo cunha.
- 5.5.4 Os desenhos de montagem e instalação, e respectivas relações de materiais constantes desta padronização referem-se a circuitos trifásicos usuais para ligação de consumidores em ambos os lados da posteação.
- 5.5.5 Os códigos das estruturas foram definidos obedecendo ao nome de cada uma. A letra “I” no início de cada código define que são estruturas de rede isolada secundária.
- 5.5.6 Todo final de rede multiplexada as pontas das fases deverão ser isoladas com fita auto fusão e fita isolante preta.
- 5.5.7 Os cabos multiplexados isolados aplicados em redes novas secundárias devem ser os indicados na Tabela 39 a seguir.

Tabela 39 – Cabos padronizados rede secundária – Tração de projeto

Cabos de Baixa Tensão (0,6/1kV) e Trações de Projeto	
Descrição	Tração (daN)
3 x 35 mm ² + 1 x 35 mm ² - fases CA, isolação XLPE colorida e neutro nu CAL	126
3 x 70 mm ² + 1 x 70 mm ² - fases CA, isolação XLPE colorida e neutro nu CAL	226
3 x 120 mm ² + 1 x 70 mm ² - fases CA, isolação XLPE colorida e neutro nu CAL	366
CA- Cabo de alumínio; CAL- Cabo de alumínio liga (liga 6201)	

- 5.5.8 O neutro é comum ao primário e ao secundário.
- 5.5.9 As amarrações secundárias são instaladas do lado da rua, exceto quando houver indicações em contrário.
- 5.5.10 A identificação das fases dos condutores da rede secundária multiplexada, deve seguir a cor da isolação do condutor indicada abaixo:
- Fase A: Preta
 - Fase B: Cinza
 - Fase C: Vermelha

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 72 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

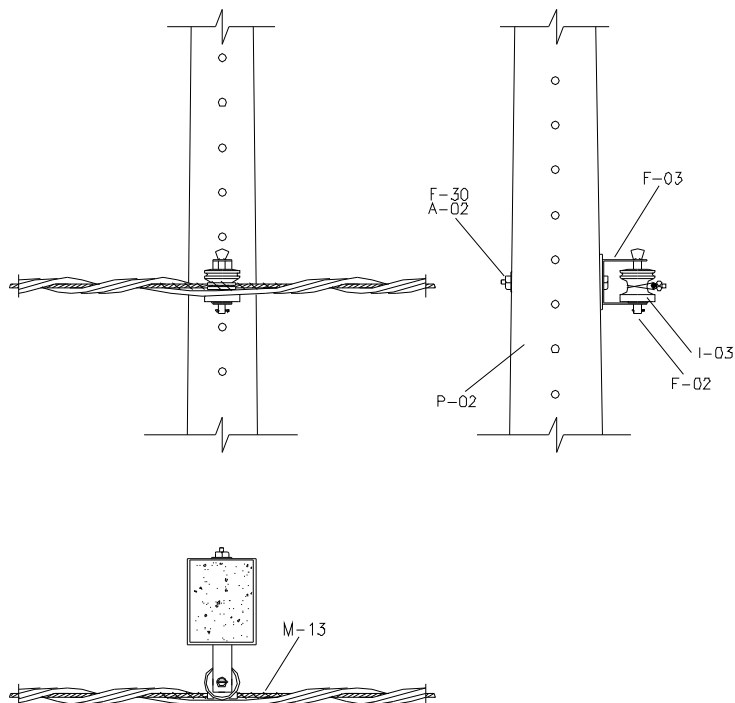



Figura 53 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de passagem S11

Tabela 40 – Lista de Materiais referente a Figura 53 – Estrutura S11

Lista de materiais - S11							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
F-03	134170001	01	Armação secundária 1 estribo	M-13	Tabela 169	01	Laço pré-formado para isolador roldana
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	F-30	134700043	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
F-02	134170006	01	Haste para armação secundária Ø 16 x 150 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-03	123000001	01	Isolador roldana p/ 750 V				

Nota 32: Aplicar o coxim de neoprene sobre o condutor neutro a fim de evitar o contato direto deste com o isolador.

Nota 33: Utilizar esta estrutura somente até ângulos de 45°. Acima de este valor utilizar a estrutura tangente em ângulo.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 73 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

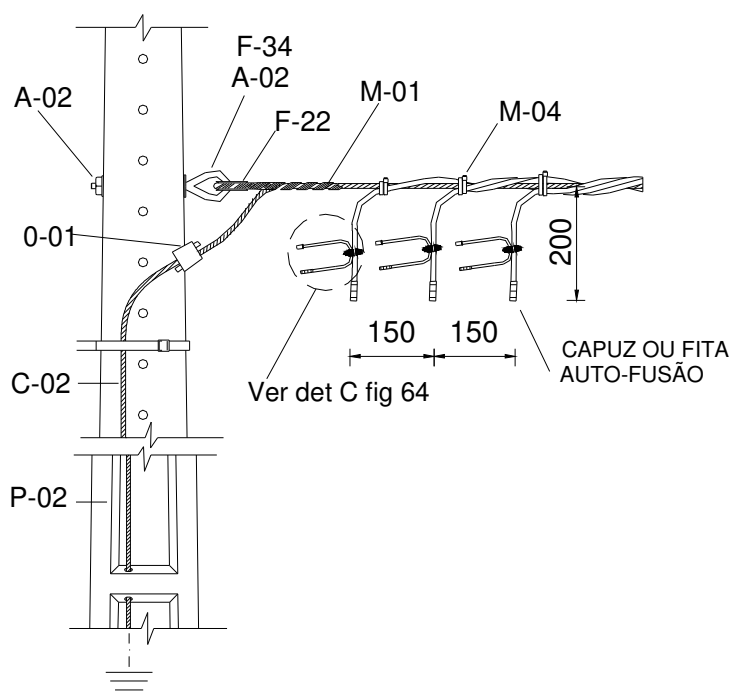


Figura 54 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de fim de linha - S3I


Tabela 41 – Lista de Materiais referente a Figura 54 – Estrutura S3I

Lista de materiais - S3I							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	03	Abraçadeira plástica	F-17	134600010	01	Haste terra aço-cobreado Ø16 x 2.400 mm
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-34	134740028	01	Parafuso olhal Ø 16x200 mm
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
M-10	124140026	01	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	O-01	Tabela 176	01	Conector cunha cobre estanhado
C-02	122050001	1,6	Fio de aço cobreado 16 mm ²	F-22	134210001	01	Sapatilha AC GF 9,5MM 3160daN

Nota 34: A amarração do cabo deverá ser feita com abraçadeira plástica a 100 mm do olhal, em cima da alça do neutro.

Nota 35: Deixar uma sobra de cabo no final de 500 mm, após amarração com a abraçadeira plástica.

Nota 36: Todo final de rede multiplexada deverá ser isolada com fita auto fusão (aproximadamente 50 mm por fase) e feito o acabamento com fita isolante preta (aproximadamente 300 mm por fase).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 74 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

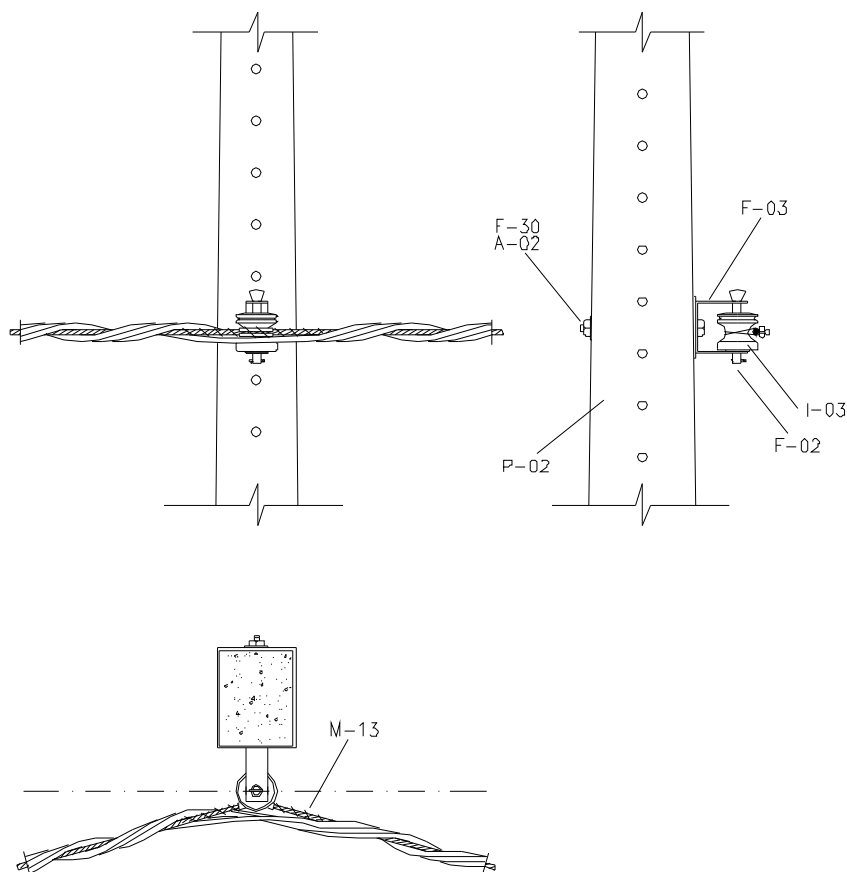


Figura 55 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – S1I – Estrutura em ângulo de 45°

Nota 37: Para esta condição, o condutor neutro deverá ser instalado pelo lado de dentro da roldana.
Ver detalhe da instalação do rabicho na Figura 64.

Tabela 42 – Lista de Materiais referente a Figura 55 – Estrutura S1I – Estrutura em ângulo de 45°

Lista de materiais							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
F-03	134170001	01	Armação secundária 1 estribo	M-13	Tabela 169	01	Laço pré-formado para isolador roldana Ø 45 mm
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	F-30	134700043	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
F-02	134170006	01	Haste para armação secundária Ø 16 x 150 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-03	123000001	01	Isolador roldana para 750 V				

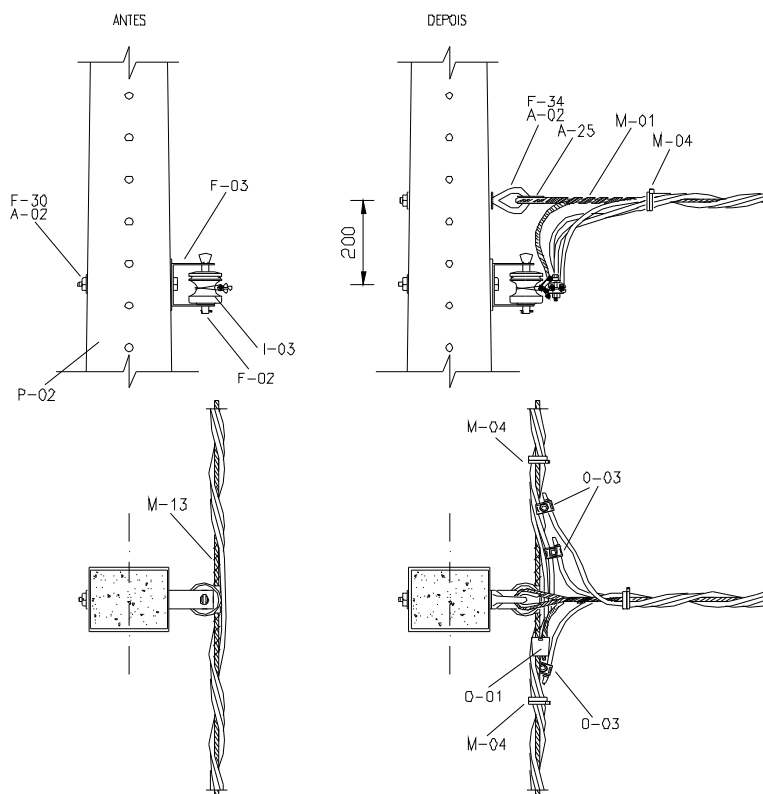


Figura 56 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de derivação de rede tangente existente (S11-S3I TAN).

Tabela 43 – Lista de Materiais referente a Figura 56 – Estrutura S11-S3I TAN

Nota 38: Ver detalhe da instalação do rabicho na Figura 64.

Lista de materiais (S11-S3I TAN)

Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	03	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 178	03	Conector perfurante tipo
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-34	134740028	01	Parafuso olhal Ø 16x200 mm
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø18 mm	A-25	134210001	01	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 a 9,5 mm
O-01	Tabela 175	01	Conector alumínio cunha	F-30	Tabela 170	01	Parafuso cabeça quadrada

Nota 39: Aplicar o coxim de neoprene sobre o condutor neutro a fim de evitar o contato direto deste com o isolador.

Nota 40: Utilizar o laço pré-formado de roldana somente até ângulos de 45°. Acima de este valor utilizar a estrutura tangente em ângulo.

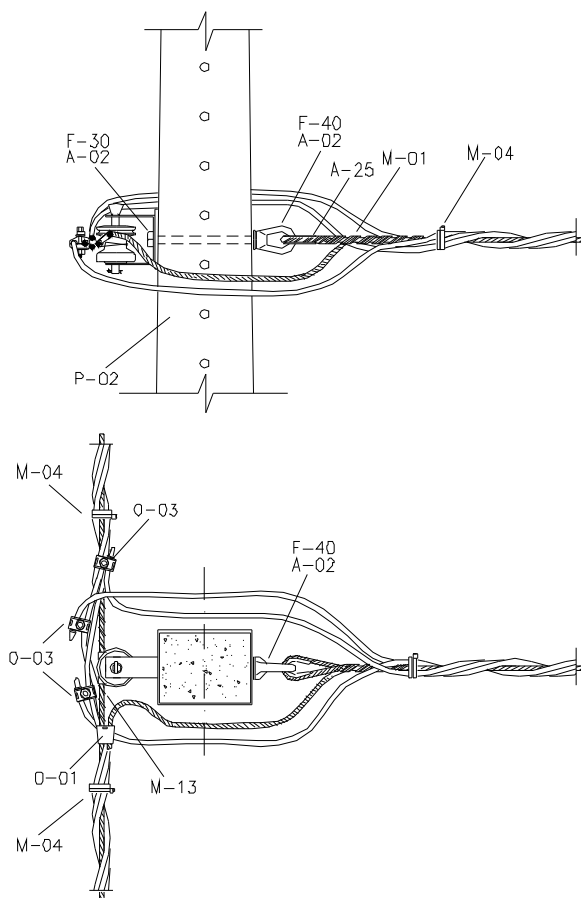



Figura 57 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de derivação tangente oposta (S11-S3I OP).

Nota 41: Ver detalhe da instalação do rabicho na Figura 64.

Tabela 44 – Lista de Materiais referente a Figura 57 – Estrutura S11-S3I OP

Lista de materiais (S11-S3I OP)							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	03	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 178	03	Conector tipo perfurante (piercing)
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	A-25	134210001	01	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")
O-01	Tabela 175	01	Conector alumínio cunha	F-30	Tabela 170	01	Parafuso cabeça quadrada

Nota 42: Aplicar o coxim de neoprene sobre o condutor neutro a fim de evitar o contato direto deste com o isolador.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 77 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

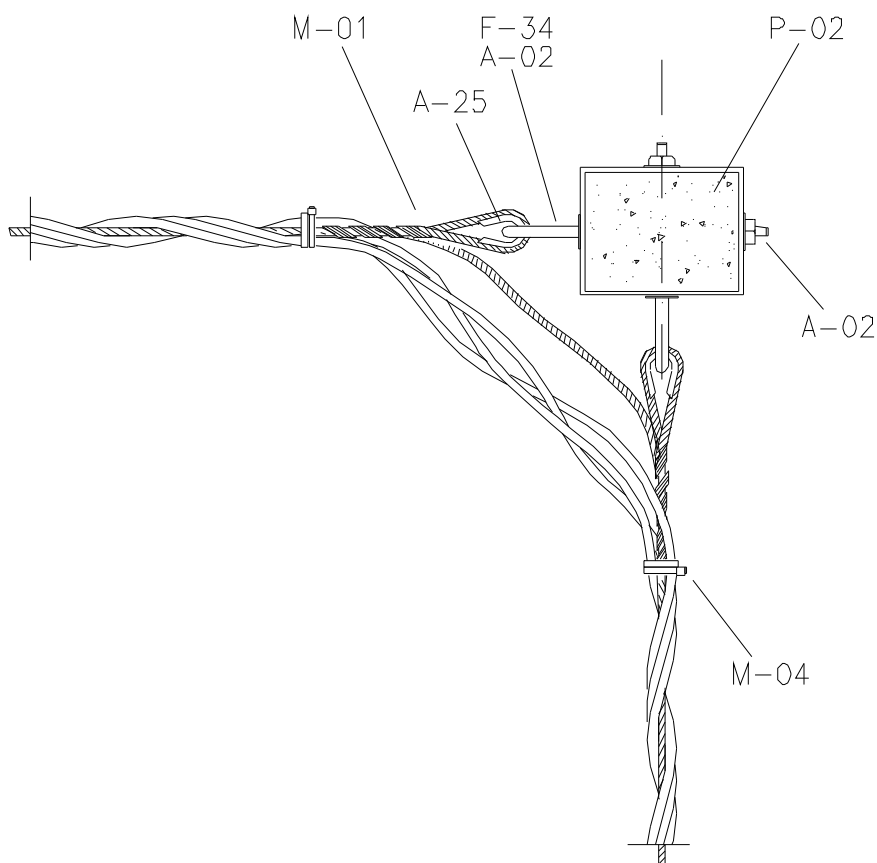


Figura 58 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de derivação à 90° (S4I 90)

Tabela 45 – Lista de Materiais referente a Figura 58 – Estrutura S4I 90

Lista de materiais (S4I 90)							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	02	Abraçadeira plástica	F-34	134740023	02	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
M-01	Tabela 167	02	Alça pré-formada para cabo multiplex	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38X38X3mm Ø18 mm	A-25	134210001	02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

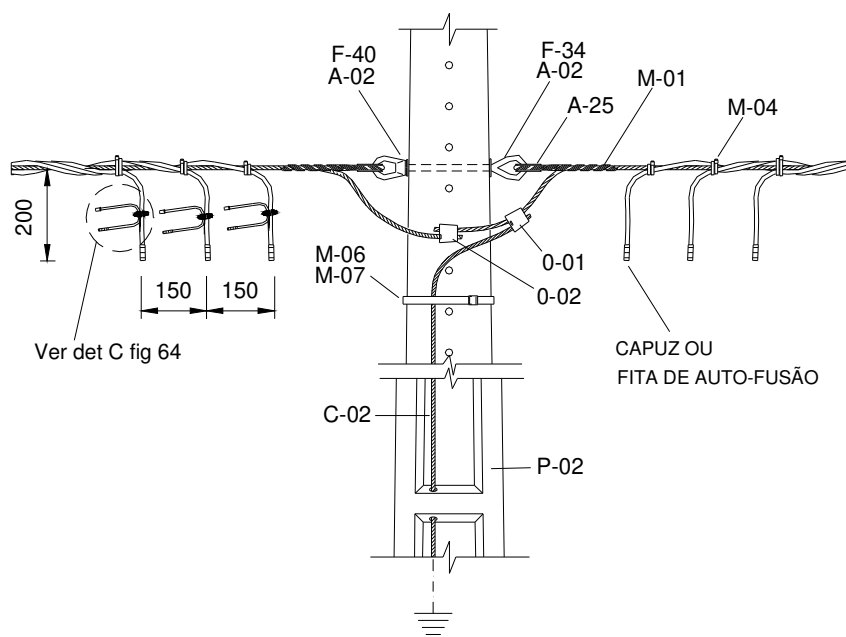



Figura 59 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de amarração com sectionamento (S4I)

Tabela 46 – Lista de Materiais referente a Figura 59 – Estrutura S4I

Lista de materiais (S4I)							
Item	Código Material	Qua nt.	Descrição do material	Item	Código Material	Qua nt.	Descrição do material
M-04	135220002	6	Abraçadeira plástica	M-06	150400003	V	Fecho fita aço 0,5 x 19 mm
M-01	Tabela 167	2	Alça pré-formada para cabo multiplex	M-07	150400005	V	Fita aço inoxidável, largura 19mm x 30 m
A-02	134830013	2	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-10	124140026	1	Conector Cunha Para Haste de Aterramento
C-02	122050001	1,6	Fio de aço cobreado 16mm ²	F-17	134600010	1	Haste terra aço-cobreado ø16 x 2.400 mm
O-02	Tabela 175	1	Conector cunha alumínio	F-34	134740028	1	Parafuso olhal Ø 16x200 mm
O-01	Tabela 177	1	Conector cunha cobre estanhado	F-40	134860002	1	Porca olhal rosca M16x2
A-15	126600003	V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm	P-02	Tabela 168	1	Poste de concreto seção "DT"
A-15	126600002	V	Fita isolante em PVC antichama, 19 x 20.000 mm	A-25	134210001	2	Sapatilha para cabo aço de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

Nota 43: V - variável

Nota 44: Isolar as pontas dos cabos fases com fita auto fusão (aproximadamente 50 mm por fase) e fita isolante

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 79 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

preta (aproximadamente 300 mm por fase).

Nota 45: Ver detalhe do rabicho na figura 64.

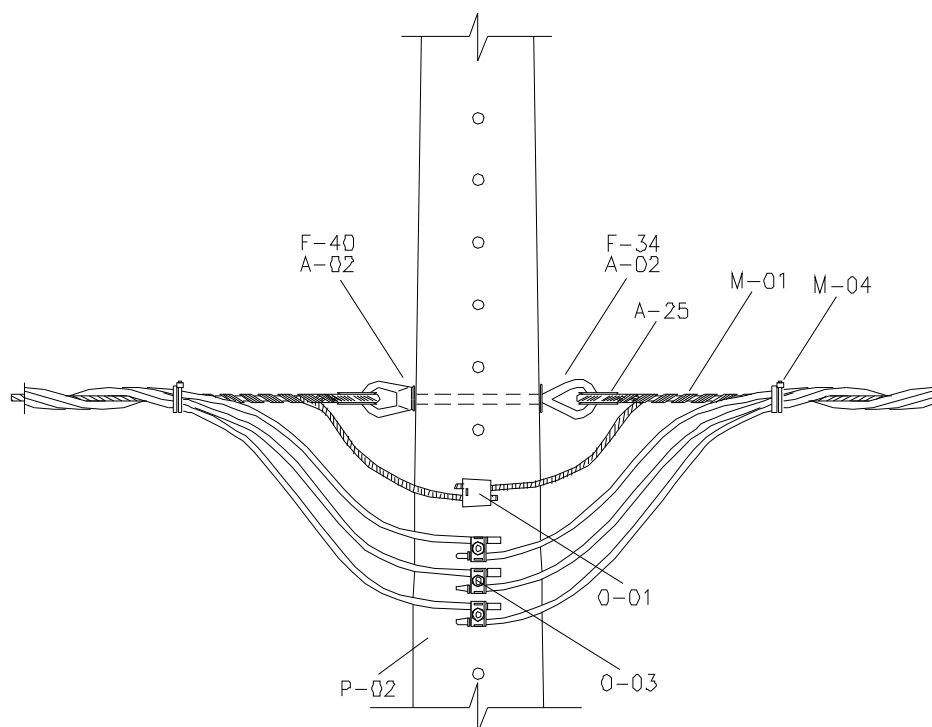


Figura 60 – Rede de Baixa Tensão (multiplexada) – Estrutura de amarração sem seccionamento S4I

Tabela 47 – Lista de Materiais referente a Figura 60 – Estrutura S4I

Lista de materiais – S4I							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	02	Abraçadeira plástica	A-25	134210001	02	Sapatilha para cabo aço 6,5 a 9,5 mm
M-01	Tabela 167	02	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-34	134740028	01	Parafuso olhal Ø 16x200mm
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
O-01	Tabela 175	01	Conector cunha alumínio	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
O-03	Tabela 178	03	Conector perfurante	A-25	134210001	02	Sapatilha para cabo aço 6,5 a 9,5 mm

Nota 46: V - variável

Nota 47: Isolar as pontas dos cabos fases com fita auto fusão (aproximadamente 50 mm por fase) e fita

Nota 48: Fita isolante preta (aproximadamente 300 mm por fase).

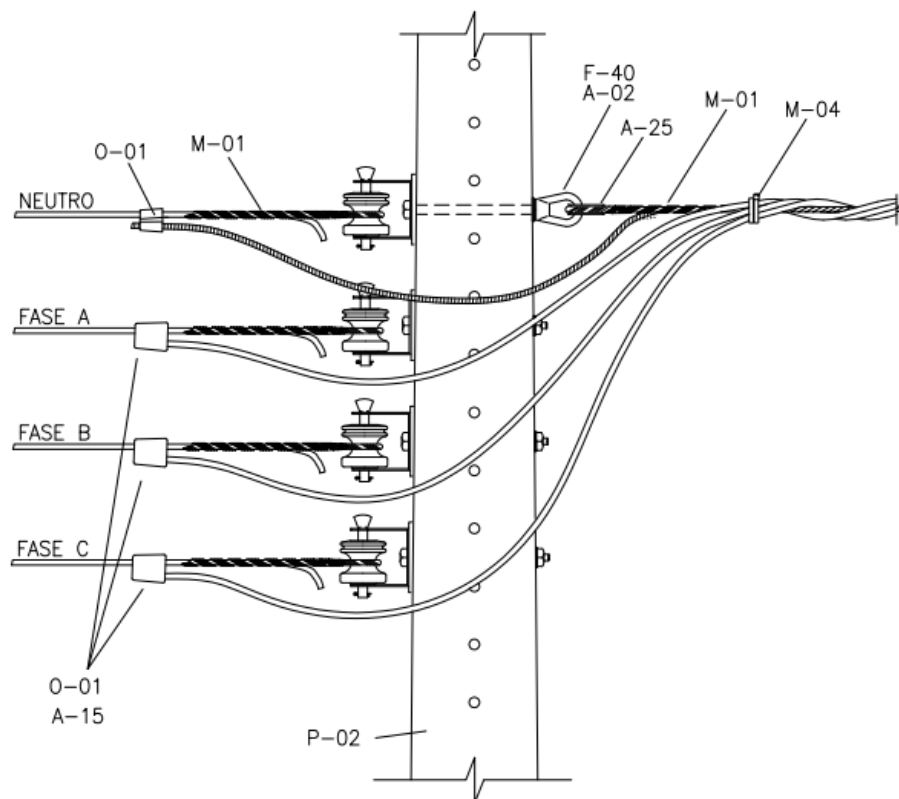



Figura 61 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de Transição de rede aérea para o cabo multiplexado SI-M

Tabela 48 – Lista de Materiais referente a Figura 61 – Estrutura SI-M

Lista de materiais SI-M							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	02	Abraçadeira plástica	O-01	Tabela 175	04	Conector cunha alumínio
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18mm	A-25	134210001	01	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")
A-15	126600002	V	Fita isolante em PVC antichama, 19 x 20.000 mm	A-15	126600003	V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm
O-01	Tabela 175	04	Conector derivação cunha				

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 81 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

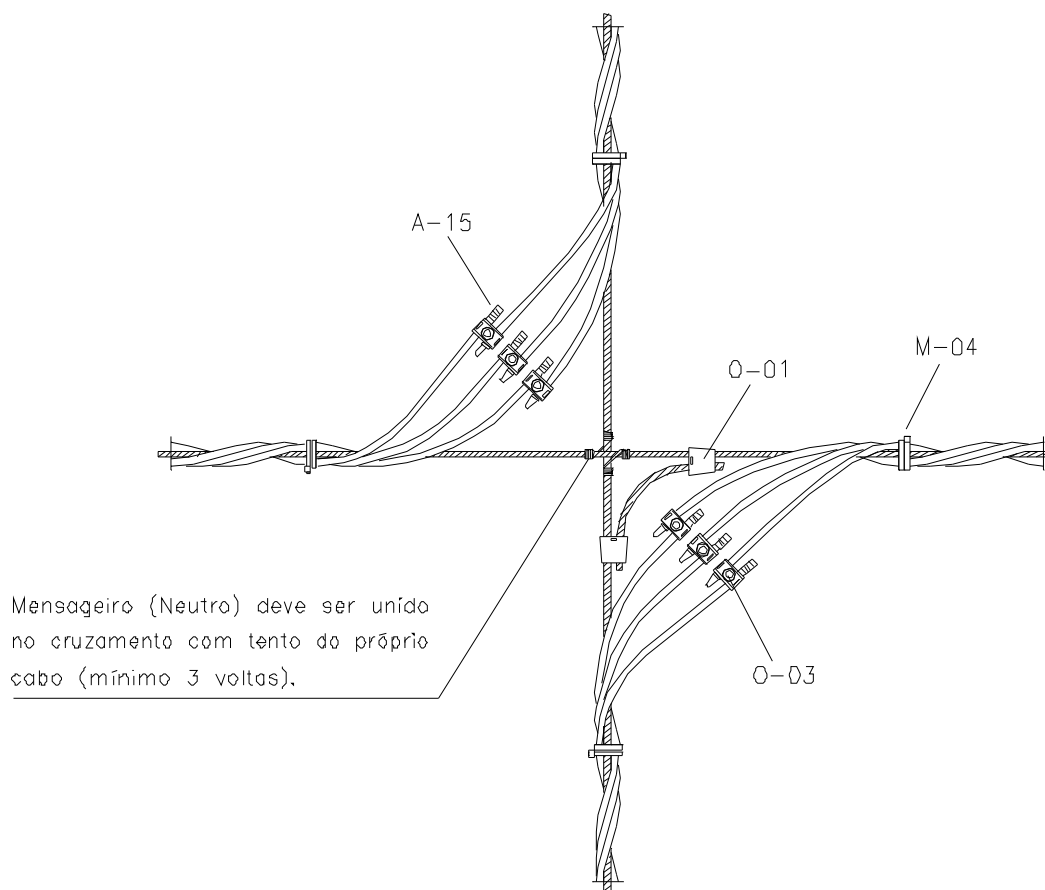


Figura 62 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de seccionamento aéreo no cruzamento

Tabela 49 – Lista de Materiais referente a Figura 62 – Estrutura de Seccionamento aéreo.

Lista de materiais Estrutura de Seccionamento Aéreo em Cruzamento							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	04	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 178	06	Conector tipo perfurante (piercing)
O-01	Tabela 175	02	Conector alumínio cunha	A-15	126600003	V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm
A-15	126600002	V	Fita isolante em PVC antichama, 20m				

Nota 49: V - variável

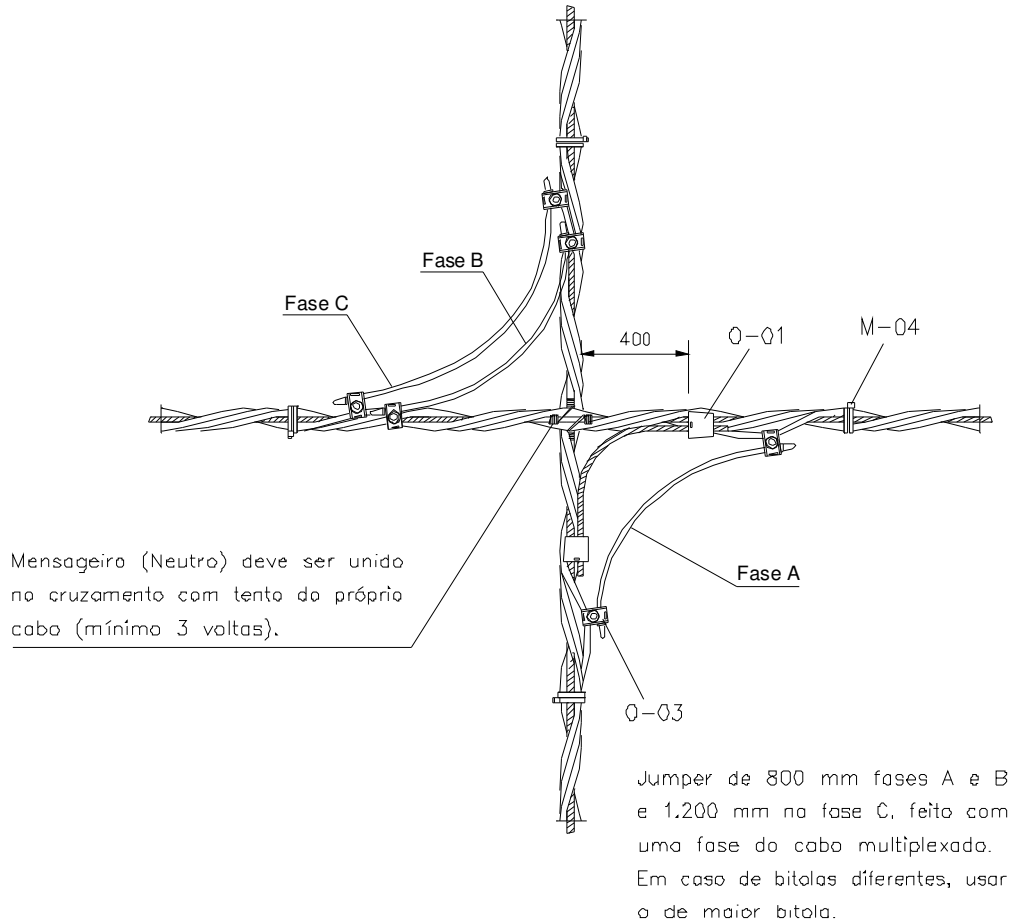


Figura 63 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de cruzamento aéreo com fly-tap

Tabela 50 – Lista de Materiais referente a Figura 63 – Estrutura Cruzamento com Fly-Tap

Lista de materiais – Estrutura Cruzamento com Fly-Tap							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	04	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 178	06	Conector tipo perfurante
O-01	Tabela 175	02	Conector alumínio cunha	-	-	-	-

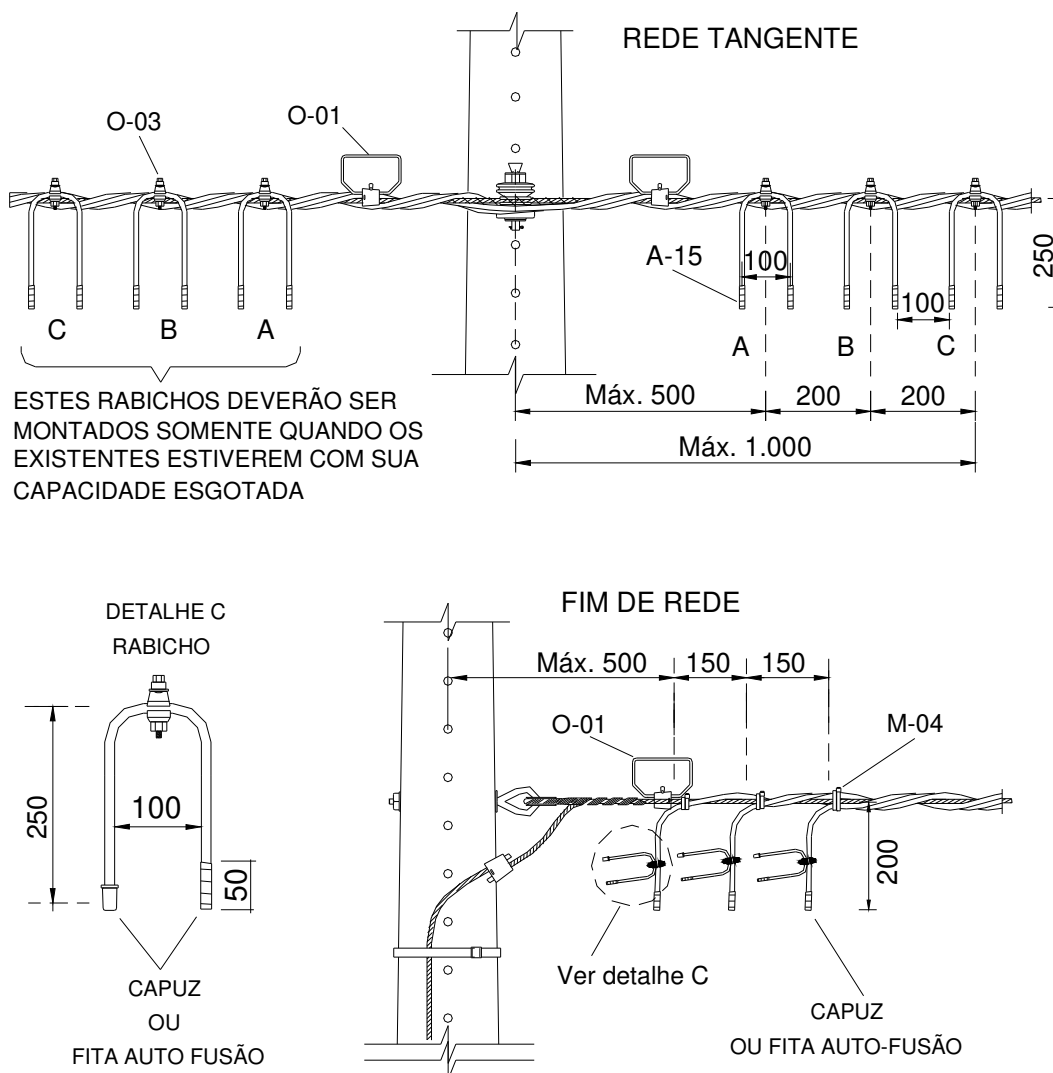



Figura 64 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Rabicho para conexão de consumidor à rede multiplexada

Tabela 51 – Lista de Materiais referente a Figura 64 – Detalhe Rabicho

Lista de materiais do Rabicho							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-04	135220002	03	Abraçadeira plástica	-		03	Rabicho (600 mm cada)
O-01	Tabela 175	01	Conector cunha estribo	A-15	126600003	V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm
O-03	Tabela 178	03	Conector tipo perfurante	A-15	126600002	V	Fita isolante em PVC antichama 19X20.000 mm

Nota 50: Para execução do Rabicho deverão ser obedecidos os espaçamentos no desenho acima.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 84 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Nota 51: Utilizam-se rabichos dos dois lados do poste quando o número de ligações de ramais a cada rabicho for superior a quatro (4).

Nota 52: Deverá ser instalado um estribo com conector cunha ao neutro. O limite de conexões de ramais no estribo é de quatro (4). Caso seja necessária a ligação de mais ramais, instalar outro estribo na rede do outro lado do poste.

Nota 53: Para toda ligação de ramal à rede, deve ser utilizado o conector de perfuração nas fases e conector cunha no neutro.

Nota 54: Quando o ramal de ligação for superior a 35 mm², ligar diretamente à rede secundária.

Nota 55: Os rabichos serão confeccionados com 600 mm de cabo fase de seção 70 mm² para rede 70 e 120 mm² e de 35 mm² para rede de 35 mm² com conector perfurante e com conector cunha estribo no neutro.

Nota 56: Dar uma forma adequada aos rabichos (ver desenho acima) antes de efetuar suas ligações com os conectores de perfuração, e instalar abraçadeiras plásticas se necessário, de modo a se evitar esforços mecânicos na conexão.

Nota 57: Isolar as pontas dos rabichos que não foram isoladas com o capuz do conector perfuração. A fita deverá dar cinco (5) voltas (300 mm de fita) cobrindo aproximadamente 50 mm no cabo. Vide desenho acima.

5.6 Estaiamento

5.6.1 O estaiamento das estruturas consta nas Figuras 65 a 69.

5.6.2 O estaiamento deverá ser projetado quando os esforços impostos ao poste forem superiores à sua resistência mecânica ou ainda quando o solo tiver uma baixa taxa de resistência.

5.6.3 Normalmente os estais se fazem necessários em postes que sustentam estruturas de ancoragem, encabeçamento, ângulos ou derivações;

5.6.4 Devido ao custo deve-se preferir a opção pelos estais de âncora, entretanto, quando houver necessidade de se manter altura em relação ao solo, como, por exemplo, em ângulos próximos a estradas recomenda-se utilizar estai de poste a poste.

5.6.5 Os engastamentos de base reforçada podem ser considerados como estais de subsolo, devendo-se lembrar de que estes não anulam os esforços mecânicos que atuam nos postes.

5.6.6 A quantidade de cabo de aço é variável de acordo com projeto e/ou construção.

5.6.7 Os estais devem ser normalmente aterrados através do condutor neutro. Quando se tratar de sistemas sem neutro, os estais devem ser isolados.

5.6.8 O cabo de aço de Ø 6,5mm (1/4") absorve esforço até 700 daN, acima deste valor, deverá ser empregado cabo de aço de Ø 9,5mm (3/8") que absorve esforço até 1.600 daN.

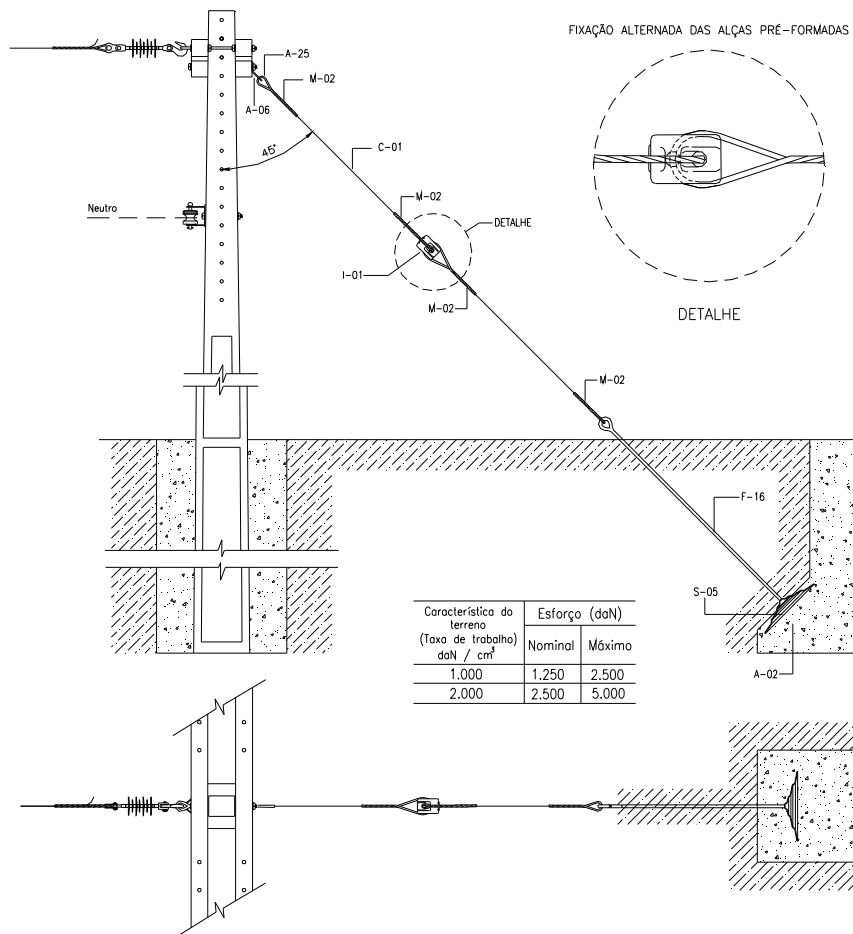


Figura 65 – Estaiamento – Estai de âncora

Tabela 52 – Lista de Materiais referente a Figura 65 – Detalhe Estai de âncora

Lista de Materiais Estai de âncora							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-02	Tabela 167	04	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	F-16	134350002	01	Haste âncora \varnothing 16 x 2.400 mm
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 100x100x5mm \varnothing 18 mm	S-05	134110019	01	Chapa âncora para estai
C-01	Tabela 15	V	Cabo de aço carbono zincado	I-01	123010003	01	Isolador porcelana castanha, 90 x 85 mm
A-06	134110009	01	Chapa para estai 45 graus	A-25	134210001	02	Sapatilha para cabo aço \varnothing de 6,5 a 9,5 mm

Nota 58: V - variável

Nota 59: O desenho supõe terreno plano, em terrenos acidentados conservar constante o ângulo de 45°.

Nota 60: A fixação das alças pré-formadas no isolador castanha deve obedecer ao detalhe acima.

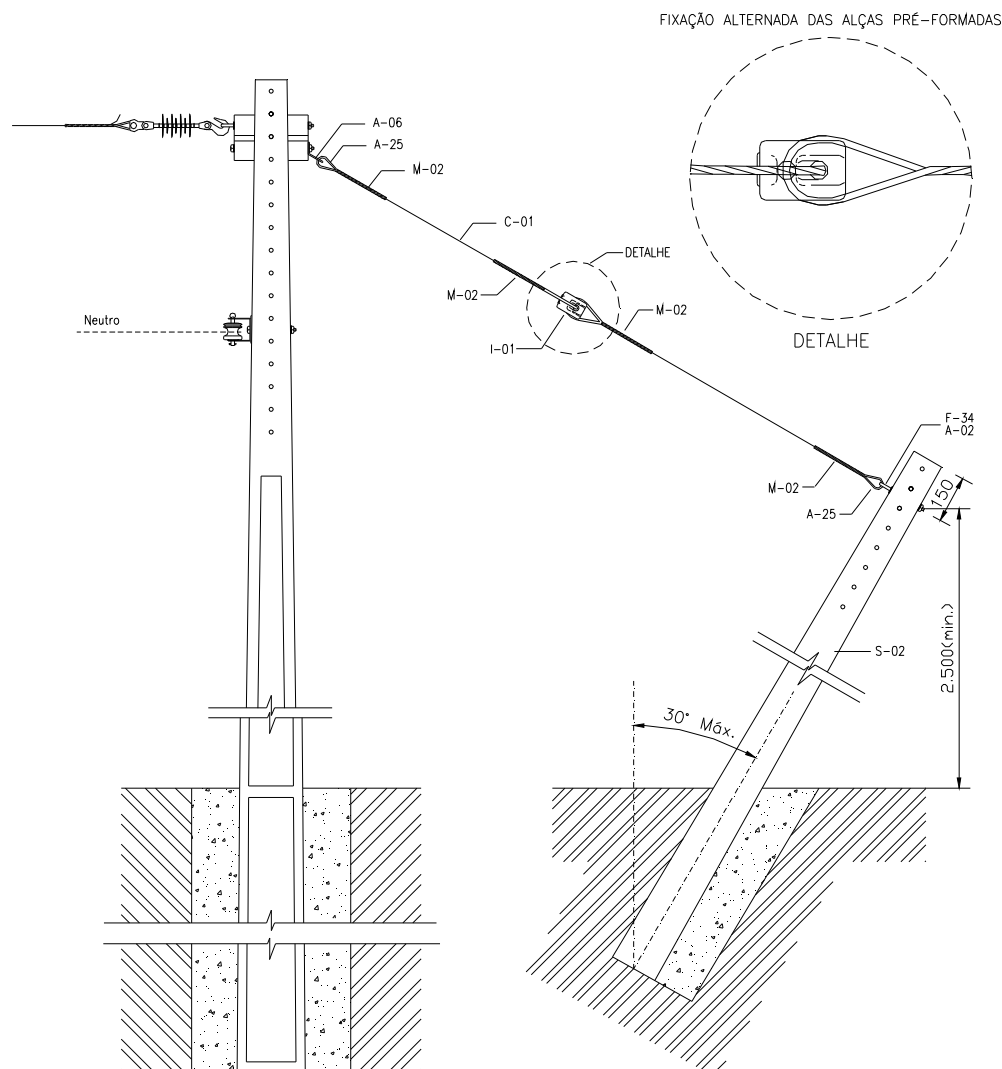


Figura 66 – Estaiamento – Estai de contra-poste

Tabela 53 – Lista de Materiais referente a Figura 66 – Detalhe Estai de contra-poste

Lista de materiais Estai de contra-poste							
Item	Código Material	Quant	Descrição do material	Item	Código Material	Quant	Descrição do material
M-02	Tabela 167	04	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	S-02	-	01	Contra-poste de concreto
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø 18 mm	I-01	123010003	01	Isolador porcelana castanha 90 x85 x20 mm
C-01	Tabela 171	V	Cabo de aço carbono zincado	F-34	134740028	01	Parafuso olhal Ø 16 x 200 mm
A-06	134110009	01	Chapa para estai 45 graus	A-25	134210001	02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

Nota 61: V - variável

Nota 62: A fundação do contraposte deve obedecer aos mesmos critérios da fundação para poste.

Nota 63: Para estaiamento de poste que sustenta exclusivamente rede secundária, se aplicam os detalhes e relação de materiais deste desenho, devendo o estai ser fixado no poste, próximo ao neutro.

Nota 64: A fixação das alças pré-formadas no isolador castanha deve obedecer ao detalhe acima.

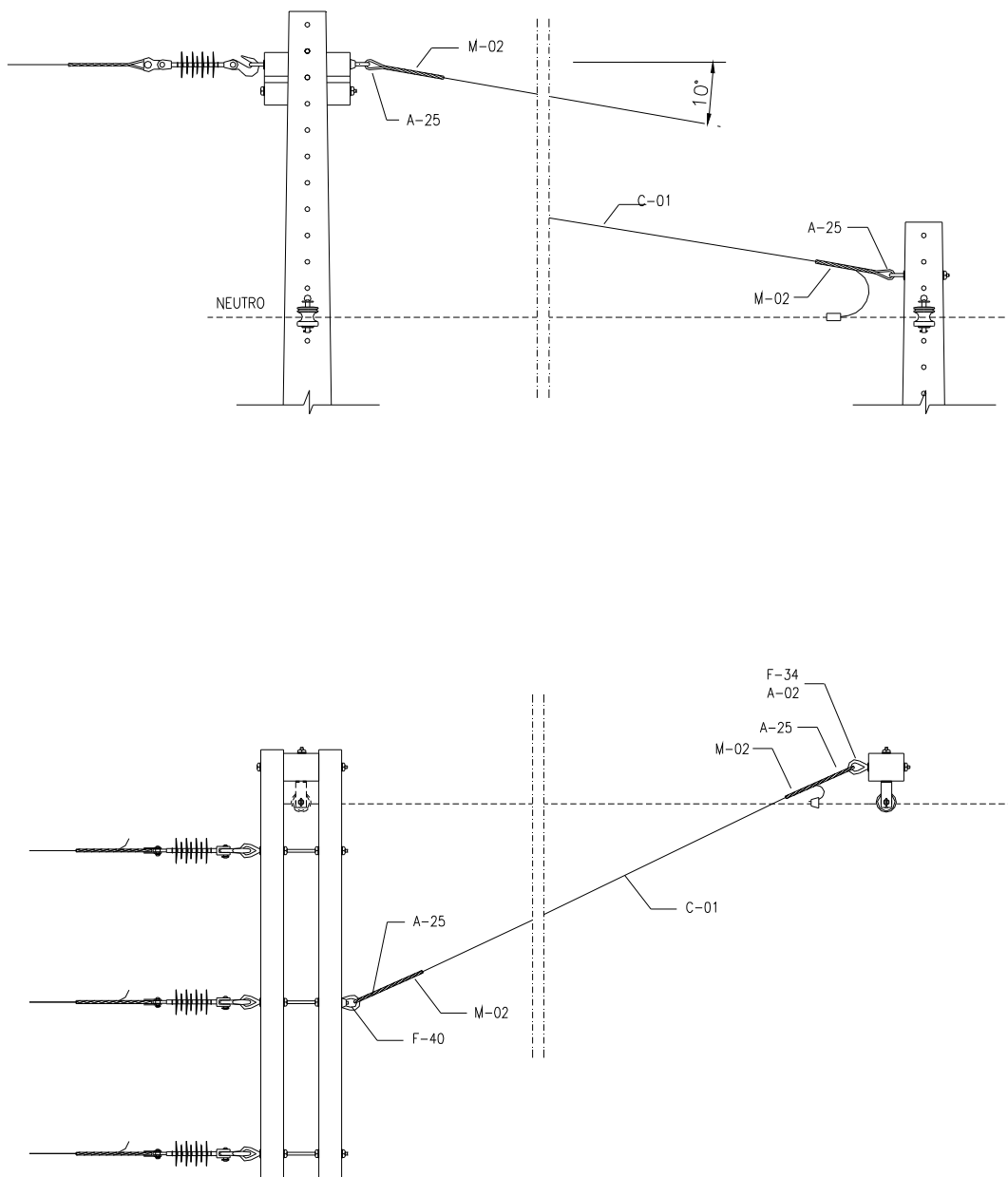


Figura 67 – Estaiamento – Estai de cruzeta a poste


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 88 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 54 – Lista de Materiais referente a Figura 67 – Detalhe Estai de contra-poste

Lista de materiais							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-02	Tabela 167	02	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	F-34	134740028	01	Parafuso olhal Ø 16 x 200 mm
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
C-01	Tabela 171	V	Cabo de aço carbono zincado	A-25	134210001	02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

Nota 65: V - variável

Nota 66: No caso de estrutura tipo beco, o estai de cruzeta à poste, absorve praticamente todos os esforços do primário. O estaiamento do poste fica, portanto na dependência dos esforços provenientes do secundário.

Nota 67: O estai de cruzeta aplica-se, analogicamente, a estruturas tipo meio beco.

Nota 68: O poste que receber o esforço do estaiamento exige cálculo e provável reforço.

