

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 1 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

SUMÁRIO

1	FINALIDADE	2
2	CAMPO DE APLICAÇÃO.....	2
3	RESPONSABILIDADES.....	3
4	DEFINIÇÕES.....	4
4.1	Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT	4
4.2	Aterramento.....	4
4.3	Distribuidora.....	4
4.4	Malha de Aterramento	4
4.5	Rede Primária Nua	4
4.6	Rede Secundária Isolada	4
4.7	Tensão Máxima do Sistema (U).....	4
5	REFERÊNCIAS	5
6	CRITÉRIOS GERAIS.....	6
6.1	Generalidades	6
6.2	Afastamentos Mínimos	16
6.3	Engastamento de Postes	Erro! Indicador não definido.
6.4	Rede de Média Tensão (Primária)	36
6.5	Rede de Baixa Tensão (Secundária).....	77
6.6	Estaiamento.....	93
6.7	Instalação de Equipamentos	103
6.8	Amarrações e Ligações	131
6.9	Aterramento.....	151
6.10	Seccionamento e Aterramento de Cerca	155
6.11	Casos Omissos	252
7	CONTROLE DE REVISÕES.....	253
8	APROVAÇÃO.....	253
ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)		253
9	APROVADOR.....	253

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 2 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

1 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 36,2 kV com condutores nus e do sistema monofásico e trifásico de baixa tensão com condutores multiplexados em 220/127V (CELPA) e 380/220V (CEMAR), bem como as regras e recomendações para a montagem destas estruturas nas áreas de concessão da CELPA – Centrais Elétricas do Pará S/A e CEMAR- Companhia Energética do Maranhão, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA.

2 CAMPO DE APLICAÇÃO

Aplica-se à Gerência de Normas e Padrões, Gerência de Manutenção e Expansão RD (rede de distribuição), Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema de MT/BT, Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico, Gerência de Planejamento do Sistema Elétrico, Gerência de Operação do Sistema Elétrico, Gerência de Recuperação de Energia, Gerência de Assuntos Regulatórios e Gerência de Relacionamento com o Cliente, no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Também se aplica a todas as empresas responsáveis pela elaboração de projetos e construção redes de distribuição de energia elétrica aérea do tipo convencional, do sistema monofásico e trifásico de média tensão para 36,2 kV com condutores nus e do sistema monofásico e trifásico de baixa tensão com condutores multiplexados em 220/127V (CELPA) e 380/220V (CEMAR).

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 3 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

3 RESPONSABILIDADES

3.1 Gerência de Normas e Padrões

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

3.2 Gerência de Manutenção e Expansão RD (CEMAR)

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.

3.3 Gerência de Expansão e Melhoria do Sistema de MT/BT (CELPA)

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.

3.4 Gerência de Manutenção do Sistema Elétrico (CELPA)

Realizar as atividades relacionadas à manutenção 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.

3.5 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.

3.6 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.

3.7 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.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 4 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

4 DEFINIÇÕES

4.1 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

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

4.2 Aterramento

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

4.3 Distribuidora

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

4.4 Malha de Aterramento

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

4.5 Rede Primária Nua

Rede de distribuição em média tensão que utiliza condutores nus.

4.6 Rede Secundária Isolada

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

4.7 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.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 5 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

5 REFERÊNCIAS

- 5.1 ABNT NBR 5460– Sistema elétrico de potência.**
- 5.2 ABNT NBR 6535– Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea.**
- 5.3 ABNT NBR 6547- Ferragem de linha aérea – Terminologia.**
- 5.4 ABNT NBR 7276- Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Procedimento.**
- 5.5 ABNT NBR 8451- Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação.**
- 5.6 ABNT NBR 8451- Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Padronização.**
- 5.7 ABNT NBR 8453- Cruzeta de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação.**
- 5.8 ABNT NBR 8453- Cruzeta de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Dimensões.**
- 5.9 ABNT NBR 15237- Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação.**
- 5.10 ABNT NBR 15238- Sistemas de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.**
- 5.11 ABNT NBR 15688- Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.**
- 5.12 RTD CODI 21.03 – Metodologia para cálculo de engastamento de postes.**

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 6 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

6 CRITÉRIOS GERAIS

6.1 Generalidades

- 6.1.1 Esta norma encontra-se em fase de adaptação no âmbito da CELPA, essencialmente no que se refere à utilização de estruturas com mão francesa.
- 6.1.2 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, etc., exijam tensões reduzidas nos condutores.
- 6.1.3 A referida norma leva em consideração que nas redes de distribuição urbana, onde não for recomendada a construção de rede compacta (NT 31.018 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.31.008 Padronização de materiais e equipamentos por tipo de ambiente na sua última revisão e estruturas tipicamente urbanas padronizadas nesta norma.
- 6.1.4 Não foram objetivados os grandes centros com uso mútuo complexo e pesado, grandes densidades de carga, etc., com consequente adoção de soluções específicas para cada caso.
- 6.1.5 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.
- 6.1.6 Para a padronização, levaram-se em conta as seguintes considerações:
- Tensão primária de Isolador suspensão polimérico 36,2 kV;
 - Tensão secundária de (380/220 V) CEMAR e (220/127 V) CELPA;
 - Poste de Concreto Duplo T;
 - Cruzeta de concreto tipo "L" de 1.700 mm e tipo "T" de 1.900 mm;
 - Vôo máximo entre 45 e 80, rede urbana, no caso de rede rural, máximo 110 m. Para vôos x estruturas consultar os ábacos mostrados nas figuras 125 a 130;
 - Condutores conforme tabela a seguir:

Alumínio	
Bitola (AWG/MCM)	Formação Fios
1/0	7
4/0	7
336,4	19

Cobre	
Série Métrica (mm²)	Formação Fios
25	7
50	7
70	19

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 7 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

- 6.1.7 Todas as dimensões nos desenhos foram dadas em milímetros, salvo indicação em contrário;
- 6.1.8 Para áreas com acentuada presença de substâncias corrosivas e poluidoras devem ser adotadas as recomendações contidas na *NT. 31.008 - PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE*, em sua última versão;
- 6.1.9 A norma será revisada, sempre que houver alterações decorrentes do desenvolvimento tecnológico;
- 6.1.10 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;
- 6.1.11 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 CEMAR ou da CELPA, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pela mesma;
- 6.1.12 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;
- 6.1.13 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;
- 6.1.14 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**

COBRE		ALUMINIO	
Bitola (mm ²)	Comprimento (m)	Bitola (AWG)/MCM	Comprimento (m)
25	600	1/0	800
50 a 70	500	4/0 a 336,4	600

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 8 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

- 6.1.15 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;
- 6.1.16 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;
- 6.1.17 A altura mínima do poste será de 9m somente para BT, 10 metros para rede rural monofásica e no mínimo 11m para redes trifásicas.
- 6.1.18 Nas conexões alumínio-cobre, este último ficará por baixo.
- 6.1.19 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.
- 6.1.20 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 7.5 do estaiamento.
- 6.1.21 O neutro é apresentado em linhas tracejadas nas estruturas primárias, não constando na lista de materiais as quantidades dos itens correspondentes à sua instalação.
- 6.1.22 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.31.008 - PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE, em sua última versão.

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

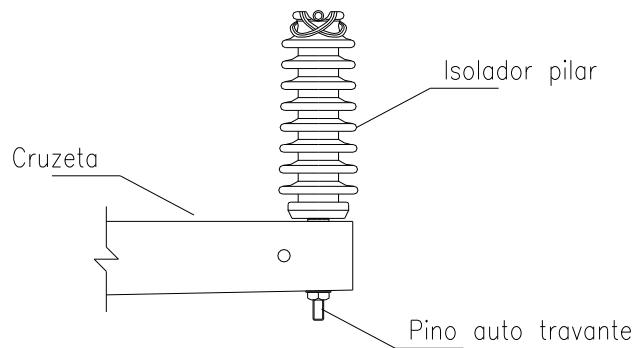


Figura 1– Isolador pilar montado em cruzeta

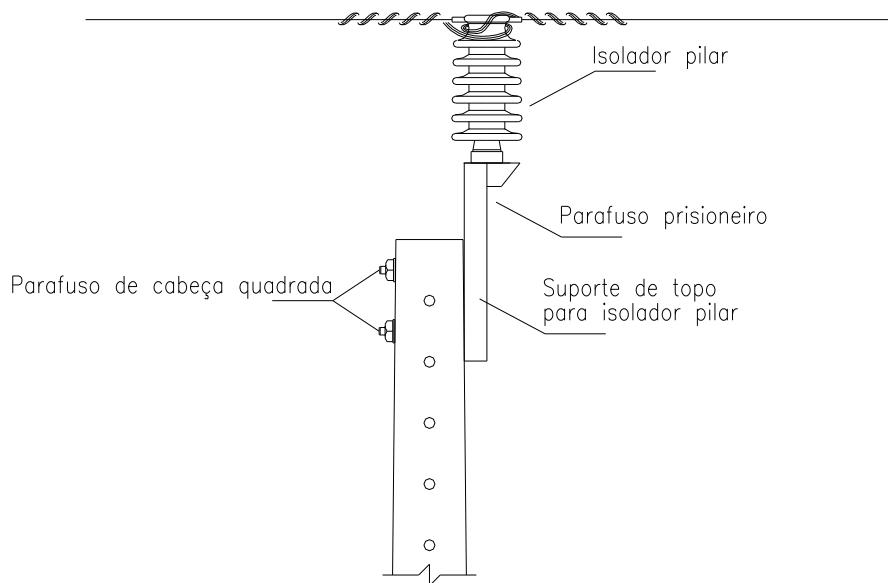


Figura 2– Isolador pilar montado no topo do poste

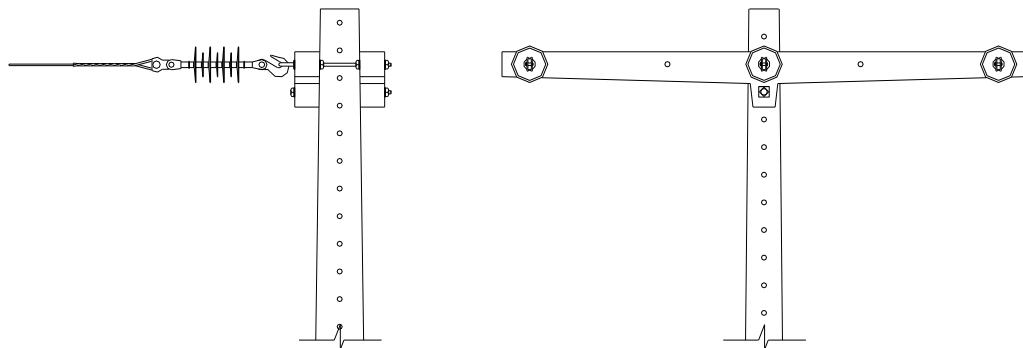
**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

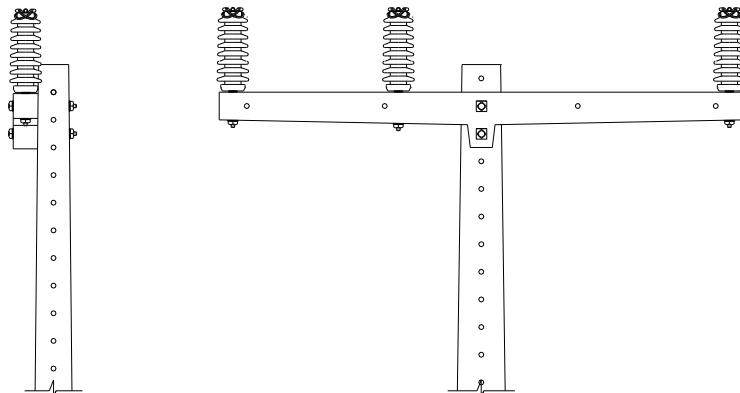
Revisão:
03

6.1.23 São padronizadas as cruzetas especificadas nas ABNT NBR 8453.

6.1.24 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



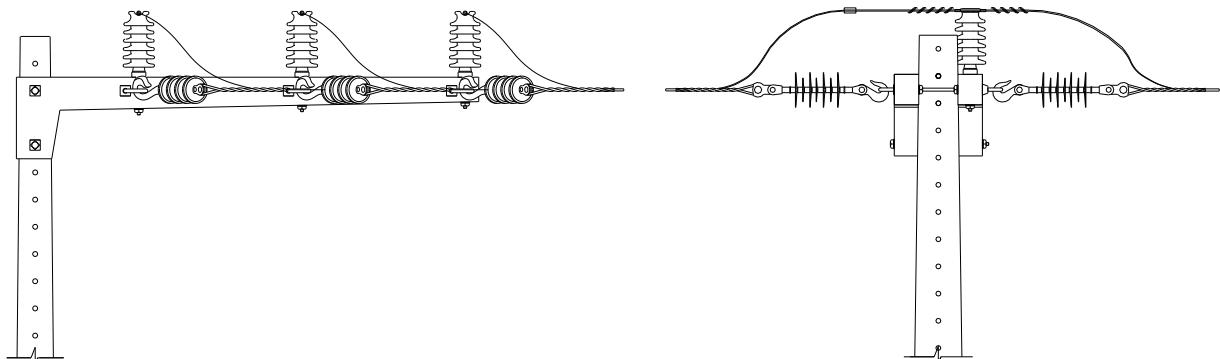
Estrutura de alinhamento

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

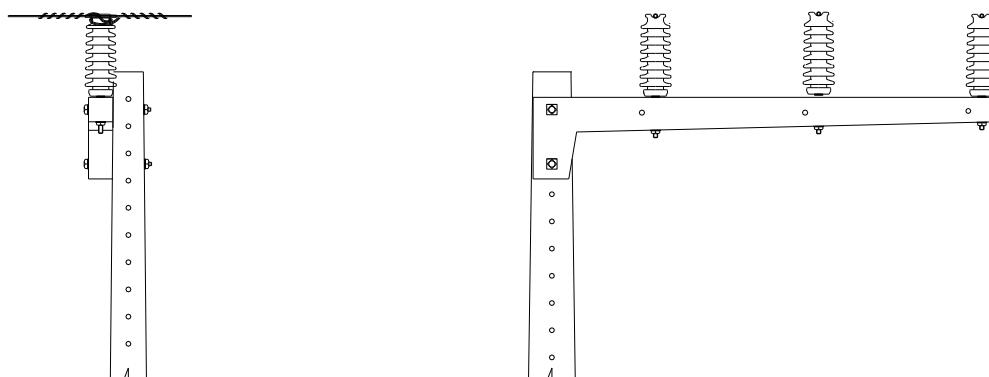
**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03



Estrutura de ancoragem



Estrutura de alinhamento

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

- 6.1.25 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
- 6.1.26 As distâncias dos condutores ao solo referem-se ás alturas mínimas nas condições de flecha máxima, conforme Figura 10 e Tabelas 2 e 3.
- 6.1.27 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 1.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Tabela 1 – Quantidades de isoladores

Tensão U kV	Isoladores de disco de porcelana	Isoladores Ancoragem/Suspensão Poliméricos
36,2	3	1

Nota:

- O uso de isoladores em zonas de corrosividade alta e muito alta deve levar em consideração as recomendações estabelecidas na *NT. 31.008 - PADRONIZAÇÃO DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS POR TIPO DE AMBIENTE*, em sua última versão.

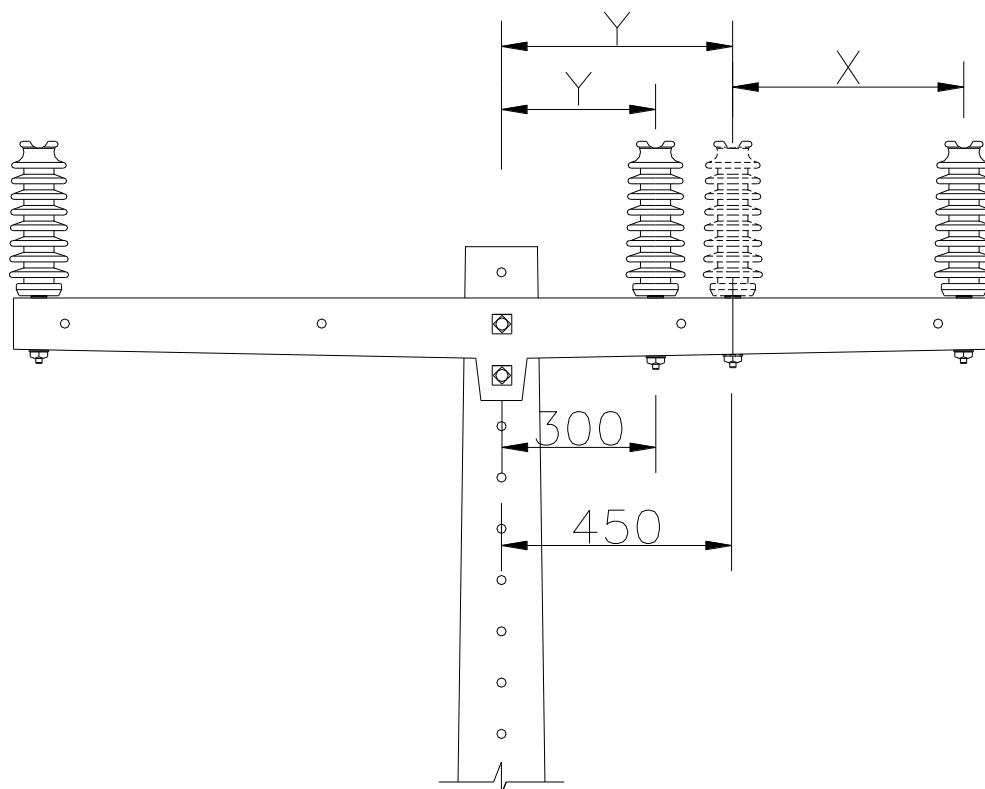


Figura 5 – Afastamentos mínimos entre o isolador e o poste

Notas:

- Os valores de X e Y constam na
- Tabela 5 e devem ser considerados do ponto energizado do isolador;
- A cruzeta tem duas alternativas para fixação do isolador na fase central.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 13 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

- 6.1.28 Não constam na lista de material as quantidades correspondentes às estruturas indicadas como alternativas;
- 6.1.29 Na utilização de isolador pilar, o pino para isolador deve ser substituído por pino auto-travante, conforme Figura 1, e o pino de topo por suporte e parafuso prisioneiro, conforme Figura 2.
- 6.1.30 Para sistema bifásico, as estruturas utilizadas estão padronizadas nesta norma.
- 6.1.31 Nas estruturas N1 e N2, consecutivas, em vãos superiores a 80m, devem ser alternadas a posição do isolador da fase central em relação poste.
- 6.1.32 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;
 - 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:
 - b.1) nas estruturas adjacentes e nas estruturas secundárias de fim de linha (no caso de existência de rede secundária);
 - b.2) no ramal de entrada do (s) consumidor (es);
- 7** b.3) no caso de transformador exclusivo para o consumidor, o neutro deverá ser aterrado somente na entrada de serviço a uma distância mínima de 15m do aterramento de MT;

- a) 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;
- b) todo fim de rede secundária deve ser aterrado.

- 7.1.2 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.
- 7.1.3 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.
- 7.1.4 Os estais de âncora não devem ser utilizados em redes urbanas.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 14 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

- 7.1.5 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 isolados.
- 7.1.6 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.
- 7.1.7 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.
- 7.1.8 Os circuitos duplos devem ser instalados em dois níveis, obedecendo-se aos afastamentos mínimos previstos na Figura 9.
- 7.1.9 Quaisquer trabalhos em redes de distribuição de energia elétrica devem obedecer aos requisitos estabelecidos na Norma Regulamentadora nº 10.
- 7.1.10 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.

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

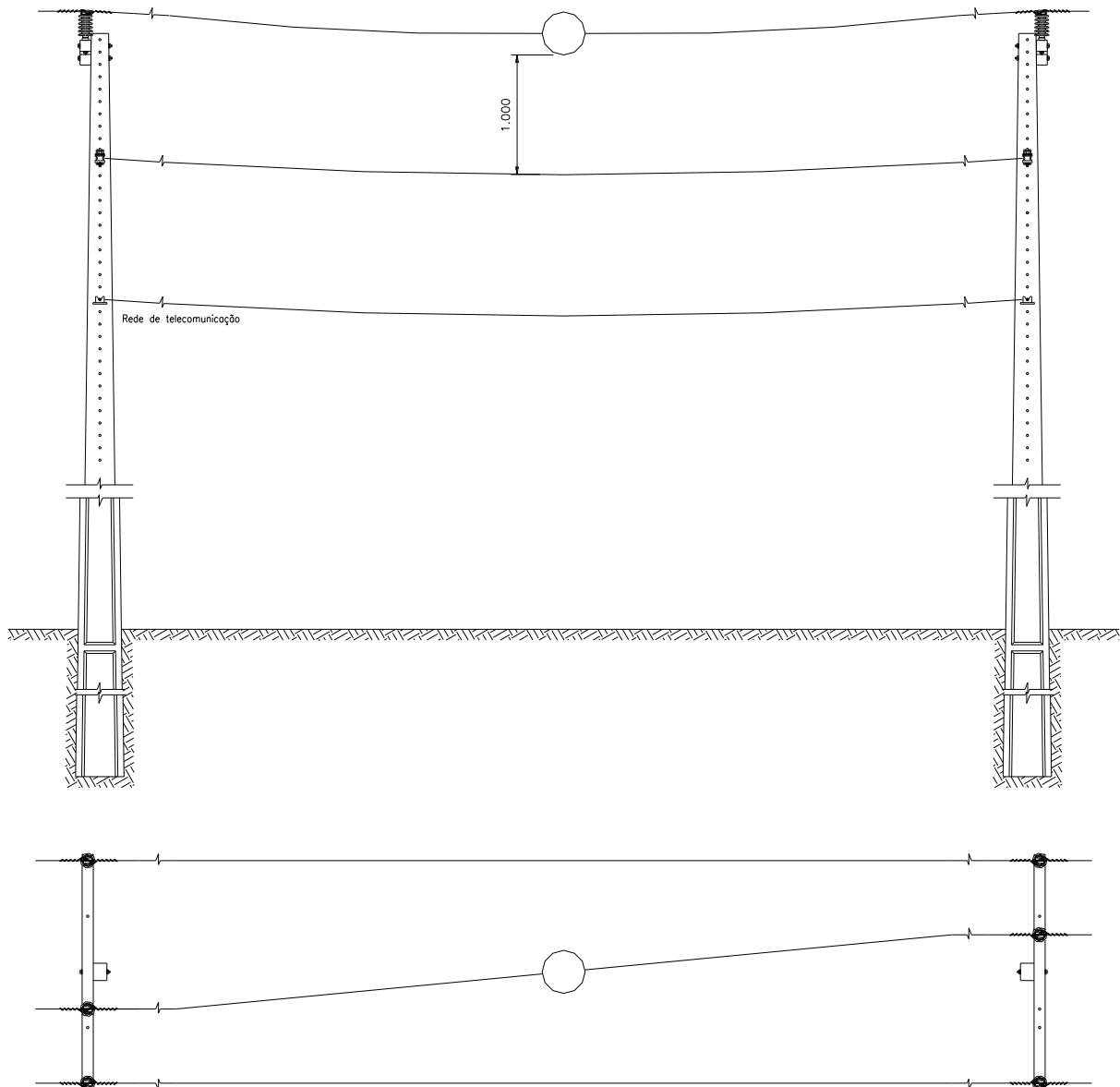


Figura 6 – Montagem de esferas de sinalização diurna em redes aéreas com condutores nus.

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 16 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

7.2 Afastamentos Mínimos

- 7.2.1 Os afastamentos mínimos que constam nas Tabelas 2 a 5 e nas Figuras 7 a 17 são sempre relativos de partes energizadas e não ao ponto de fixação.
- 7.2.2 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 Figura 7.
- 7.2.3 Os afastamentos mínimos, indicados nas Tabelas 2 a 5 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.
- 7.2.4 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 2 – Entre condutores de circuito diferentes

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

Tabela 3 – 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
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

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 17 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

5. 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.
6. Para tensões superiores a 36,2 kV, consultar a ABNT NBR 5422.
7. 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 4 – Entre condutores de um mesmo circuito

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

Tabela 5 – 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)
36,2	150	230	200
	170	270	230
	200	298	253

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

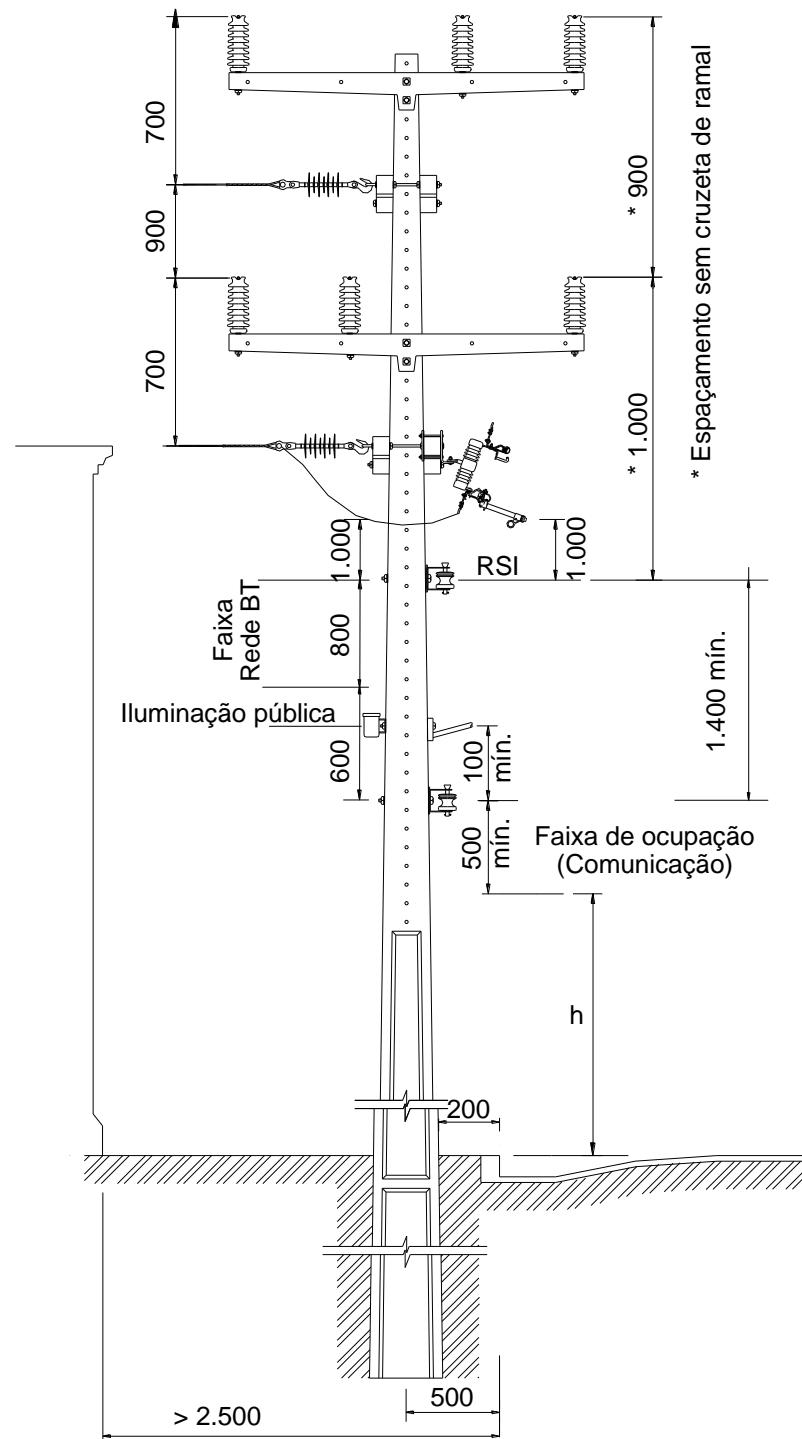


Figura 7 – Afastamentos mínimos – Estruturas. Os valores de 'h' estão na Tabela 3.

RSI – Rede Secundária Isolada

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

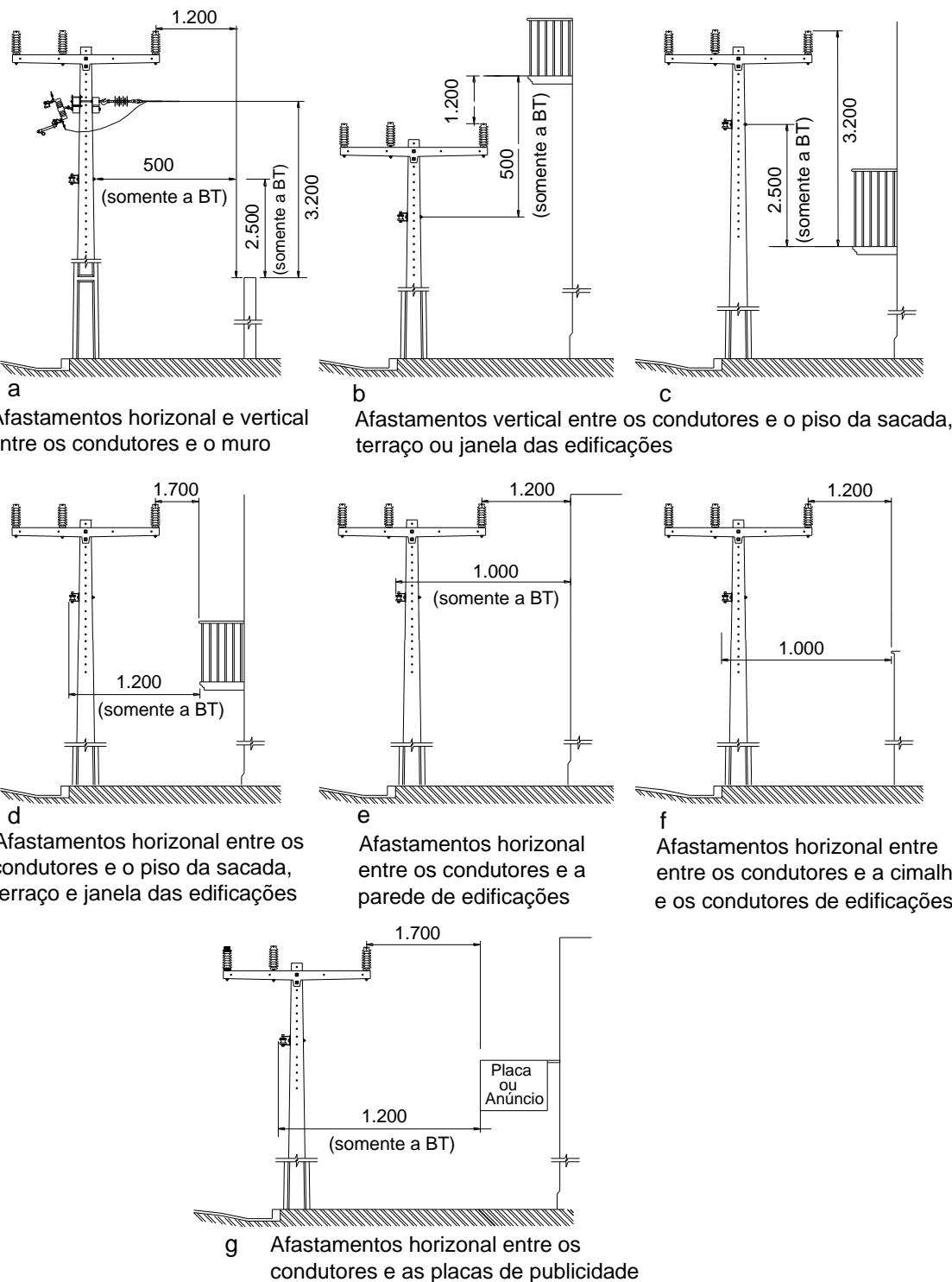


Figura 8 – Afastamentos mínimos – Condutores a edificação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Tabela 6 – Afastamentos mínimos – Condutores a edificação

Figura	36,2 kV		Somente secundário	
	A	C	B	D
a	1.200	3.200	500	2.500
b	–	1.200	–	500
c	–	3.200	–	2.500
d	1.700	–	1.200	–
e	1.200	–	1.000	–
f	1.200	–	1.000	–
g	1.700	–	1.200	–

Notas:

8. Se os afastamentos verticais das Figuras “b” e “c” não puderem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da Figura “d”.
9. 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.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

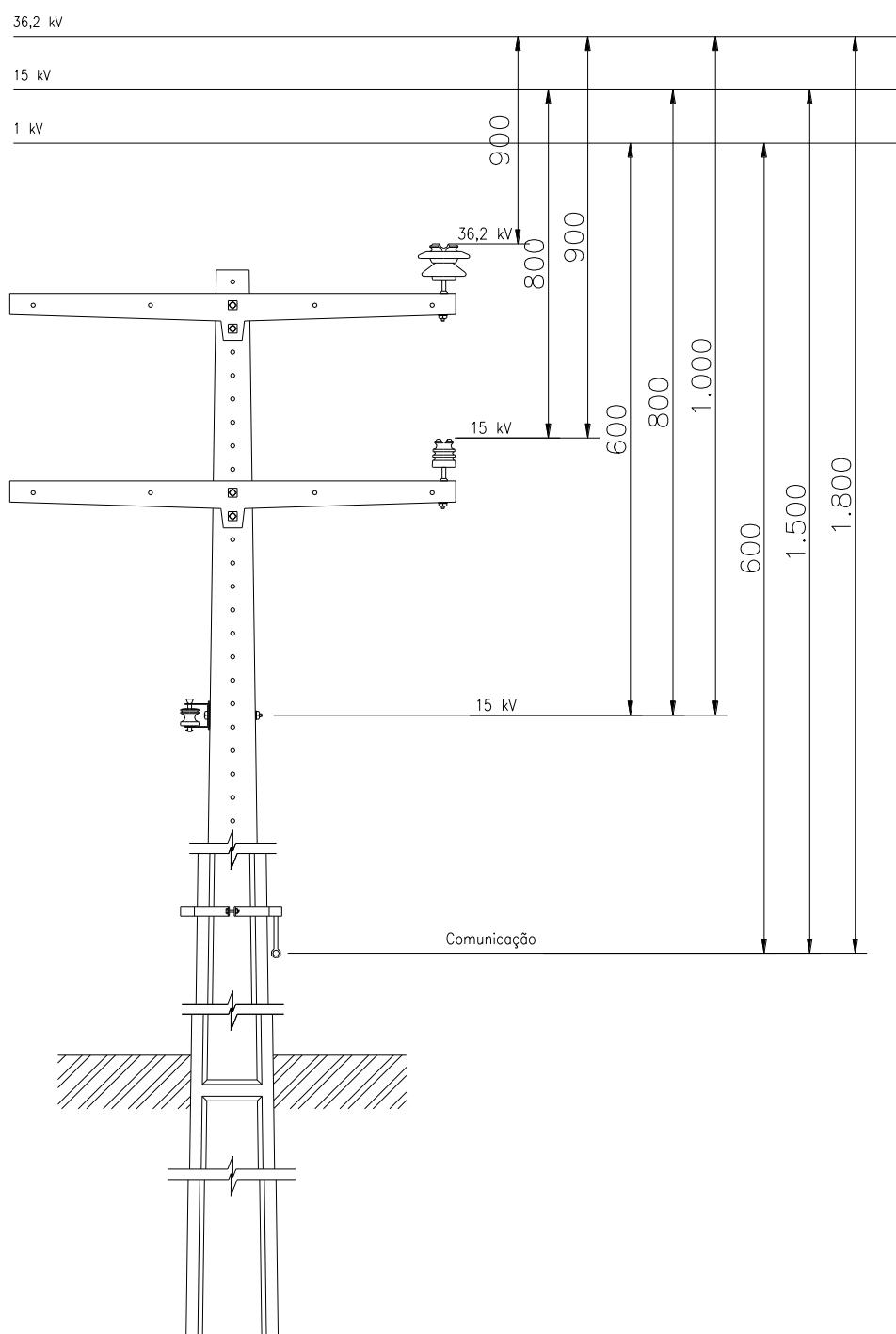


Figura 9 – Afastamentos mínimos – Circuitos diferentes

Notas:

10. Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis de flecha.
11. Consultar a ABNT NBR 5422 para afastamentos envolvendo circuitos com tensões superiores a 36,2 kV e redes de distribuição.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

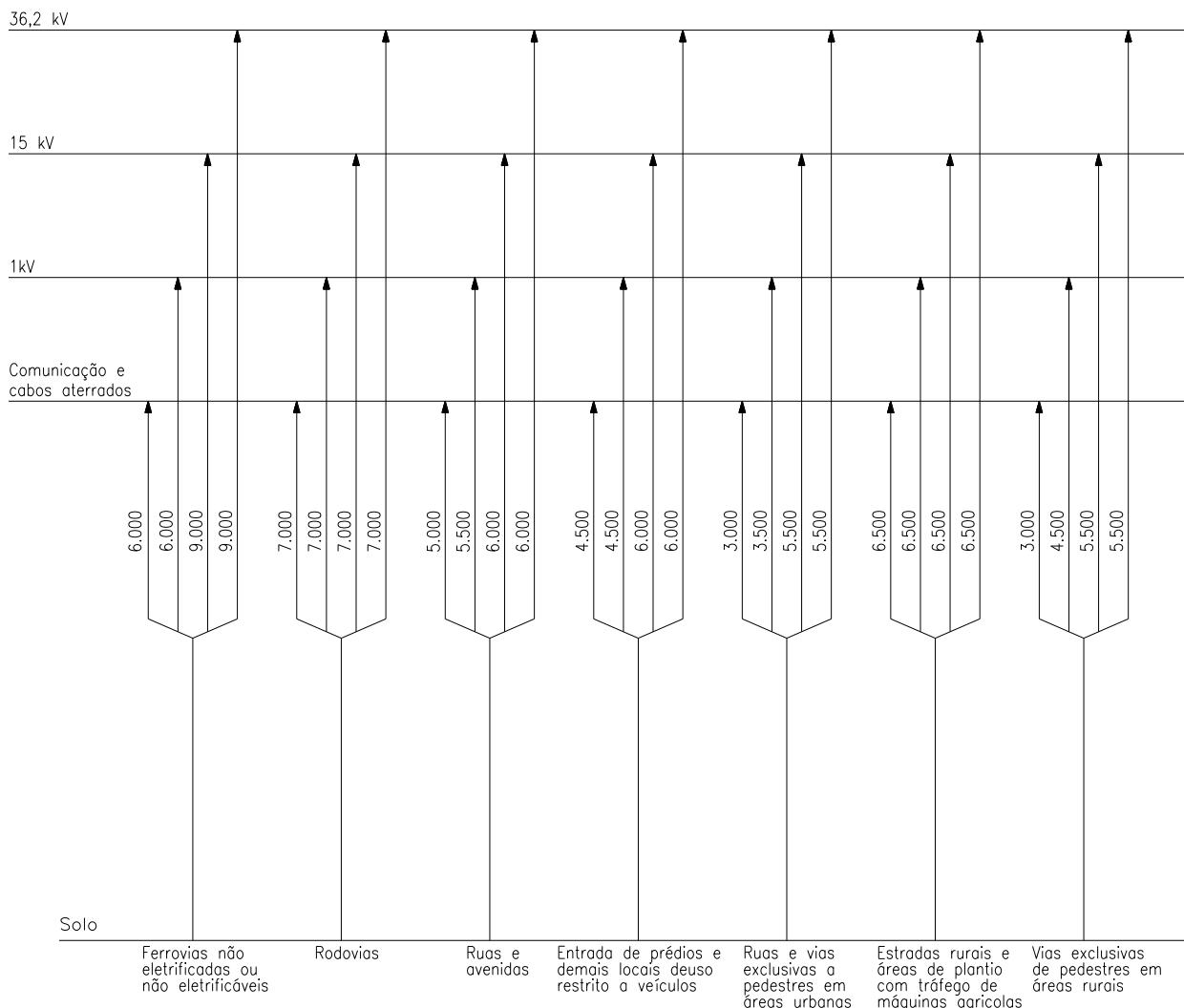


Figura 10 – Afastamentos mínimos – Condutor ao solo

Nota:

12. 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.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

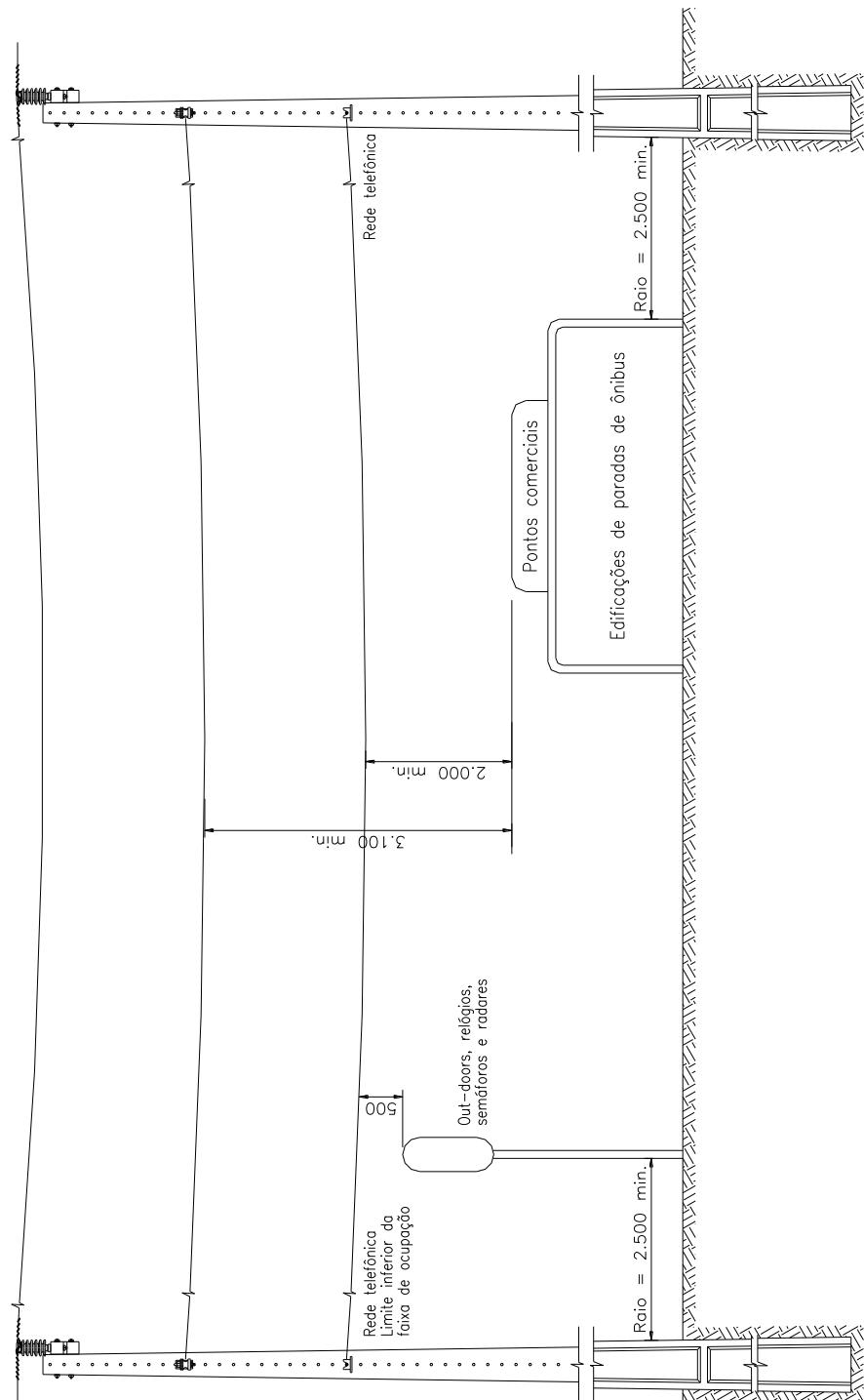


Figura 11 – Afastamentos mínimos – Edificações sob as redes

Nota:

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

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

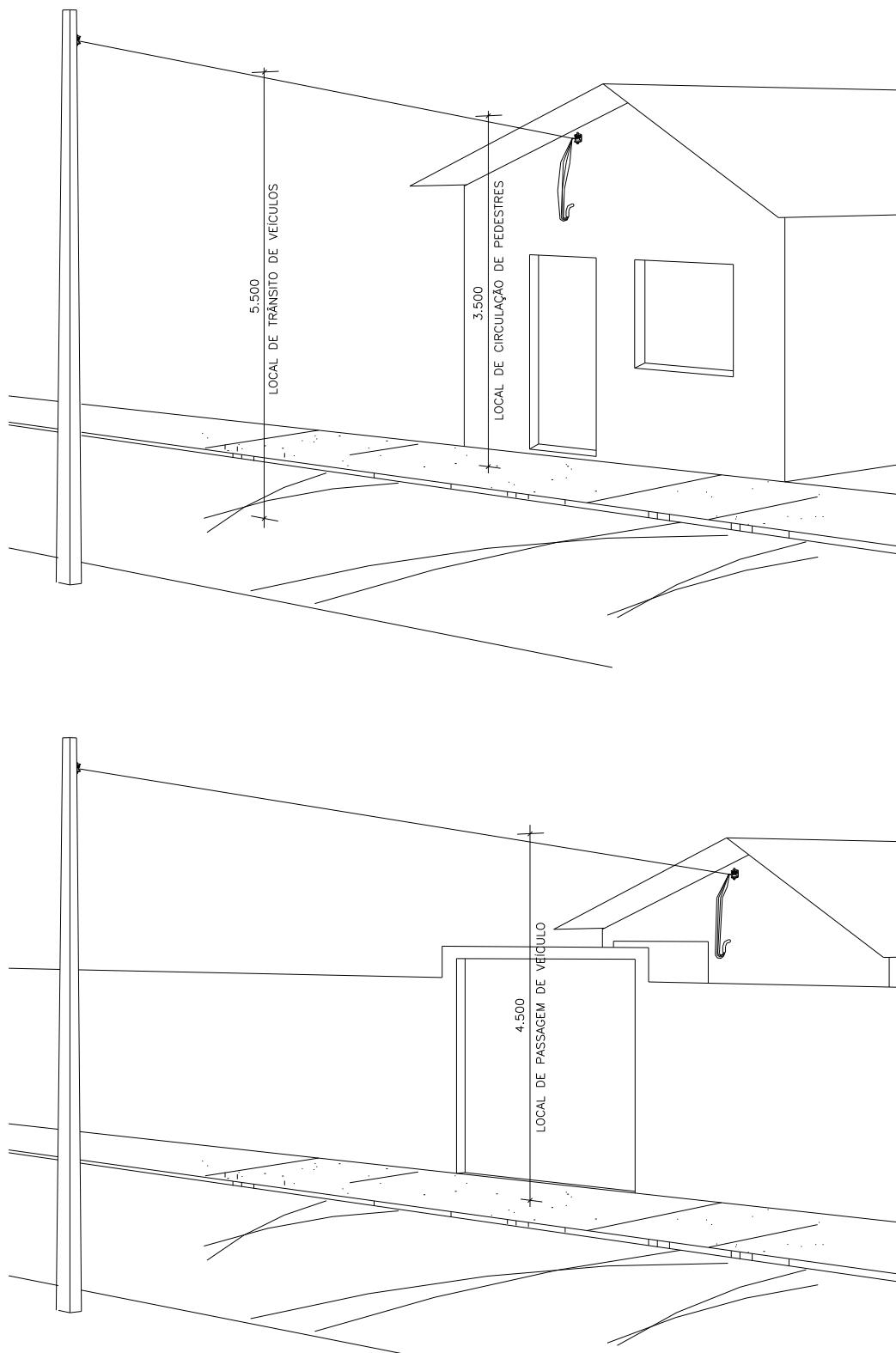


Figura 12 – Afastamentos mínimos – Ramal de ligação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