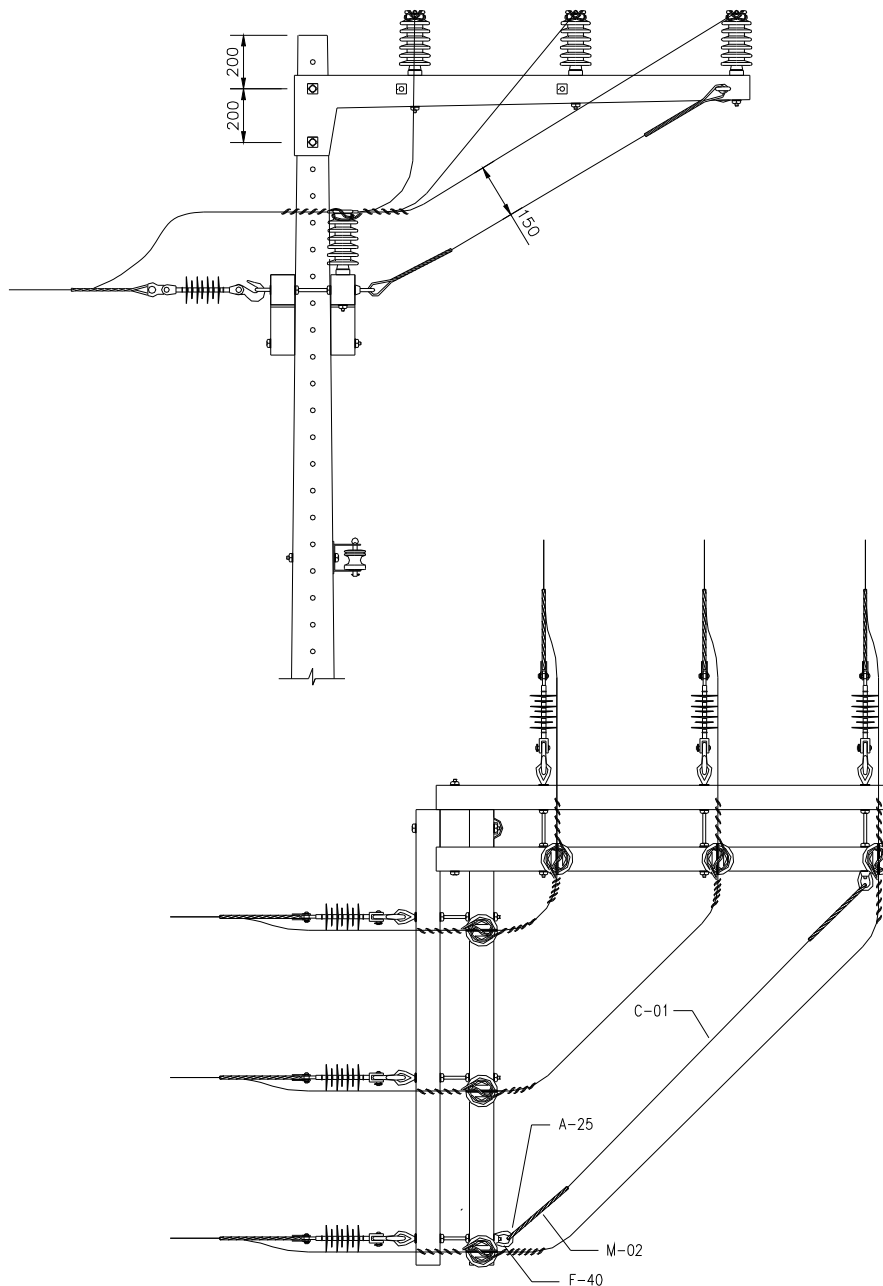


Figura 68 – Estaiamento – Estai de cruzeta a cruzeta


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 90 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 55 – Lista de Materiais referente a Figura 68 – Detalhe Estai de cruzeta a cruzeta

Lista de materiais do Estai de cruzeta a cruzeta							
Item	Código Material	Quant	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-02	Tabela 167	02	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2
C-01	Tabela 171	V	Cabo de aço carbono zincado	A-25	134210001	02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

Nota 69: V - variável

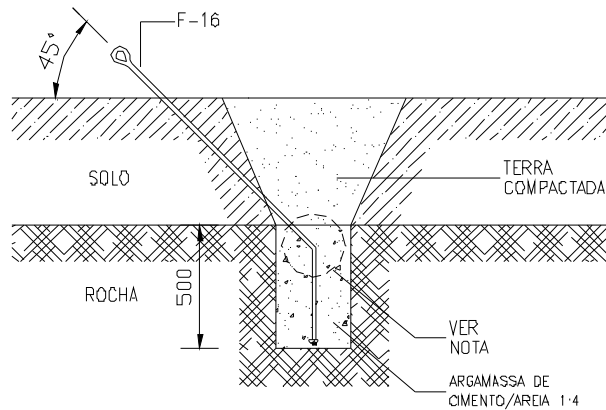
Nota 70: Este tipo de estaiamento somente se aplica quando os esforços dos condutores são iguais em ambos os níveis de cruzetas, não excedendo para cada nível o valor de 700 daN em outros casos, estaiar as cruzetas independentemente.

Nota 71: O estai de cruzeta a cruzeta não absorve os esforços dos condutores sobre o poste. Assim, o estaiamento do poste deverá ser considerado isoladamente.

Nota 72: O estai de cruzeta a cruzeta aplica-se analogicamente à estrutura meio beco.

Nota 73: Os afastamentos mínimos devem obedecer à tabela 5.

ÂNCORA EM ROCHA



ÂNCORA EM PÂNTANO

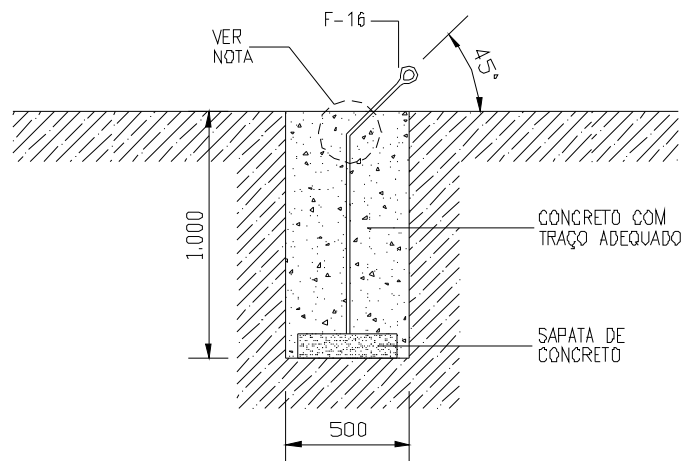



Figura 69 – Estaiamento – Âncora em rocha e pântano

Nota 74: A parte dobrada da haste deve ser engastada no concreto a uma profundidade mínima de 10 mm.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 92 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5.7 Instalação de Equipamentos

5.7.1 A instalação de equipamentos consta nas Figuras 70 a 83.

5.7.2 A ligação da chave fusível à rede deverá ser feita com o próprio cabo da rede, sendo a bitola máxima do jumper igual a 1/0AWG. Em regiões com alta incidência de poluição salina, industrial e outras, aplicar o fio ou cabo de cobre nu.

5.7.3 As carcaças dos transformadores, reguladores de tensão, religadores, chaves automatizadas, capacitores e as bases das chaves fusíveis, faca e by-pass, deverão ser aterrados e conectados ao neutro, quando este existir.

5.7.4 Deverão ser usados postes com altura mínima de 11m.

5.7.5 O número de hastes de aterramento deverá ser definido por projeto. O aterramento com 5 (cinco) hastes é o mínimo admissível e é apresentado como ilustração.

5.7.6 A chave fusível e para-raios podem ser ligados independentemente à fonte.

5.7.7 Para a instalação de equipamentos, deverá ser feito o cálculo de esforço do poste, devido às peculiaridades de uma rede rural (RDR), vãos, esforços mecânicos, ventos e outros. Para equipamentos com peso até uma tonelada, o esforço admissível mínimo é de 600 daN. Em poste DT, a face onde será instalado o equipamento deve suportar o esforço de no mínimo 600 daN.

5.7.8 O tracionamento dos condutores em estruturas com equipamentos, tais como religadores e chaves automatizadas, deverá ser feito simultaneamente de ambos os lados, de modo a não submeter à estrutura a esforços excessivos. As estruturas adjacentes deverão ser de ancoragem.

5.7.9 Para a instalação de equipamentos em estruturas rurais tipo N4, T4 e U4, deverão ser feitos a colocação dos estais laterais ou longitudinais à linha.

5.7.10 As ligações chave-equipamento deverão ser feitas com cabo de cobre meio-duro, salvo disposição contrária, e deverá ser dimensionado em acordo com a carga do alimentador no local de instalação, combinado com o condutor da rede.

5.7.11 Os suportes para instalação dos equipamentos religador e chave automatizada já os acompanham, quando da sua solicitação deverá ser exigido o suporte.

5.7.12 Evitar a instalação de transformadores em poste de ângulo, esquina, derivação e cruzamento.

5.7.13 A ligação das buchas de baixa tensão do transformador à rede secundária será feita com cabo isolado, de acordo com a Tabela 56.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 93 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 56 – Conexão do transformador a rede de baixa tensão

ITEM	POTÊNCIA DO TRANSF. (KVA)	TENSÃO SECUND. (V)	CABO DA REDE MULTIPLEXADA	CABO DE LIGAÇÃO XPLE	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO PERFURANTE
			(mm ²)	(mm ²)(*)	CÓDIGO
1	45	380/220	3X35+1X35	35	TR 16-70/DV 6-35mm ²
					Cód. 124120002
2	75		3X70+1X70	70	TR 70-150/DV 70-150mm ²
					3
4	150	3X120+1X70	95		
5	45	220/127	3X70+1X70	70	TR 25-120/DV 25-120mm ²
					Cód. 124120002
6	75		3X120+1X70	70	TR 25-120/DV 25-120mm ²
					Cód. 124120002
7	112,5		3X120+1X70	120	TR 25-120/DV 25-120mm ²
					Cód. 124120002
8	150		3X120+1X70	185	TR 70-240/DV 70-240mm ²
					Cód. 124120003

Nota 75: (*) Representa o condutor de ligação do borne de baixa tensão do transformador à rede de baixa tensão. Condutores de cobre com isolamento de 0,6/1kV. Recomenda-se dois metros de comprimento por condutor.

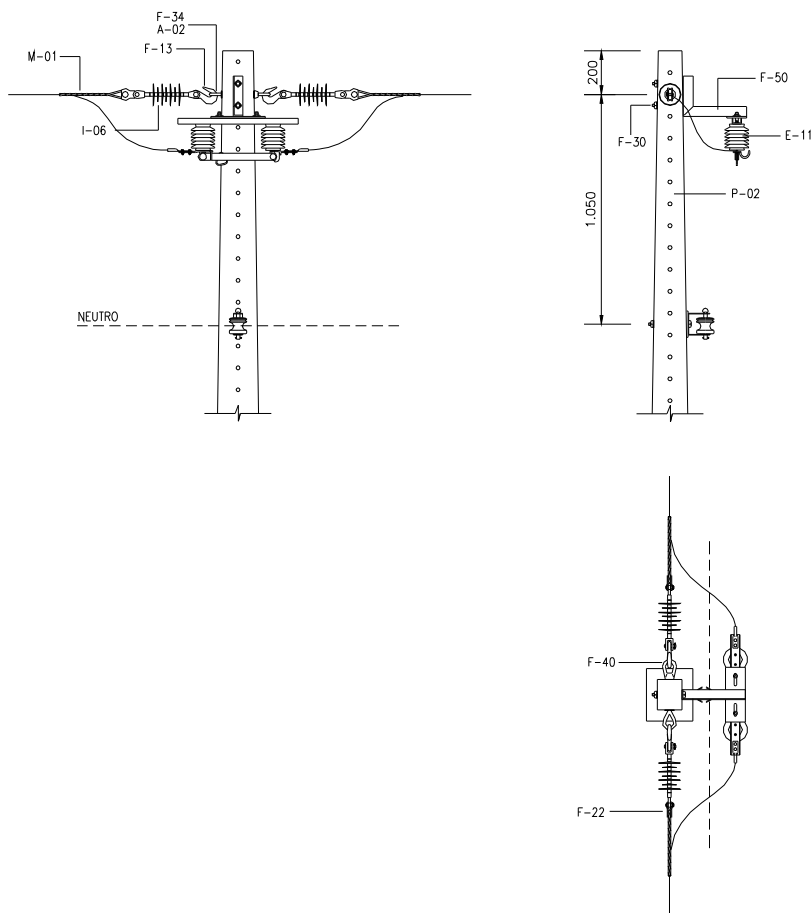


Figura 70 – Instalação de equipamentos – Chave Faca Unipolar Monofásica

Tabela 57 – Lista de Materiais referente a Figura 70 – Chave Faca Unipolar Monofásica

Lista de materiais Estrutura com Chave Faca Unipolar Monofásica							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	02	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700043	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740023	01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
E-11	Tabela 173	01	Chave faca unipolar	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-50	134190071	01	Suporte "TL"
F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada				

Nota 76: A chave faca poderá ser substituída por uma chave fusível base C com lâmina desligadora para correntes até 300 A.

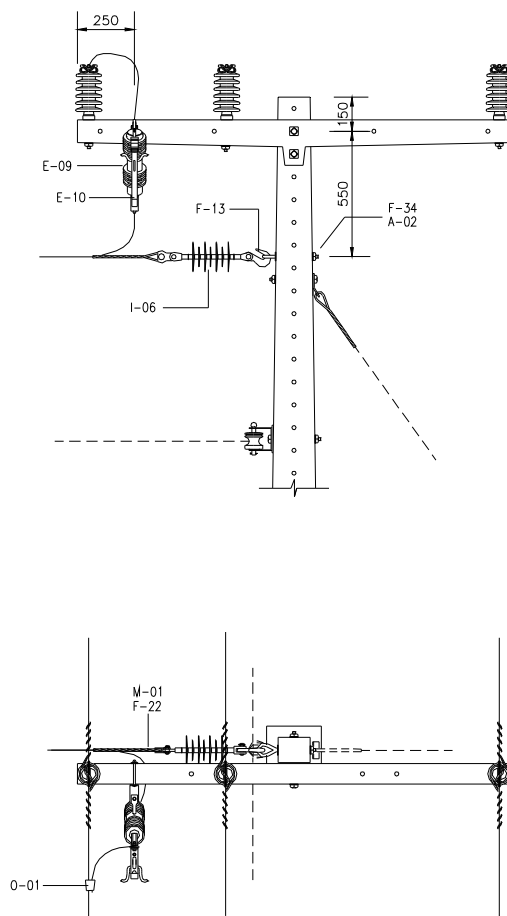



Figura 71 – Instalação de equipamentos – Chave Fusível Derivação Monofásica N1-U3

Tabela 58 – Lista de Materiais referente a Figura 71 – Chave Fusível Derivação Monofásica N1-U3

Lista de materiais da Estrutura com Chave Fusível Derivação Monofásica N1-U3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada distribuição	F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV
E-09	Tabela 172	01	Chave fusível, base C	F-34	134740023	01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
O-01	Tabela 175	01	Conector alumínio cunha	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
E-10	Tabela 174	01	Elo fusível				

Nota 77: Os materiais da N1 não estão relacionados.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 96 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

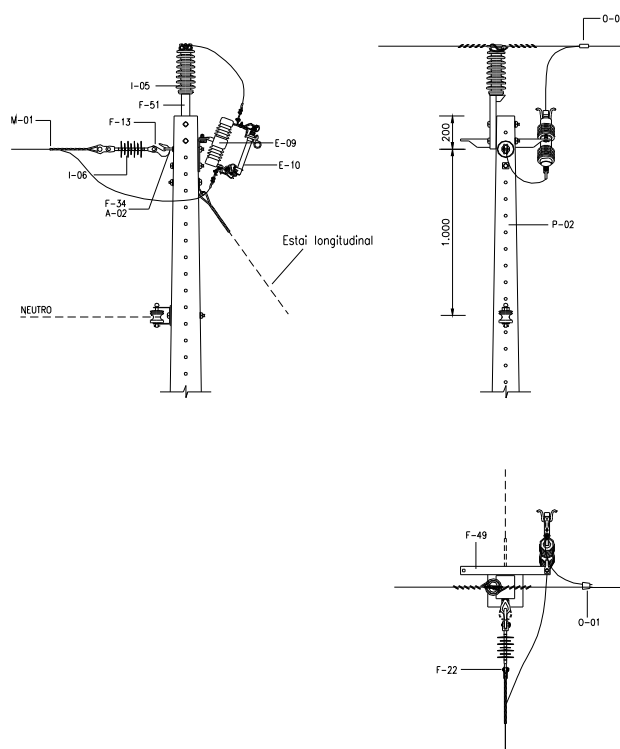


Figura 72 – Instalação de equipamentos – Chave Fusível Derivação Monofásica U1-U3

Tabela 59 – Lista de Materiais referente a Figura 72 – Chave Fusível Derivação Monofásica U1-U3

Lista de Materiais da Estrutura Chave Fusível Derivação Monofásica U1-U3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	F-30	134700043	03	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
E-09	Tabela 172	01	Chave fusível, base C	F-34	134740023	01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
O-01	Tabela 175	01	Conector cunha alumínio	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
E-10	Tabela 174	01	Elo fusível	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-49	134190069	01	Suporte tipo "T" 540 mm
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	-	-	-	-

Nota 78: O desenho mostra um caso frequente de instalação de chave-fusível em ramal U3.

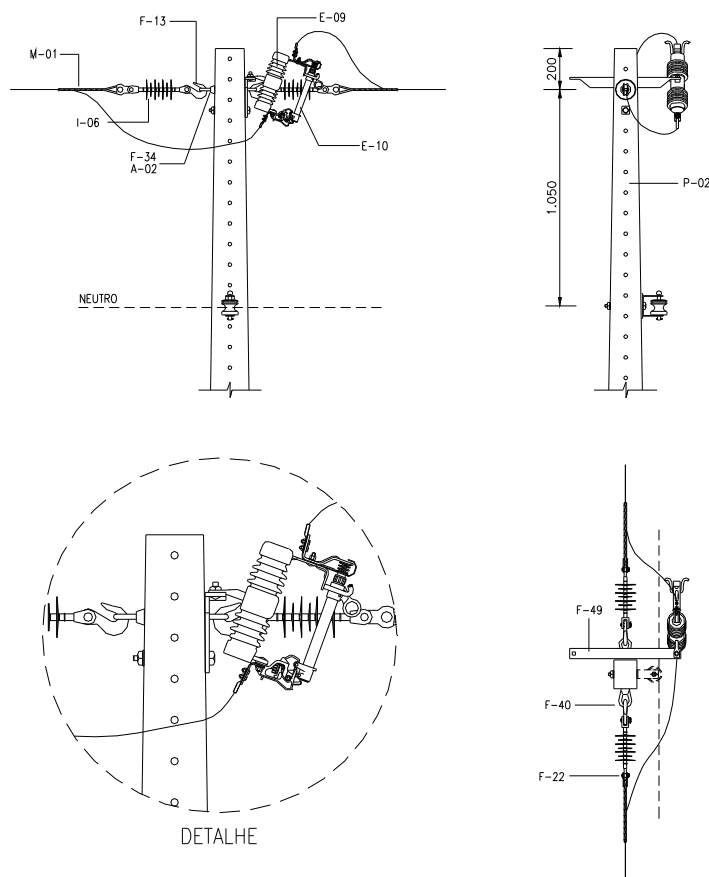


Figura 73 – Instalação de equipamentos – Chave Fusível Derivação Monofásica U4

Tabela 60 – Lista de Materiais referente a Figura 73 – Chave Fusível Derivação Monofásica U4

Lista de materiais da Estrutura U4 com Chave Fusível Derivação Monofásica							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	02	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	F-30	134700043	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
E-09	Tabela 172	01	Chave fusível, base C	F-34	134740023	01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
E-10	Tabela 174	01	Elo fusível	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
F-13	134250015	02	Gancho olhal 5.000 daN	P-02		01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-49	134190069	01	Suporte tipo "T" 540 mm

Nota 79: O desenho é ilustrativo e mostra um caso frequente de instalação de chave-fusível em ramal U4.

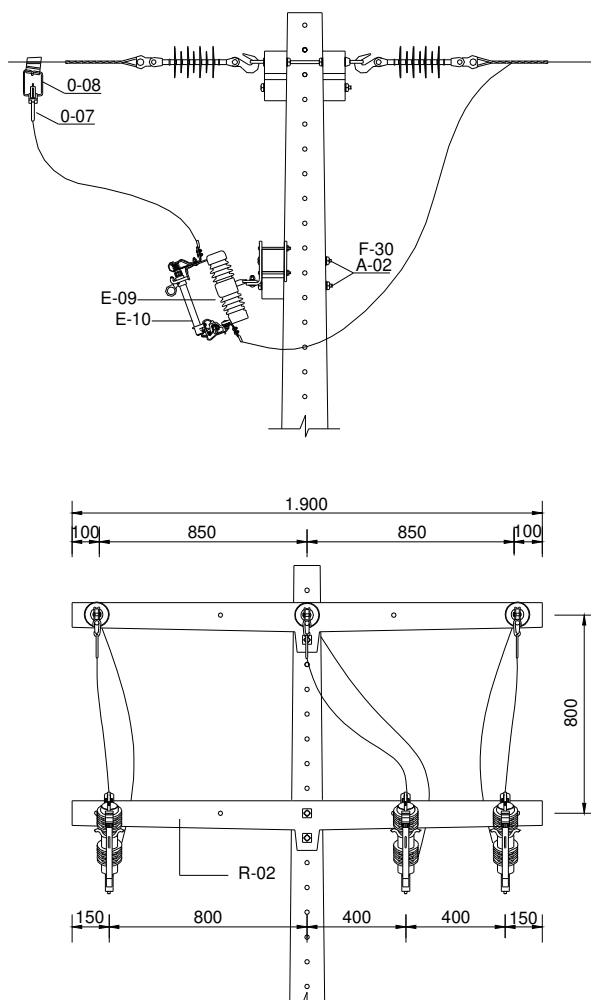


Figura 74a – Instalação de equipamentos – Chave Fusível em alinhamento N4

Tabela 61 – Lista de Materiais referente a Figura 74a – Chave Fusível em alinhamento N4

Lista de materiais Estrutura alinhamento com Chave Fusível							
Item	Código Material	Quant	Descrição do material	Item	Código Material	Quant	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	O-07	124150003	06	Grampo de linha-viva
NC-03	Tabela 175	6 m	Cabo de alumínio nu, meio duro	R-02	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T"1.900 mm
E-09	Tabela 172	03	Chave fusível, base C	E-10	Tabela 174	03	Cartucho com elo fusível
O-08	Tabela 175	06	Conector cunha estribo normal	F-30	134700047	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm

Nota 80: O desenho é ilustrativo e mostra um caso frequente de instalação de chave-fusível em ramal N4. Não relacionando os materiais da N4.

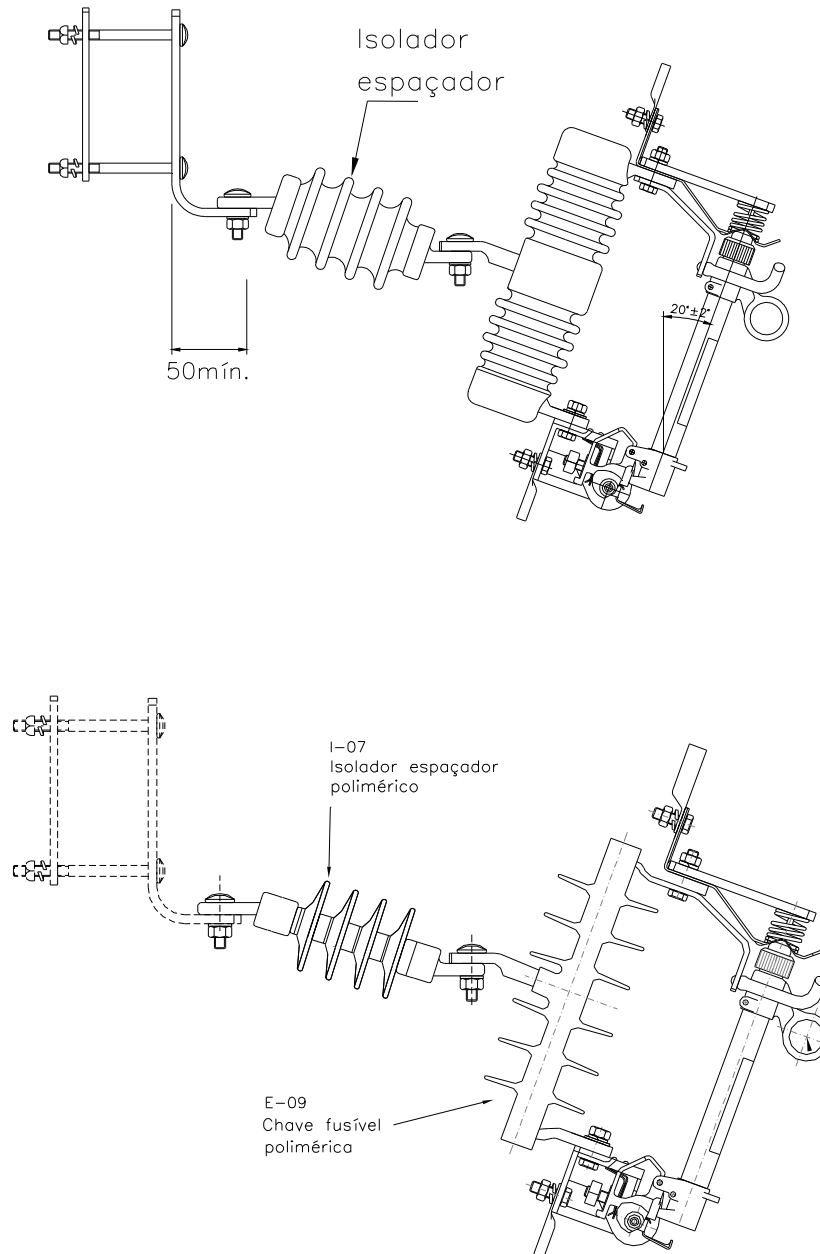


Figura 74b – Instalação de equipamentos – Chave fusível com isolador espaçador, para utilização em zona de corrosão atmosférica Tipo C4 – Alta ou Tipo C5 – Muito Alta

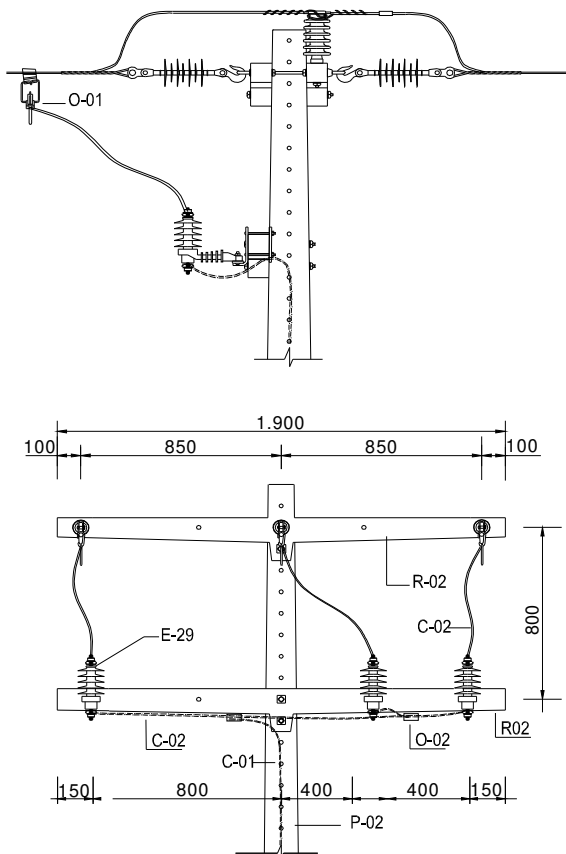


Figura 75b – Instalação de equipamentos – Para-raios em alinhamento N4

Tabela 62 – Lista de Materiais referente a Figura 75b – Para-raios em alinhamento N4

Lista de materiais Para-raios em alinhamento							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	O-01	Tabela 175	03	Conector derivação estribo com grampo linha viva
C-01	122050001	3,8 kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	R-02	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm
E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA	F-30	134700047	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
O-02	124010010	3	Conector cunha cobre estanhado tipo II	C-02	122030004	0,42 kg	Cabo de cobre nu meio duro 16mm ² 7 fios

Nota 81: O desenho é ilustrativo e mostra um caso frequente de instalação de para-raios em ramal N4. Não relacionando os materiais da N4.

Nota 82: Equipamentos poderão ser instalados com estruturas primárias em tangência.

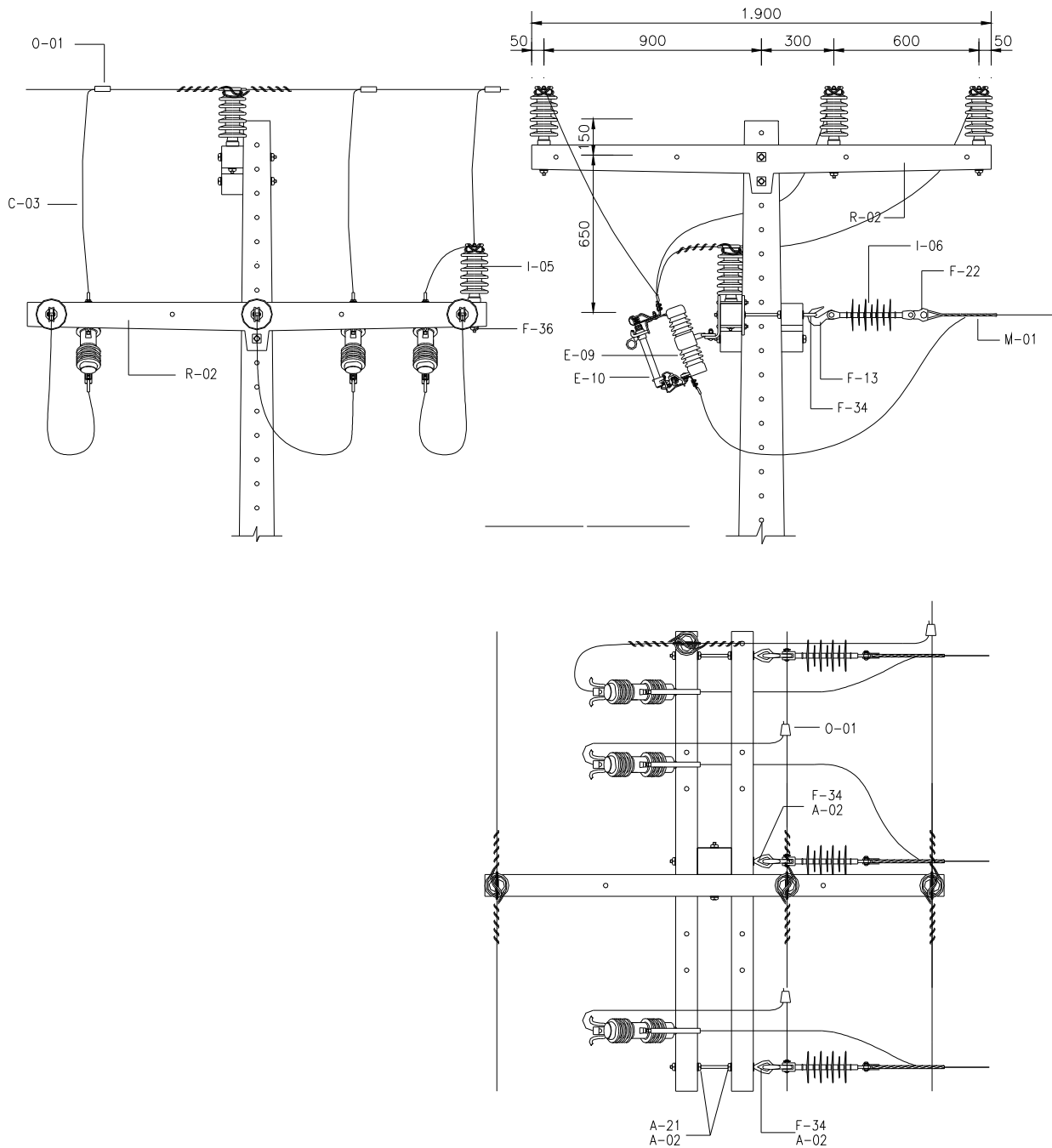


Figura 76 – Instalação de equipamentos – Chave fusível em ramal


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 102 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 63 – Lista de Materiais referente a Figura 76 – Chave fusível em ramal

Lista de materiais Chave fusível em ramal							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	03	Alça pré-formada distribuição	I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV
A-02	134830013	12	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV
C-03	Tabela 171	9 m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
O-01	Tabela 175	03	Conector cunha alumínio	F-30	134700049	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
E-09	Tabela 172	03	Chave fusível, base C	F-34	134740029	03	Parafuso olhal ø 16x400 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T"1.900 mm	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
E-10	Tabela 174	03	Elo fusível	F-36	134280005	01	Pino autotravante
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN				

Nota 83: V - variável

Nota 84: A estrutura tipo N1-N3 é usada em derivações com condutores de diâmetro superior ao limite de cobre 25 mm² ou alumínio 2 AWG na derivação.

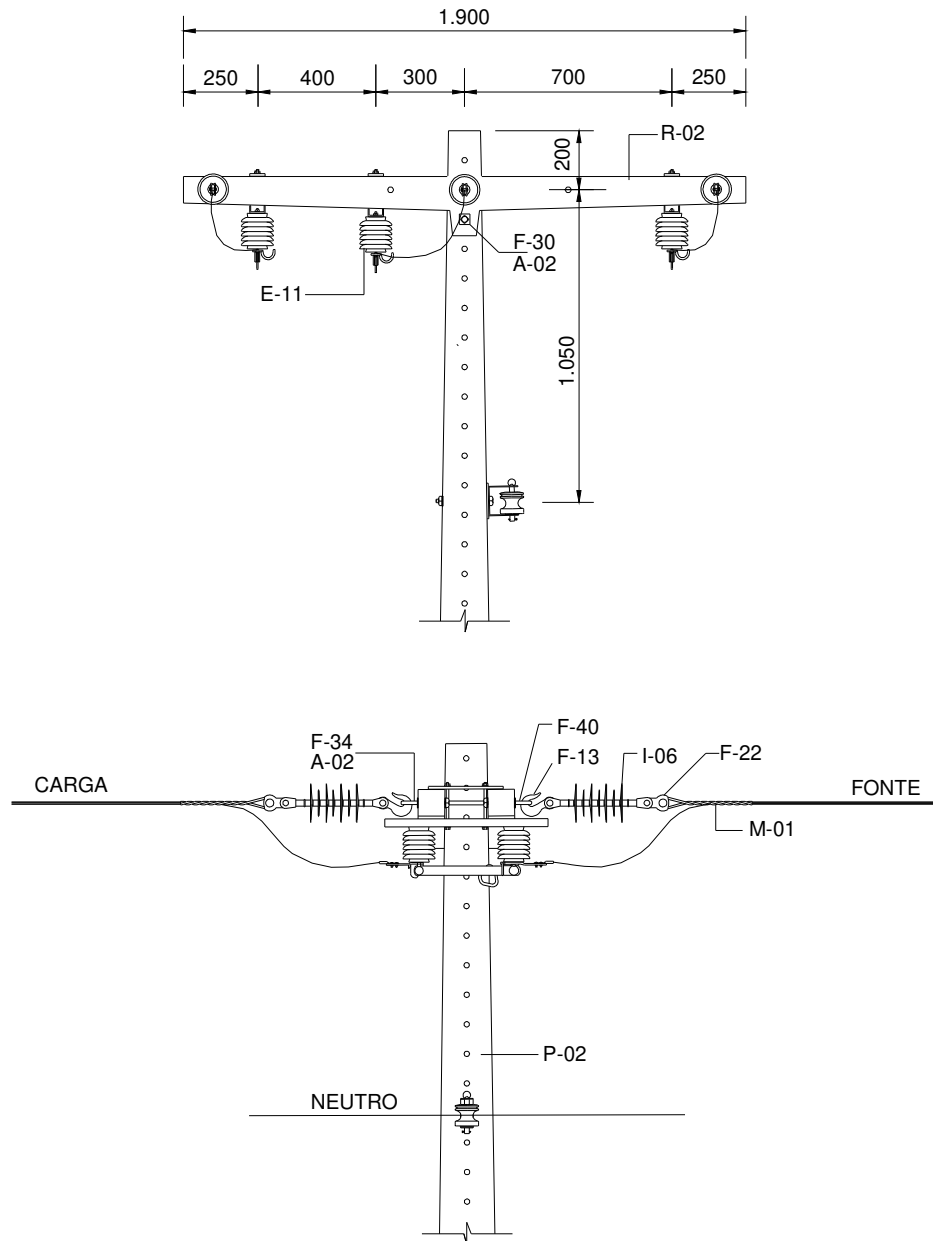


Figura 77 – Instalação de equipamentos – Chave faca em alinhamento


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 104 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 63 – Lista de Materiais referente a Figura 77 – Chave faca em alinhamento

Lista de materiais Chave Faca em alinhamento							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	06	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
A-02	134830013	12	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700049	01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm	F-34	134740029	03	Parafuso olhal ø 16x400 mm
E-11	Tabela 173	03	Chave faca unipolar	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"

Nota 85: A chave faca poderá ser substituída por uma chave fusível base C com lâmina desligadora para correntes até 300 A.

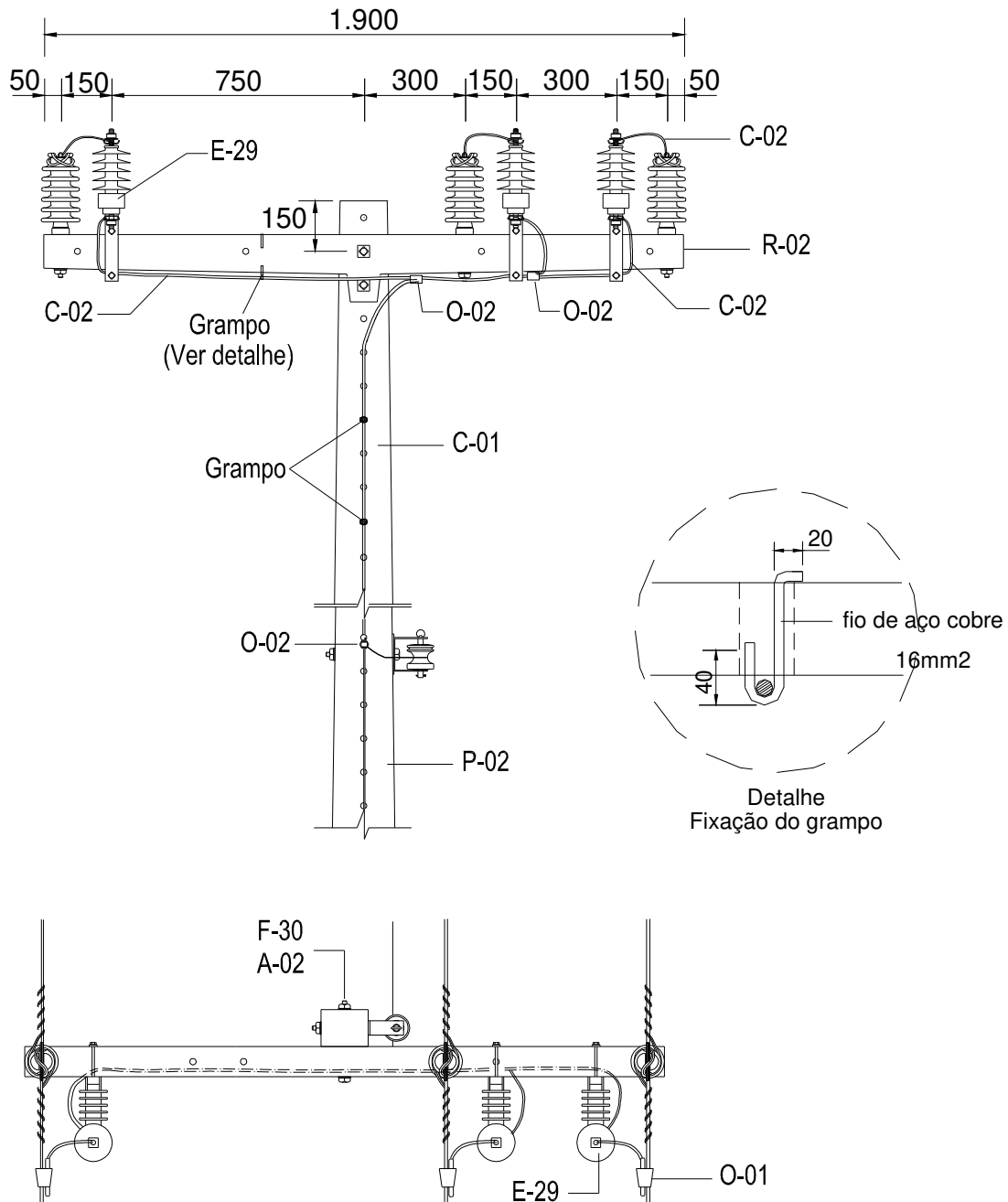


Figura 78 – Instalação de equipamentos – Para-raios em Estrutura trifásica N1

Nota 86: Estrutura aplicável apenas para condições de circuitos múltiplos, para demais casos aplicar estrutura 75.b

Nota 87: Observar o disposto no item 6.8 Aterramento


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 106 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 64 – Lista de Materiais referente a Figura 78 – Para-raios em Estrutura trifásica N1

Lista de materiais Para Raios em Estrutura trifásica N1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
C-01	122050001	3,8 kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
R-02	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm	F-36	134280005	03	Pino autotravante
O-01	Tabela 175	03	Conector derivação estribo com grampo linha viva	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-17	134600010	05	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm	F-47	134190064	03	Suporte "L" para fixação de para-raios em cruzeta
M-10	124140026	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	O-02	124010010	3	Conector cunha cobre estanhado tipo II
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	C-02	122030004	0,42 kg	Cabo de cobre nu meio duro 16mm ² 7 fios

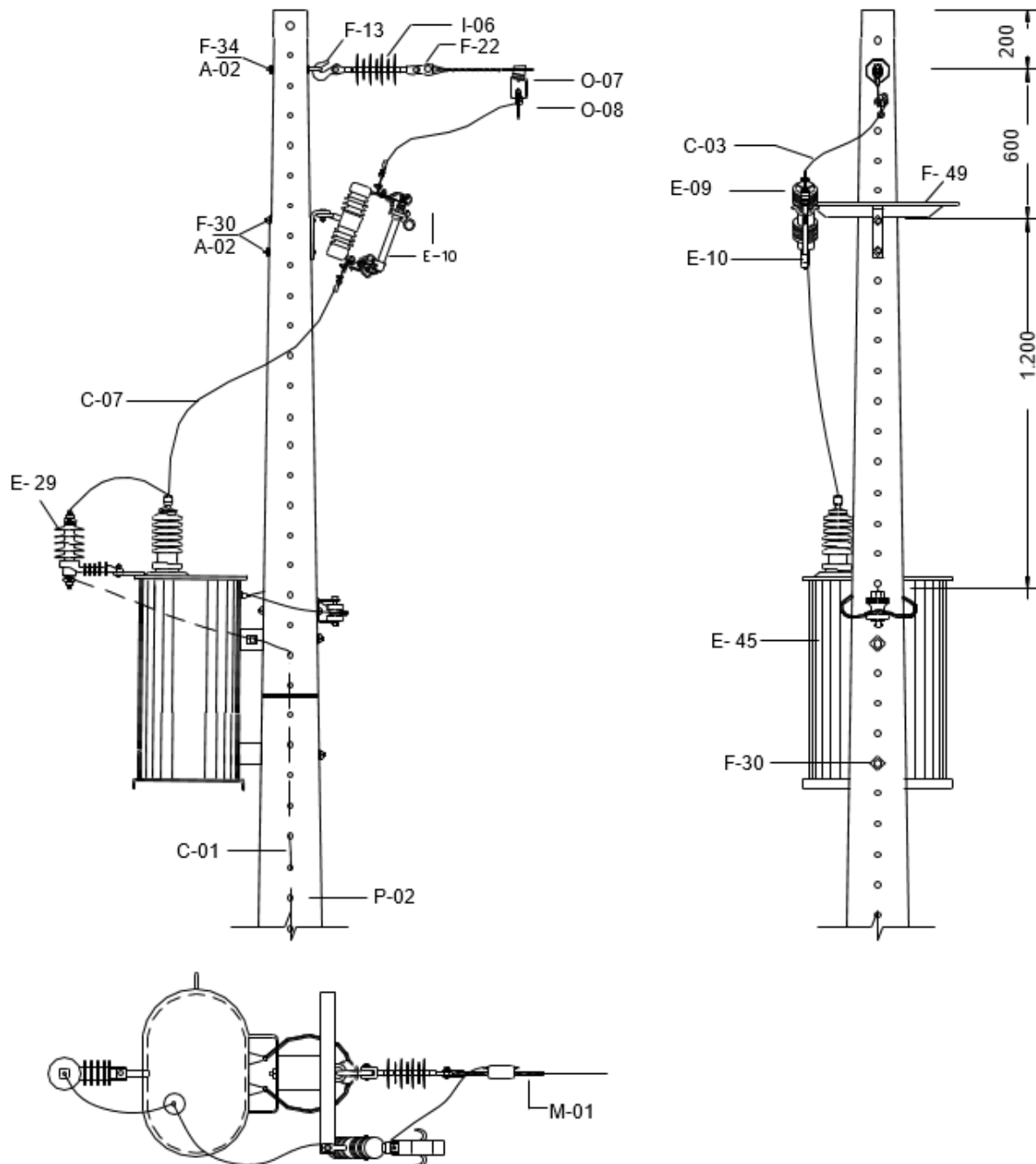


Figura 79 – Instalação de equipamentos – Transformador Monofásico Fim de Rede


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 108 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 65 – Lista de Materiais referente a Figura 79 – Transformador Monofásico Fim de Rede

Lista de materiais Transformador Monofásico Fim de Rede							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	01	Alça pré-formada distribuição	E-45	Tabela 180	01	Transformador monofásico
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700046	03	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
E-09	Tabela 172	01	Chave fusível, base C	F-34	134740023	01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
O-01	Tabela 175	01	Conector alumínio cunha	E-29	104010001	01	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
E-10	Tabela 174	01	Elo fusível	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	F-49	134190069	01	Suporte tipo "T" 540 mm
I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
O-07	Tabela 175	01	Conector derivação estribo	O-08	124150003	01	Grampo linha viva
C-03	122020001	0,22 kg	Cabo de alumínio nu 1/0AWG	C-07	122030004	0,30 kg	Cabo cobre nu 16mm ²

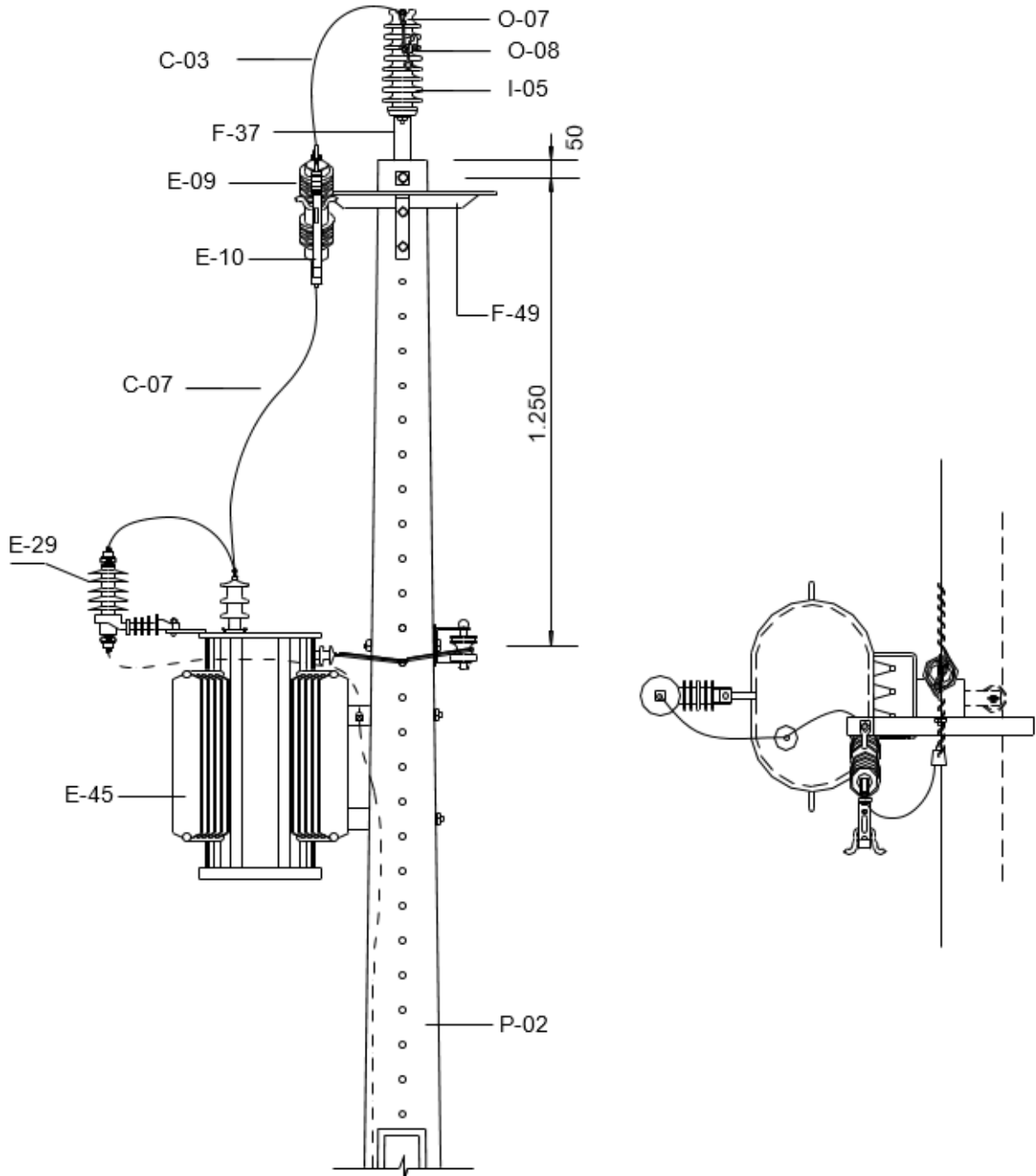


Figura 80 – Instalação de equipamentos – Transformador Monofásico em Tangência


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 110 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 66 – Lista de Materiais referente a Figura 80 – Transformador Monofásico em Tangência

Lista de materiais Transformador Monofásico em Tangência							
Item	Código Material	Quant	Descrição do material	Item	Código Material	Quant	Descrição do material
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104010001	01	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
E-09	Tabela 172	01	Chave fusível, base C	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
E-10	Tabela 174	01	Elo fusível	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	F-49	134190069	01	Suporte tipo "T" 540 mm
F-31	134700043	03	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	E-45	Tabela 180	01	Transformador monofásico
F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
O-07	Tabela 175	01	Conector derivação estribo	O-08	124150003	01	Grampo linha viva
C-03	122020001	0,22 kg	Cabo de alumínio nu 1/0AWG	C-07	122030004	0,30 kg	Cabo cobre nu 16mm ²

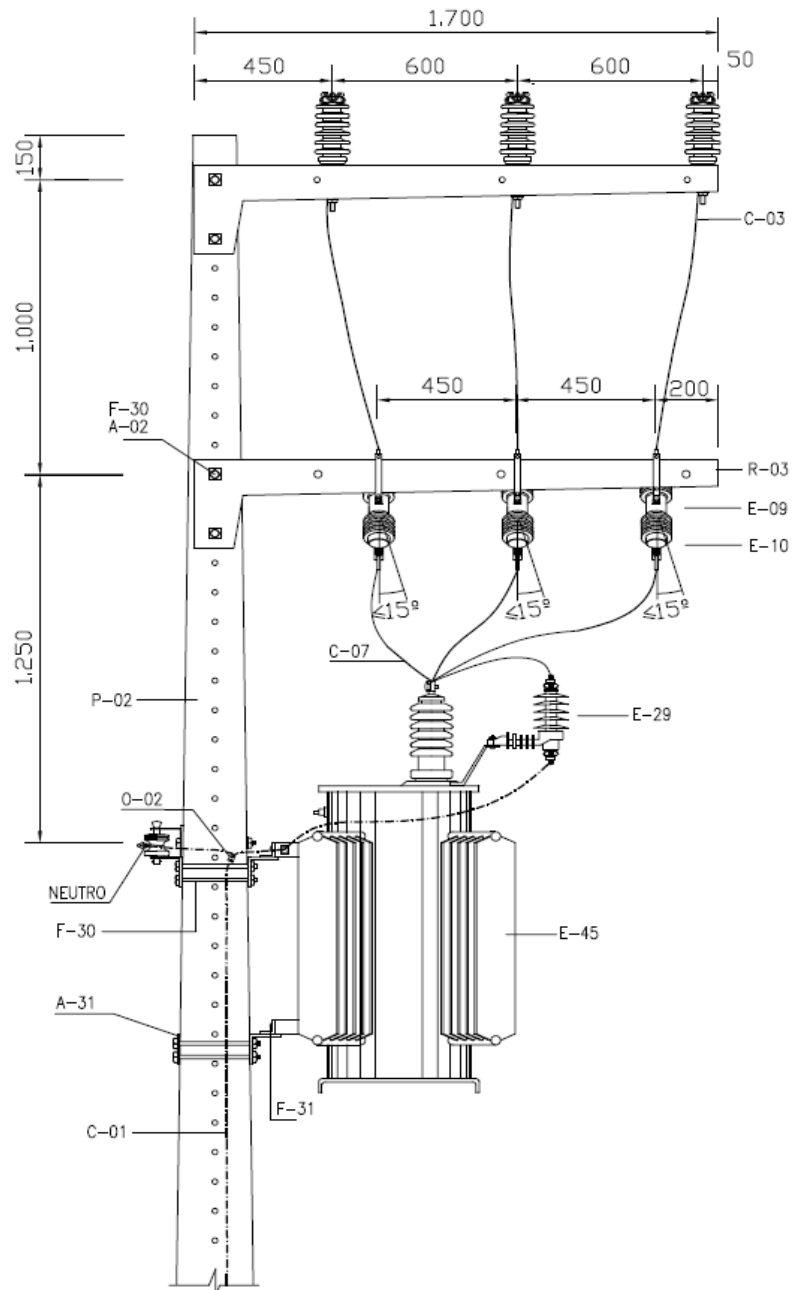


Figura 81 – Instalação de equipamentos – Transformador trifásico – Estrutura beco B1-BS.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 112 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 67 – Lista de Materiais referente a Figura 81 – Transformador Trifásico B1-BS

Lista de materiais Transformador Trifásico B1-BS							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-10	Tabela 174	03	Elo fusível
C-01	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	O-02	124010010	2	Conector cunha cobre estanhado tipo II
C-03	Tabela 171	6m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-31	134700028	04	Parafuso de cabeça abaulada Ø 16x45 mm
C-07	122030004	1,5 Kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	F-30	134700047	08	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
C-08	Tabela 181	6m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-45	Tabela 180	01	Transformador trifásico
O-01	Tabela 175	06	Conector cunha alumínio	E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
E-09	Tabela 172	03	Chave fusível, base C	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
R-03	133100001	02	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	A-31	134190027	02	Suporte para transformador

Nota 88 - Em zonas não corrosivas usar grampo linha viva na conexão com a rede de MT.