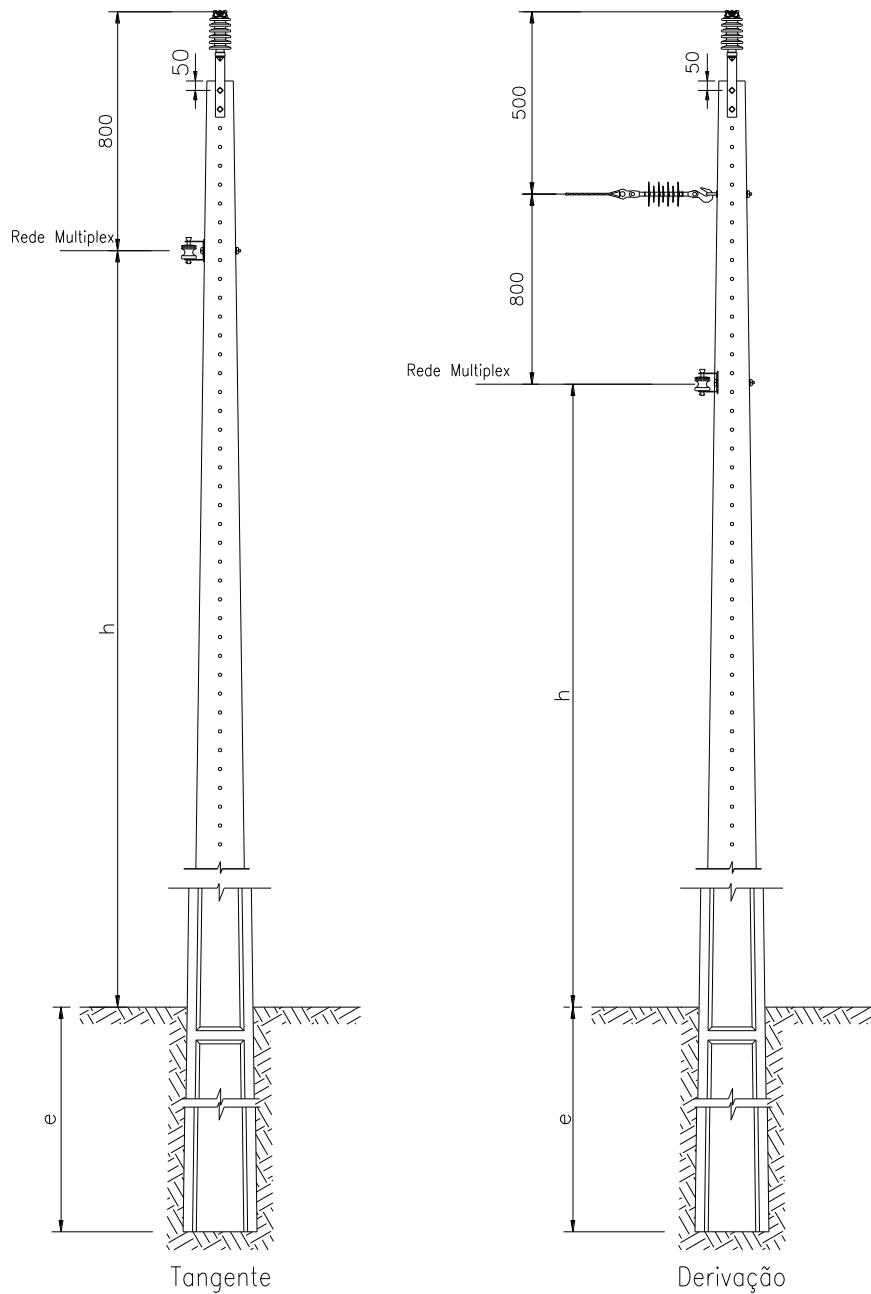


Figura 13 – Afastamentos mínimos – Estrutura monofásica tangente e derivação

Nota:

14. A altura “h” correspondente à flecha máxima, conforme Figura 10 e Tabela 3.
15. Caso seja prevista a utilização de redes de telecomunicação na estrutura, são considerados os afastamentos da Figura 7.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

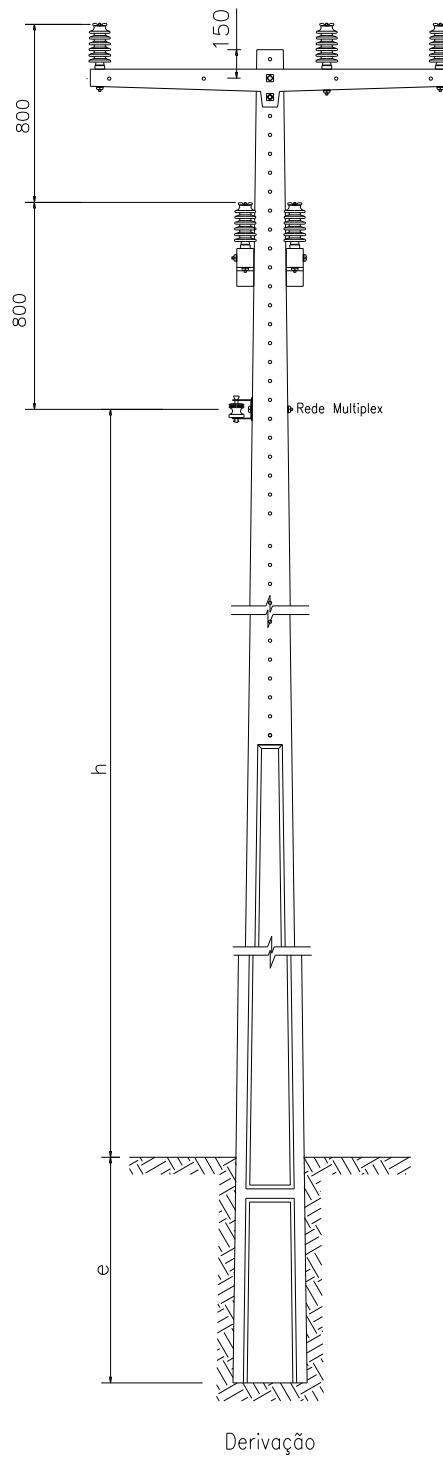
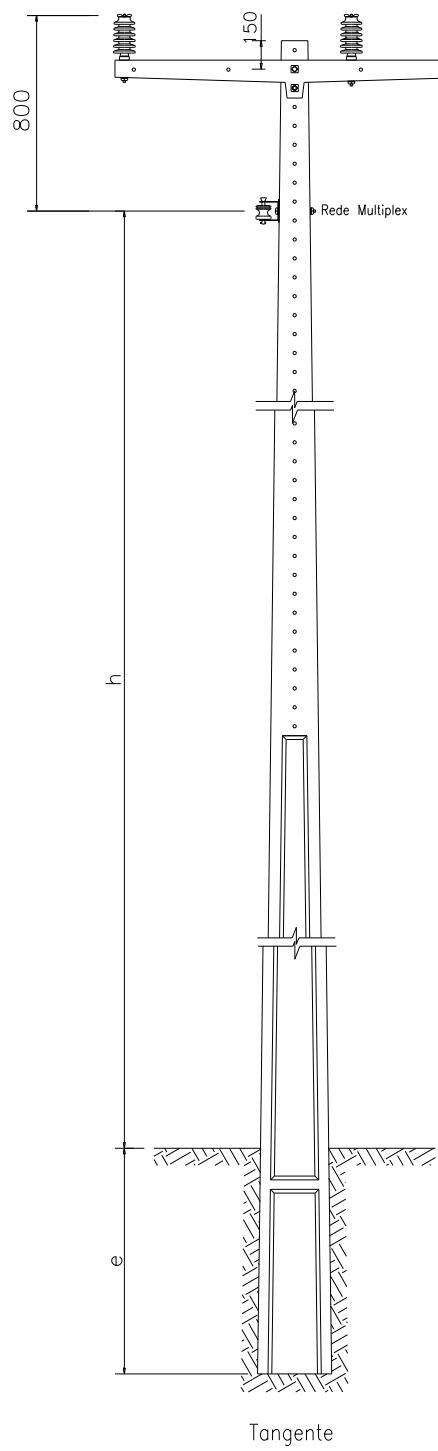


Figura 14 – Afastamentos mínimos – Estrutura trifásica tangente e derivação

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

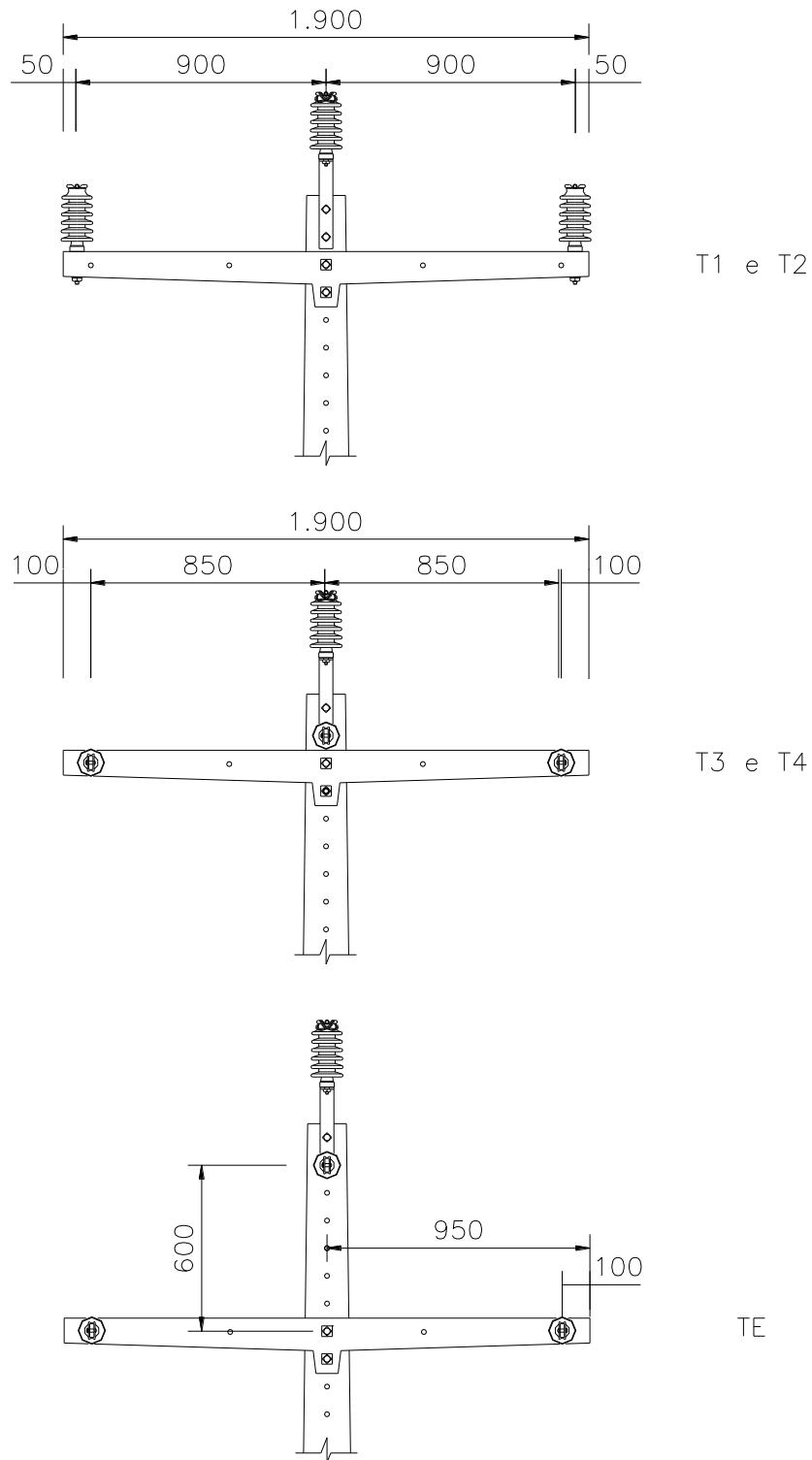


Figura 15 – Afastamentos mínimos – Estruturas T e TE

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

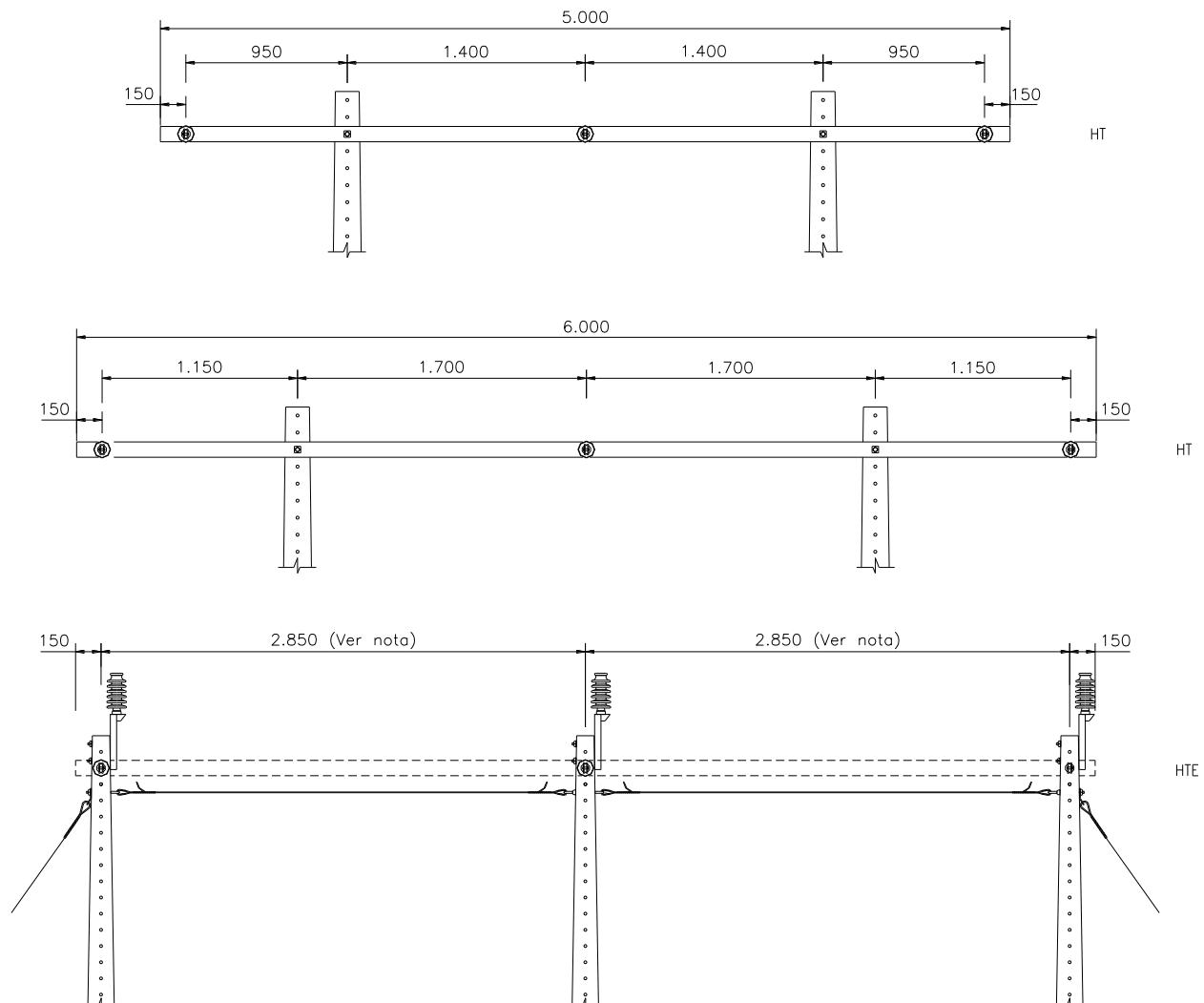


Figura 16 – Afastamentos mínimos – Estruturas HT e HTE

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

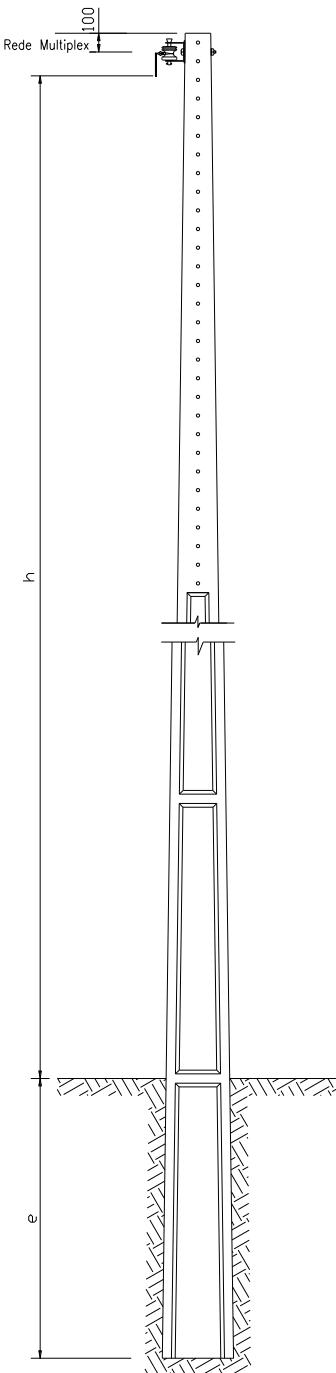


Figura 17 – Afastamentos mínimos – Secundário

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 30 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

6.2 Engastamento dos postes

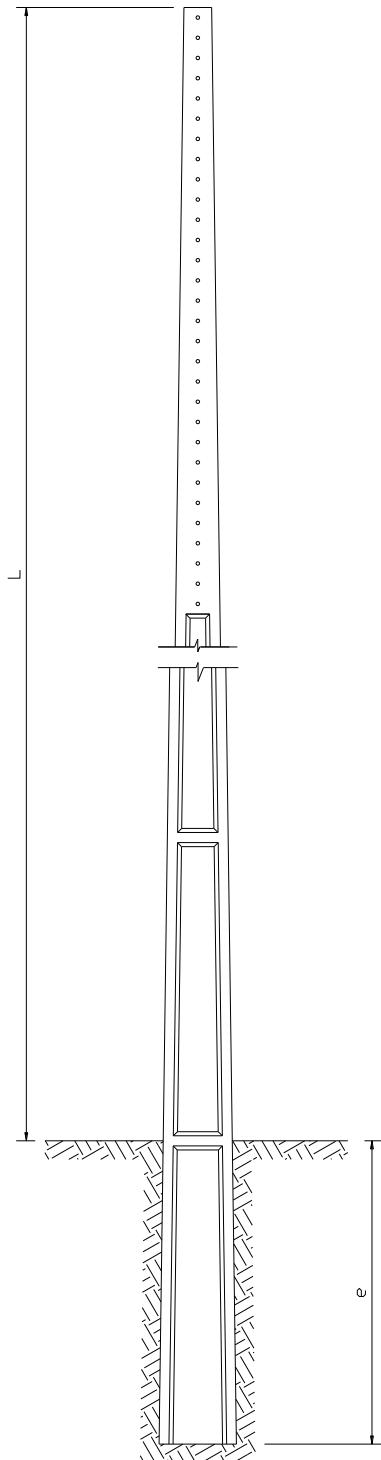


Figura 18 – Engastamento de poste – Fundação normal

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 31 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

$$\frac{L}{10}$$

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

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

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

7.2.7.1 TIPO 1 - Engastamento simples, escavação retangular;

7.2.7.2 TIPO 2 - Engastamento simples, escavação circular;

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

7.2.7.3 TIPO 3 - Engastamento com brita:

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

7.2.7.4 TIPO 4 - Engastamento de base reforçada:

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-moldados em placa de concreto de 200x100x800 mm.

7.2.7.5 TIPO 5 - Engastamento com concreto:

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

7.2.7.6 TIPO 6 - Engastamento com manilhas:

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.

7.2.7.7 TIPO 7 - Engastamento especial – Fundação em Pântano

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	Revisado em: 05/10/2016	Página: 32 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

- 7.2.8 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.
- 7.2.9 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.
- 7.2.10 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 fase superior do reforço, conforme *Figura 20*, igual a 300 mm.
- 7.2.11 O matação, placa ou escora devem ter uma espessura mínima que lhes dê rigidez mecânica, para o engastamento reforçado.
- 7.2.12 Os engastamentos não constantes nesta norma que requeiram fundações especiais devem ser efetuados com cálculos específicos para esse fim.
- 7.2.13 A Tabela 7 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.

Tabela 7 – Resistência de engastamento de poste

Comprimento do poste (m)	Resistência do poste	Concreto seção DT					
		Simples		Reforçado		Concretado	
		Resistência Máxima (daN)	Resistência Máxima (daN)	Dimensões de escora (nxm)	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	

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

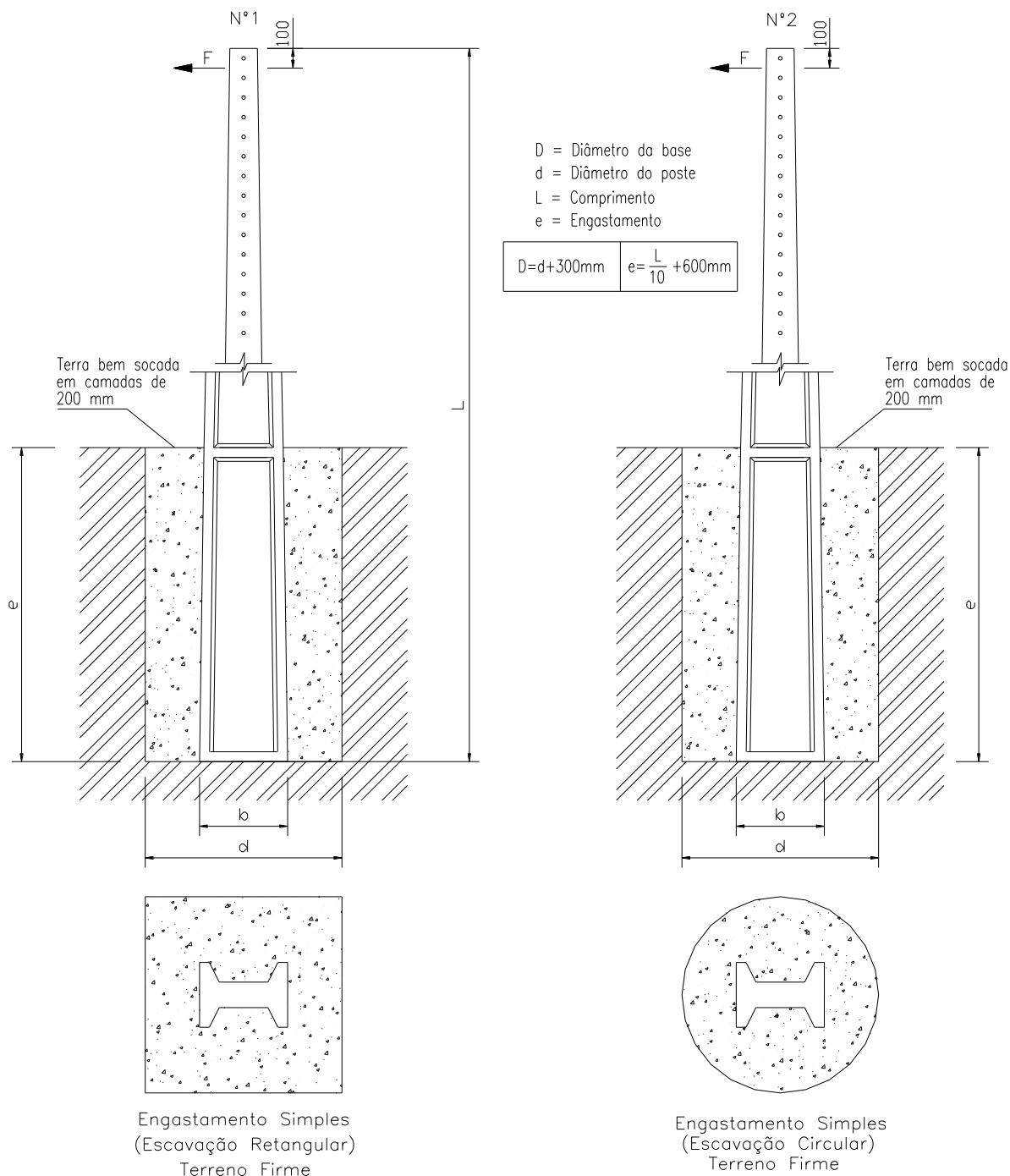


Figura 19 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação – Engastamento simples

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

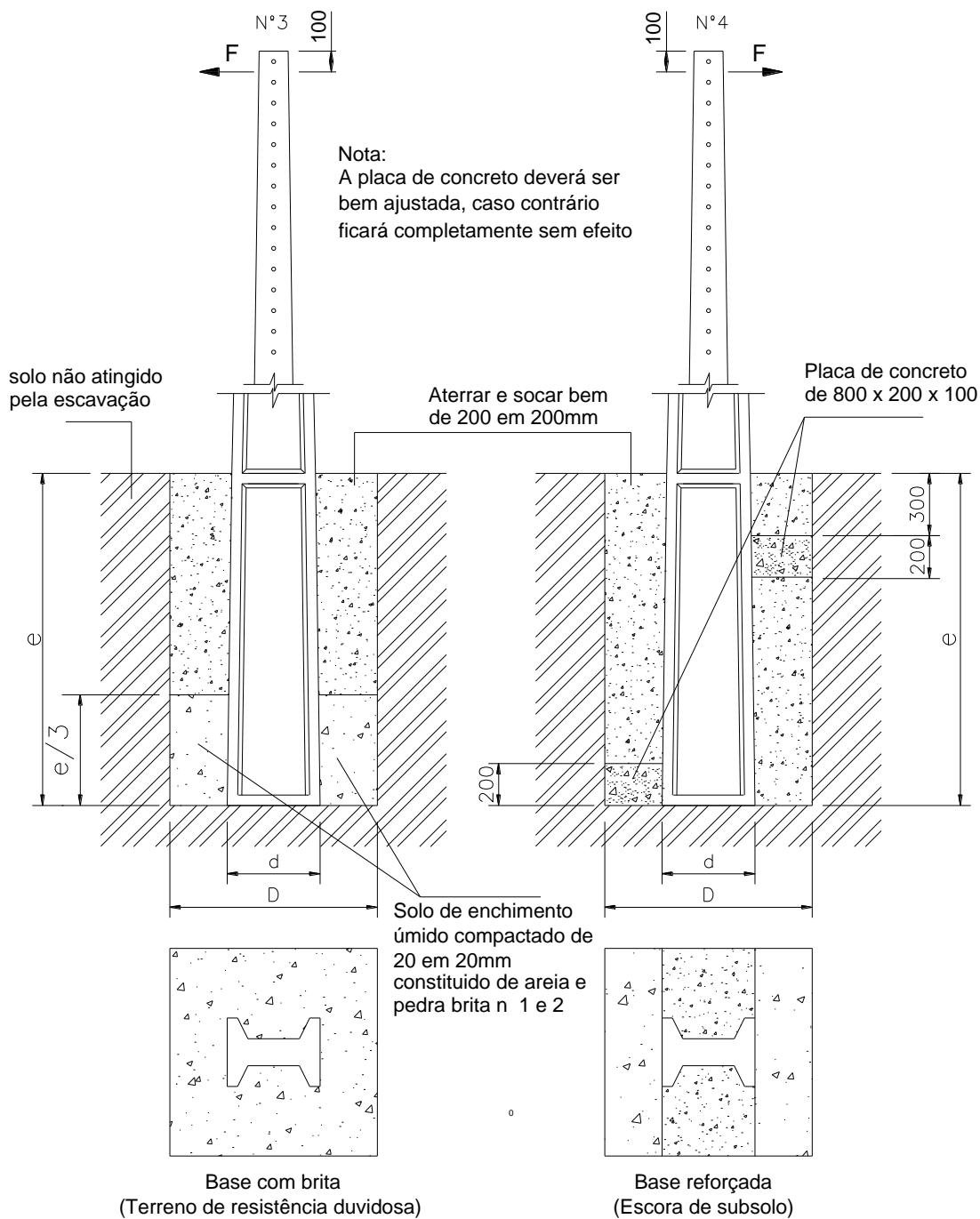


Figura 20 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação – Base com brita e base reforçada

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

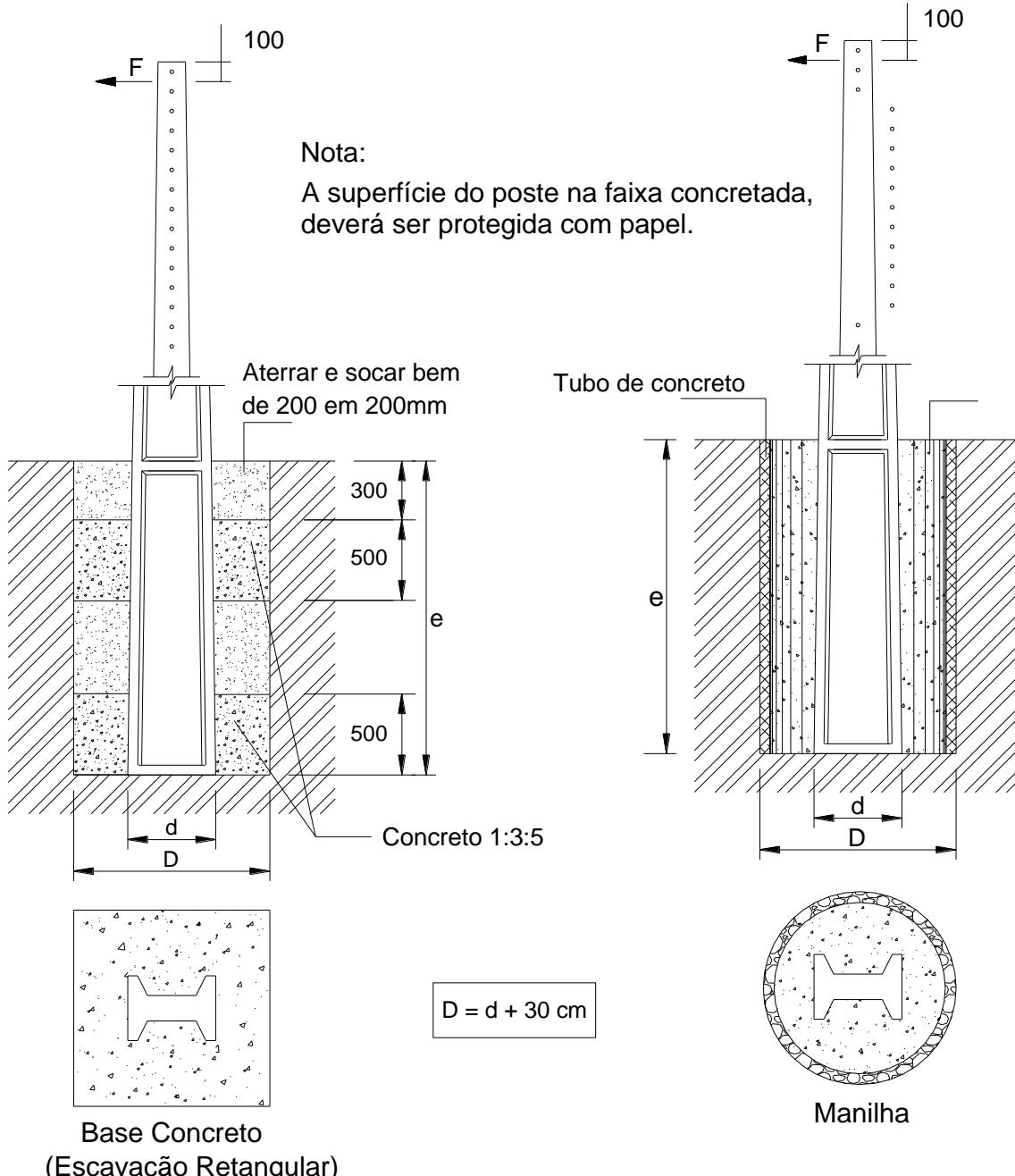


Figura 21 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação – Base concreto e base manilha

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

7.3 Rede de Média Tensão (Primária)

7.3.1 Símbologia

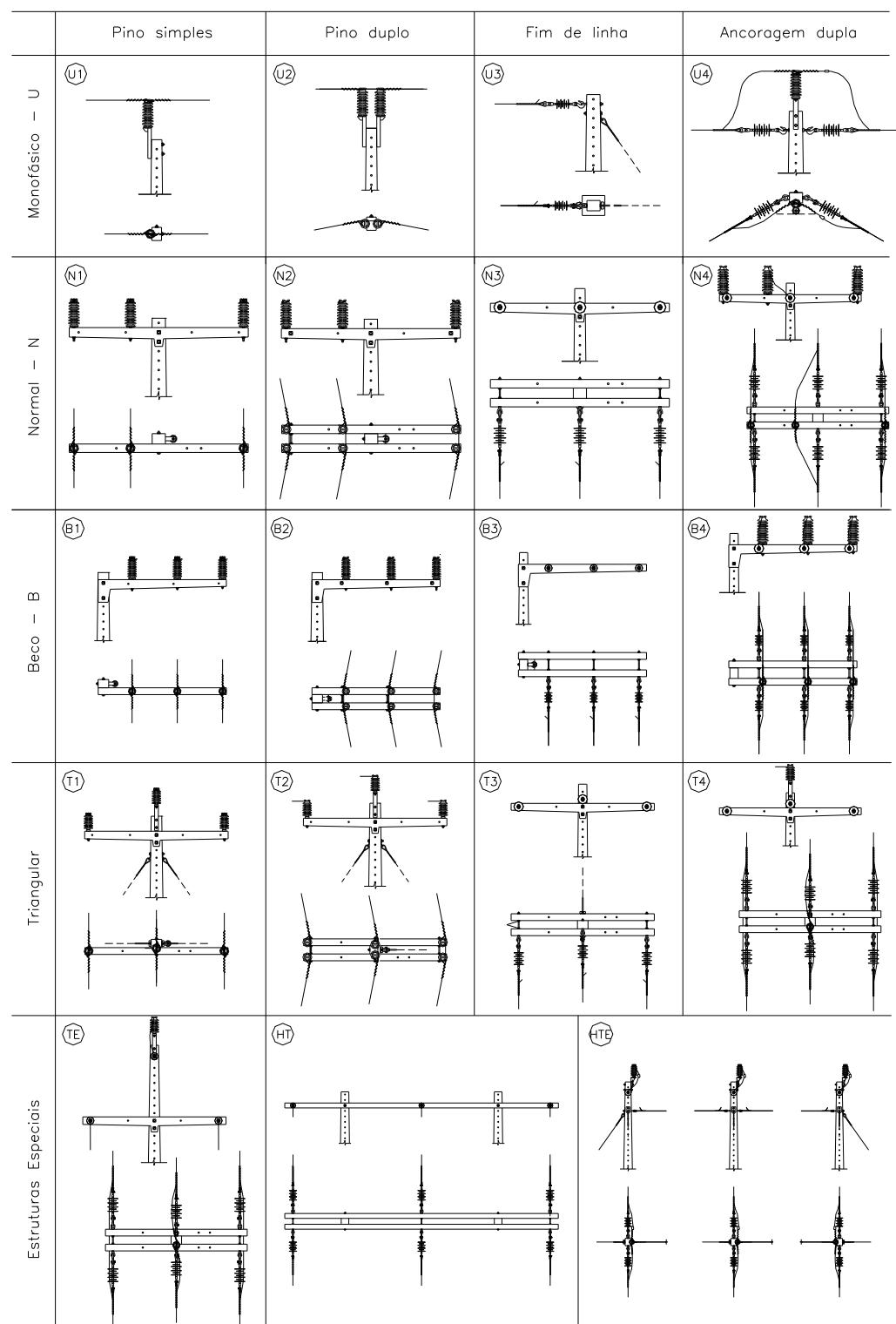


Figura 22 – Rede de Média Tensão (Primária) – Símbologia

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

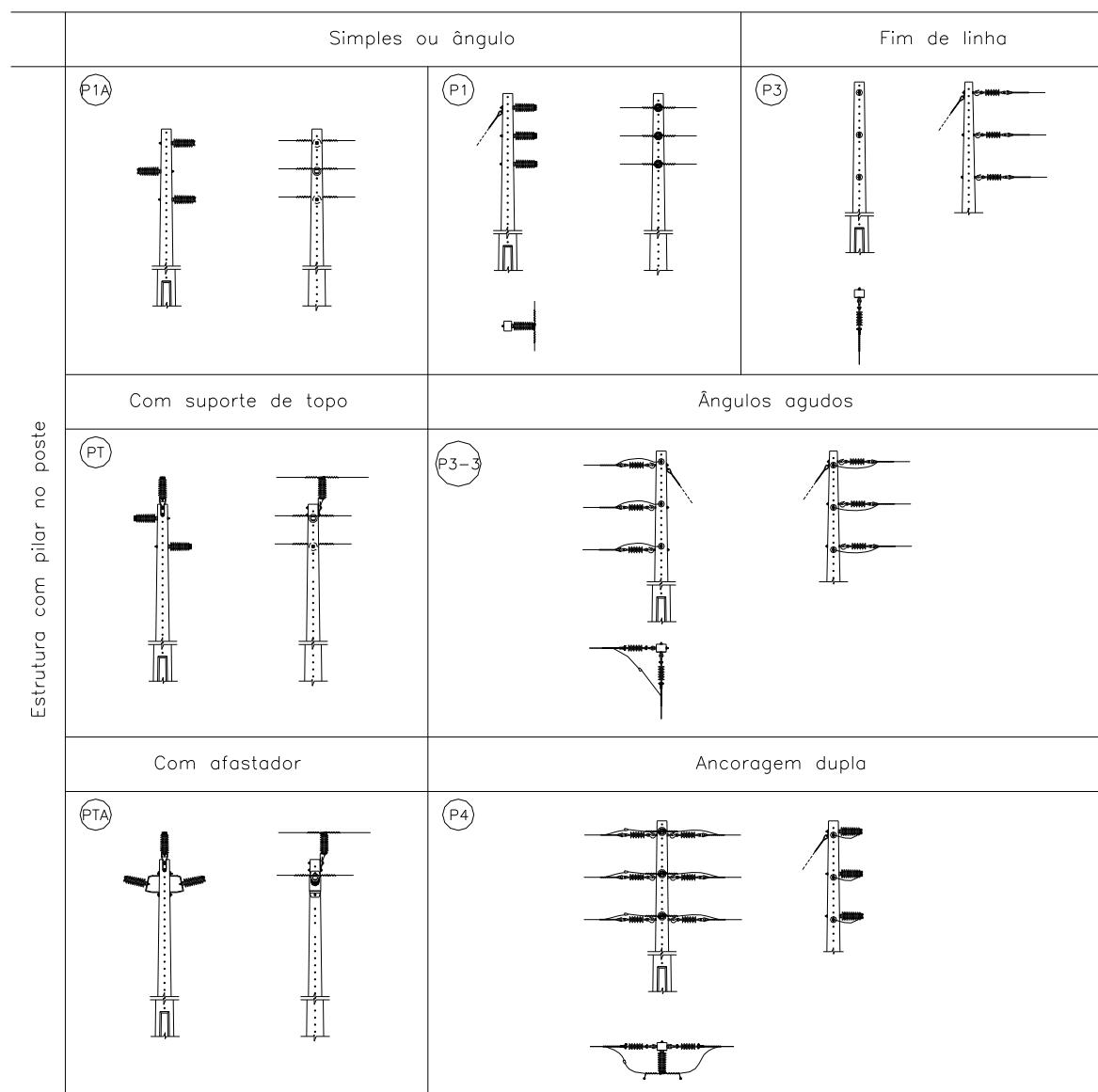


Figura 23 – Rede de Média Tensão (Primária) – Símbologia (continuação)

Notas:

16. A parte com a maior quantidade de isoladores fica do lado da rua;
17. Além das instalações monofásicas entre fase e neutro, podem ser empregadas instalações com duas fases. Nesse caso, as estruturas são análogas às trifásicas.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

7.3.2 Afastamentos Padronizados

	Pino simples	Pino duplo	Fim de linha	Ancoragem dupla
Normal - N	 	 	 	
Beco - B	 	 	 	
Triangular - T	 	 	 	
Especiais	 	 	 	

Figura 24 – Afastamentos de condutores

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

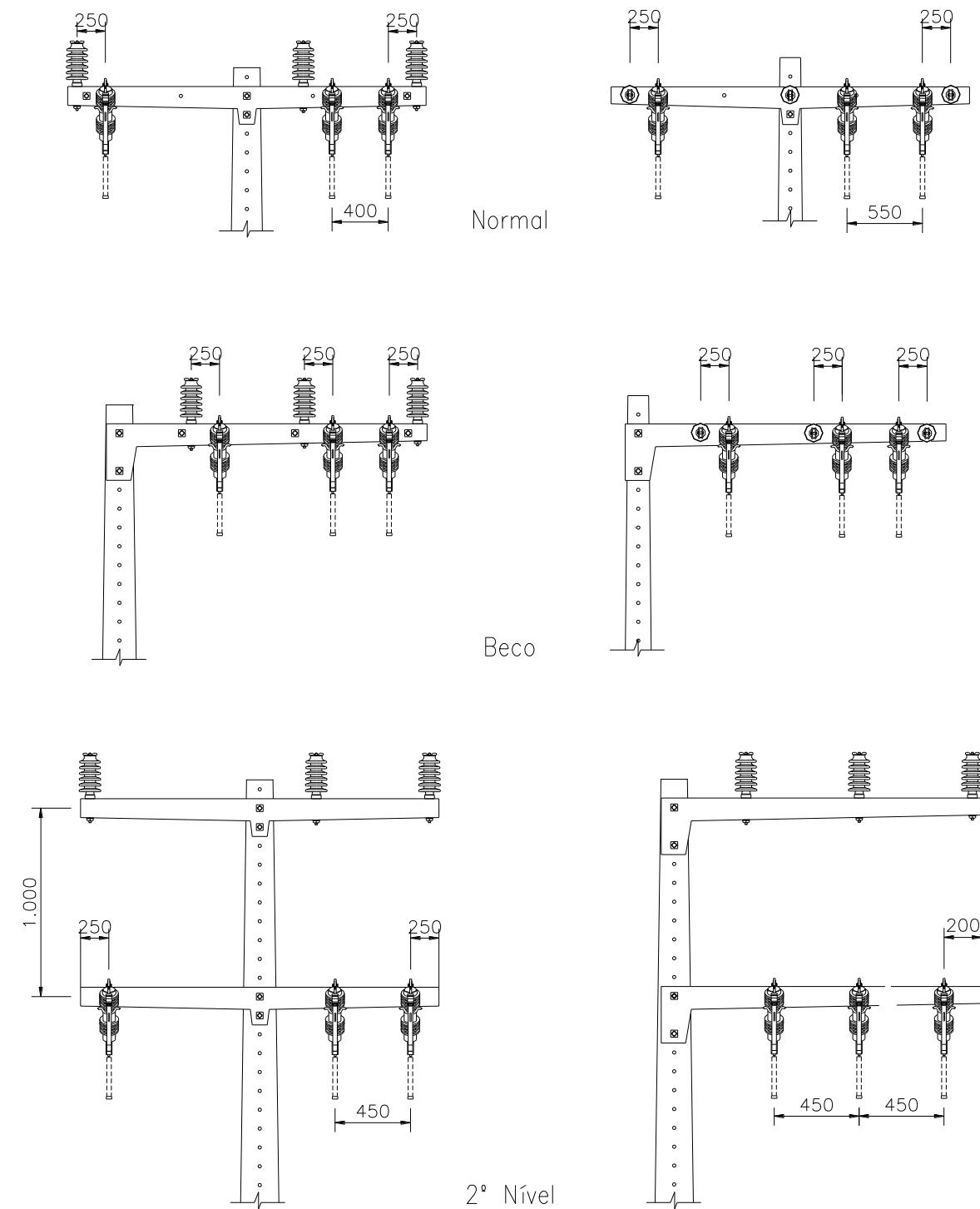


Figura 25 – Afastamentos de chaves e para-raios

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

7.3.3 Estruturas Padronizadas

As estruturas padronizadas do primário constam nas Figuras 25 a 51

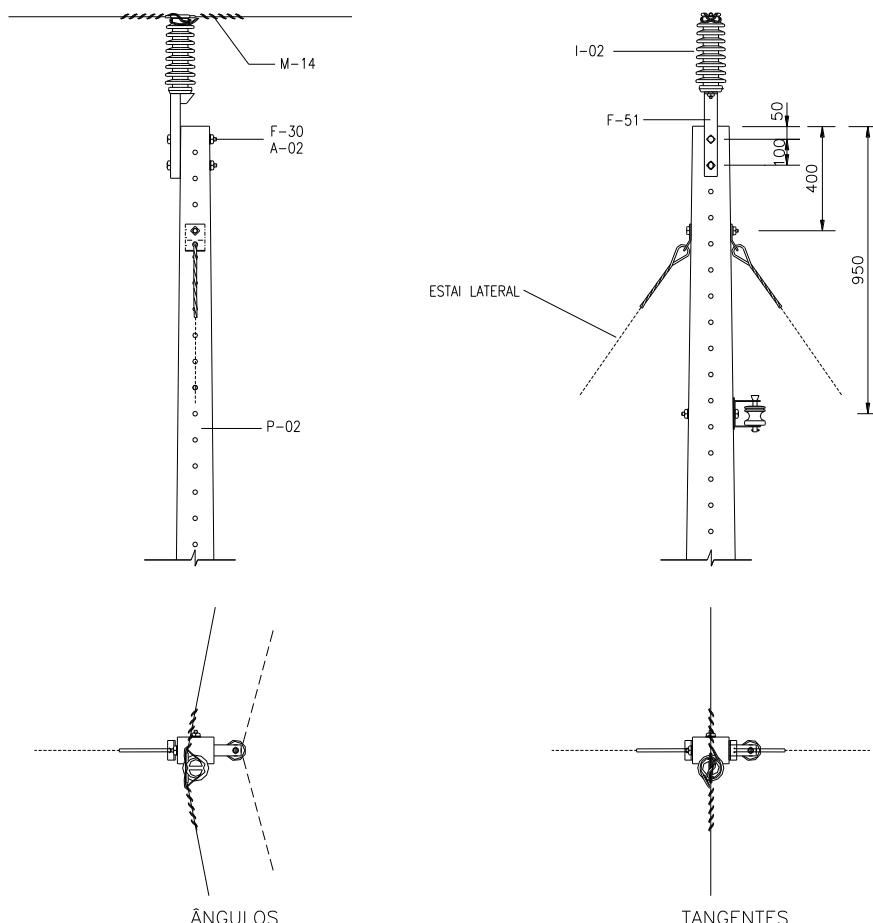


Figura 26 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U1

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.