Nota 89: A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

Nota 90: Para o item C-07, em caso de áreas com incidência de vegetação, usar cabo de cobre coberto 16 mm² XLPE e protetor isolante para bucha de MT do transformador e do para-raios.

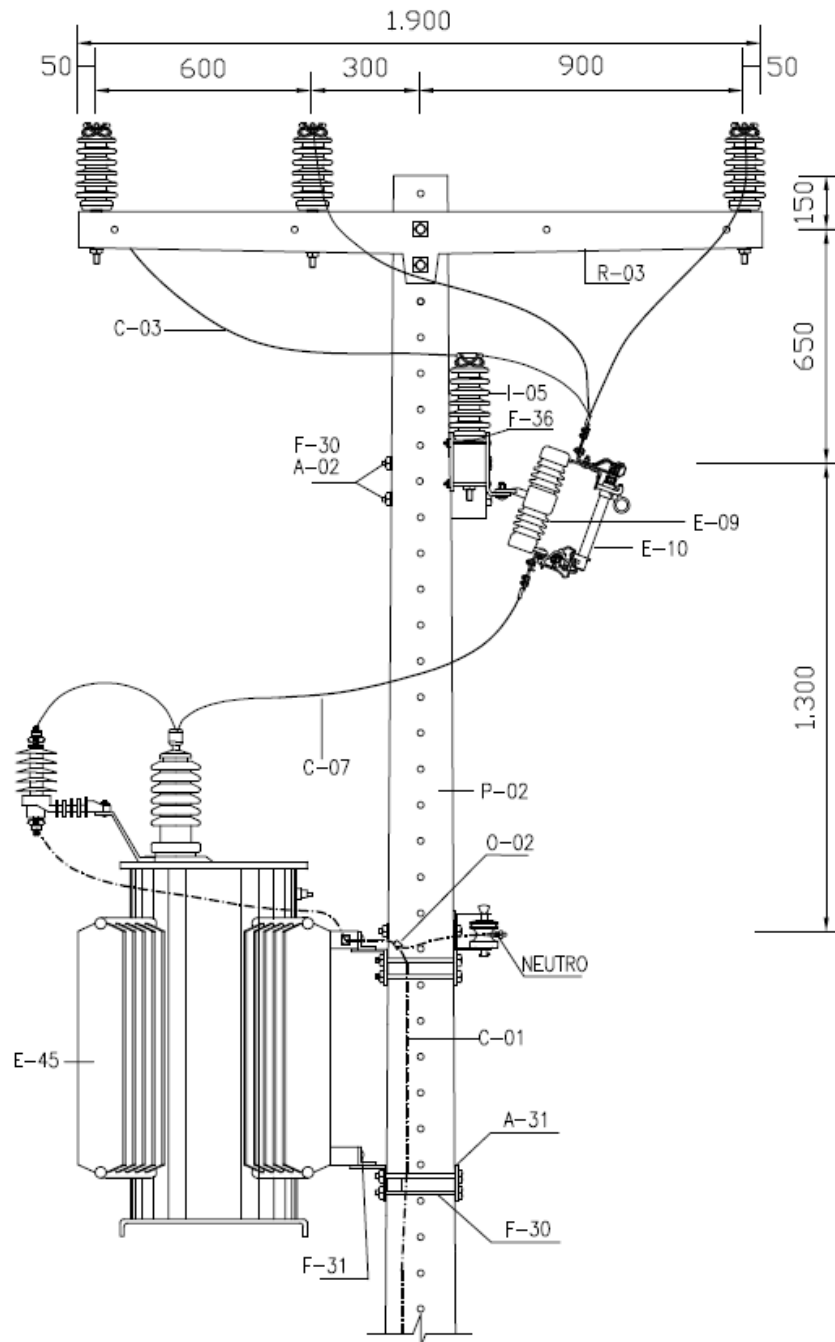


Figura 82 – Instalação de equipamentos – Transformador trifásico – Estrutura normal N1-NS.

Nota 91 - Em zonas não corrosivas usar grampo linha viva na conexão com a rede de MT.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 114 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 68 – Lista de Materiais referente a Figura 82 – Transformador Trifásico N1-NS

Lista de materiais Transformador Trifásico N1-NS							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	I-05	123140003	01	Isolador Tipo Pilar 15kV
C-01	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	O-02	124010010	02	Conector cunha cobre estanhado tipo II
C-03	Tabela 171	6m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-31	134700028	04	Parafuso de cabeça abaulada Ø 16x45 mm
C-07	122030004	1,5 Kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	F-30	134700047	10	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
C-08	Tabela 181	6 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27 kV, 5 kA
O-01	Tabela 175	06	Conector cunha alumínio	E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12 kV, 10 kA
E-09	Tabela 172	03	Chave fusível, base C	F-36	134280005	01	Pino autotravante
R-03	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
E-10	Tabela 174	03	Elo fusível	A-31	134190027	02	Suporte para transformador
E-45	Tabela 180	01	Transformador trifásico				

Nota 92: A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

Nota 93: Para o item C-07, em caso de áreas com incidência de vegetação, usar cabo de cobre coberto 16mm² XLPE e protetor isolante para bucha de MT do transformador e do para-raios.

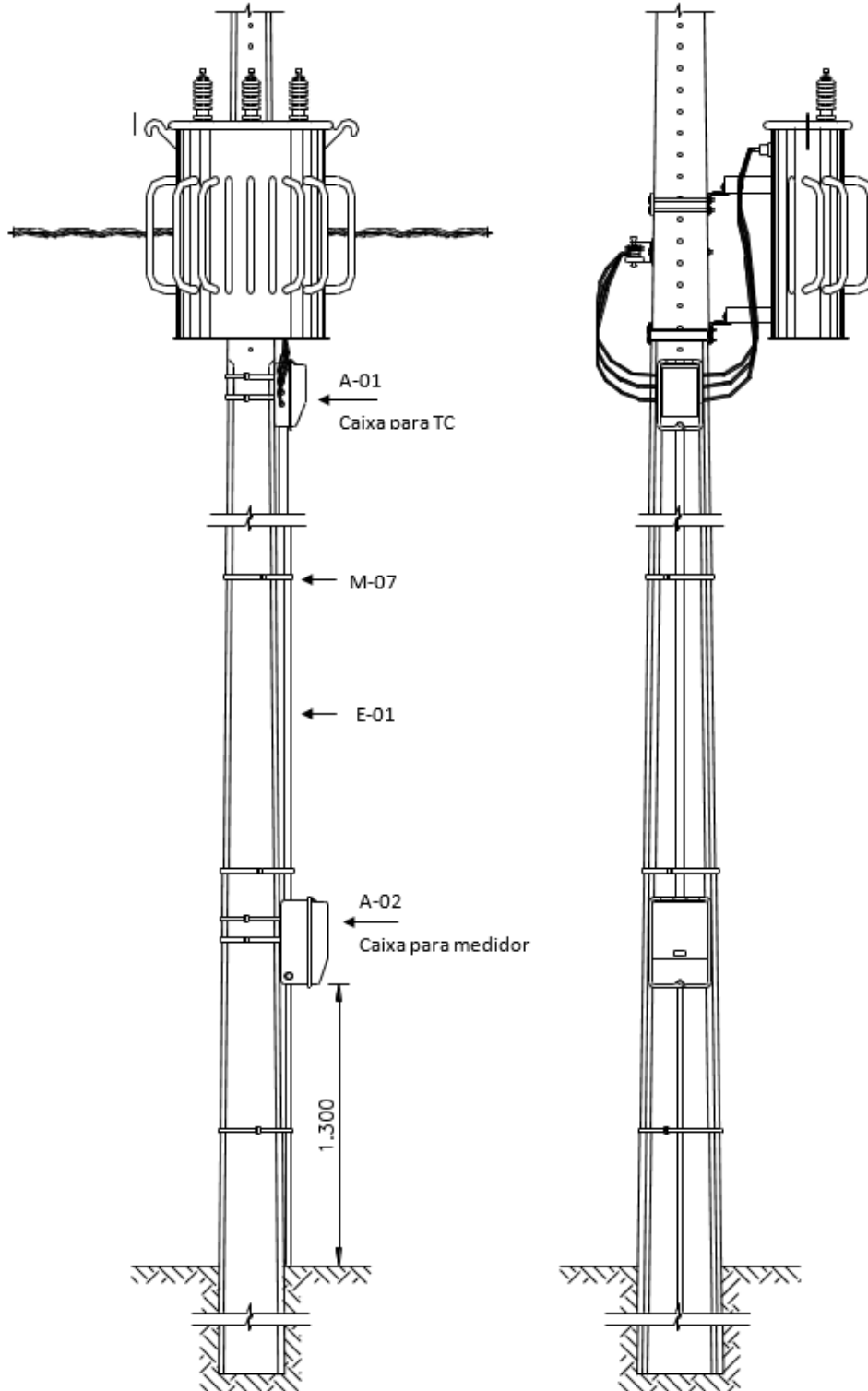


Figura 83 – Instalação de equipamentos – Detalhe instalação Medição Fiscal



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 116 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 69 – Lista de Materiais referente a Figura 83 – Detalhe instalação Medição Fiscal

Lista de materiais Detalhe instalação Medição Fiscal							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-01	134050003	01	Caixa de proteção para TC, tampa em polímero ABS e base em poliestireno (PS)	E-01	134510011	02	Eletroduto rígido em PVC 3/4 “
A-02	134010002	01	Caixa de medição polifásica	M-06	150400003	V	Fecho fita aço 0,5 x 19 mm
M-07	150400014	5,00m	Fita aço inoxidável, 0,5mm X 19 mm				

Nota 94: Toda instalação de transformador na construção de rede da **CONCESSIONÁRIA** deverá contemplar medição fiscal, conforme desenho acima e relação de material.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 117 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

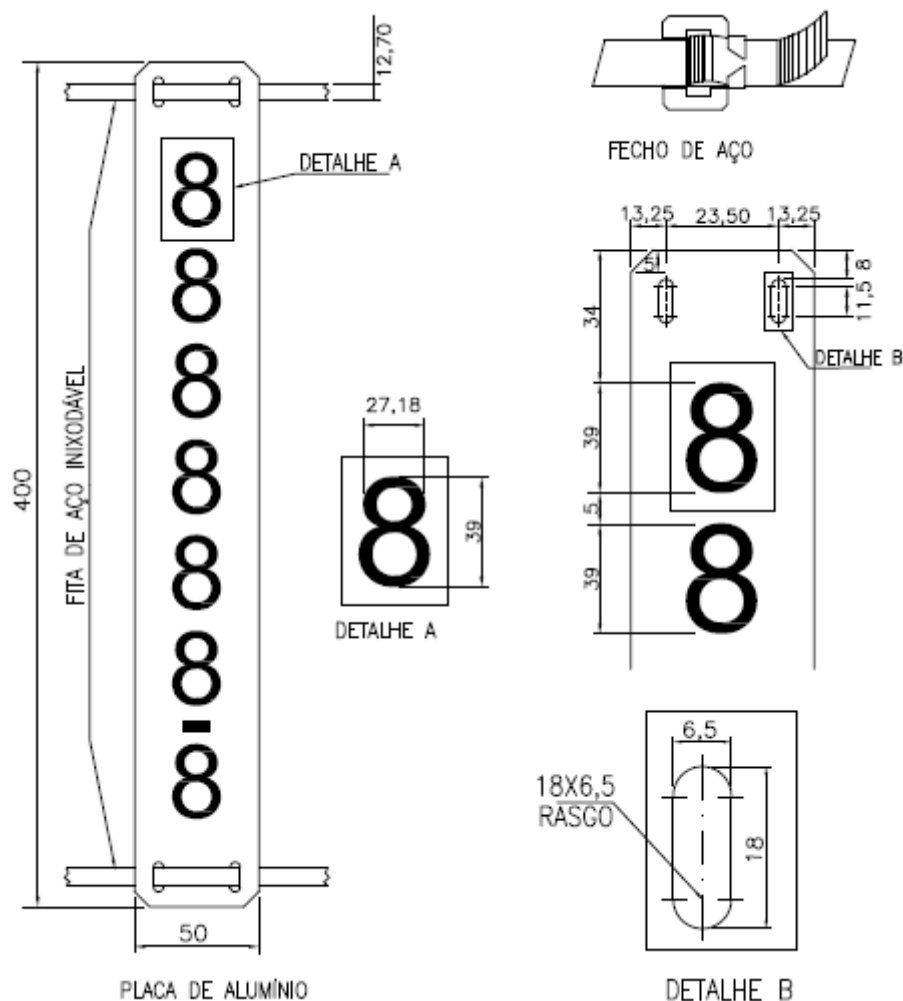


Figura 84 b – Placa de identificação de componentes. Chaves e equipamentos

Tabela 70 – Lista de Materiais referente a Figura 84b – Detalhe Placas de Identificação

Lista de Materiais Placas de Identificação			
Código	Descrição do Material	Unidade	Quant.
175110016	Placa de Alumínio 50x400 mm	Pç	1
150400002	Fecho para fita amarração aço inox 12,7X1,0mm	Pç	2
150400014	Fita de aço inox liso 0,5 mm x 19 mm	m	1,8


Nota 95: Cotas em mm.

Nota 96: Os números deverão ser alto relevo.

Nota 97: Espaço entre as letras, 5mm.

Nota 98: Placa pintada na cor amarela, com caracteres na cor preta.

Nota 99: A numeração de identificação poderá ser alterada devido padrão da concessionária local.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 118 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5.8 Amarrações e Ligações

As amarrações e ligações constam nas Figuras 85 a 103.

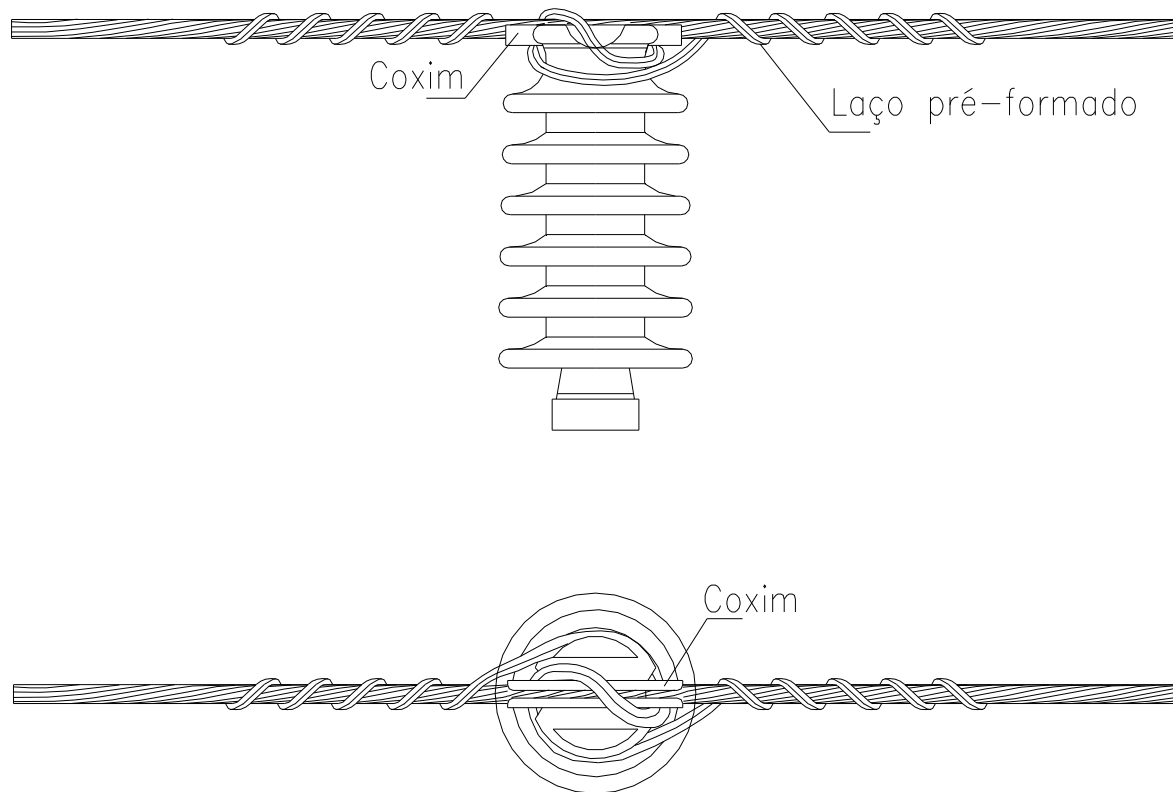



Figura 85 – Amarrações e ligações – Primário – Amarração simples de topo

Nota 100: As amarrações de condutores de cobre e alumínio são análogas. Observando que para condutores de alumínio utilizar laço pré-formado de aço zincado e para condutores de cobre utilizar laço de aço revestido em liga de cobre.

Nota 101: Os coxins de elastômero que devem envolver o condutor, evitando o contato deste com o isolador. Com a aplicação do coxim, o condutor e o isolador ficarão protegidos contra danos causados por abrasão.

Nota 102: O conjunto Laço pré-formado e Cxim Substitui a amarração feita manualmente com fio e fita de alumínio.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 119 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

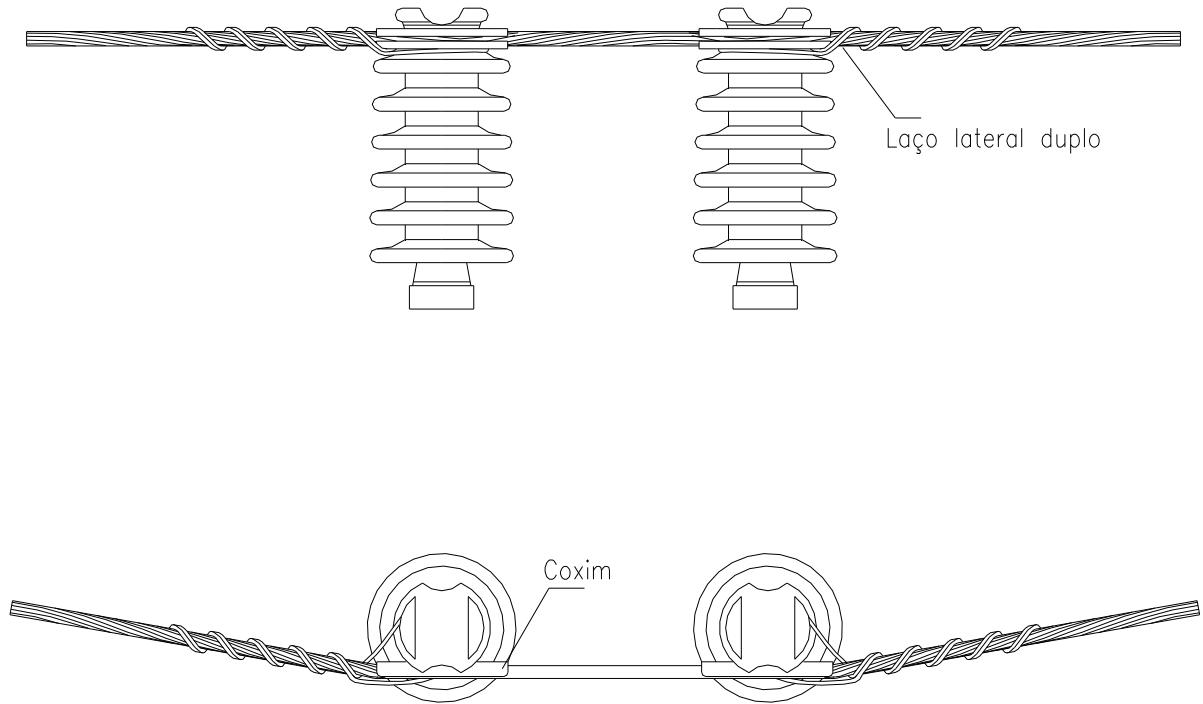
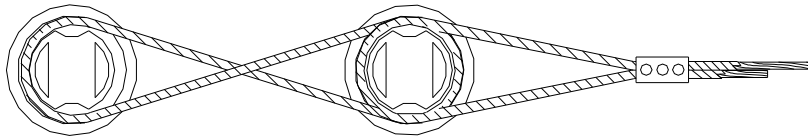
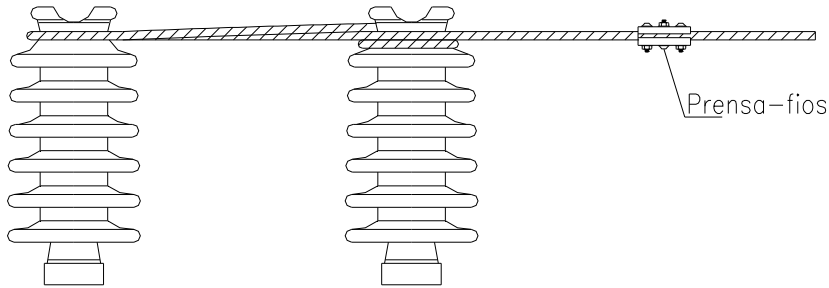
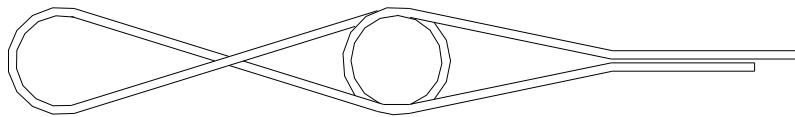


Figura 86 – Amarrações e ligações – Primário – Amarração lateral

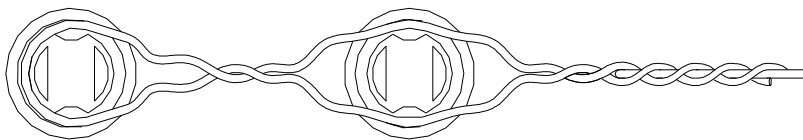
Amarração com laço e prensa-fios



Detalhe das voltas do cabo em torno dos isoladores



Amarração com alça pré-formada de distribuição dupla



Amarração com ancoragem simples

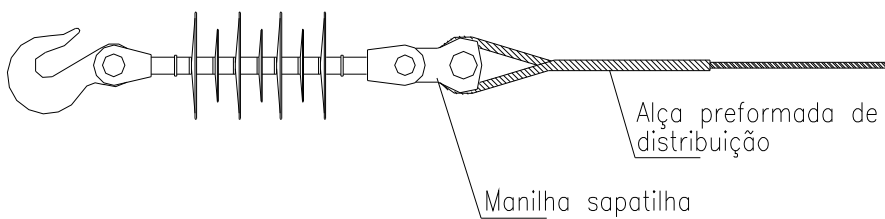
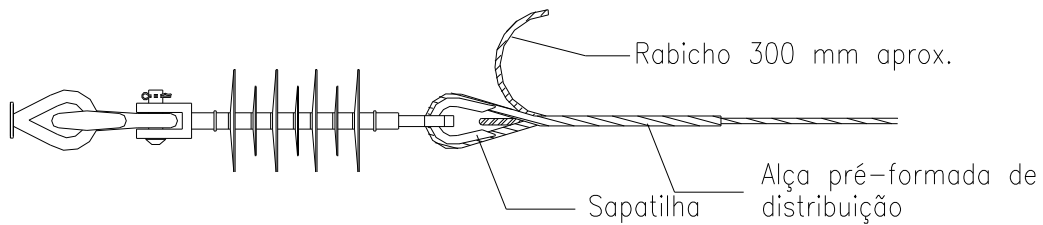
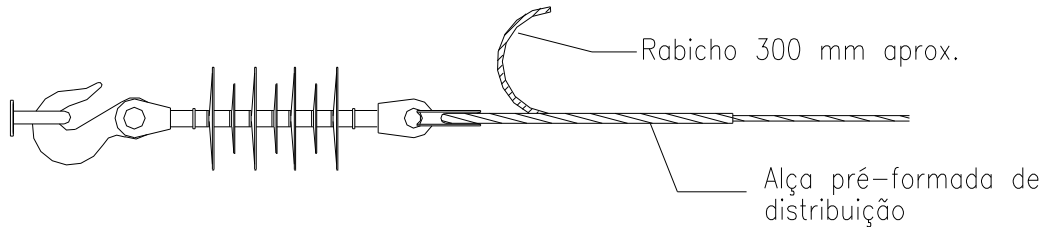


Figura 87 – Amarrações e ligações – Primário – Duplo fim de linha

Ancoragem com sapatilha

Para bitola igual ou inferior a 35mm^2 (2AWG)



Ancoragem com manilha sapatilha

Para bitola superior a 35mm^2 (2AWG)

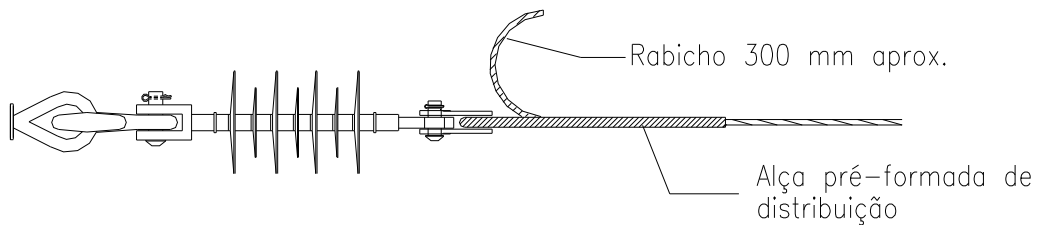
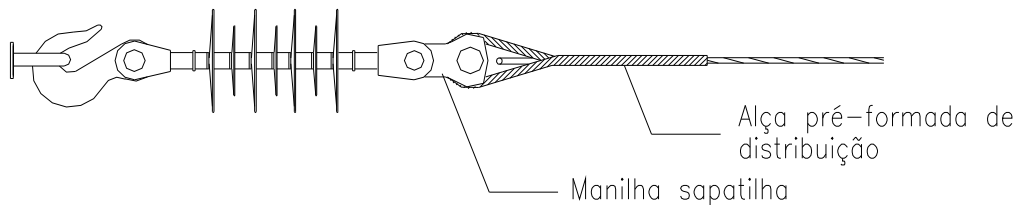

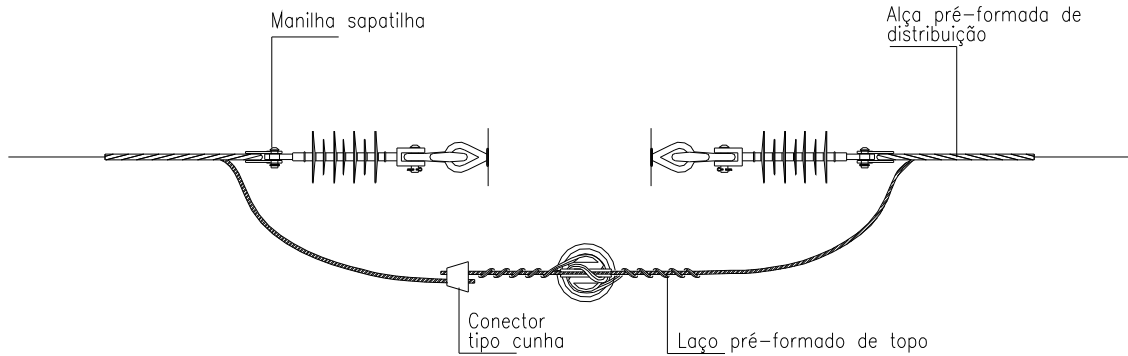


Figura 88 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem simples

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 122 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			



Grandes ângulos ou mudança de bitola.

Figura 89 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem dupla

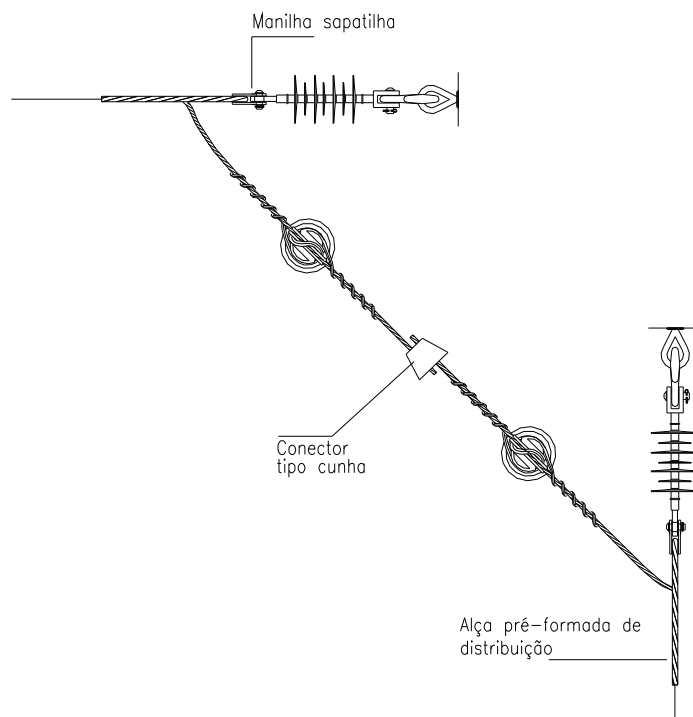



Figura 90 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem e derivação

Nota 103: Quando as bitolas forem iguais, evitar o seccionamento do cabo no jumper.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 123 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

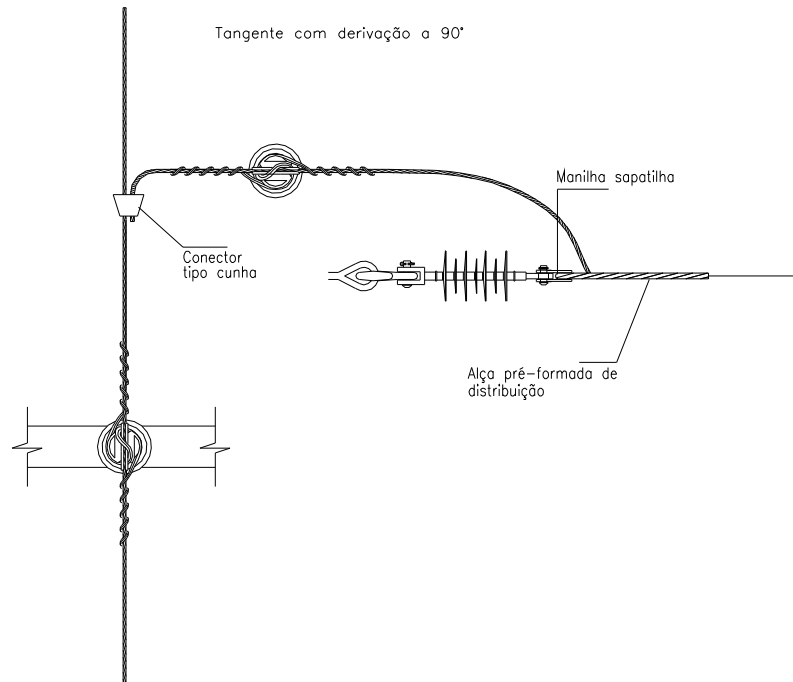


Figura 91 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem e derivação

Nota 104: Quando as bitolas forem iguais, evitar o seccionamento do cabo no jumper.

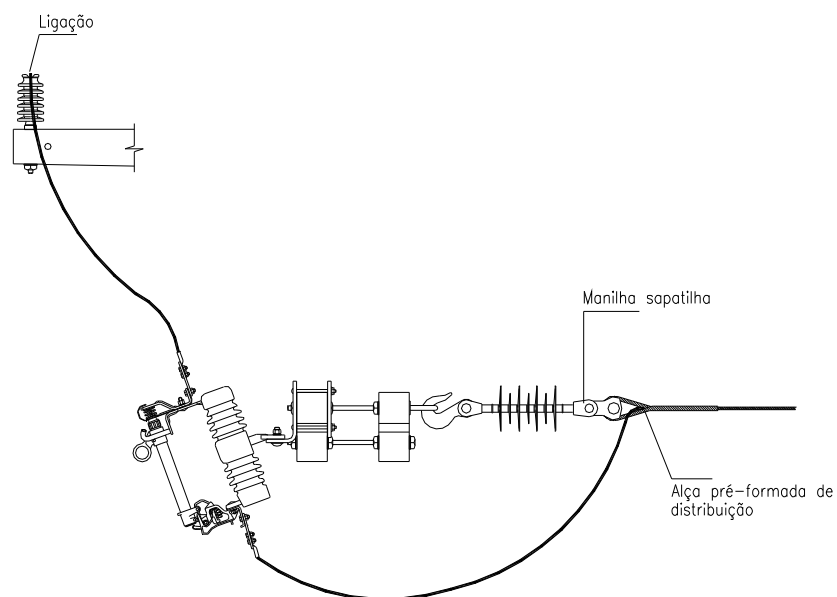


Figura 92 – Amarrações e ligações – Primário – Chave-fusível e chave-faca em derivação

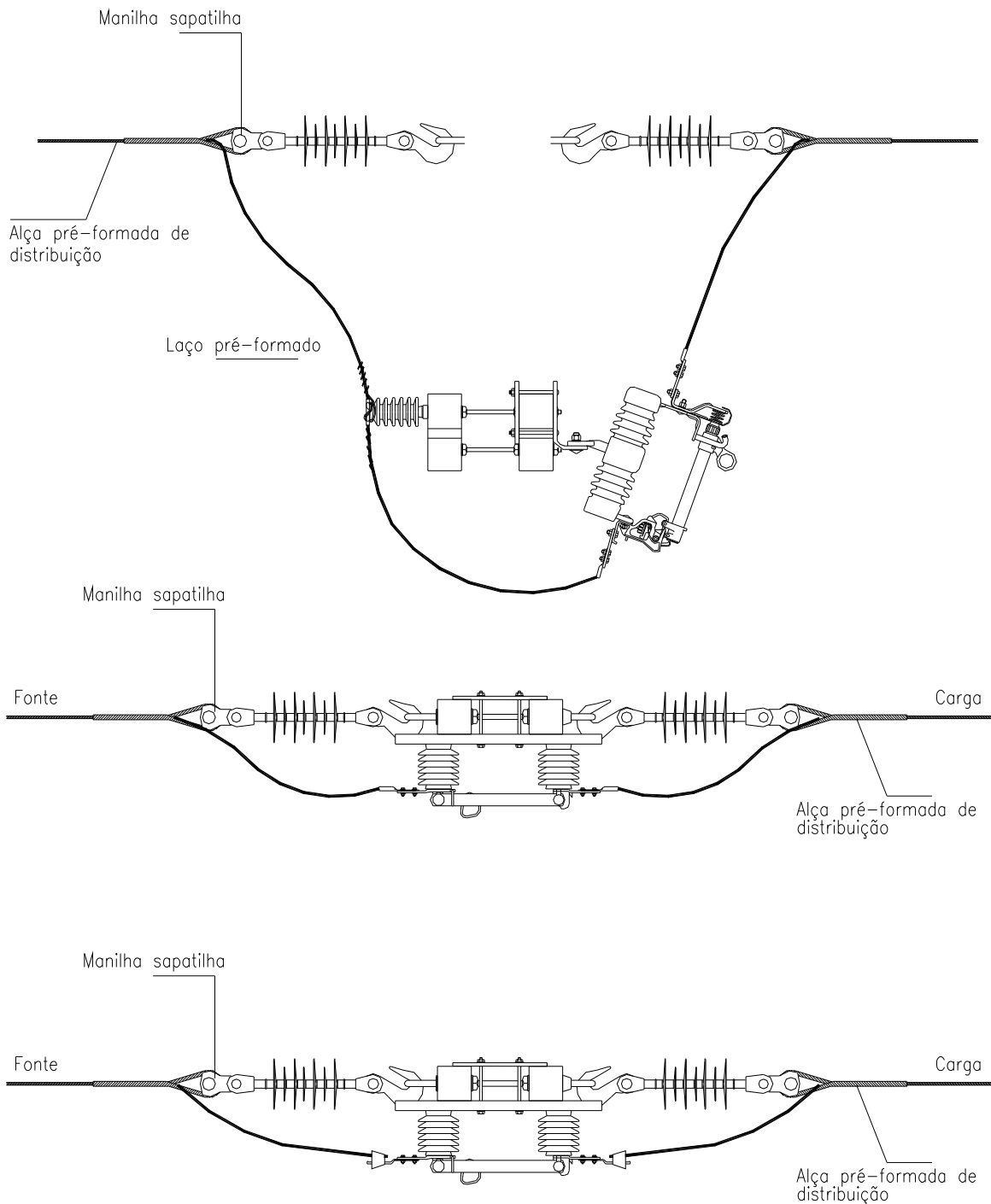



Figura 93 – Amarrações e ligações – Primário – Chave-fusível e faca ao longo da rede

Nota 105: Para montagem da chave no nível superior da cruzeta, retirar o isolador de pino.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 125 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

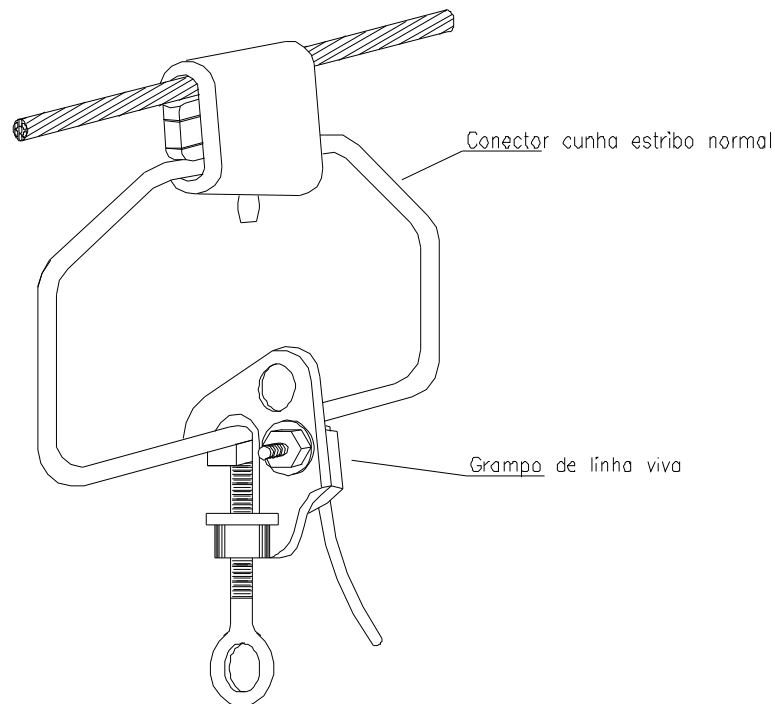


Figura 94 – Amarrações e ligações – Primário – Grampo de linha viva

Nota 106: A conexão com conector cunha-estribo normal e grampo de linha-viva **NÃO** deverá ser utilizada em zonas de corrosão atmosférica ALTA e MUITO ALTA, ou seja, as situadas em até 5 km de distância da orla marítima e/ou de áreas industriais, de acordo com a determinação da NT.008.EQTL - Padronização de Materiais e Equipamentos por tipo de Ambiente.

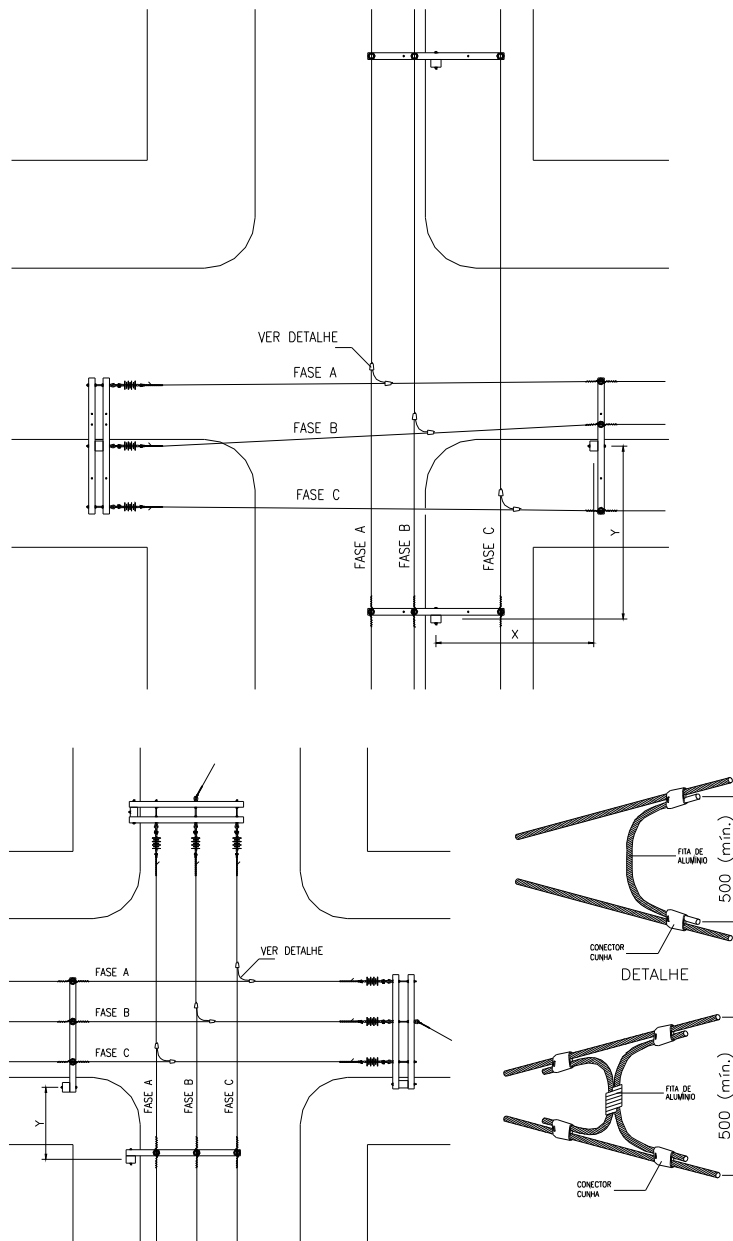



Figura 95 – Amarrações e ligações – Primário – Cruzamento aéreo

Nota 107: Sempre que possível, as distâncias X e Y deverão ser iguais e nunca superiores a 15 metros.

Nota 108: O afastamento vertical entre os condutores do ramal e da linha principal deve estar entre 900 mm (mínimo) e 1.200 mm (máximo).

Nota 109: Para os condutores da linha principal aplica-se postes de no mínimo 11 metros de comprimento. Para os ramais utiliza-se no mínimo 10 metros.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 127 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

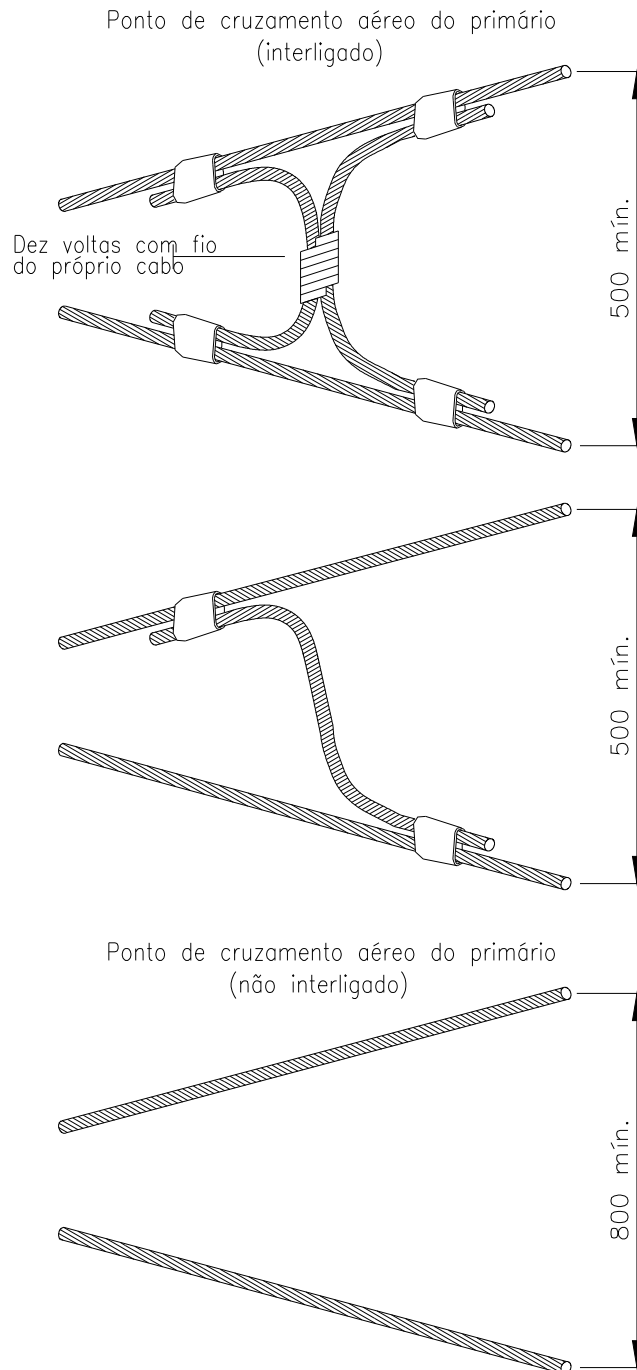



Figura 96 – Amarrações e ligações – Primário – Detalhe cruzamento aéreo

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 128 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

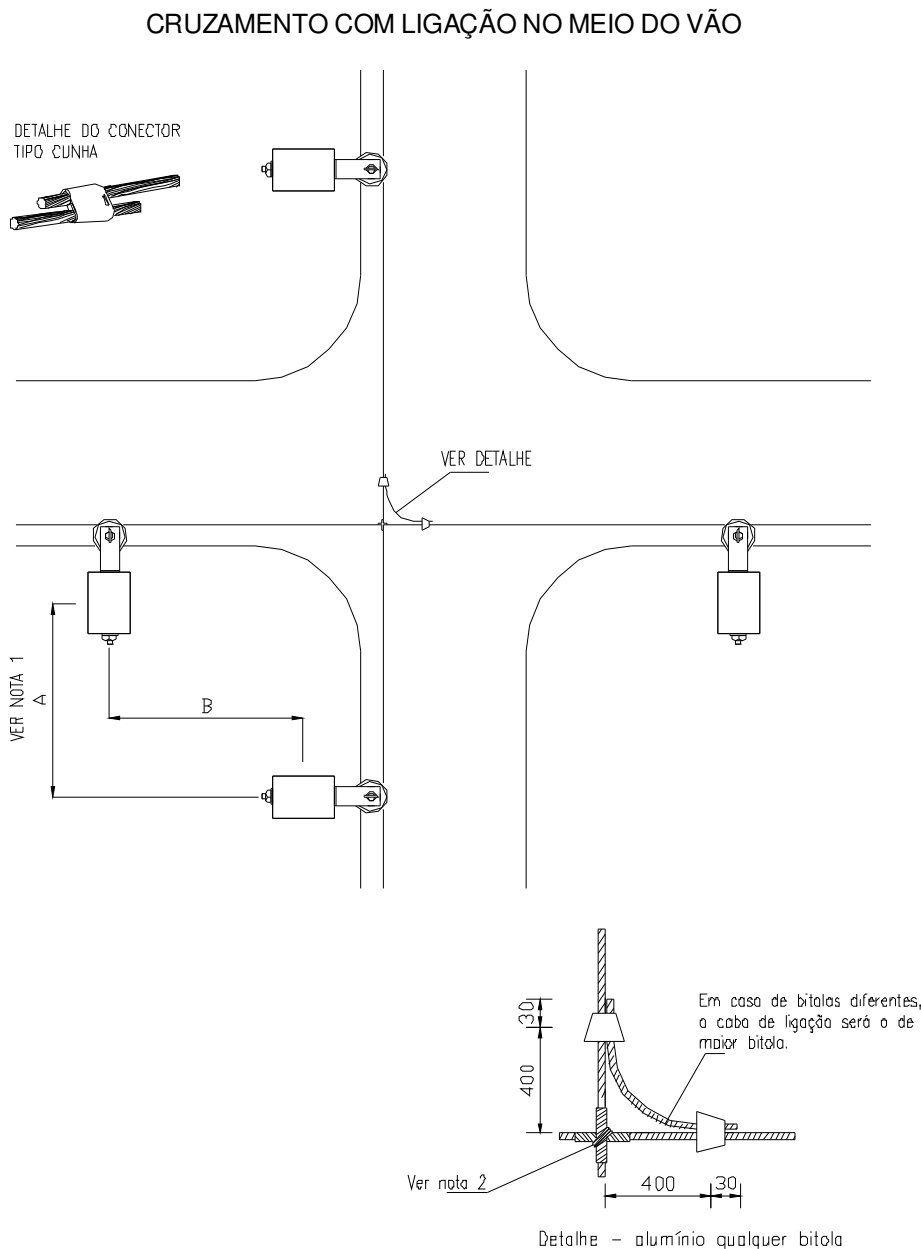



Figura 97 – Amarrações e ligações – Secundário – conexão cruzamento aéreo

Nota 110: Os postes não devem ser locados nas esquinas. A distância máxima entre o eixo do poste e o ponto de cruzamento da rede não deve ser superior a 15m. Deve ser avaliado, pelo projetista, o nivelamento do ponto de conexão. O ponto de cruzamento deve estar equidistante em relação aos postes. Ver figura 94.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 129 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Nota 111: Sempre que possível, as distâncias A e B deverão ser iguais, e nunca superiores a 15m.

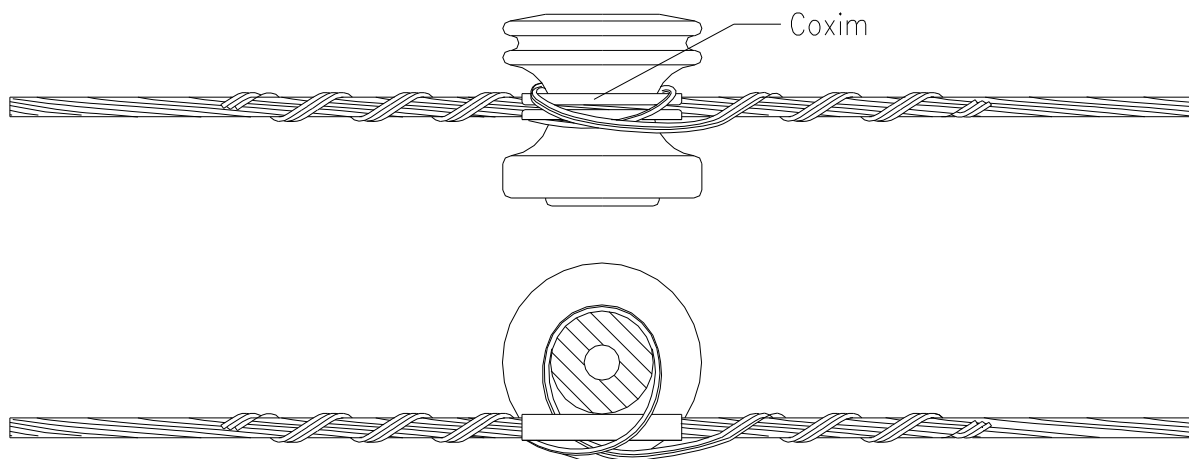


Figura 98 – Amarrações – Secundário Tangente

Tabela 71 – Lista de Materiais referente a Figura 98 – Amarrações Secundário Tangente

Condutores	Amarração tangente	
	Laço de roldana	
Cabo multiplexado	Código	Quant
35(35) mm ²	134310020	1
70(70) mm ²	134310023	1
120(70) mm ²	134310023	1

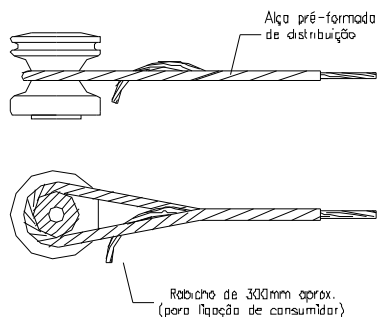
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

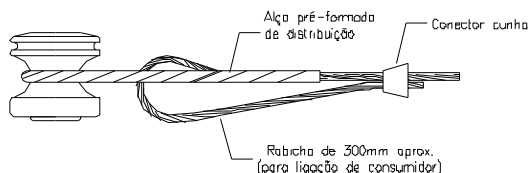
Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

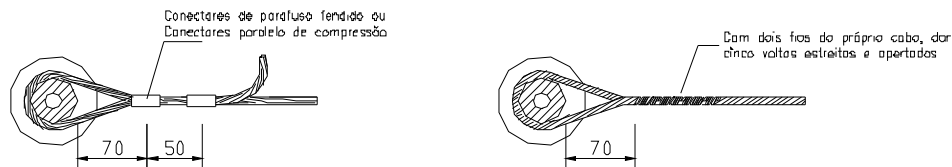
Com alça pré-formada – bitola igualou inferior a 2 AWG (35mm²)



Com alça pré-formada – bitola igualou superior a 2 AWG (35mm²)



Alternativas de amarração



Interligação do estai ao neutro
Condutares até 25 mm² – cobre

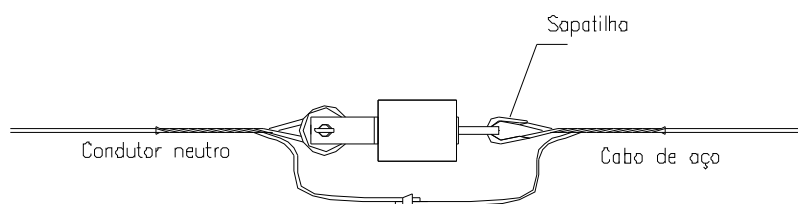
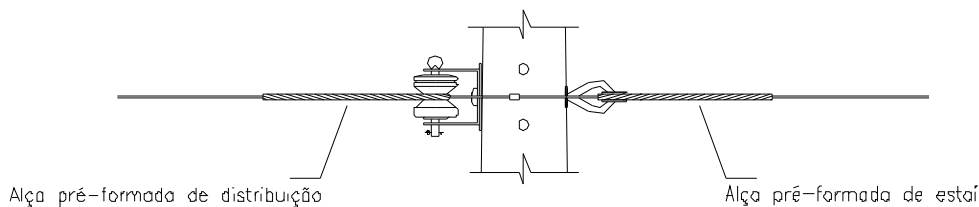


Figura 99 – Amarrações e ligações – Secundário – Fim de linha

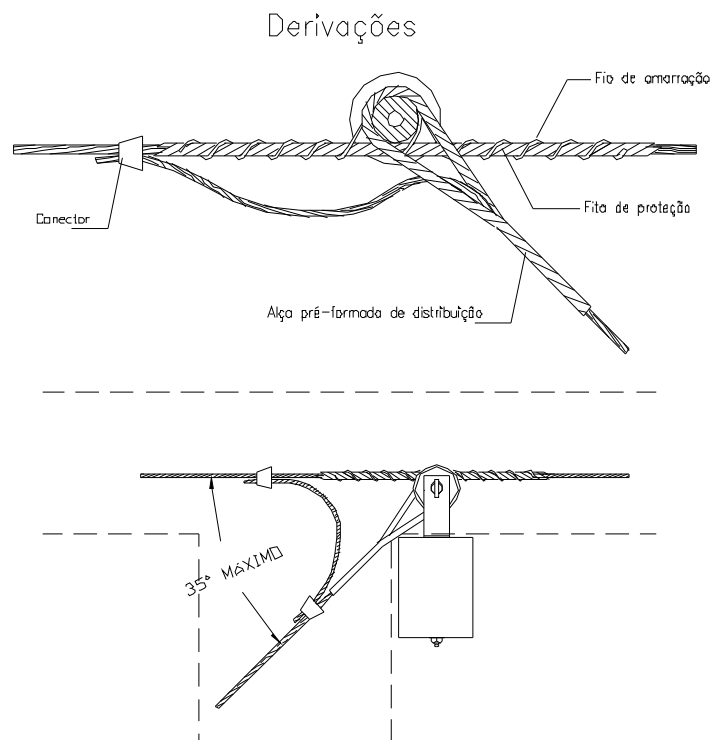
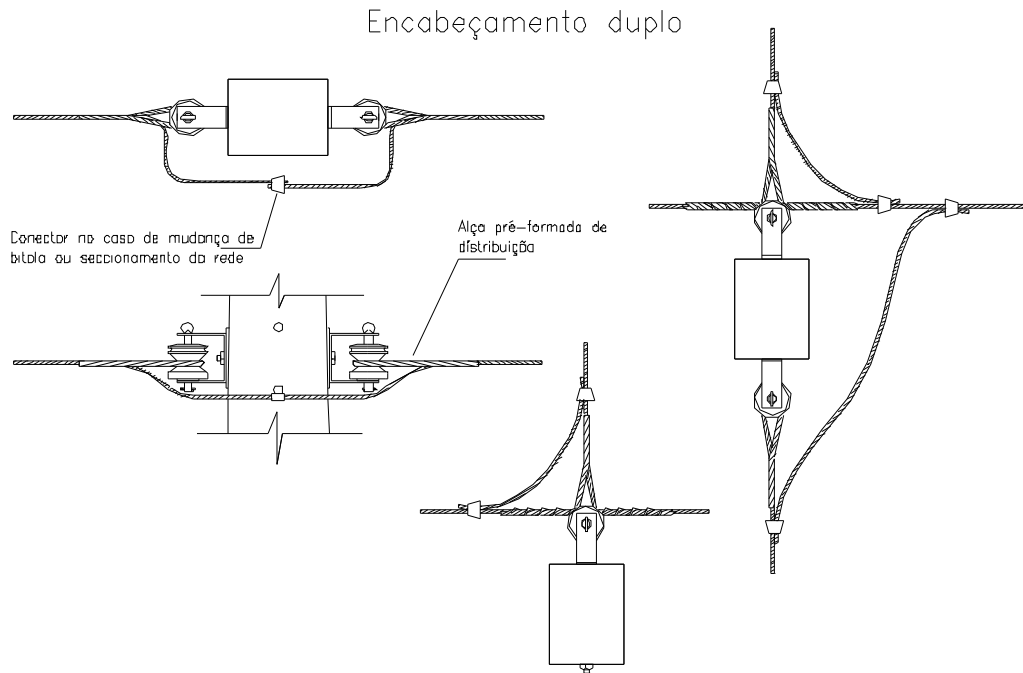
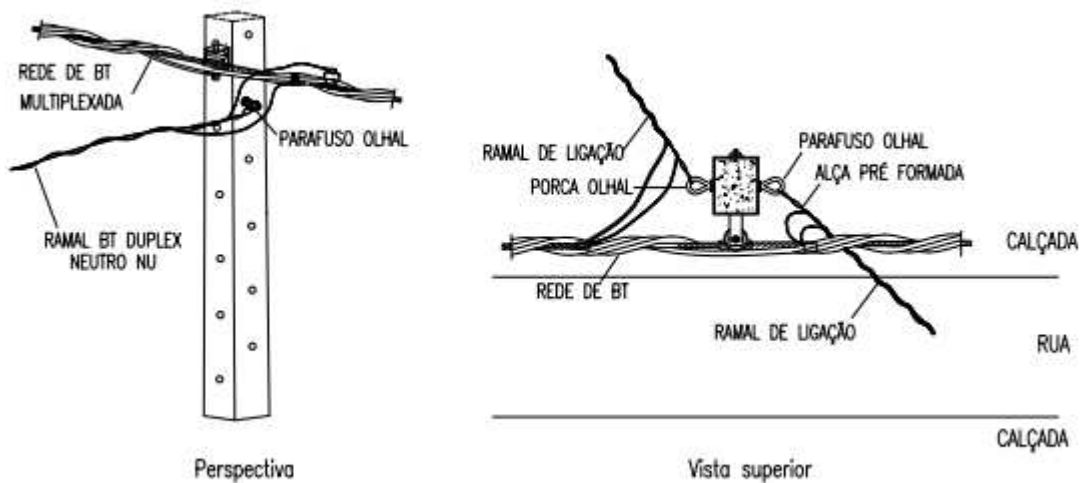


Figura 100 – Amarrações e ligações – Secundário – Fim de rede e derivações

Ramal de ligação em rede de BT passante



Ramal de ligação em rede de BT ancoragem

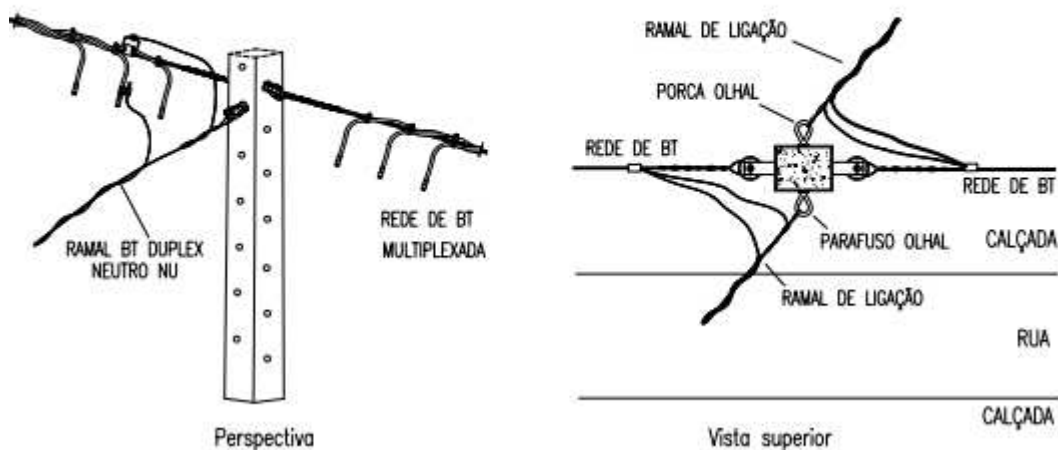


Figura 101 – Amarrações e ligações – Secundário – ligação dos ramos de serviço

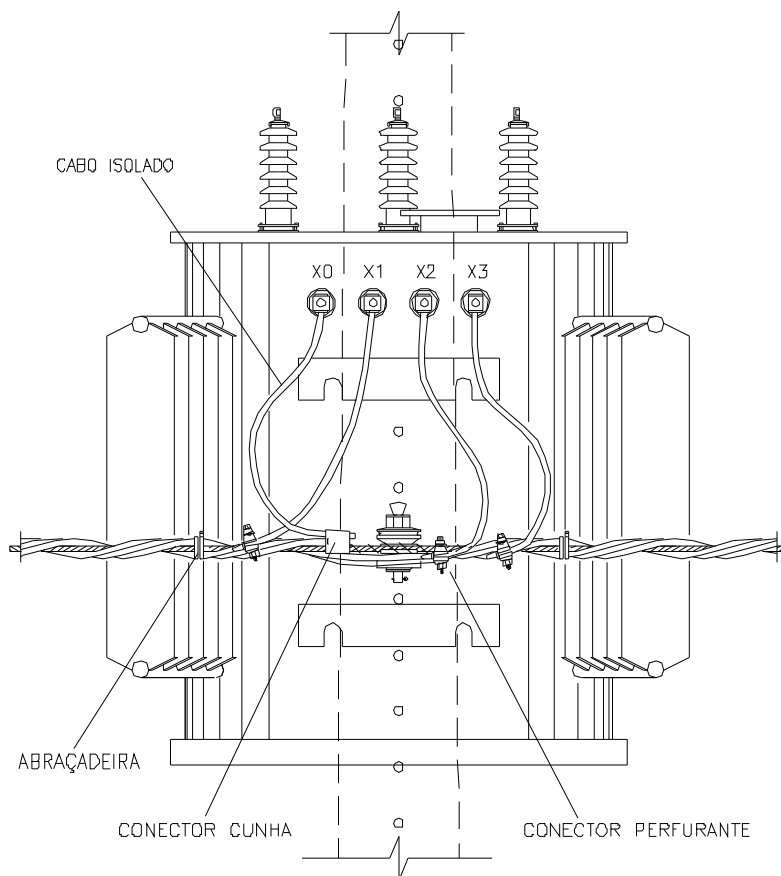



Figura 102 – Amarrações e ligações – Secundário – ligação de baixa tensão do transformador

Nota 112: Deixar o cabo isolado frouxo de forma a permitir a colocação de instrumentos de medição.

Nota 113: No caso de montagem de 1 (um) nível de cruzeta, os conectores devem ficar de um mesmo lado.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 134 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

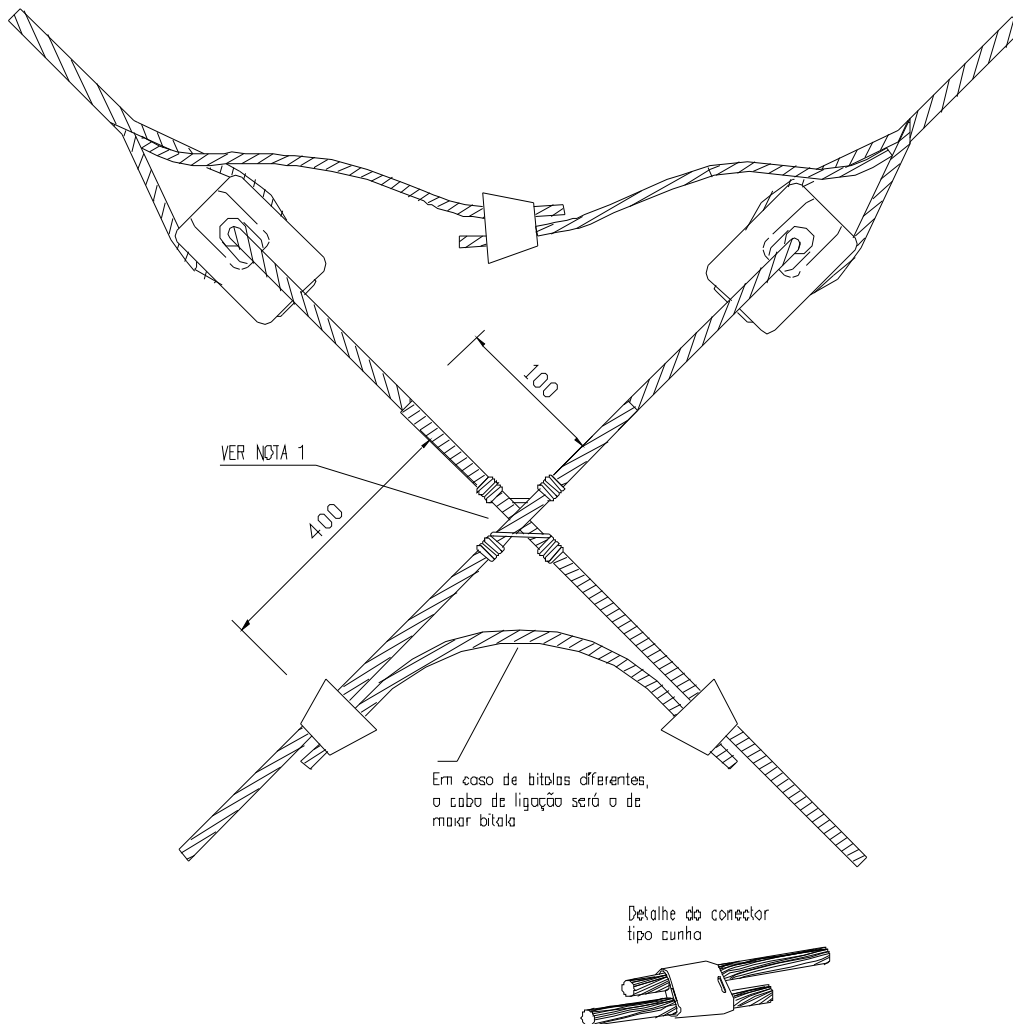



Figura 103 – Amarrações e ligações – Secundário – Seccionamento aéreo

Nota 114: O condutor para ligação deve ser correspondente ao de maior seção.

Nota 115: Os condutores deverão ser unidos no cruzamento com um tento de um retalho de cabo de maior bitola, formando uma cruz com 20 mm para cada lado.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 135 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5.9 Aterramento

As amarrações e ligações constam nas Figuras 104 e 104 a.

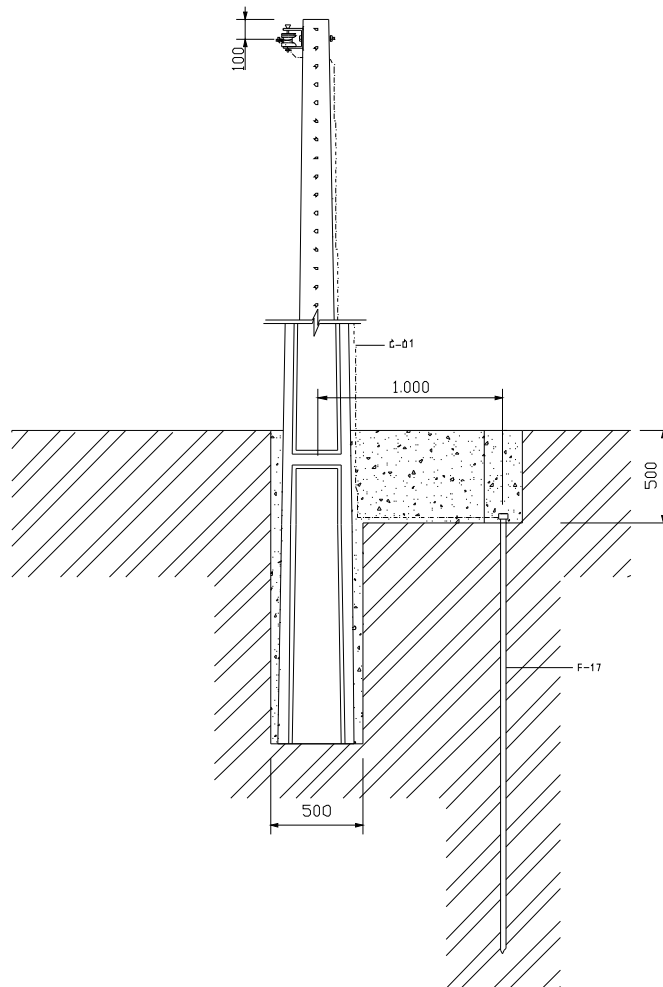


Figura 104 – Aterramento – Rede secundária

Tabela 72 – Lista de Materiais referente a Figura 104 – Aterramento Rede Secundária

Lista de materiais Aterramento Rede Secundária							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
C-01	122050001	1,6 kg	Fio aço cobreado 16 mm ²	M-10	124140026	01	Conector Cunha Para Haste de Aterramento
O-01	Tabela 177	01	Conector cunha estanhado	F-17	134600010	01	Haste terra aço cobreado 16 x 2.400 mm

Nota 116: A posição da haste de aterramento em torno do poste não é determinada. Para sua instalação, escolher no local o ponto mais conveniente.

Nota 117: Para qualquer área de incidência de poluição, aplicar como condutor de aterramento o cabo de aço cobreado.

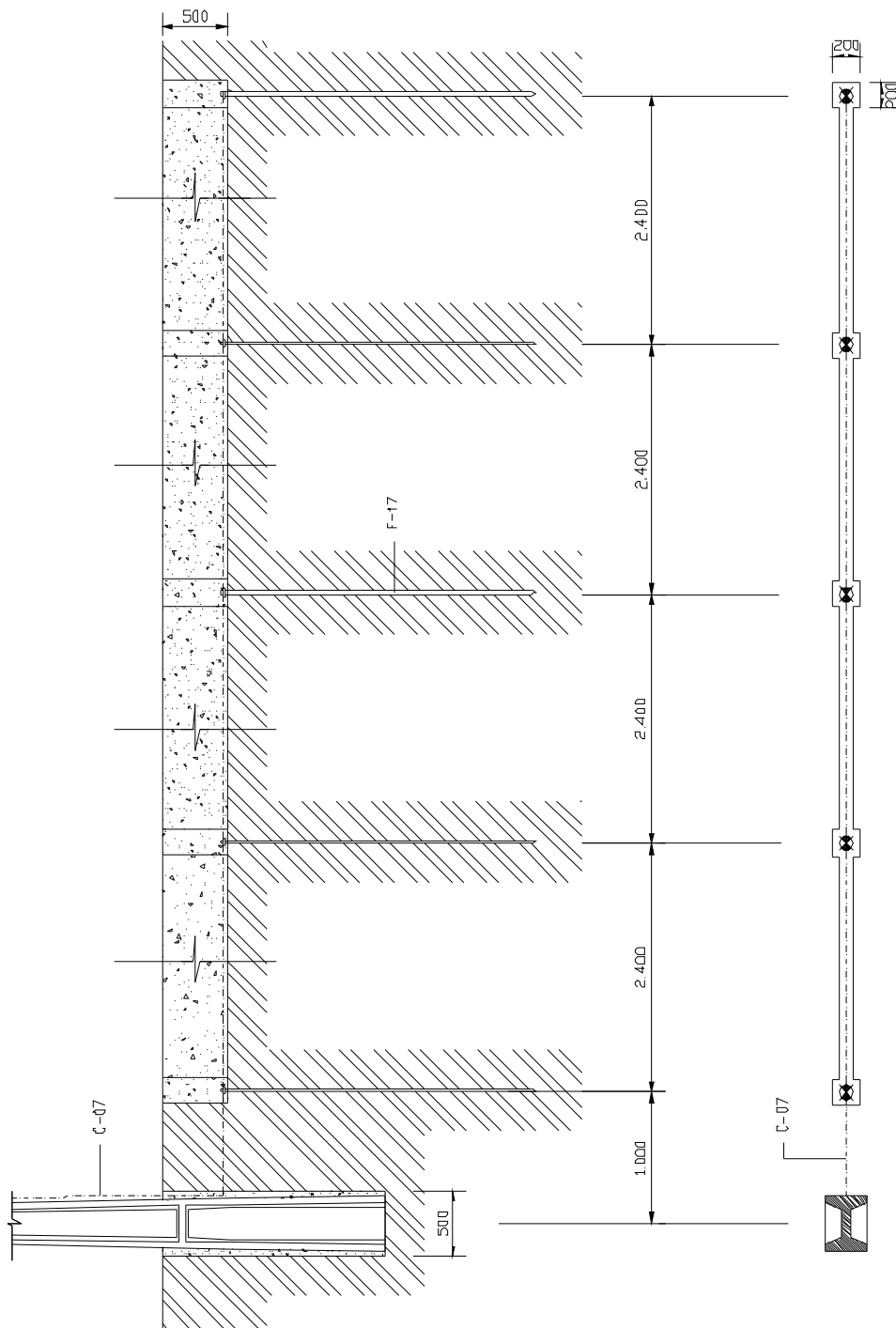


Figura 104a – Aterramento – Equipamentos


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 137 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 73 – Lista de Materiais referente a Figura 104a – Aterramento Equipamentos

Lista de materiais Aterramento Equipamentos							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
C-01	122050001	3,8 kg	Fio aço cobreado 16 mm ²	M-10	124140026	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento
O-01	Tabela 177	01	Conector estanhado cunha	F-17	134600010	05	Haste terra aço cobreado Ø 16 x 2.400 mm

Nota 118: O aterramento de equipamentos e para-raios deverá ser feitos com no mínimo cinco hastes.

Nota 119: As cotas dadas no desenho são aproximadas e deverão servir de orientação.

Nota 120: O condutor de aterramento como indica o desenho, não deverá ser cortado.

Nota 121: As posições das hastes de aterramento em torno do poste não são determinadas. Para suas instalações, escolher no local os pontos mais convenientes.

5.10 Seccionamento e Aterramento de cerca

Seccionamento e aterramento de cerca constam nas Figuras 104 b e 104 c.

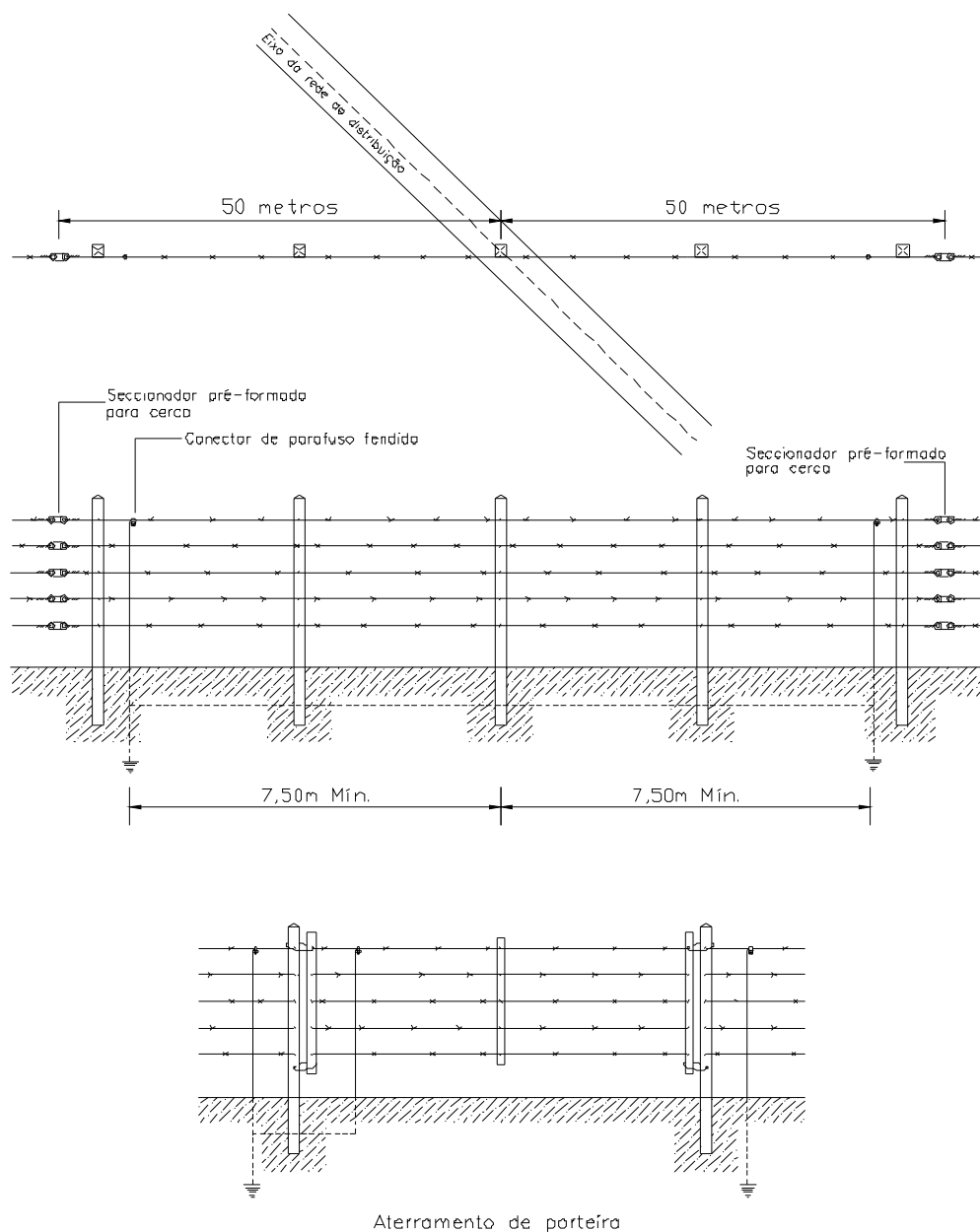


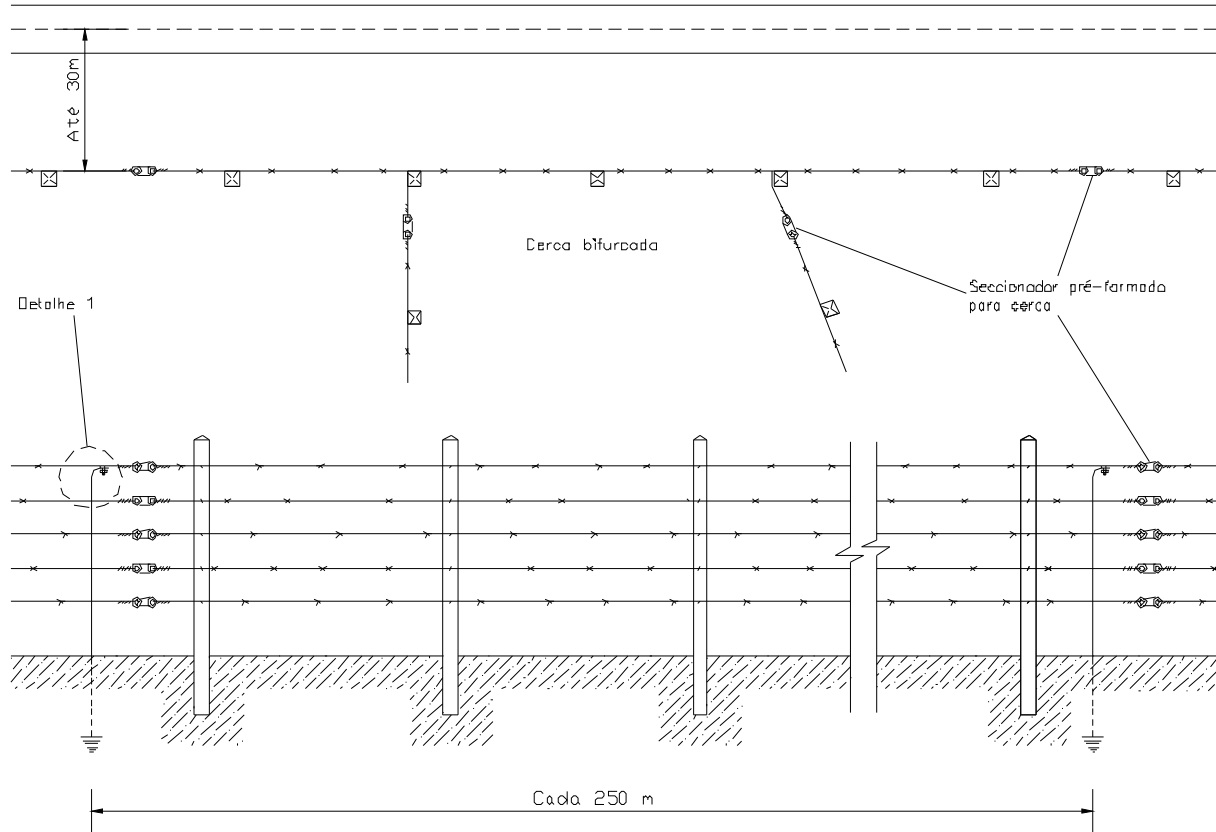
Figura 104 b – Aterramento de cerca – Cerca transversal

Nota 122: Interromper os fios de arame farpado através do seccionador pré-formado para cercas.

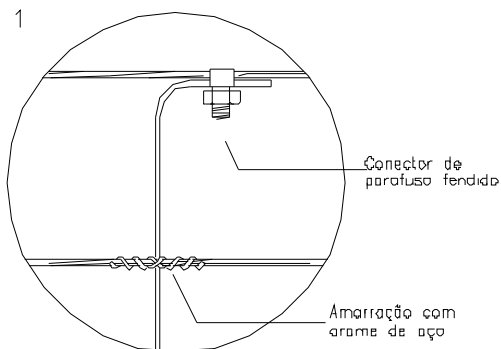
Nota 123: O aterramento deverá ser feito através de haste de aterramento.

Nota 124: O aterramento e o seccionamento deverão localizar-se próximos ao limite da faixa de segurança.

Rede de distribuição



Detalhe 1



Detalhe 2

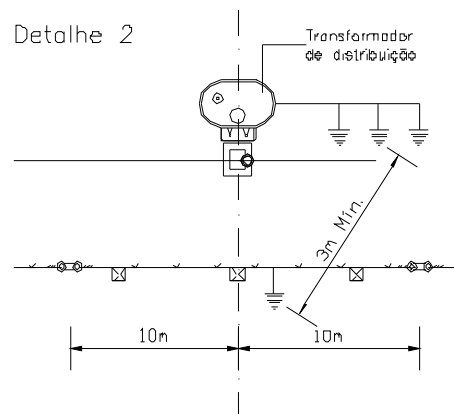



Figura 104 c – Aterramento e seccionamento de cerca – Cerca paralela

Nota 125: As cercas devem ser seccionadas e aterradas conforme o desenho a cada 250 m ao longo de todo o trecho enquanto houver paralelismo com a rede rural.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 140 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Nota 126: Ao redor de pontos de instalação de transformador de distribuição, as cercas deverão ser seccionadas num trecho de 20 metros conforme detalhe 2. Esse trecho deverá ser aterrado num ponto a pelo menos 3 (três) metros do aterramento do transformador.

Nota 127: Sendo o aterramento do transformador provido por mais de 3 (três) hastes, providências adicionais devem ser tomadas, em termos de se aumentar o nº de trechos seccionados e aterrados a cada 20 m.

Nota 128: Interromper os fios de arame farpado através do seccionador pré-formado para cerca.

Nota 129: O aterramento deverá ser feito através de haste de aterramento.

Nota 130: Para distâncias maiores de 30 metros entre a rede rural e a cerca não é necessário aterramento.

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

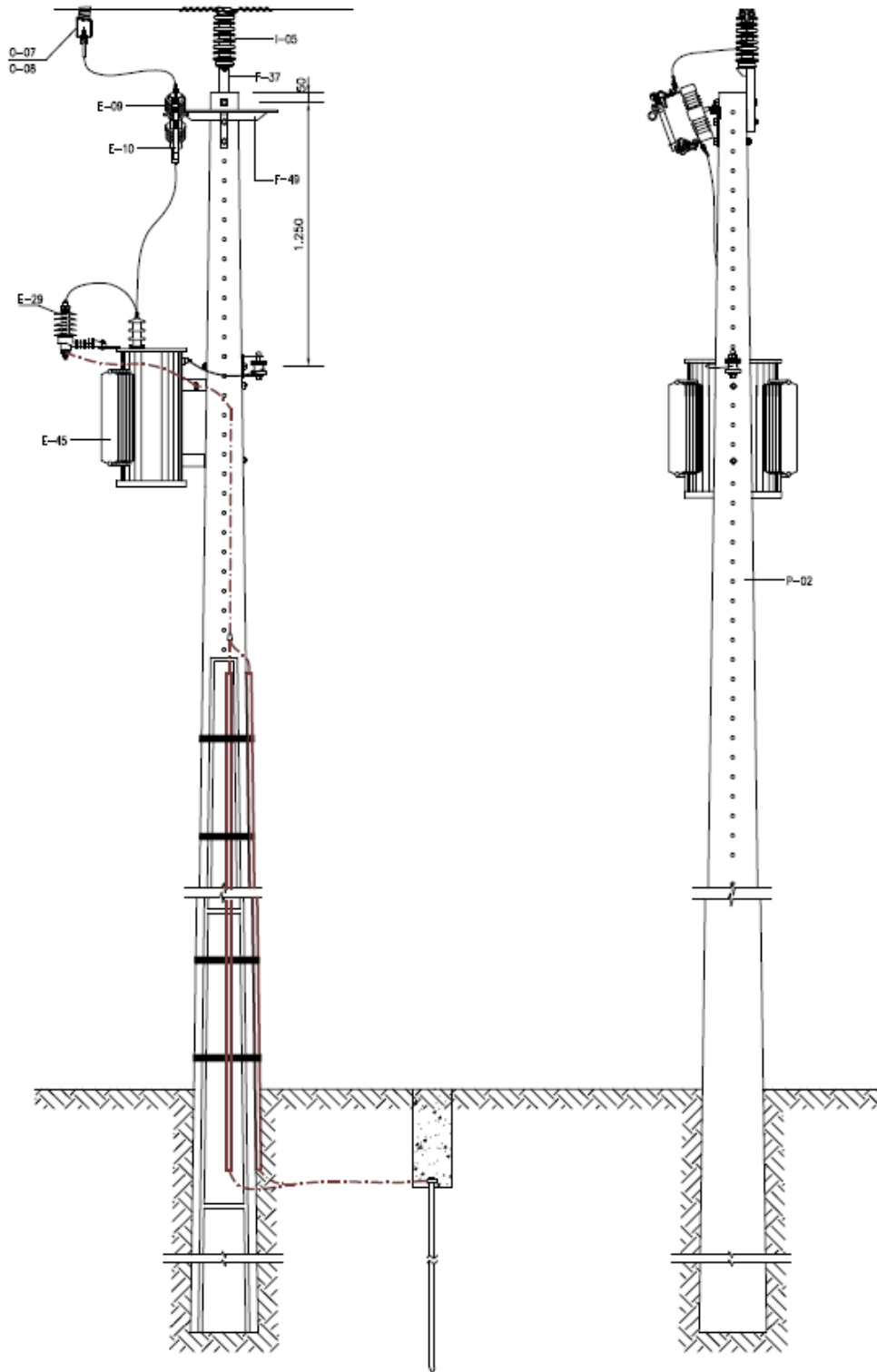


Figura 105 a – Aterramento de Transformador Monofásico. Mínimo 5 hastes

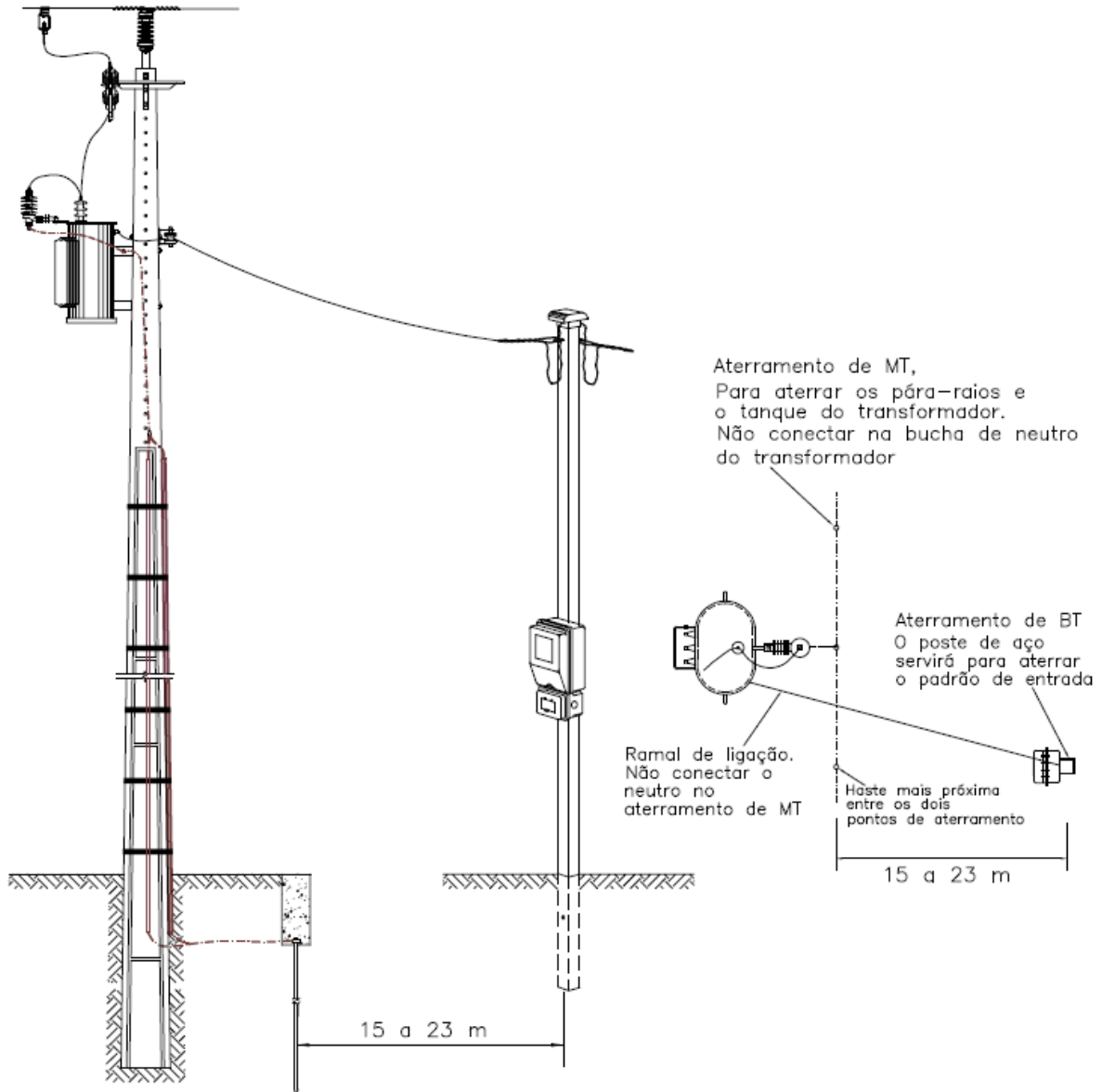


Figura 105 b – Detalhe da entrada de serviço. Posto de Transformação - MRT

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

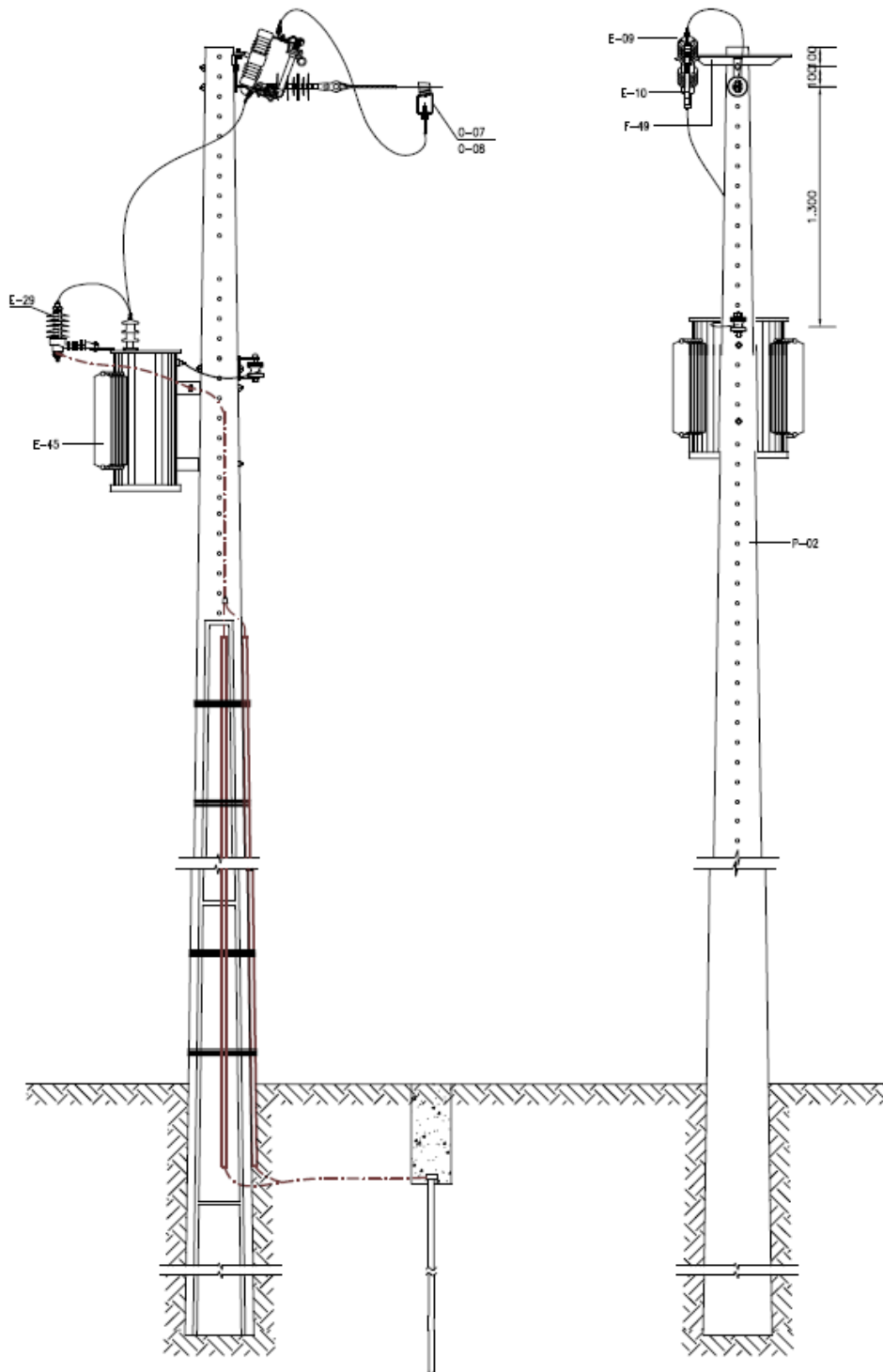


Figura 106 a – Aterramento de Transformador Monofásico – Fim de rede. Mínimo 5 hastes

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

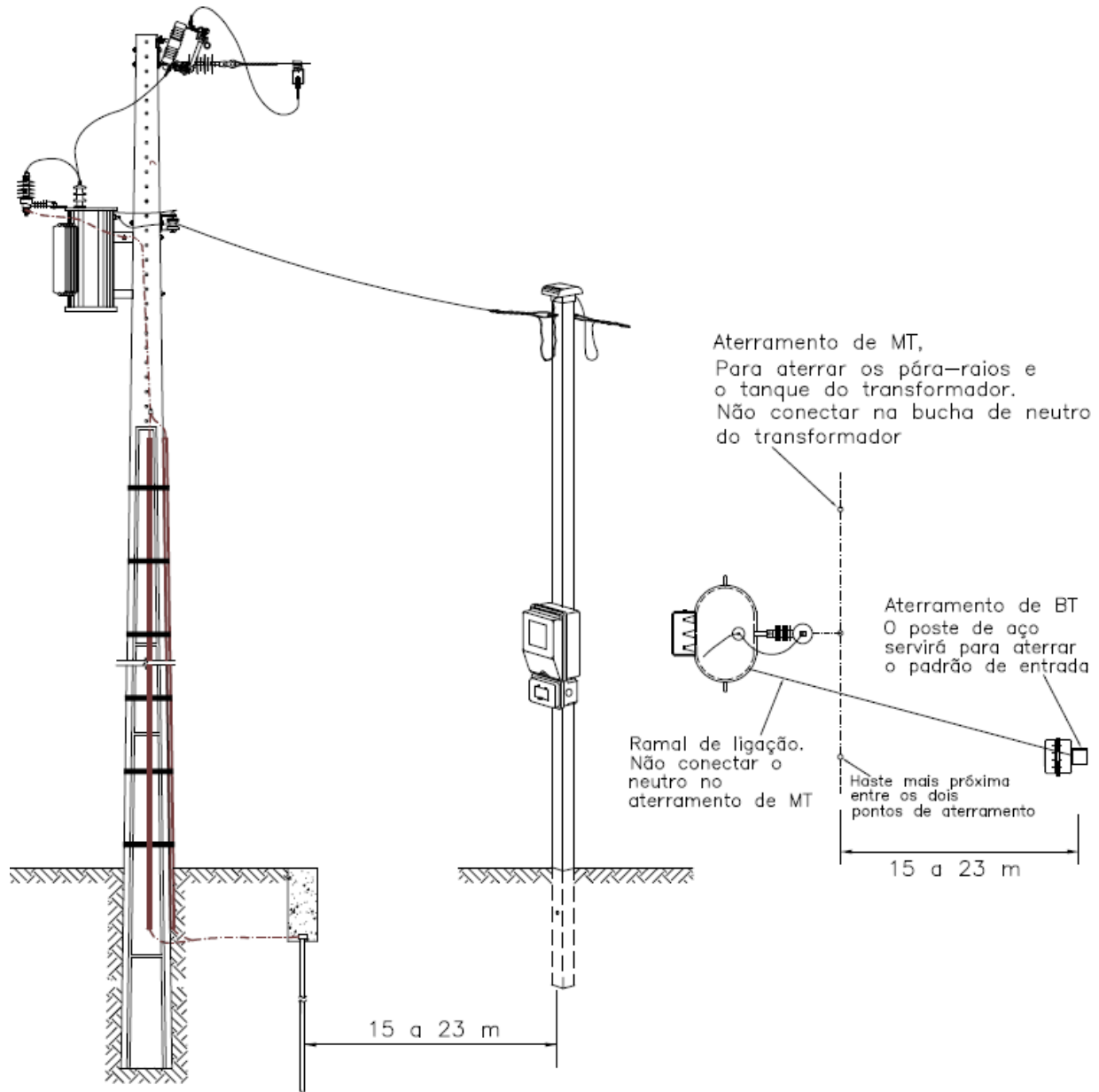



Figura 106 b – Detalhe da entrada de serviço. Posto de Transformação - MRT

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 145 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

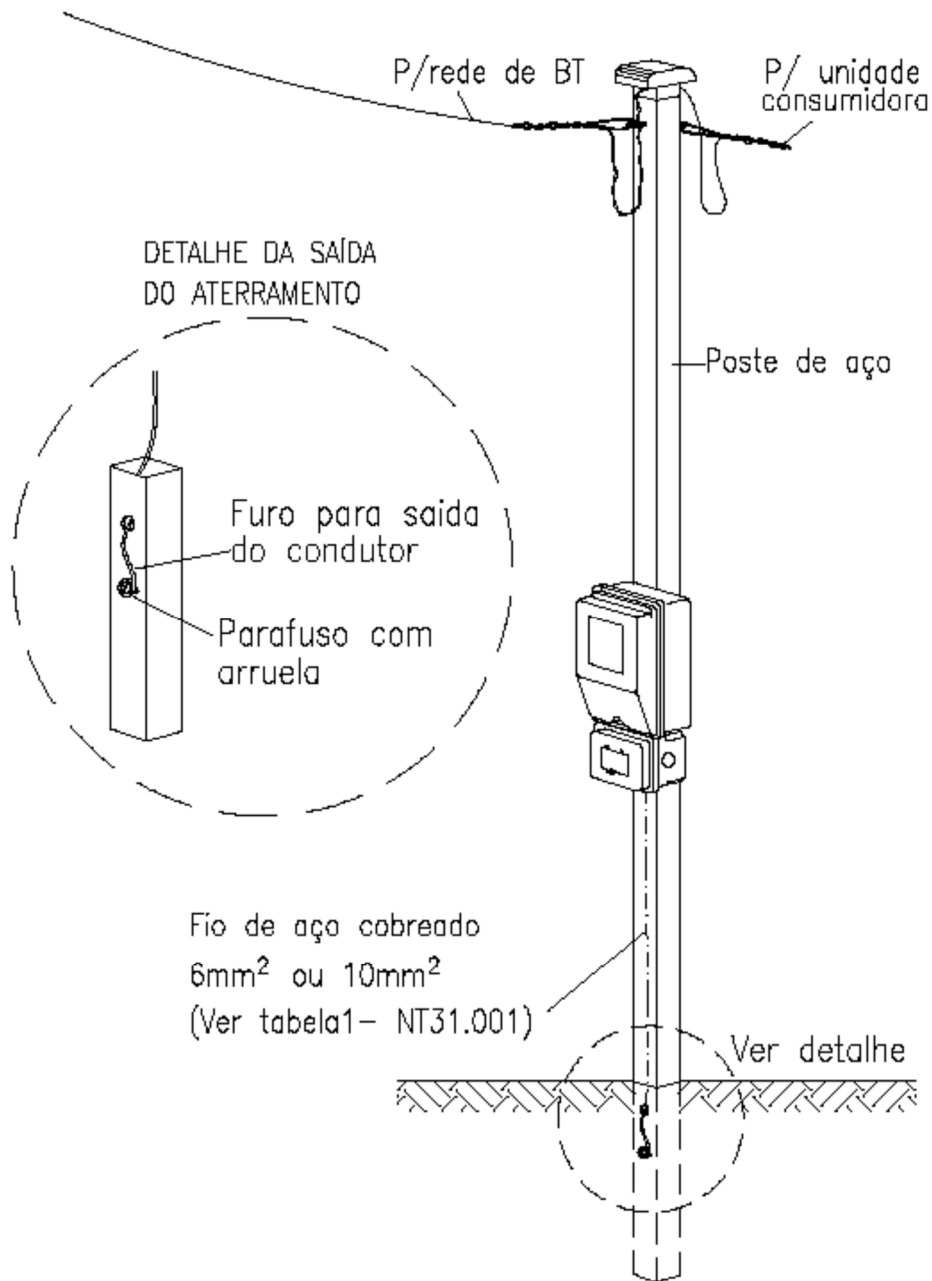



Figura 107 – Detalhe Aterramento do padrão em Posto de Transformação – MRT, utilizando o poste de aço.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 146 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

ESTRUTURAS TIPO PILAR NO POSTE

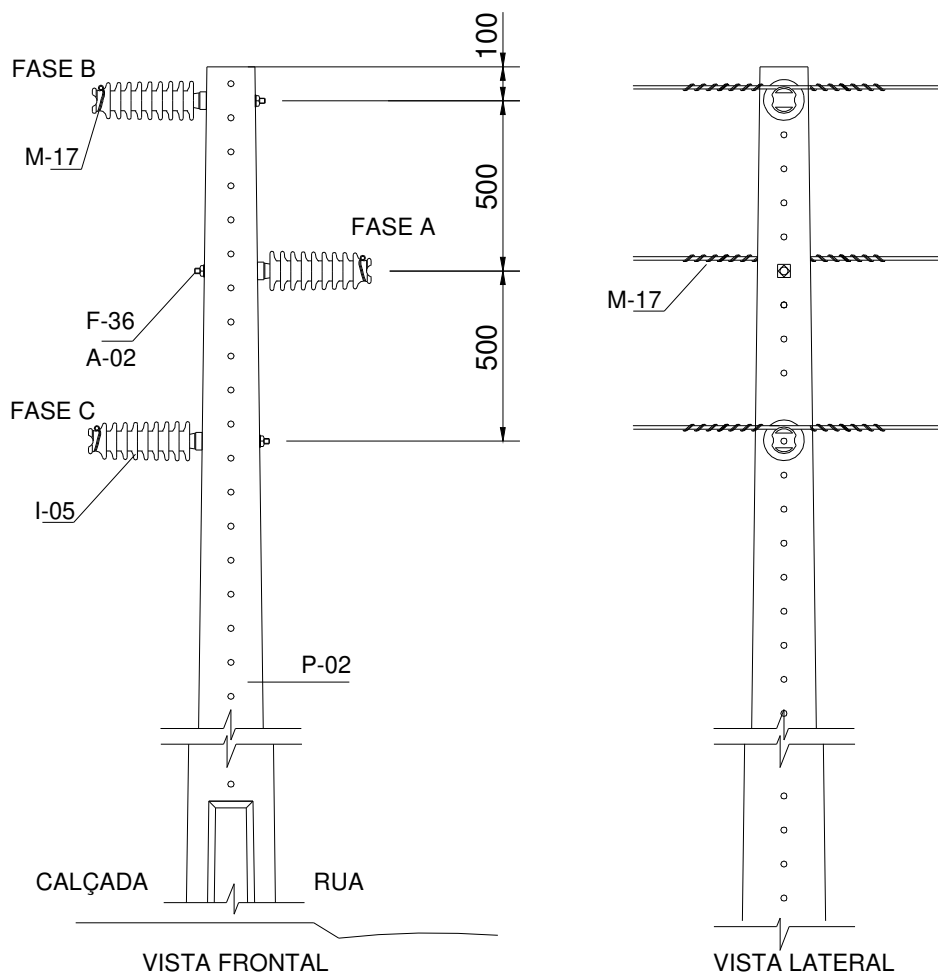


Figura 106 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1A

Tabela 74 – Lista de Materiais referente a Figura 106 – Estrutura P1A

Lista de materiais - P1A							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 169	03	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 147 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 75 – Lista de Materiais referente Figura 106 – Fixação Estrutura P1A em poste DT

Fixação da estrutura P1A no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			10					11			12		
			Resistência nominal (daN)			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição			Quantidade										
F-36	134280008	pino autotravante –200 mm para isolador pilar	3	3	3	-	3	3	3	-	3	3	-			
F-36	134280009	pino autotravante –250 mm para isolador pilar	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3			