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-37	134280002		01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
I-05	123140009	123140006	01	Isolador Tipo Pilar	F-37	134280021		01	Pino curto suporte topo 56,2xM20
F-30	134700043		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 13		01	Laço pré-formado de topo	F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

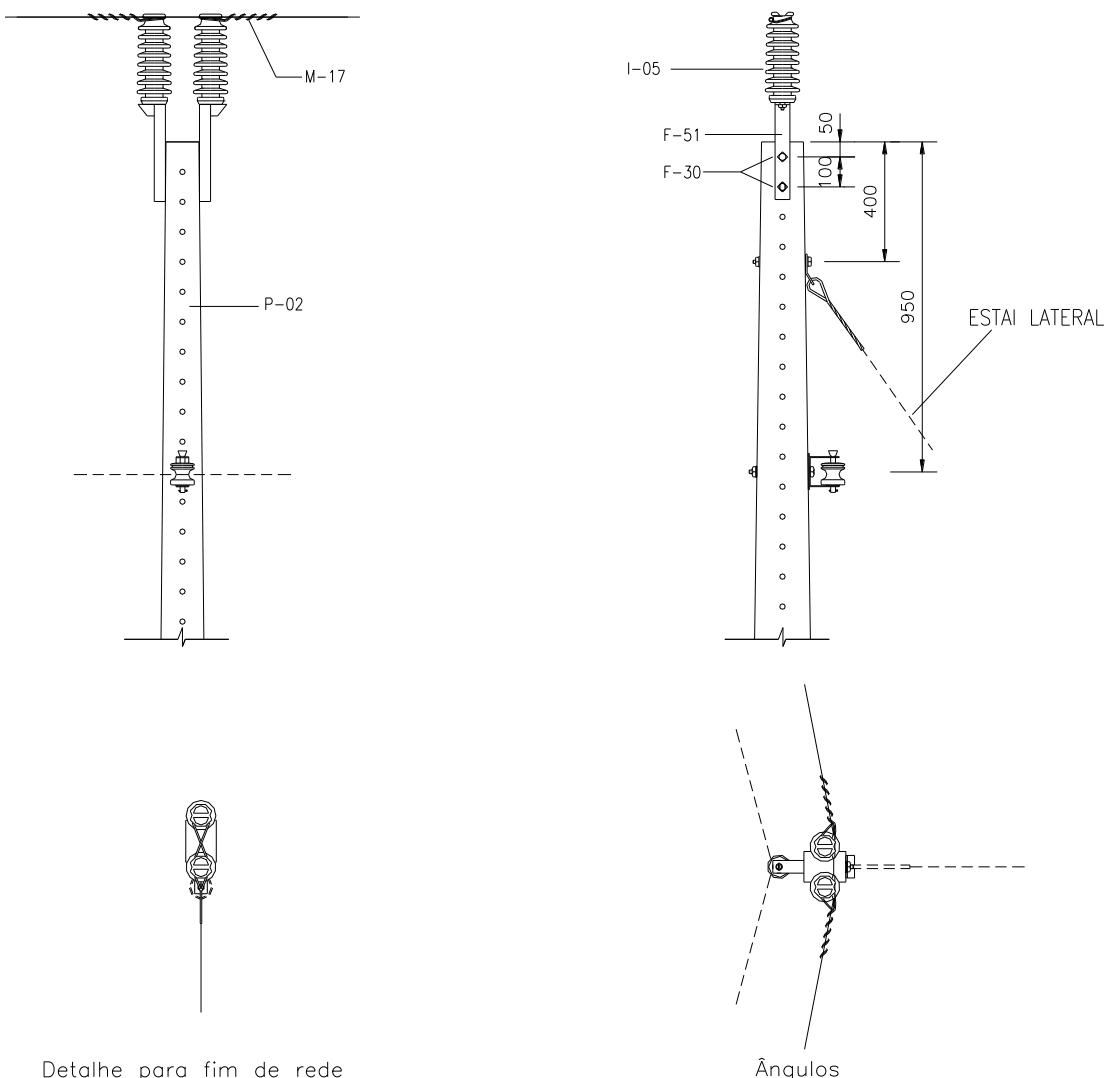


Figura 27 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U2

Lista de materiais U2

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
I-05	123140009		02	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M20	F-37	134280021		02	Pino curto suporte topo 56,2xM20
I-05		123140006	02	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	F-37		134280002	02	Pino curto suporte topo 56,2xM16
F-51	134190046		02	Suporte de Topo para Isolador Pilar	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
M-17	Tabela 13		01	Laço pré-formado duplo lateral	F-30	134700043		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

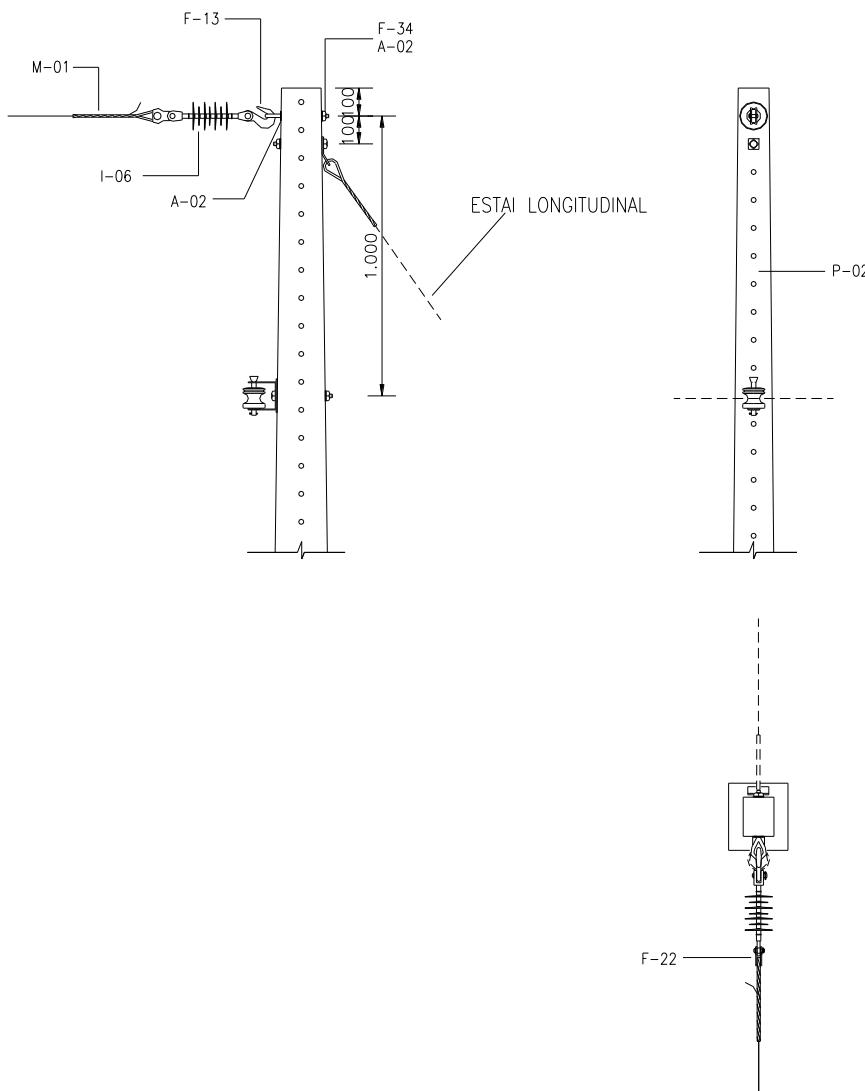
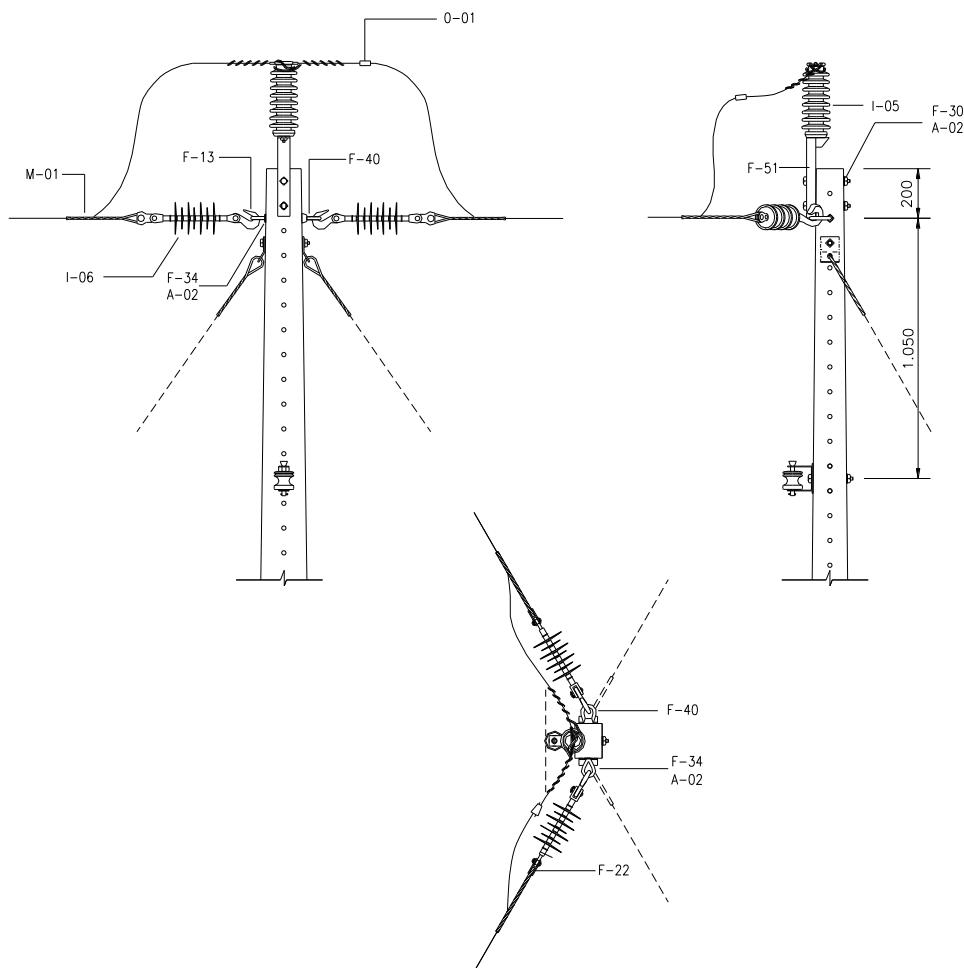


Figura 28 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U3

Lista de materiais U3

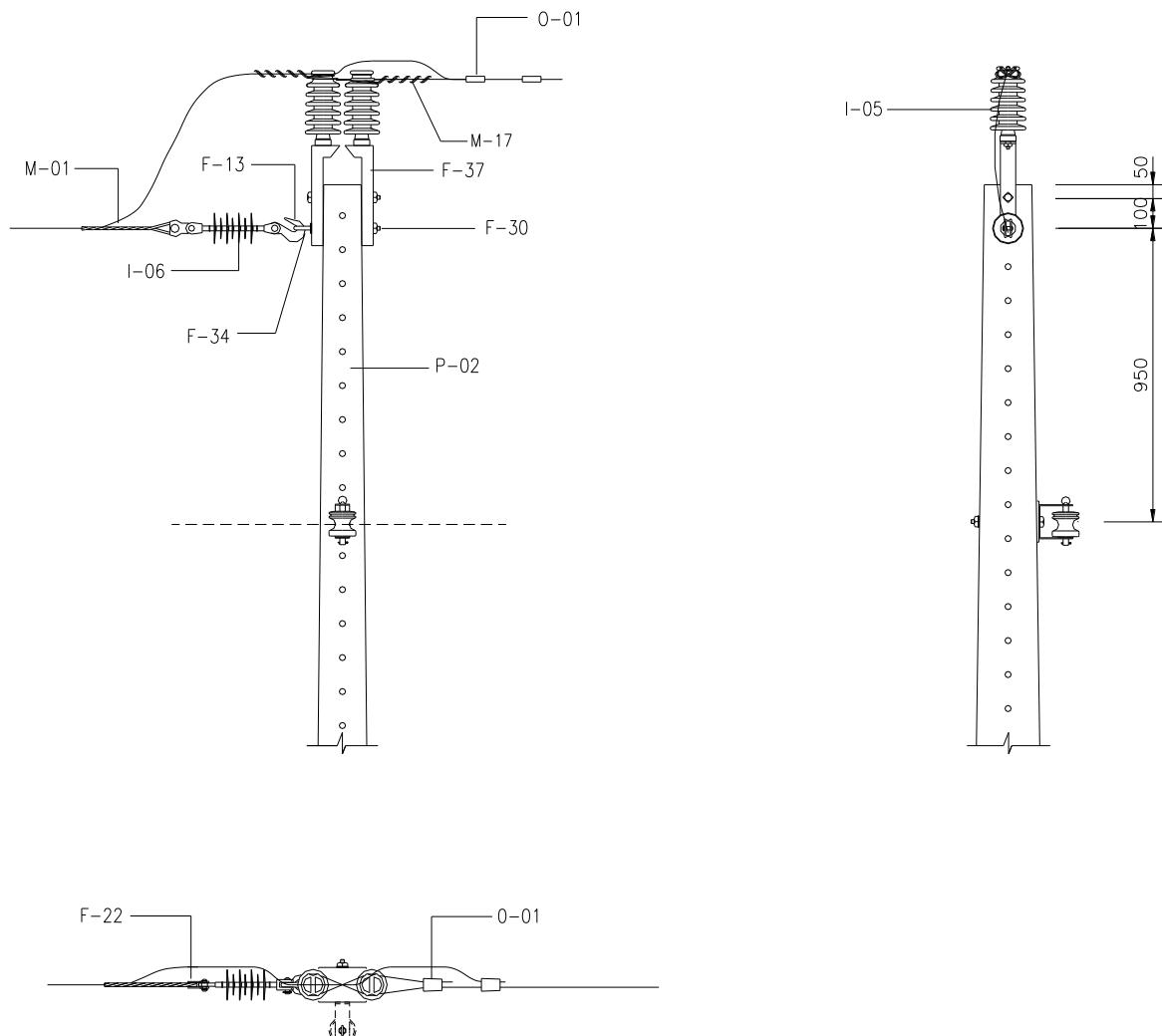
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		01	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006		01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740023		01	Parafuso olhal ø 16x250 mm
F-13	134250015		01	Gancho olhal para 5.000 daN	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230004		01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	-	-	-	-	-

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**

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

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		02	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700043		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-34	134740023		01	Parafuso olhal ø 16x250 mm
0-01	Tabela 19		01	Conector cunha	F-51	134190046		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	123230004		02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-05	123140009	123140006	01	Isolador tipo pilar	F-37	134280021	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / M16
F-22	134200006		02	Manilha sapatilha para alça pré-formada	M-14	Tabela 13		01	Laço pré-formado de topo

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

Figura 30 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U32

Lista de materiais U32									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		01	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006		01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
O-01	Tabela 19		02	Conecotor cunha	F-30	134700046		01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
F-13	134250015		01	Gancho olhal para 5.000 daN	F-34	134740023		01	Parafuso olhal ø 16x250 mm
I-06	123230004		01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV 36,2kV	F-51	134190046		02	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-05	123140009	123140006	02	Isolador Tipo Pilar	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
F-37	134280021	134280002	02	Pino curto suporte topo 56,2xM20 / 16	M-17	Tabela 13		01	Laço pré-formado duplo lateral

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

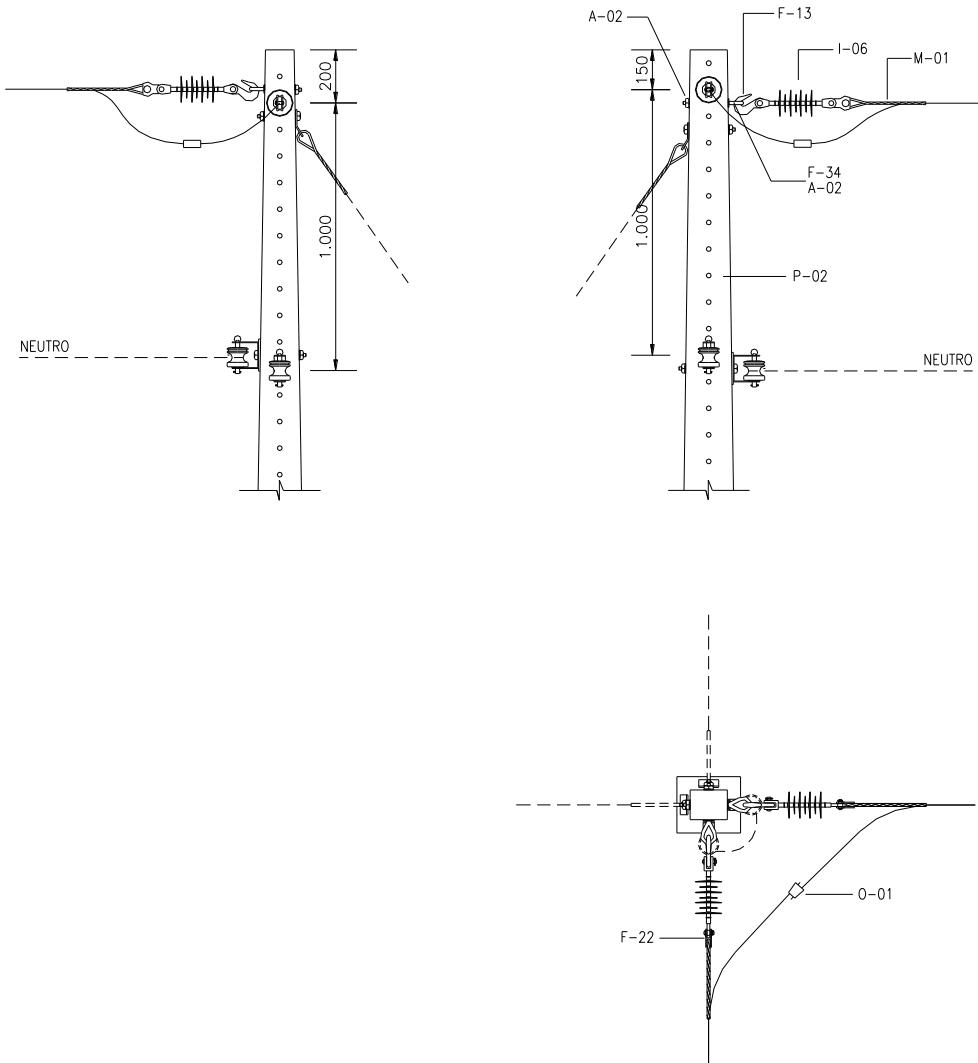


Figura 31 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura U3–U3

Lista de materiais U3-U3									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230004		02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	O-01	Tabela 19		01	Conector cunha

Nota:

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

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 46 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

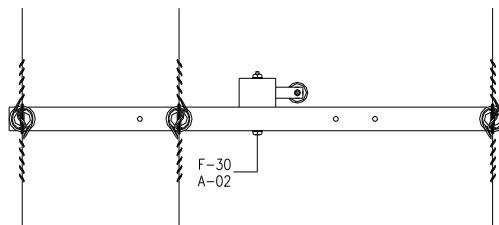
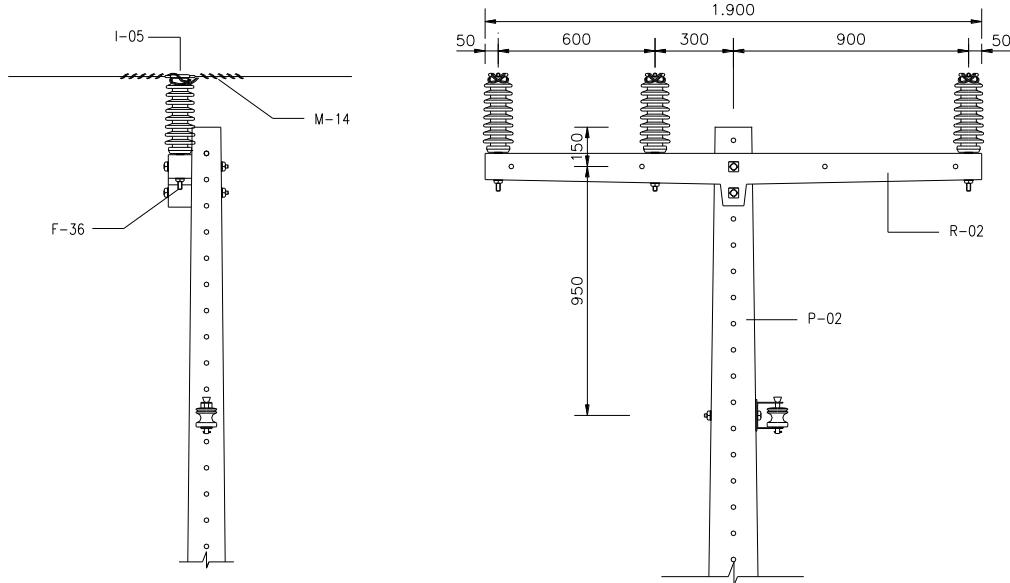


Figura 32 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N1

Lista de materiais N1									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 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	123140009		03	Isolador tipo pilar 36,2kV, M20
F-36	134280006		03	Pino autotratante M20	I-05		123140006	03	Isolador tipo pilar 36,2kV, M16
F-36		134280005	03	Pino autotratante M16	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 13		03	Laço pré-formado de topo	-	-	-	-	-

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

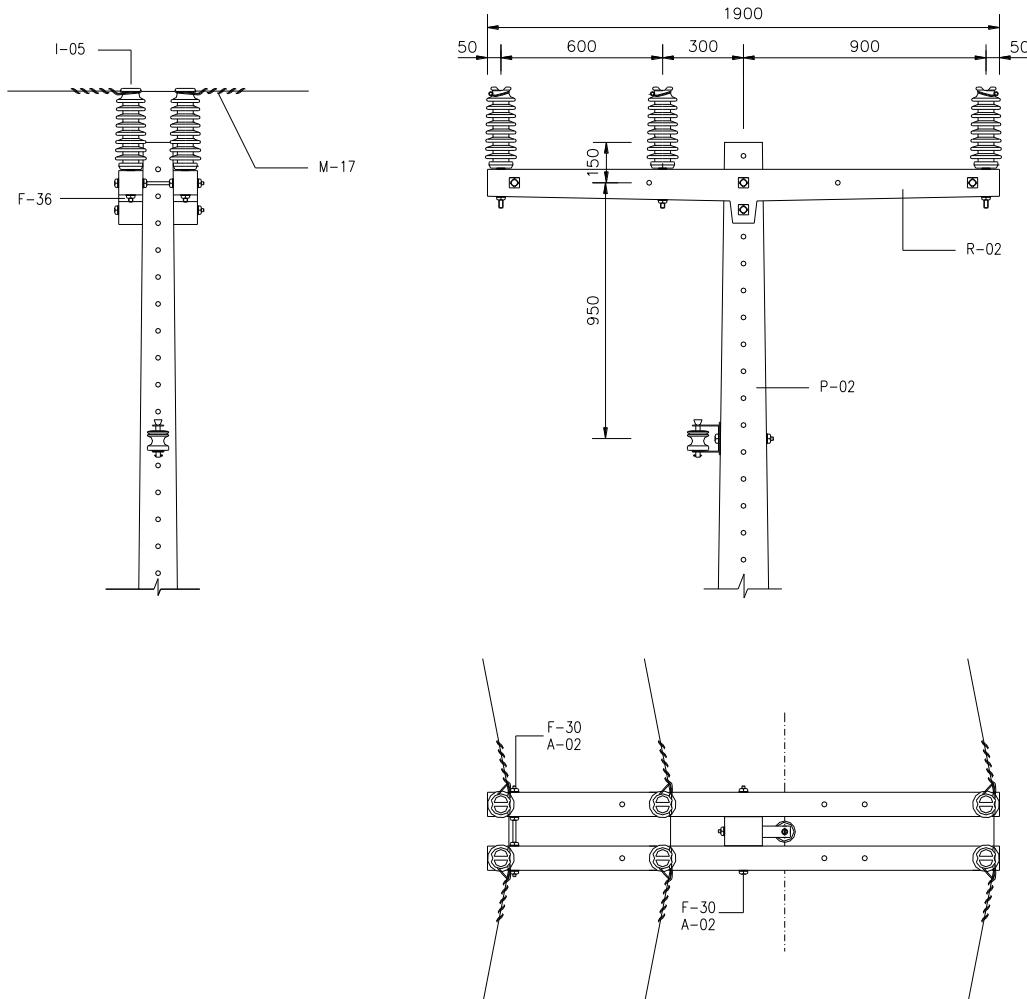


Figura 33 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N2

Lista de materiais N2

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
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	123140009		06	Isolador tipo pilar 36,2kV, M20
F-36	134280006		06	Pino autotratante M20	I-05		123140006	06	Isolador tipo pilar 36,2kV, M16
F-36		134280005	06	Pino autotratante M16	A-21	134800002		04	Porca quadrada rosca M16x2
M-14	Tabela 13		03	Laço pré-formado duplo lateral	P-02	Tabela 12	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

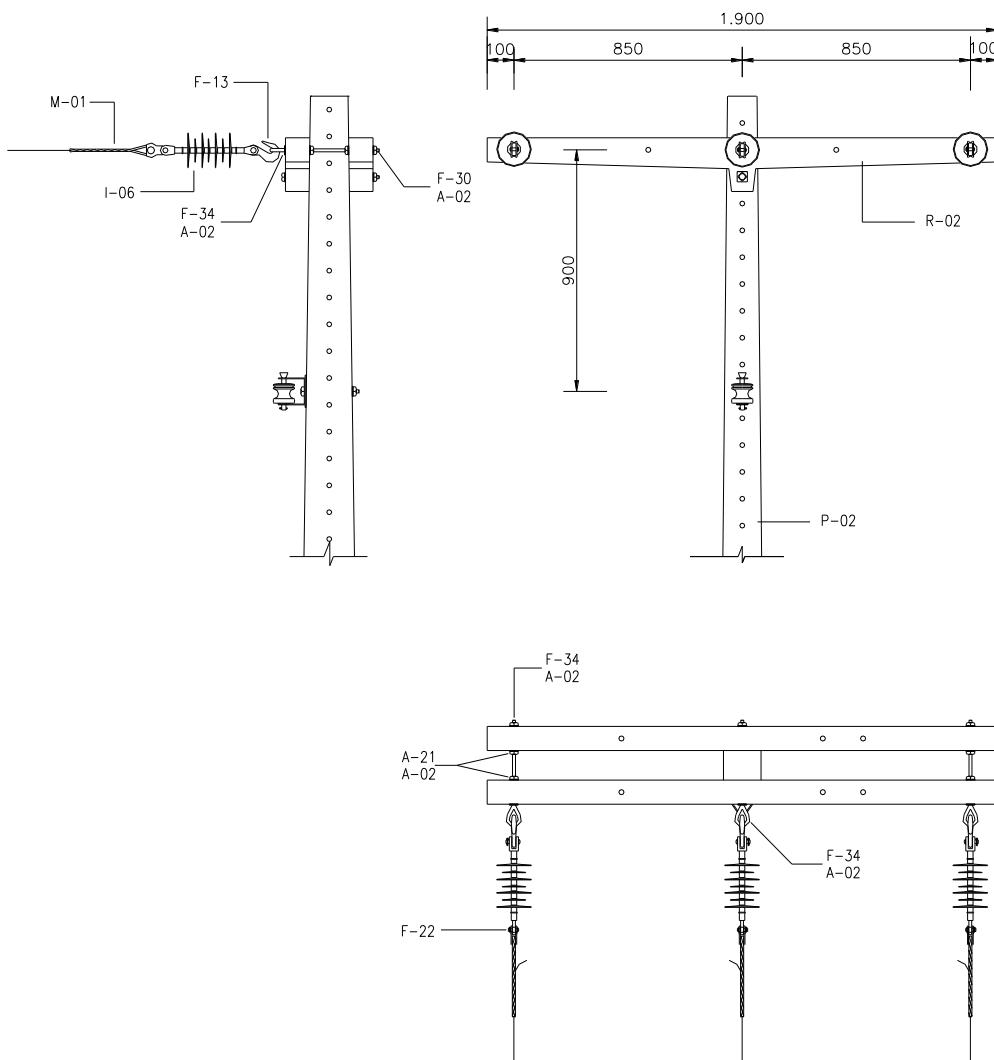


Figura 34 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N3

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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	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 pref.
F-13	134250015		03	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002		04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230004		03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

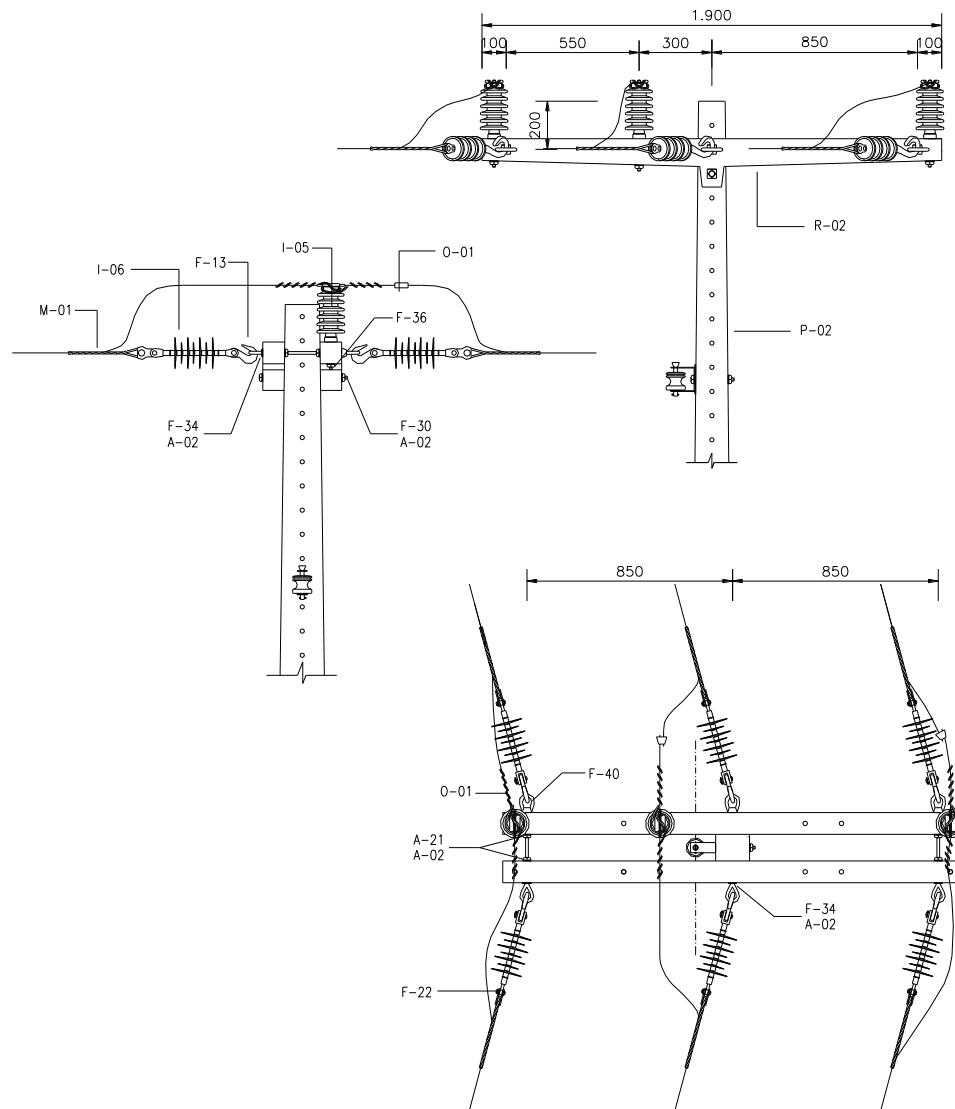


Figura 35 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N4

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 50 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais N4									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049		01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400
A-02	134830013		12	Arruela quadrada 38x3mm Ø18mm	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
I-05	123140009		03	Isolador tipo pilar 36,2kV, M20	F-36	134280006		03	Pino autot travante M20
I-05		123140006	03	Isolador tipo pilar 36,2kV, M20	F-36		134280005	06	Pino autot travante M16
0-01	Tabela 19		03	Conector cunha	F-40	134860002		03	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 13		03	Laço pré-formado de topo	-	-	-	-	-

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

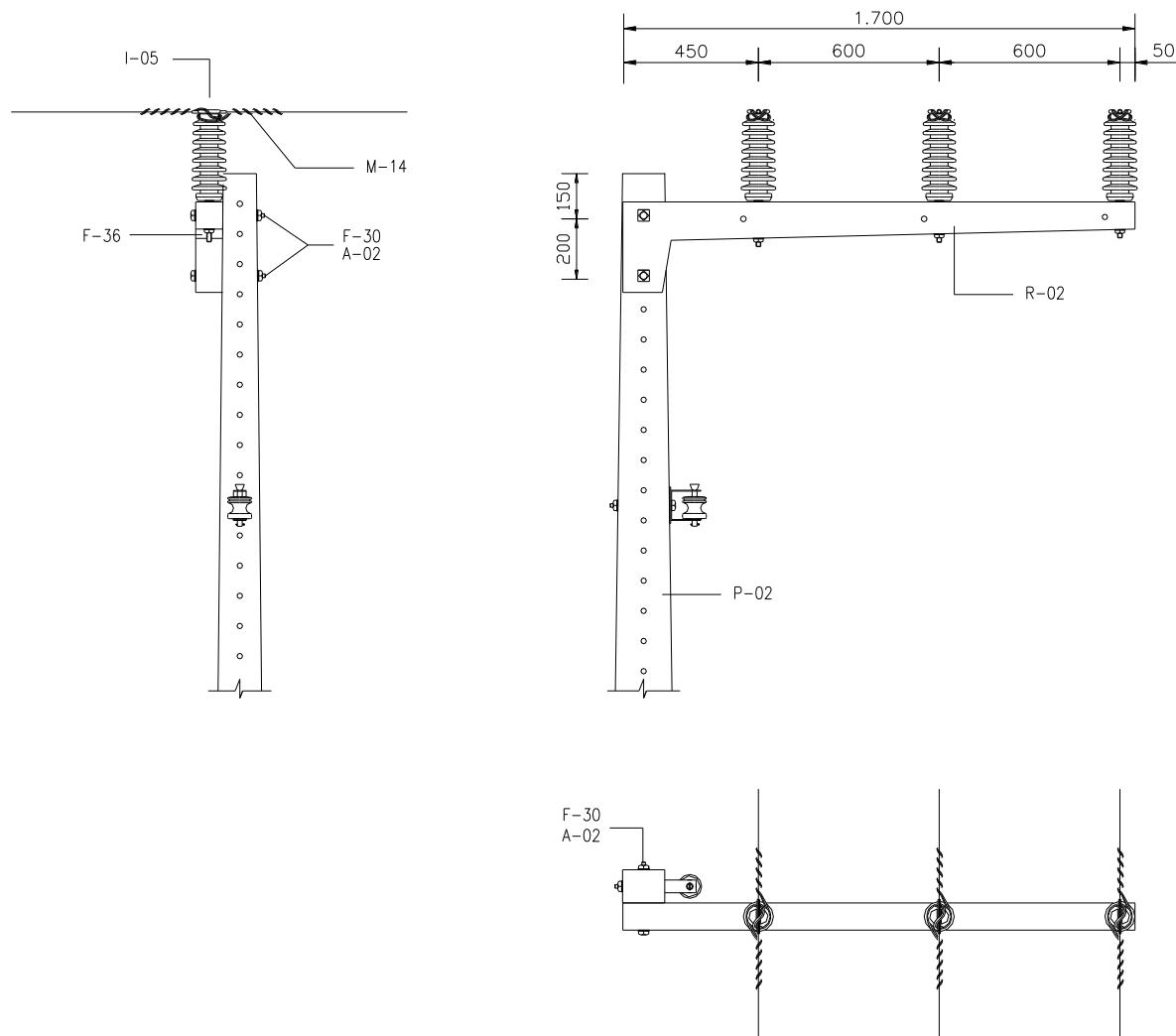


Figura 36 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B1

Lista de materiais B1									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
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	123140009		03	Isolador tipo pilar 36,2kV, M20
F-36	134280006		03	Pino autot travante M20	I-05		123140006	03	Isolador tipo pilar 36,2kV, M16
F-36		134280005	06	Pino autot travante M16	P-02	Tabela 12	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 13		03	Laço pré-formado de topo					

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

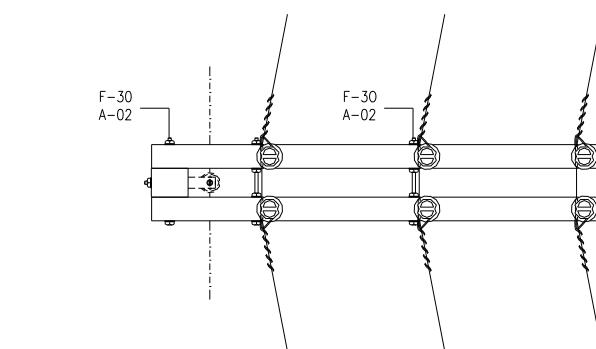
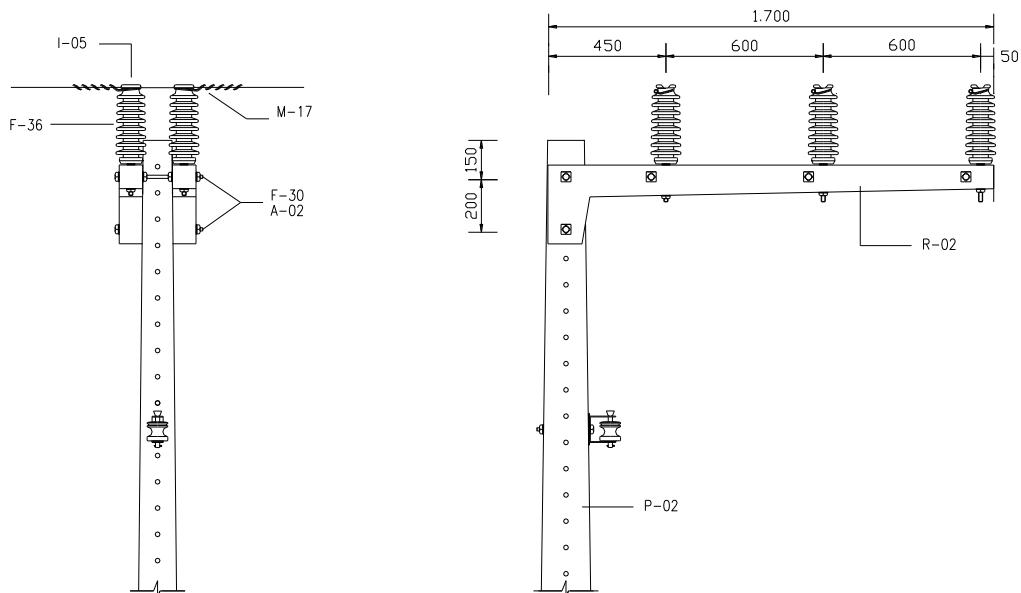


Figura 37 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B2

Lista de materiais B2									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F18 mm	F-30	134700049		05	Parafuso cabeça quadrada 400 mm
R-02	133100001		02	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	I-05	123140009		06	Isolador tipo pilar 36,2KV M20
F-36	134280006		06	Pino autot travante M20	I-05		123140006	06	Isolador tipo pilar 36,2KV M16
F-36		134280005	06	Pino autot travante M16	A-21	134800002		06	Porca quadrada rosca M16x2
M-17	Tabela 13		03	Laço préf duplo lateral	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto "DT"

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

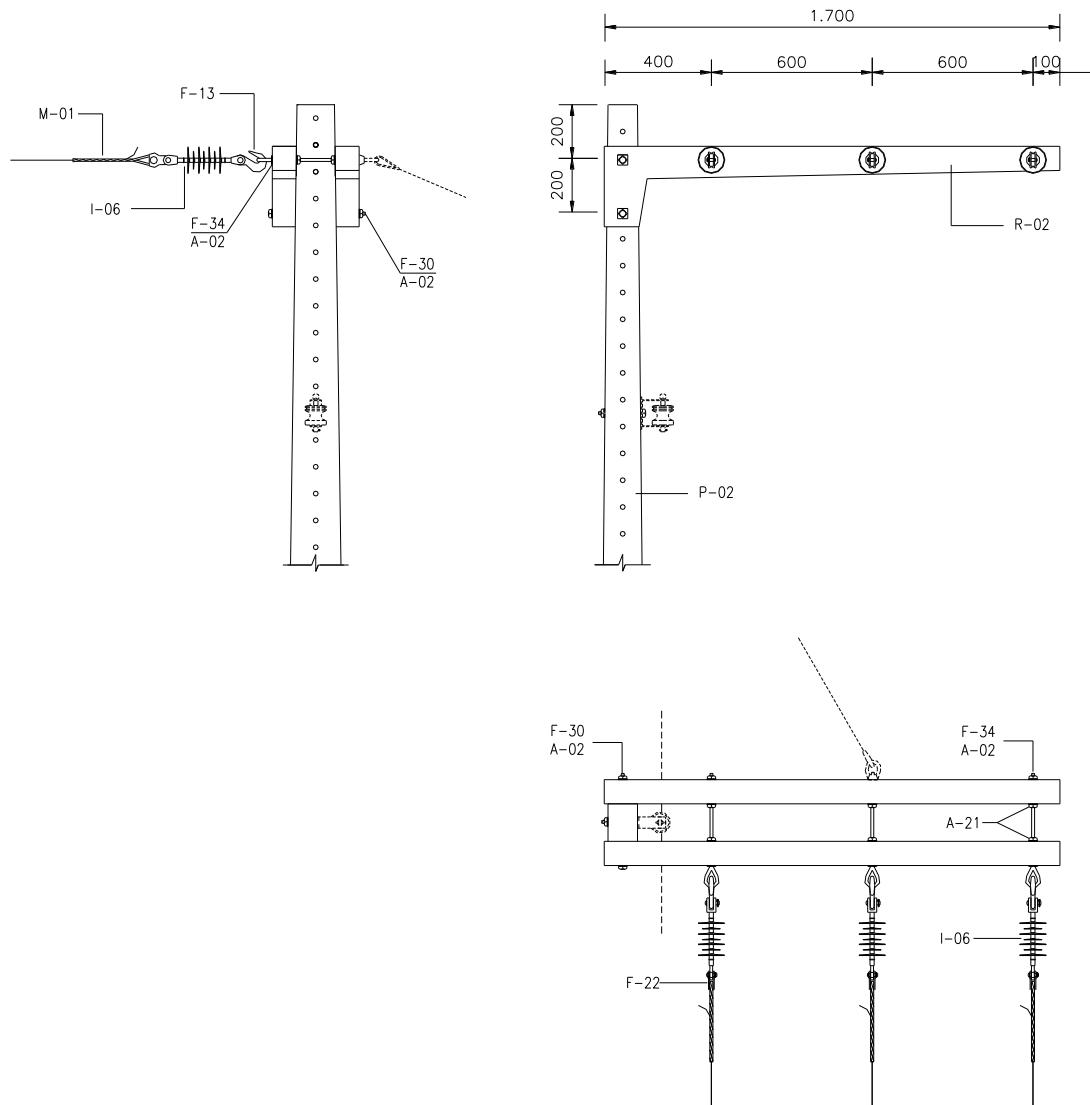


Figura 38 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B3

Lista de materiais B3									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		03	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049		02	Parafuso cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013		16	Arruela quadrada 38x38x3x Ø18 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 sapatinha para alça pré-formada
F-13	134250015		03	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002		06	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230004		03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

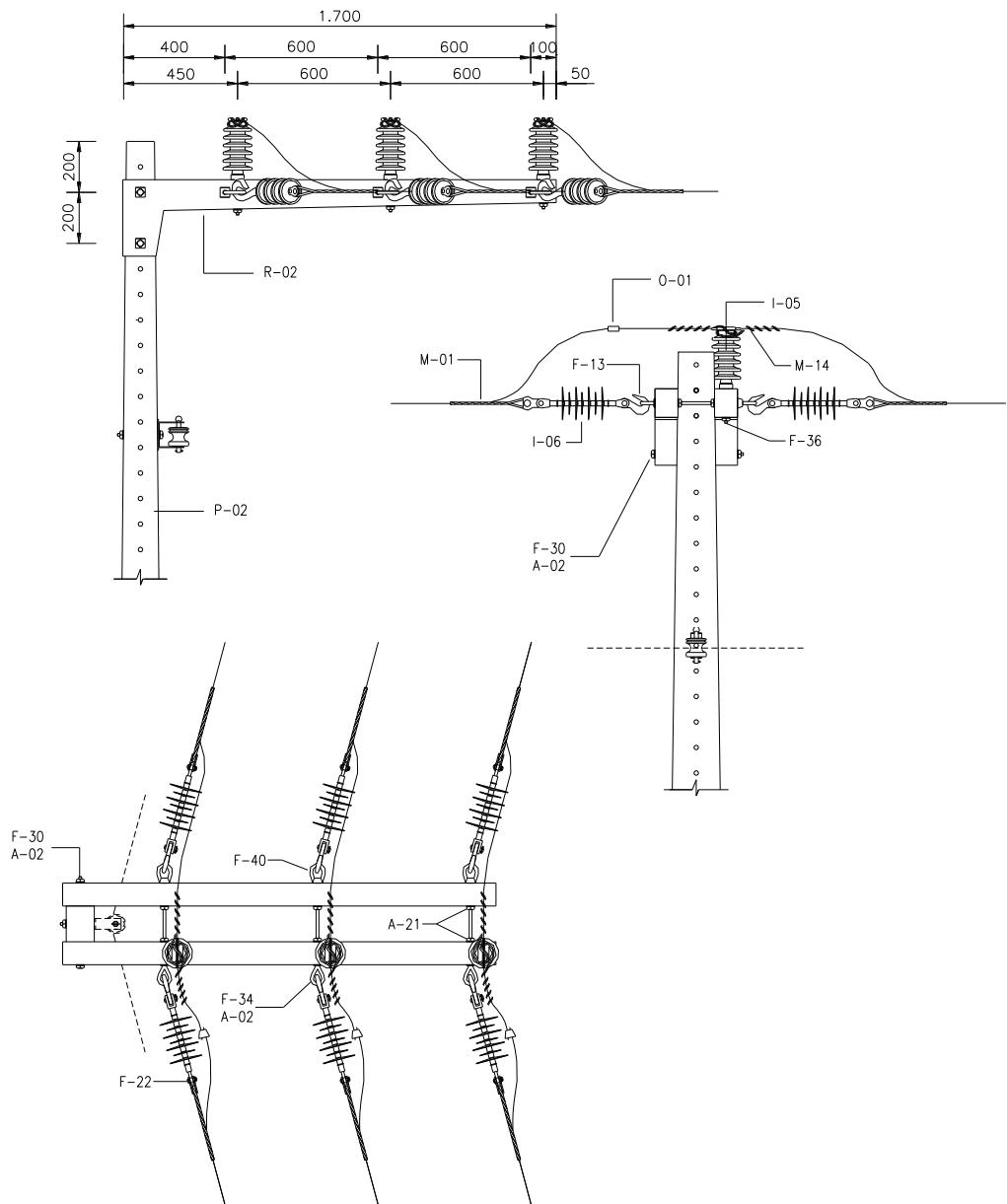
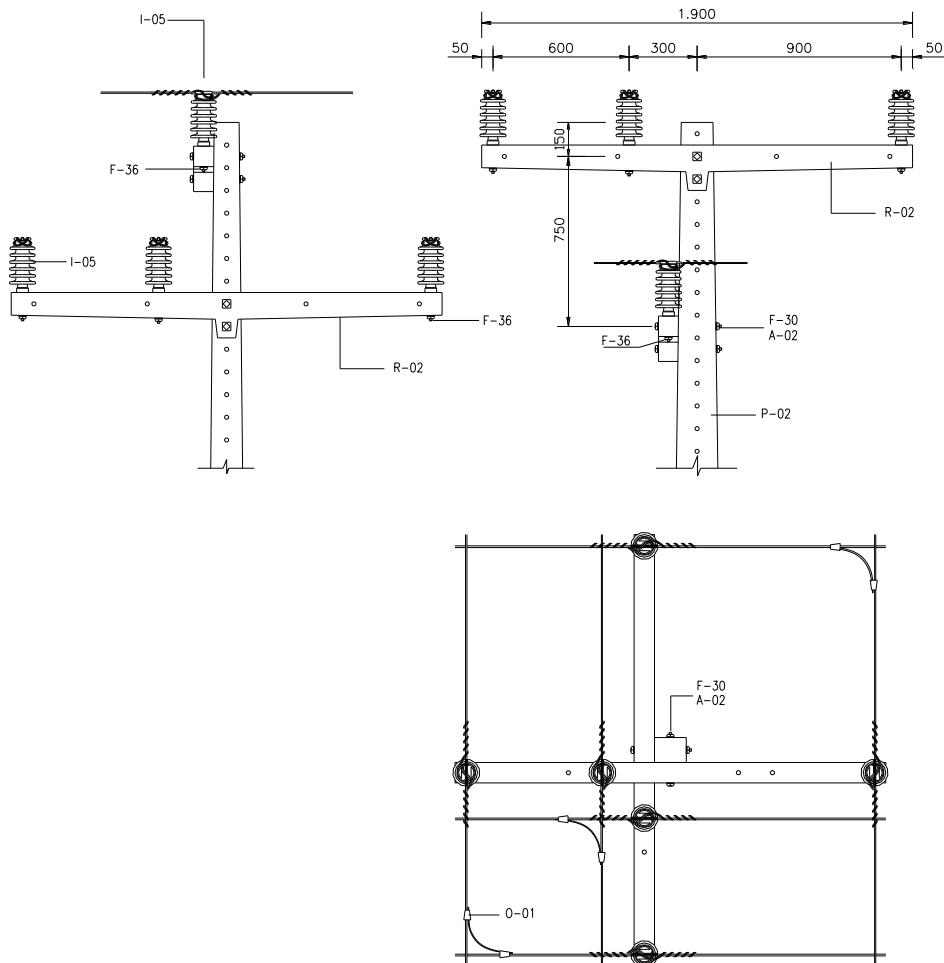


Figura 39 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura B4

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 55 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais B4									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049		02	Parafuso cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013		16	Arruela quadrada Ø18 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 19		03	Conector cunha	F-36	134280006		03	Pino autotratante m20
I-05	123140009		03	Isolador tipo pilar 36,2kV M20	F-36		134280005	03	Pino autotratante M16
I-05		123140006	03	Isolador tipo pilar 36,2kV M16	F-40	134860002		03	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 13		03	Laço pré-formado de topo	-	-	-	-	-

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**

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

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		08	Arruela quadrada 38x38x3 Ø F 18 mm	F-30	134700046		02	Parafuso cabeça quadrada Ø 16x250 mm
R-02	133100007		02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-30	134700047		02	Parafuso cabeça quadrada Ø 16x300 mm
F-36	134280006		06	Pino autotrav. M20	I-05	123140009		06	Isolador tipo pilar 36,2kV M20
F-36		134280005	06	Pino autotrav. M16			123140006	06	Isolador tipo pilar 36,2kV M16
M-14	Tabela 13		06	Laço pref de topo	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto "DT"
0-01	Tabela 19		06	Conecotor cunha	-	-	-	-	-

Notas:

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

21. Esta estrutura não poderá ser utilizada em esquina.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

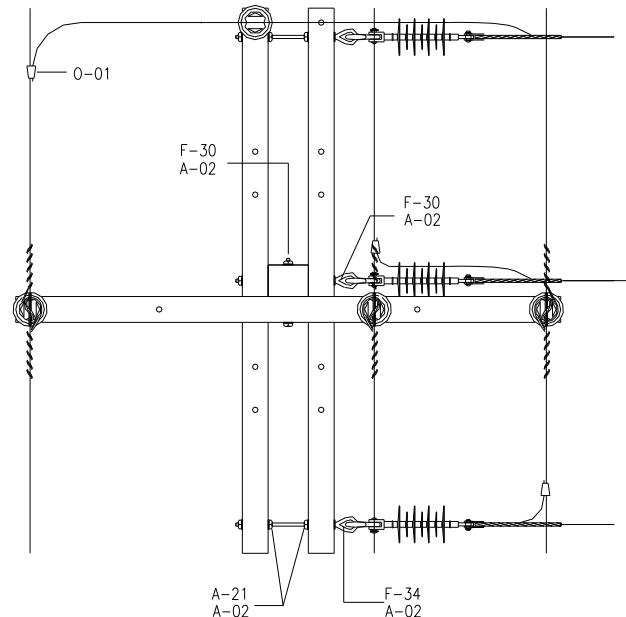
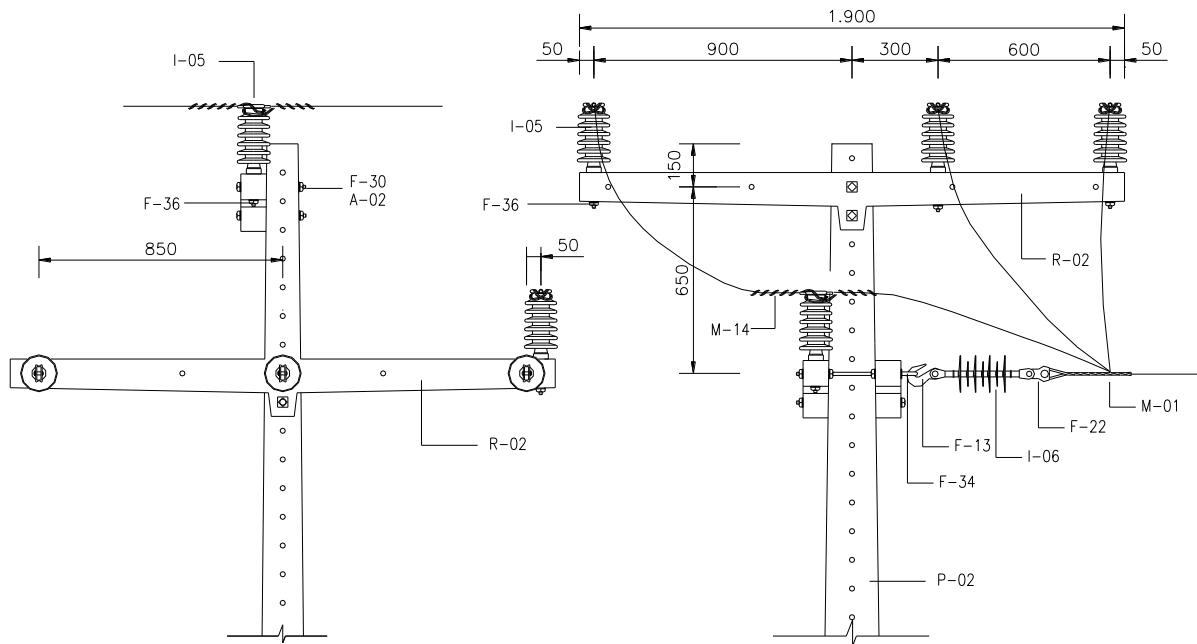


Figura 41 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N1-N3

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 58 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais N1-N3									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		03	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700046		01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
A-02	134830013		16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700049		01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
R-02	133100007		03	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-34	134740029		03	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
F-13	134250015		03	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006		03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004		03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	A-21	134800002		04	Porca quadrada rosca M16x2
0-01	Tabela 19		03	Conektor cunha	F-36	134280006		04	Pino autotratante M20
I-05	123140009		04	Isolador tipo pilar 36,2KV M20	F-36		134280005	04	Pino autotratante M16
I-05		123140006	04	Isolador tipo pilar 36,2KV M16	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
M-14	Tabela 13		04	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.

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

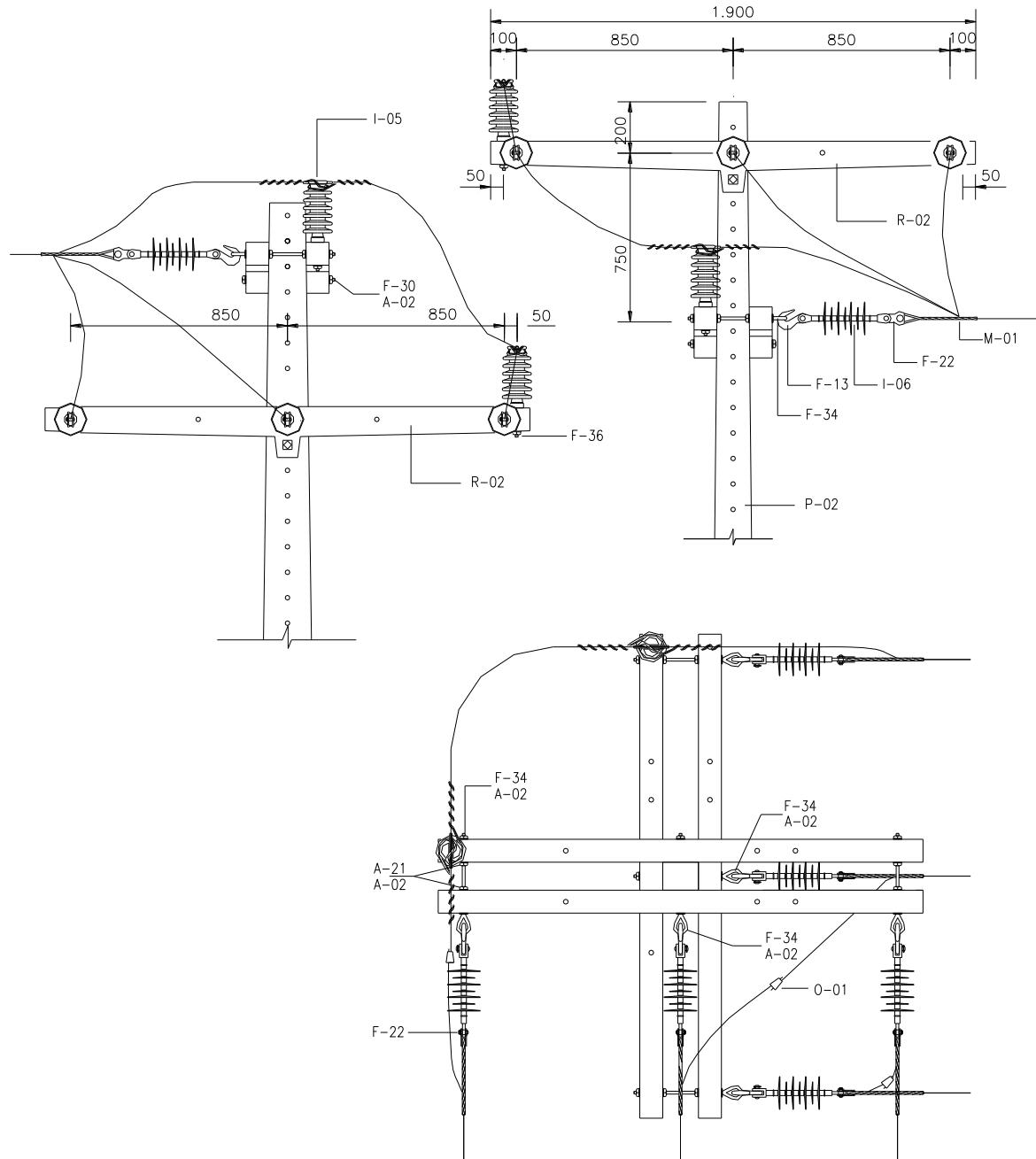


Figura 42 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N3-N3

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 60 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

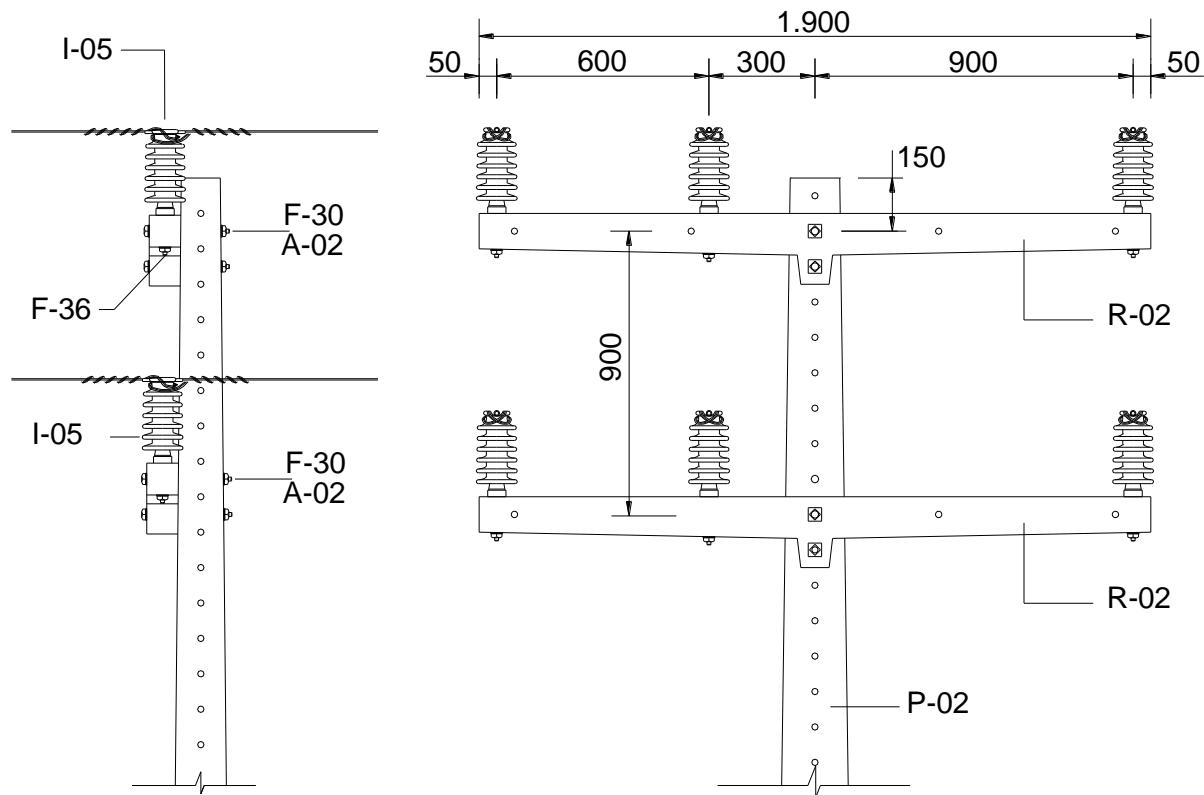
Lista de materiais N3-N3									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
A-02	134830013		24	Arruela quadrada 38x38x3mm 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 sapatinha 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 19		03	Conector cunha	F-36	134280006		02	Pino autot travante M20
I-05	123140009		02	Isolador tipo pilar 36,2KV M20	F-36		134280005	02	Pino autot travante M16
I-05		123140006	02	Isolador tipo pilar 36,2KV M16	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	M-14	Tabela 13		04	Laço pré-formado de topo

Notas:

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

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

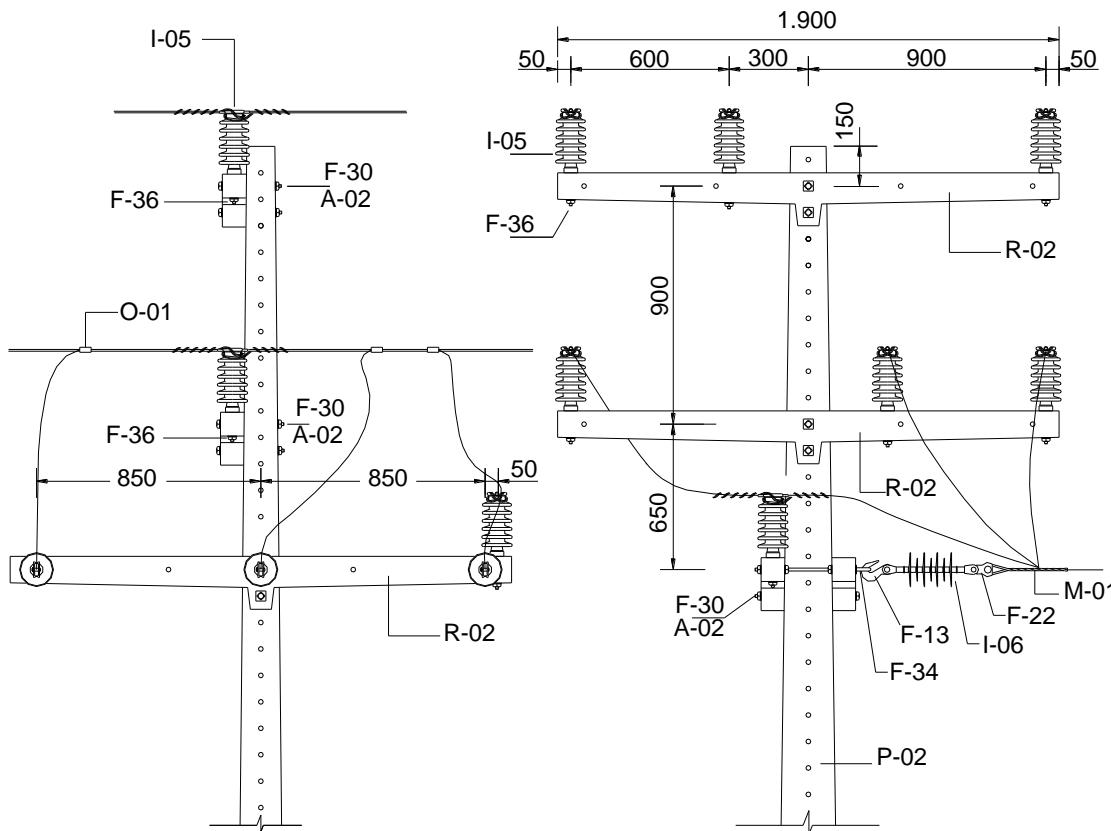
 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

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

Lista de materiais 2N1									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		08	Arruela quadrada 38x38x3xØ F 18 mm	F-30	134700046		02	Parafuso de cabeça quadr Ø 16x250 mm
R-02	133100007		02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-30	134700047		02	Parafuso de cabeça quadr Ø 16x300 mm
F-36	134280006		06	Pino autotrvante M20	I-05	123140009			Isolador tipo pilar 36,2KV, M20
F-36		134280005	06	Pino autotrvante M16	I-05		123140006	06	Isolador tipo pilar 36,2KV, M16
M-14	Tabela 13		06	Laço pré-formado de topo	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"

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.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**

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

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		03	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700047		02	Parafuso de cabeça quadrado Ø 16x300 mm
A-02	134830013		20	Arruela quadrada 38x38x3x Ø 18 mm	F-30	134700050		01	Parafuso de cabeça quadrado 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 p/ alça pré-formada
I-06	123230004		03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	A-21	134800002		04	Porca quadrada rosca M16x2
O-01	Tabela 19		03	Conector cunha	P-02	Tabela 12		01	Poste de concr "DT"
I-05	123140009		07	Isolador tipo pilar 36,2KV, M20	F-36	134280006		07	Pino autotratante M20
I-05		123140006	07	Isolador tipo pilar 36,2KV, M16	F-36		134280005	07	Pino M16 autotratante
F-30	134700046		02	Parafuso de cabeça quadrado Ø 16x250 mm	M-14	Tabela 13		07	Laço pré-formado de topo

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

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

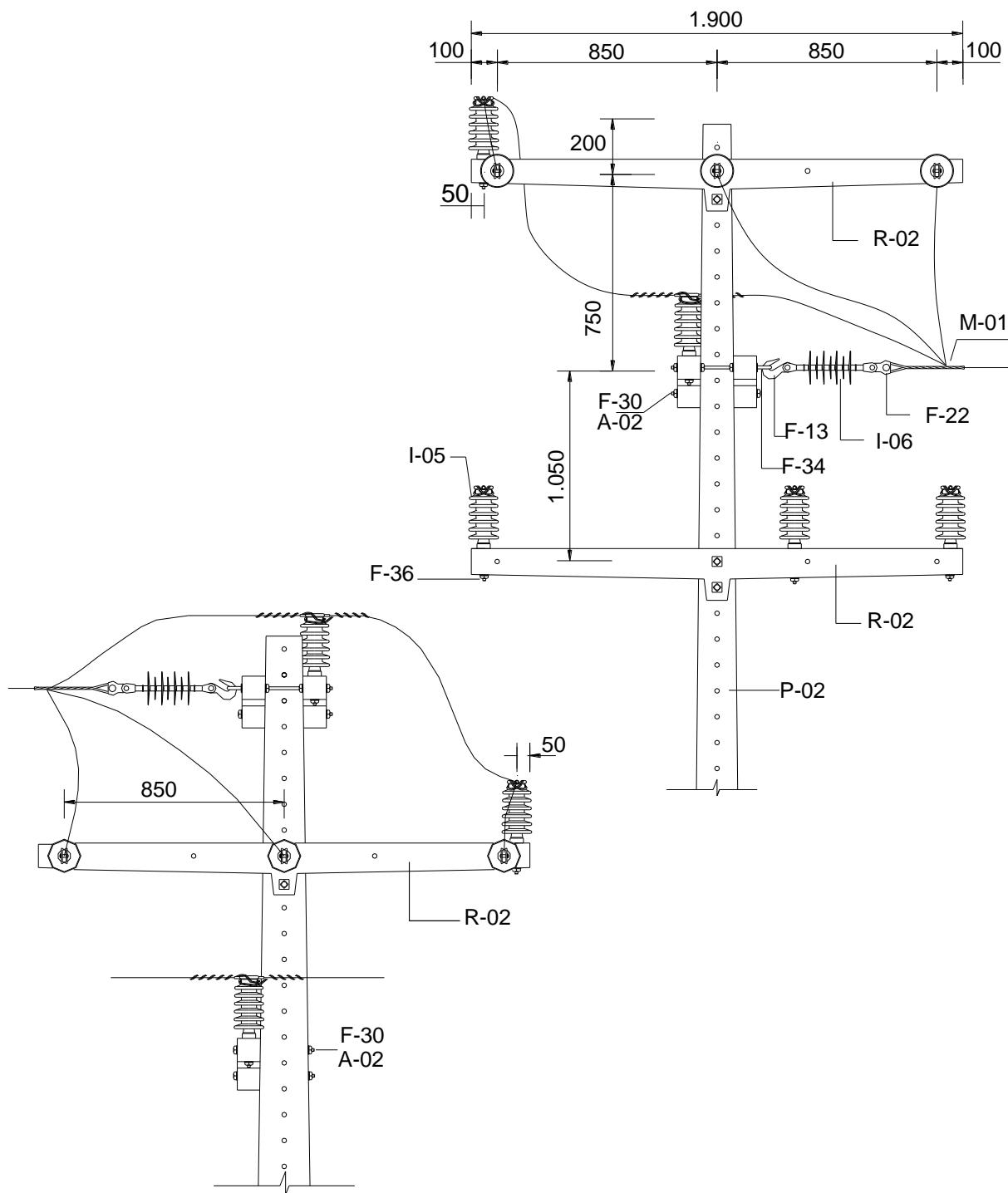


Figura 45 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura N3-N3-N1

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 64 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais N3-N3-N1									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700047		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
A-02	134830013		28	Arruela quadrada 38x38x3xØ F 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	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	A-21	134800002		08	Porca quadrada rosca M16x2
0-01	Tabela 19		03	Conecotor cunha	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-05	123140009		05	Isolador tipo pilar 36,2KV, M20	F-36	134280006		07	Pino autotratante M20
I-05		123140006	05	Isolador tipo pilar 36,2KV, M16	F-36		134280005	07	Pino autotratante M16
F-30	134700046		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	M-14	Tabela 13		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.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

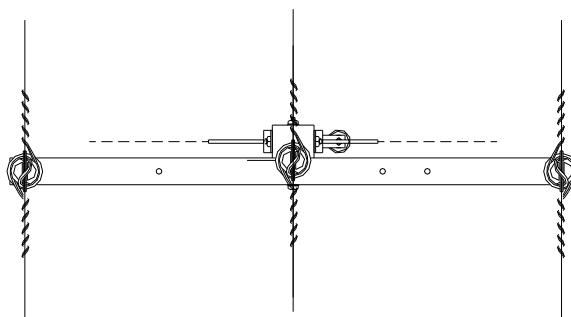
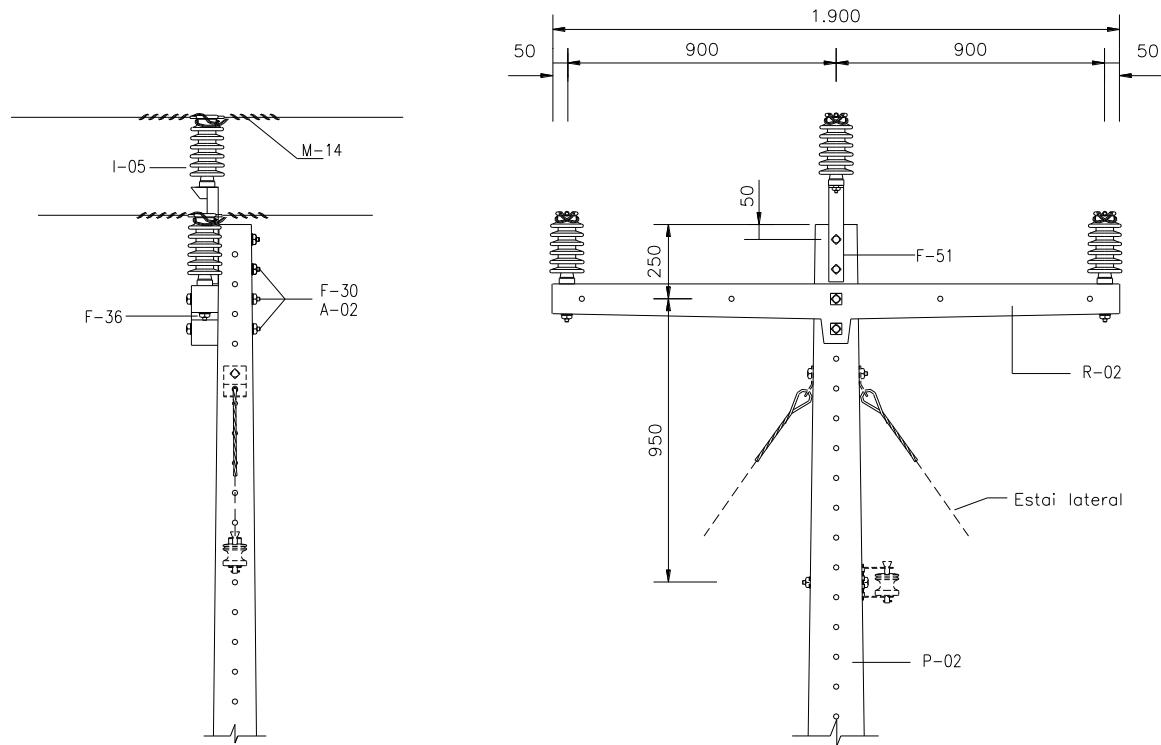


Figura 46 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T1

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 66 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais T1									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700046		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
I-05	123140009		03	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M20	F-37	134280021		01	Pino curto suporte topo 56,2xM20
I-05		123140006	03	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	F-37		134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
R-02	133100007		01	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-36	134280006		02	Pino autotratante M20
M-14	Tabela 13		03	Laço pré-formado de topo	F-36		134280005	02	Pino autotratante M16
F-30	134700043		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar					

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

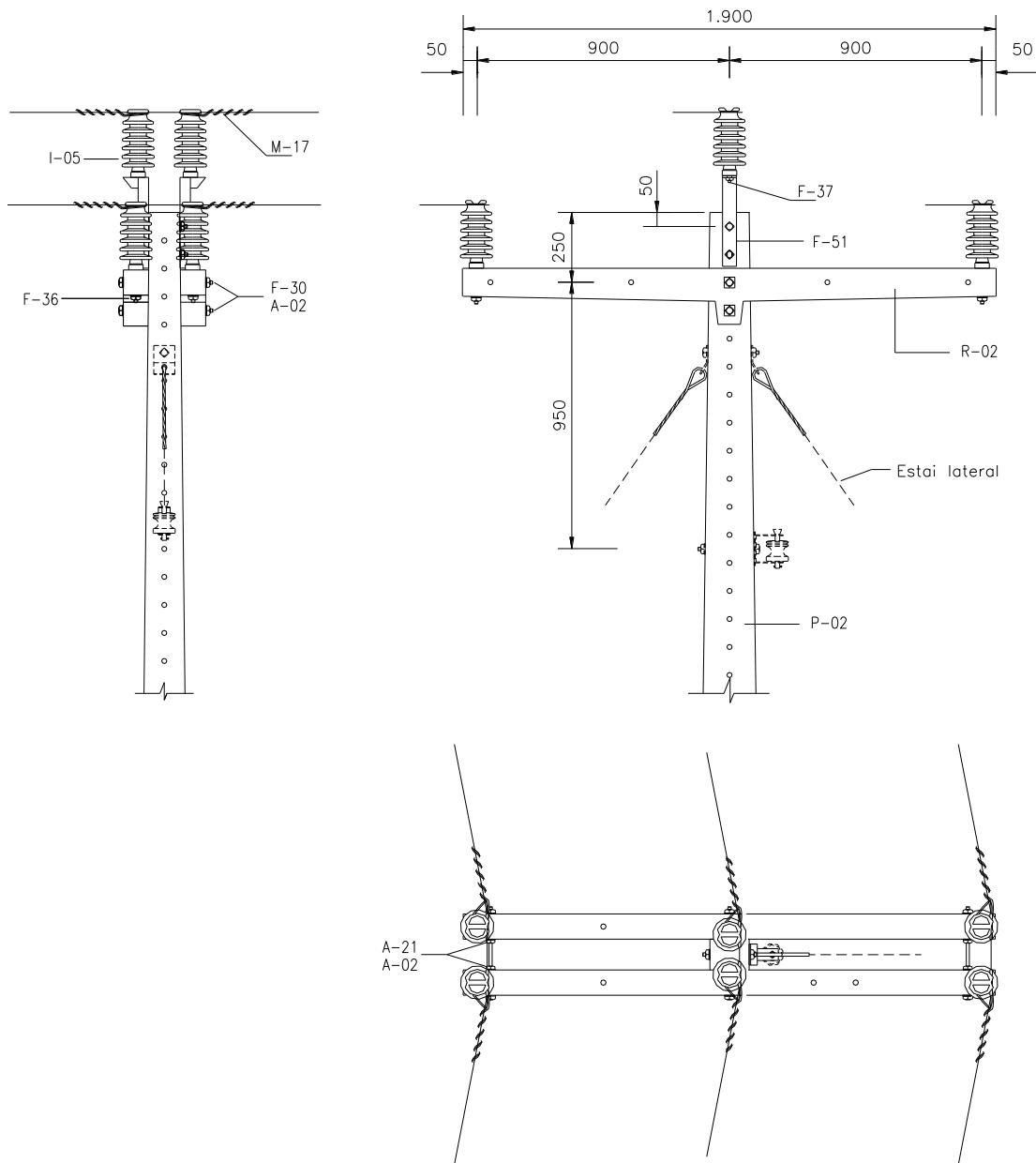


Figura 47 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T2

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 68 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais T2									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		12	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700049		04	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
I-05	123140009		06	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M20	F-37	134280021		02	Pino curto suporte topo 56,2xM20
I-05		123140006	06	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	F-37		134280002	02	Pino curto suporte topo 56,2xM16
R-02	133100007		02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-36	134280006		04	Pino autotratante M20
M-14	Tabela 13		03	Laço pré-formado lateral duplo	F-36		134280005	04	Pino autotratante M16
F-30	134700046		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
F-51	134190046		02	Suporte de Topo para Isolador Pilar					

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

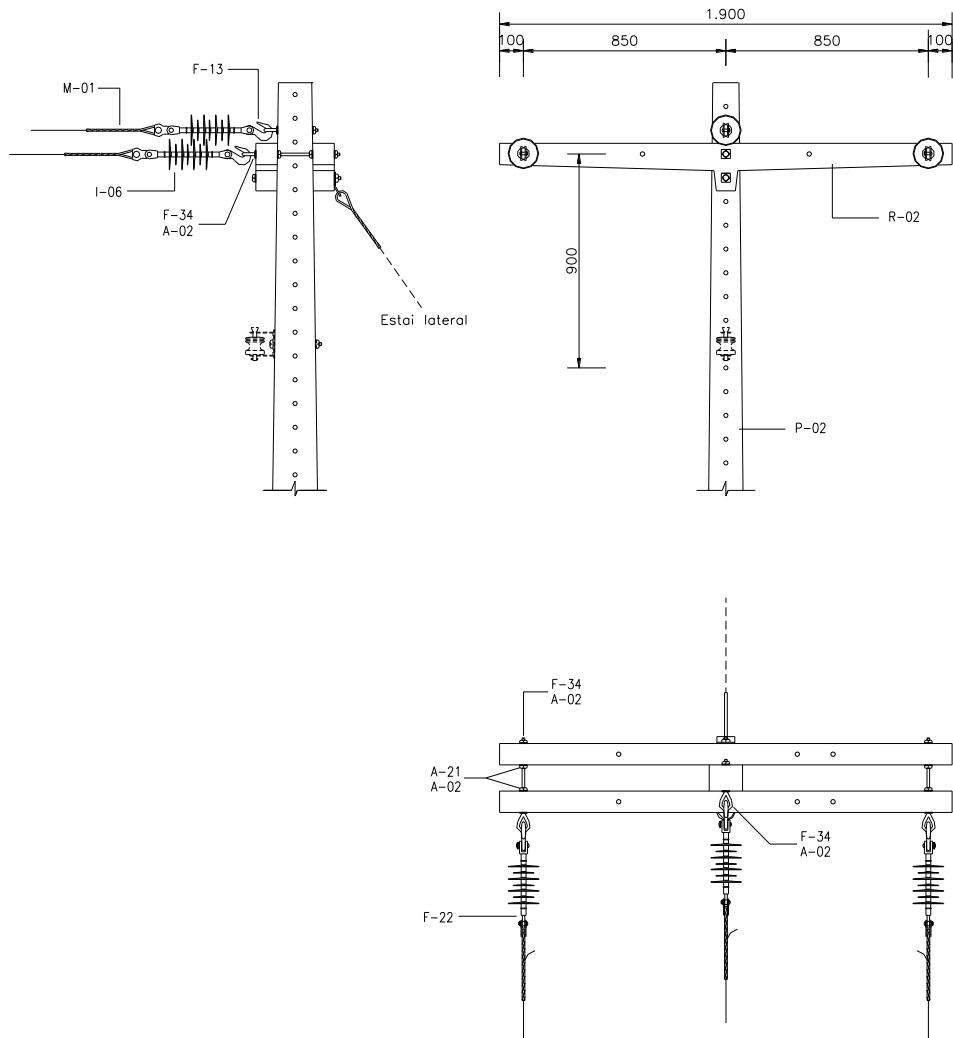


Figura 48 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T3

Lista de materiais T3

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		03	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	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 sapatinha para alça pré-formada
F-13	134250015		03	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002		04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230004		03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
F-34	134740023		01	Parafuso de olhal Ø 16x250 mm	-	-	-	-	-

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

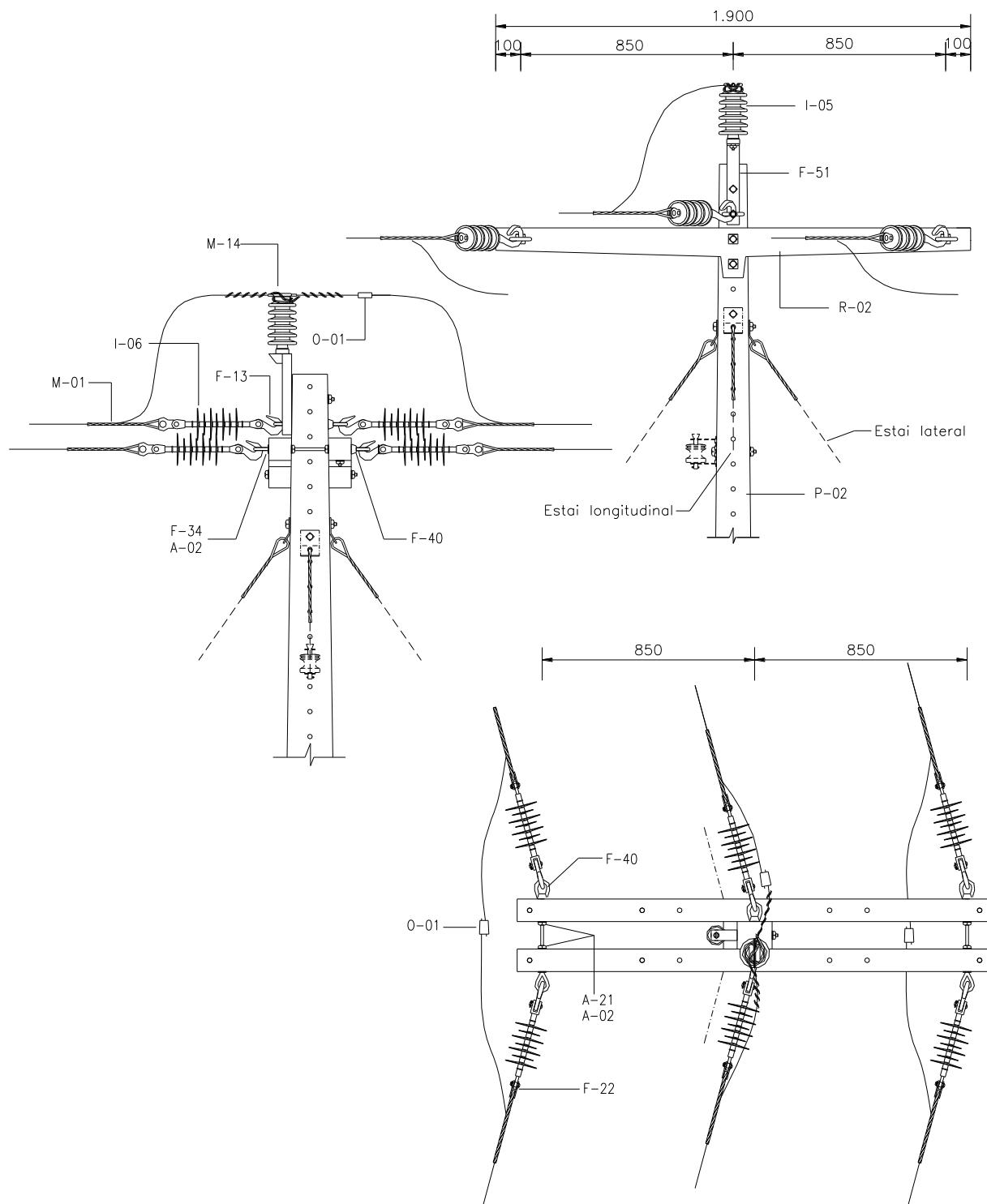


Figura 49 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura T4

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**
Lista de materiais T4

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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	123140009		01	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M20
M-14	Tabela 13		01	Laço pré-formado de topo	I-05		123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16
R-02	133100007		02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	F-22	134200006		06	Manilha sapatinha para alça pré-formada
F-13	134250015		06	Gancho olhal para 5.000 daN	A-21	134800002		04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
0-01	Tabela 19		03	Conektor cunha	F-37	134280021		01	Pino curto suporte topo 56,2xM20
F-34	134740023		01	Parafuso de olhal Ø 16x250 mm	F-37		134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
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 12		01	Poste de concreto seção "DT"

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

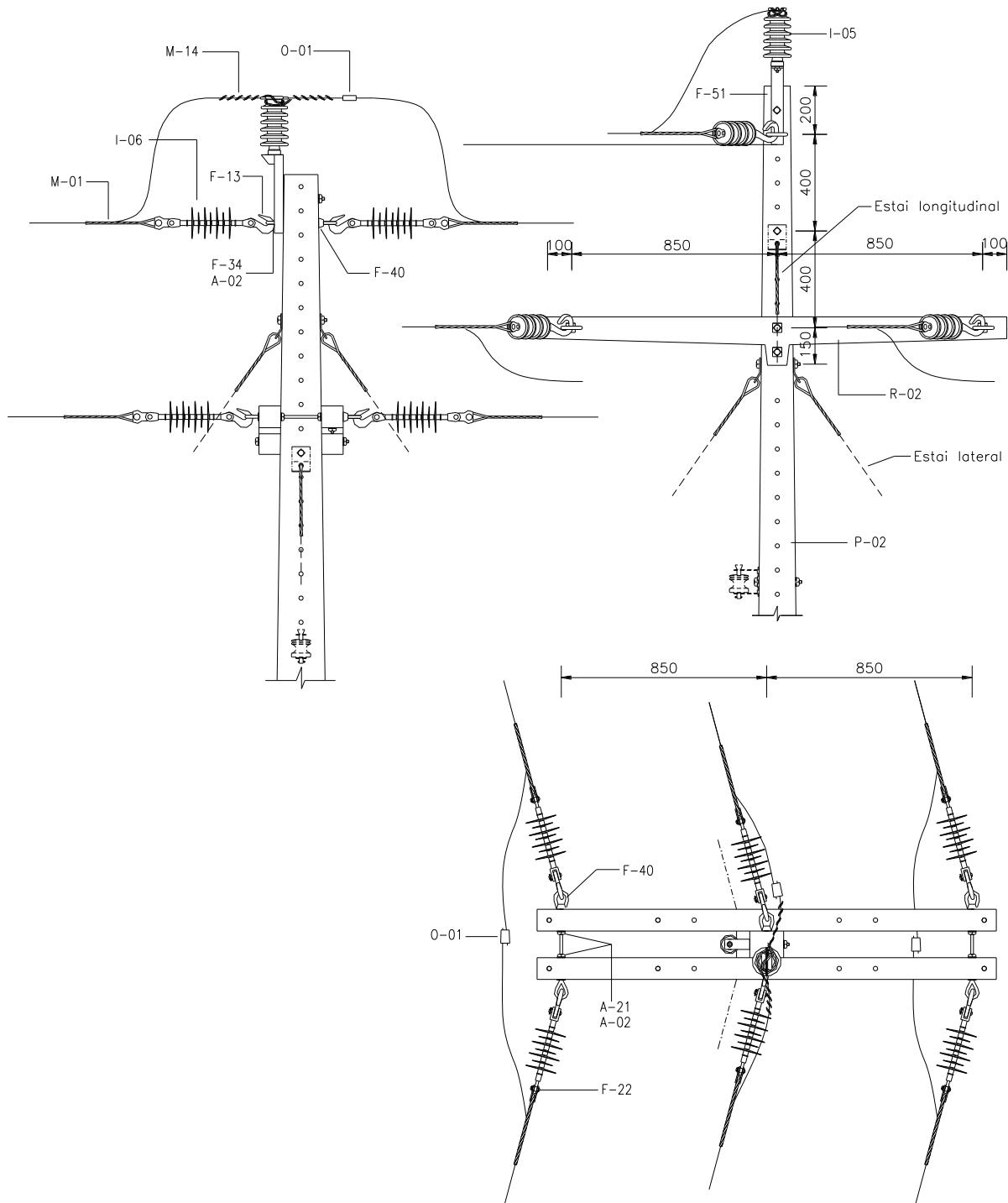


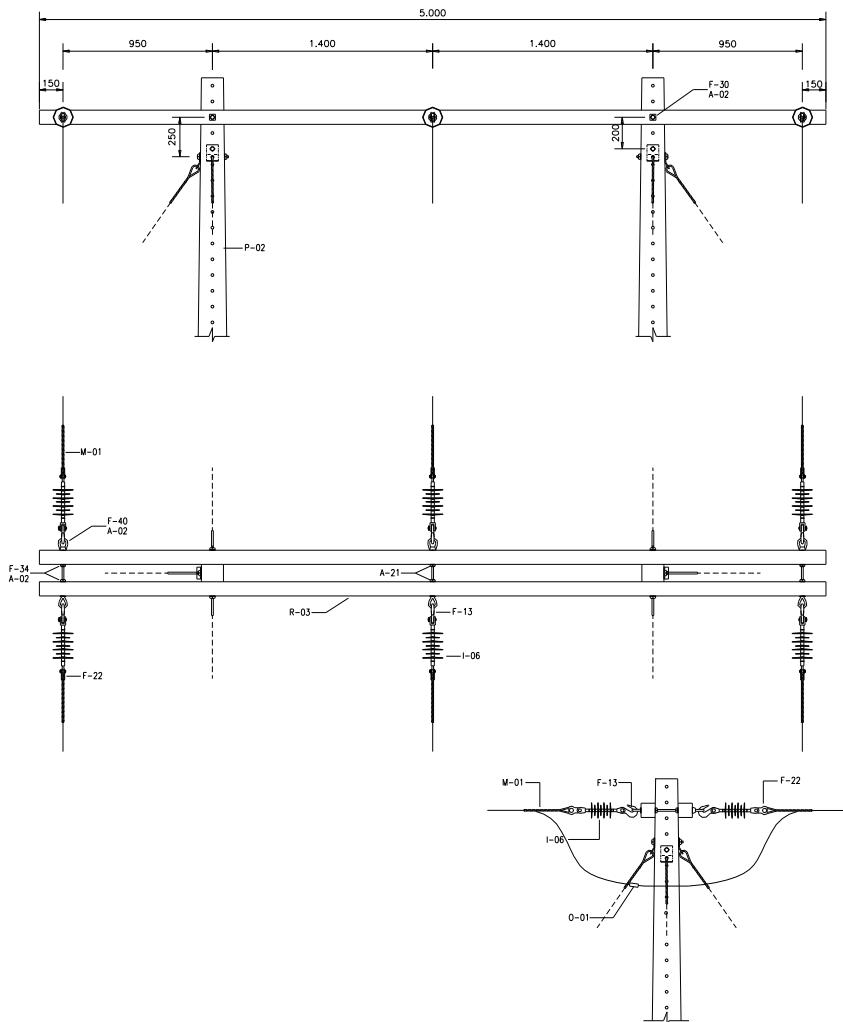
Figura 50 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura TE

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 73 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais TE									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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	123140009		01	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M20
F-34	134740023		01	Parafuso de olhal Ø 16x250 mm	I-05		123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16
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	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
0-01	Tabela 19		03	Conektor cunha	F-37	134280021		01	Pino curto suporte topo 56,2xM20
M-14	Tabela 13		01	Laço pré-formado de topo	F-37		134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
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 12		01	Poste de concreto seção "DT"

Notas:

28. Usar postes de 300 daN, no mínimo.
29. Em caso de ângulo usar três estais.
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.
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.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**