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

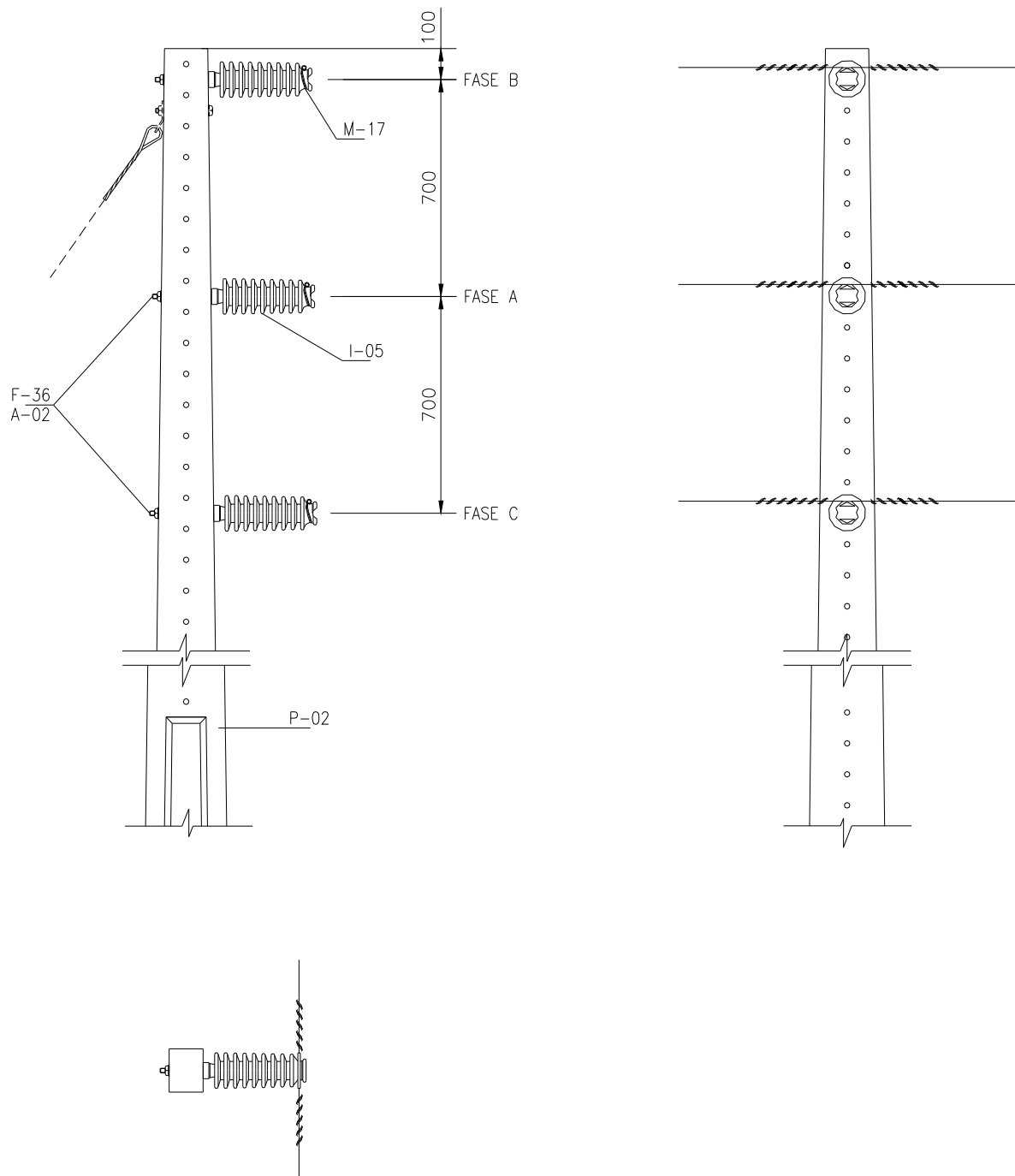


Figura 107 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 149 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 76 – Lista de Materiais referente a Figura 107 – Estrutura P1

Lista de materiais Estrutura P1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 169	03	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140003	03	Isolador Tipo Pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Tabela 77 – Lista de Materiais referente Figura 107 – Fixação Estrutura P1A em poste DT

Fixação da estrutura P1 no poste de concreto tipo DT														
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)	10			11				12			
			Resistência nominal (daN)	150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição	Quantidade										
F-36	134280008	pino autotravante –200 mm para isolador pilar		3	3	3	-	3	3	3	-	3	3	-
F-36	134280009	pino autotravante –250 mm para isolador pilar		-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3

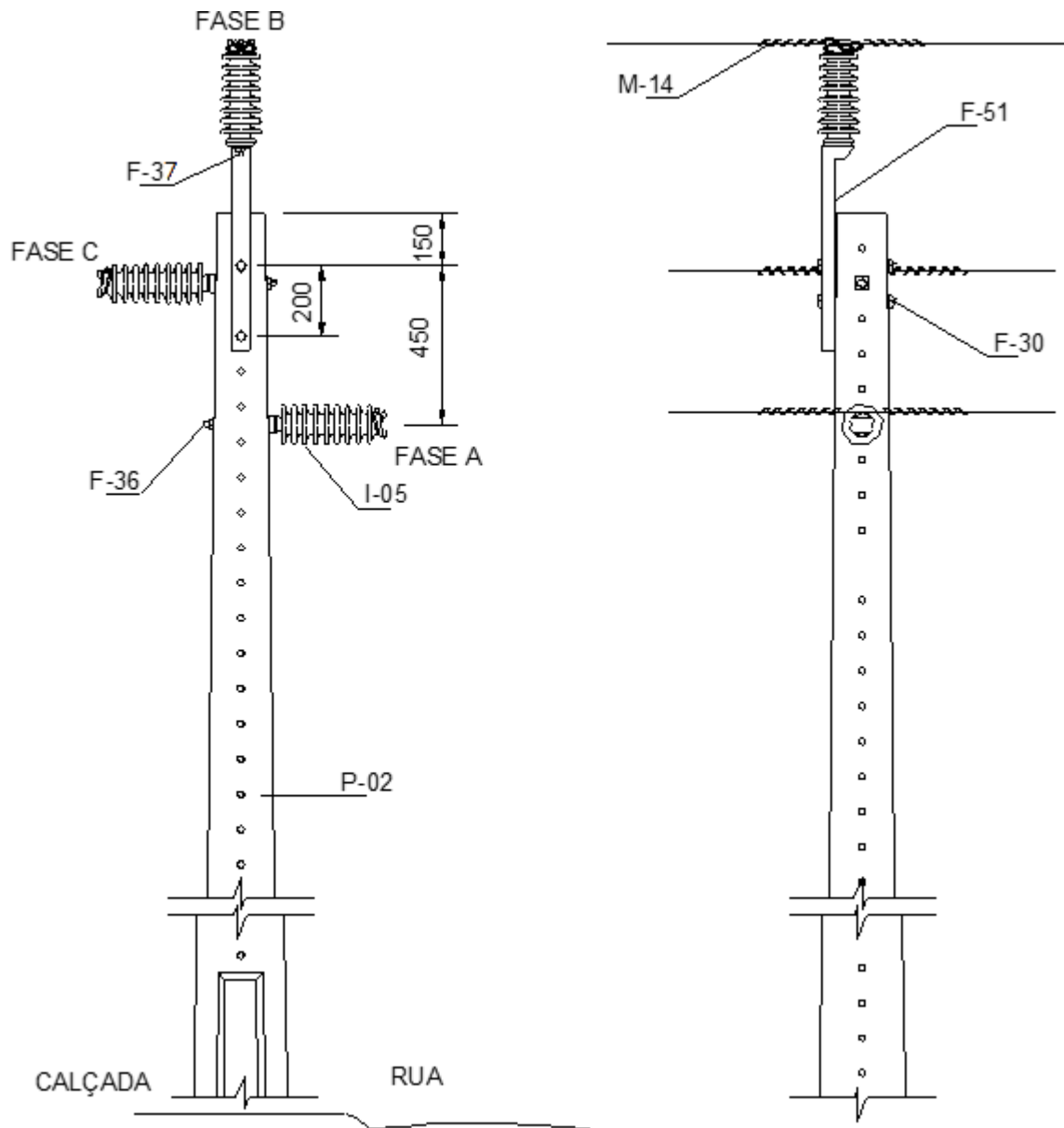


Figura 108 – Rede de Média Tensão – Estrutura PT1


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 151 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 78 – Lista de Materiais referente a Figura 108 – Estrutura PT1

Lista de materiais Estrutura PT1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-37	134280002	1	Pino curto suporte topo 56,2xM20
I-05	123140003	03	Isolador Tipo Pilar 15kV	M-14	Tabela 169	01	Laço pré-formado de topo
F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	M-17	Tabela 169	02	Laço pré-formado simples lateral
F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM20	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Tabela 79 – Lista de Materiais referente Figura 108 – Fixação Estrutura PT1 em poste DT

Fixação da estrutura PT1 no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		10				11				12			
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000	
			Descrição			Quantidade										
F-36	134280008	pino autotravante –200 mm para isolador pilar	2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	-			
F-36	134280009	pino autotravante –250 mm para isolador pilar	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2			
F-30	134700043	Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-			
F-30	134700046	Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm	-	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2			

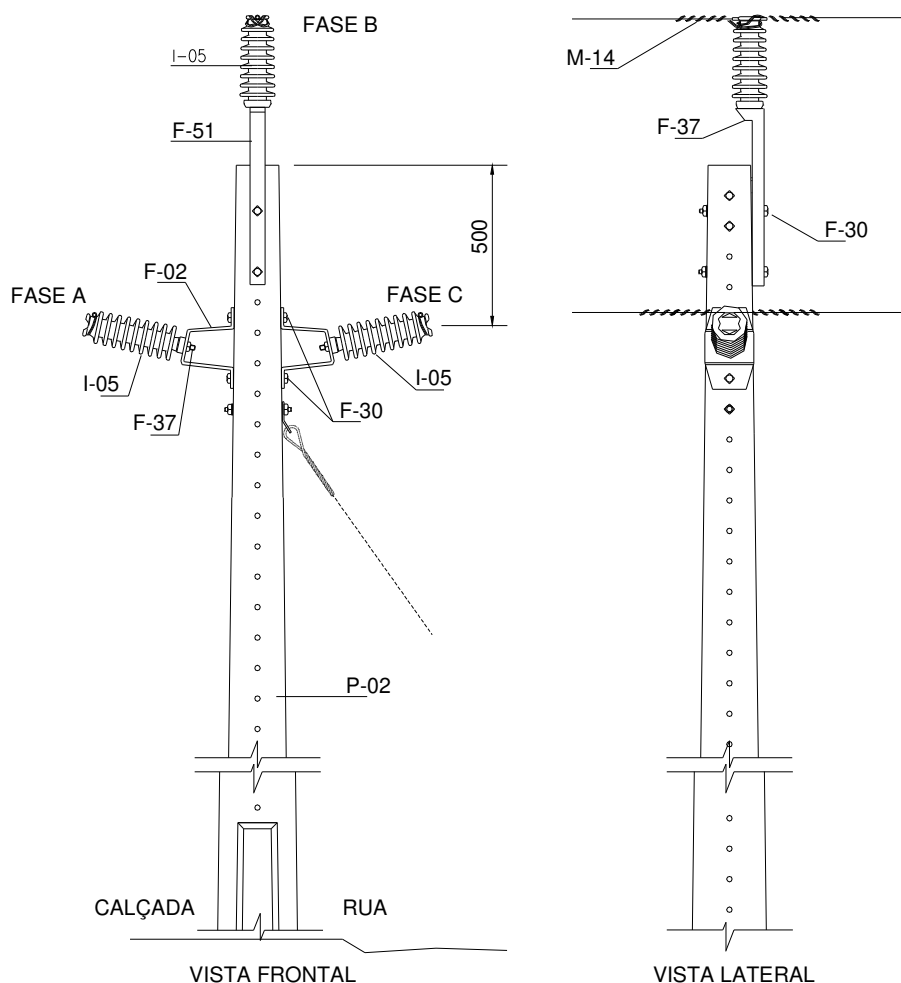


Figura 109 – Rede de Média Tensão – Estrutura PTA1

Tabela 80 – Lista de Materiais referente Figura 109 – Estrutura PTA1

Lista de materiais Estrutura PTA1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 169	02	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140003	03	Isolador Tipo Pilar 15kV	M-14	Tabela 169	01	Laço pré-formado de topo
F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	F-02	134380001	02	Afastador para isolador pilar
F-37	134280002	03	Pino curto suporte topo 56,2xM16	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 153 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 81 – Lista de Materiais referente Figura 109 – Fixação Estrutura PTA1 em poste DT

Fixação da estrutura PT1 no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		10				11				12			
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000	
			Descrição			Quantidade										
F-36	134700043	Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
F-36	134700046	Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm	2	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2			
F-30	134700047	Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm	-	2	2	-	-	2	2	-	2	2	-			
F-30	134700048	Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2			

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

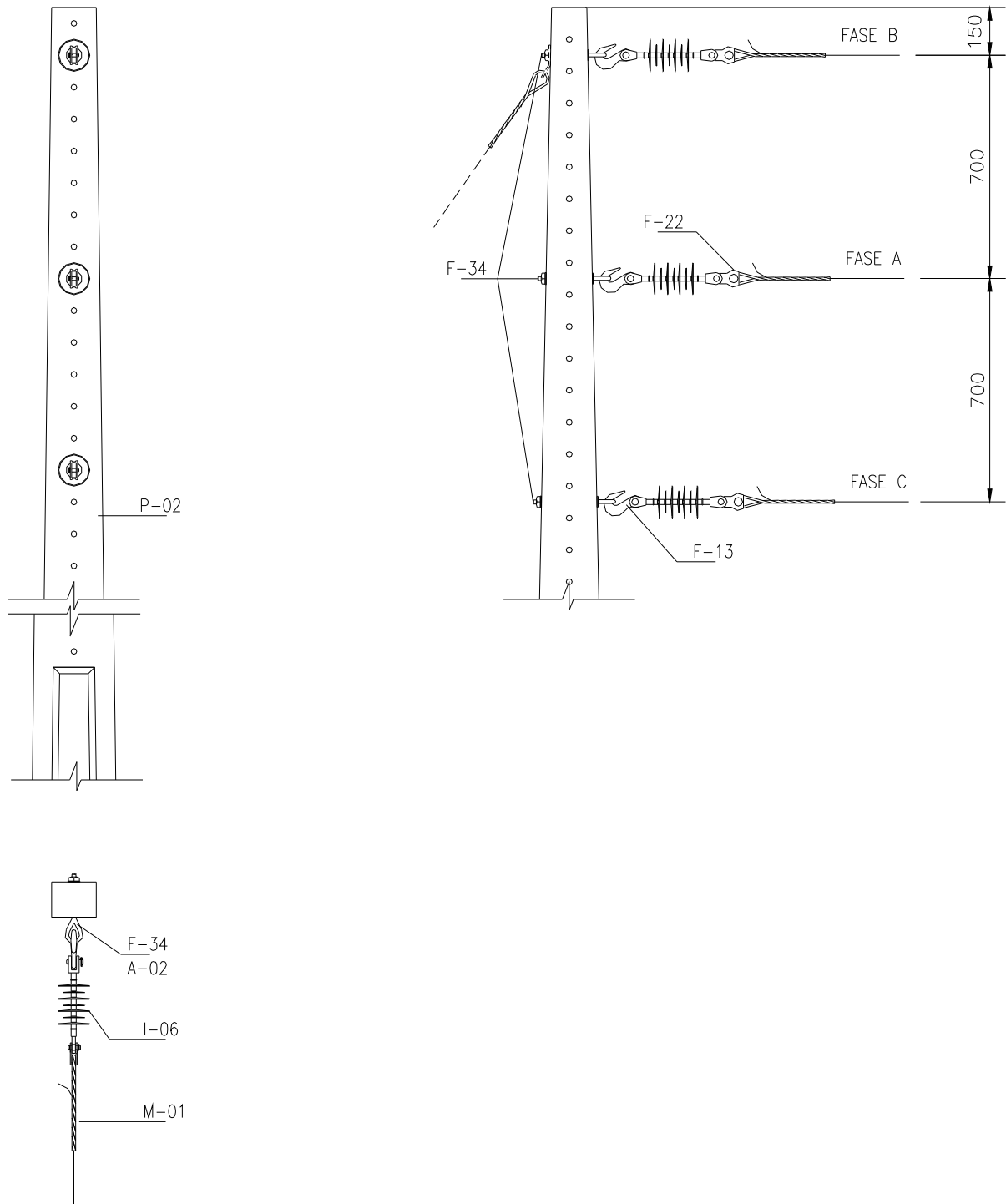


Figura 110 – Rede de Média Tensão - Estrutura P3


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 155 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 82 – Lista de Materiais referente Figura 110 – Estrutura P3

Lista de materiais estrutura P3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	-	-	-	-

Tabela 83 – Lista de Materiais referente Figura 110 – Fixação Estrutura P3 em poste DT

Fixação da estrutura P3 no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			Resistência nominal (daN)							
			10			11			12				
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm	3	2	2	-	3	2	2	-	2	2	-
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm	-	1	1	2	-	1	1	2	1	1	2
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300 mm	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1

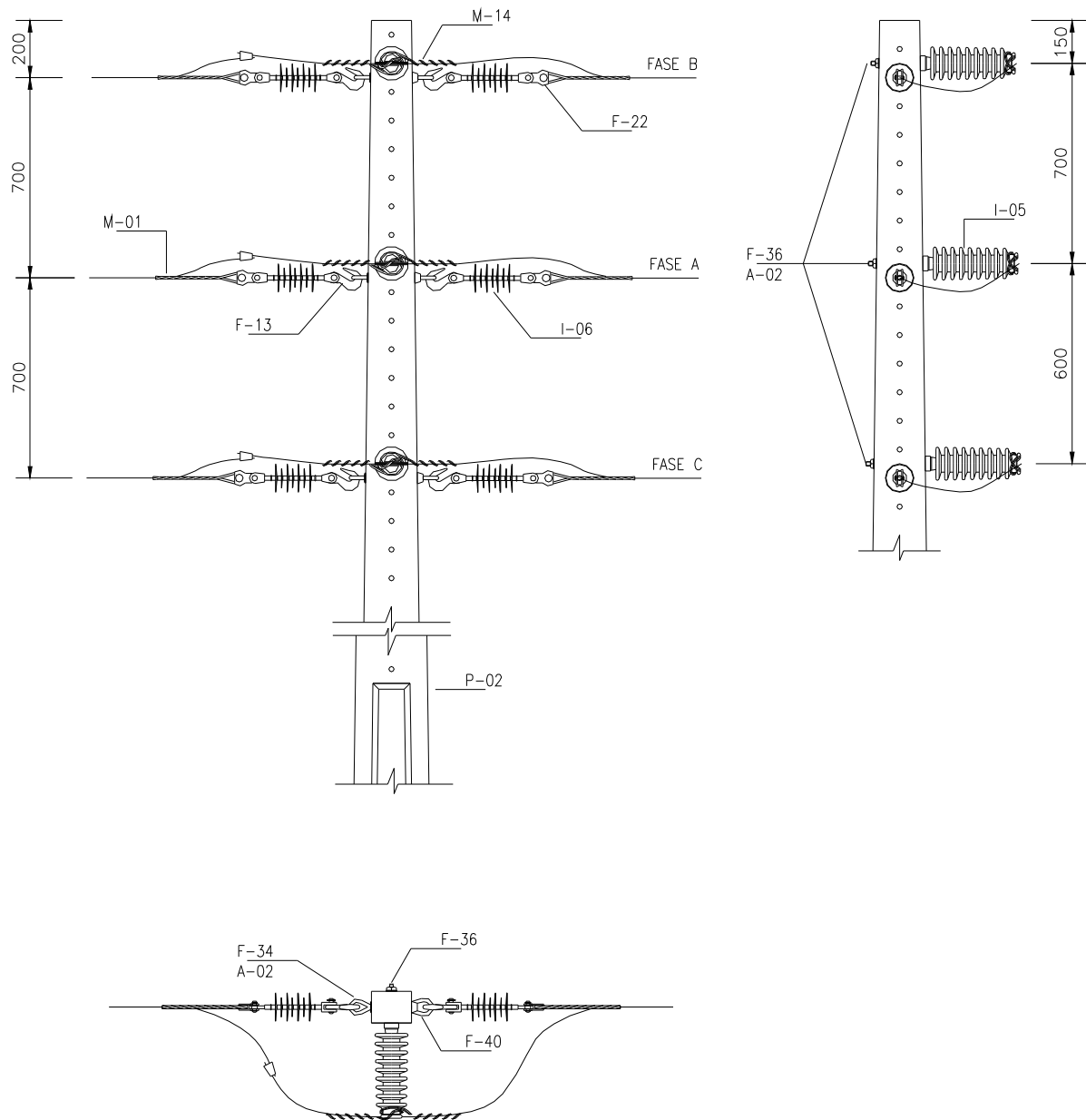


Figura 111 – Rede de Média Tensão – Estrutura P4


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 157 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 84 – Lista de Materiais referente Figura 111 – Estrutura P4

Lista de materiais estrutura P4							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x3mm Ø 18 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha p/ alça pré-formada
I-06	123230001	06	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	M-14	Tabela 169	03	Laço pré-formado de topo
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2

Tabela 85 – Lista de Materiais referente Figura 111 – Fixação Estrutura P4 em poste DT

Fixação da estrutura P4 no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			Resistência nominal (daN)							
			10			11			12				
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm	3	2	2	-	3	2	2	-	2	2	-
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm	-	1	1	2	-	1	1	2	1	1	2
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300 mm	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1
F-36	134280008	Pino autotravante –200 mm p/ isolador pilar	3	3	3	-	3	3	3	-	3	3	-
F-36	134280009	Pino autotravante –250 mm para isolador pilar	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3

Tabela 86 – Lista de Materiais referente Figura 111 – Amarração e Conexão Estrutura P4

Amarração do Condutor e Conexão							
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA	
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE		
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição			6	6	6
O-01	124000035	Conector derivação tipo cunha-1/0-1/0 CA / CAA, CN10			3	-	-
O-01	124000040	Conector derivação tipo cunha-4/0-4/0 CA / CAA, CN15			-	3	-
O-01	124000034	Conector derivação tipo cunha-336,4-336,4MCM CAA, CN1			-	-	3

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

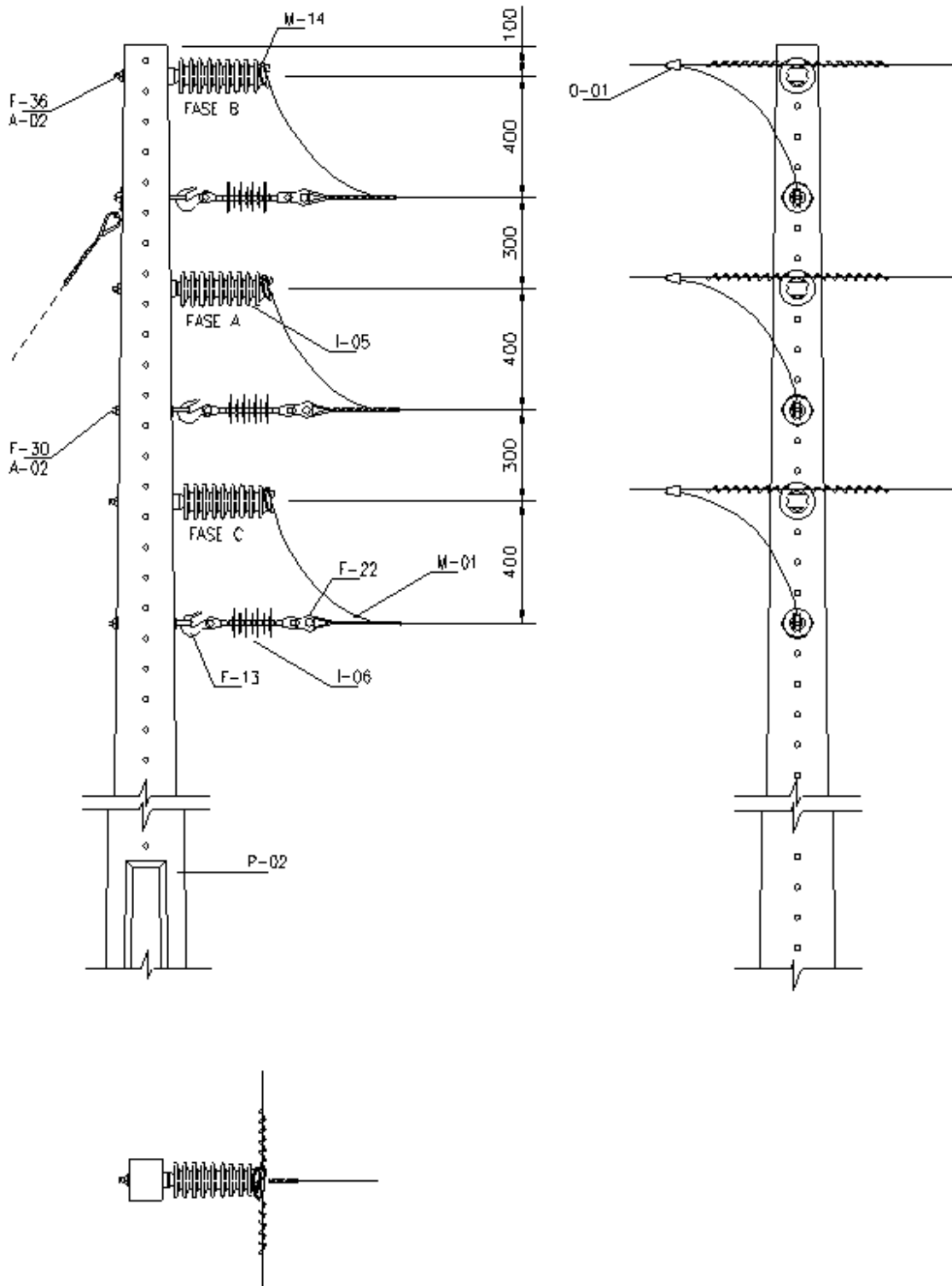


Figura 112 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1.P3


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 159 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 87 – Lista de Materiais referente Figura 112 – Estrutura P1.P3

Lista de materiais estrutura P1.P3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm ØF18 mm	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	M-17	Tabela 169	01	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	-	-	-	-

Tabela 88 – Lista de Materiais referente Figura 112 – Fixação Estrutura P1.P3 em poste DT

Fixação da estrutura P1.P3 no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			Resistência nominal (daN)					Quantidade		
						10	11			12			
			Resistência nominal (daN)			150	300	600	1000	200	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm	3	2	2	-	3	2	2	-	2	2	-
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm	-	1	1	2	-	1	1	2	1	1	2
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300 mm	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1
F-36	134280008	Pino autotravante –200 mm p/ isolador pilar	3	3	3	-	3	3	3	-	3	3	-
F-36	134280009	Pino autotravante –250 mm para isolador pilar	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3

Tabela 89 – Lista de Materiais referente Figura 112 – Amarração e Conexão Estrutura P1.P3

Amarração do Condutor e Conexão						
ITEM	CÓDIGO Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MC MCAA
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE	
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada		3	3	3
M-17	Tabela 169	Laço pré-formado simples lateral		3	3	3
O-01	124000035	Conector derivação cunha-1/0-1/0 CA / CAA, CN10		3	-	-
O-01	124000040	Conector derivação cunha-4/0-4/0 CA / CAA,		-	3	-
O-01	124000034	Conector derivação tipo cunha-336,4-336,4MCM		-	-	3

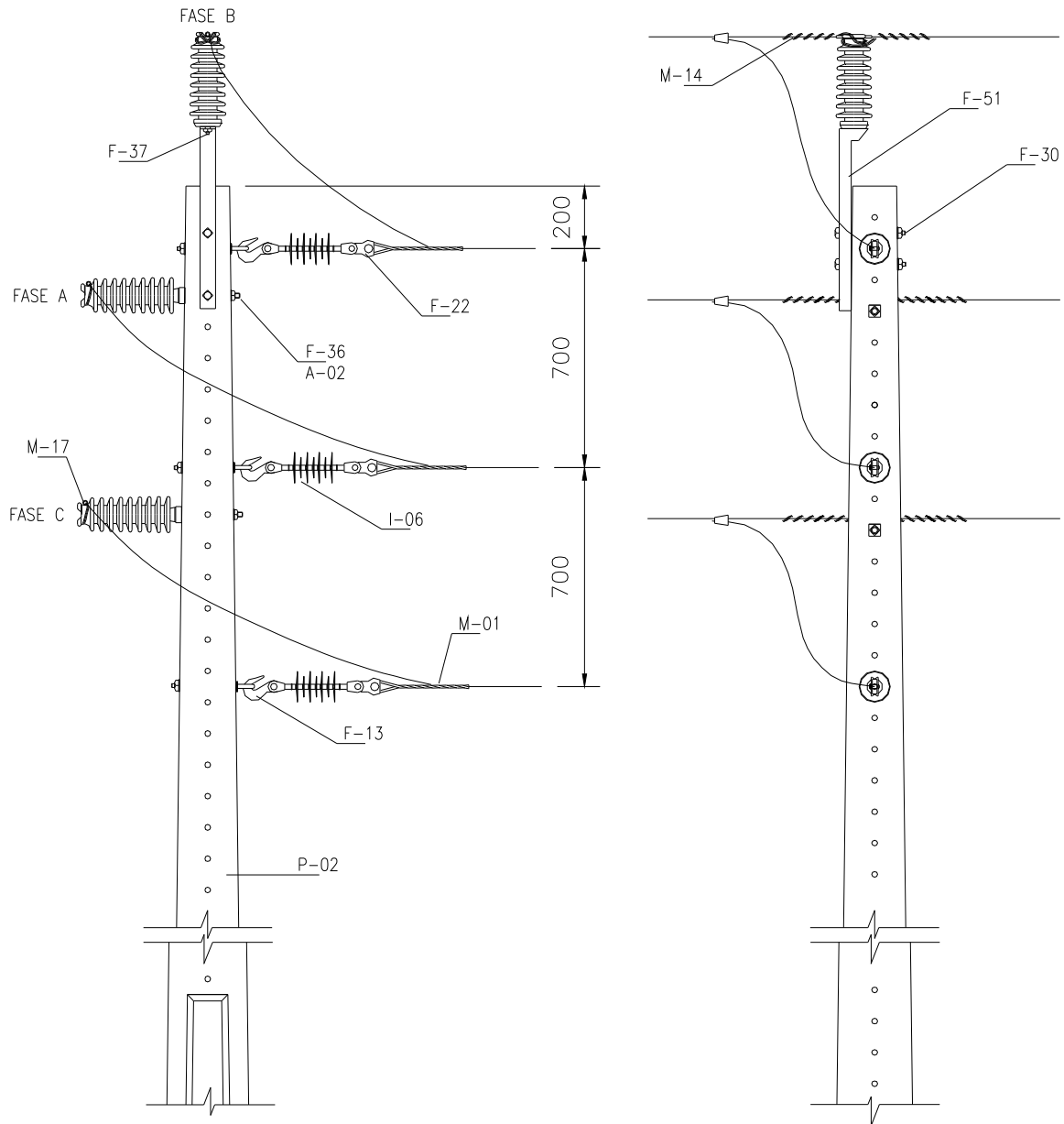


Figura 113 – Rede de Média Tensão – Estrutura PT1.P3


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 161 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 90 – Lista de Materiais referente Figura 113 – Estrutura PT1.P3

Lista de materiais estrutura PT1.P3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	05	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-06	123230001	03	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Tabela 91 – Lista de Materiais referente Figura 113 – Fixação Estrutura PT1.P3 em poste DT

Fixação da estrutura PT1.P3 no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		10				11				12			
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000	
			Descrição				Quantidade									
F-30	134700043	Parafuso cabeça quadrada de 200mm	2	2	2	-	2	2	-	-	2	-	-			
F-30	134700046	Parafuso cabeça quadrada de 250mm	-	-	-	2	-	-	2	2	-	2	2			
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200mm	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-			
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250mm	-	3	3	-	-	3	3	-	3	3	-			
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300mm	-	-	-	3	-	-	-	3	-	-	3			
F-36	134280008	Pino autotravante –200mm para isolador pilar	2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	-			
F-36	134280009	Pino autotravante –250mm para isolador pilar	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2			


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 162 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 92 – Lista de Materiais referente Figura 113 – Amarração Estrutura PT1.P3

Amarração do Condutor						
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG	4/0 AWG	336,4 MCM
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE	
M-01	Tabela 167	Alça pré-formadas		3	3	3
M-17	Tabela 169	Laço pré-formado simples lateral		2	2	2
M-14	Tabela 169	Laço pré-formado de topo		1	1	1

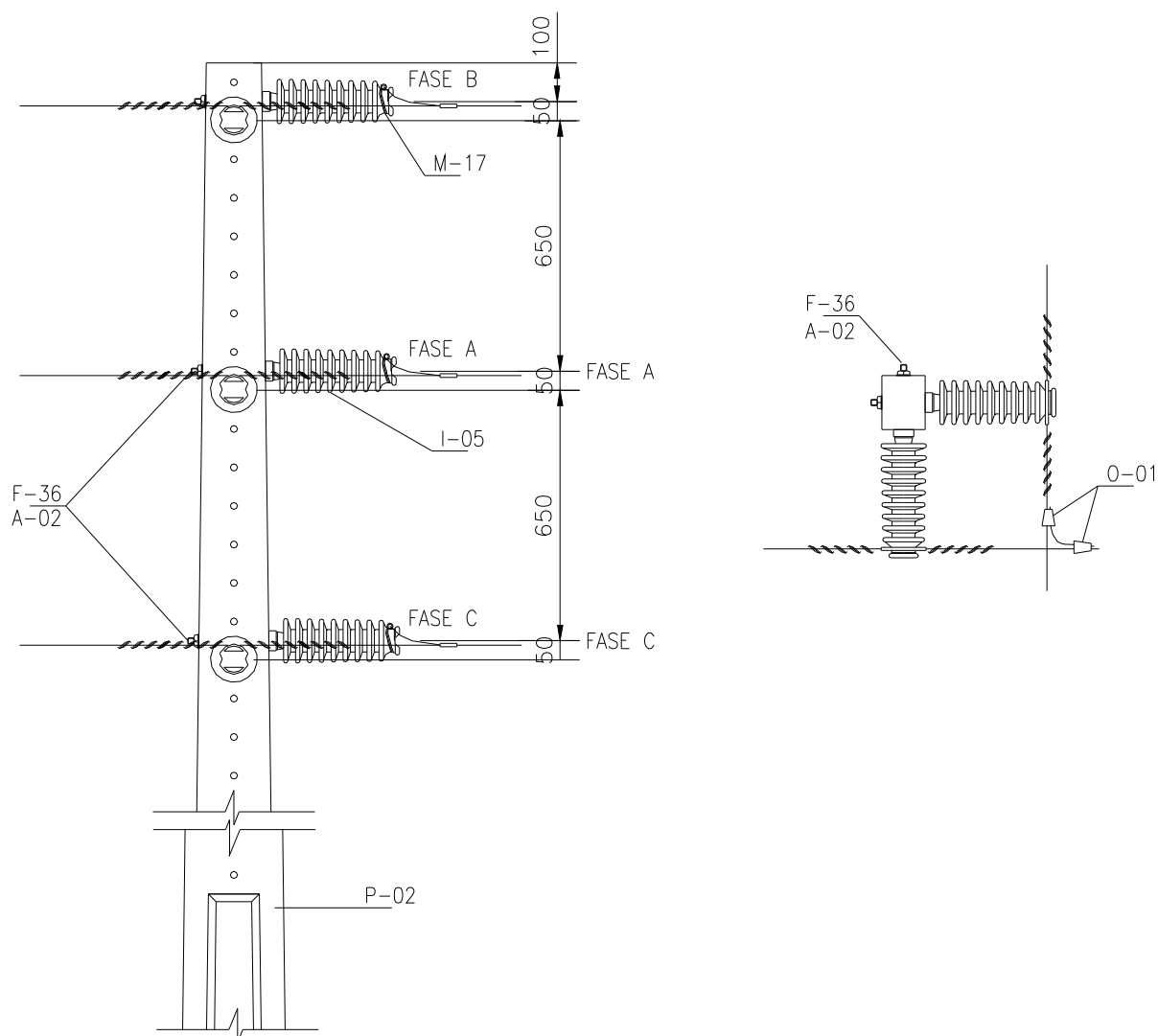


Figura 114 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1.P1


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 163 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 93 – Lista de Materiais referente Figura 114 – Estrutura P1.P1

Lista de materiais estrutura P1.P1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
I-05	123140003	06	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Tabela 94 – Lista de Materiais referente Figura 114 – Fixação Estrutura P1.P1 em poste DT

Fixação da estrutura P1.P1 no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		10						11			12		
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000	
			Descrição				Quantidade									
F-36	134280008	Pino autotravante –200mm para isolador pilar	6	6	6	-	6	6	6	-	6	6	-			
F-36	134280009	Pino autotravante –250mm para isolador pilar	-	-	-	6	-	-	-	6	-	-	6			

Tabela 95 – Lista de Materiais referente Figura 114 – Amarração e Conexão Estrutura P1.P1

Amarração e Conexão do Condutor						
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE	
M-17	Tabela 169	Laço pré-formado simples lateral		6	6	6
O-01	124000035	Conector derivação tipo cunha-1/0-1/0 CA / CAA, CN10		6	-	-
O-01	124000040	Conector derivação tipo cunha-4/0-4/0 CA / CAA, CN15		-	6	-
O-01	124000034	Conector derivação tipo cunha-336,4-336,4 MCM CAA, CN1		-	-	6

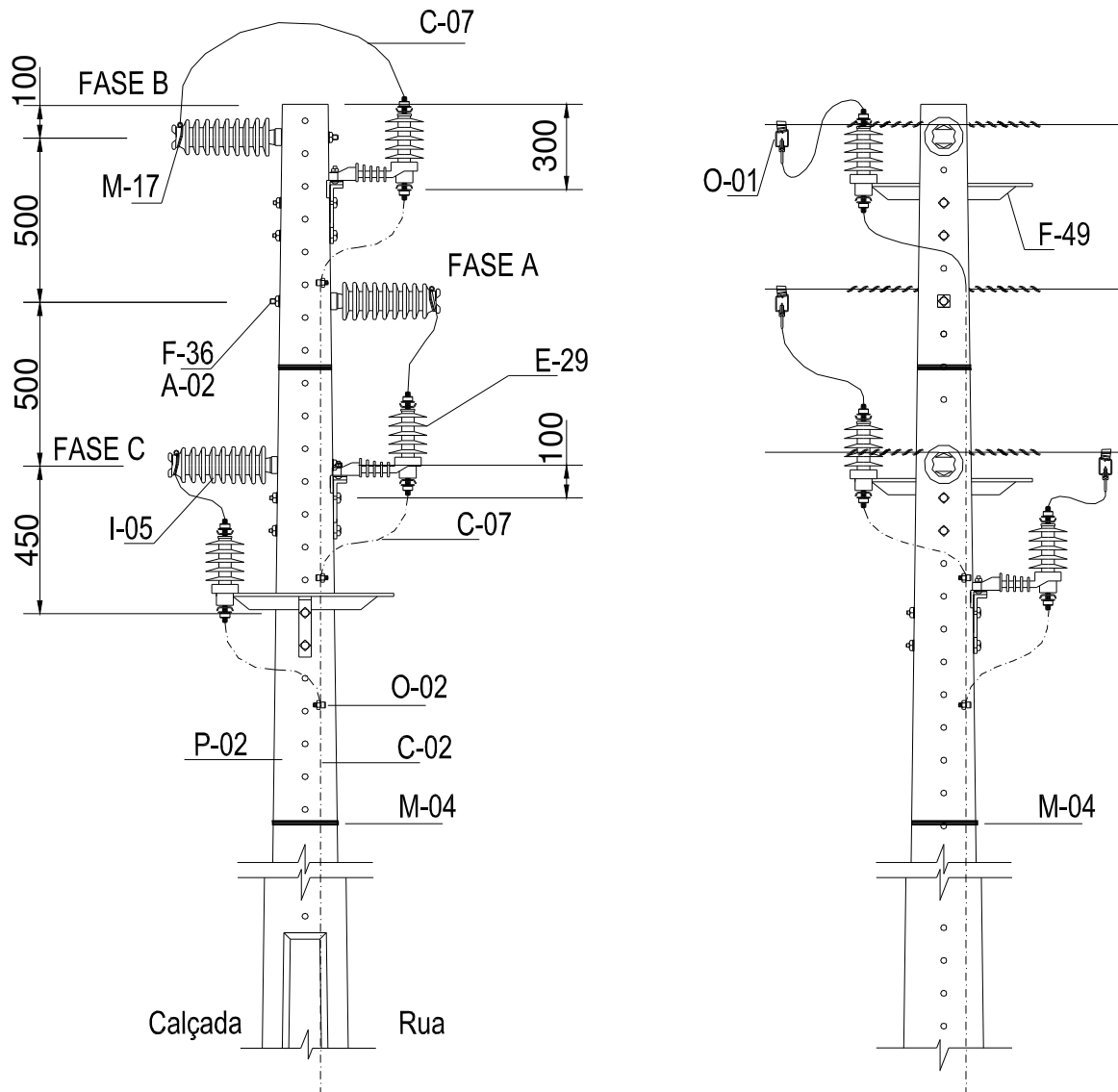


Figura 115 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1A-PR


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 165 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 96 – Lista de Materiais referente Figura 115 – Estrutura P1A-PR


Lista de materiais Estrutura P1A-PR							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	09	Arruela quadrada 38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12 kV, 10 kA
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
C-07	122030004	0,45kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	O-02	124010010	03	Conector cunha cobre estanhado tipo II
C-02	10007062	3,5 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²	O-01	Tabela 175	03	Conector derivação estribo com grampo linha viva

Tabela 97 – Lista de Materiais referente Figura 115 – Fixação Estrutura P1A-PR em poste DT

Fixação da estrutura P1.P1 no poste de concreto tipo DT															
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		10				11				12		
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição				Quantidade								
F-36	134280008	Pino autotravante –200mm para isolador pilar	3	3	3			3	3	3			3	3	
F-36	134280009	Pino autotravante –250mm para isolador pilar	-	-	-	3						3	-	-	3
F-49	134190069	Suporte T - 13,8 kV	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
F-30	134700043	Parafuso cabeça quadrada de 200 mm	6	4	4			6	4	4			4	4	
F-30	134700046	Parafuso cabeça quadrada de 250 mm	-	2	2	4			2	2	4	2	2	4	
F-30	134700047	Parafuso cabeça quadrada de 300 mm	-	-	-	2			-	-	-	2	-	-	2

Tabela 98 – Lista de Materiais referente Figura 115 – Amarração Estrutura P1A-PR

Amarração do Condutor					
ITEM	Código Material	CONDUTOR / BITOLA (AWG/MCM)	1/0	4/0	336,4
		DESCRIÇÃO	QUANTIDADE		
M-17	Tabela 169	Laço pré-formado simples lateral	3	3	3
M-04	144040003	Arame de aço galvanizado n.º 12 BWG	8	8	8

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 166 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Nota 131: Prender o condutor de aterramento dos para-raios com três voltas de arame galvanizado 12BWG.

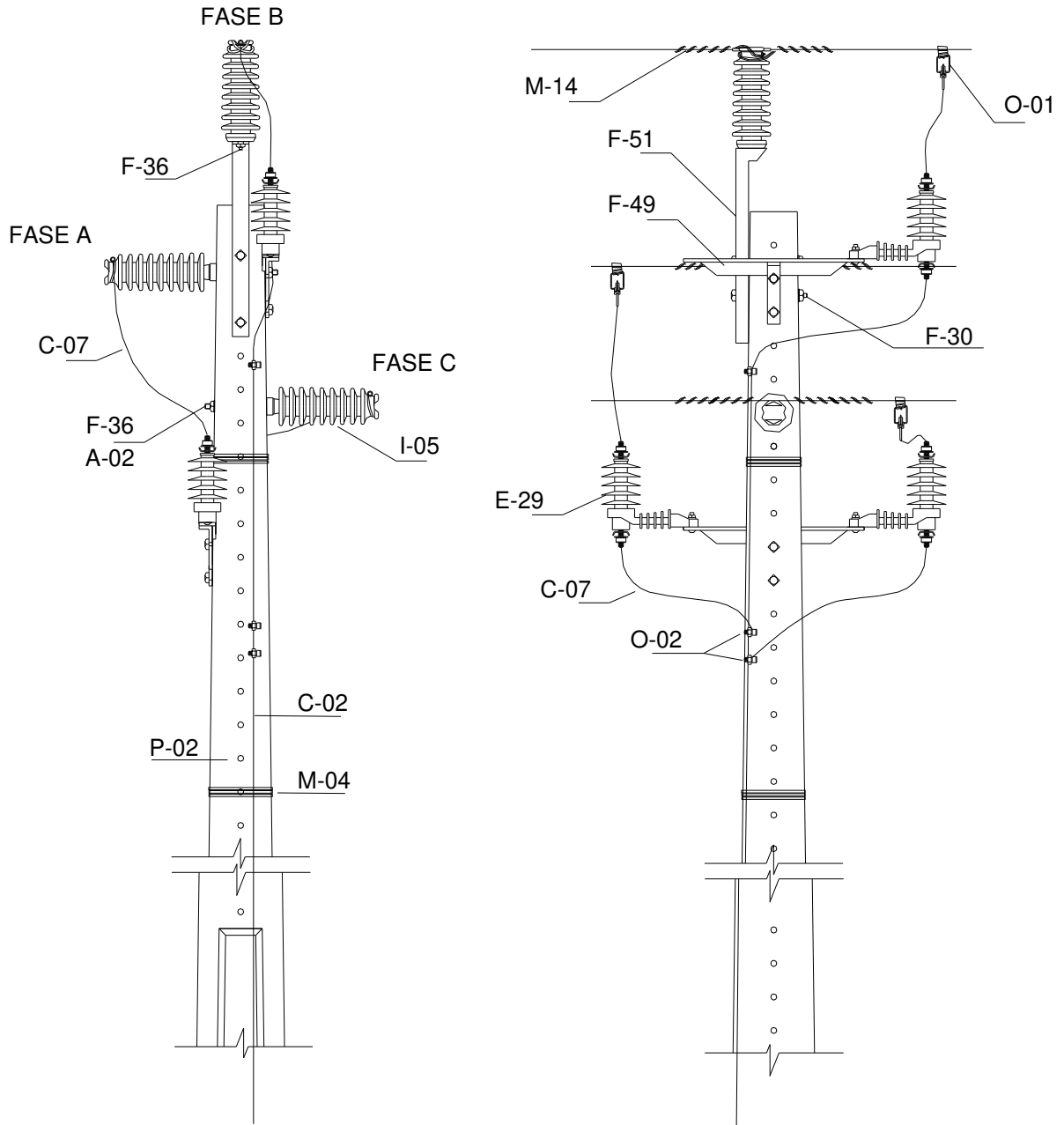


Figura 116 – Rede de Média Tensão – Estrutura PT1.PR


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 167 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 99 – Lista de Materiais referente Figura 116 – Estrutura PT1.PR

Lista de materiais – PT1.PR							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12 kV, 10 kA
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16	F-49	134190069	02	Suporte T - 13,8 kV
F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	O-02	124010010	03	Conector cunha cobre estanhado tipo II
C-07	122030004	0,45kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	O-01	Tabela 175	03	Conector derivação estribo com grampo linha viva
C-02	10007062	3,8 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²				

Tabela 100 – Lista de Materiais referente Figura 116 – Fixação Estrutura P1A-PR em poste DT

Fixação da estrutura PT1.PR no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			10				11			12			
			Resistência nominal (daN)			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição			Quantidade										
F-36	134280008	Pino autotravante –200 mm para isolador pilar	2	2	2	-	-	2	2	-	2	2	-			
F-36	134280009	Pino autotravante –250 mm para isolador pilar	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2			
F-30	134700046	Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm	6	2	2	-	-	2	2	-	2	2	-			
F-30	134700047	Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm	-	4	4	6	-	4	4	6	4	4	6			

Tabela 101 – Lista de Materiais referente Figura 116 – Amarração Estrutura P1A-PR

Amarração do Condutor						
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG	4/0 AWG	336,6
				CAA	CAA	MCM
DESCRIÇÃO				QUANTIDADE		
M-17	Tabela 169	Laço pré-formado simples lateral		2	2	2
M-14	Tabela 169	Laço pré-formado de topo		1	1	1
M-04	144040003	Arame de aço galvanizado n.º 12 BWG (m)		8	8	8

Nota 132: Prender o condutor de aterramento dos para-raios com três voltas de arame galvanizado 12BWG.