Figura 51 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura HT
Lista de materiais B4

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		06	Alça pré-formada distribuição	F-30	134700049		02	Parafuso de cabeça quad Ø 16x400 mm
A-02	134830013		16	Arruela quadrada 38x38x3xØF 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 sapatinha 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 15		03	Conector cunha	F-40	134860002		03	Porca olhal rosca M16x2
I-06	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		02	Poste de concreto seção "DT"

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

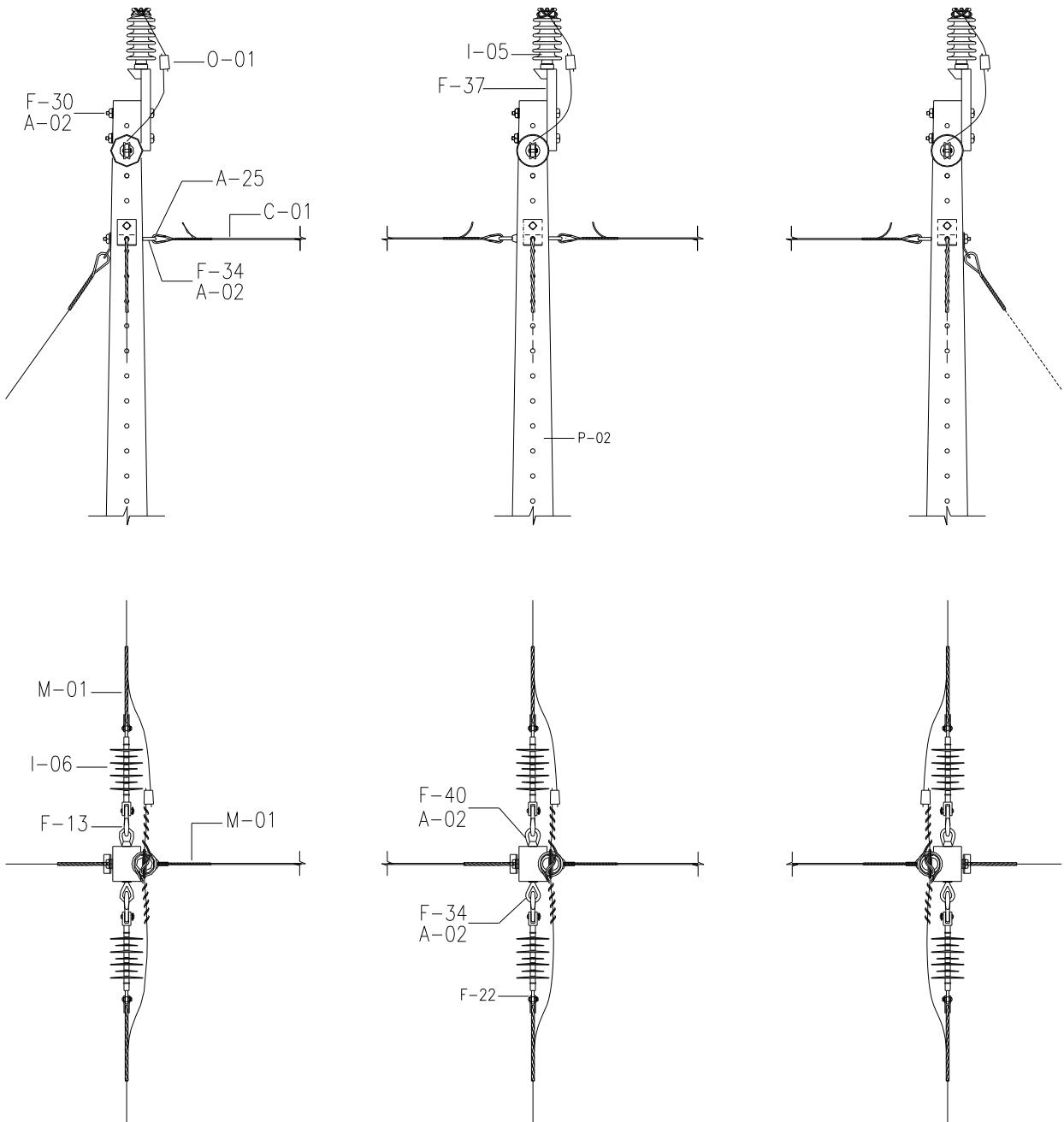


Figura 52 – Rede de Média Tensão (Primária) – Estrutura HTE

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 76 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais HTE									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		06	Alça pré-formada distribuição	F-22	134200006		06	Manilha sapatilha p/ alça pré-formada
M-01	134300033		04	Alça pref. p/ cabo de aço Ø 9,5 mm	F-30	134700043		06	Parafuso de cabeça quad Ø 16x200 mm
A-25	134210001		04	Sapatilha para cabo de aço	F-34	134740019		03	Parafuso de olhal Ø 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 38x3x Ø18 mm	M-14	Tabela 13		03	Laço pref. de topo
0-01	Tabela 19		03	Conector cunha	F-37	134280021		03	Pino curto suporte topo 56,2xM20
F-13	134250015		06	Gancho olhal para 5.000 daN	F-37		134280002	03	Pino curto suporte topo 56,2xM16
I-06	123230004		06	Isolador suspensão polimé 36,2kV	F-51	134190046		03	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-05	123140009		03	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M20	F-40	134860002		03	Porca olhal rosca M16x2
I-05		123140006	03	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16	P-02	Tabela 12		03	Poste de concreto seção "DT"

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 77 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

7.4 Rede de Baixa Tensão (Secundária)

- 7.4.1 As estruturas do secundário constam nas Figuras 52 a 63
- 7.4.2 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 para CEMAR e 220/127V para CELPA.
- 7.4.3 As conexões nos cabos isolados deverão ser feitas com conectores tipo perfuração, e as conexões do neutro deverão ser realizados com conectores tipo cunha.
- 7.4.4 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.
- 7.4.5 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.
- 7.4.6 Todo final de rede multiplexada as pontas das fases deverão ser isoladas com fita auto fusão e fita isolante preta.
- 7.4.7 Os cabos multiplexados isolados das redes secundárias novas, devem ser os listados abaixo:**

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)

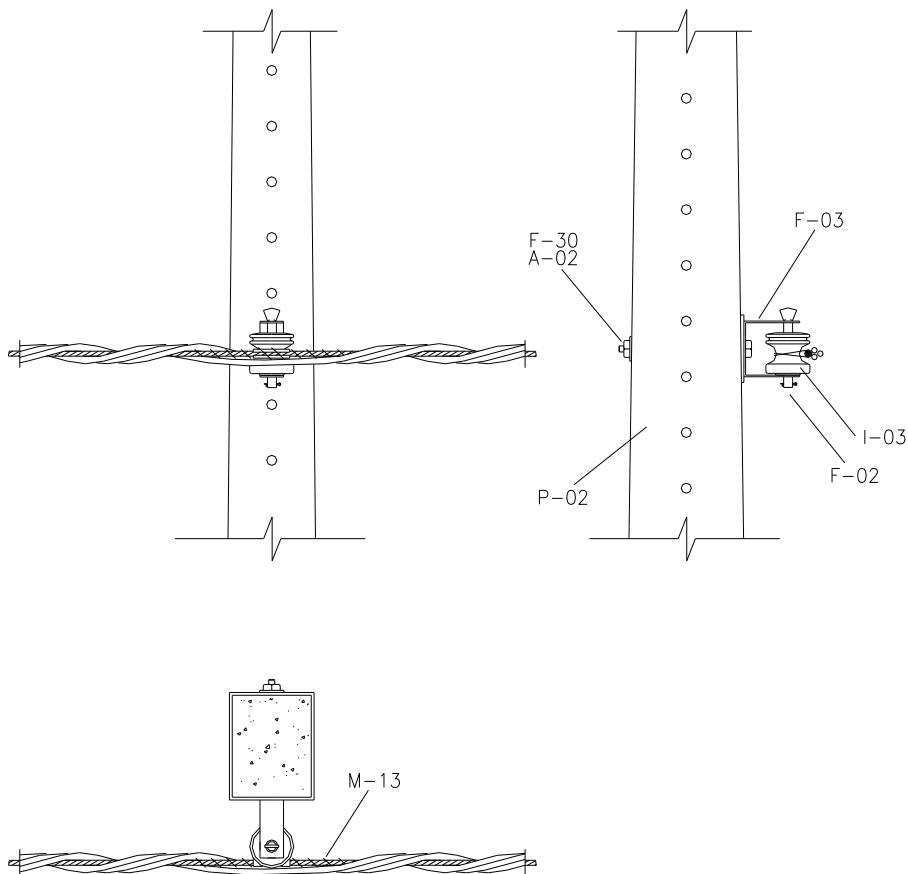
  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 78 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

- 7.4.8 O neutro é comum ao primário e ao secundário.
- 7.4.9 As amarrações secundárias são instaladas do lado da rua, exceto quando houver indicações em contrário.
- 7.4.10 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

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**

Figura 53 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de passagem IB2 (S1I)

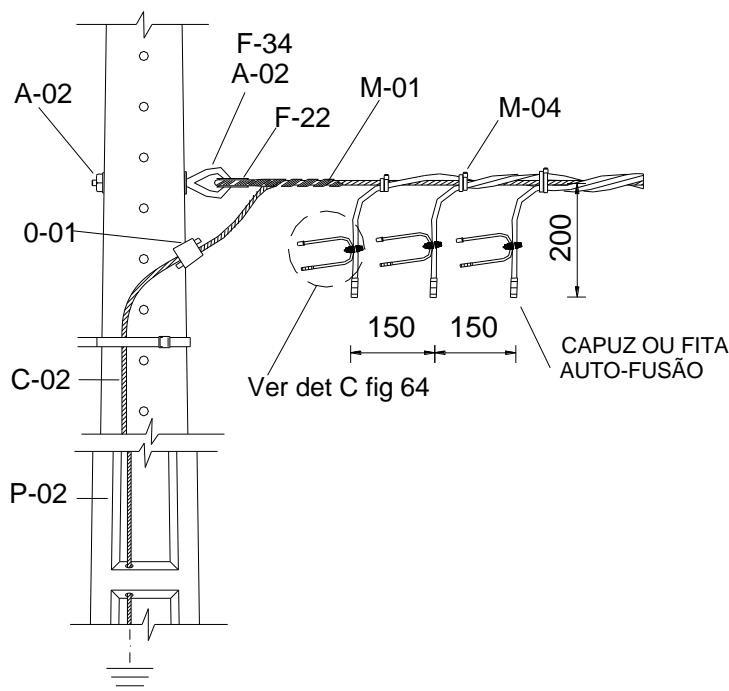
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
F-03	134170005	134170003	01	Armação secundária 1 estribo	M-13	Tabela 13		01	Laço pré-formado para isolador roldana Ø 45 mm
A-02	134830013		01	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	F-30	134700043		01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm
F-02	134170006		01	Haste para armação secundária Ø 16 x 150 mm	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-03	123000001		01	Isolador roldana para 750 V					

Notas:

32. Aplicar o coxim de neoprene sobre o condutor neutro a fim de evitar o contato direto deste com o isolador.
33. Utilizar esta estrutura somente até ângulos de 45°. Acima de este valor utilizar a estrutura tangente em ângulo.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

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

Lista de materiais (S3I)									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		03	Abraçadeira plástica	F-17	134600010		01	Haste terra aço-cobreado Ø16 x 2.400 mm
M-01	Tabela 11		01	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-34	134740019		01	Parafuso olhal Ø 16x200 mm
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
M-10	124140026		01	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	O-01	Tabela 21		01	Conector cunha cobre estanhado
C-02	122050001		1,6	Fio de aço cobreado 16 mm ²					

Notas:

34. A amarração do cabo deverá ser feita com abraçadeira plástica a 100 mm da roldana, em cima da alça do neutro.
35. Deixar uma sobra de cabo no final de 500 mm, após amarração com a abraçadeira plástica.
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).

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

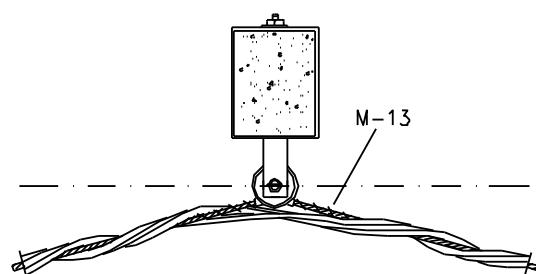
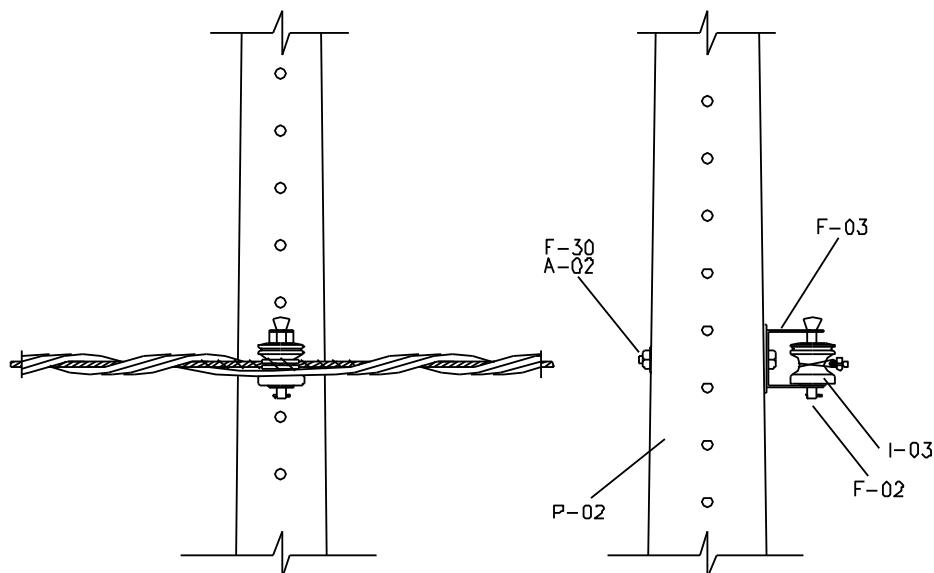


Figura 55 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura em ângulo de 45°.
Para esta condição, o condutor neutro deverá ser instalado pelo lado de dentro da roldana.

Ver detalhe da instalação do rabicho na figura 64.

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
F-03	134170005	134170003	01	Armação secundária 1 estribo	M-13	Tabela 13		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 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-03	123000001		01	Isolador roldana para 750 V					

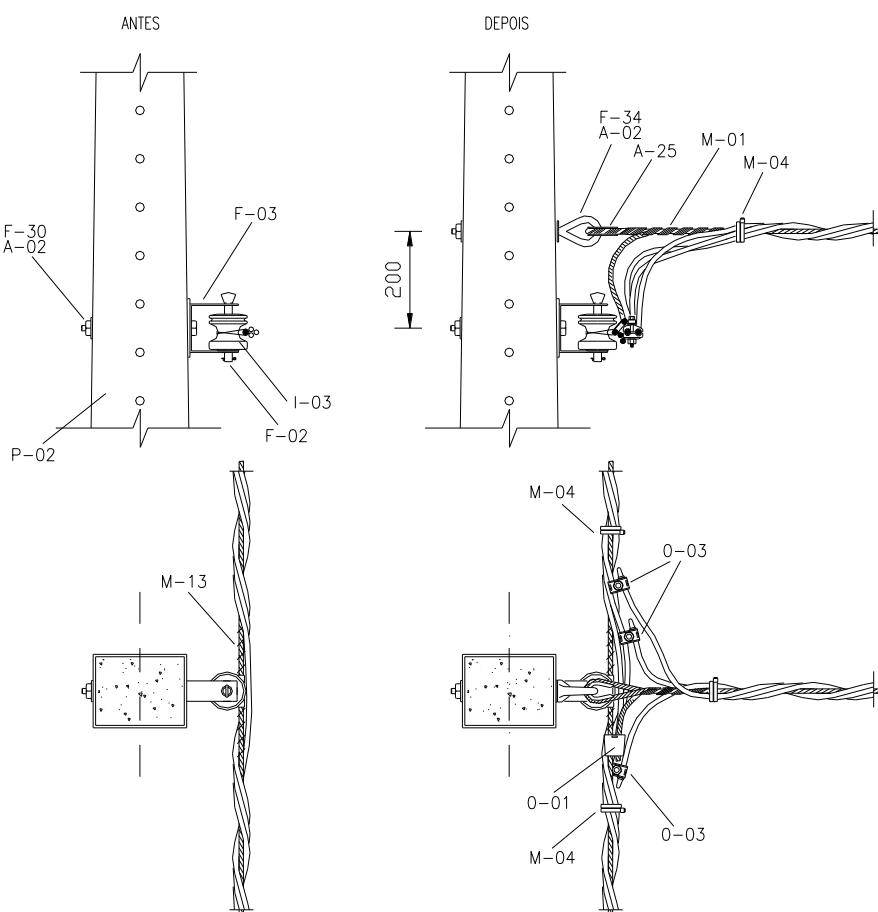
**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**


Figura 56 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de derivação de rede tangente existente (S1I-S3I TAN). Ver detalhe da instalação do rabicho na figura 64.

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		03	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 22		03	Conecotor tipo perfurante (piercing)
M-01	Tabela 11		01	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-34	134740019		01	Parafuso olhal Ø 16x200 mm
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3 mm 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 19		01	Conecotor cunha alumínio					

Notas:

37. Aplicar o coxim de neoprene sobre o condutor neutro a fim de evitar o contato direto deste com o isolador.
38. Utilizar o laço preformado de roldana somente até ângulos de 45°. Acima de este valor utilizar a estrutura tangente em ângulo.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

 Código:
NT.31.022

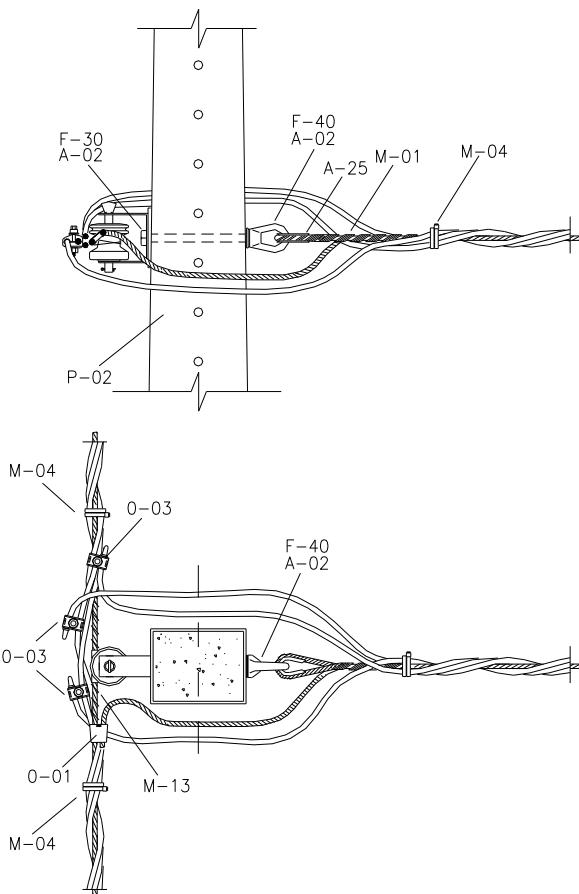
 Revisão:
03


Figura 57 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de derivação tangente oposta (S1I-S3I OP). Ver detalhe da instalação do rabicho na figura 64.

Lista de materiais (S1I-S3I OP)

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		03	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 22		03	Conector tipo perfurante (piercing)
M-01	Tabela 11		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 19		01	Conecotor cunha alumínio					

Nota:

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

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 84 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

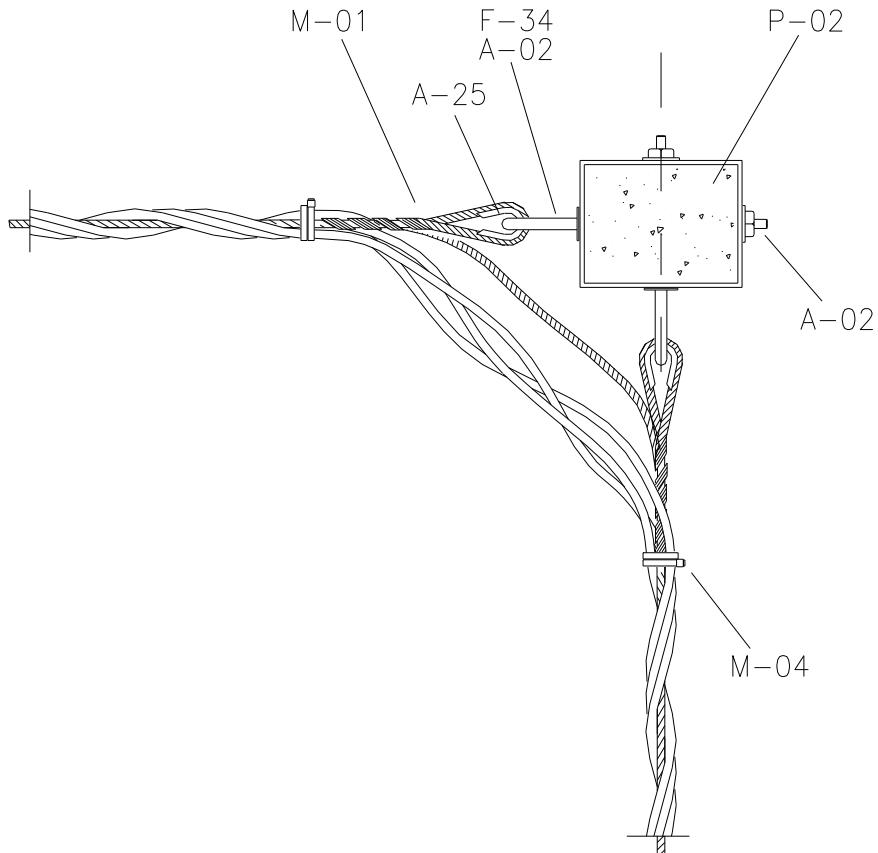


Figura 58 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de derivação à 90° (S4I 90)

Lista de materiais (S4I 90)

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		02	Abraçadeira plástica	F-34	134740023		02	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
M-01	Tabela 11		02	Alça pré-formada para cabo multiplex	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	A-25	134210001		02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 85 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

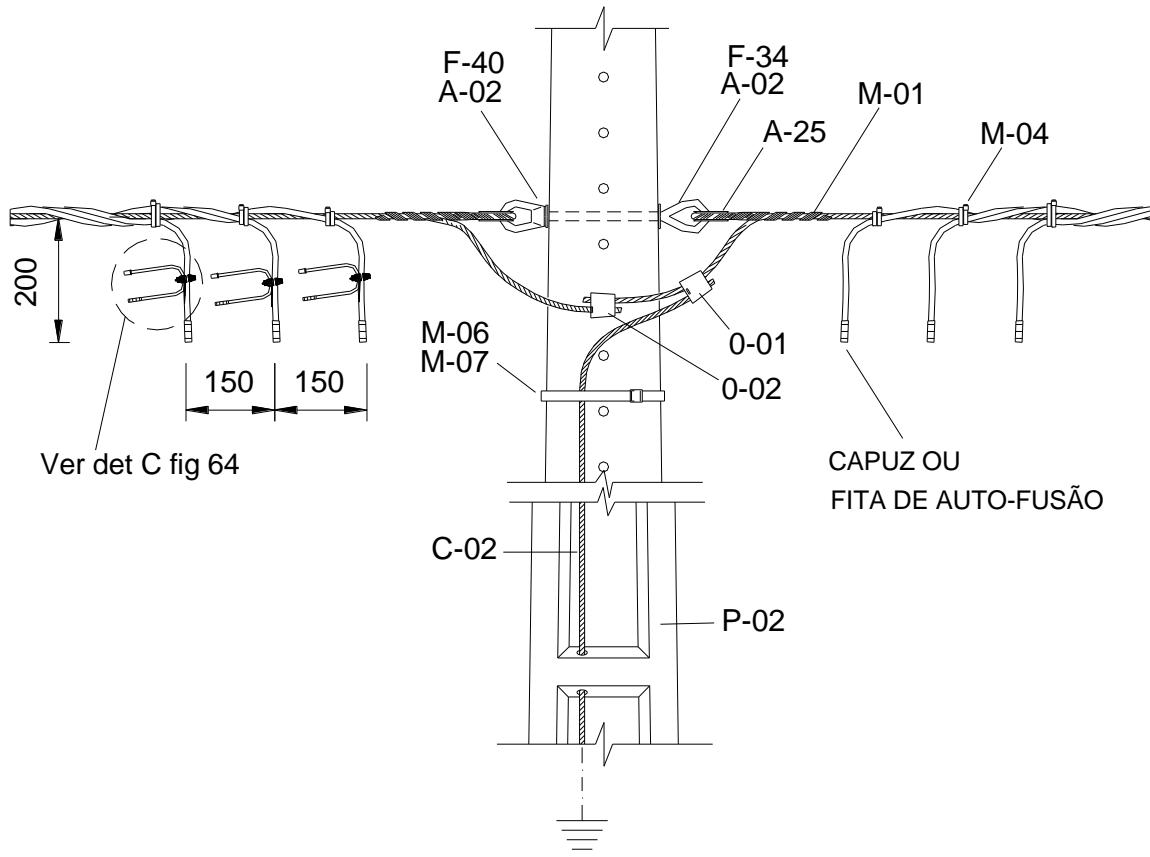


Figura 59 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de amarração com seccionamento (S4I)

Lista de materiais (S4I)									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		06	Abraçadeira plástica	M-06	150400003		V	Fecho fita aço 0,5 x 19 mm
M-01	Tabela 11		02	Alça pré-formada para cabo multiplex	M-07	150400005		V	Fita aço inoxidável, largura 19mm x 30 m
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-10	124140026		01	Conector Cunha Para Haste de Aterrimento
C-02	122050001		1,6	Fio de aço cobreado 16mm ²	F-17	134600010		01	Haste terra aço-cobreado ø16 x 2.400 mm
O-02	Tabela 19		01	Conector cunha alumínio	F-34	134740019		01	Parafuso olhal Ø 16x200 mm
O-01	Tabela 21		01	Conector cunha cobre estanhado	F-40	134860002		01	Porca olhal rosca M16x2
A-15	126600003		V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
A-15	1001528	10009658	V	Fita isolante em PVC antichama, 19 x 20.000 mm	A-25	134210001		02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

V - variável

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 86 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

- 40. Isolar as pontas dos cabos fases com fita auto fusão (aproximadamente 50 mm por fase) e fita isolante preta (aproximadamente 300 mm por fase).**
- 41. Deixar comprimento de cabos suficiente para futura interligação (500 mm).**
- 42. Isolar as pontas dos cabos fases, com fita auto fusão e fita isolante preta.**

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 87 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

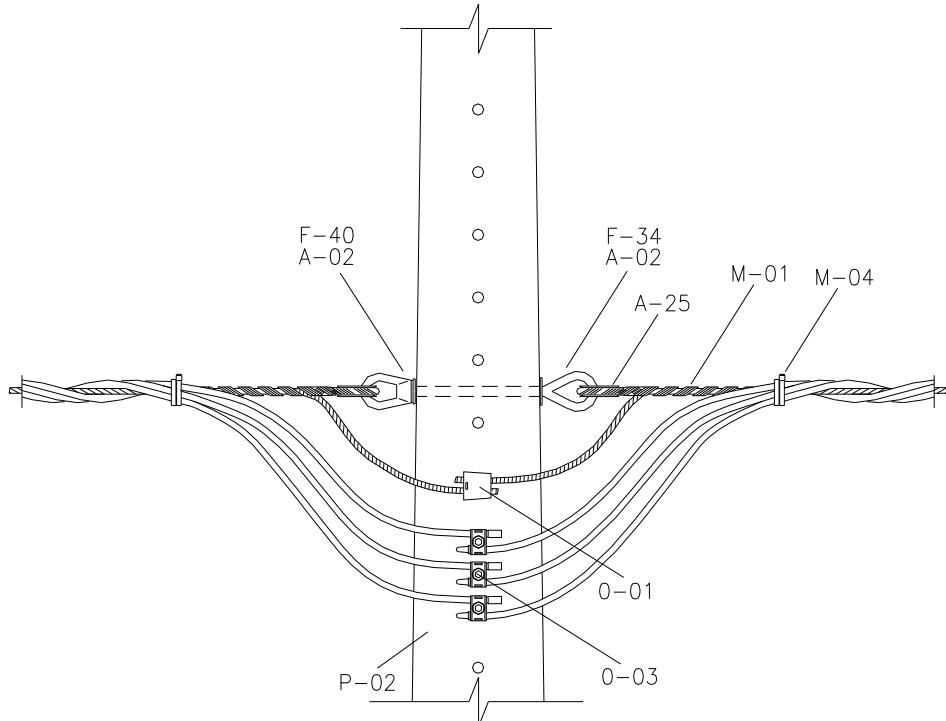


Figura 60 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de amarração sem seccionamento S4I

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		02	Abraçadeira plástica	A-15	1001528	10009658	V	Fita isolante em PVC antichama, 19 x 20.000 mm
M-01	Tabela 11		02	Alça pré-formada para cabo multiplex	F-34	134740019		01	Parafuso olhal Ø 16x200mm
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-40	134860002		01	Porca olhal rosca M16x2
O-01	Tabela 19		01	Conecotor cunha alumínio	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
O-03	Tabela 22		03	Conecotor tipo perfurante (piercing)	A-25	134210001		02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")
A-15	126600003		V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm					

V - variável

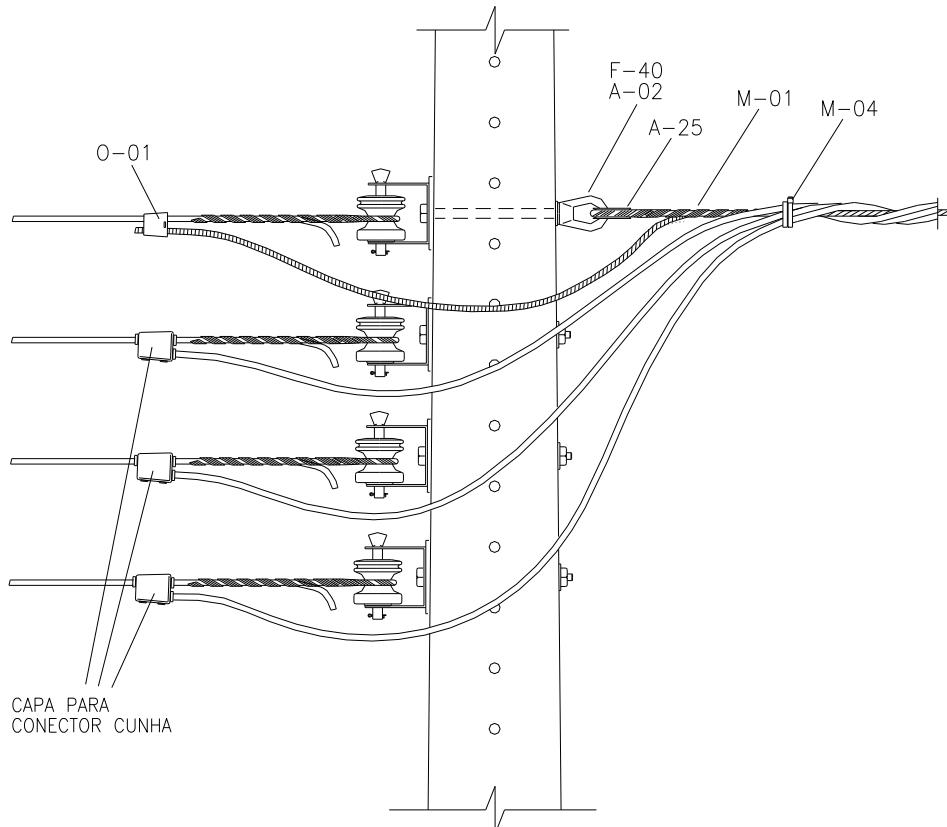
Nota:

- 43. Isolar as pontas dos cabos fases com fita auto fusão (aproximadamente 50 mm por fase) e fita isolante preta (aproximadamente 300 mm por fase).**

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03



**Figura 61 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de Transição de rede
área nua ao cabo multiplexado SI-M**

Lista de materiais

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		02	Abraçadeira plástica	O-01	Tabela 19		04	Conektor cunha alumínio
M-01	Tabela 11		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-01	Tabela 19		03	Capa de proteção baixa tensão para conector cunha	-	-	-	-	-

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

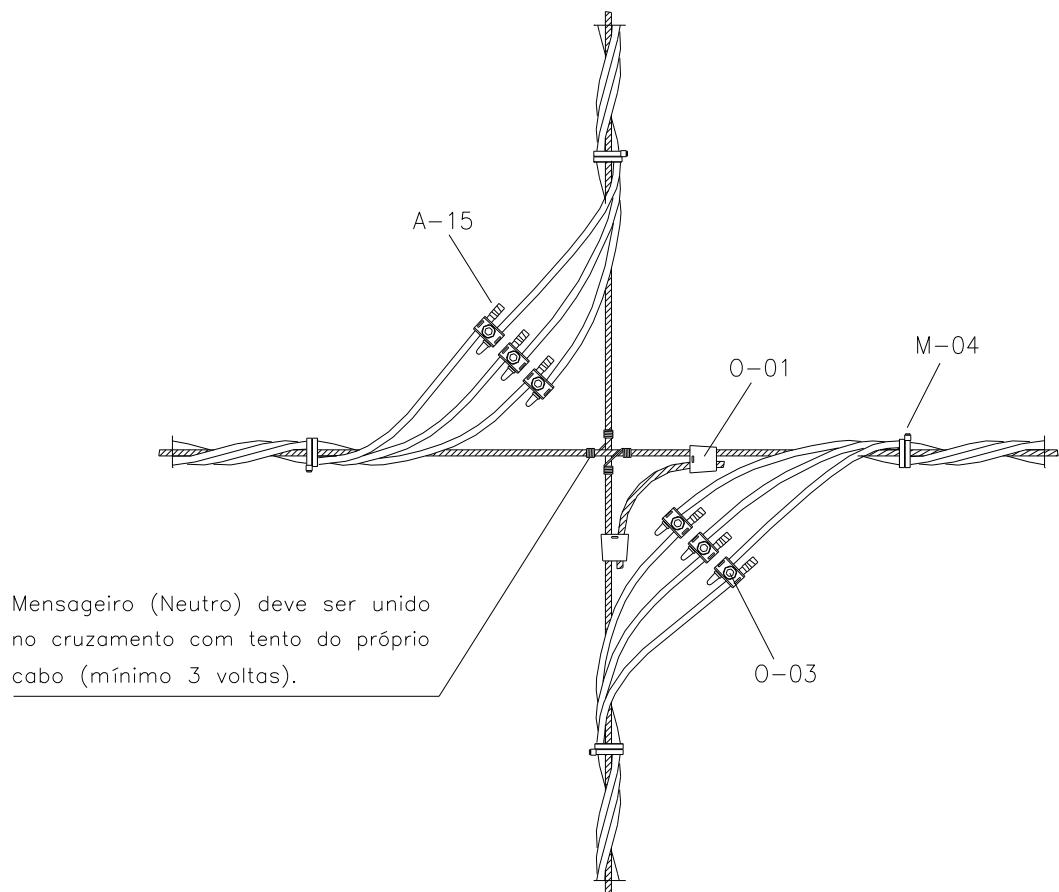


Figura 62 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de seccionamento aéreo no cruzamento

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-04	135220009		04	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 22		06	Conector tipo perfurante (piercing)
O-01	Tabela 19		02	Conecotor alumínio cunha	A-15	126600003		V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm

V - variável

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 90 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

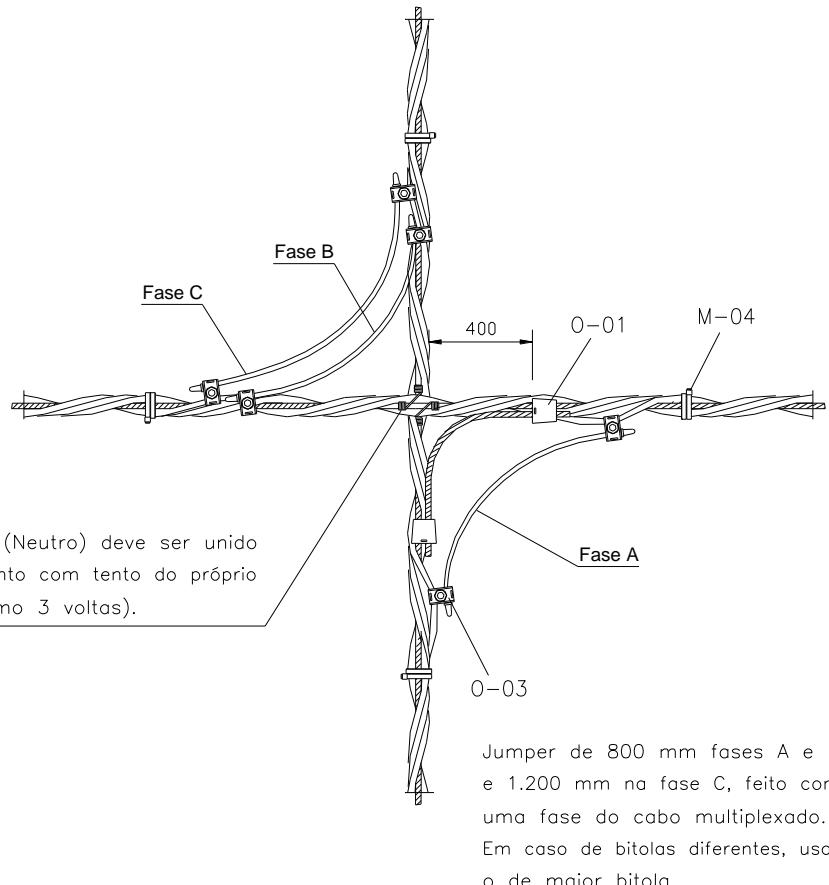


Figura 63 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Estrutura de cruzamento aéreo com fly-tap

Item	Lista de materiais								Descrição do material	
	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.		
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA			
M-04	135220009		04	Abraçadeira plástica	O-03	Tabela 22		06	Conecador tipo perfurante (piercing)	
O-01	Tabela 19		02	Conecador alumínio cunha	-	-	-	-	-	

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

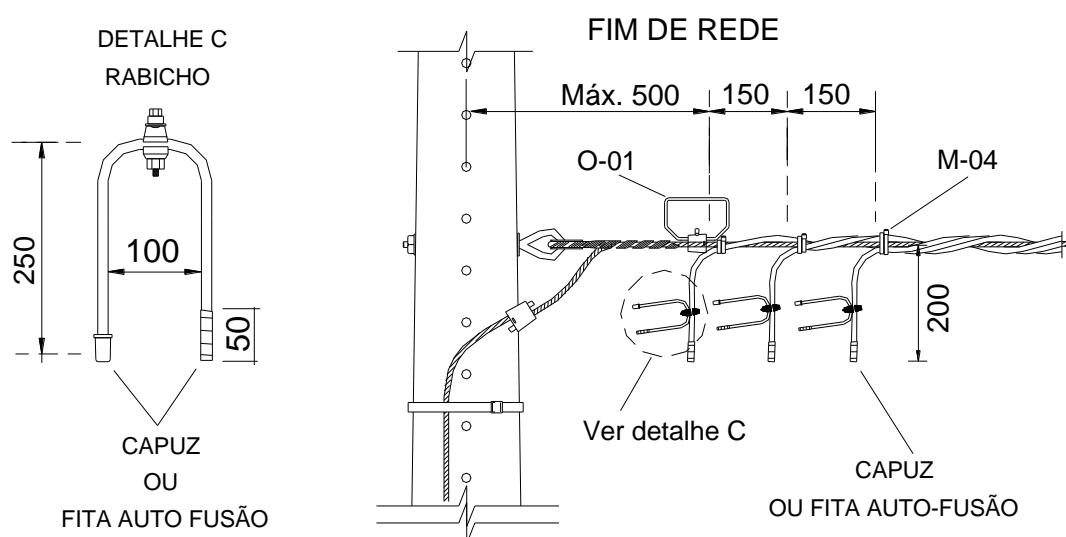
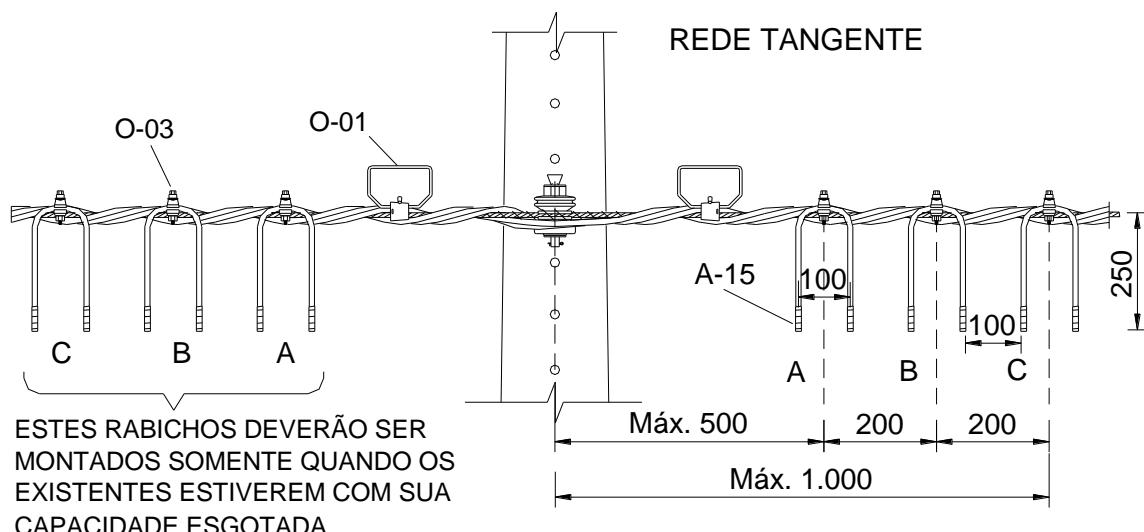


Figura 64 – Rede de Baixa Tensão (Secundária Multiplexada) – Rabicho para conexão de consumidor à rede multiplexada

Lista de materiais

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CEPALA				CEMAR	CEPALA		
M-04	135220009		03	Abraçadeira plástica	-	-	-	03	Rabicho (600 mm cada)
O-01	Tabela 19		01	Conector cunha estribo	A-15	126600003		V	Fita isolante em PVC antichama, auto fusão, 19 x 10.000 mm
O-03	Tabela 22		03	Conector tipo perfurante (piercing)	-	-	-	-	-

V - variável

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 92 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

- 44. Para execução do Rabicho deverão ser obedecidos os espaçamentos no desenho acima.
- 45. Utilizam-se rabichos dos dois lados do poste quando o número de ligações de ramais a cada rabicho for superior a quatro (4).
- 46. 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.
- 47. Para toda ligação de ramal à rede, deve ser utilizado o conector de perfuração nas fases e conector cunha no neutro.
- 48. Quando o ramal de ligação for superior a 35 mm², ligar diretamente à rede secundária.
- 49. Os rabichos serão confeccionados com 600 mm de cabo fase de seção 70 mm² para rede 70 e 120 mm² e de 50 mm² para rede de 50 mm² com conector de perfuração e com conector cunha no neutro.
- 50. 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.
- 51. 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.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 93 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

7.5 Estaiamento

- 7.5.1 O estaiamento das estruturas consta nas Figuras 64 a 68.
- 7.5.2 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.
- 7.5.3 Normalmente os estais se fazem necessários em postes que sustentam estruturas de ancoragem, encabeçamento, ângulos ou derivações;
- 7.5.4 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.
- 7.5.5 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.
- 7.5.6 A quantidade de cabo de aço é variável de acordo com projeto e/ou construção.
- 7.5.7 Os estais devem ser normalmente aterrados através do condutor neutro. Quando se tratar de sistemas sem neutro, os estais devem ser isolados.
- 7.5.8 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.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

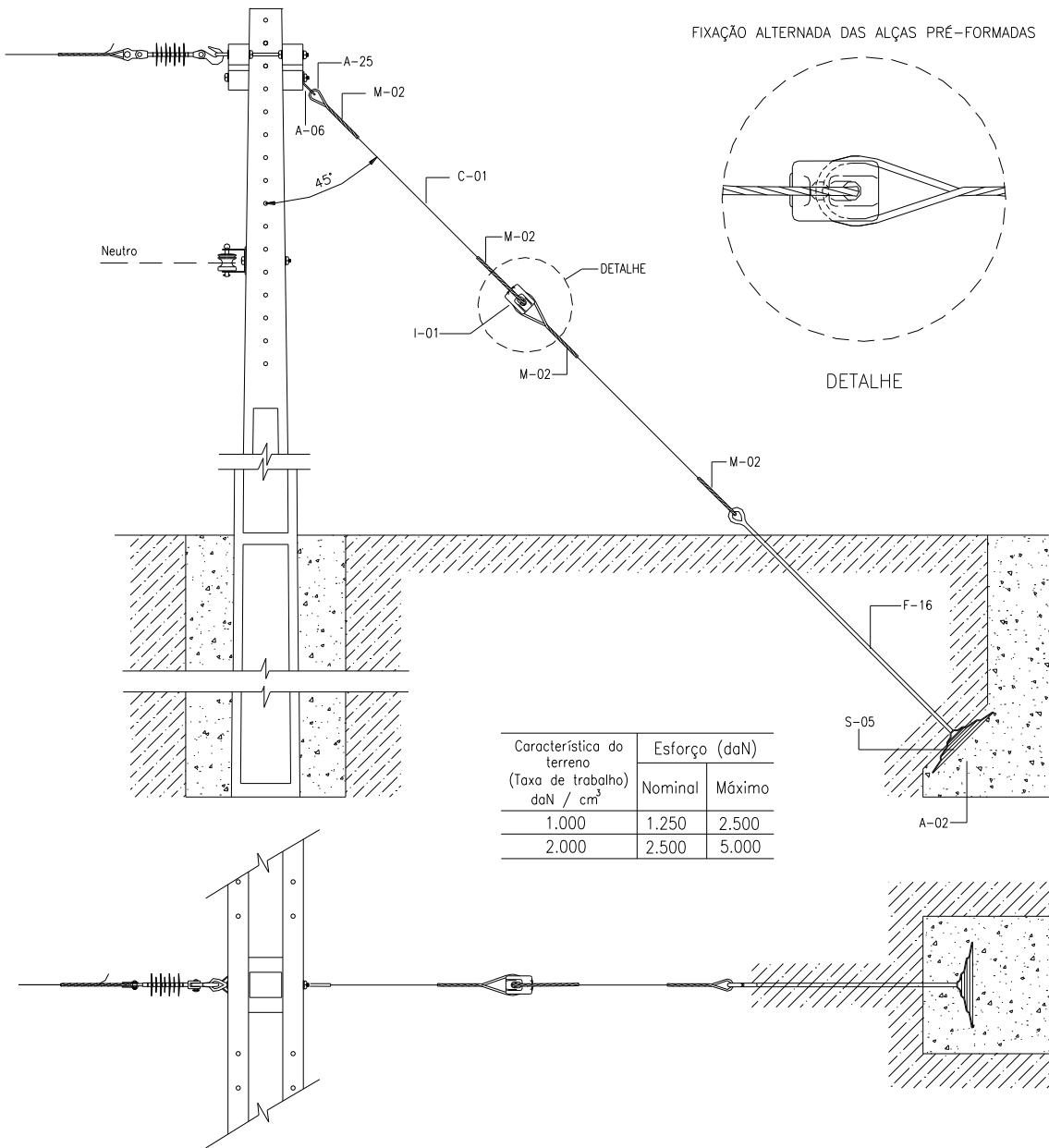


Figura 65 – Estaiamento – Estai de âncora

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 95 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-02	Tabela 11		04	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	F-16	134350002		01	Haste âncora ø 16 x 2.400 mm
A-02	134830015		01	Arruela quadrada 100x100x5 mm Ø F 18 mm	S-05	134110019		01	Chapa âncora para estai
C-01	Tabela 15		V	Cabo de aço carbono zinkado	I-01	123010003		01	Isolador porcelana castanha, 90 x 85 x 20 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")

V - variável

Notas:

- 52. O desenho supõe terreno plano, em terrenos acidentados conservar constante o ângulo de 45°.
- 53. A fixação das alças pré-formadas no isolador castanha deve obedecer ao detalhe acima.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

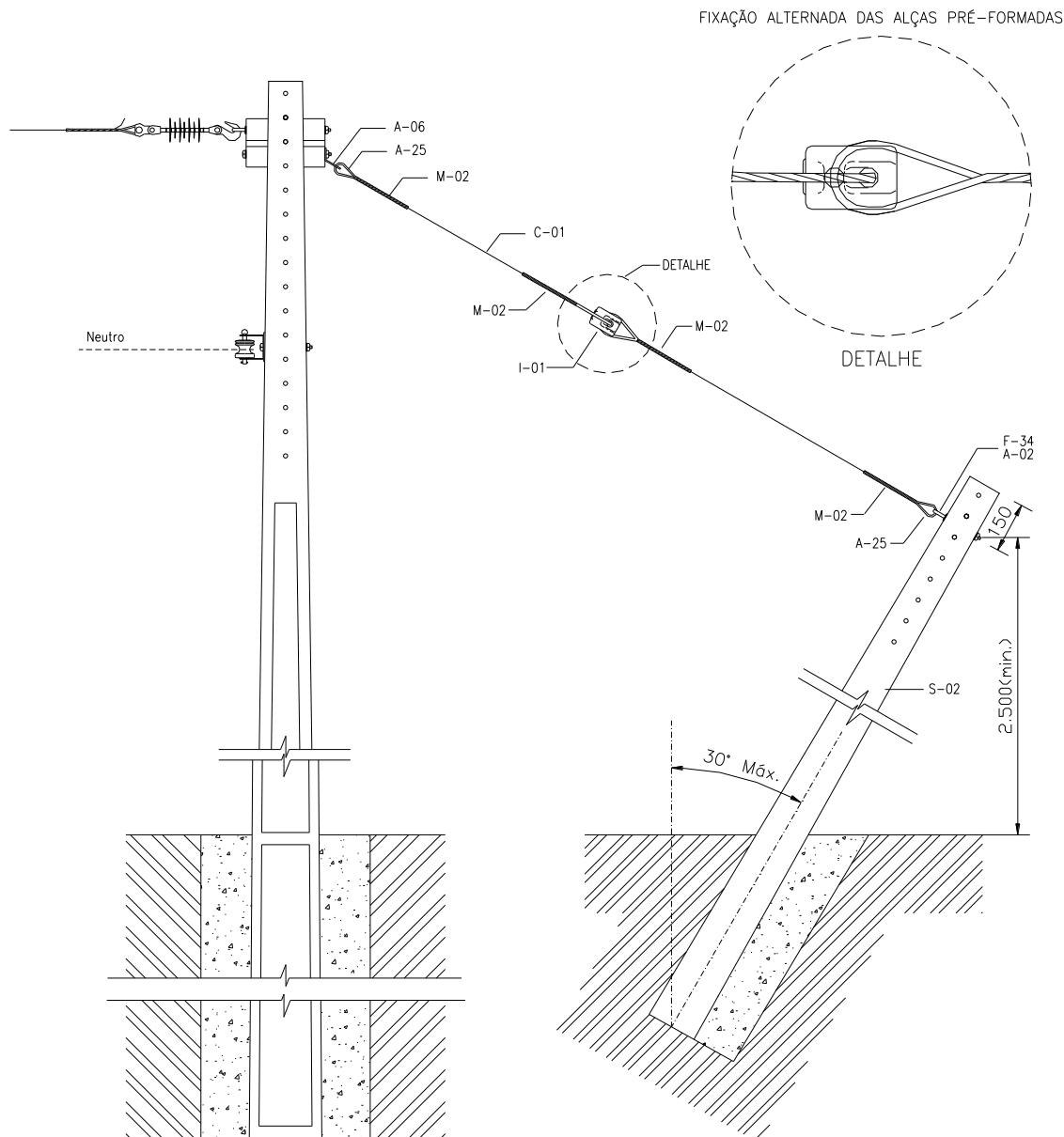


Figura 66 – Estaiamento – Estai de contra-poste

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 97 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-02	Tabela 11		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 F 18 mm	I-01	123010003		01	Isolador porcelana castanha, 90 x 85 x 20 mm
C-01	Tabela 15		V	Cabo de aço carbono zinkado	F-34	134740019		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")

V - variável

Notas:

- 54. A fundação do contraposte deve obedecer aos mesmos critérios da fundação para poste.**
- 55. 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.**
- 56. A fixação das alças pré-formadas no isolador castanha deve obedecer ao detalhe acima.**

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

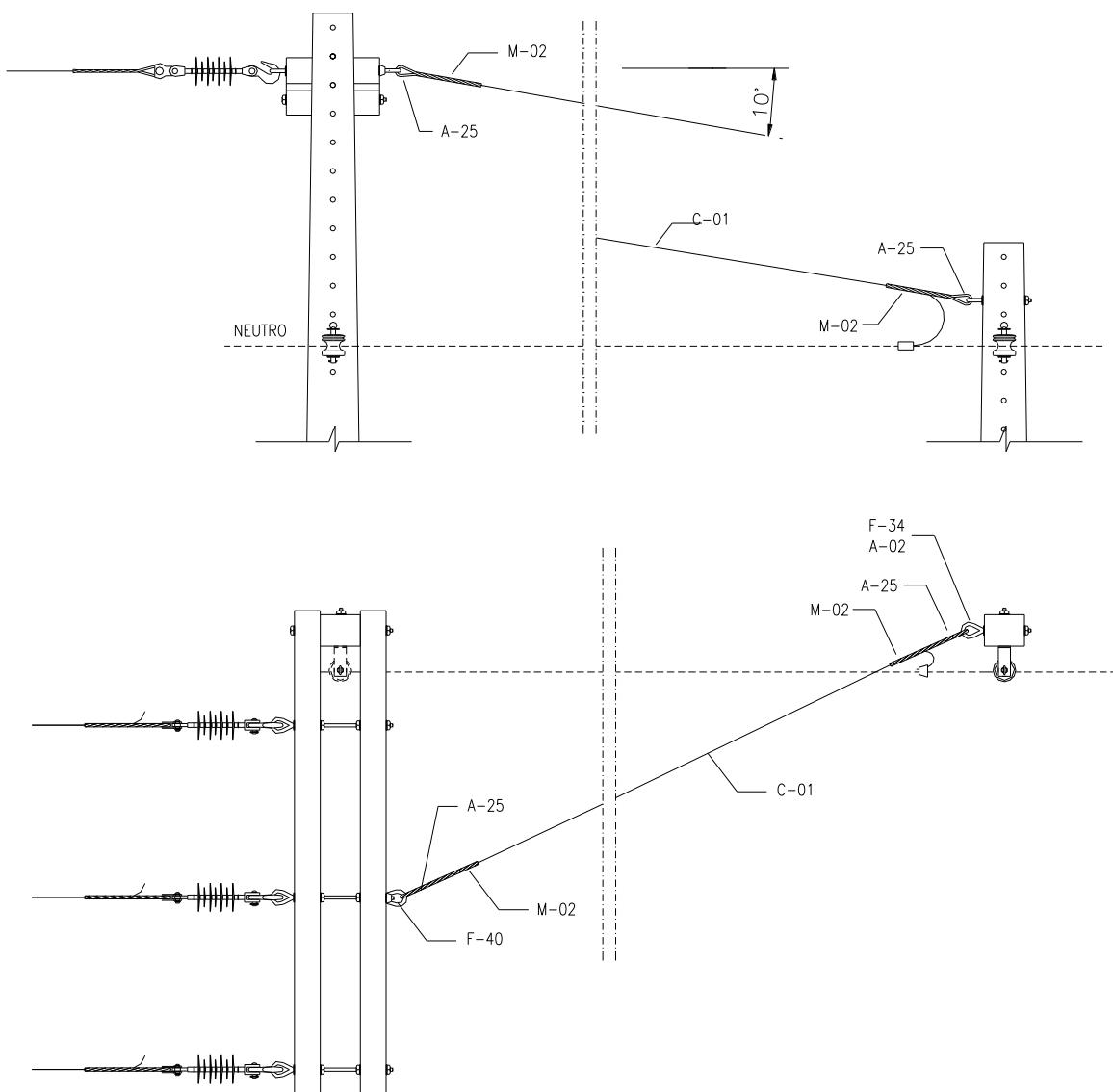


Figura 67 – Estaiamento – Estai de cruzeta a poste

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 99 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-02	Tabela 11		02	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	F-34	134740019		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 15		V	Cabo de aço carbono zinkado	A-25	134210001		02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

V - variável

Notas:

- 57. 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.
- 58. O estai de cruzeta aplica-se, analogicamente, a estruturas tipo meio beco.
- 59. O poste que receber o esforço do estaiamento exige cálculo e provável reforço.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

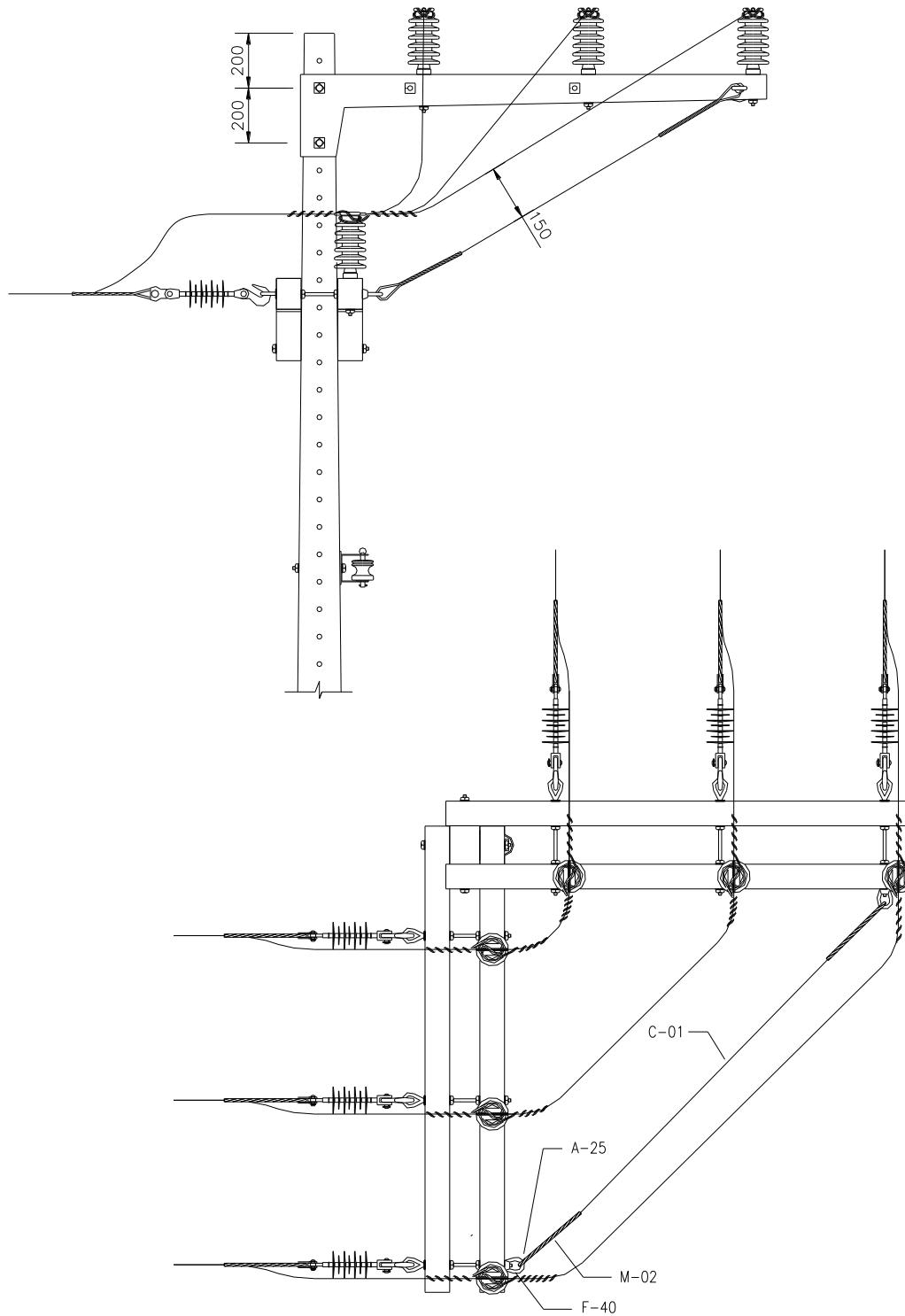


Figura 68 – Estaiamento – Estai de cruzeta a cruzeta

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 101 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-02	Tabela 11		02	Alça pré-formada para estai/cabo de aço	F-40	134860002		02	Porca olhal rosca M16x2
C-01	Tabela 15		V	Cabo de aço carbono zinkado	A-25	134210001		02	Sapatilha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

V - variável

Notas:

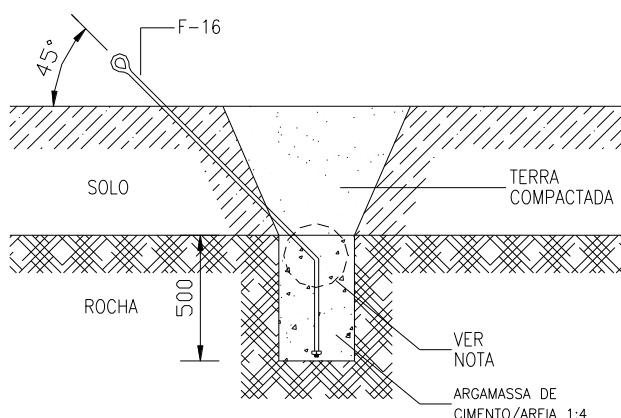
60. Este tipo de estaiamento somente se aplica quando os esforços dos condutores são iguais em ambos os níveis de cruzetas, não excedendo para cada nível o valor de 700 daN em outros casos, estaiar as cruzetas independentemente.
61. O estai de cruzeta a cruzeta não absorve os esforços dos condutores sobre o poste. Assim, o estaiamento do poste deverá ser considerado isoladamente.
62. O estai de cruzeta a cruzeta aplica-se analogicamente à estrutura meio beco.
63. Os afastamentos mínimos devem obedecer à tabela 5.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

ÂNCORA EM ROCHA



ÂNCORA EM PÂNTANO

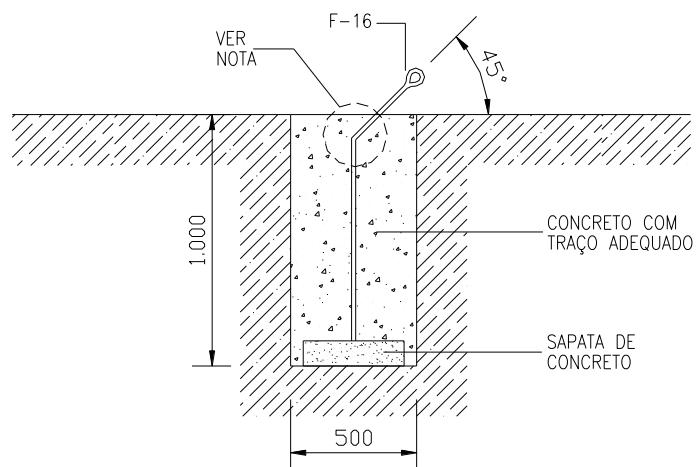


Figura 69 – Estaiamento – Âncora em rocha e pântano

Notas:

64. A parte dobrada da haste deve ser engastada no concreto a uma profundidade mínima de 10 mm.
65. Constam na tabela 7 as descrições de materiais referidos nesta Figura.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 103 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

7.6 Instalação de Equipamentos

- 7.6.1 A instalação de equipamentos consta nas Figuras 69 a 81.
- 7.6.2 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.
- 7.6.3 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.
- 7.6.4 Deverão ser usados postes com altura mínima de 11m.
- 7.6.5 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.
- 7.6.6 A chave fusível e para-raios podem ser ligados independentemente à fonte.
- 7.6.7 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.
- 7.6.8 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.
- 7.6.9 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.
- 7.6.10 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.
- 7.6.11 Os suportes para instalação dos equipamentos religador e chave automatizada já os acompanham, quando da sua solicitação deverá ser exigido o suporte.
- 7.6.12 Evitar a instalação de transformadores em poste de ângulo, esquina, derivação e cruzamento.

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 104 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

7.6.13 A ligação das buchas de baixa tensão do transformador à rede secundária será feita com cabo isolado, de acordo com a tabela abaixo:

ITEM	POTÊNCIA DO TRANSF. (kVA)	TENSÃO SECUND. (V)	CABO DA REDE MULTIPLEXADA (mm ²)	CABO DE LIGAÇÃO (mm ²) ^(*)	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO PERFORANTE(CÓD.)
1	15	380/220 CEMAR	3X35+1X35	35	TR 16-70/DV 6-35mm ² (1000537)
2	30				
3	45				
4	75		3X70+1X70	70	TR 70-150/DV 70-150mm ² (-)
5	112,5		3X120+1X70		
6	150			95	
7	15	220/127 CELPA	3X35+1X35	35	TR 25-120/DV 25-120mm ² (10001669)
8	30		3X35+1X35	35	TR 25-120/DV 25-120mm ² (10001669)
9	45		3X70+1X70	70	TR 25-120/DV 25-120mm ² (10001669)
10	75		3X120+1X70	70	TR 25-120/DV 25-120mm ² (10001669)
11	112,5		3X120+1X70	120	TR 25-120/DV 25-120mm ² (10001669)
12	150		3X120+1X70	150	TR 25-150/DV 25-150mm ² (10001178)

^(*) 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.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

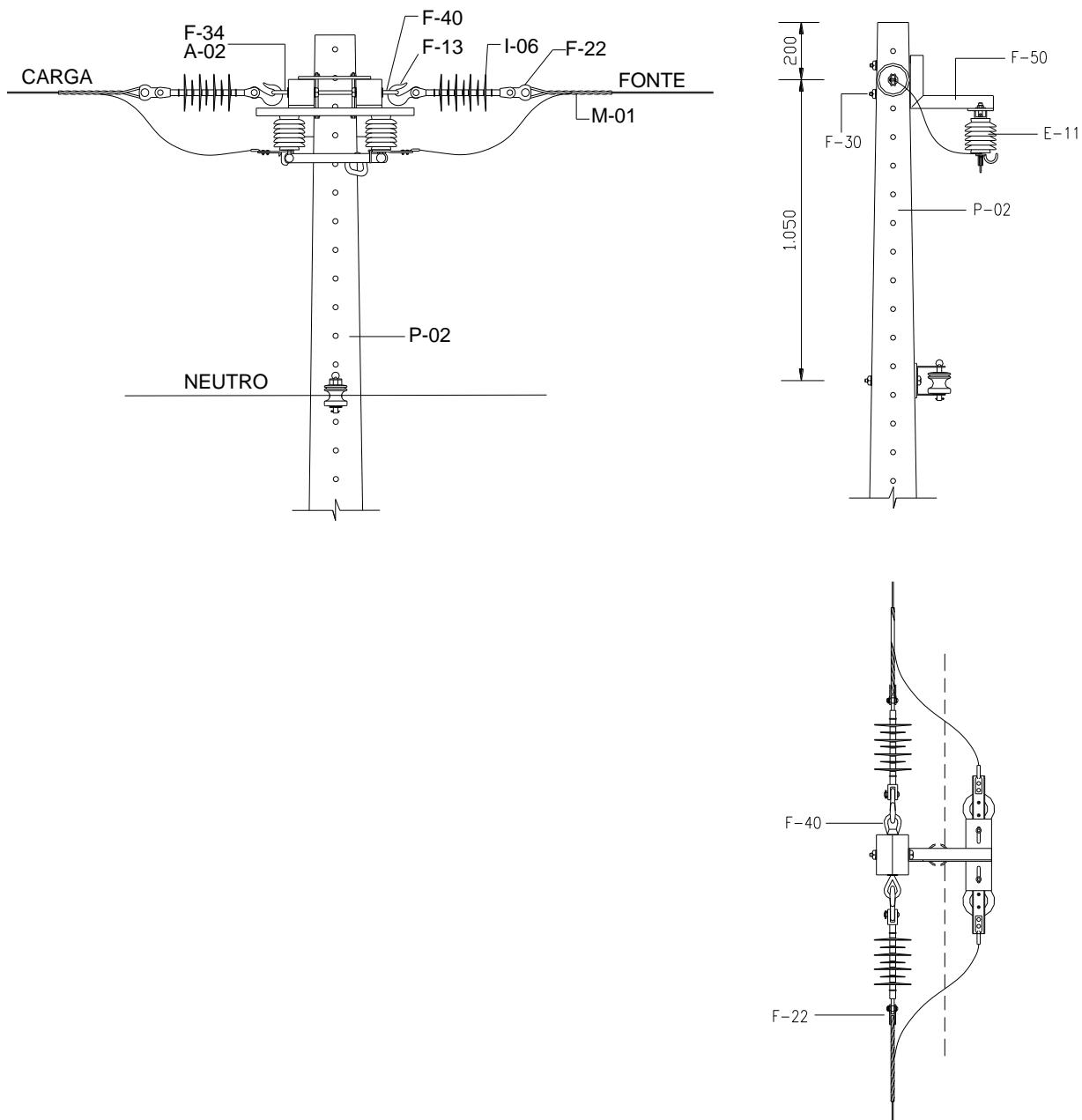


Figura 70 – Instalação de equipamentos – Chave Faca Unipolar Monofásico

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 106 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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 17		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 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230004		02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	F-50	134190071		01	Suporte "TL"
F-22	134200006		02	Manilha sapatilha para alça pré-formada					

Notas:

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

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

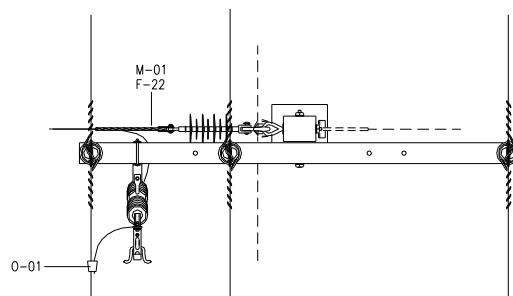
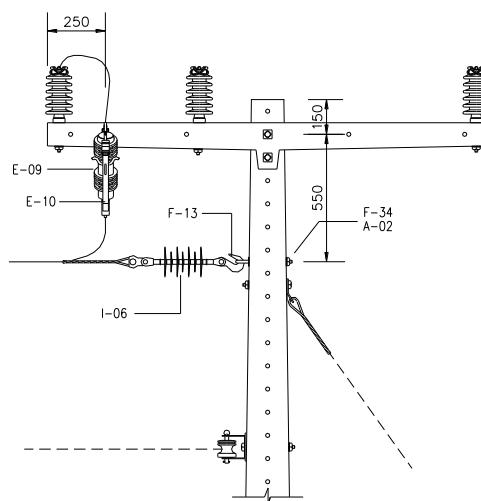
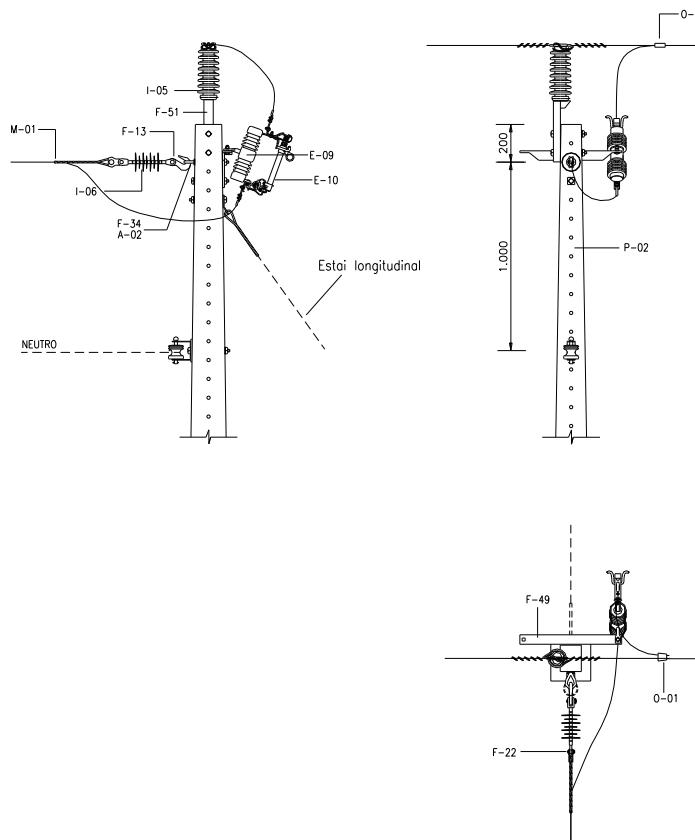


Figura 71 – Instalação de equipamentos – Ch. Fus. Deriv. Mono. N1-U3

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		01	Alça pré-formada distribuição	F-13	134250015		01	Gancho olhal para 5.000 daN
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø 18 mm	I-06	123230004		01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV
E-09	Tabela 16		01	Chave fusível, base C	F-34	134740023		01	Parafuso olhal ø 16x250 mm
O-01	Tabela 19		01	Conector cunha alumínio	F-22	134200006		01	Manilha sapatinha para alça pré-formada
E-10	Tabela 18		01	Elo fusível					

Nota:

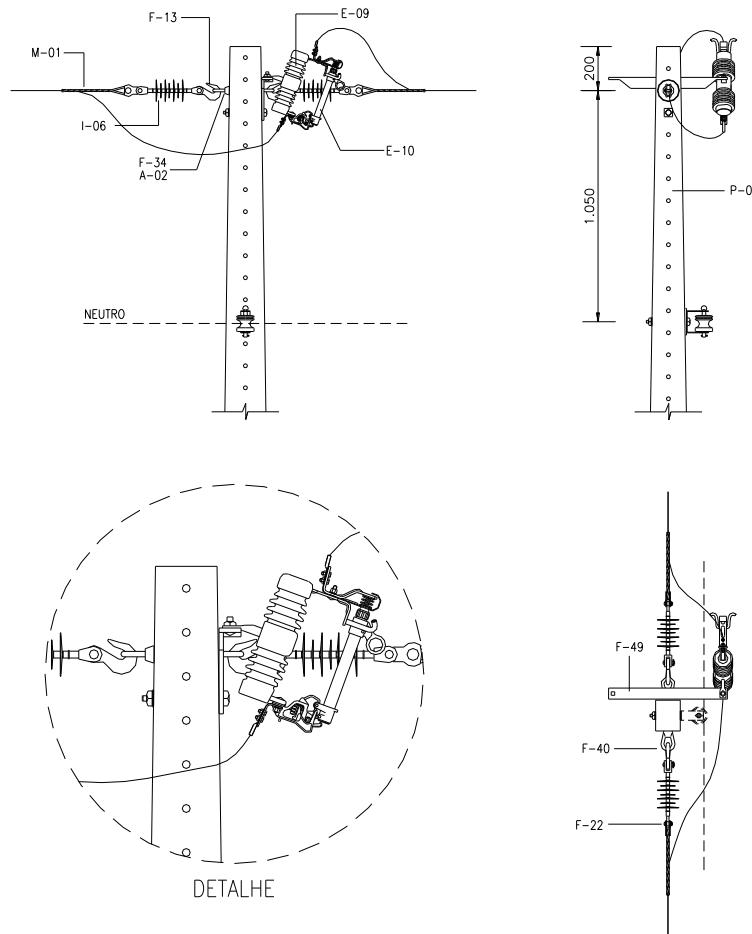
67. Os materiais da N1 não estão relacionados.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**

Figura 72 – Instalação de equipamentos – Ch.Fus.deriv.Monof.U1-U3

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		01	Alça pref. dist	F-22	134200006		01	Manilha sapatilha
A-02	134830013		04	Arruela quad 38x38x3x Ø 18 mm	F-30	134700043		03	Parafuso de cabeça quadra Ø 16x200 mm
E-09	Tabela 16		01	Chave fusível, base C	F-34	134740023		01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
O-01	Tabela 19		01	Conector cunha alumínio	F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
E-10	Tabela 18		01	Elo fusível	F-37	134280021		01	Pino curto 56,2xM20
F-13	134250015		01	Gancho olhal para 5.000 daN	F-37		134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
I-06	123230004		01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
I-05	123140009		01	Isolador Tipo Pilar 36 KV, M20	F-49	134190070		01	Suporte tipo "T" 800X195X50X10mm
I-05		123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36 KV, M16					

Nota:

68. O desenho é ilustrativo e mostra um caso freqüente de instalação de chave-fusível em ramal U3.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**

Figura 73 – Instalação de equipamentos – Ch.Fus.Monof.U4

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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 16		01	Chave fusível, base C	F-34	134740023		01	Parafuso olhal ø 16x250 mm
E-10	Tabela 18		01	Elo fusível	F-40	134860002		01	Porca olhal rosca M16x2
F-13	134250015		02	Gancho olhal para 5.000 daN	P-02	Tabela 12	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230004		02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	F-49	134190070		01	Suporte tipo "T" 800X195X50X10mm

Nota:

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

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

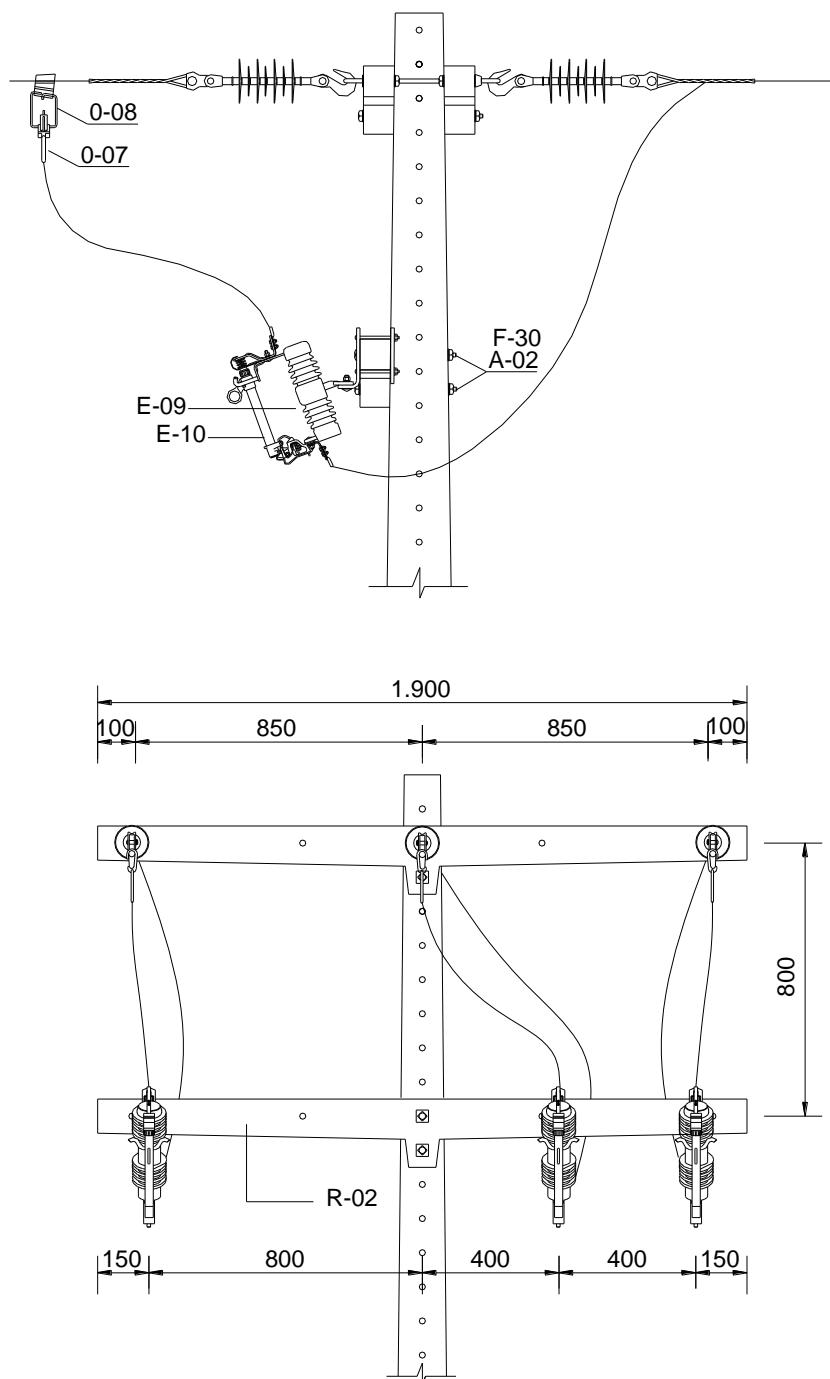


Figura 74a – Instalação de equipamentos – Chave fusível em alinhamento

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 111 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	O-07	124150003		06	Grampo de linha-viva
C-03	Tabela 19		6 m	Cabo de alumínio nu, meio duro	R-02	133100007		01	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm
E-09	Tabela 16		03	Chave fusível, base C	E-10	Tabela 18		03	Cartucho com elo fusível
O-08	Tabela 19		06	Conector cunha estribo normal	F-30	134700047		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm

Nota:

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

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

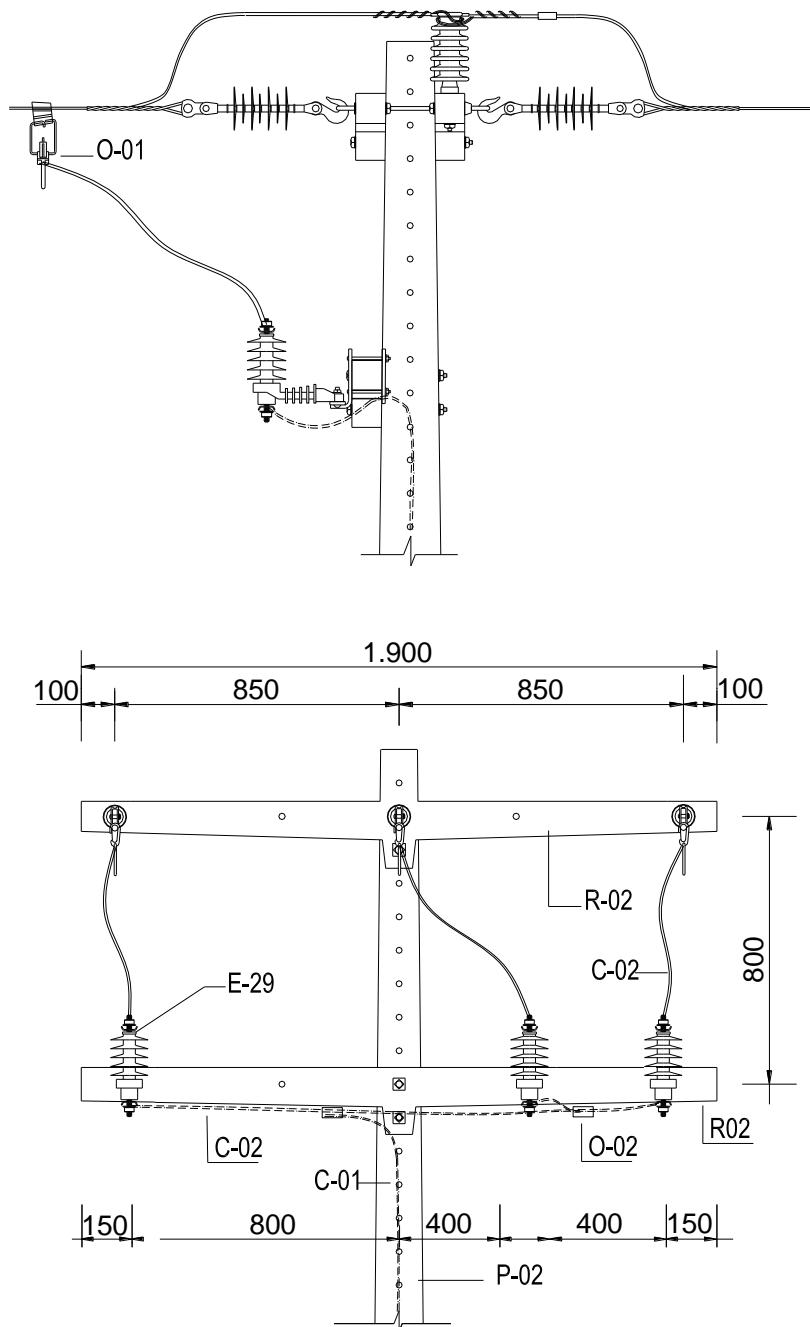


Figura 75b – Instalação de equipamentos – Para-raios em alinhamento

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 113 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	O-01	Tabela 19		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	104020002		03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5kA	F-30	134700047		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
E-29		104020001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10kA	C-02	122030004		0,42 kg	Cabo de cobre nu meio duro 16mm ² 7 fios
O-02	124010010		3	Conector cunha cobre estanhado tipo II					

Nota:

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

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

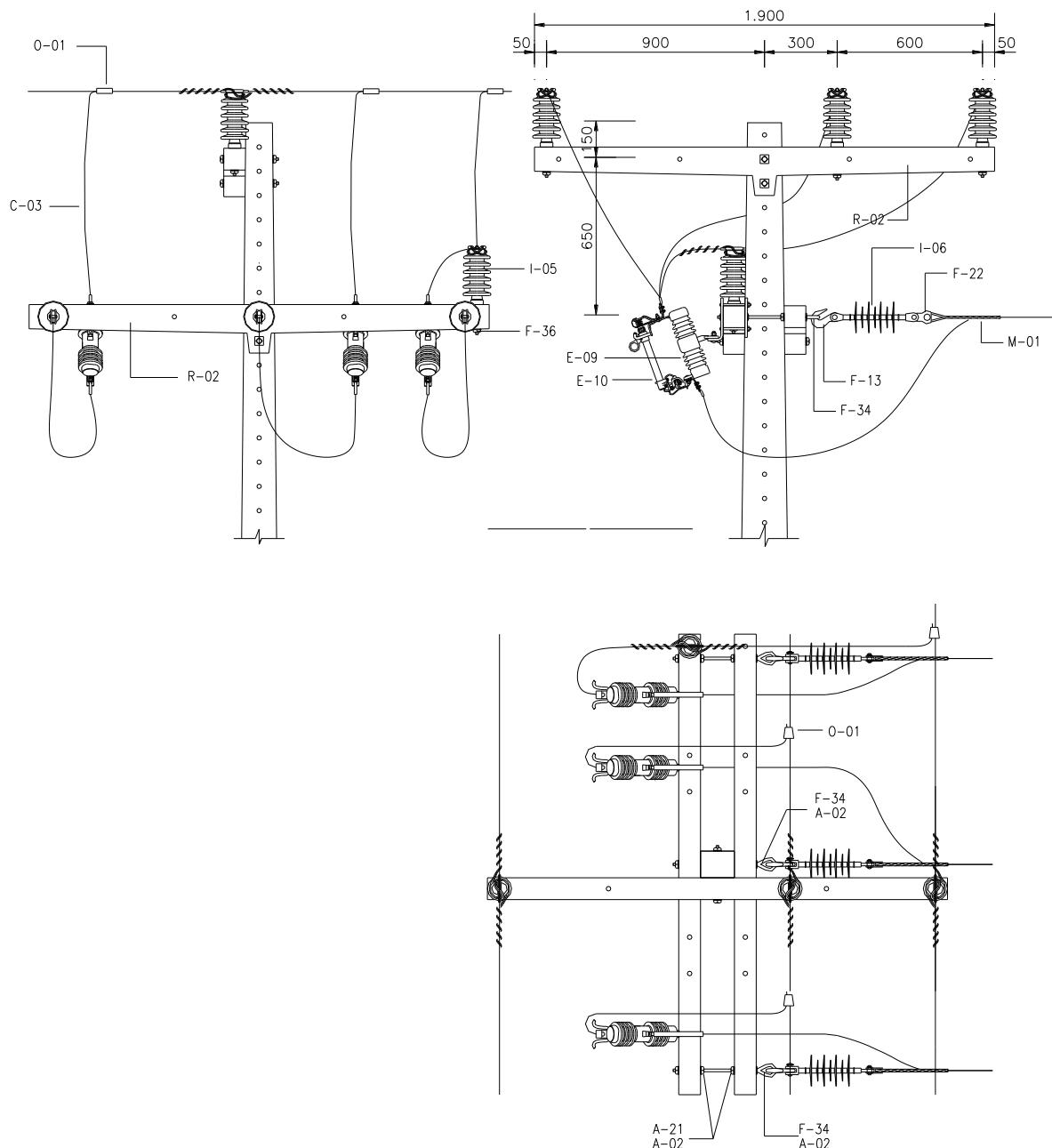


Figura 76 – Instalação de equipamentos – Chave fusível em ramal

 NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 115 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		03	Alça pré-formada distribuição	I-06	123230004		03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV
A-02	134830013		12	Arruela quadrada 38x38x3 mm Ø F 18 mm	I-05	123140009		01	Isolador Tipo Pilar 36,2Kv, M20
A-21	134800002		04	Porca quadrada rosca M16x2	I-05		123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2Kv, M16
C-03	Tabela 15		9 m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-22	134200006		03	Manilha sapatinha para alça pré-formada
O-01	Tabela 19		03	Conector cunha alumínio	F-30	134700049		01	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x400 mm
E-09	Tabela 16		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	F-36	134280006		01	Pino autot travante M20
E-10	Tabela 18		03	Elo fusível	F-36		134280005	01	Pino autot travante M16
F-13	134250015		03	Gancho olhal para 5.000 daN					

V - variável

Nota:

72. 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. Material da N1 não está relacionado.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

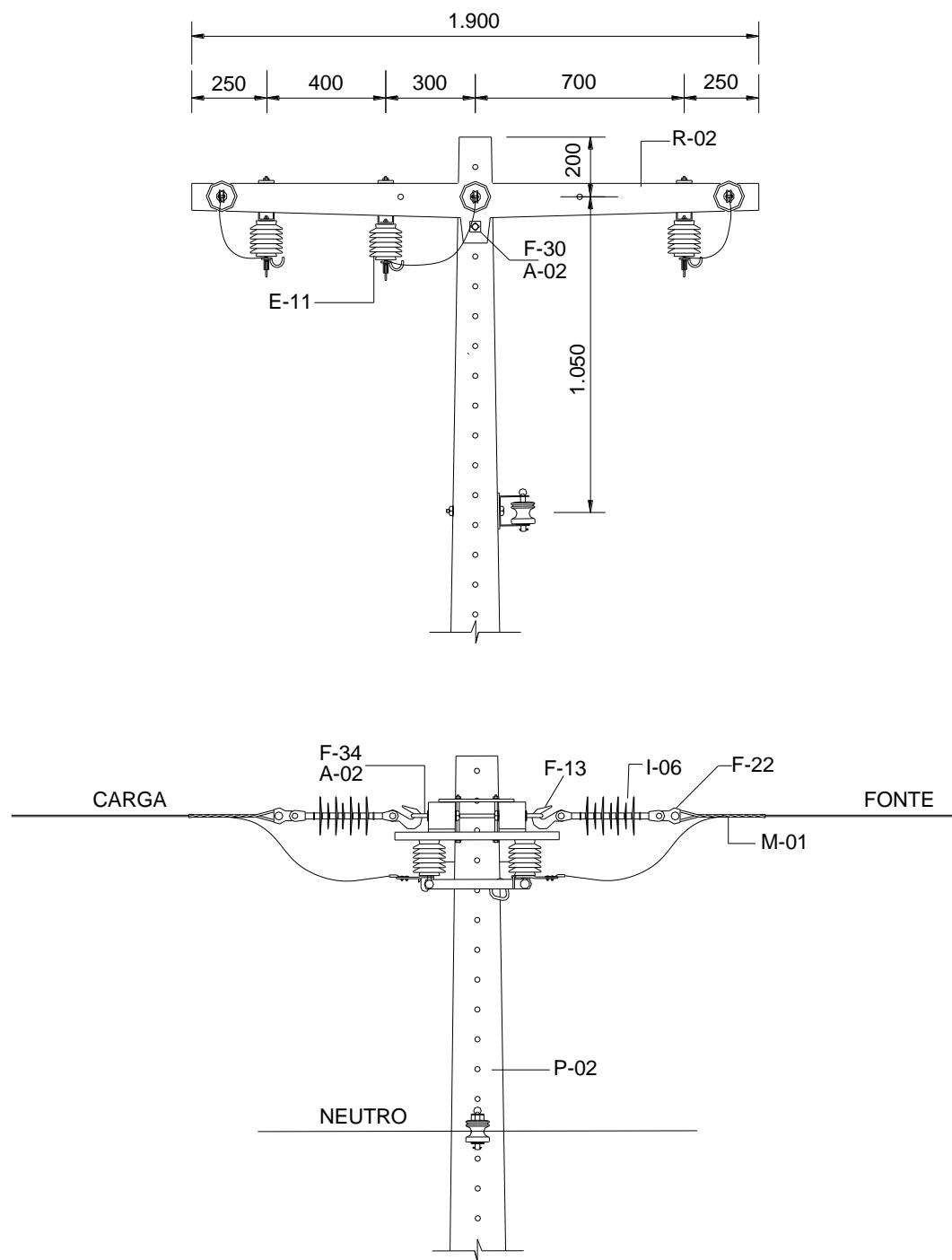


Figura 77 – Instalação de equipamentos – Chave-faca em alinhamento

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 117 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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 17		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	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"

Notas:

- 73. A chave faca poderá ser substituída por uma chave fusível base C com lâmina desligadora para correntes até 300 A.**