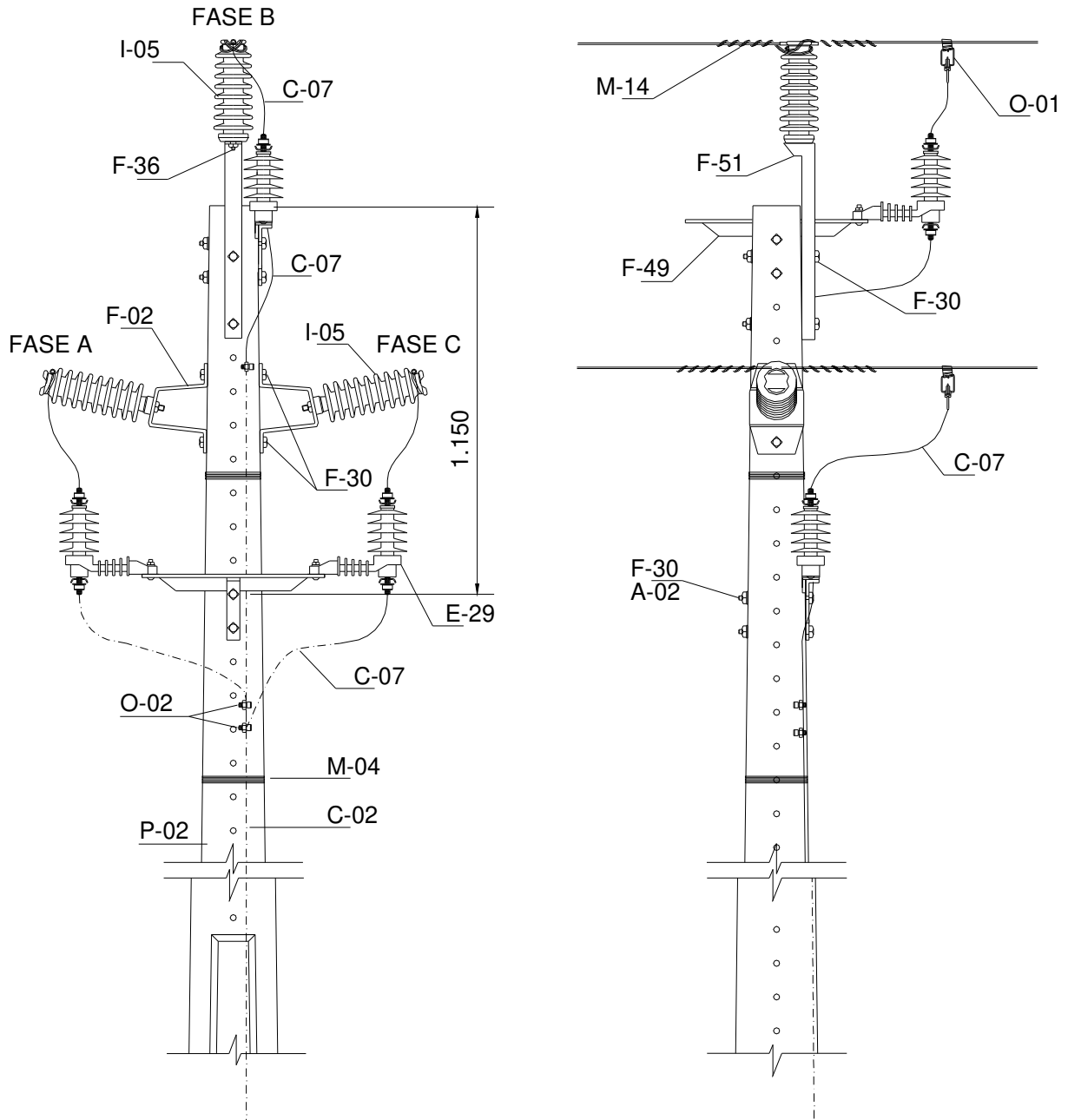


Figura 117 – Rede de Média Tensão – Estrutura PTA1.PR


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 169 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 102 – Lista de Materiais referente Figura 117 – Estrutura PTA1.PR

Lista de Materiais Estrutura PTA1.PR							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x Ø 18 mm	F-02	134380001	02	Afastador para isolador pilar
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	F-49	134190069	02	Suporte tipo “T” 540 mm
E-29	104010001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico 12kV, 10kA	O-01	Tabela 175	03	Conector derivação estribo com grampo linha viva
C-07	122030004	0,45kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	C-02	10007062	3,8 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²


Tabela 103 – Lista de Materiais referente Figura 117 – Fixação Estrutura PT1A-PR em poste DT

Fixação da estrutura PTA1.PR no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			10				11			12			
			Resistência nominal (daN)			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição			Quantidade										
F-37	134280021		Pino curto suporte topo 56,2xM20			3	3	3	3	-	3	3	3	3	3	3
F-30	134700043		Parafuso de cabeça quadra 200 mm			4	4	4	-	-	4	4	-	4	4	-
F-30	100014039		Parafuso de cabeça quadra 250 mm			2	2	2	-	-	2	2	-	2	2	-
F-30	134700047		Parafuso cabeça quadrada 300 mm			2	2	2	6	-	2	2	6	2	2	6
F-30	134700048		Parafuso de cabeça quadrada 350 mm			-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2

Tabela 104 – Lista de Materiais referente Figura 117 – Amarração Estrutura PT1A-PR

Amarração do condutor						
ITEM	CÓDIGO	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG	4/0 AWG	336,4MCM
				CAA	CAA	CAA
DESCRIÇÃO			QUANTIDADE			
F-17	Tabela 169	Laço pré-formado simples lateral		2	2	2
F-14	Tabela 169	Laço pré-formado de topo		1	1	1
M-04	144040003	Arame de aço galvanizado n.º 12 BWG (m)		8	8	8

Nota 133: Prender o condutor de aterramento dos para-raios com três voltas de arame galvanizado 12BWG.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 170 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

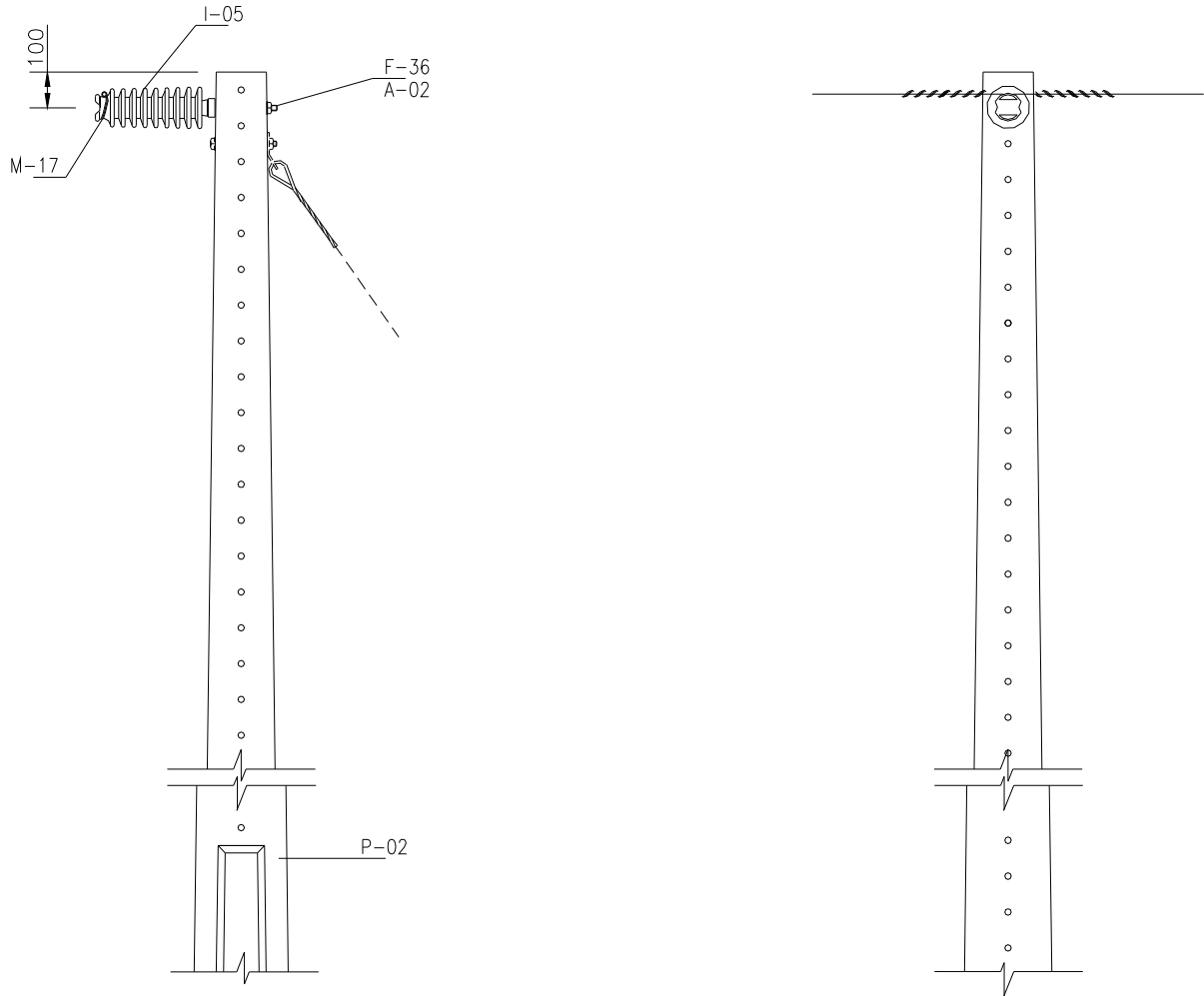


Figura 118 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP1



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 171 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 105 – Lista de Materiais referente Figura 118 – Estrutura UP1

Lista de materiais Estrutura UP1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 169	01	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Tabela 106 – Lista de Materiais referente Figura 118 – Fixação Estrutura UP1 em poste DT

Fixação da estrutura UP1 no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)										
			Resistência nominal (daN)										
			10			11			12				
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-36	134280008	pino autotravante –200mm para isolador pilar	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	-
F-36	134280009	pino autotravante –250mm para isolador pilar	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 172 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

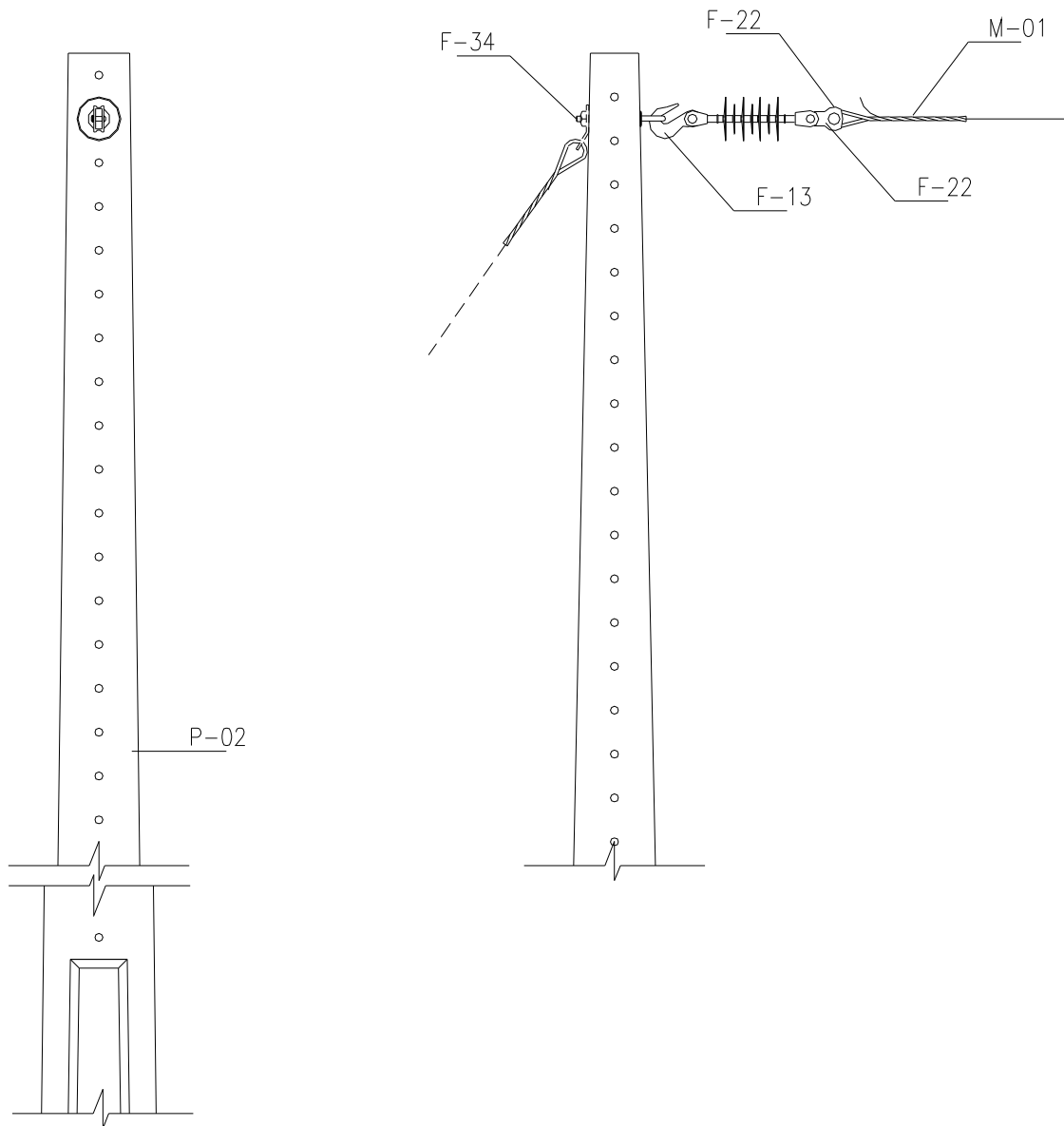


Figura 119 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP3


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 173 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 107 – Lista de Materiais referente Figura 119 – Estrutura UP3

Lista de materiais estrutura UP3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	-	-	-	-

Tabela 108 – Lista de Materiais referente Figura 119 – Fixação Estrutura UP3 em poste DT

Fixação da estrutura UP3 no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)										
			10			11			12				
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	-
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300 mm	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1

Tabela 109 – Lista de Materiais referente Figura 119 – Amarração Estrutura UP3

Amarração do Condutor							
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MCM CAA	
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE		
M-01	Tabela 167	Alça pré-formadas de distribuição			1	1	1

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

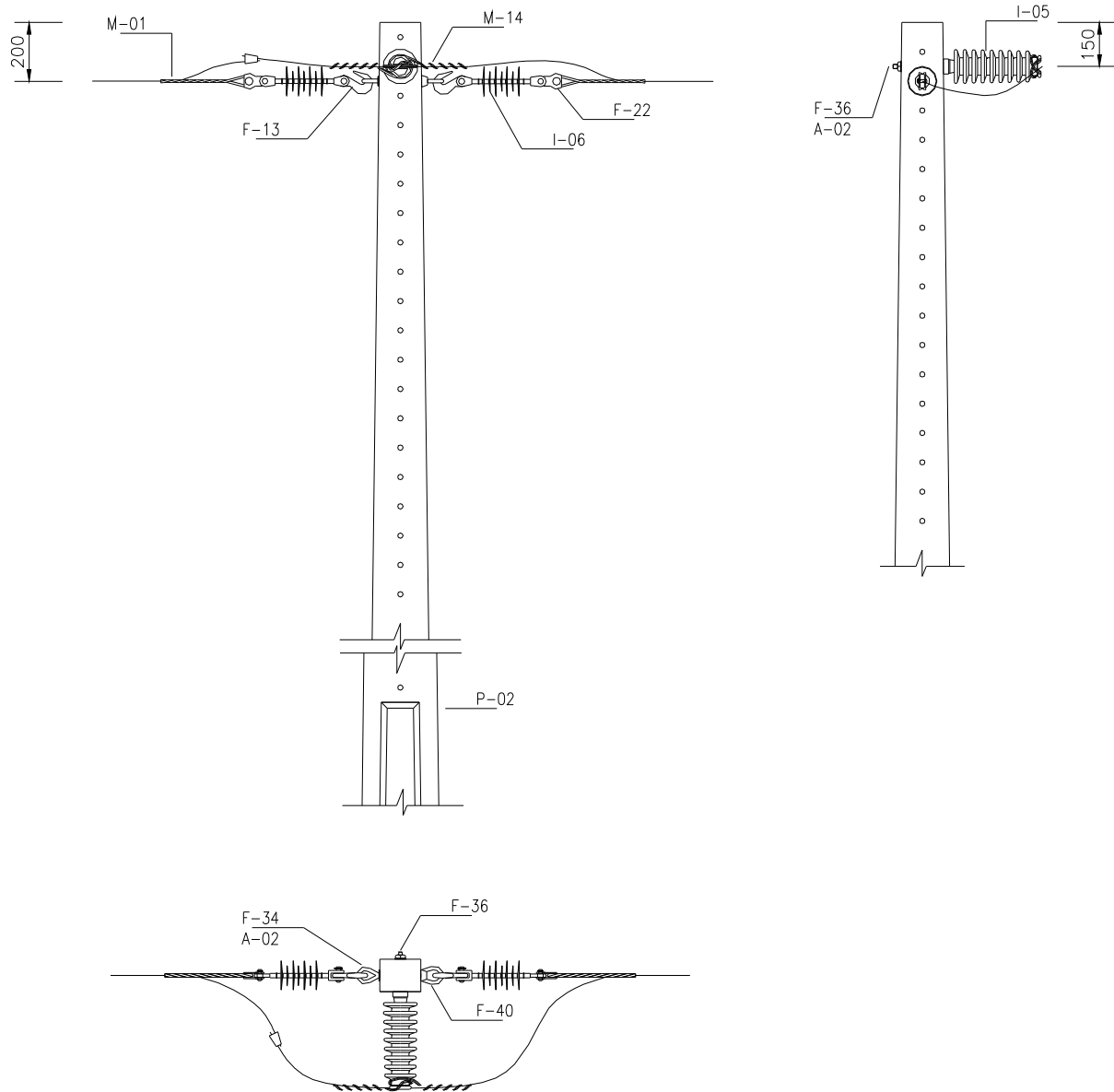


Figura 120 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP4


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 175 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 110 – Lista de Materiais referente Figura 120 – Estrutura UP4

Lista de materiais estrutura UP4							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	M-14	Tabela 169	01	Laço pré-formado de topo
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2

Tabela 111 – Lista de Materiais referente Figura 120 – Fixação Estrutura UP4 em poste DT

Fixação da estrutura UP4 no poste de concreto tipo DT														
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)											
			Resistência nominal (daN)			10			11			12		
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000	
Descrição			Quantidade											
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	-	
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300 mm	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	
F-36	134280008	Pino autotravante –200 mm	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	-	
F-36	134280009	Pino autotravante –250 mm	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1	

Tabela 112 – Lista de Materiais referente Figura 120 – Amarração e Conexão Estrutura UP4

Amarração e Conexão do Condutor						
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE	
M-01	Tabela 167	Alça pré-forma de distribuição		2	2	2
O-01	124000035	Conector derivação cun-1/0-1/0 CA / CAA		3	-	-
O-01	124000040	Conector derivação cunha-4/0-4/0 CA CAA		-	1	-
O-01	124000034	Conector derivação tipo cunha-336,4-336,4MCM CAA, CN1		-	-	1

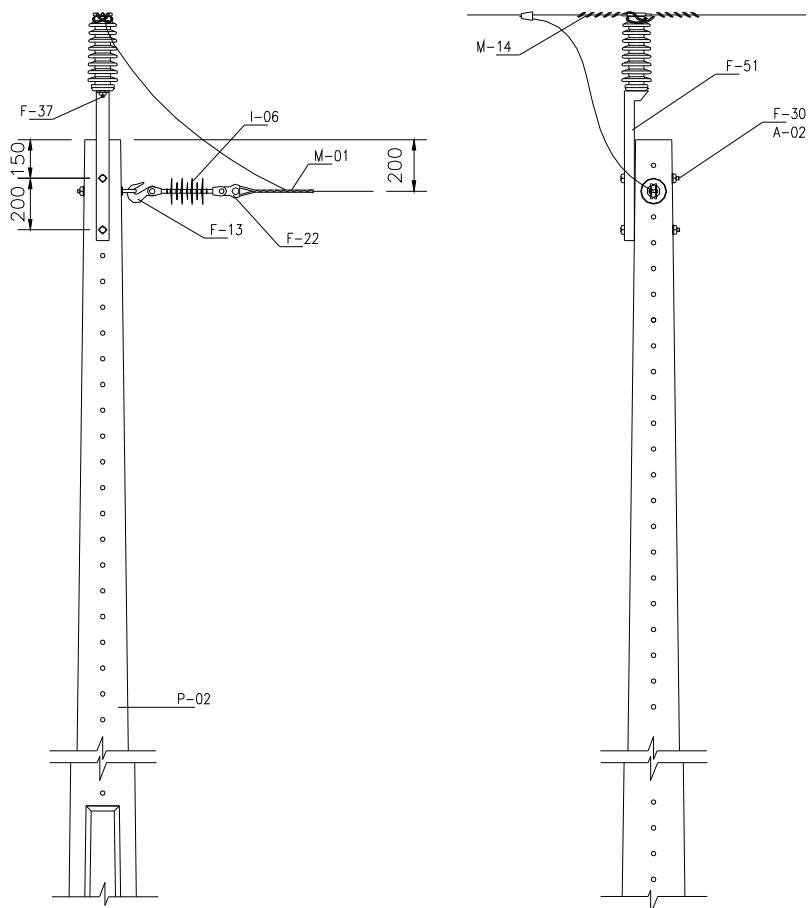


Figura 121 – Rede de Média Tensão – Estrutura UT1-UP3

Tabela 113 – Lista de Materiais referente Figura 121 – Estrutura UT1-UP3

Lista de materiais Estrutura UT1-UP3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2XM16
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 177 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 114 – Lista de Materiais referente Figura 121 – Fixação Estrutura UT1-UP3 em poste DT

Fixação da estrutura UT1-UP3 no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			10				11			12			
			Resistência nominal (daN)			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição			Quantidade										
F-30	134700043	Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm	2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	-	2	2	-
F-30	134700046	Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	-	2	-	2
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm	-	1	1	1	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tabela 115 – Lista de Materiais referente Figura 121 – Amarração Estrutura UT1-UP3

Amarração do Condutor						
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		1	1	1
M-14	Tabela 169	Laço pré-formado de topo		1	1	1

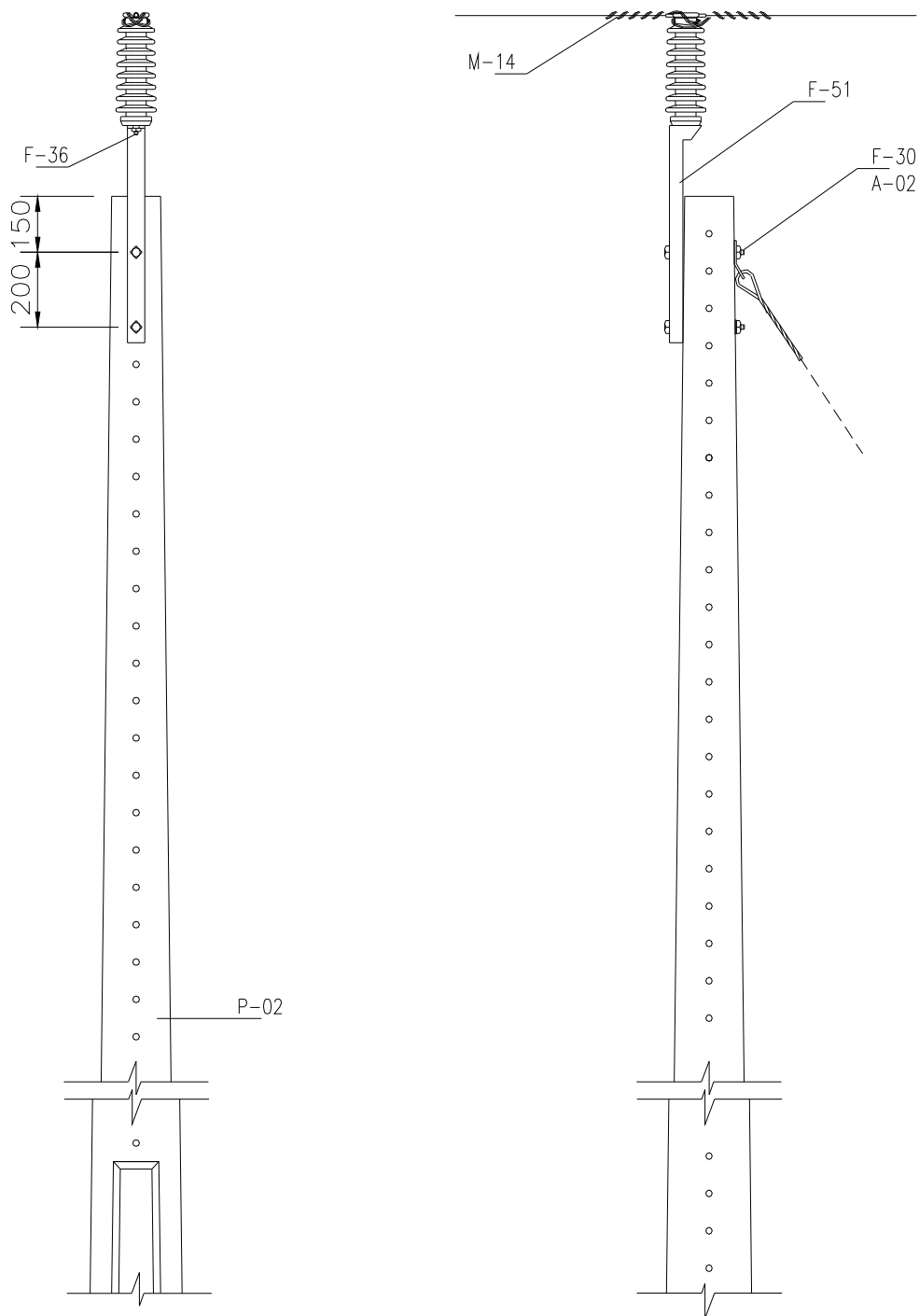


Figura 122 – Rede de Média Tensão – Estrutura UT1


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 179 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 116 – Lista de Materiais referente Figura 122 – Estrutura UT1

Lista de materiais estrutura UT1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-36	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-51	134190076	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	-		-	-

Tabela 117 – Lista de Materiais referente Figura 122 – Fixação Estrutura UT1 em poste DT

Fixação da estrutura UT1 no poste de concreto tipo DT																
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		10				11				12			
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000	
			Descrição			Quantidade										
F-30	134700043		Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm			2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	-
F-30	134700046		Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm			-	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2
F-30	134700047		Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm			-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2

Tabela 118 – Lista de Materiais referente Figura 122 – Amarração Estrutura UT1

Amarração do condutor							
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA	
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE		
M-14	Tabela 169	Laço pré-formado de topo			1	1	1

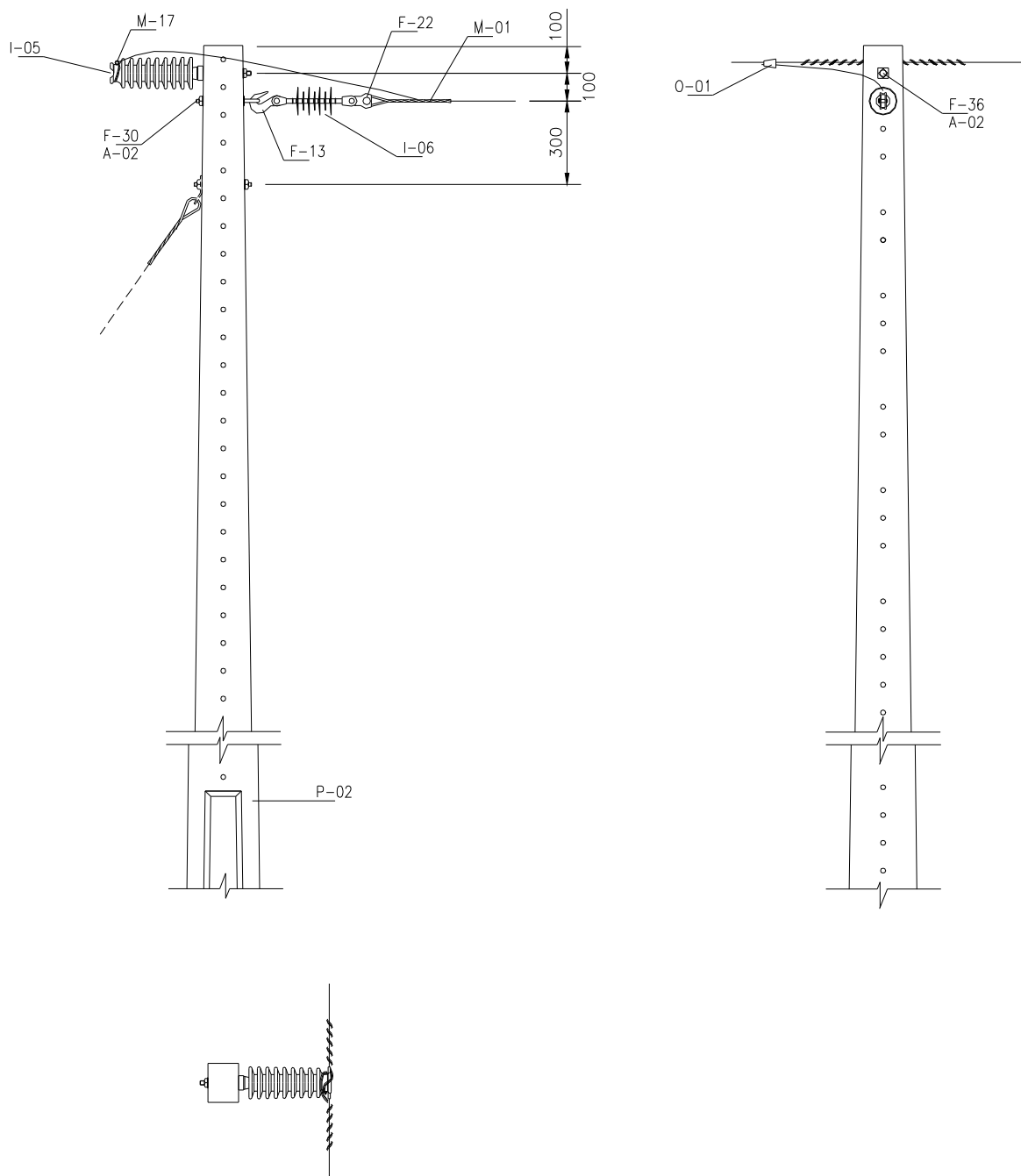


Figura 123 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP1-UP3


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 181 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 119 – Lista de Materiais referente Figura 123 – Estrutura UP1-UP3

Lista de materiais estrutura UP1-UP3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	01	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	M-17	Tabela 169	01	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV	-	-	-	-

Tabela 120 – Lista de Materiais referente Figura 123 – Fixação Estrutura UP1-UP3 em poste DT

Fixação da estrutura UP1-UP3 no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)										
			Resistência nominal (daN)										
			10			11			12				
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-30	134740028	Parafuso olhal de 200 mm	2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	-
F-30	134740023	Parafuso olhal de 250 mm	-	2	2	2	-	2	2	2	2	2	2
F-30	134740024	Parafuso olhal de 300 mm	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2
F-36	134280008	Pino autotravante –200mm isolador pilar	1	1	1	-	1	1	1	-	1	1	-
F-36	134280009	Pino autotravante –250mm isolador pilar	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	1

Tabela 121 – Lista de Materiais referente Figura 123 – Amarração Estrutura UT1

Amarração do condutor e conexões						
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG	4/0 AWG	336,4
		DESCRİÇÃO			CAA	CAA
				QUANTIDADE		
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		1	1	1
M-17	Tabela 169	Laço pré-formado simples lateral		1	1	1
O-01	124000035	Conector derivação tipo cunha-1/0-1/0 CA / CAA, CN10		1	-	-
O-01	124000040	Conector derivação tipo cunha-4/0-4/0 CA / CAA, CN15		-	1	-
O-01	124000034	Conector derivação tipo cunha-336,4-336,4MCM CAA, CN1		-	-	1

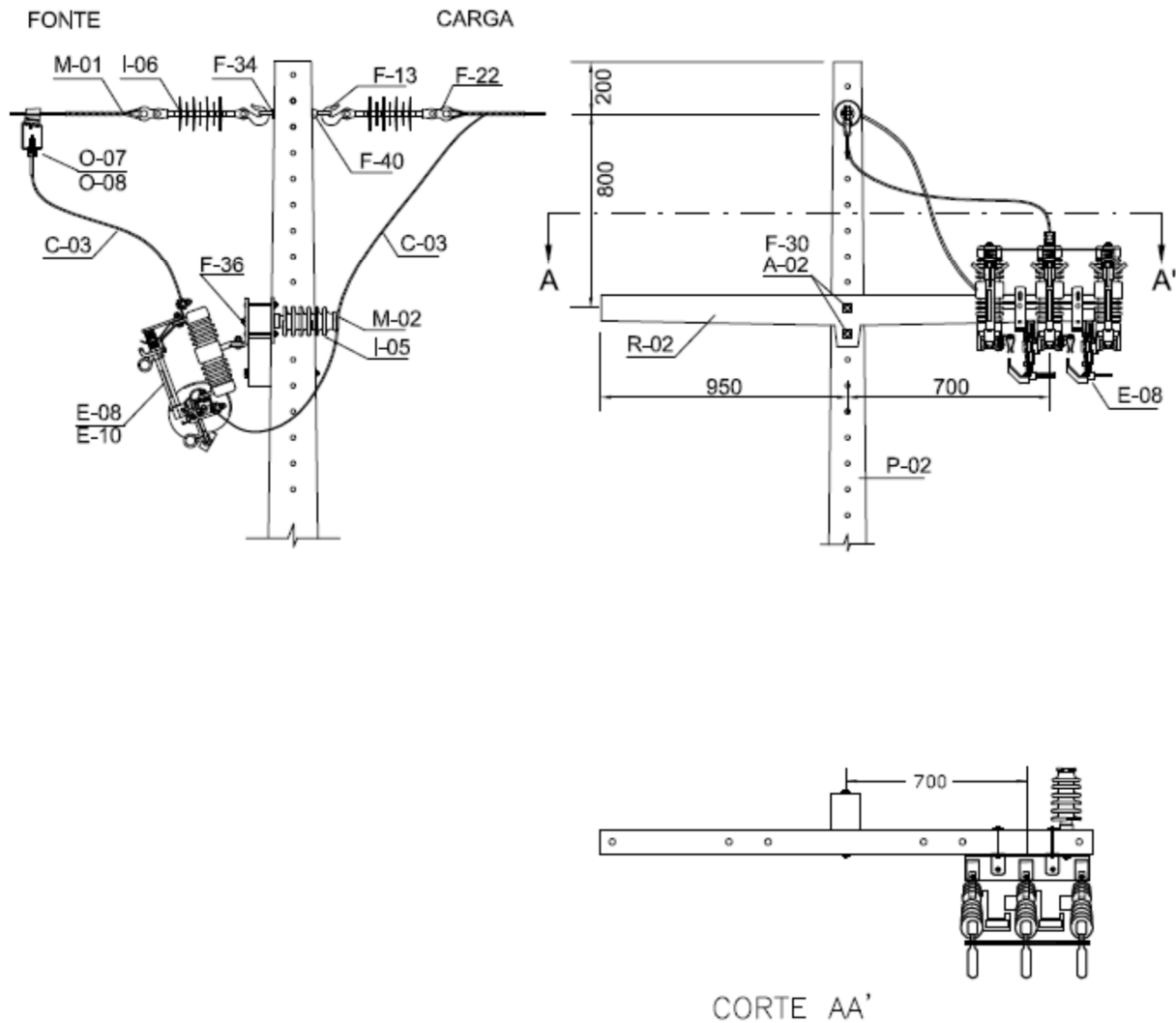


Figura 124 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP4-CR. Altura mínima do poste 11m

Nota 134: Utilizar poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 183 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 122 – Lista de Materiais referente Figura 124 – Estrutura UP4-CR

Lista de materiais estrutura UP4-CR							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	I-05	123140003	01	Isolador de pino pilar 15 kV
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	R-02	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T"1.900 mm
E-08	105300006	01	Chave fusível religadora – tipo C-15 kV – 10 kA	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada	E-10	Tabela 174	03	Cartucho com elo fusível – In adequada
P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT	F36	134280005	01	Pino autotravante isolador pilar

Tabela 123 – Lista de Materiais referente Figura 124 – Fixação Estrutura UP4-CR em poste DT

Fixação da estrutura UP4-CR no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)										
			Resistência nominal (daN)										
			10			11			12				
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-30	134700047	Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm	-	-	-	-	-	2	2	-	2	2	-
F-30	134700048	Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
F-34	134740028	Parafuso olhal M16x200mm	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	1

Tabela 124 – Lista de Materiais referente Figura 124 – Amarração Estrutura UP4-CR

Amarração do condutor						
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG	4/0 AWG	336,4
				CAA	CAA	MCM
DESCRIÇÃO				QUANTIDADE		
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		2	2	2
M-02	Tabela 169	Laço pré-formado de distribuição		1	1	1

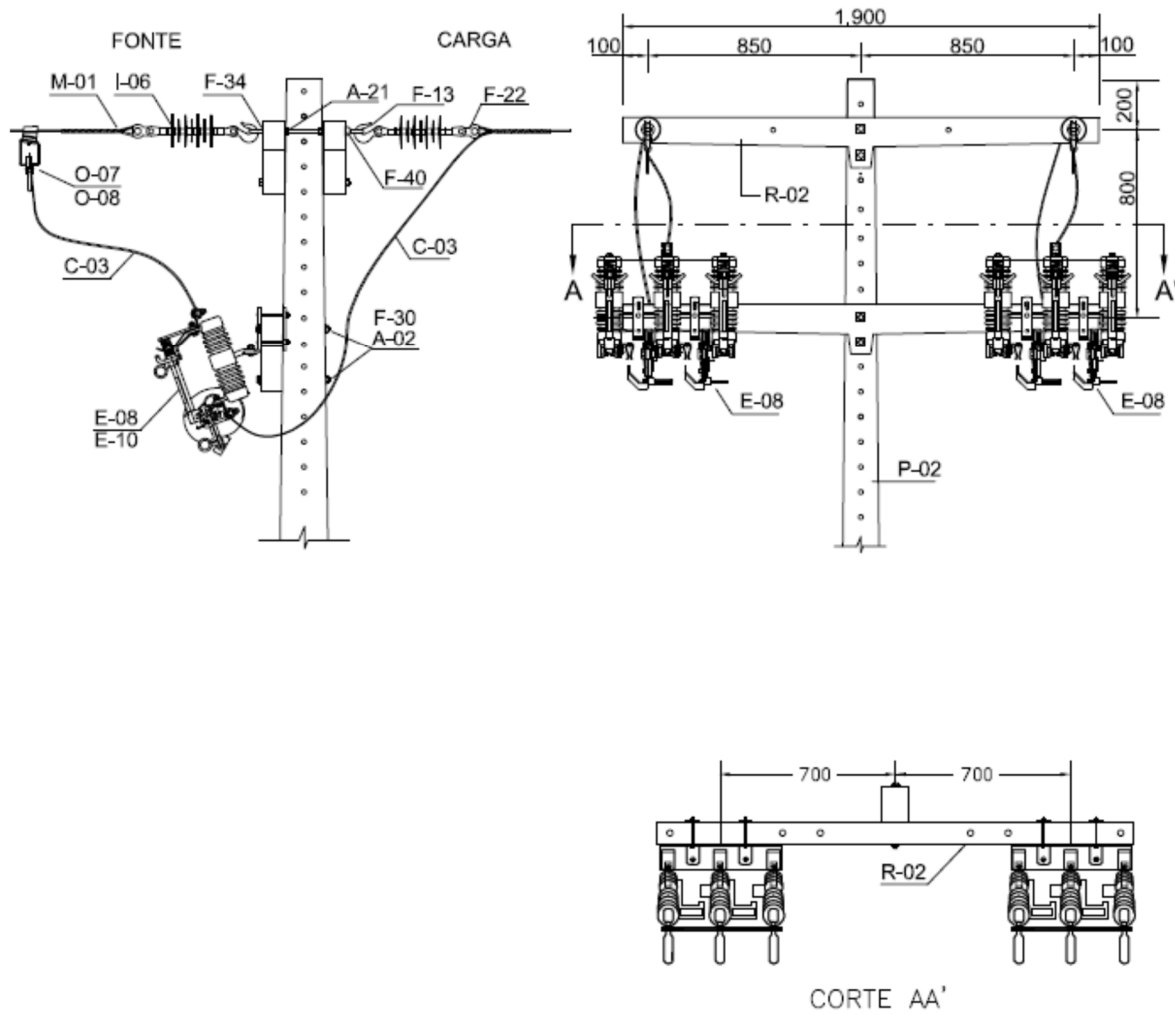


Figura 124.1 – Rede de Média Tensão – Estrutura N4B-NS CR.

Nota 135: Altura mínima do poste 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 185 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 126 – Lista de Materiais referente Figura 124.1 – Estrutura N4B-NS CR

Lista de materiais estrutura N4B-NS CR							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	04	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	04	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	04	Gancho olhal para 5.000 daN	R-02	133100007	03	Cruzeta de concreto tipo "T"1.900 mm
E-08	105300006	02	Chave fusível religadora – tipo C- 15 kV – 10 kA	F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2
A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2	E-10	Tabela 174	06	Cartucho com elo fusível- In adequada

Tabela 127 – Lista de Materiais referente Figura 124.1 – Fixação Estrutura N4B-NS CR em poste DT

Fixação da estrutura N4B-NS CR no poste de concreto tipo DT																	
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)				10				11		12				
			Resistência nominal (daN)				150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição				Quantidade										
F-34	134740025		Parafuso olhal M16x350mm				-	-	-	-	-	2	2	-	2	2	-
F-34	134740029		Parafuso olhal M16x400mm				-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2
F-30	134700047		Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm				-	-	-	-	-	2	2	-	2	2	-
F-30	134700048		Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm				-	-	-	-	-	2	2	-	2	2	-
F-30	134700049		Parafuso de cabeça quadrada de 400 mm				-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2

Tabela 128 – Lista de Materiais referente Figura 124.1 – Amarração Estrutura N4B-NS CR

Amarração do condutor							
ITEM	Código Material	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM	
		DESCRIÇÃO			QUANTIDADE		
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição			4	4	4

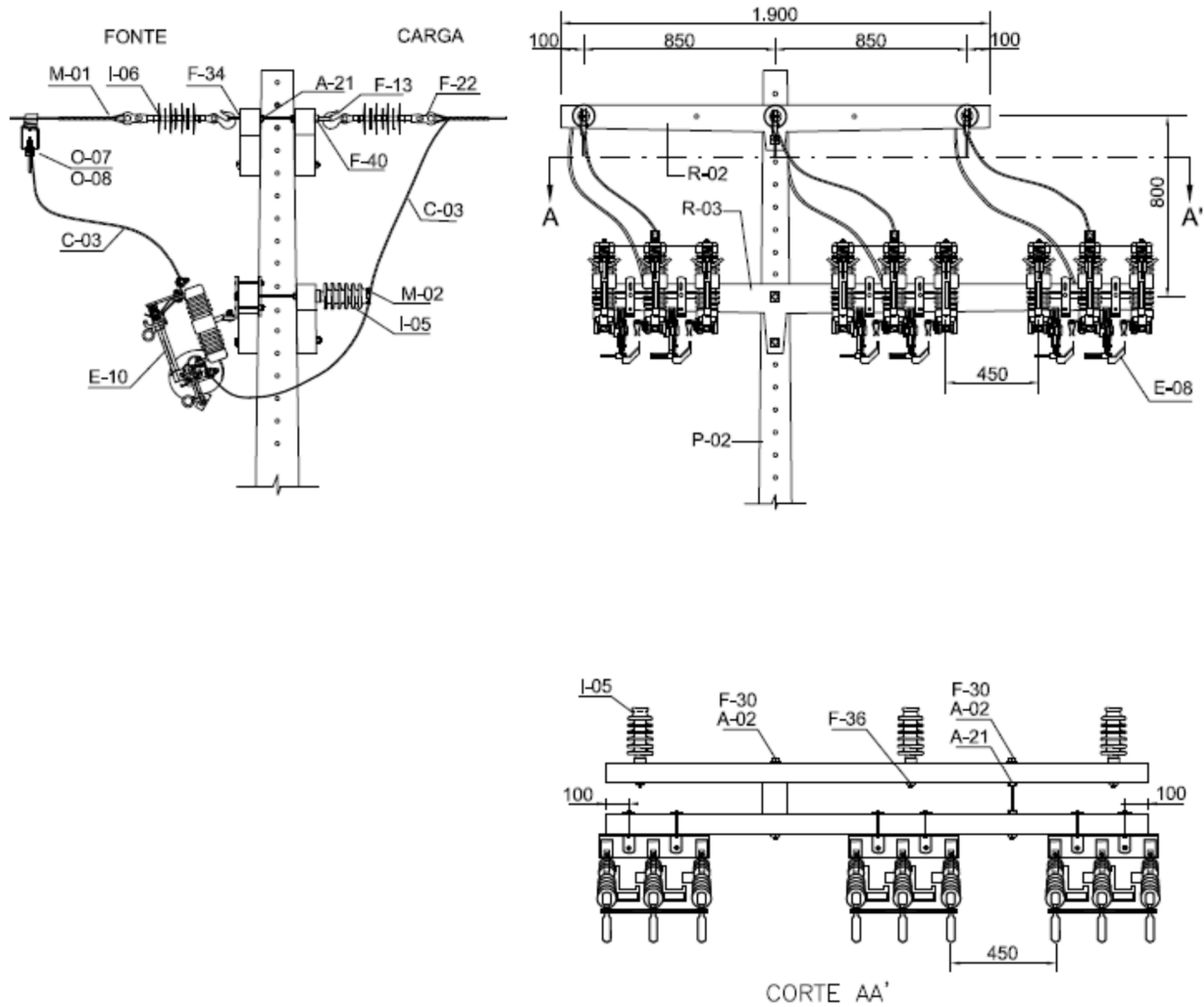


Figura 125 – Rede de Média Tensão – Estrutura N4-NS CR.

Nota 136: Altura mínima do poste, 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 187 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 129 – Lista de Materiais referente Figura 125 – Estrutura N4B-NS CR


Lista de materiais estrutura N4B-NS CR			
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	24	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
I-06	123230001	6	Isolador suspensão polimérico 15kV
F-13	134250015	6	Gancho olhal para 5.000 daN
I-05	123140003	1	Isolador pilar 15kV
F-36	134280005	3	Pino autotravante
E-08	105300006	3	Chave fusível religadora – Tipo C- 15 kV – 10 kA
A-21	134800002	2	Porca quadrada rosca M16x2
F-22	134200006	6	Manilha sapatilha para alça pré-formada
P-02	Tabela 168	1	Poste de concreto armado – Seção DT
R-02	133100007	2	Cruzeta de concreto tipo "T"1.900 mm
R-03	133100002	2	Cruzeta de concreto tipo "MB"2.400 mm
E-10	Tabela 174	9	Cartucho, com elo fusível tipo K – In adequada
F-40	134860002	3	Porca olhal rosca M16x2

Tabela 130 – Lista de Materiais referente Figura 124.1 – Fixação Estrutura N4B-NS CR em poste DT

Fixação da estrutura N4B-NS CR no poste de concreto tipo DT											
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			12					
			Resistência nominal (daN)			300	600	1000	300	600	1000
			Descrição			Quantidade					
F-30	134700049	Parafuso de cabeça quadrada de 400 mm	4	4	1	4	4	1			
F-30	134700050	Parafuso de cabeça quadrada de 450 mm	-	-	3	-	-	3			
F-34	134740029	Parafuso olhal de 400 mm	3	3	3	3	3	3			

Tabela 131 – Lista de Materiais referente Figura 124.1 – Amarração Estrutura N4B-NS C

Amarração do condutor e conexão						
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MC MCAA
		Descrição			Quantidade	
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		6	6	6
M-02	Tabela 169	Laço pré-formado de topo		3	3	3

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 188 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

ESTRUTURAS PADRÃO BIFÁSICO

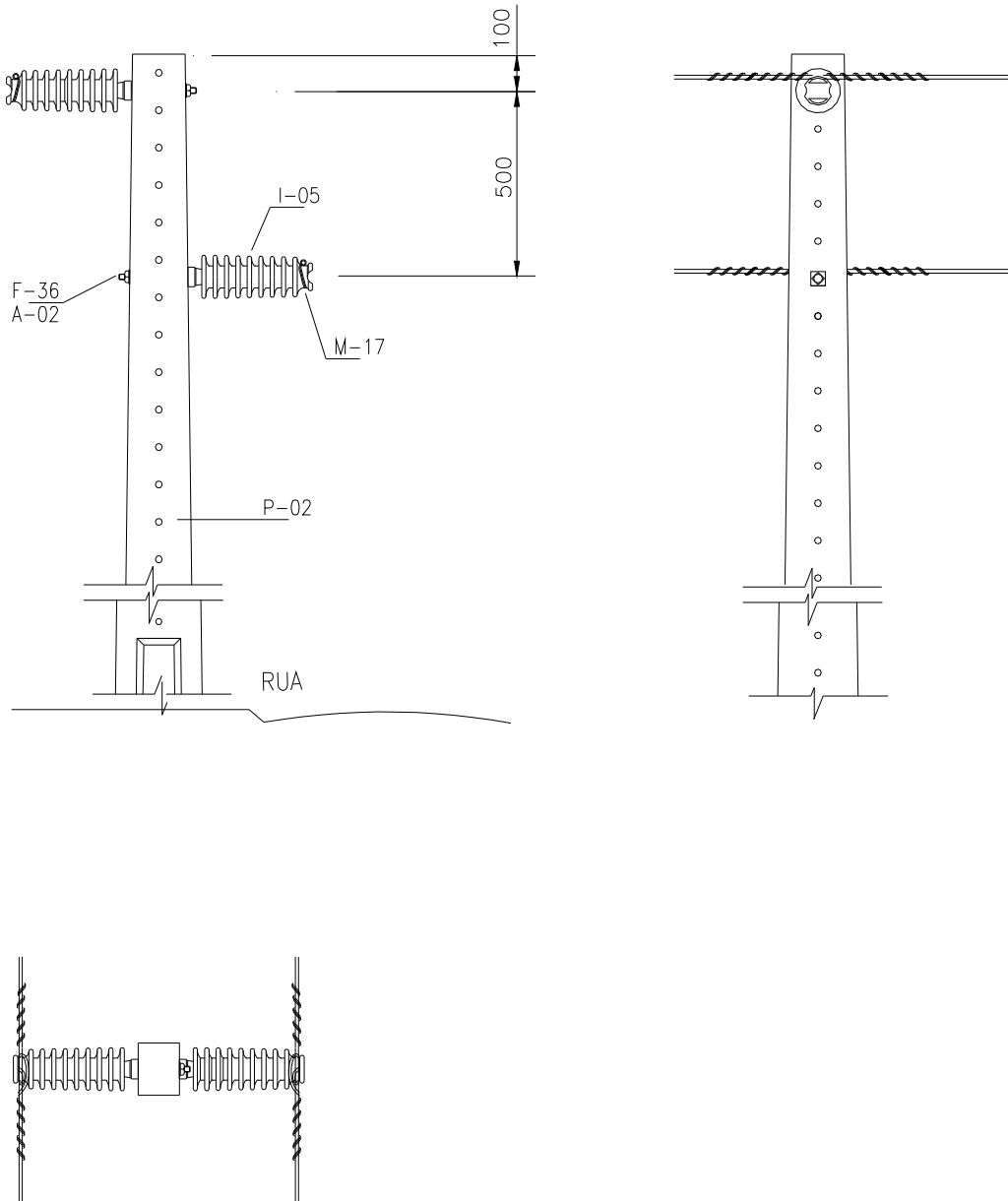


Figura 126 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP1.A.

Nota 137: Se utilizar em poste de 10m, o vão máximo será de 110m. Em caso existência de baixa tensão o vão máximo será de 45m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 189 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 132 – Lista de Materiais referente Figura 126 – Estrutura BP1.A

Lista de materiais estrutura BP1.A							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm				

Tabela 133 – Lista de Materiais referente Figura 126 – Fixação Estrutura BP1.A em poste DT

Fixação da estrutura N4B-NS CR no poste de concreto tipo DT													
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)										
			Resistência nominal (daN)										
			10			11			12				
			150	300	600	1000	200	300	600	1000	300	600	1000
Descrição			Quantidade										
F-36	134280008	pino autotravante –200 mm para isolador pilar	2	2	2	-	2	2	2	-	2	2	-
F-36	134280009	pino autotravante –250 mm para isolador pilar	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2
F-30	134700049	Parafuso de cabeça quadrada de 400 mm	-	-	-	2	-	-	-	2	-	-	2

Tabela 134 – Lista de Materiais referente Figura 126 – Amarração Estrutura BP1.A

ITEM	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA
		Descrição		Quantidade	
M-02	Tabela 169	Laço pré-formada de distribuição		2	2

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

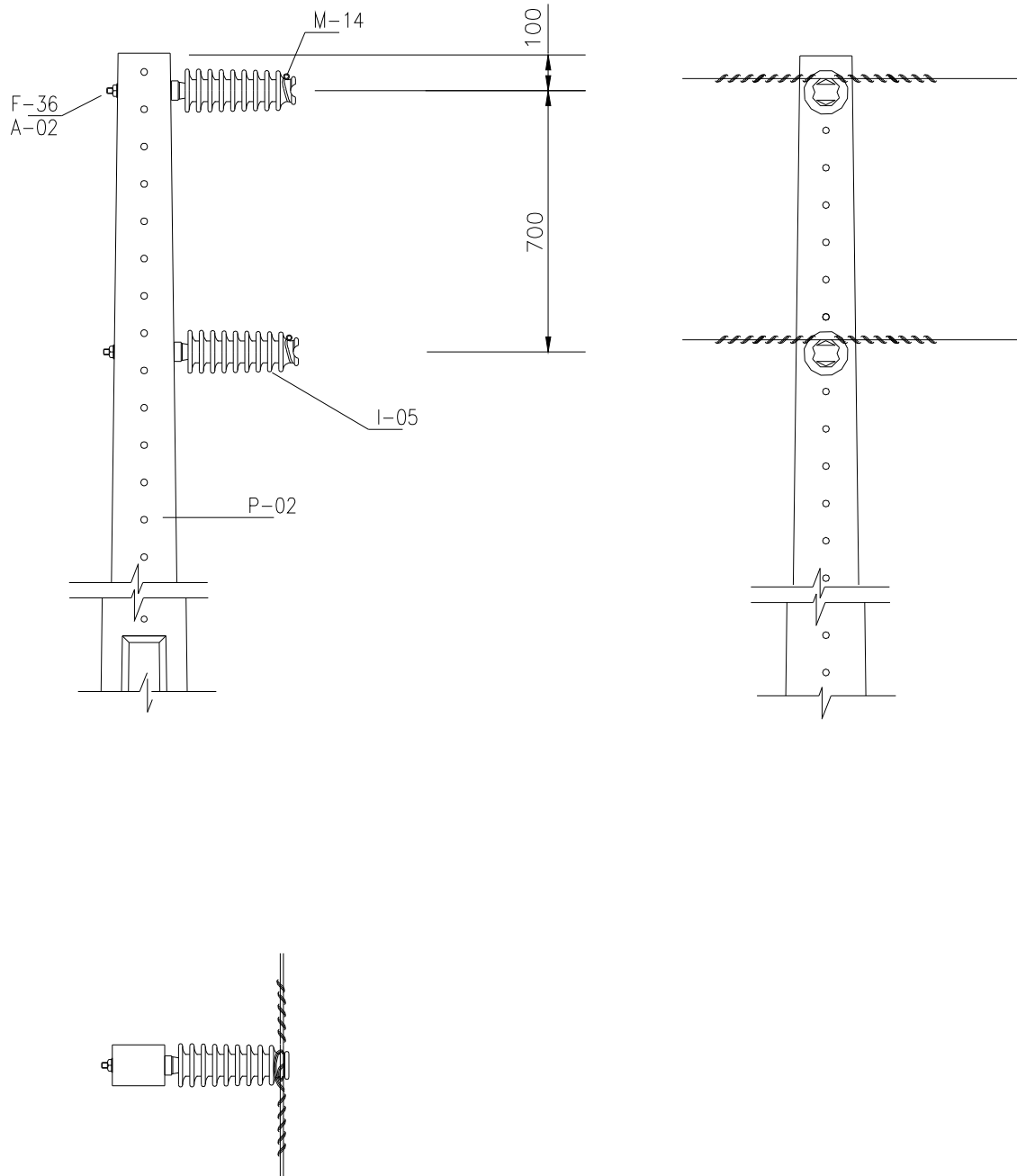


Figura 127 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP1.

Nota 138: Usar em poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 191 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 135 – Lista de Materiais referente Figura 127 – Estrutura BP1

Lista de materiais estrutura BP1							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV	A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT				

Tabela 136 – Lista de Materiais referente Figura 127 – Fixação Estrutura BP1 em poste DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT											
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			11			12		
			Resistência nominal (daN)			300	600	1000	300	600	1000
			Descrição			Quantidade					
F-36	134280008		pino autotravante –200 mm para isolador pilar			2	2	-	2	2	-
F-36	134280009		pino autotravante –250 mm para isolador pilar			-	-	2	-	-	2

Tabela 137 – Lista de Materiais referente Figura 127 – Amarração Estrutura BP1

Amarração do condutor					
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG	4/0 AWG
				CAA	CAA
		Descrição			Quantidade
M-02	Tabela 169	Laço pré-formada de distribuição		2	2

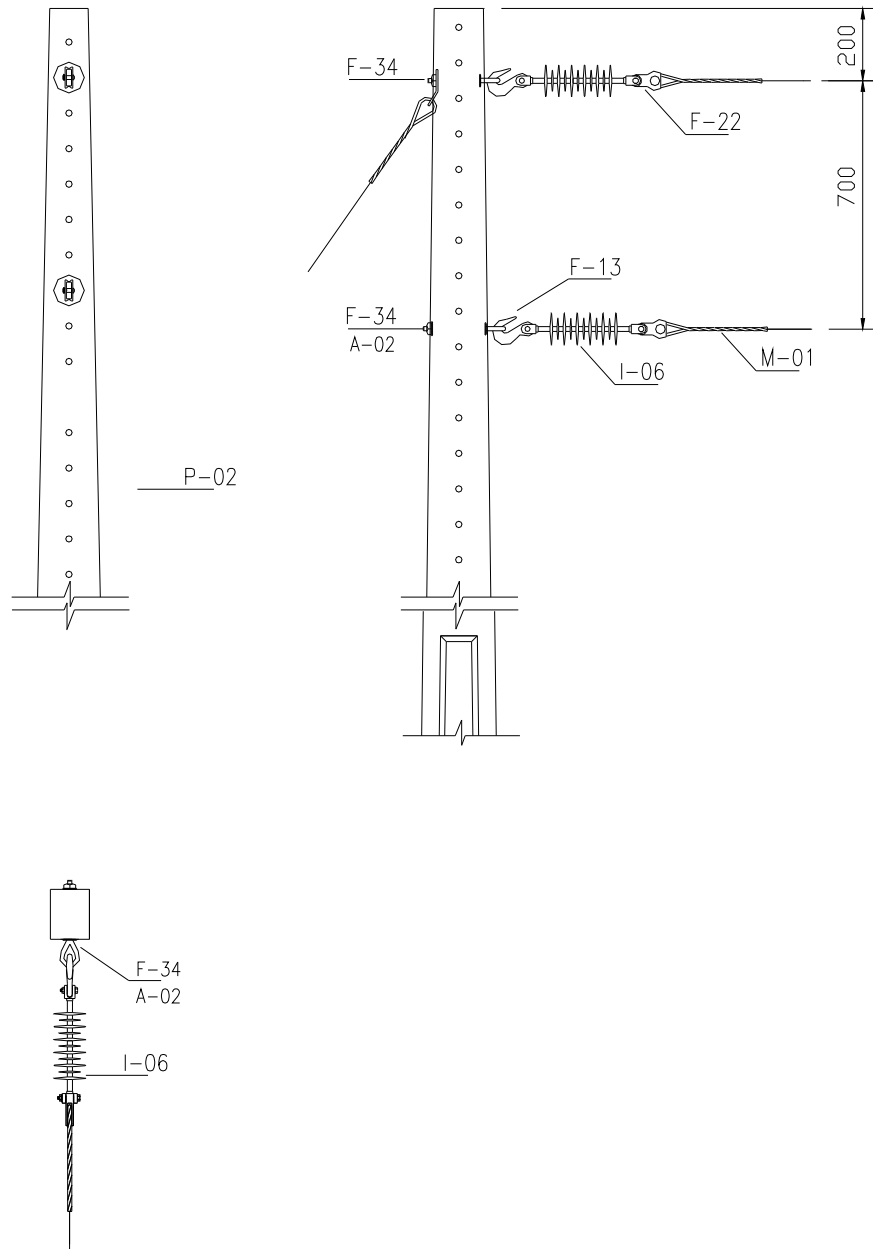


Figura 128 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP3.

Nota 139: Usar em poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 193 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 138 – Lista de Materiais referente Figura 128 – Estrutura BP3

Lista de materiais estrutura BP3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN				

Tabela 139 – Lista de Materiais referente Figura 128 – Fixação Estrutura BP3 em poste DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT										
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		11			12		
			Resistência nominal (daN)		300	600	1000	300	600	1000
			Descrição							
F-34	134740028		Parafuso olhal de 200 mm		2	1	-	1	1	-
F-34	134740023		Parafuso olhal de 250 mm		-	1	-	1	1	-
F-34	134740024		Parafuso olhal de 300 mm		-	-	2	-	-	2

Tabela 140 – Lista de Materiais referente Figura 128 – Amarração Estrutura BP3

Amarração do condutor					
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG	4/0 AWG
				CAA	CAA
		Descrição		Quantidade	
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		2	2

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

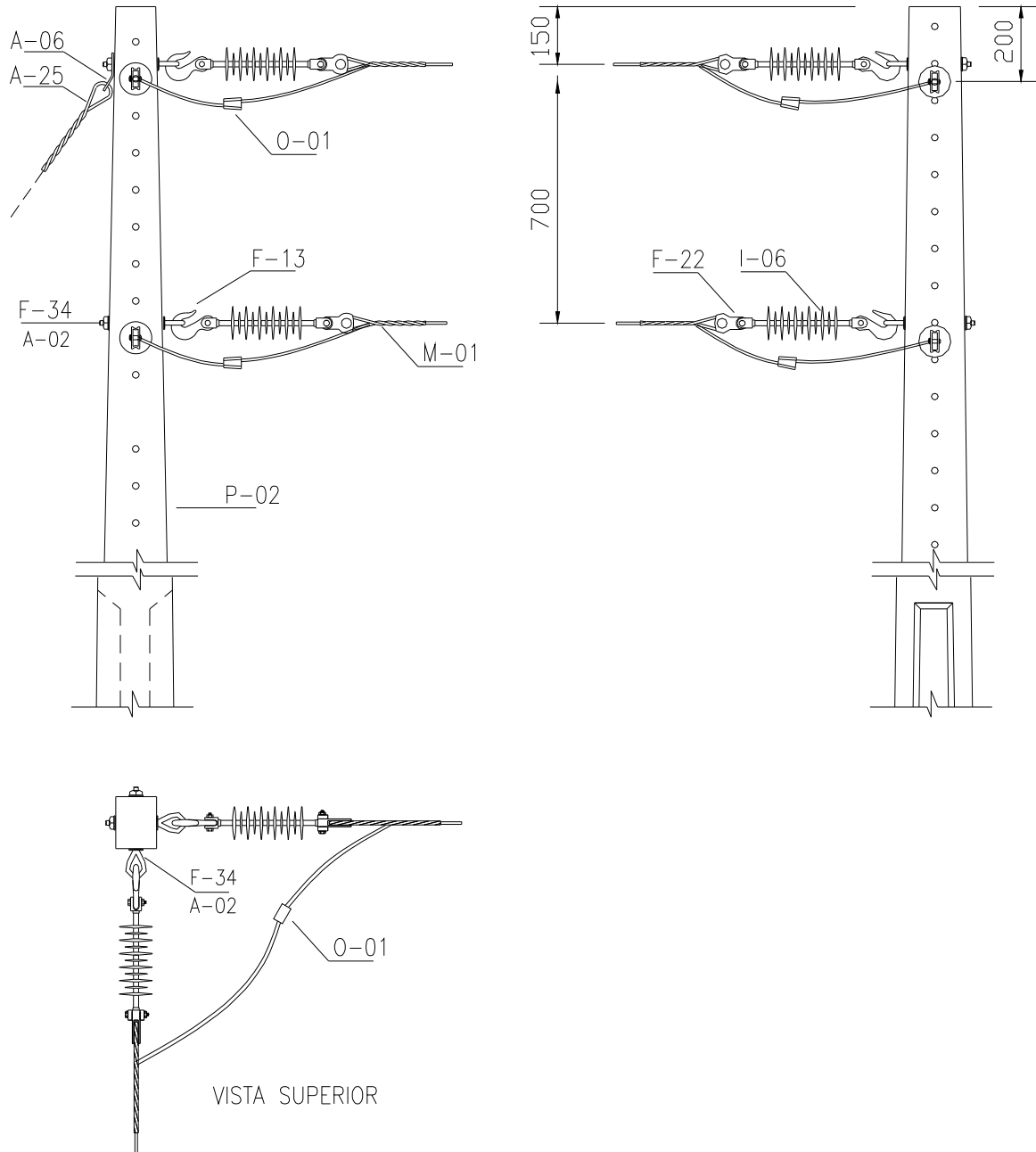


Figura 129 – Rede de Média Tensão – Estrutura 2BP3

Nota 140: Usar em poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 195 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 141 – Lista de Materiais referente Figura 129 – Estrutura 2BP3

Lista de materiais estrutura 2BP3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	08	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	04	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	04	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
O-01	Tabela 175	02	Conector cunha	F-13	134250015	04	Gancho olhal para 5.000 daN
A-06	134110009	01	Chapa para estai 45 graus	A-25	134210001	01	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

Tabela 142 – Lista de Materiais referente Figura 129 – Fixação Estrutura 2BP3 em poste DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT									
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)	11			12		
			Resistência nominal (daN)	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição						
F-34	134740028		Parafuso olhal de 200 mm	2	2	-	2	2	-
F-34	134740023		Parafuso olhal de 250 mm	2	2	-	2	2	-
F-34	134740024		Parafuso olhal de 300 mm	-	-	4	-	-	4

Tabela 143 – Lista de Materiais referente Figura 129 – Amarração Estrutura 2BP3

Amarração do condutor					
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG	4/0 AWG
				CAA	CAA
		Descrição			Quantidade
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		4	4

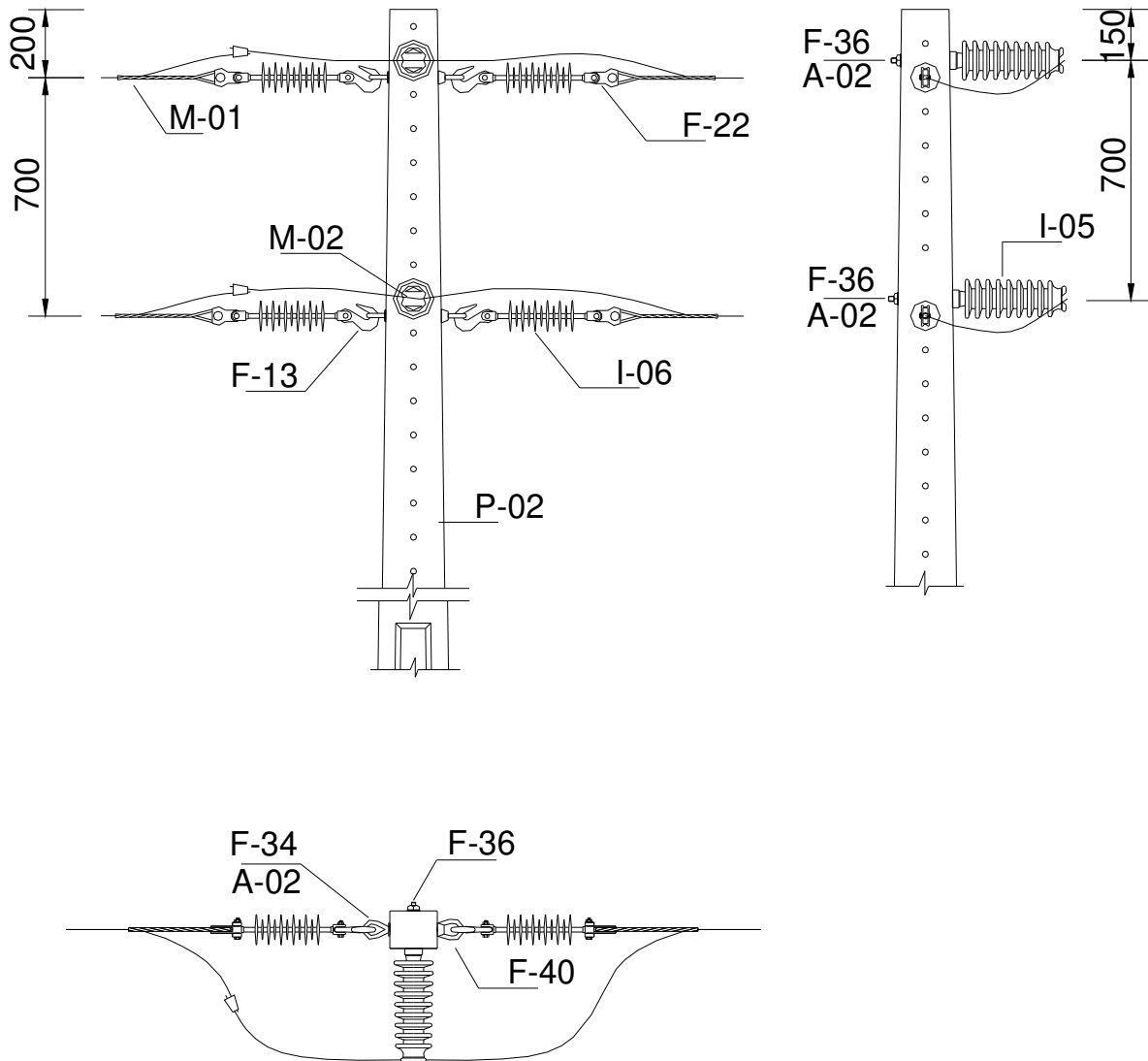


Figura 130 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP4

Nota 141: Usar em poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 197 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 144 – Lista de Materiais referente Figura 130 – Estrutura BP4

Lista de materiais – BP4							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV	A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2	F-22	134200006	04	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	04	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT
				F-13	134250015	04	Gancho olhal p.000 daN

Tabela 145 – Lista de Materiais referente Figura 130 – Fixação Estrutura BP4 em poste DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT										
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)		11			12		
			Resistência nominal (daN)		300	600	1000	300	600	1000
			Descrição							
F-34	134740028		Parafuso olhal de 200 mm		1	1	-	1	1	-
F-34	134740023		Parafuso olhal de 250 mm		1	1	-	1	1	-
F-34	134740024		Parafuso olhal de 300 mm		-	-	2	-	-	2
F-36	134280008		Pino autotravante –200 mm para isolador pilar		2	2	-	2	2	-
F-36	134280009		Pino autotravante –250 mm para isolador pilar		-	-	2	-	-	2

Tabela 146 – Lista de Materiais referente Figura 130 – Amarração Estrutura BP4

Amarração do condutor					
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG	4/0 AWG
				CAA	CAA
		Descrição			Quantidade
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		4	4
M-02	Tabela 169	Laço pré-formada de distribuição		2	2

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

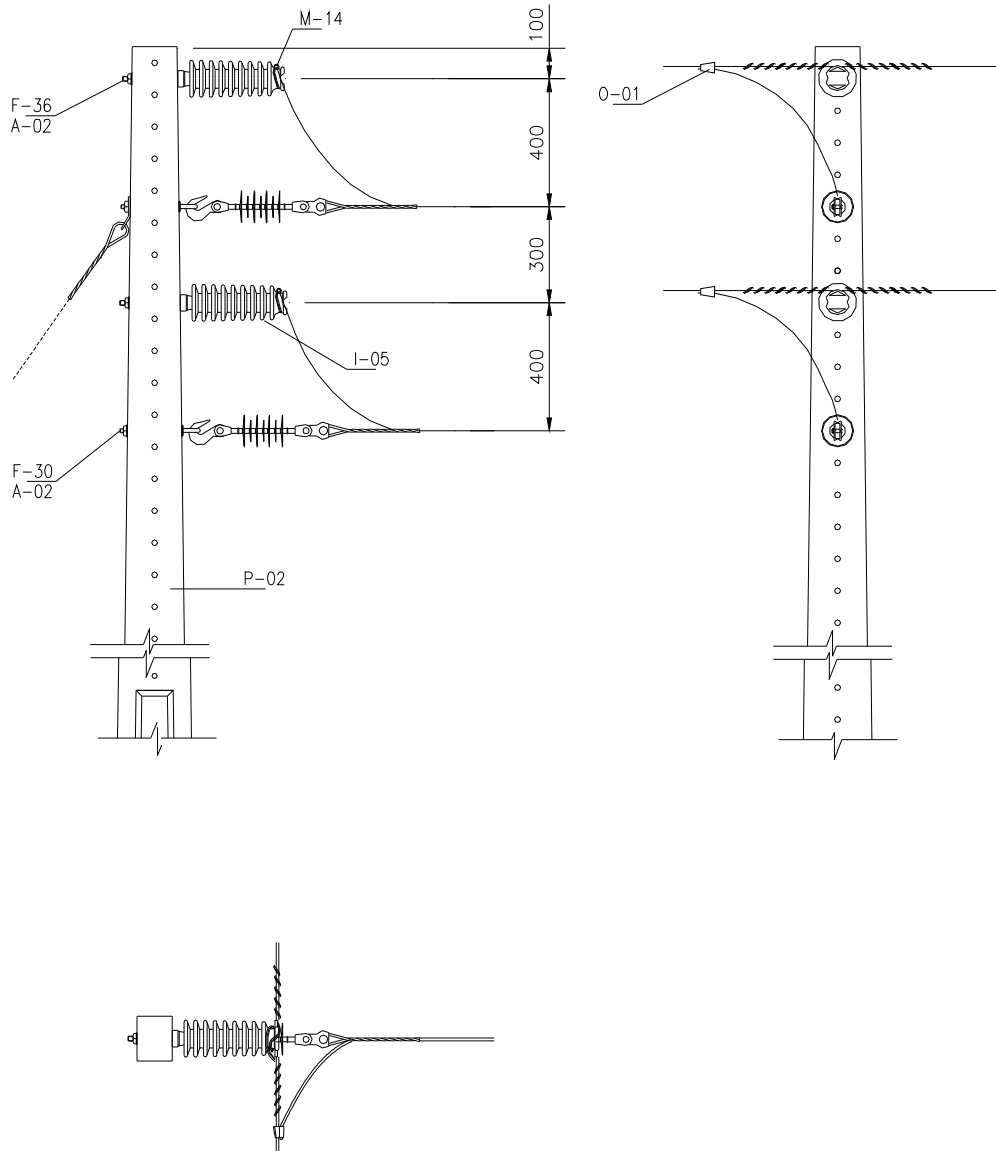


Figura 131 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP1-BP3

Nota 142: Utilizar poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 199 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 147 – Lista de Materiais referente Figura 131 – Estrutura BP-BP3

Lista de materiais BP-BP3							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV	A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Tabela 148 – Lista de Materiais referente Figura 131 – Fixação Estrutura BP-BP3 em poste DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT											
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)			12					
			Resistência nominal (daN)			300	600	1000	300	600	1000
			Descrição								
F-34	134740028		Parafuso olhal de 200 mm			1	1	-	1	1	-
F-34	134740023		Parafuso olhal de 250 mm			1	1	-	1	1	-
F-34	134740024		Parafuso olhal de 300 mm			-	-	2	-	-	2
F-36	134280008		Pino autotravante 200mm para isolador pilar			2	2	-	2	2	-
F-36	134280009		Pino autotravante 250mm para isolador pilar			-	-	2	-	-	2

Tabela 149 – Lista de Materiais referente Figura 131 – Amarração Estrutura BP-BP3

Amarração do condutor					
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG	4/0 AWG
				CAA	CAA
		Descrição			Quantidade
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		2	2
M-02	Tabela 169	Laço pré-formada de distribuição		2	2

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

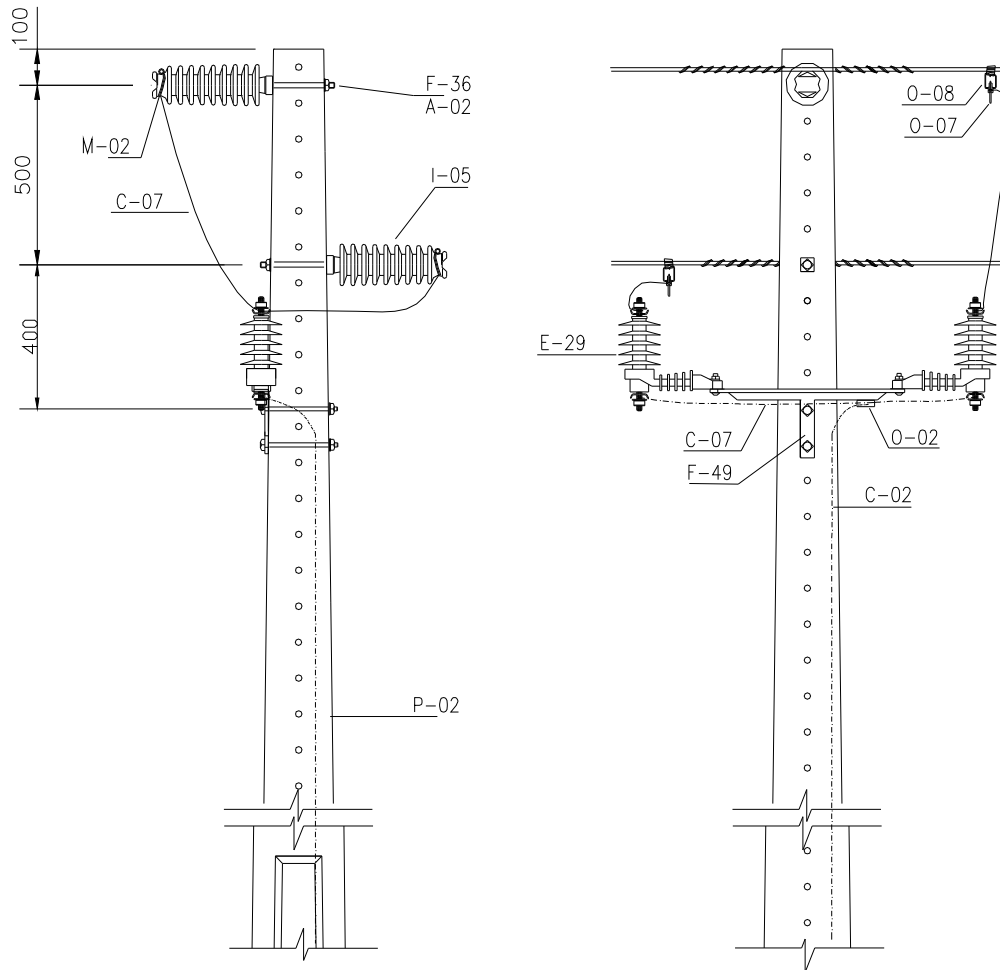


Figura 132 – Rede de Média Tensão – Estrutura com para-raios- BP1A-PR


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 201 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 150 – Lista de Materiais referente Figura 132 – Estrutura BP1A-PR

Lista de materiais BP1A-PR							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104010001	2	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
I-05	123140003	02	Isolador pilar 15kV	C-02	10007062	3 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²
F-49	134190069	01	Suporte tipo "T" 540 mm (13,8kV)	C-07	122030004	0,6kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²
O-02	124010010	01	Conector unha cobre estanhado tipo II	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Tabela 151 – Lista de Materiais referente Figura 132 – Fixação Estrutura BP1A-PR em poste DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT												
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)	10			11			12		
			Resistência nominal (daN)	150	300	600	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição	Quantidade								
F-36	134280008		Pino autotravante –200 mm para isolador pilar	2	2	2	2	2	-	2	2	-
F-36	134280009		Pino autotravante –250 mm para isolador pilar	-	-	-	-	-	2	-	-	2
F-30	134700043		Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	2	-	-	-	-	-	-	-	-
F-30	134700046		Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	-	2	2	2	2	-	2	2	-
F-30	134700047		Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm	-	-	-	-	-	2	-	-	2

Tabela 152 – Lista de Materiais referente Figura 132 – Amarração Estrutura BP1A-PR

Amarração do condutor					
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG	4/0 AWG
				CAA	CAA
		Descrição			Quantidade
M-02	Tabela 169	Laço pré-formada de distribuição		2	2

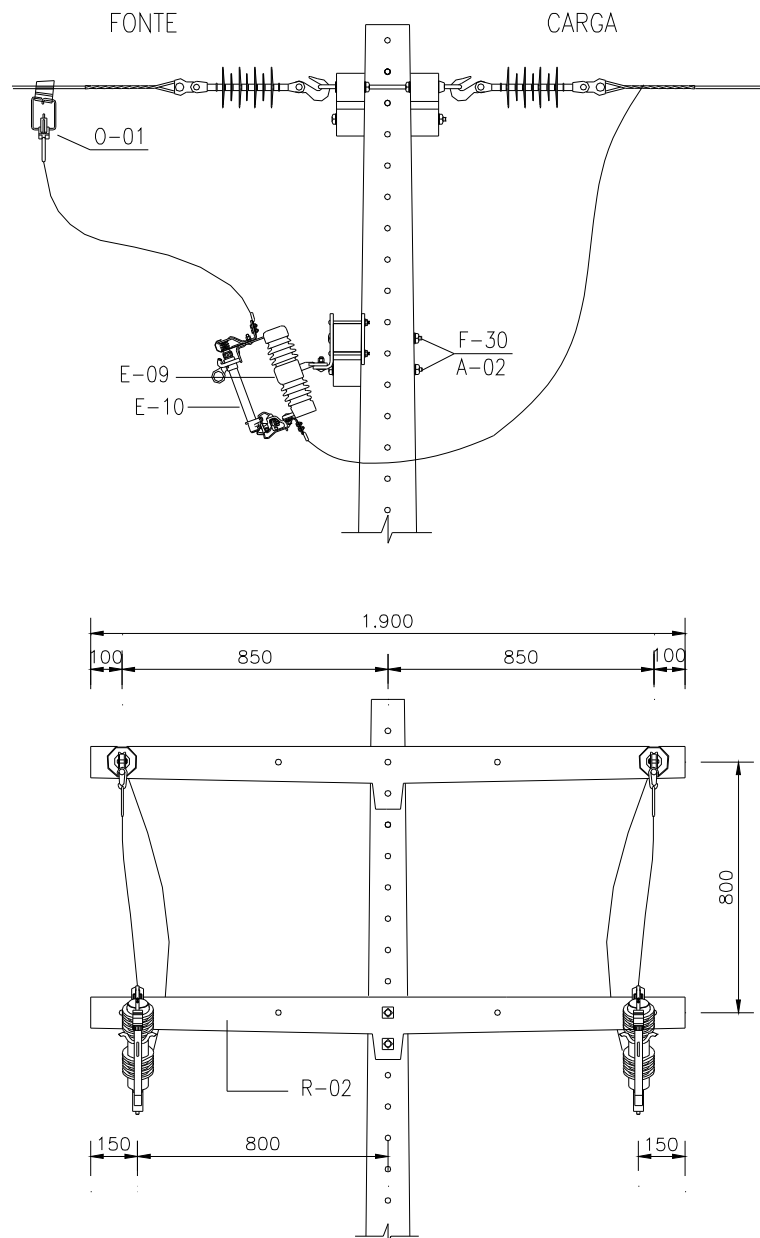


Figura 133 – Rede de Média Tensão – Estrutura com chave fusível - N4B-NSCF

Nota 143: Utilizar poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 203 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 153 – Lista de Materiais referente Figura 133 – Estrutura N4B-NSCF

Lista de materiais N4B-NSCF							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
R-02	133100007	03	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
F-13	134250015	04	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	04	Manilha sapatilha para alça pré-formada
E-09	105300003	02	Chave fusível, base C – 15Kv-300A	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230001	04	Isolador suspensão polimérico 15kV	F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2
P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"	O-01	Tabela 175	03	Conector derivação estribo com grampo linha viva

Tabela 154 – Lista de Materiais referente Figura 133 – Fixação Estrutura N4B-NSCF em poste DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT									
Item	Código Material	Poste	Comprimento (m)	11			12		
				Resistência nominal (daN)	300	600	1000	300	600
			Descrição			Quantidade			
F-30	134700047	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm	2	2	2	2	2	2	
F-31	134700049	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm	2	2	2	2	2	2	
F-34	134740029	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm	2	2	2	2	2	2	

Tabela 155 – Lista de Materiais referente Figura 133 – Amarração Estrutura N4B-NSC

Amarração do condutor					
Item	Código Material	Condutor	Bitola	1/0 AWG	4/0 AWG
				CAA	CAA
		Descrição			Quantidade
M-01	Tabela 167	Alça pré-formada de distribuição		4	4

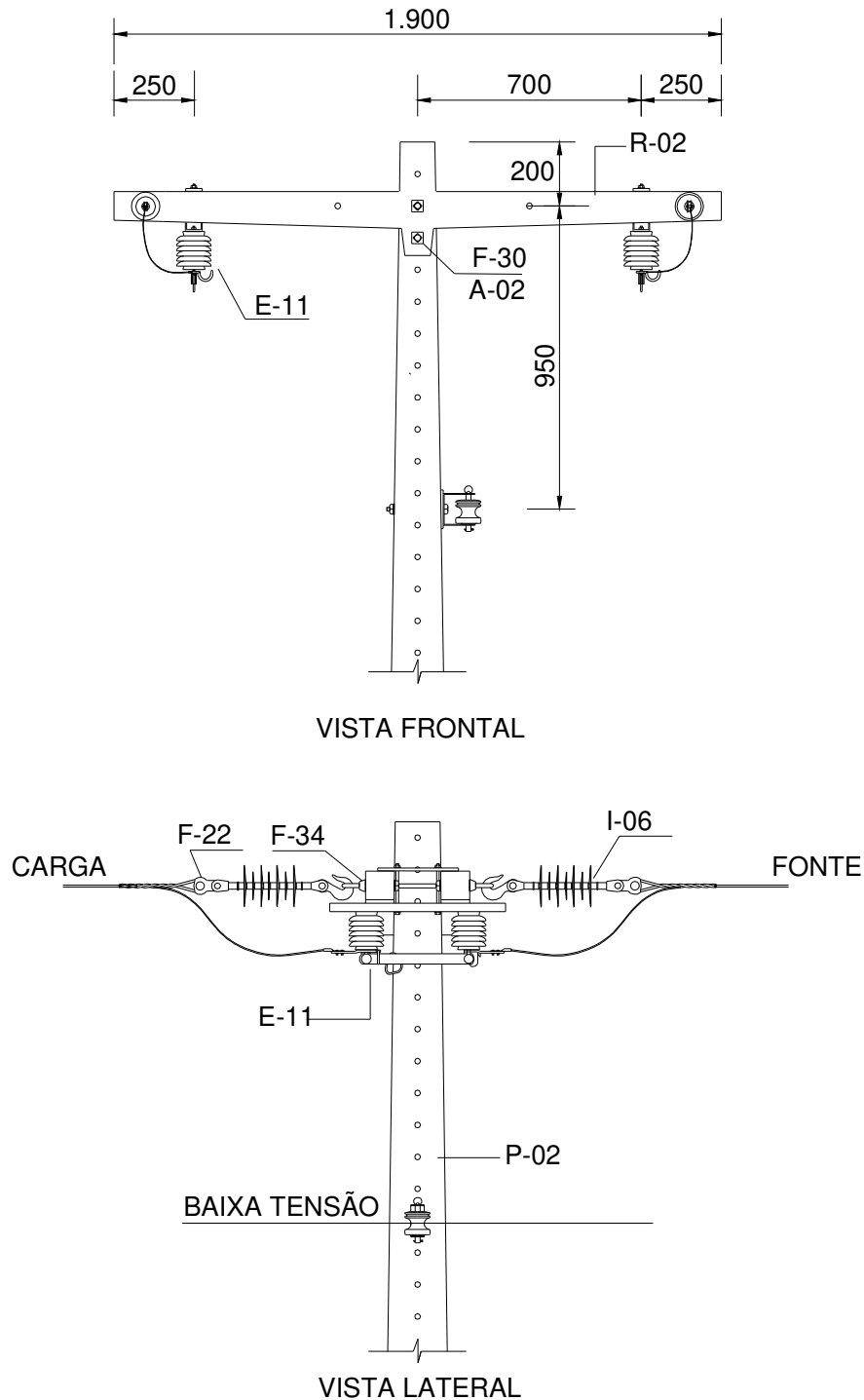


Figura 134 – Rede de Média Tensão – Estrutura com chave faca em alinhamento - N4B.SU

Nota 144: A chave faca poderá ser substituída por uma chave fusível base C com lâmina desligadora para correntes até 300A.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 205 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 156 – Lista de Materiais referente Figura 134 – Estrutura N4B.SU

Lista de materiais N4B.SU							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
M-01	Tabela 167	04	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006	04	Manilha sapatilha para alça pré-formada
A-02	134830013	12	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T"1.900 mm	F-34	134740029	02	Parafuso olhal ø 16x400 mm
E-11	Tabela 173	02	Chave faca unipolar	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
F-13	134250015	04	Gancho olhal para 5.000 daN	F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230001	04	Isolador suspensão polimérico 15kV	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"

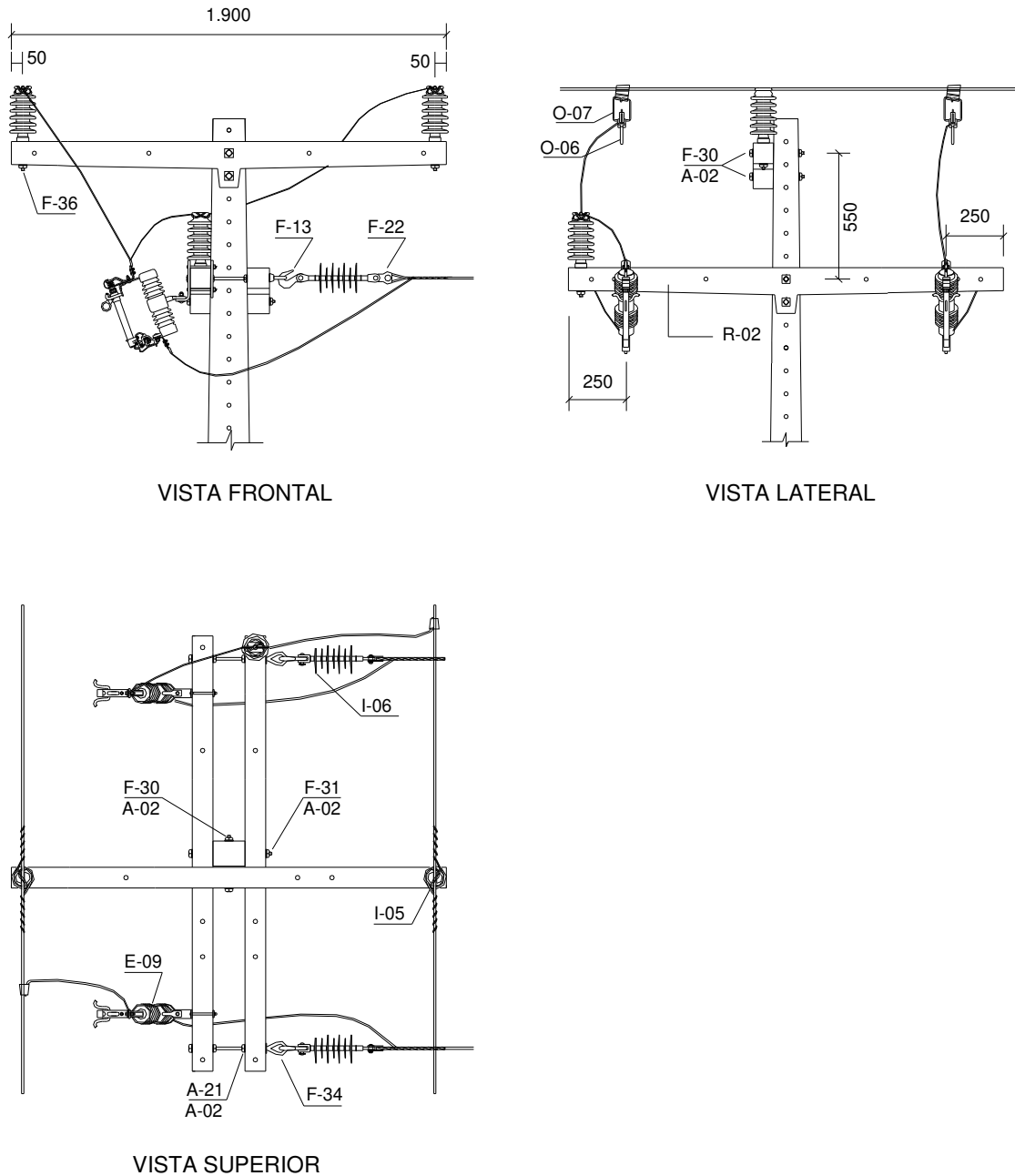


Figura 135 – Rede de Média Tensão – Estrutura de derivação com chave fusível- N1B- N3B-CF

Nota 145: Utilizar poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 207 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 157 – Lista de Materiais referente Figura 135 – Estrutura N1B- N3B-CF

Lista de materiais Estrutura N1B – N3B-CF							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-31	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007	03	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada
E-09	105300003	02	Chave fusível, base C – 15Kv-300A	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
F-36	134280005	03	Pino autotravante comprimento total 168,5mm	O-06	124150003	02	Grampo linha viva
I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV	0-07	Tabela 175	02	Conector cunha estribo normal
I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm

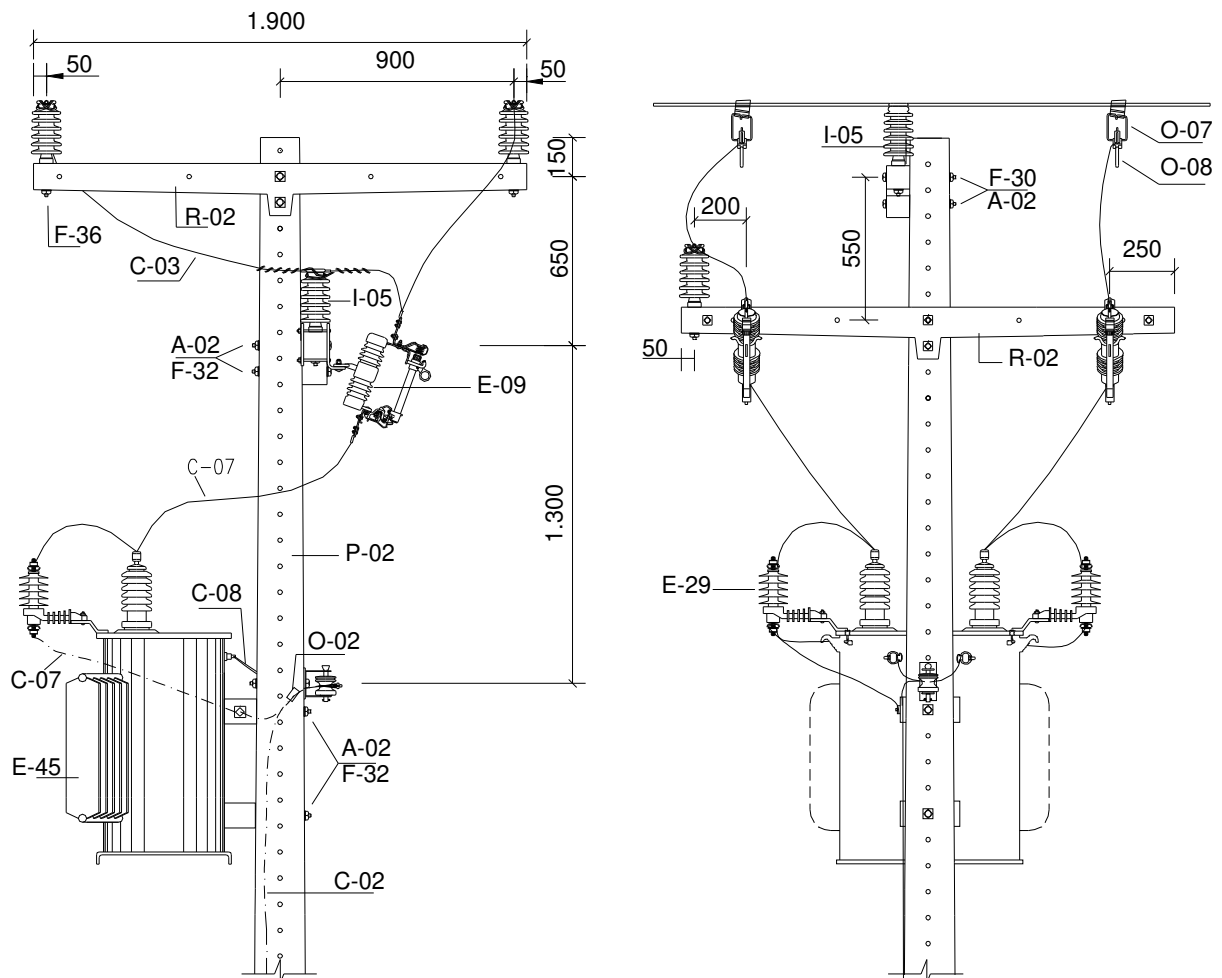


Figura 136 – Rede de Média Tensão – Estrutura com transformador FF - N1B- NSCF-TM

Nota 146: Utilizar poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 209 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 158 – Lista de Materiais referente Figura 136 – Estrutura FF - N1B- NSCF-TM

Lista de materiais Estrutura FF - N1B- NSCF-TM							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	10	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	I-05	123140003	03	Isolador pilar 15kV
C-02	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²				
C-03	Tabela 171	6m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-32	134700047	04	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
C-07	122030004	1,0 Kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	F-17	134600010	05	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm
C-08	Tabela 181	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104010001	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
E-09	105300003	02	Chave fusível, 15kV 300A, base C	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
				F-36	134280005	03	Pino autotravante
R-03	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	E-45	Tabela 180	01	Transformador monofásico FF
E-10	Tabela 174	02	Elo fusível	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	O-02	124010010	02	Conector cunha cobre estanhado tipo II

Nota 147: A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

Nota 148: Para o item C-07, em caso de áreas com incidência de vegetação, usar cabo de cobre coberto 16mm² XLPE e protetor isolante para bucha de MT do transformador e do para-raios.

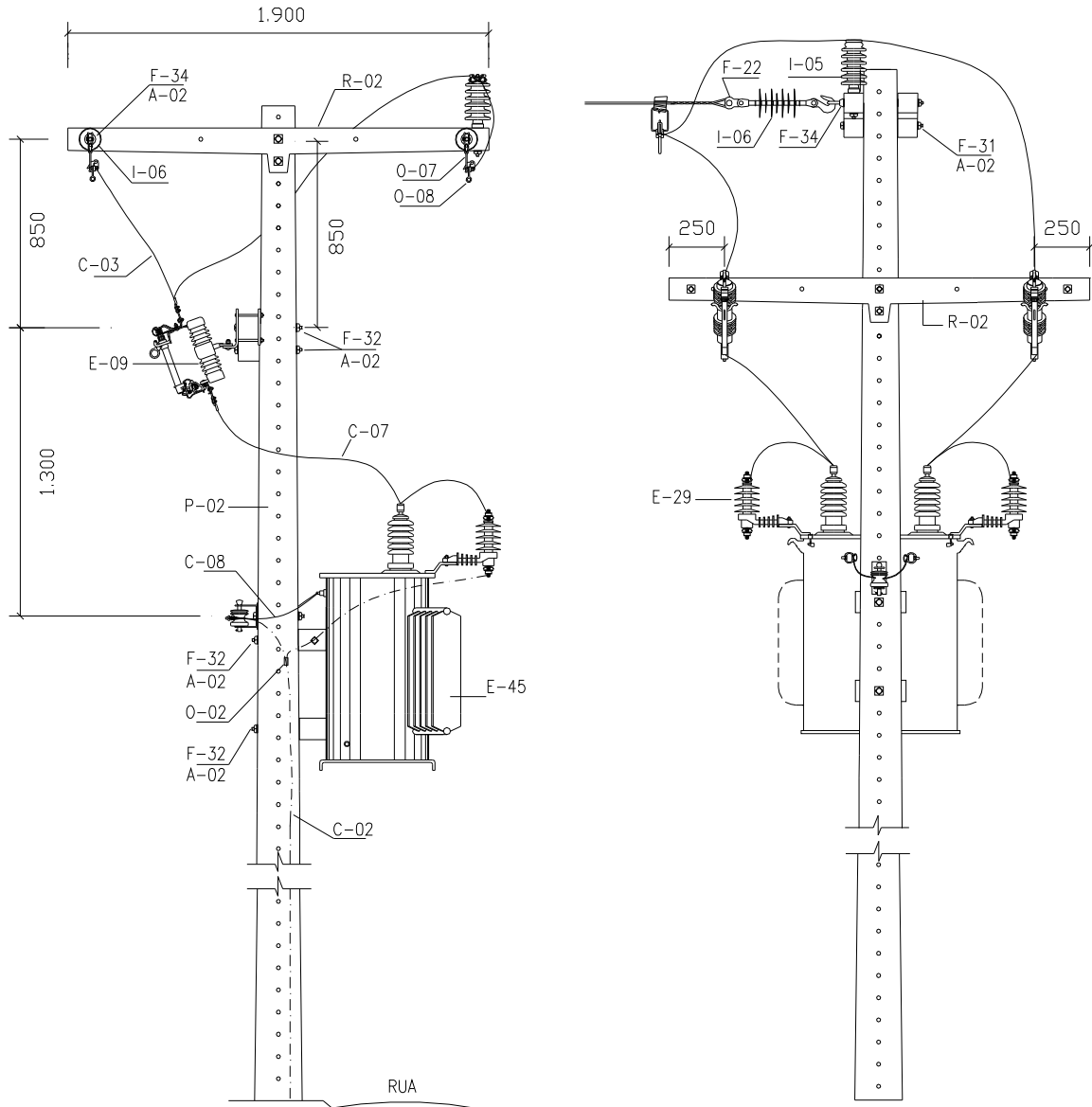


Figura 137 – Rede de Média Tensão – Estrutura com transformador FF- N3B- NSCF-TM

Nota 149: Utilizar poste com altura mínima de 11m.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 211 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 159 – Lista de Materiais referente Figura 137 – Estrutura FF – N3B- NSCF-TM

Lista de materiais Estrutura FF – N3B- NSCF-TM							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	I-05	123140003	01	Isolador pilar 15kV
C-02	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV
C-03	Tabela 171	6m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-32	134700047	04	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
C-07	122030004	1,0 Kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	F-17	134600010	05	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm
C-08	Tabela 181	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104010001	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
E-09	105300003	02	Chave fusível, 15kV 300A, base C	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
E-45	Tabela 180	01	Transformador monofásico FF	F-36	134280005	01	Pino autotravante
R-02	133100007	03	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-31	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
E-10	Tabela 174	02	Elo fusível	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
O-08	124150003	02	Grampo linha viva	O-07	Tabela 175	02	Conector cunha estribo normal
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	O-02	124010010	02	Conector cunha cobre estanhado tipo II

Nota 150: A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

Nota 151: Para o item C-07, em caso de áreas com incidência de vegetação, usar cabo de cobre coberto 16mm² XLPE e protetor isolante para bucha de MT do transformador e do para-raios.

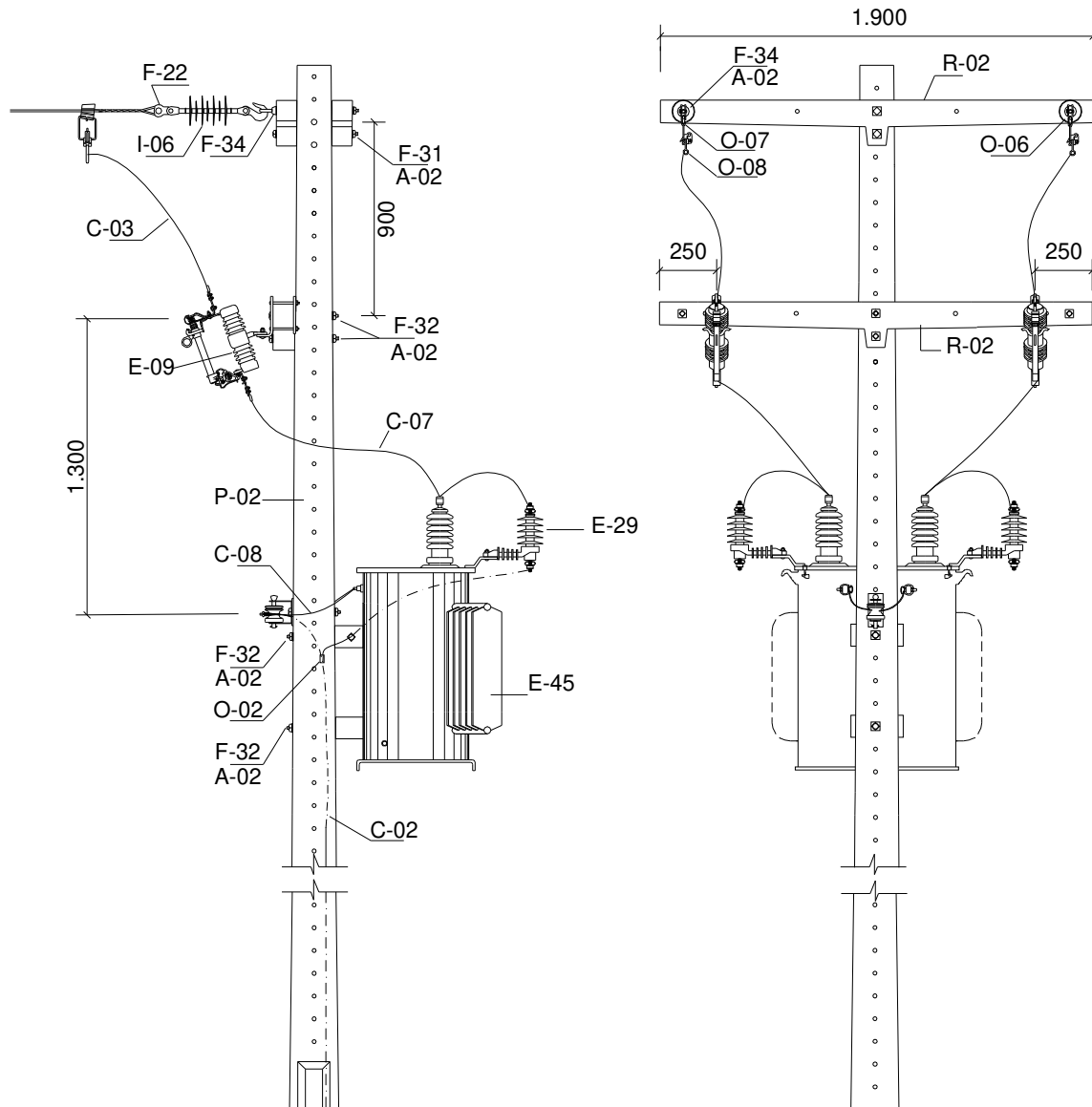


Figura 138 – Rede de Média Tensão – Posto transformador FF – N3B- NSCF-TM

Nota 152: Utilizar poste com altura mínima de 11m.

Nota 153: A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

Nota 154: Para o item C-07, em caso de áreas com incidência de vegetação, usar cabo de cobre coberto 16mm² XLPE e protetor isolante para bucha de MT do transformador e do para-raios.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 213 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 160 – Lista de Materiais referente Figura 138 – Estrutura FF – N3B- NSCF-TM

Lista de materiais							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	18	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
C-02	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV
C-03	Tabela 171	6m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-32	134700047	04	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
C-07	122030004	1,0 Kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	F-17	134600010	05	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm
C-08	Tabela 181	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104010001	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
E-09	105300003	02	Chave fusível, 15kV 300 ^a , base C				
E-45	Tabela 180	01	Transformador monofásico FF	O-02	124010010	02	Conector cunha cobre estanhado tipo II
R-02	133100007	03	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-31	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
E-10	Tabela 174	02	Elo fusível	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
O-08	124150003	02	Grampo linha viva	O-07	Tabela 175	02	Conector cunha estribo normal
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento				

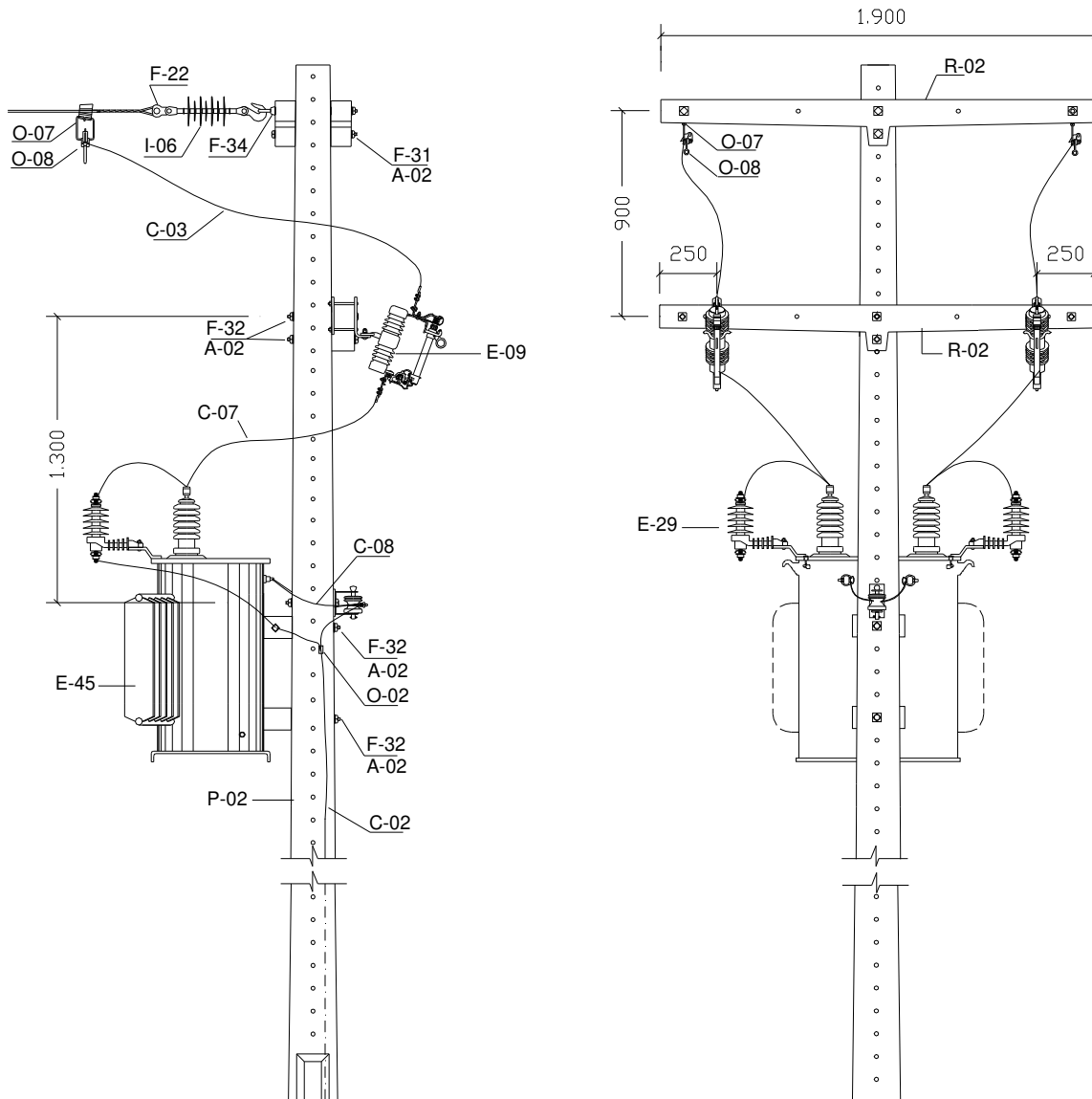


Figura 139 – Posto transformador monofásico FF – N3B- NSCF-TM opção fim de linha com estai.

Nota 155: Utilizar poste com altura mínima de 11m.

Nota 156: A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

Nota 157: Para o item C-07, em caso de áreas com incidência de vegetação, usar cabo de cobre coberto 16mm² XLPE e protetor isolante para bucha de MT do transformador e do para-raios.


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 215 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 161 – Lista de Materiais referente Figura 139 – Estrutura FF – N3B- NSCF-TM

Lista de materiais							
Item	Código Material	Quant.	Descrição do material	Item	Código Material	Quant.	Descrição do material
A-02	134830013	18	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø 18 mm	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
C-02	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	I-06	123230001	02	Isolador suspensão polimérico 15kV
C-03	Tabela 171	6m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-32	134700047	04	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
C-07	122030004	1,0 Kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²	F-17	134600010	05	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm
C-08	Tabela 181	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104010001	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA
E-09	105300003	02	Chave fusível, 15kV 300A, base C				
E-45	Tabela 180	01	Transformador monofásico FF	O-02	124010010	02	Conector cunha cobre estanhado tipo II
R-02	133100007	03	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-31	134700049	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
E-10	Tabela 174	02	Elo fusível	P-02	Tabela 168	01	Poste de concreto seção "DT"
O-08	124150003	02	Grampo linha viva	O-07	Tabela 175	02	Conector cunha estribo normal
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento				

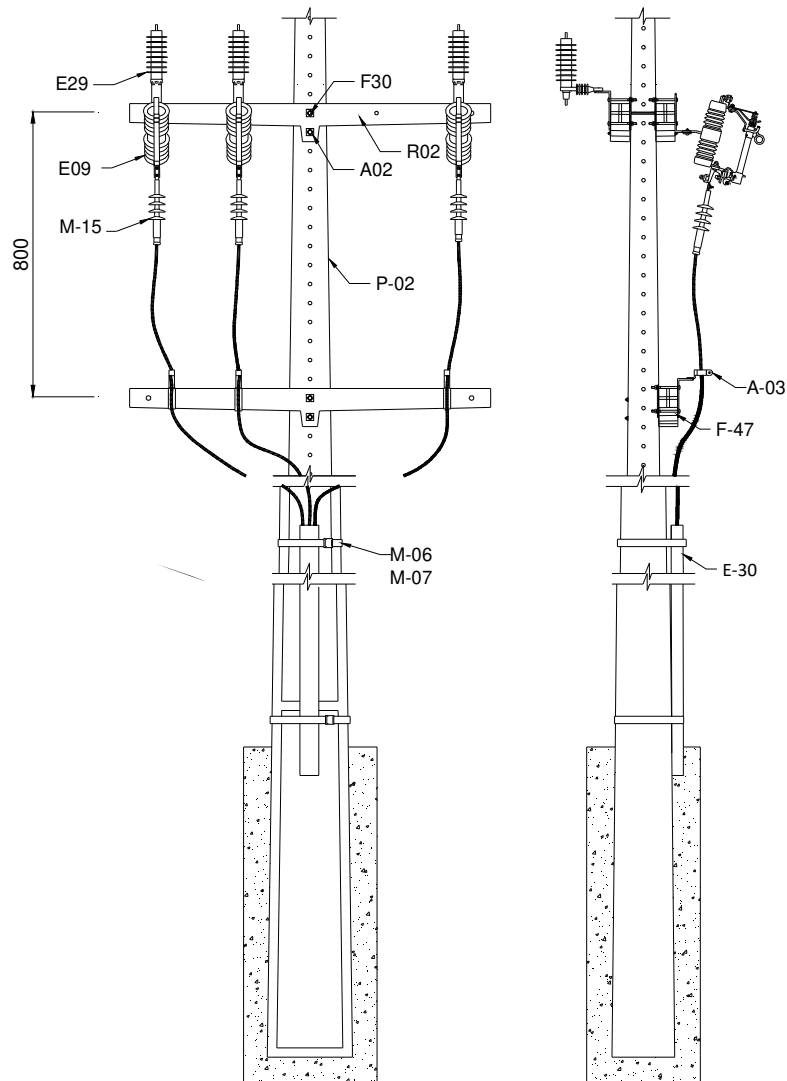


Figura 140 – Estrutura para mufla com chave fusível - Padrão existente (manutenção)


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 217 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 162 – Lista de Materiais referente Figura 140 – Estrutura para mufla com chave fusível

Estrutura mufla com chave fusível - Lista de materiais			
Item	Código	Descrição do material	Quant.
A-02	134830013	Arruela quadrada 38x3x Ø18 mm	16
R-02	133100007	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	03
F-30	134700049	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm	04
A-21	134800002	Porca quadrada rosca M16x2	04
F-30	134700047	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm	02
P-02	Tabela 168	Poste de concreto seção "DT"	01
F-47	134190064	Suporte "L" para fixação de para-raios em cruzeta	06
C-01	122050001	Fio de aço cobreado 16 mm ²	3,0 kg
F-17	134600010	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm	03
M-10	124140026	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	03
E-29	104010001	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 12kV, 10kA	03
E-09	Tabela 172	Chave fusível, base C	03
E-10	Tabela 174	Elo fusível	03
M-06	150400003	Fecho fita aço 0,5 x 19 mm	V
M-07	150400005	Fita aço inoxidável, largura 19mm x 30 m	V
A-03		Abraçadeira Suporte para cabo isolado	03
M-15		Mufla terminação contrátil a frio	03
E-30		Eletroduto	01

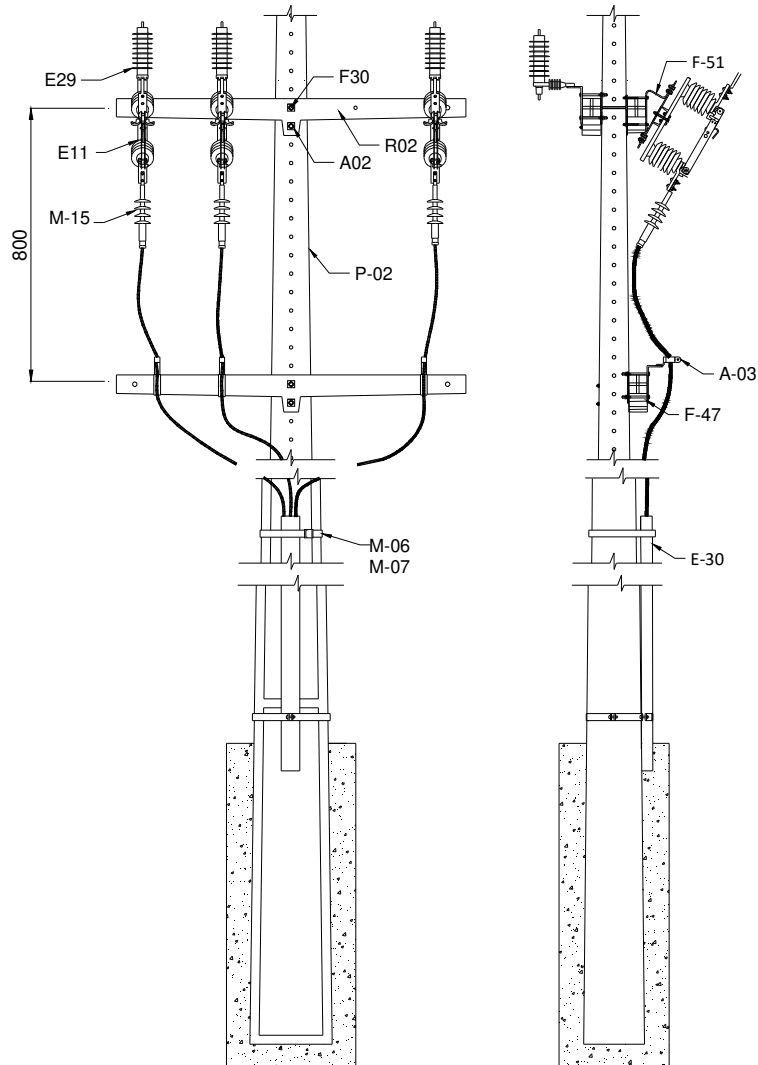


Figura 141 – Estrutura para mufla com chave faca - Padrão existente (manutenção)


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 219 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 163 – Lista de Materiais referente Figura 141 – Estrutura para mufla com chave fusível

Estrutura com mufla para chave faca – Lista de materiais			
Item	Código	Descrição do material	Quant.
A-02	134830013	Arruela quadrada 38x3x Ø18 mm	16
R-02	133100007	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	03
F-30	134700049	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm	04
A-21	134800002	Porca quadrada rosca M16x2	04
F-30	134700047	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm	02
P-02	Tabela 168	Poste de concreto seção "DT"	01
F-47	134190064	Suporte "L" para fixação de para-raios em cruzeta	06
C-01	122050001	Fio de aço cobreado 16 mm ²	3,0 kg
F-17	134600010	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm	03
M-10	124140026	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	03
R-02	133100007	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm	03
E-29	104020001	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10kA	-
E-11	Tabela 173	Chave faca unipolar	03
F-51	134190057	Suporte de inclinação chave By-Pass	06
M-06	150400003	Fecho fita aço 0,5 x 19 mm	V
M-07	150400005	Fita aço inoxidável, largura 19mm x 30 m	V
A-03		Abraçadeira Suporte para cabo isolado	03
M-15		Mufla terminação contrátil a frio	03
E-30		Eletroduto	01

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

Tabela 164 – Flechas de montagem

TABELA 4E FLECHAS PARA CONDUTORES CAA EM REDES RURAIS (m)															
CABOS 1/0, 4/0 AWG-CAA															
TEMP. °C	VÃOS (m)														
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
5	0,02	0,08	0,17	0,31	0,50	0,70	1,00	1,30	1,70	2,40	3,30	4,30	5,50	6,80	8,00
10	0,02	0,08	0,18	0,34	0,53	0,80	1,07	1,40	1,80	2,50	3,40	4,50	5,60	6,90	8,30
15	0,02	0,09	0,20	0,36	0,57	0,83	1,14	1,50	1,90	2,70	3,60	4,60	5,80	7,10	8,50
20	0,02	0,10	0,20	0,39	0,60	0,90	1,20	1,60	2,00	2,80	3,70	4,80	6,00	7,20	8,60
25	0,03	0,10	0,24	0,42	0,66	0,95	1,30	1,70	2,10	2,90	3,90	4,90	6,10	7,40	8,80
30	0,03	0,10	0,26	0,46	0,71	1,00	1,40	1,80	2,25	3,10	4,00	5,10	6,20	7,50	8,90
35	0,03	0,13	0,29	0,50	0,77	1,10	1,47	1,90	2,38	3,20	4,16	5,24	6,42	7,70	9,10
40	0,04	0,14	0,32	0,55	0,84	1,18	1,60	2,00	2,50	3,34	4,30	5,40	6,60	7,90	9,25
45	0,04	0,20	0,35	0,60	0,91	1,26	1,67	2,10	2,60	3,48	4,45	5,50	6,70	8,00	9,40
50	0,05	0,18	0,40	0,66	0,98	1,35	1,77	2,36	2,75	3,61	4,60	5,68	6,86	8,16	9,55

TABELA 4E FLECHAS PARA CONDUTORES CAA EM REDES RURAIS (m)															
CABOS 1/0, 4/0 AWG-CAA															
TEMP. °C	VÃOS (m)														
	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600
5	9,6	11,2	13,0	14,7	16,6	18,6	20,7	22,9	25,2	27,5	30,0	32,6	35,2	38,0	40,9
10	9,8	11,4	13,1	14,9	16,8	18,7	20,8	23,0	25,3	27,7	30,1	32,7	35,4	38,2	41,0
15	10,0	11,6	13,2	15,0	16,9	18,9	21,0	23,2	25,5	27,8	30,3	32,9	35,5	38,3	41,2
20	10,1	11,7	13,4	15,2	17,1	19,0	21,1	23,3	25,6	28,0	30,4	33,0	35,7	38,5	41,3
25	10,3	11,9	13,4	15,3	17,2	19,2	21,3	23,5	25,7	28,1	30,6	33,1	35,9	38,6	41,5
30	10,4	12,0	13,7	15,5	17,4	19,3	21,4	23,6	25,6	28,3	30,7	33,3	36,0	38,8	41,6
35	10,6	12,2	13,7	15,6	17,5	19,5	21,6	23,8	26,0	28,4	31,0	33,5	36,1	40,0	41,8
40	10,7	12,3	14,0	15,8	17,7	19,7	21,7	23,9	26,2	28,6	31,0	33,6	36,3	39,0	42,0
45	10,9	12,5	14,1	16,0	17,8	19,8	21,9	24,0	26,3	28,7	31,2	33,8	36,4	39,2	42,1
50	11,0	12,6	14,3	16,1	17,9	19,9	22,0	24,2	26,5	28,9	31,3	33,9	36,6	39,3	42,2


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 221 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 165 – Trações de montagem cabo 1/0 AWG-CAA

TABELA 4E TRAÇÕES DE MONTAGEM PARA REDES RURAIS (daN)															
CABO 1/0AWG-CAA															
TEMP. °C	VÃOS (m)														
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
5	564	562	557	551	544	536	527	518	509	500	492	484	477	471	465
10	525	523	519	515	509	502	495	488	482	475	469	463	458	454	450
15	487	485	482	479	474	470	465	460	456	452	448	444	441	438	435
20	448	447	445	443	441	439	436	434	432	430	428	426	424	423	422
25	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409	409
30	370	372	374	376	378	381	383	386	388	390	392	393	395	396	397
35	332	335	339	344	349	354	359	364	368	372	375	379	381	384	386
40	294	299	306	314	322	330	337	344	350	355	360	365	369	372	375
45	256	264	274	286	297	307	317	326	333	340	346	352	357	361	365
50	219	231	245	260	274	287	298	309	318	326	334	340	346	351	356

TABELA 4E TRAÇÕES DE MONTAGEM PARA REDES RURAIS (daN)															
CABO 1/0AWG-CAA															
TEMP. °C	VÃOS (m)														
	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600
5	460	455	451	448	437	426	416	408	401	395	390	385	381	378	375
10	446	443	440	437	428	418	409	402	396	390	386	381	378	374	371
15	433	431	429	427	419	410	403	396	390	385	381	377	374	371	368
20	421	420	419	418	411	403	396	390	385	381	377	373	370	368	365
25	409	409	409	409	403	396	390	385	380	376	373	370	367	365	362
30	398	399	400	400	395	389	384	379	375	372	369	366	364	361	359
35	388	389	391	392	388	383	378	374	371	368	365	362	360	358	357
40	378	380	383	385	381	376	373	369	366	363	361	359	357	355	354
45	369	372	375	377	374	371	367	364	362	359	357	356	354	353	351
50	360	364	367	370	367	365	362	360	357	355	354	352	351	350	349


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 222 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 166 – Trações de montagem cabo 4/0 AWG-CAA

TABELA 4E TRAÇÕES DE MONTAGEM PARA REDES RURAIS (daN)															
CABO 4/0AWG-CAA															
TEMP °C	VÃOS (m)														
	20	40	60	80	100	120	140	160	180	200	220	240	260	280	300
5	1132	1127	1118	1106	1091	1075	1057	1039	1021	1003	986	971	957	944	933
10	1054	1049	1042	1032	1021	1008	994	980	966	953	941	930	919	910	902
15	976	973	967	960	952	943	933	924	915	906	898	891	884	878	873
20	898	896	893	889	885	880	875	871	866	862	858	854	851	848	846
25	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821	821
30	743	746	749	754	759	764	769	774	778	782	786	789	792	794	797
35	666	672	680	690	701	711	721	730	739	746	753	759	765	770	774
40	589	599	613	630	646	662	677	690	702	713	723	732	740	747	753
45	413	529	551	473	596	617	636	653	669	683	695	706	716	752	733
50	439	463	492	522	550	576	599	620	638	655	669	683	694	705	714

TABELA 4E TRAÇÕES DE MONTAGEM PARA REDES RURAIS (daN)															
CABO 4/0AWG-CAA															
TEMP. °C	VÃOS (m)														
	320	340	360	380	400	420	440	460	480	500	520	540	560	580	600
5	922	913	905	898	876	854	835	819	805	793	783	773	765	758	751
10	895	888	882	877	858	838	821	807	794	783	774	765	758	751	745
15	868	864	861	857	841	823	808	795	783	773	765	757	750	744	739
20	844	842	840	838	824	808	795	783	773	764	756	749	743	738	733
25	821	821	821	821	808	794	782	772	763	755	748	742	736	731	727
30	799	800	802	803	793	781	770	761	753	746	740	734	730	725	721
35	778	781	784	787	778	768	759	750	744	737	732	727	723	719	716
40	758	763	768	772	764	755	747	740	734	729	724	720	716	713	710
45	740	746	752	757	751	743	737	731	726	721	717	713	710	707	705
50	722	730	737	743	738	732	726	721	717	713	710	707	704	702	699


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 223 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 167 - Alça pré-formada

Código	Material
134300006	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Al CA/CAA 4 AWG
134300002	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Al CA/CAA 1/0 AWG
134300005	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Al CA/CAA 4/0 AWG
134300001	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Al CA 336,4 MCM
134300008	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Al CAA 336,4 MCM
134300013	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Cu 25 mm ²
134300014	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Cu 35 mm ²
134300047	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Cu 50 mm ²
134300046	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Cu 70 mm ²
134300048	Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Cu 120 mm ²
134300032	Alça Pré-Formada de Estai Cabo 6,4 mm
134300033	Alça Pré-Formada de Estai Cabo 9,5 mm
134300004	Alça Pré-Formada Cabo Multiplex 35 mm ²
134300002	Alça Pré-Formada Cabo Multiplex 70 mm ²
134300002	Alça Pré-Formada Cabo Multiplex 120 mm ²

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

Tabela 168 - Poste de Concreto Armado DT

Código	Material
133000006	Poste de Concreto Armado DT 9 m /150 daN
133000010	Poste de Concreto Armado DT 9 m /300 daN
133000012	Poste de Concreto Armado DT 9 m /600 daN
133000015	Poste de Concreto Armado DT 10 m /150 daN
133000017	Poste de Concreto Armado DT 10 m /300 daN
133000019	Poste de Concreto Armado DT 10 m /600 daN
133000025	Poste de Concreto Armado DT 11 m /300 daN
133000028	Poste de Concreto Armado DT 11 m /600 daN
133000031	Poste de Concreto Armado DT 11 m /1.000 daN
133000032	Poste de Concreto Armado DT 11 m /1.500 daN
133000033	Poste de Concreto Armado DT 12 m /300 daN
133000036	Poste de Concreto Armado DT 12 m /600 daN
133000038	Poste de Concreto Armado DT 12 m /1.000 daN
133000039	Poste de Concreto Armado DT 12 m /1.500 daN
133000041	Poste de Concreto Armado DT 12 m /2.000 daN
133000044	Poste de Concreto Armado DT 13 m /600 daN
133000046	Poste de Concreto Armado DT 13 m /1.000 daN
133000047	Poste de Concreto Armado DT 13 m /1.500 daN
133000055	Poste de Concreto Armado DT 13 m /2.000 daN
133000048	Poste de Concreto Armado DT 14 m /600 daN
133000052	Poste de Concreto Armado DT 14 m /1.500 daN
133000053	Poste de Concreto Armado DT 14 m /2.000 daN
133010005	Poste de Concreto Armado DT 15 m /600 daN
133010006	Poste de Concreto Armado DT 15 m /1.000 daN
133000057	Poste de Concreto Armado DT 15 m /2.000 daN


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 225 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 169 - Laços Pré-formados

Código	Material
134310030	Laço Pré-formado Tipo topo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 4 AWG CA/CAA
134310032	Laço Pré-formado Tipo topo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 1/0 AWG CA/CAA
134310037	Laço Pré-formado Tipo topo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 4/0 AWG CA/CAA
134310029	Laço Pré-formado Tipo topo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 336,4 MCM CA
134310049	Laço Pré-formado Tipo topo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 336,4MCM CAA
134310002	Laço Pré-formado Tipo lateral Simples Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 1/0 AWG CA/CAA
134310006	Laço Pré-formado Tipo lateral Simples Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 4/0 AWG CA/CAA
134310001	Laço Pré-formado Tipo lateral Simples Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 336,4 MCM CA
134310002	Laço Pré-formado Tipo lateral Simples Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 336,4 MCM CAA
134310009	Laço Pré-formado Tipo lateral Duplo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 1/0 AWG CA/CAA
134310011	Laço Pré-formado Tipo lateral Duplo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 4/0 AWG CA/CAA
134310008	Laço Pré-formado Tipo lateral Duplo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo: 336,4 MCM CA
134310013	Laço Pré-formado Tipo lateral Duplo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo: 336,4 MCM CAA
134310020	Laço Pré-formado Roldana Pescoço Isolador 45 mm. Cabo 35 mm ²
134310023	Laço Pré-formado Roldana Pescoço Isolador 45 mm. Cabo 70 mm ²
134310023	Laço Pré-formado Roldana Pescoço Isolador 45 mm. Cabo 120 mm ²
134310063	Laço de Topo, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 25 mm ²
134310062	Laço de Topo, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 50 mm ²
134310067	Laço de Topo, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 70 mm ²
134310066	Laço Lateral, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 25 mm ²
134310065	Laço Lateral, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 50 mm ²
134310064	Laço Lateral, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 70 mm ²
	Laço Lateral Duplo, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 25 mm ²
	Laço Lateral Duplo, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 50 mm ²
	Laço Lateral Duplo, Pescoço Isolador 60 mm, Cabo Cobre 70 mm ²


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 226 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 170 - Parafusos de Cabeça Quadrada e Olhal

Código	Material
134700028	Parafuso de Cabeça abaulada Ø 16 x 45 mm
134700031	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 50 mm
134700029	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 100 mm
134700043	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 200 mm
134700046	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 250 mm
134700047	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 300 mm
134700048	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 350 mm
134700049	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 400 mm
134700050	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 450 mm
134700052	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 500 mm
134700054	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 550 mm
134700055	Parafuso de Cabeça Quadrada Ø 16 x 600 mm
134740028	Parafuso Olhal Ø 16 x 200 mm
134740023	Parafuso Olhal Ø 16 x 250 mm
134740024	Parafuso Olhal Ø 16 x 300 mm
134700050	Parafuso Olhal Ø 16 x 350 mm
134740029	Parafuso Olhal Ø 16 x 400 mm
134740026	Parafuso Olhal Ø 16 x 450 mm
134740022	Parafuso Olhal Ø 16 x 500 mm
134740004	Parafuso Olhal Ø 16 x 550 mm


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 227 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 171 - Cabos de Alumínio, Cobre e Aço

Código	Material
122020001	Cabo de Alumínio Simples CA 1/0 AWG
122020006	Cabo de Alumínio Simples CA 4/0 AWG
122020004	Cabo de Alumínio Simples CA 336,4 MCM
122020012	Cabo Alumínio Reforçado CAA 4 AWG
122020008	Cabo Alumínio Reforçado CAA 1/0 AWG
122020013	Cabo Alumínio Reforçado CAA 4/0 AWG
122020011	Cabo Alumínio Reforçado CAA 336,4 MCM
122030004	Cabo de Cobre Nu 16 mm ²
122030005	Cabo de Cobre Nu 25 mm ²
122030007	Cabo de Cobre Nu 50 mm ²
122030009	Cabo de Cobre Nu 70 mm ²
122030010	Cabo de Cobre Nu 95 mm ²
122030002	Cabo de Cobre Nu 120 mm ²
122300014	Cabo de Alumínio Multiplexado Quadruplex 0,6/1 kV Neutro Nu 35 mm ²
122300015	Cabo de Alumínio Multiplexado Quadruplex 0,6/1 kV Neutro Nu 70 mm ²
122300013	Cabo de Alumínio Multiplexado Quadruplex 0,6/1 kV Neutro Nu 120 mm ²
144010001	Cabo de Aço SM de 1/4" (6,5mm)
144010004	Cabo de Aço SM de 5/16" (7,9mm)
144010003	Cabo de Aço SM de 3/8" (9,5mm)

Tabela 172 - Chave Fusível, Porta Fusível e Lâmina Desligadora

Código	Material
105300003	Chave Fusível, 300A, 15kV, 10kA Distribuição.
105330005	Porta-Fusível, 15kV, 100A, 10kA, Base C
105330006	Porta-Fusível, 15kV, 100A, 2kA, Base C
105380001	Lâmina Desligadora Para Chave Fusível Base C, 15kV, 300 A

Tabela 173 - Chave Seccionadora Unipolar

Código	Material
105000058	Chave seccionadora. unipolar faca 15kV 630A 12,5kA


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 228 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 174 - Elo Fusíveis de Distribuição

Código	Material
105360002	Elo Fusível de Distribuição 0,5 H
105360003	Elo Fusível de Distribuição 1 H
105360004	Elo Fusível de Distribuição 2 H
105360005	Elo Fusível de Distribuição 3 H
105360006	Elo Fusível de Distribuição 5 H
105360020	Elo Fusível de Distribuição 6 K
105360023	Elo Fusível de Distribuição 8 K
105360044	Elo Fusível de Distribuição 9 K
105360008	Elo Fusível de Distribuição 10 K
105360009	Elo Fusível de Distribuição 12 K
105360012	Elo Fusível de Distribuição 15 K
105360014	Elo Fusível de Distribuição 20 K
105360015	Elo Fusível de Distribuição 25 K
105360016	Elo Fusível de Distribuição 30 K
105360017	Elo Fusível de Distribuição 40 K
105360018	Elo Fusível de Distribuição 50 K
105360019	Elo Fusível de Distribuição 65 K


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 229 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 175 – Conector Cunha de Alumínio

Código	Conexão		
	Condutor Principal	TIPO	Condutor Derivação
124000035	Cabo de Alumínio 1/0 CA/CAA	CN10	Cabo de Alumínio 1/0 CA/CAA
124000048	Cabo de Alumínio 4/0 CA/CAA	CN16	Cabo de Alumínio 1/0 CA/CAA
124000040	Cabo de Alumínio 4/0 CA/CAA	CN15	Cabo de Alumínio 4/0 CA/CAA
124000042	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CA	CN17	Cabo de Alumínio 1/0 CAA
Código	Conexão	Código	Conexão
	Condutor Principal		Condutor Principal
124000041	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CAA	CN16	Cabo de Alumínio 4/0 CA
124000044	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CA	CN2	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CA
124000042	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CAA	CN17	Cabo de Alumínio 1/0 CAA
124000050	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CAA	CN8	Cabo de Alumínio 4/0 CAA
124000034	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CAA	CN1	Cabo de Alumínio 336,4 MCM CAA
124030005	Conector Cunha Estribo Normal, 1/0 AWG		Estribo 2 AWG
124030006	Conector Cunha Estribo Normal, 4/0 AWG		Estribo 2 AWG
124030007	Conector Cunha Estribo Normal, 336,4 MCM		Estribo 2 AWG

Tabela 176 – Conector Cunha de Cobre

Código	Conexão	
	Condutor Principal	Condutor Derivação
124000066	Cabo de Cobre Nu 25 mm ²	Cabo de Cobre Nu 25 mm ²
124000067	Cabo de Cobre Nu 50 mm ²	Cabo de Cobre Nu 25 mm ²
124000068	Cabo de Cobre Nu 50 mm ²	Cabo de Cobre Nu 50 mm ²
124000069	Cabo de Cobre Nu 70 mm ²	Cabo de Cobre Nu 25 mm ²
124000070	Cabo de Cobre Nu 70 mm ²	Cabo de Cobre Nu 50 mm ²
124000071	Cabo de Cobre Nu 70 mm ²	Cabo de Cobre Nu 70 mm ²


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 230 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 177 – Conector Cunha de Cobre Estanhado

Código	Conexão		
	Tipo	Condutor Principal	Condutor derivação
124010009	I	Cabo de alumínio 4 AWG	Cabo de alumínio 4 AWG
		Cabo de alumínio 4 AWG	Cabo de alumínio 2 AWG
124010010	II	Cabo de cobre 16 mm ²	Cabo de cobre 16 mm ²
		8 AWG	2 AWG
124000054	III	Cabo de cobre 4 mm ²	2 AWG
		6 mm ²	2 AWG
		2 AWG	1,5 mm ²
124010014	IV	4 AWG	1,5 mm ²
		4 AWG	2,5 mm ²
124010015	V	6 – 10 mm ²	2 AWG
124010016	VI	1/0	1/0 AWG
		70 mm ²	2 AWG
124010017	VII	2 AWG	16 – 50 mm ²
		1/0	4 AWG
124010018	VIII	1/0	70 mm ²
		1/0	1/0
124010002	A	35 - 50 mm ²	1,74 - 5,10 mm ²
124010004	B	1/0 AWG	8 AWG
		1/0	2,5 mm ²
		1/0	4 mm ²
		1/0	6 mm ²
124010019	F	4 mm ²	2 AWG
124010007	H	1/0	1,5 mm

Tabela 178 – Conector Perfurante

CÓDIGO	CABO (mm)	
	TRONCO	DERIVAÇÃO
124120001	10 - 70	1,5 - 10
124120005	16 - 95	4 - 35
124120002	25 – 120	25 – 120


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 231 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 179 - Conector Terminal Barra a compressão 2 Furos Padrão NEMA

CÓDIGO	DESCRIÇÃO RESUMIDA	APLICAÇÃO
124180006	CONECTOR TERM CP RT AL CB/BAR 4/0AWG/2N	CA/CAA
124180012	CONECTOR TERM CP AL CB-BAR 336,4MCM/2F	CA/CAA
124180053	CONECT TERM CPS RT AL CB/BAR 150MM 2N	CA/CAA
124180076	CONECTOR TERM CP RT AL CB/BAR 185MM/2N	CA/CAA
124180038	CONECT TERM CPS RT CU CB/BAR 16MM ² /2N	COBRE
124180003	CONECTOR TERM CP RT CB/BAR 25MM ² /2N CU	CU
124180033	CONECTOR TERM CP RT CU CB/BAR 95MM ² 2N	CU
124180078	CONECTOR TERM CP RT BZ CB/BAR 120MM/2N	CU/CA
124180077	CONECTOR TERM CP RT BZ CB/BAR 150MM/2N	CU/CA
124180002	CONECTOR TERM CP RT AL CB/BAR 1/0AWG/2N	CA/CAA

Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.

NT.00006.EQTL

Revisão:
02

Classificação da Informação: Público

Tabela 180 – Transformadores de Distribuição 13,8kV

Código	Tensão Secundário	Tipo Secundário	Potências
102100050	127V Fase-Neutro (FN)	Monofásico	5 kVA
102100052	220V Fase-Neutro (FN)		
102100051	127V Fase-Neutro (FN)	Monofásico	10 kVA
102100053	220V Fase-Neutro (FN)		
102100049	127V Fase-Neutro (FN)	Monofásico	15 kVA
102100054	220V Fase-Neutro (FN)		
102100048	127V Fase-Neutro (FN)	Monofásico	25 kVA
102100055	220V Fase-Neutro (FN)		
102100122	127V Fase-Neutro (FN)	Monofásico	37,5 kVA
102100123	220V Fase-Neutro (FN)		
102100047	127V Fase-Fase (FF)	Monofásico	5 kVA
102100056	220V Fase-Fase (FF)		
102100046	127V Fase-Fase (FF)	Monofásico	10 kVA
102100057	220V Fase-Fase (FF)		
102100045	127V Fase-Fase (FF)	Monofásico	15 kVA
102100058	220V Fase-Fase (FF)		
102100044	127V Fase-Fase (FF)	Monofásico	25 kVA
102100059	220V Fase-Fase (FF)		
102100081	127V Fase-Fase (FF)	Monofásico	37,5 kVA
102100082	220V Fase-Fase (FF)		
102100002	220/127V	Trifásico	45 kVA
102100011	380/220V		
102100003	220/127V	Trifásico	75 kVA
102100012	380/220V		
102100004	220/127V	Trifásico	112,5 kVA
102100013	380/220V		
102100124	220/127V	Trifásico	150 kVA
102100125	380/220V		
102100027	220/127V	Trifásico	225 kVA *
102100015	380/220V		

* Transformador de uso exclusivo da concessionária, para manutenção.

Nota 1: Especificações completa destes equipamentos ver na ET.001.EQTL.Normas e Padrões - Transformador de Distribuição

Nota 2: A Tensão Secundária desses transformadores deverá possuir apenas 2 terminais (Fase – Neutro) nas tensões de atendimento em 127V e 220V Fase-Neutro.


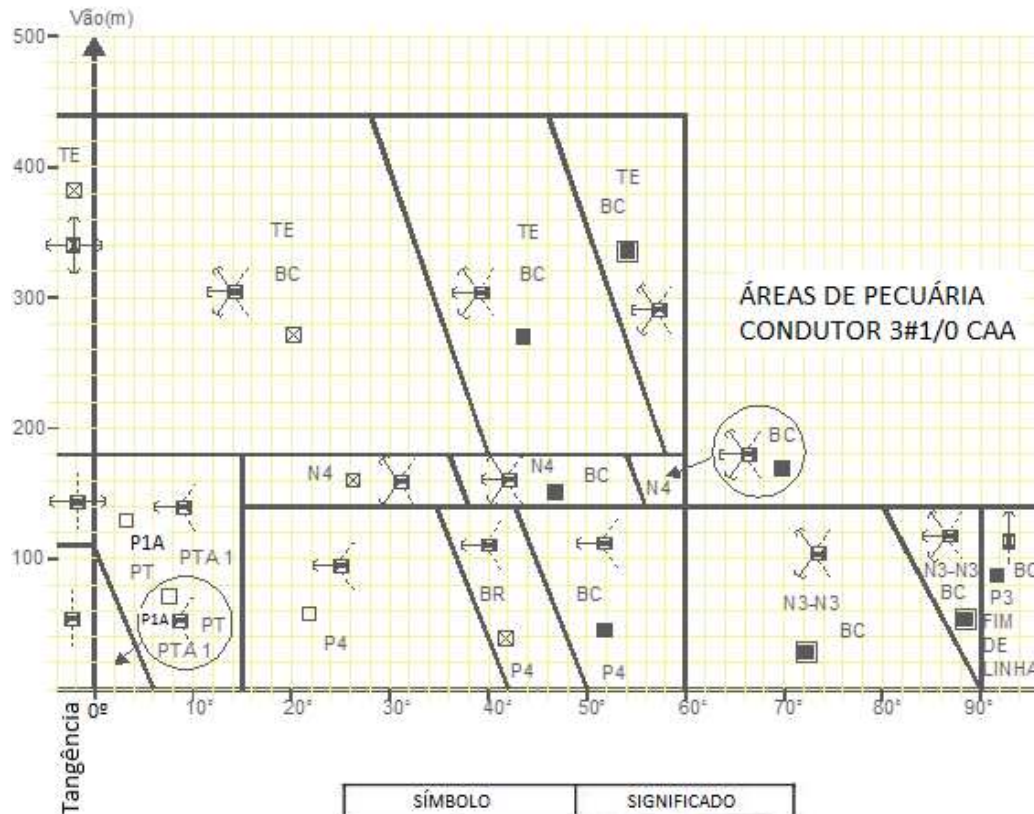
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 233 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

Tabela 181 – Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV

Código	Material
122230007	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 10 mm ² , PVC
122230119	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 10 mm ² , XLPE
122230097	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 16 mm ² , XLPE
122230081	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 25 mm ² , XLPE
122230083	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 35 mm ² , XLPE
122230116	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 50 mm ² , EPR/PVC
122230118	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 50 mm ² , XLPE
122230086	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 70 mm ² , EPR
122230102	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 70 mm ² , XLPE
122230071	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 95 mm ² , EPR/PVC
122230117	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 95 mm ² , XLPE
122230079	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 120 mm ² , EPR/PVC
122230099	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 120 mm ² , XLPE
122230100	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 150 mm ² , XLPE
122230080	Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV, 240 mm ² , EPR/PVC



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
○	Poste Circular - 150 daN
⊗	Poste Circular - 300 daN
●	Poste Circular - 600 daN
⦿	Poste Circular - 1000 daN
□	Poste DT - 150 daN
⊠	Poste DT - 300 daN
■	Poste DT - 600 daN
■	Poste DT - 1000 daN
BC	Base Concretada
BR	Base Reforçada
┌	Estai de âncora
⌋	Poste no maior esforço
⌋	Poste no menor esforço

Figura 142 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota 158: Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma.

Velocidade máxima do vento 100 km/h.

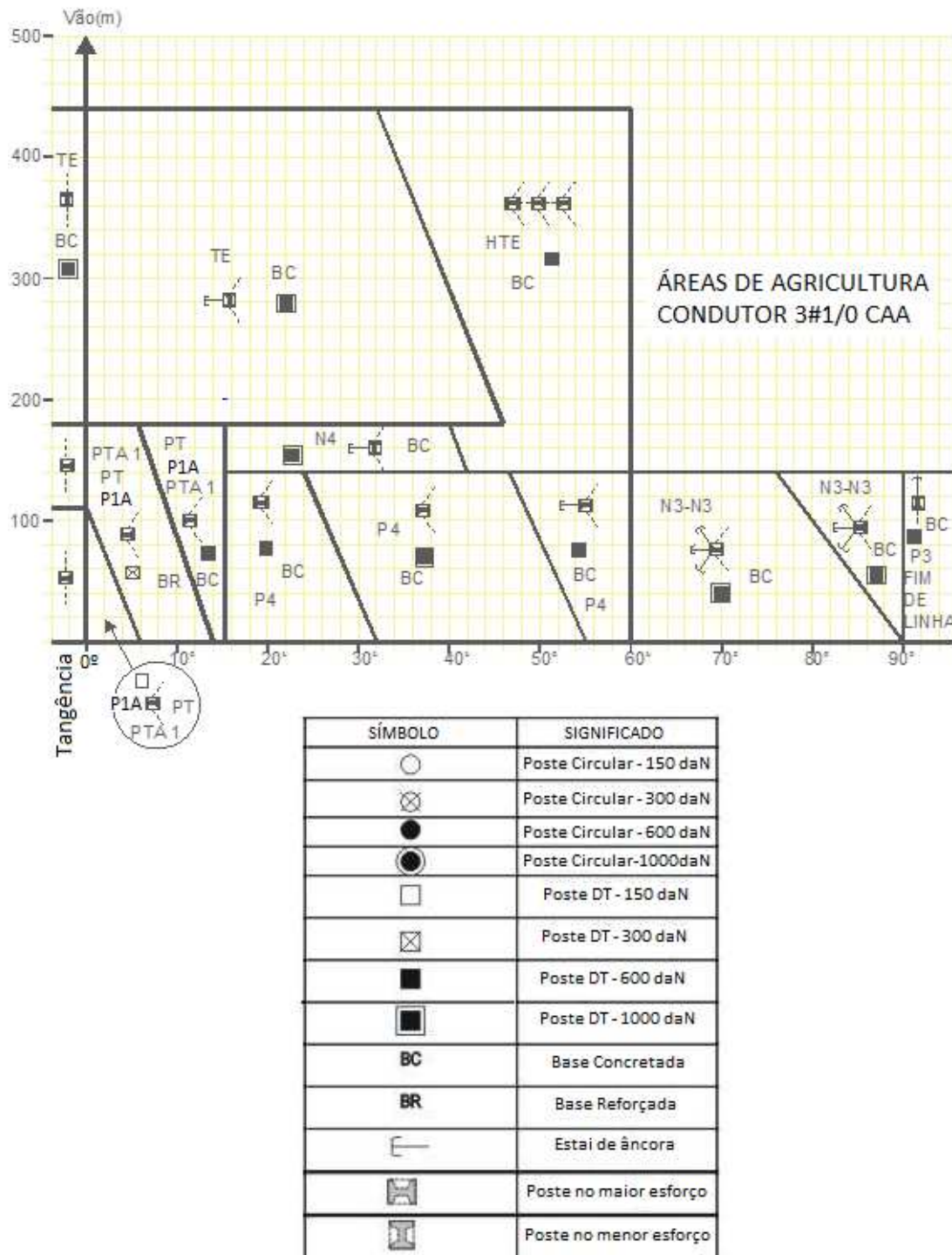


Figura 143 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota 159: Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.

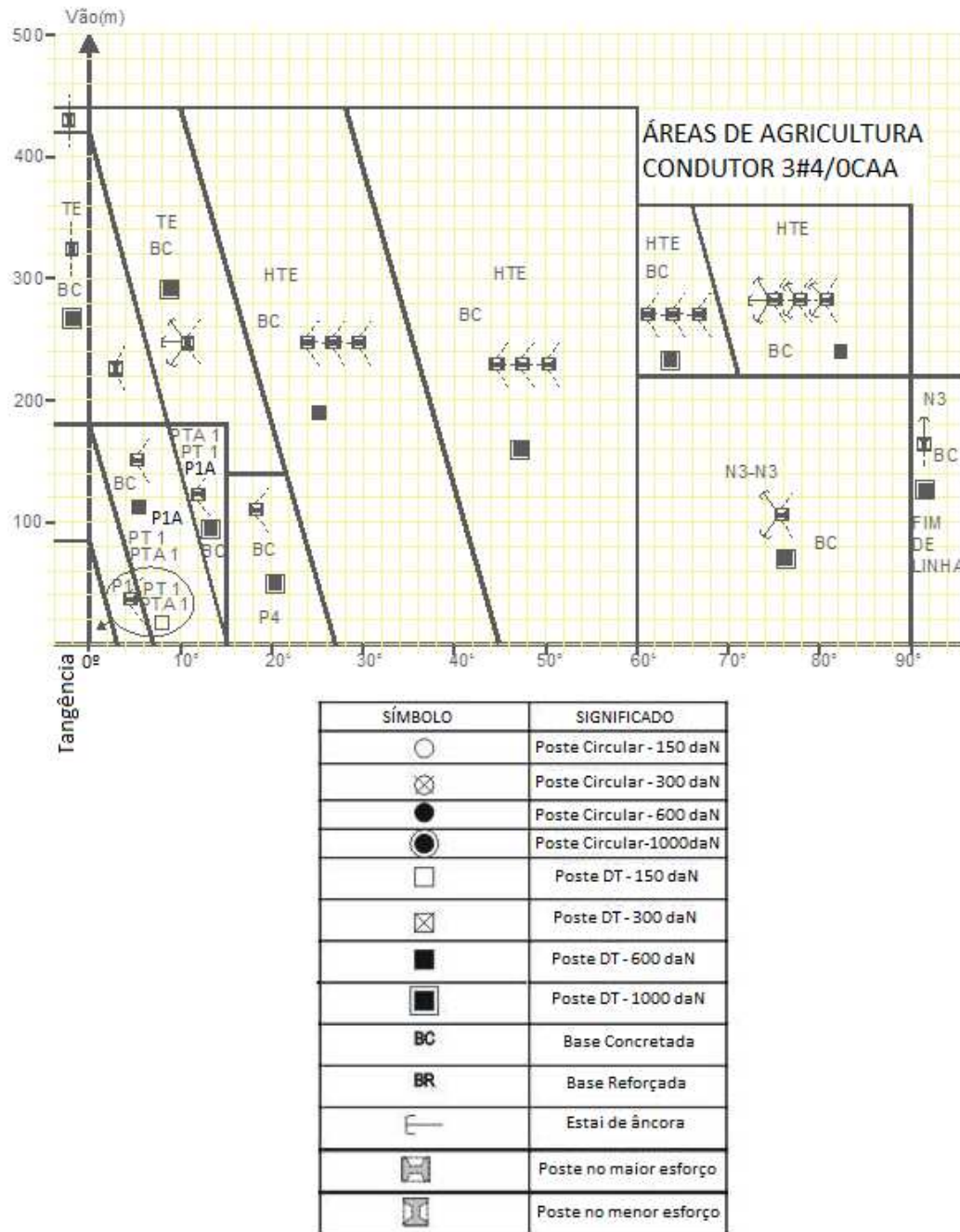


Figura 144 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota 160: Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma.

Velocidade máxima do vento 100 km/h.

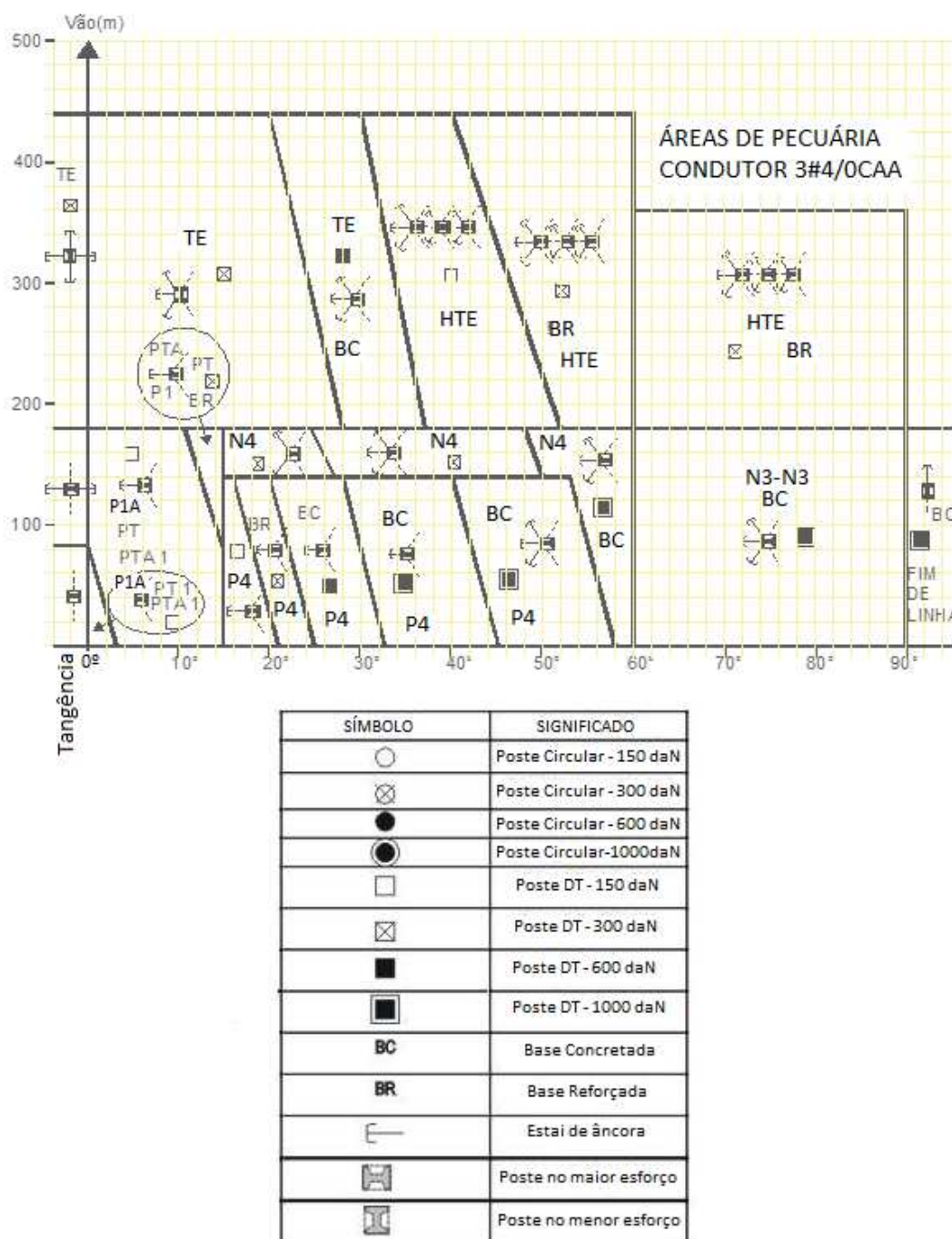


Figura 145 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota 161: Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.

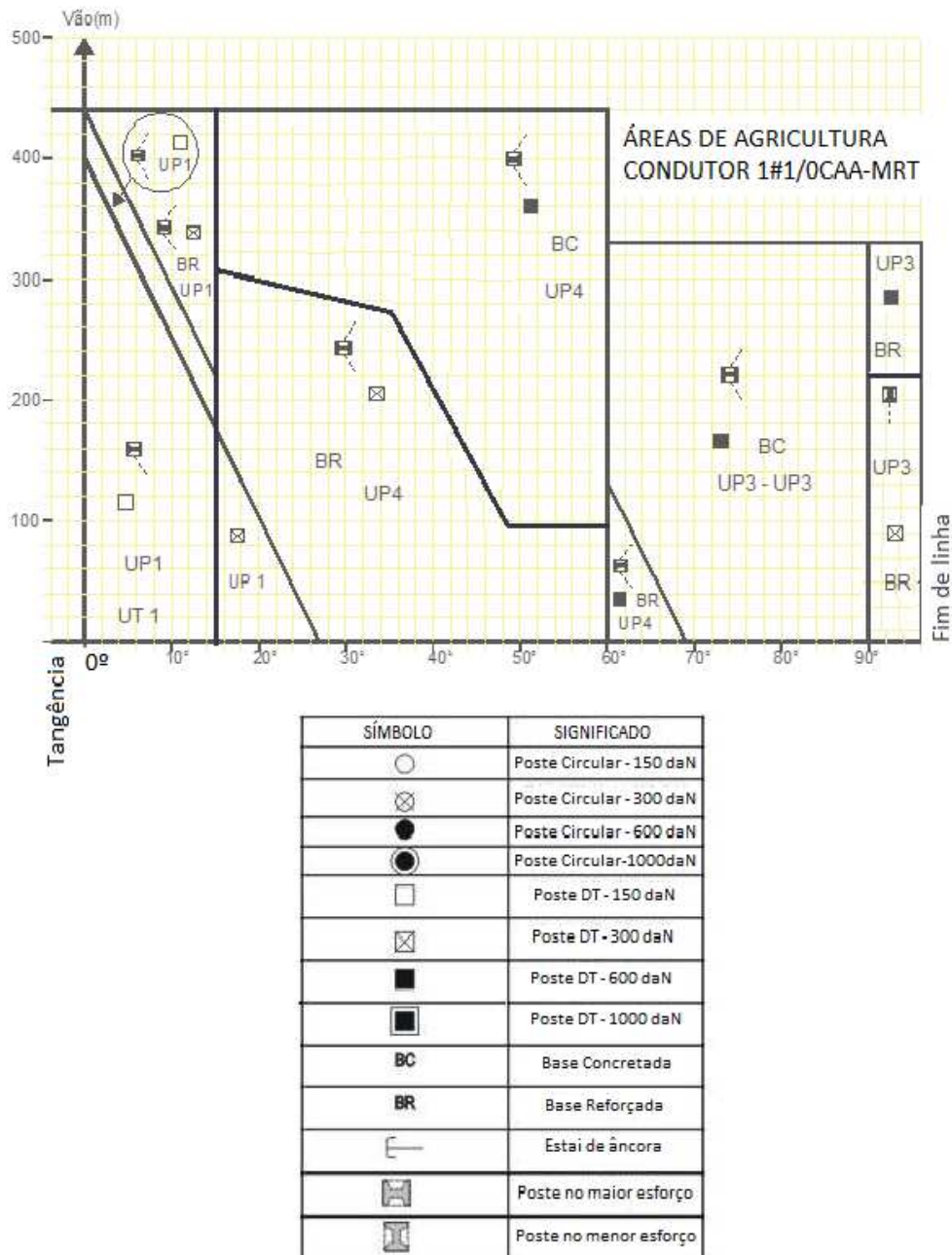


Figura 146 – Ábaco para aplicação de estruturas monofásicas – Linhas Médias

Nota 162: Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma.

Velocidade máxima do vento 100 km/h.

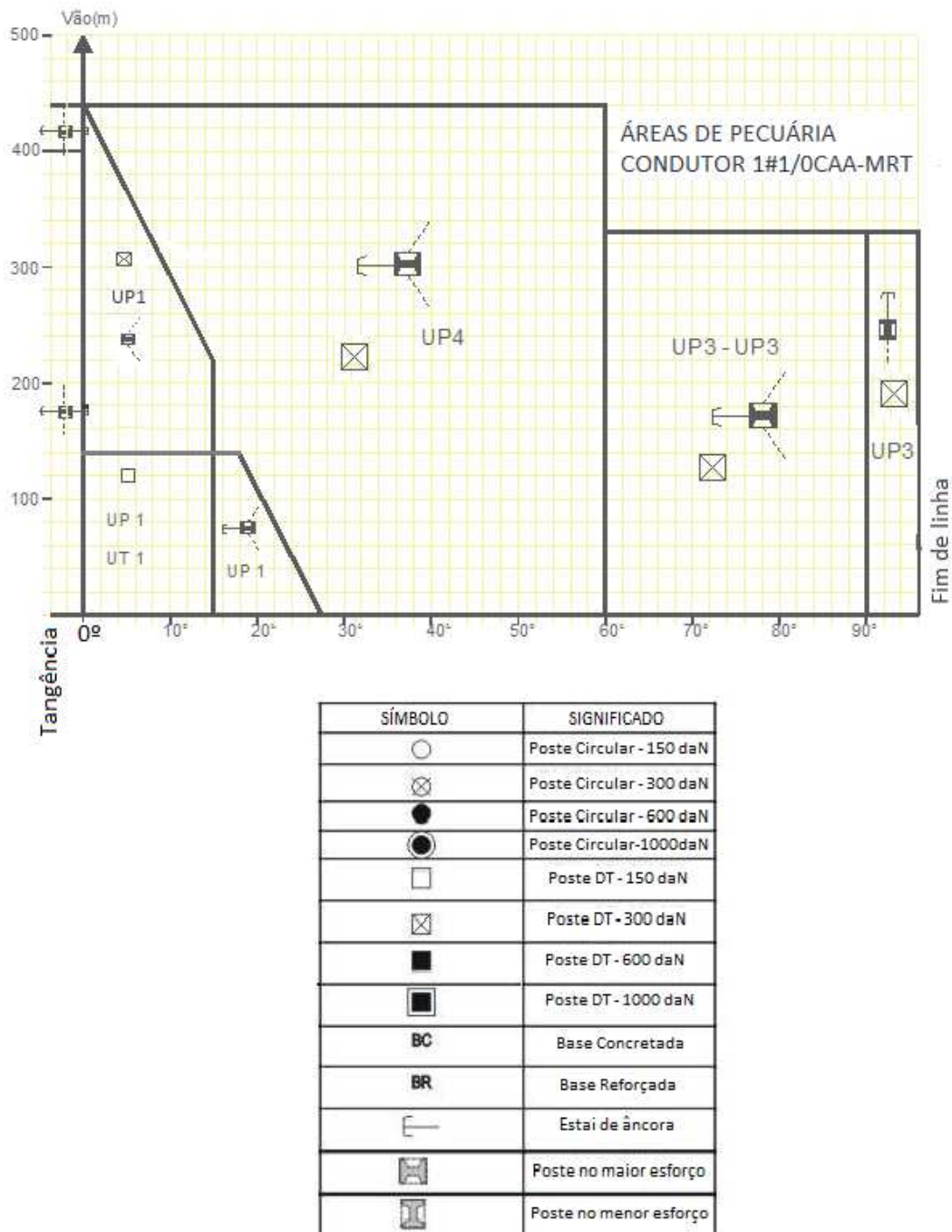



Figura 147 – Ábaco para aplicação de estruturas monofásicas – Linhas Médias

Nota 163: Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma.

Velocidade máxima do vento 100 km/h.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/03/2023	Página: 240 de 240
Título: Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV.		NT.00006.EQTL	Revisão: 02
Classificação da Informação: Público			

5.11 Casos Omissos

Os casos omissos nesta Norma Técnica, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam estudos especiais serão objeto de análise prévia e decisão por parte da CONCESSIONÁRIA, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas por ela.

6 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	DATA
00	17/06/2019	Todos	Emissão inicial para novo padrão de documentos Equatorial Energia. Porém dá continuidade à revisão 3 do antigo padrão.	Adriane Barbosa de Brito/ Álvaro Luiz Garcia Brasil/ Thays de Moraes Nunes Ferreira
01	26/11/2021	Todos	Revisão geral, objetivando a unificação normativa, adaptando os padrões documentais e técnicos da CEEE e CEA (recém adquiridas) aos padrões das CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial Energia, dando continuidade à revisão 00 do novo padrão. Incluídos padrões de estrutura com muflas, incluído a estrutura B3-B3, correção Fig-61 substituído conector com capa, por recomposição da cobertura com fita. Inserido detalhe de Medição fiscal na Fig-86. Modificado o desenho da base concretada para uma camada e duas camadas de concreto fig-21	Álvaro Luiz Garcia Brasil
02	07/03/2022	Todos	Revisão geral, objetivando unificação dos padrões técnicos da CELG-D aos padrões das CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial Energia. Revisão formatação do texto e distanciamentos elétricos, inclusão Tabela de transformadores.	Álvaro Luiz Garcia Brasil Denner Monteiro de Carvalho

7 APROVAÇÃO

ELABORADORES

Álvaro Luiz Garcia Brasil - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

Denner Monteiro de Carvalho - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

REVISOR

Carlos Henrique Da Silva Vieira - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

APROVADOR

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8kV

GRUPO
equatorial
ENERGIA