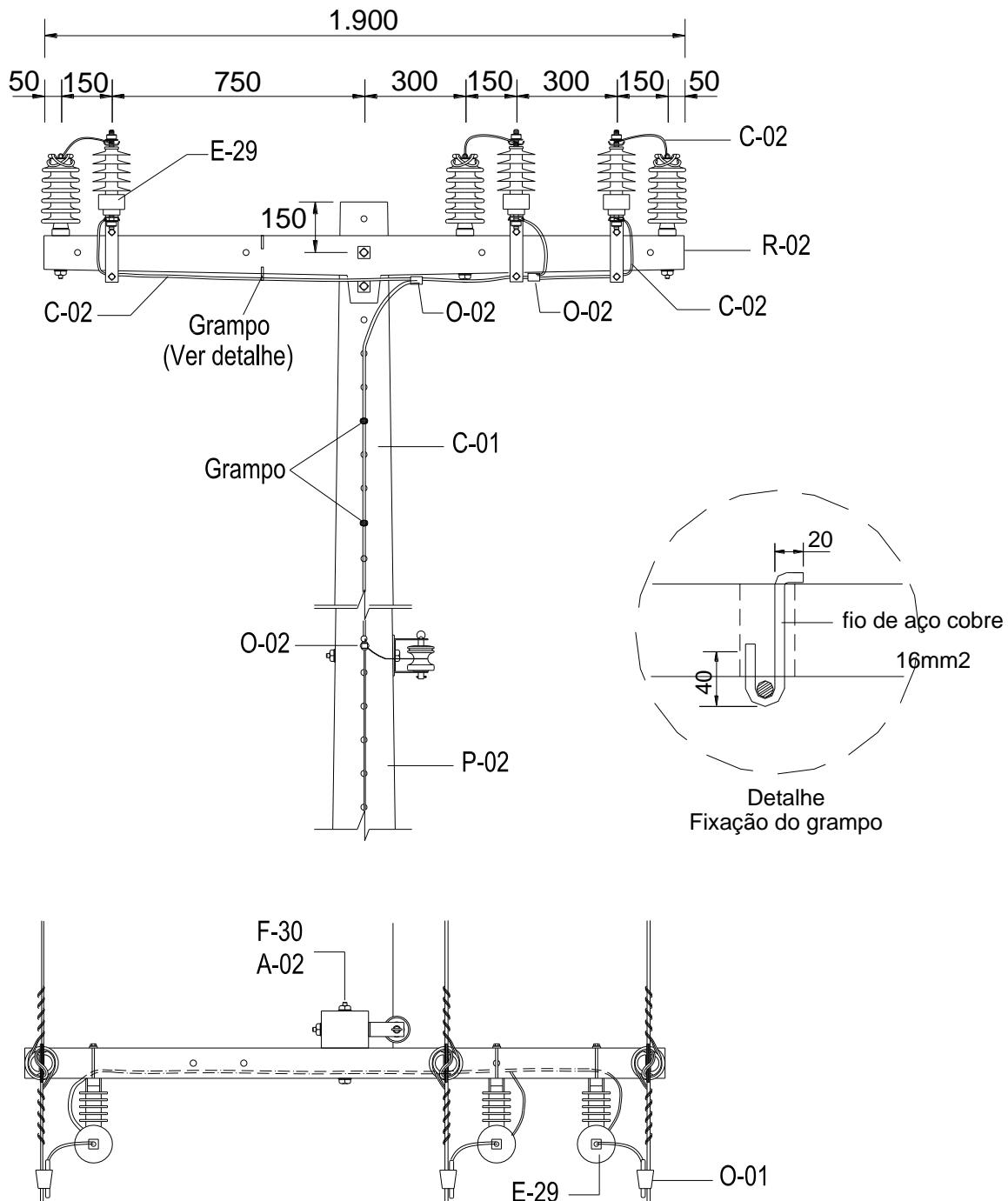


Figura 78 – Instalação de equipamentos – Para-raios – Estrutura trifásica

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 119 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104020002		03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5kA
C-01	122050001		3,8 kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	E-29		104020001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10kA
R-02	133100007		01	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm	F-30	134700046		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
O-01	Tabela 19		03	Conektor derivação estribo com grampo linha viva	F-36	134280006		03	Pino autotratante M20
F-17	134600010		05	Haste terra aço-cobreado Ø 16 x 2.400 mm	F-36		134280005	03	Pino autotratante M16
M-10	124140026		05	Conektor Cunha Para Haste de Aterramento	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
C-02	122030004		0,42 kg	Cabo de cobre nu meio duro 16mm ² 7 fios	F-47	134190064		03	Suporte "L" para fixação de para-raios em cruzeta
I-05	123140009		03	Isolador Tipo Pilar 36,2kV, M20	O-02	124010010		3	Conektor cunha cobre estanhado tipo II
I-05		123140006	03	Isolador Tipo Pilar 36,2kV, M16					

Notas:

74. O desenho é ilustrativo. Os para-raios poderão ser instalados em qualquer tipo de estrutura.
75. Observar o disposto no item 7.8 Aterramento.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

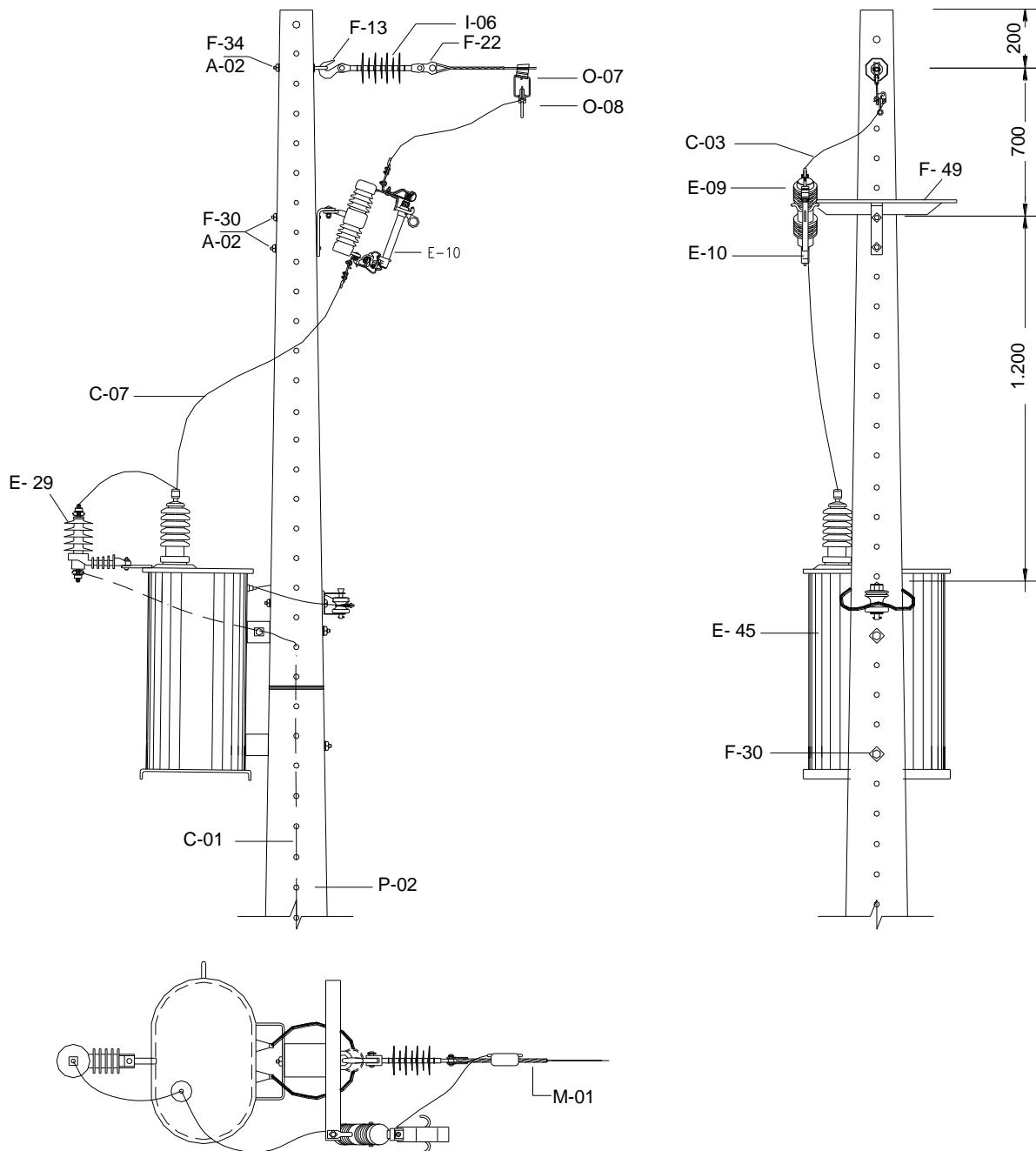


Figura 79 – Instalação de equipamentos – Transformador Monofásico fim de Rede

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 121 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		01	Alça pré-formada distribuição	E-45	Tabela 24		01	Transformador monofásico
A-02	134830013		05	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-30	134700046		03	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
E-09	Tabela 16		01	Chave fusível, base C	F-34	134740023		01	Parafuso olhal Ø 16x250 mm
O-01	Tabela 19		01	Conektor cunha alumínio	E-29	104020002		01	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5kA
E-10	Tabela 18		01	Elo fusível	E-29		104020001	01	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10kA
F-13	134250015		01	Gancho olhal para 5.000 daN	P-02	Tabela 12	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"
I-06	123230004		01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	F-49	134190070		01	Suporte tipo "T800X195X50X10mm
O-07	Tabela 19		01	Conektor derivação estribo	F-22	134200006		01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
O-08	124150003		01	Grampo linha viva	C-03	Tabela 15		1m	Cabo de alumínio nu, meio duro
C-01	122050001		3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	C-07	122030004		0,30 Kg	Cabo de cobre nu, têmpora meio-dura, 16 mm ²

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

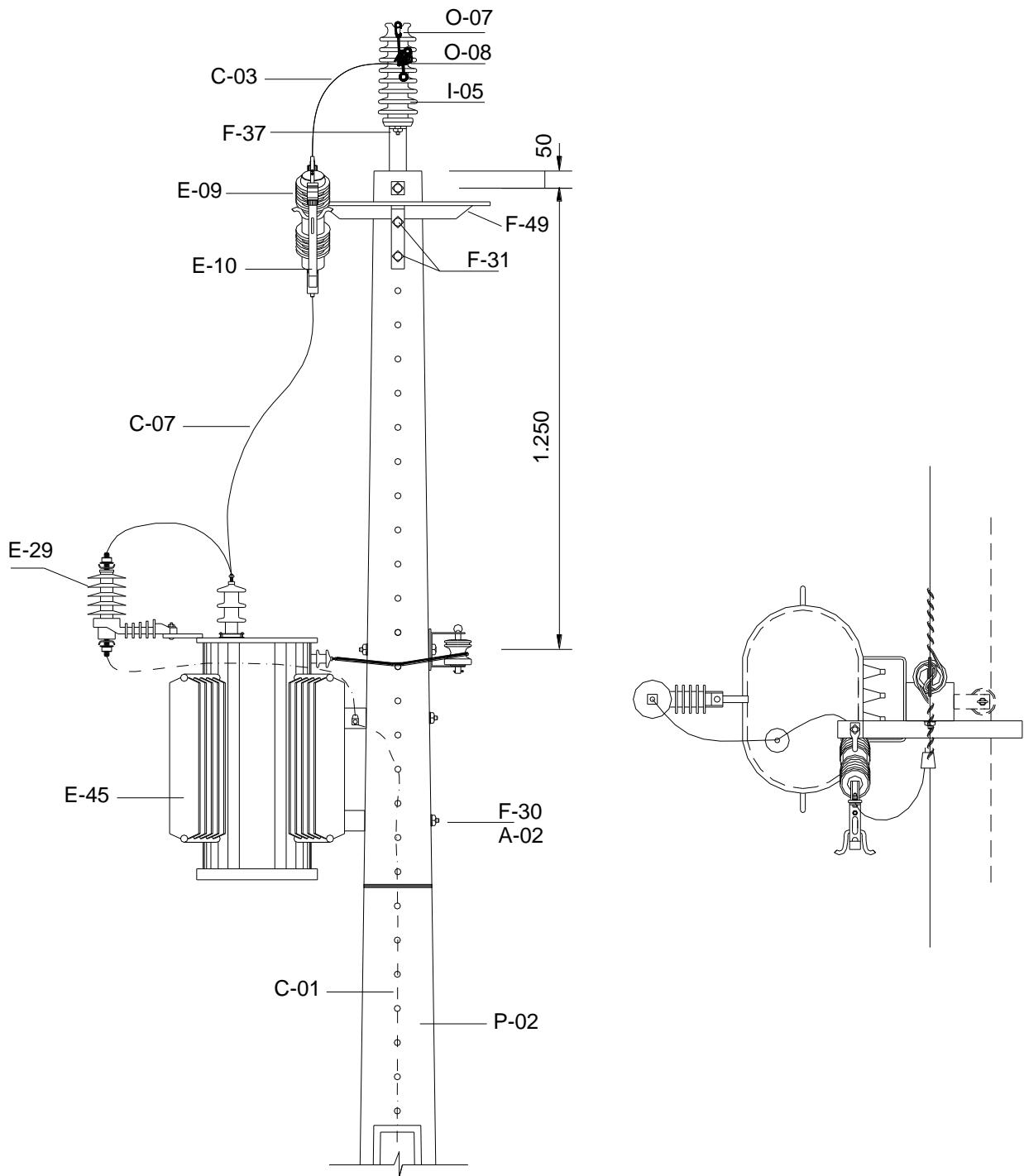


Figura 80 – Instalação de equipamentos – Transformador Monofásico

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 123 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		05	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104020002		01	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5kA
E-09	Tabela 16		01	Chave fusível, base C	E-29		104020001	01	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10kA
E-10	Tabela 18		01	Elo fusível	F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-05	123140009		01	Isolador Tipo Pilar 36,2kV, M20	F-49	134190070		01	Suporte tipo "T" 800X195X50X10mm
I-05		123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2kV, M16	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
F-31	134700043		03	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x200 mm	E-45	Tabela 24		01	Transformador monofásico
F-30	134700046		02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm	F-37	134280021		01	Pino curto suporte topo 56,2xM20
O-07	Tabela 19		01	Conector derivação estribo	F-37		134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
O-08	124150003		01	Grampo linha viva	C-07	122030004		0,30 Kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²
C-03	Tabela 15		1m	Cabo de alumínio nu, meio duro					

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

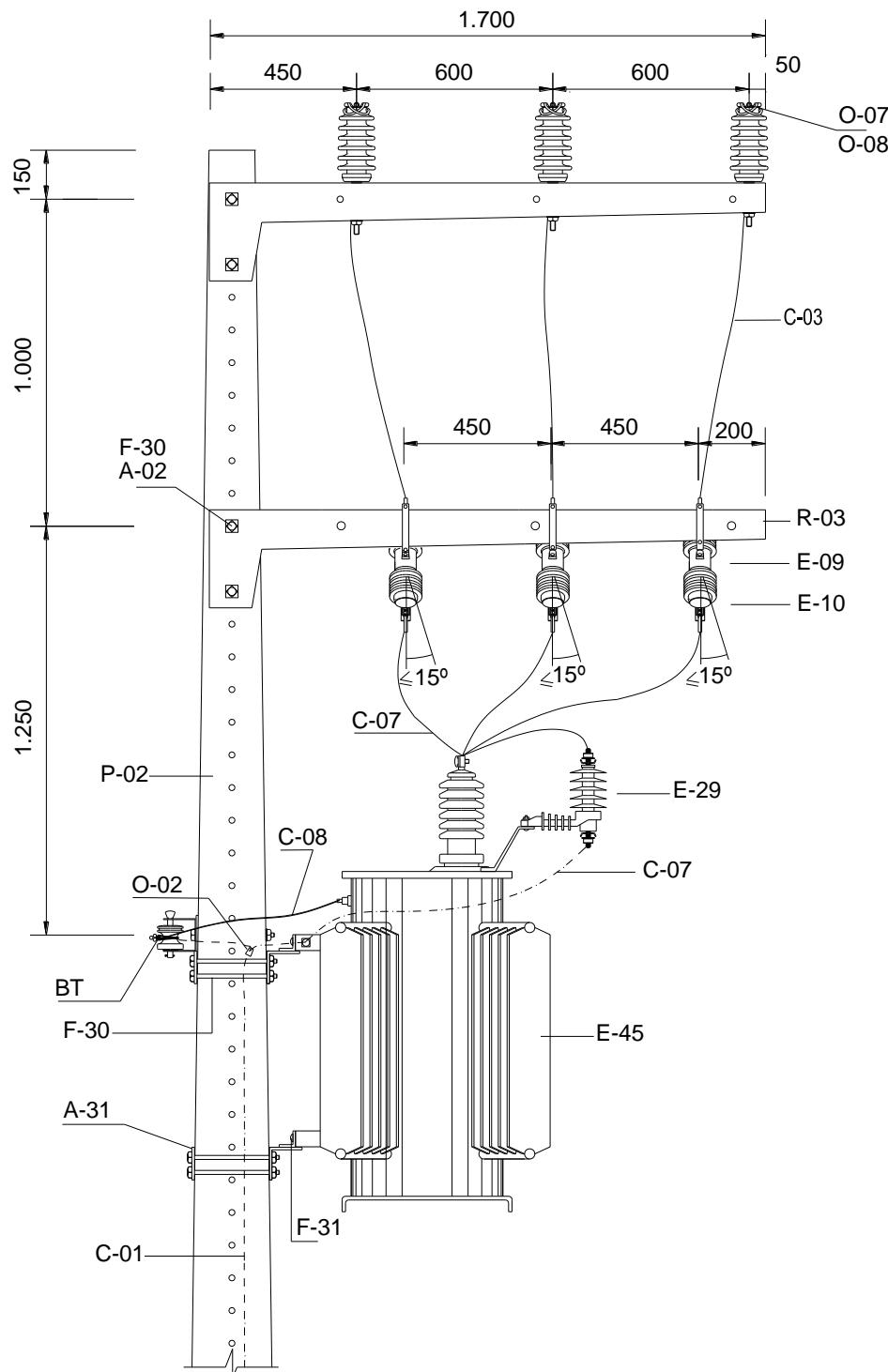


Figura 81 – Instalação de equipamentos – Transformador trifásico– Estrutura beco B1-BS

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 125 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-10	Tabela 18		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 15		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 25		6m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1KV XLPE	E-45	Tabela 24		01	Transformador trifásico
A-31	134190027		02	Suporte para transformador	E-29	104020002		03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5kA
E-09	Tabela 16		03	Chave fusível, base C			104020002	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10kA
R-03	133100001		01	Cruzeta de concreto tipo "L", 1.700 mm	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
O-07	Tabela 19		03	Conecotor derivação estribo	O-08	124150003		03	Grampo linha viva

Nota:

76. A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

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.

O transformador deverá ser conectado na MT com grampo linha viva.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

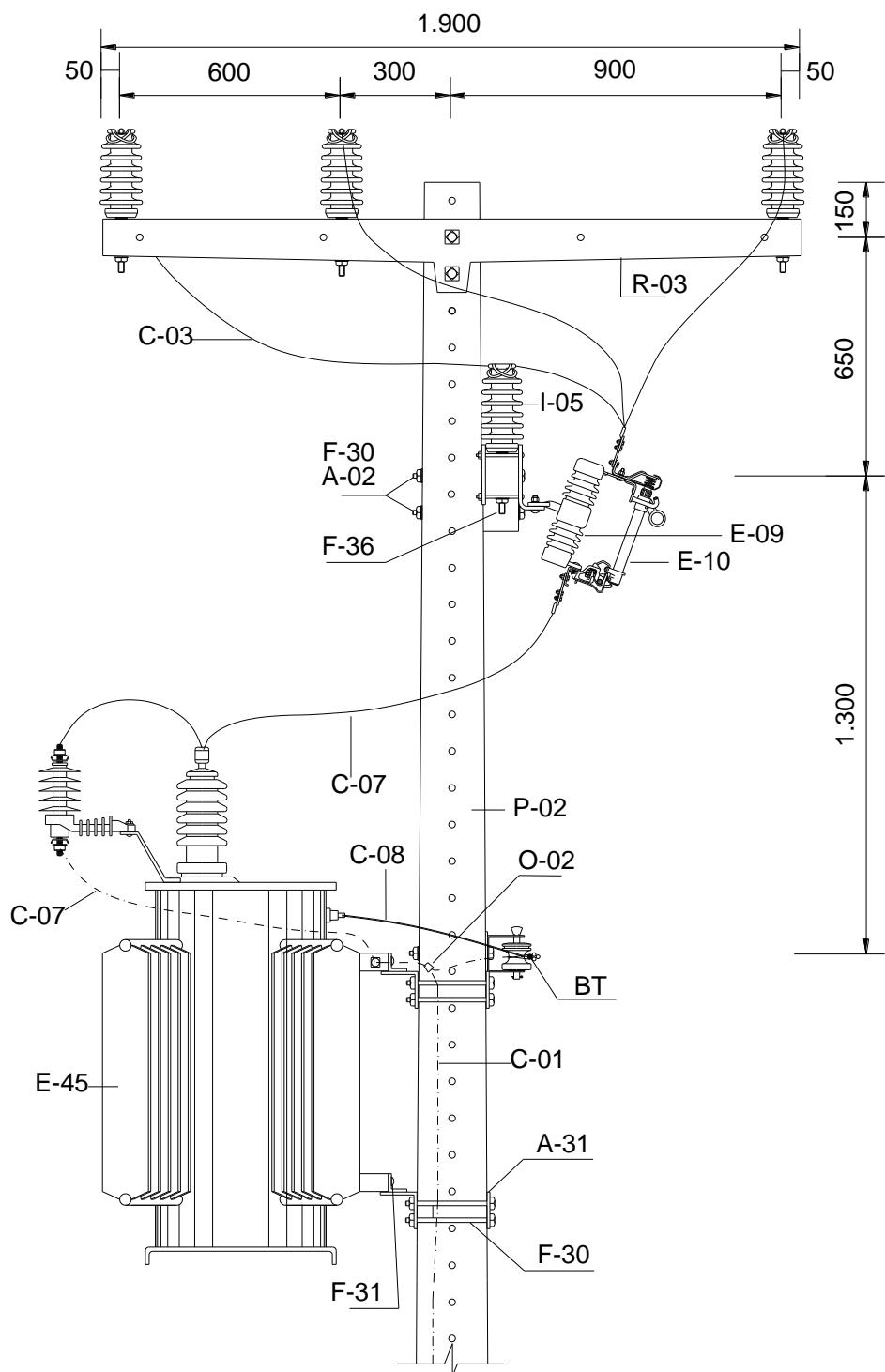


Figura 82 – Instalação de equipamentos – Transformador trifásico – Estrutura normal N1-NS

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**
**Código:
NT.31.022**
**Revisão:
03**
Lista de materiais

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	I-05	123140009		01	Isolador Tipo Pilar 36,2kV, M20
E-09	Tabela 16		03	Chave fusível, base C			123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2kV, M16
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 15		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, têmpora meio-dura, 16 mm ²	F-30	134700047		10	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm
C-08	Tabela 25		6 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104020002		03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27 kV, 5 kA
O-01	Tabela 19		06	Conector cunha alumínio	E-29		104020001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30 kV, 10 kA
E-45	Tabela 24		01	Transformador trifásico	F-36	134280006		01	Pino autot travante M20
R-03	133100007		01	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm			134280005		Pino autot travante M16
E-10	Tabela 18		03	Elo fusível	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"
A-31	134190027		02	Suporte para transformador					

Nota:

77. A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

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.

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

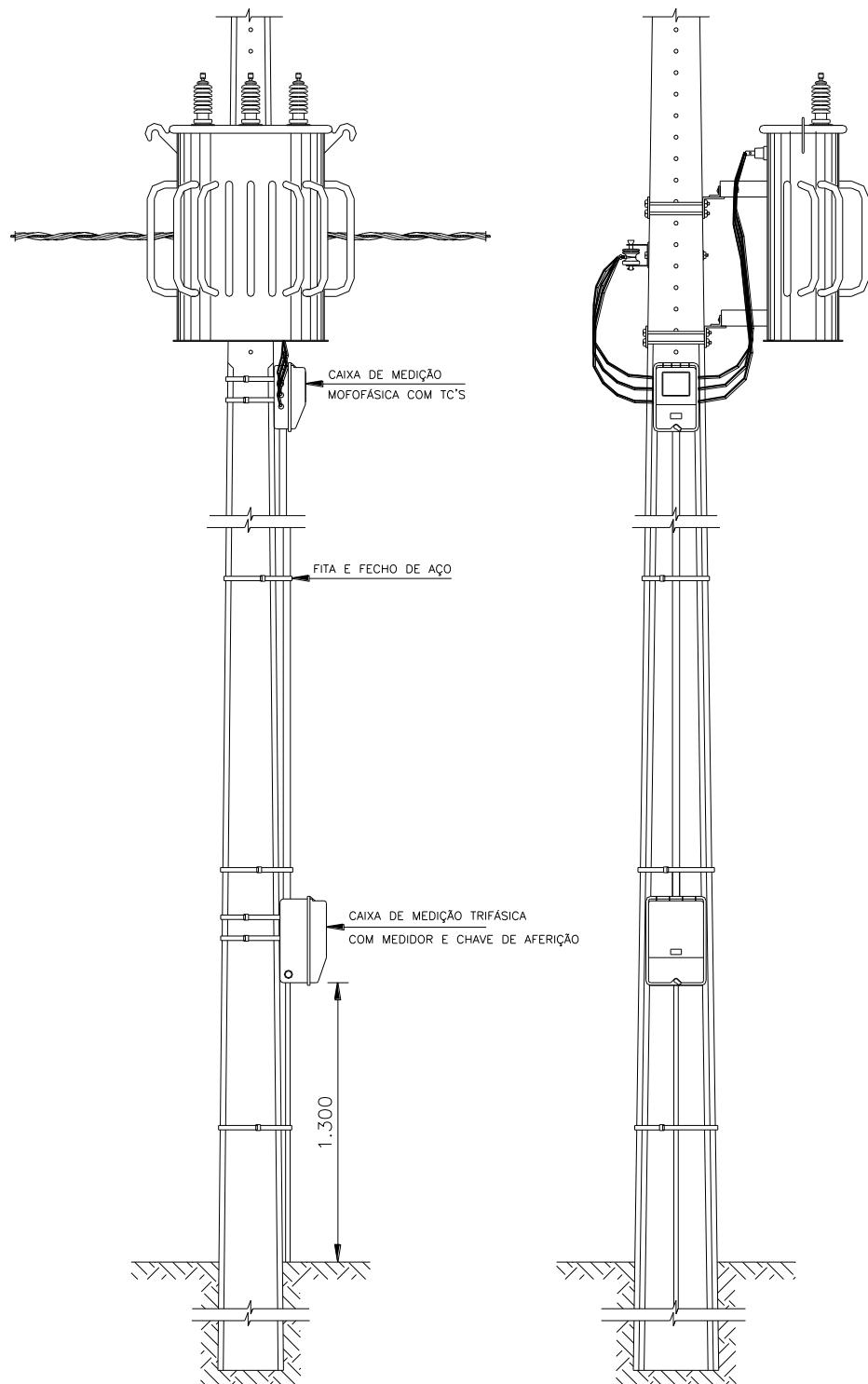


Figura 83 – Instalação de equipamentos – Detalhe instalação medição fiscal

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 129 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-01	134010002		01	Caixa de medição monofásica	A-07	134190073		01	Suporte para fixação de caixa de medição trifásica em poste
A-01	134010003		01	Caixa de medição trifásica	M-06	150400003		V	Fecho fita aço 0,5 x 19 mm
A-07	134190072		01	Suporte para fixação de caixa de medição monofásica em poste	M-07	150400005		V	Fita aço inoxidável, largura 19 mm x 30 m

Nota:

- 78. Toda instalação de transformador na construção de rede da CEMAR ou da CELPA deverá contemplar medição fiscal, conforme desenho acima e relação de material.**

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

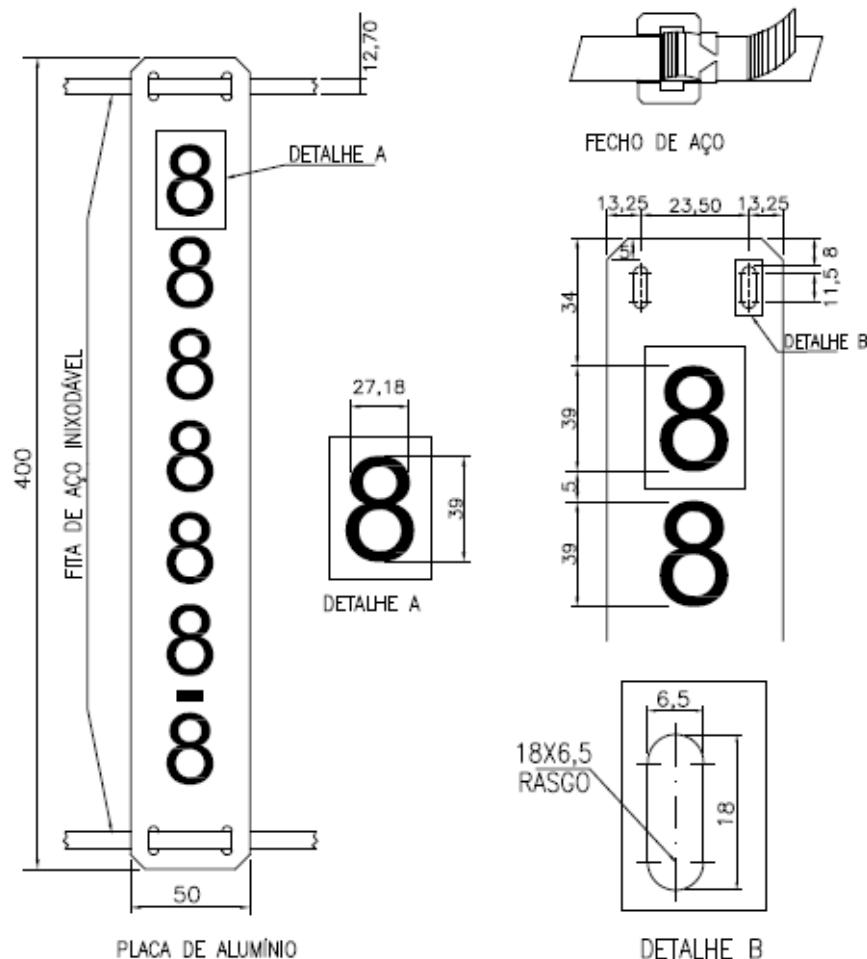


Figura 84 b – Placa de identificação de componentes. Chaves e equipamentos

Lista de materiais				
Código	Descrição do material	Unidade	Quant.	
Celpa/Cemar				
150400002	Fecho para fita de amarração aço inox 12,7X1,0mm	UN	2	
150400004	Fita para amarração aço inox PVC 12,7X0,25mm 10m	m	1,6	
177080003	Placa de identificação de componente 400x50mm, alumínio	UN	1	

Notas:

79. Cotas em mm

80. Os números deverão serem alto relevo

81. Espaço entre as letras, 5mm

82. Placa pintada na cor amarela, com caracteres na cor preta

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 131 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

7.7 Amarrações e Ligações

7.7.1 As amarrações e ligações constam nas Figuras 85 a 100.

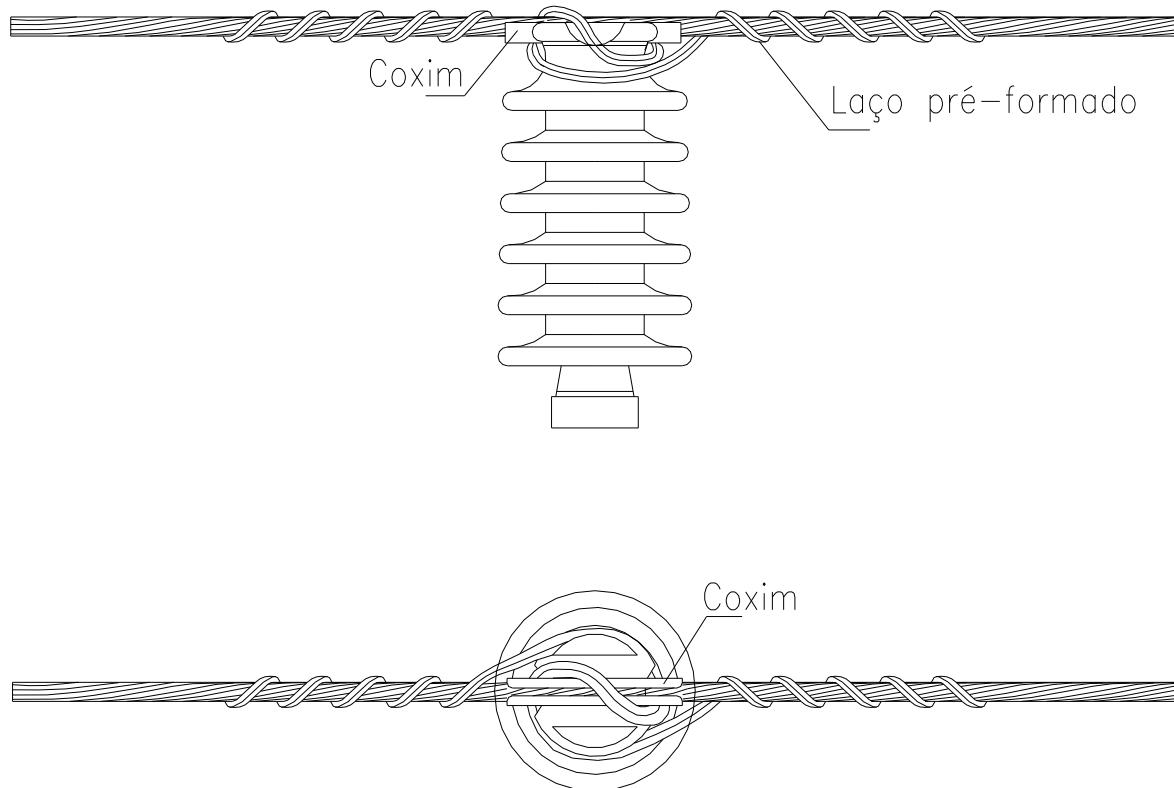


Figura 85 – Amarrações e ligações – Primário – Amarração simples de topo

Notas:

- 83. As amarrações de condutores de cobre e alumínio são análogas. Observando que para condutores de alumínio utilizar laço pré-formado de aço zinckado e para condutores de cobre utilizar laço de aço revestido em liga de cobre.
- 84. 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.
- 85. O conjunto Laço pré-formado e Coxim Substitui a amarração feita manualmente com fio e fita de alumínio.

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

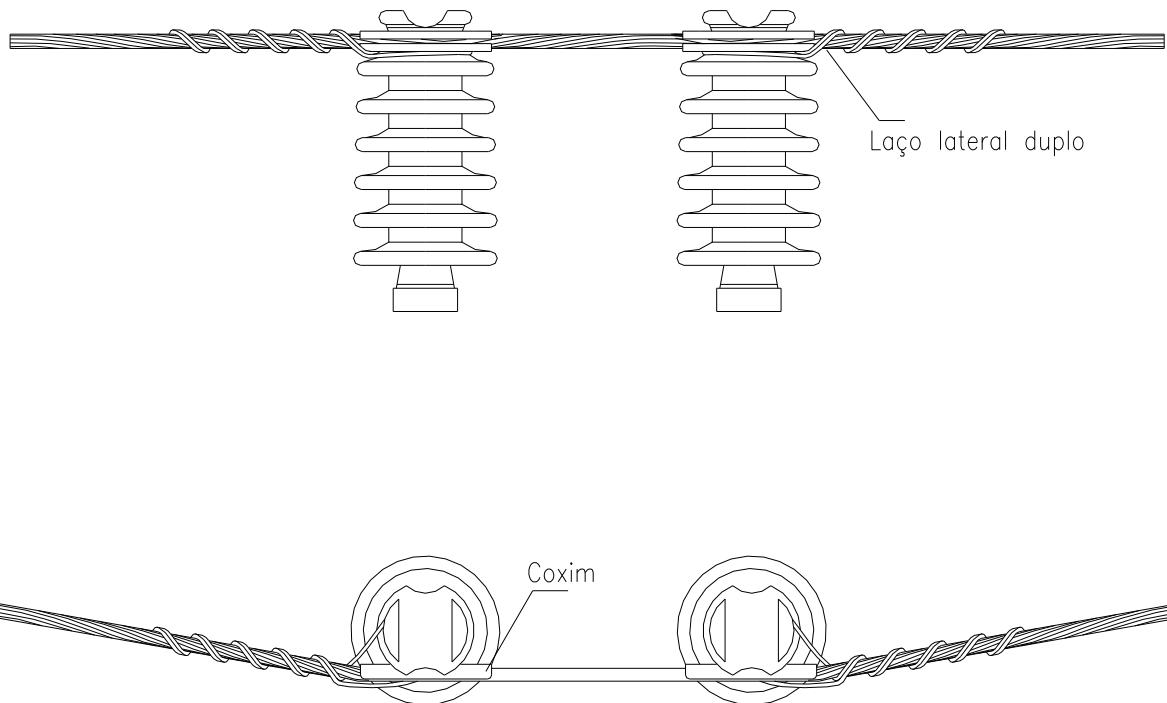


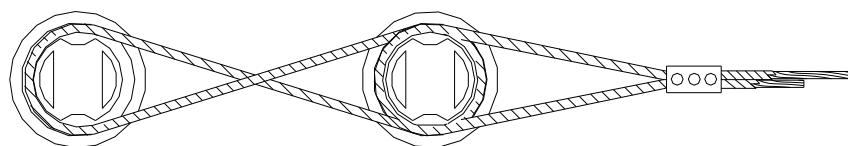
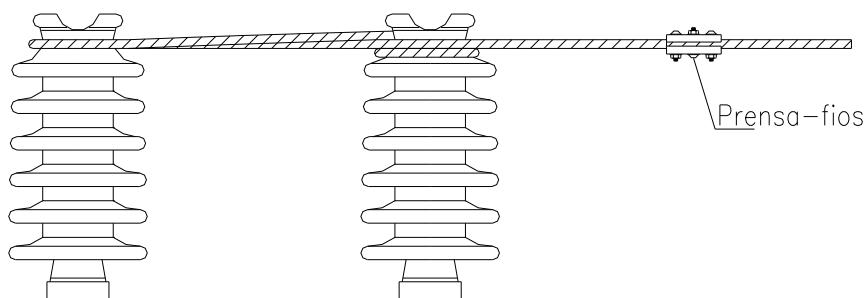
Figura 86 – Amarrações e ligações – Primário – Amarração lateral

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

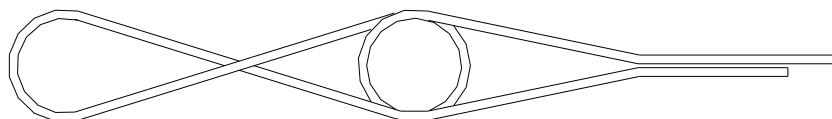
 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

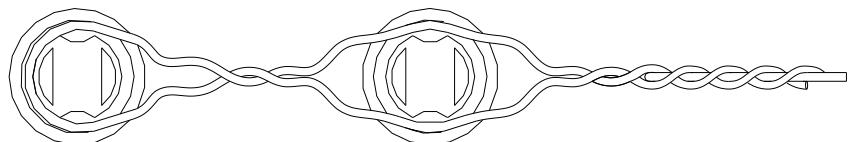
Amarração com laço e prensa-fios



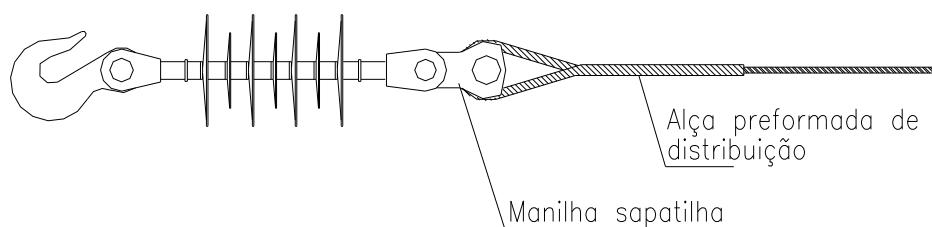
Detalhe das voltas do cabo em torno dos isoladores



Amarração com alça pré-formada de distribuição dupla



Amarração com ancoragem simples


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

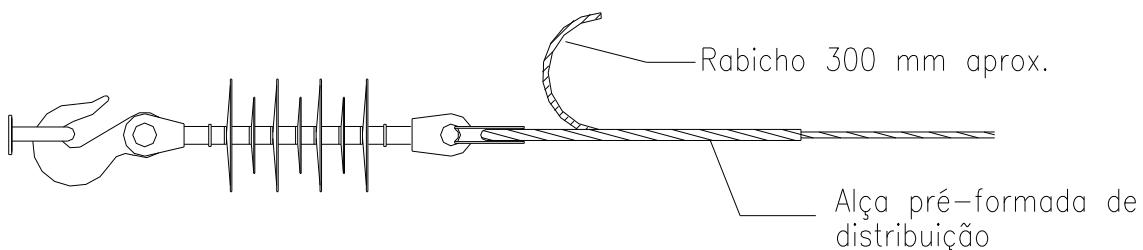
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Ancoragem com sapatilha

Para bitola igual ou inferior a 35mm² (2AWG)



Ancoragem com manilha sapatilha

Para bitola superior a 35mm² (2AWG)

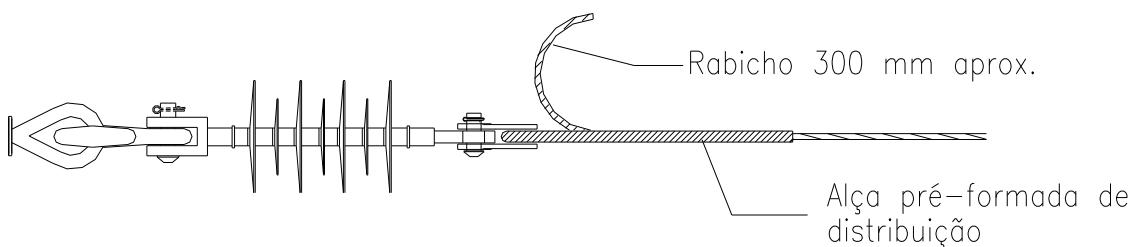
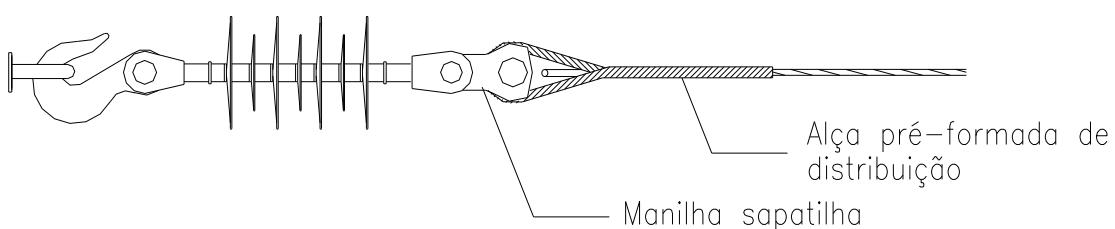


Figura 88 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem simples

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 135 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

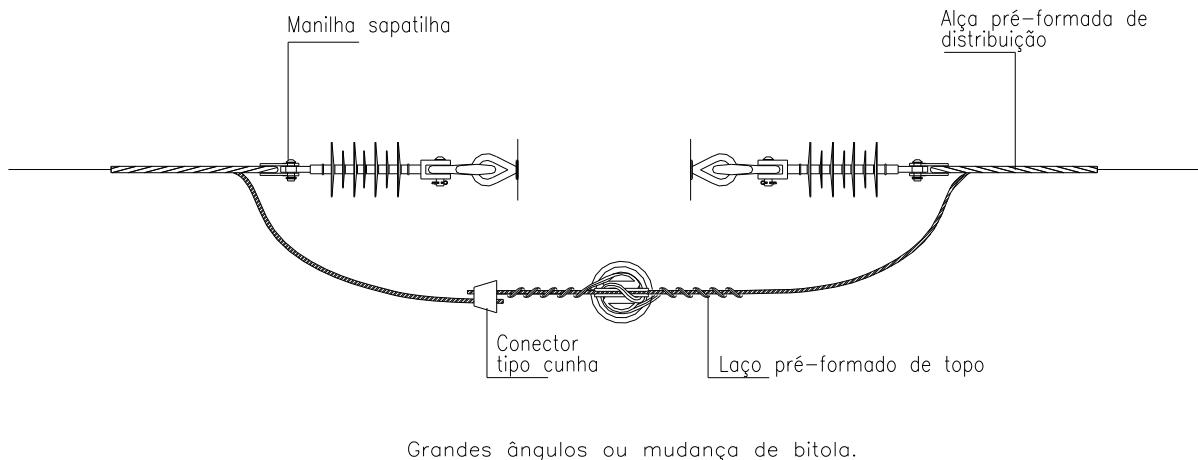


Figura 89 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem dupla

Nota:

86. Quando as bitolas forem iguais, evitar o seccionamento do cabo no jumper.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 136 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

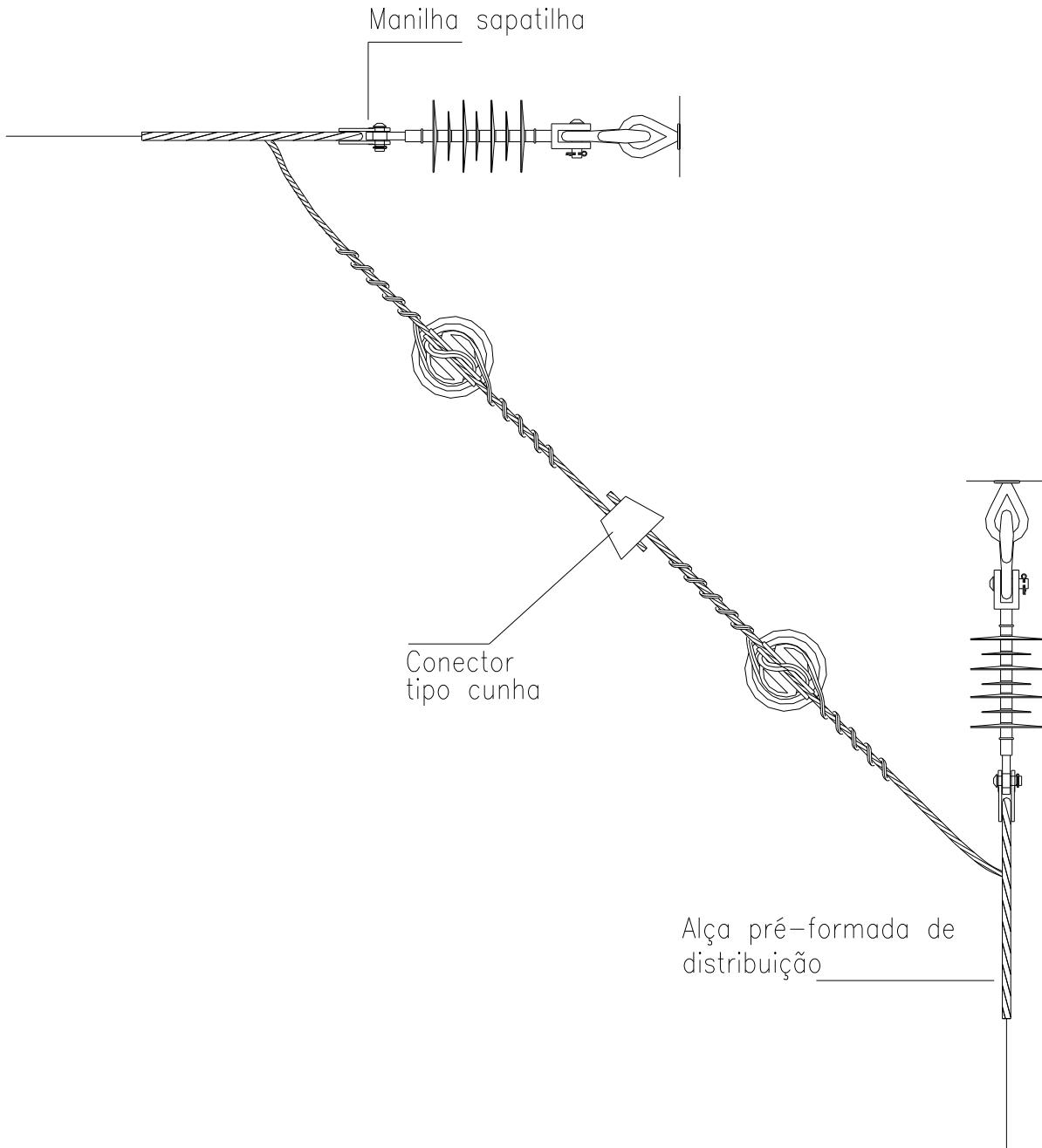


Figura 90 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem e derivação

Nota:

87. Quando as bitolas forem iguais, evitar o seccionamento do cabo no jumper.

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

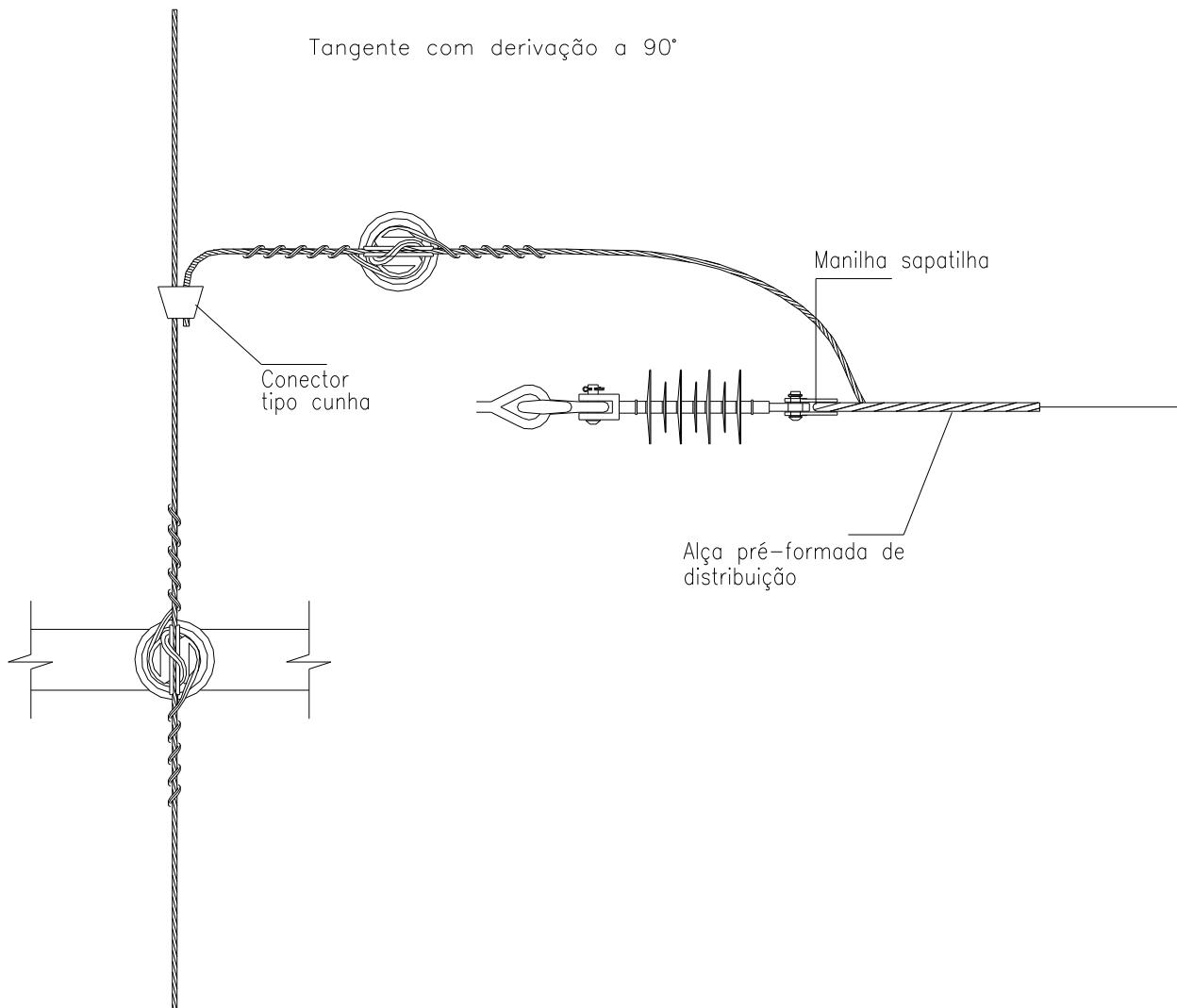


Figura 91 – Amarrações e ligações – Primário – Ancoragem e derivação

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

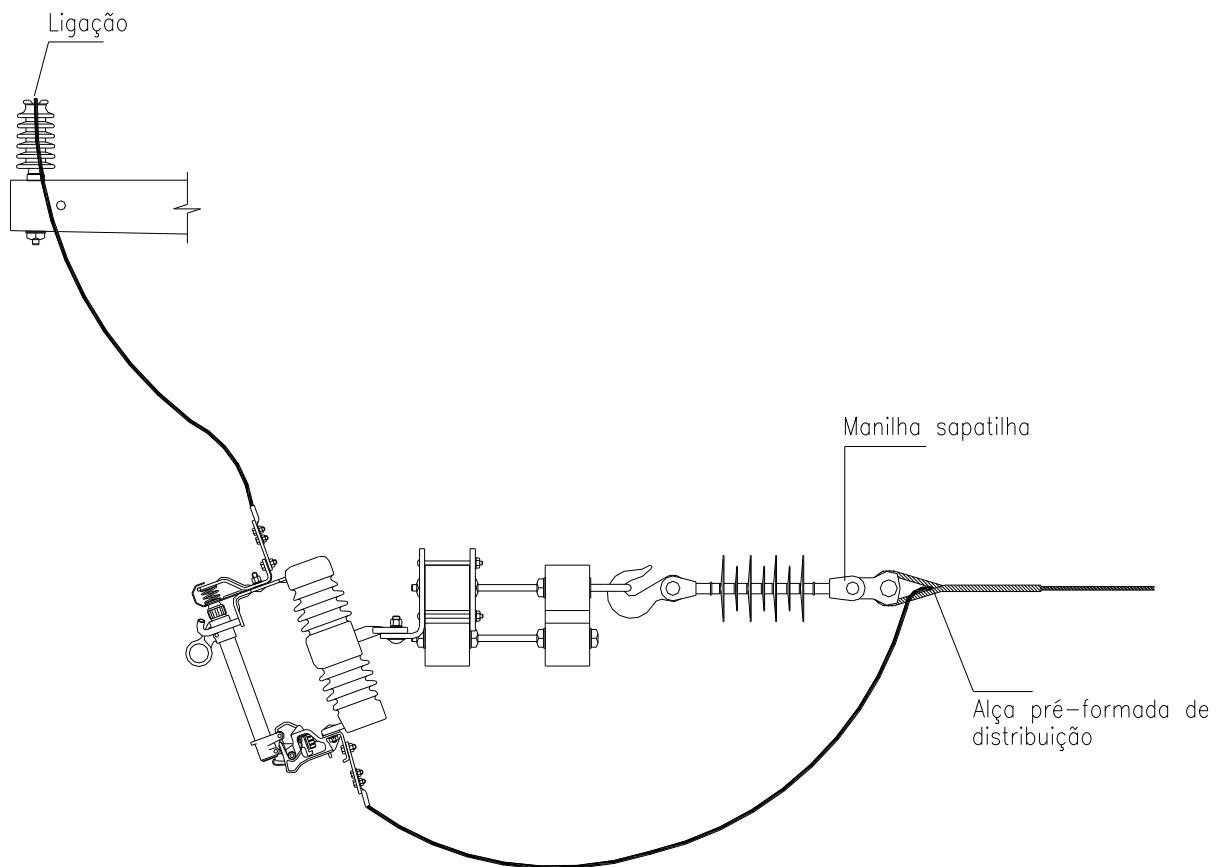


Figura 92 – Amarrações e ligações – Primário – Chave-fusível em derivação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

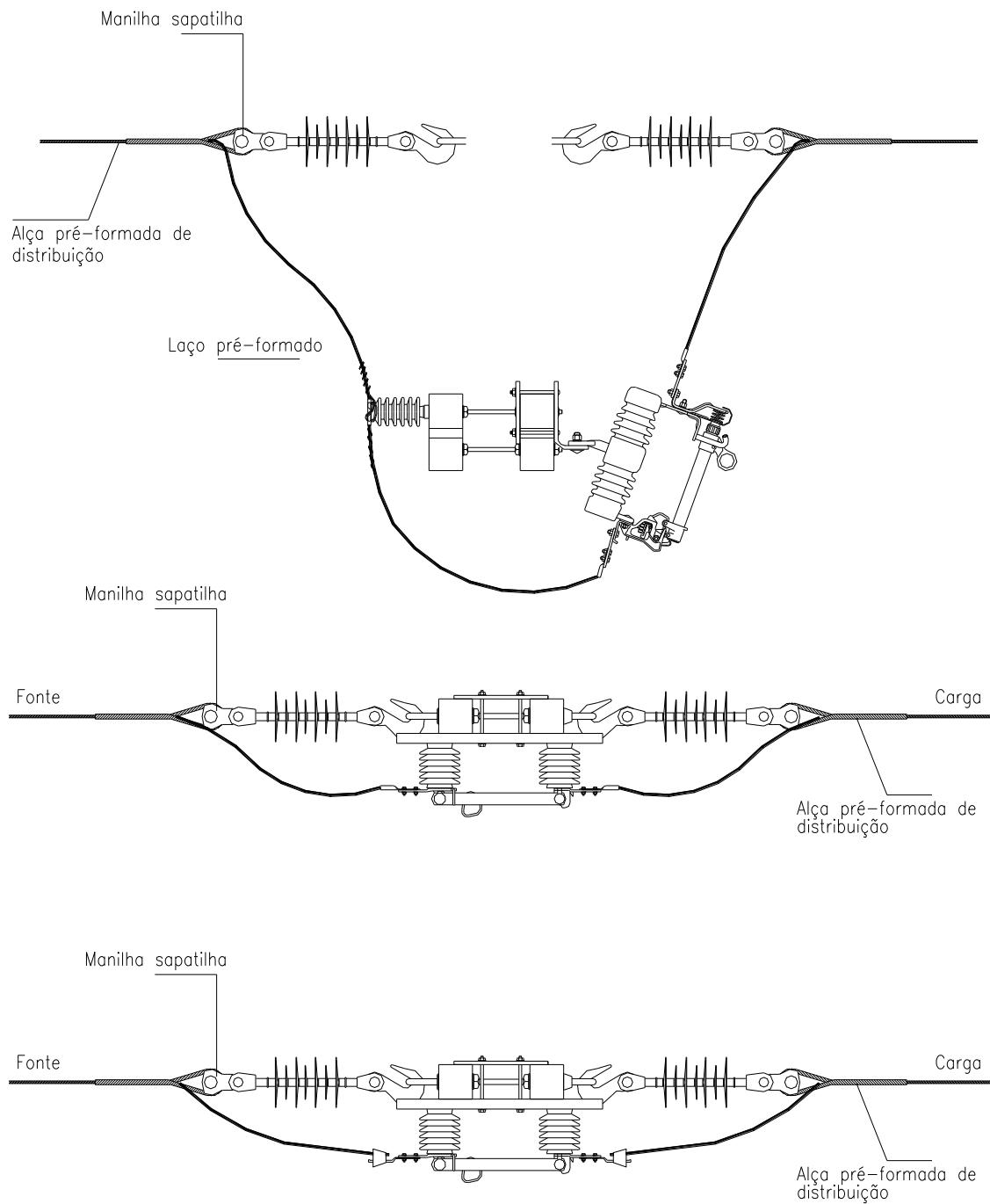


Figura 93 – Amarrações e ligações – Primário – Chave-fusível e faca ao longo da rede

Nota:

88. Para montagem da chave no nível superior da cruzeta, retirar o isolador de pino.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 140 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

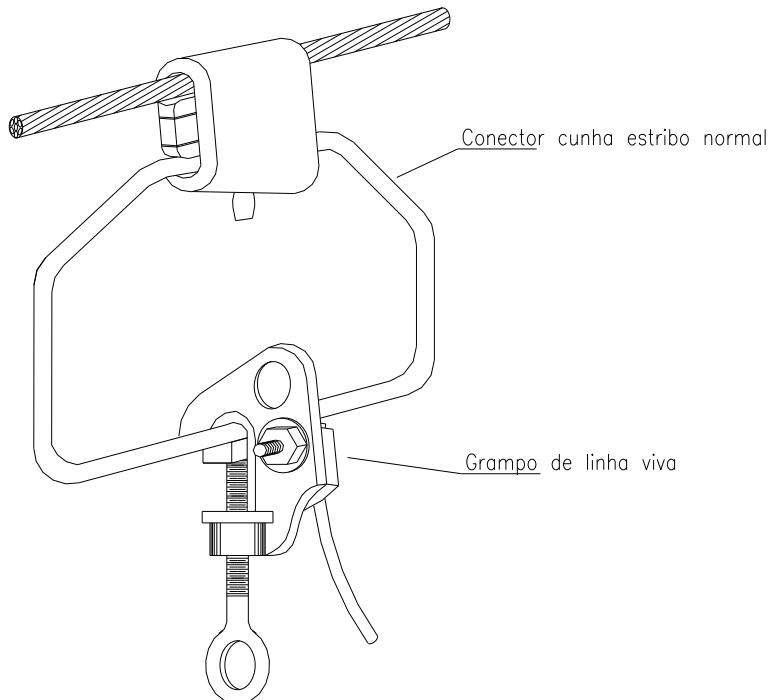


Figura 94 – Amarrações e ligações – Primário – Grampo de linha viva

Nota:

89. 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. 31.008.00 - Padronização de Materiais e Equipamentos por tipo de Ambiente*.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

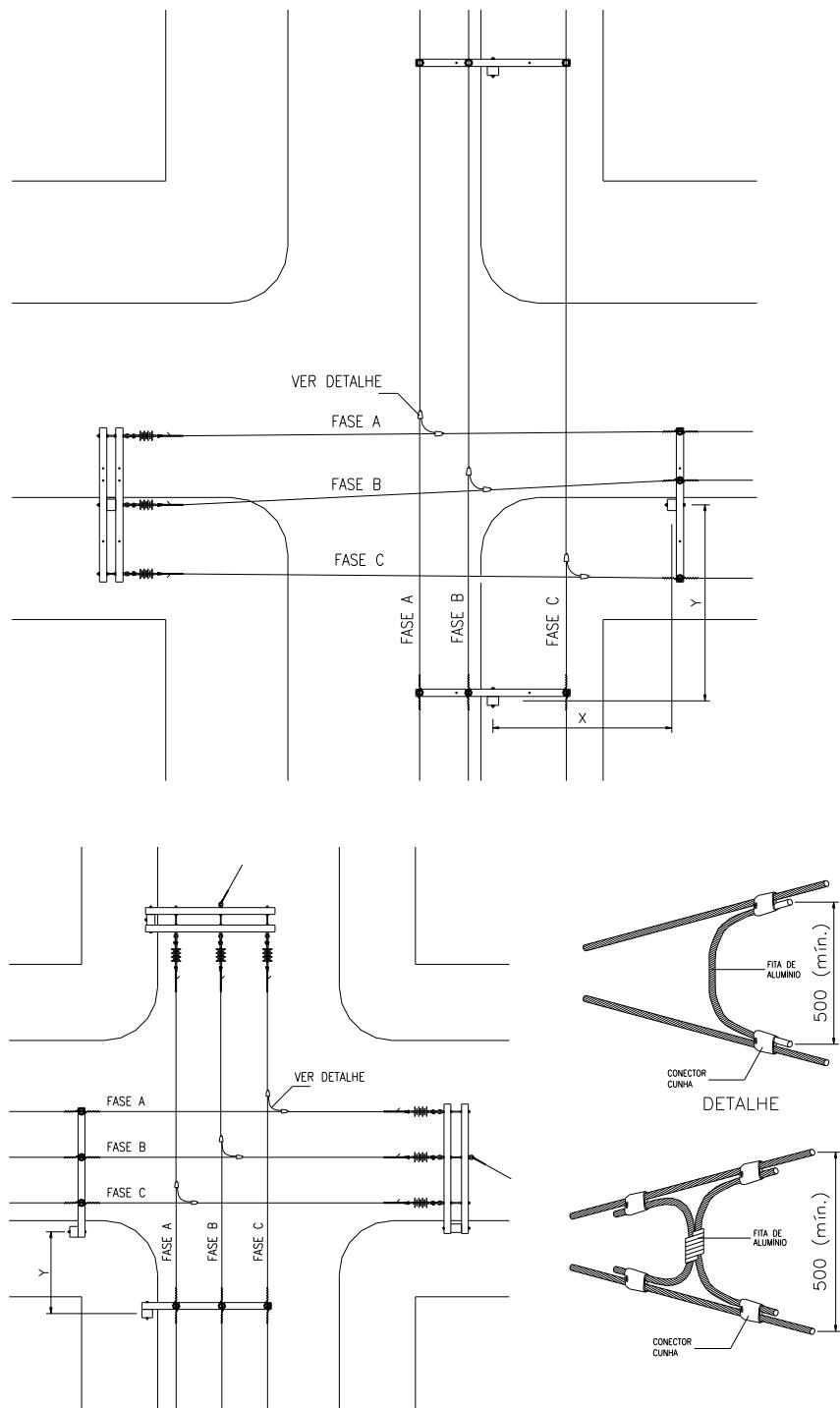


Figura 95 – Amarrações e ligações – Primário – Cruzamento aéreo

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 142 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

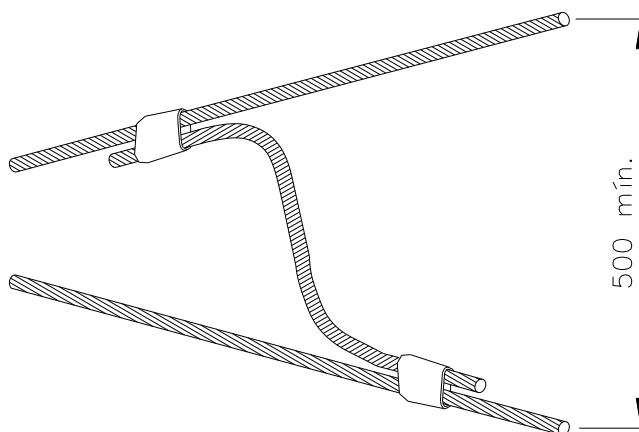
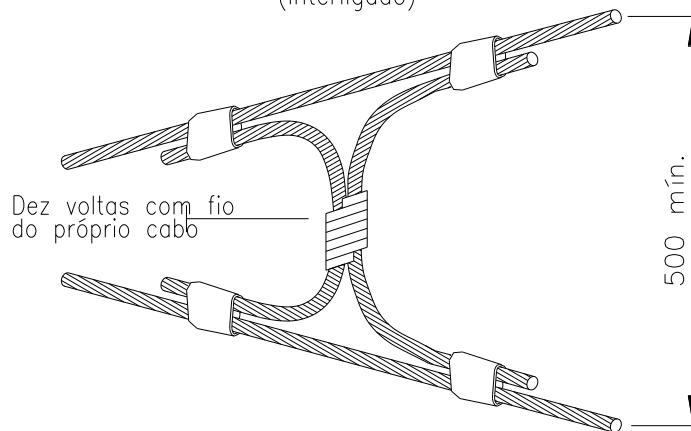
- 90. Sempre que possível, as distâncias X e Y deverão ser iguais e nunca superiores a 15 metros.
- 91. O afastamento vertical entre os condutores do ramal e da linha principal deve estar entre 900 mm (mínimo) e 1.200 mm (máximo).
- 92. Para os condutores da linha principal usam-se postes de 11 metros de comprimento, enquanto que para os do ramal usa-se de 10 metros. Os "jamper" de ligação deverão ser fixados aos condutores através de conector.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Ponto de cruzamento aéreo do primário
(interligado)



Ponto de cruzamento aéreo do primário
(não interligado)

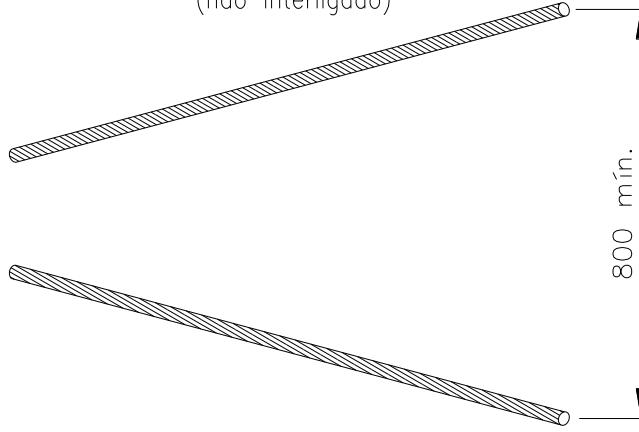


Figura 96 – Amarrações e ligações – Primário – Detalhe cruzamento aéreo

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

CRUZAMENTO COM LIGAÇÃO NO MEIO DO VÃO

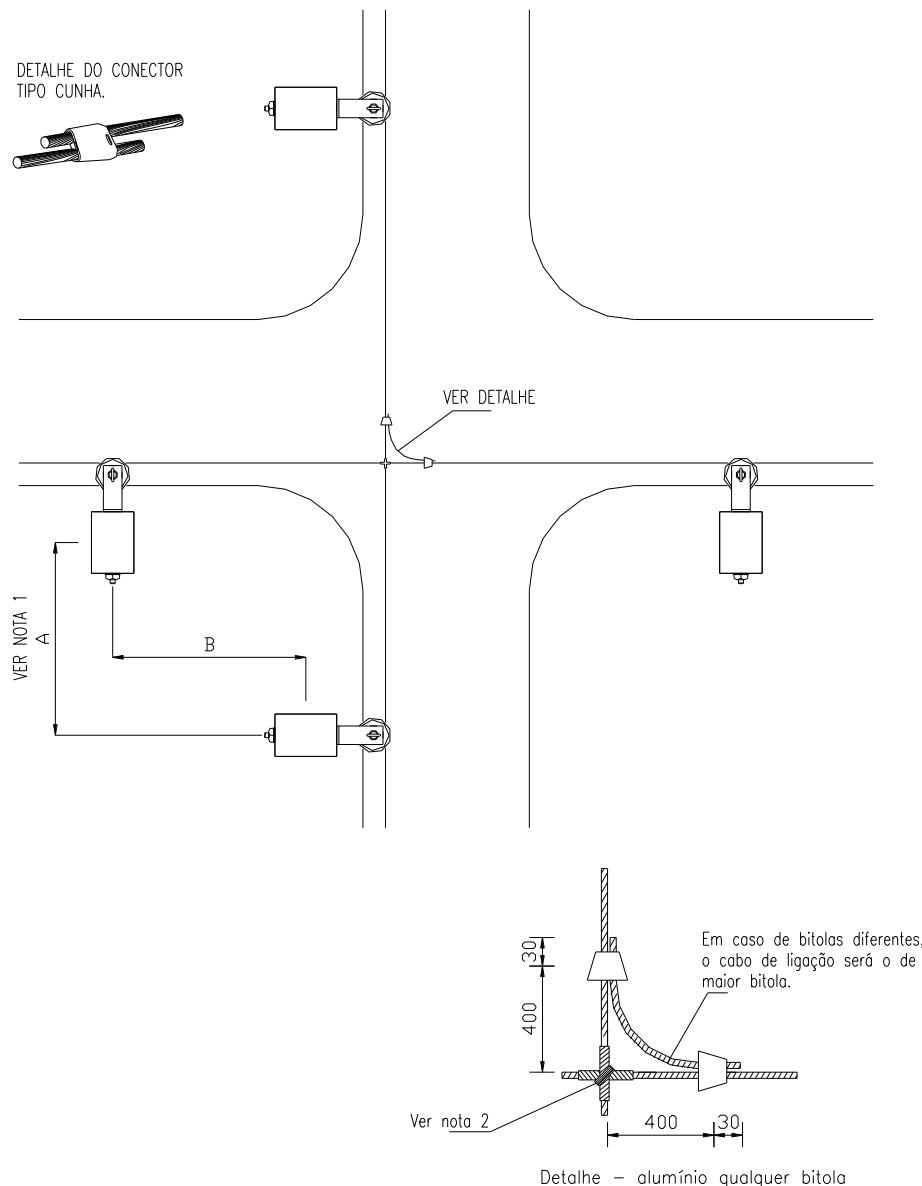


Figura 97 – Amarrações e ligações – Secundário – conexão cruzamento aéreo

Notas:

93. 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.
94. Sempre que possível, as distâncias A e B deverão ser iguais, e nunca superiores a 15m.

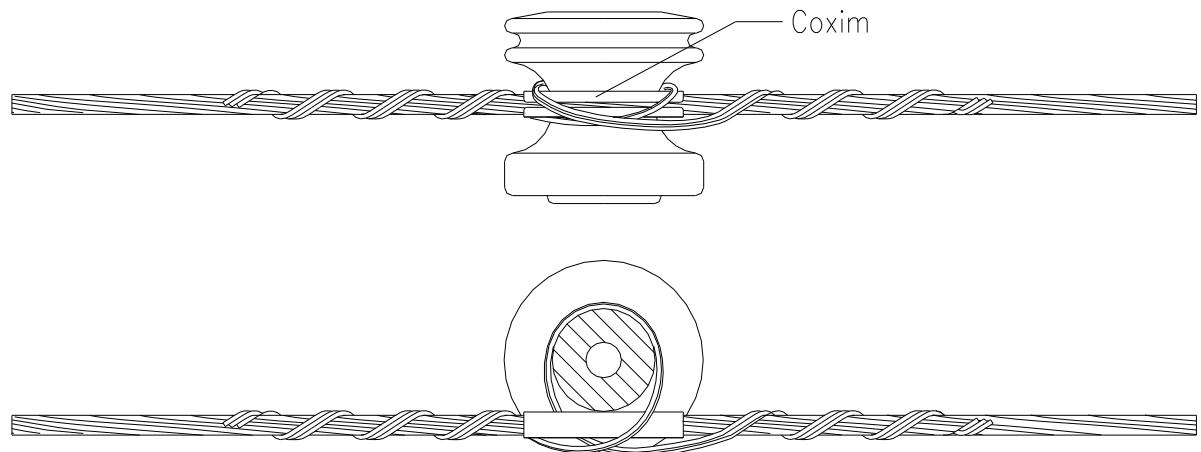


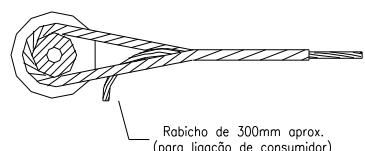
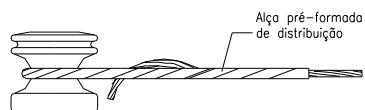
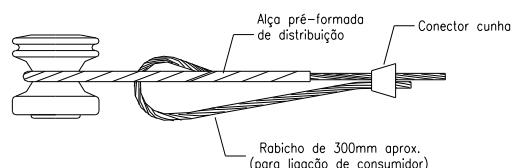
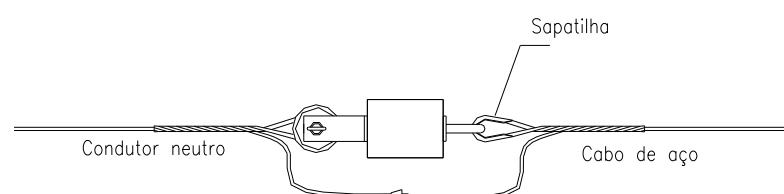
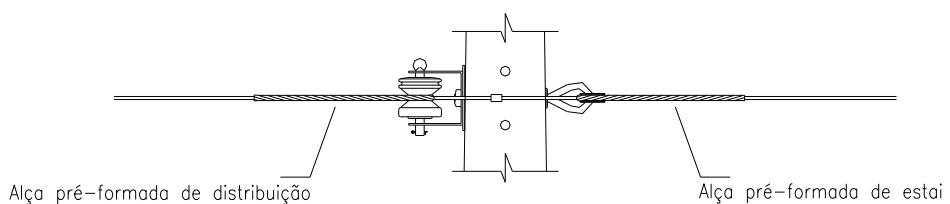
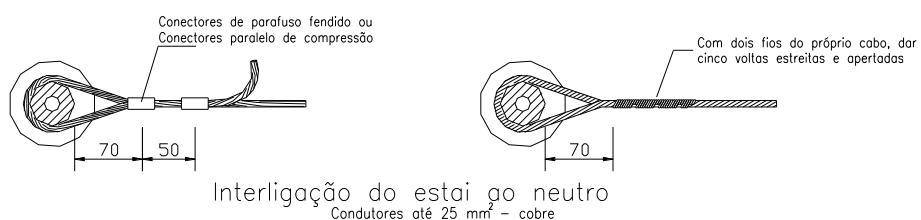
Figura 98 – Amarrações – Secundário Tangente

Condutores	Amarração tangente	
Cabo multiplex, em mm ²	Laço de roldana pré-formado	
	Código CELPA/CEMAR	Quant.
35 (35)	134310020	1
70 (70)	134310023	1
120 (70)	134310023	1

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

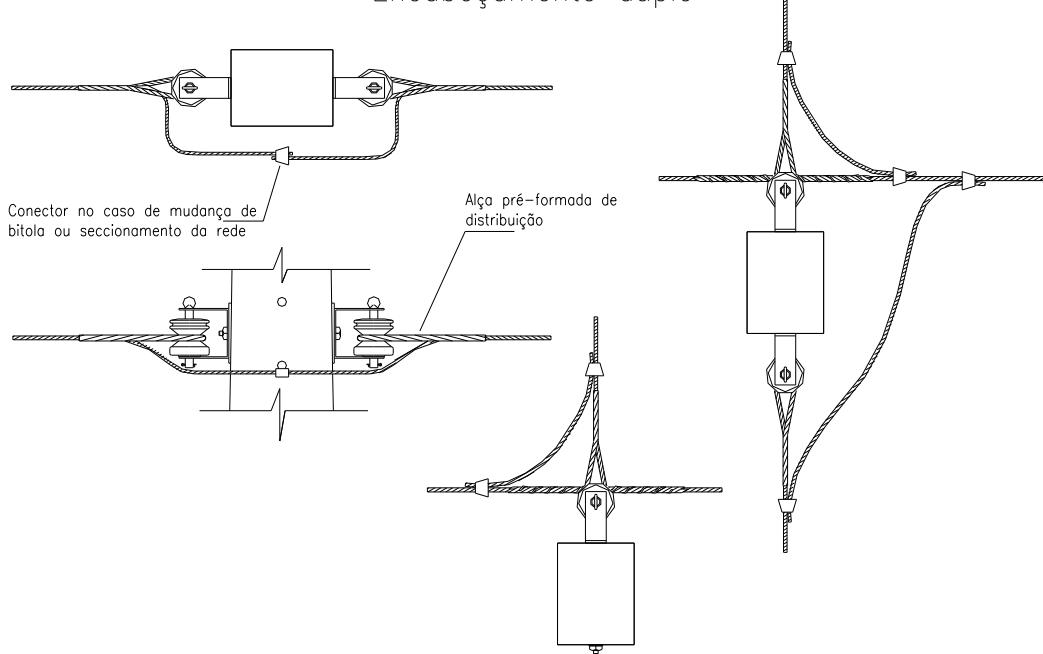
 Com alça pré-formada – bitola igual ou inferior a 2 AWG (35mm^2)

 Com alça pré-formada – bitola igual ou superior a 2 AWG (35mm^2)

Alternativas de amarração

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

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Encabeçamento duplo



Derivações

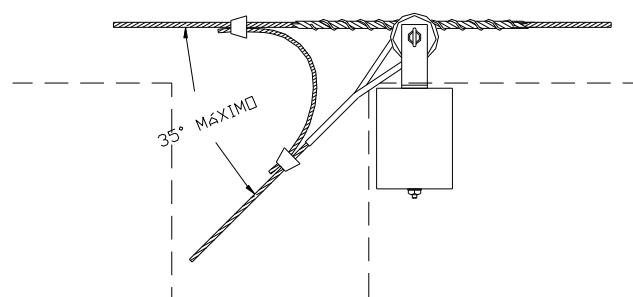
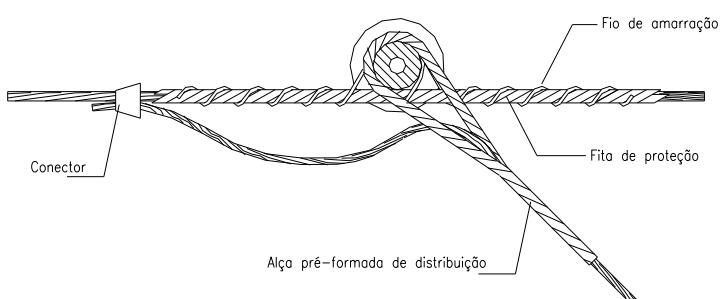
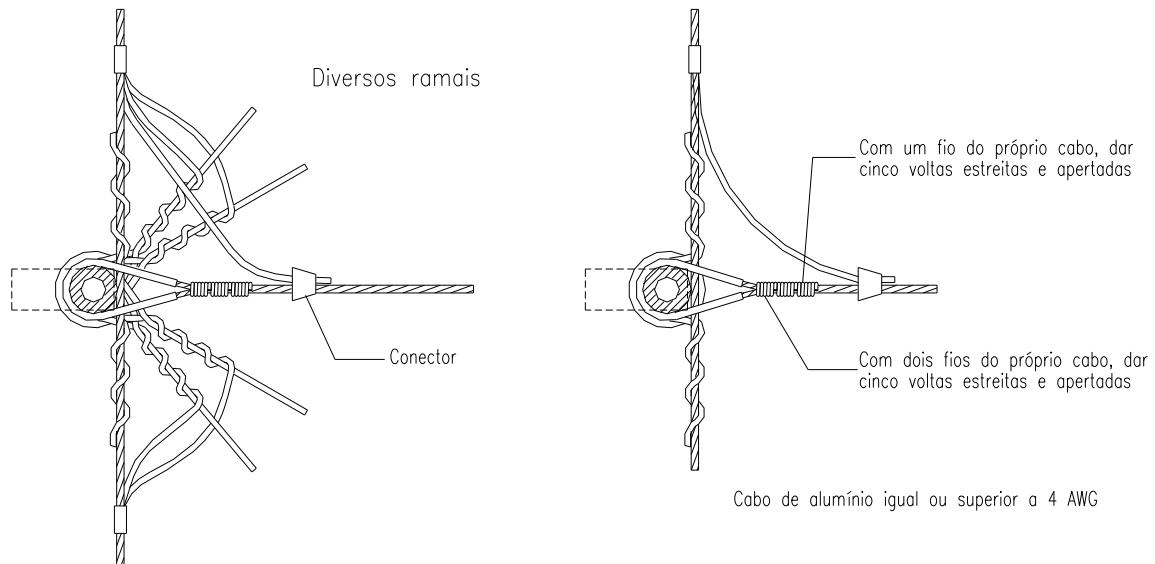


Figura 100 – Amarrações e ligações – Secundário – Fim de rede e derivações

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03



Secundário – ramal de ligação

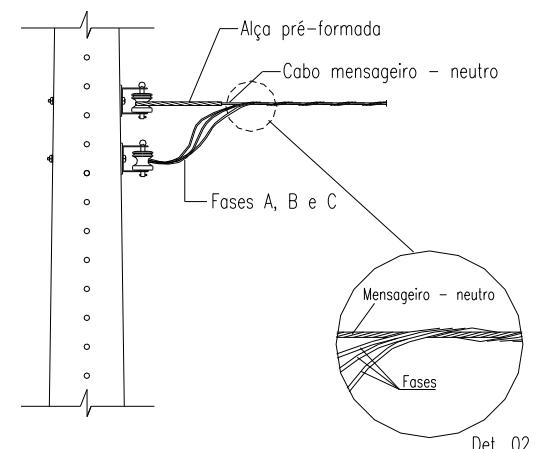
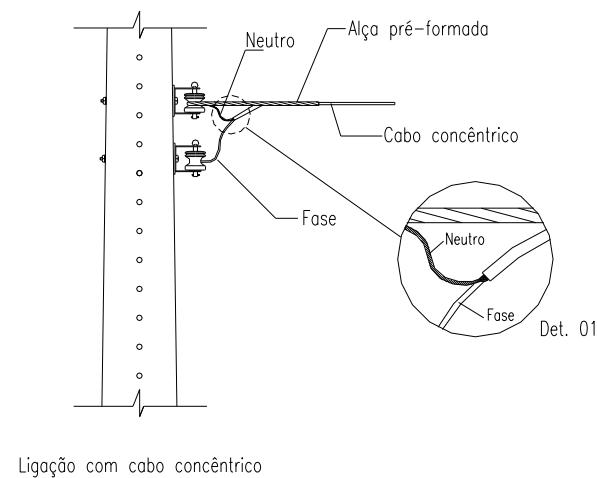


Figura 101 – Amarrações e ligações – Secundário – ligação dos ramais de serviço

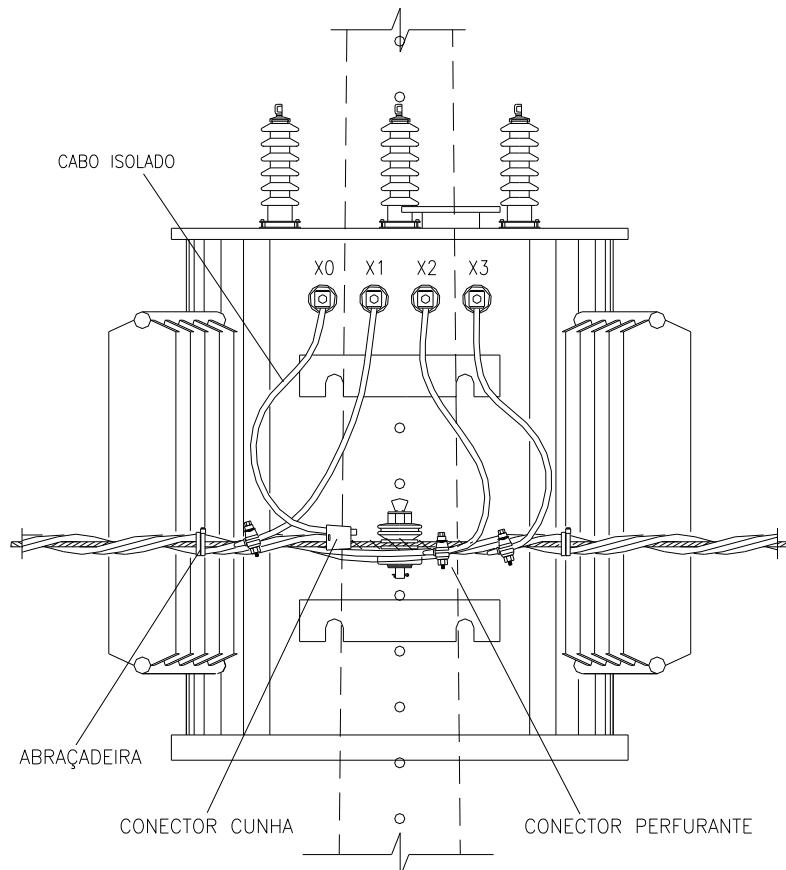


Figura 102 – Amarrações e ligações – Secundário – ligação de baixa tensão do transformador

Notas:

95. Deixar o cabo isolado frouxo de forma a permitir a colocação de instrumentos de medição.
96. No caso de montagem de 1 (um) nível de cruzeta, os conectores devem ficar de um mesmo lado.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 150 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

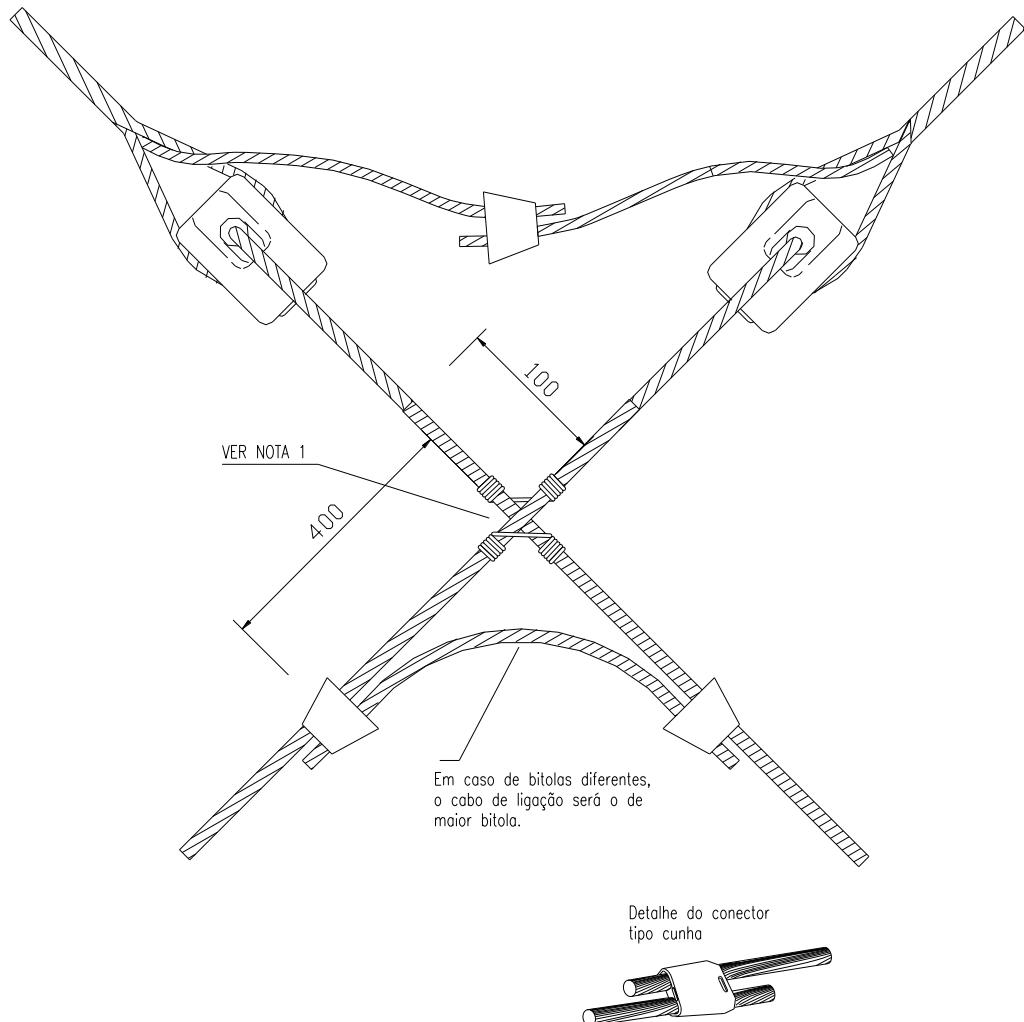


Figura 103 – Amarrações e ligações – Secundário – Seccionamento aéreo

Notas:

97. O condutor para ligação deve ser correspondente ao de maior seção.
98. 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

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

7.8 Aterramento

7.8.1 As amarrações e ligações constam nas Figuras 101 e 102.

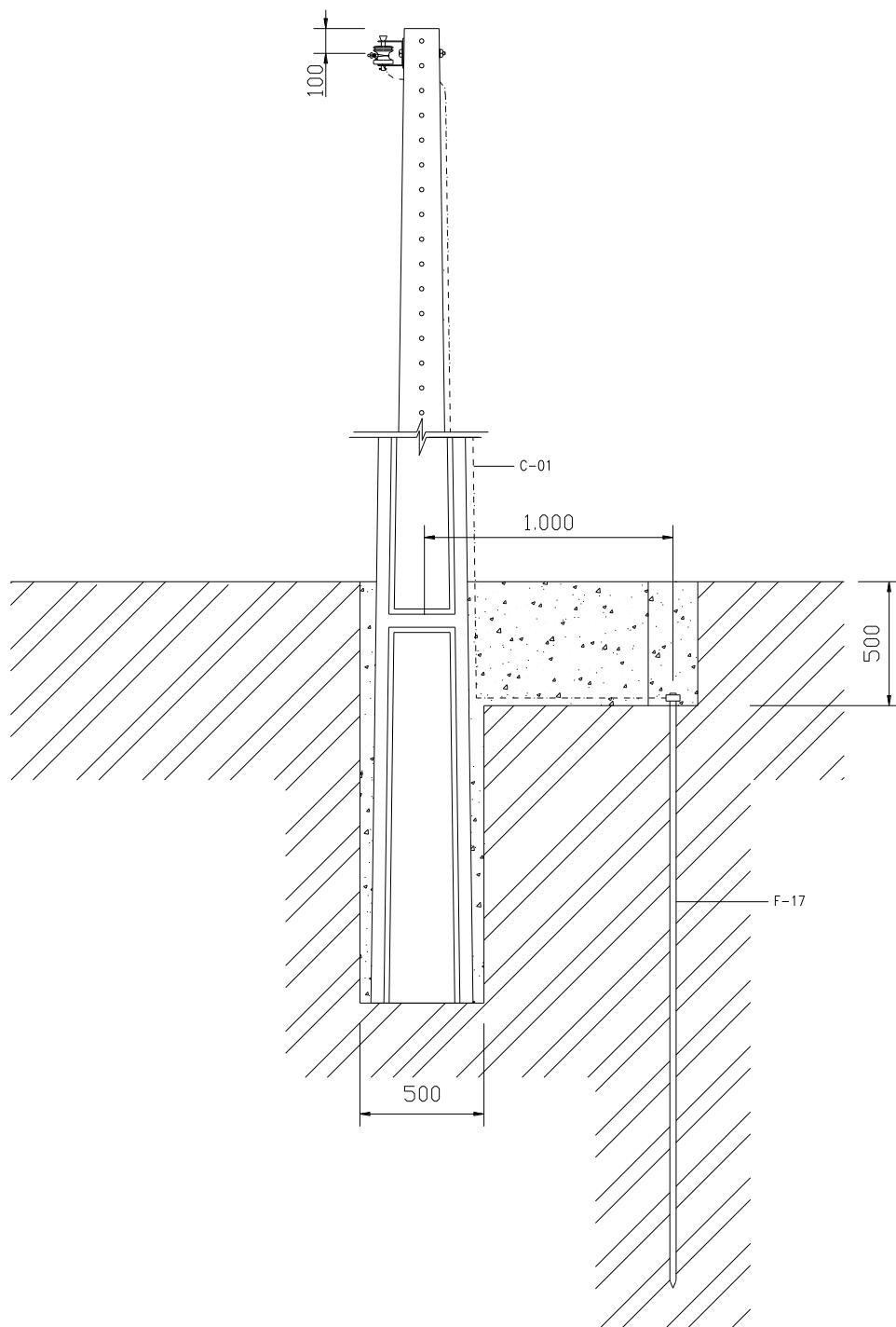


Figura 104 – Aterramento – Rede secundária

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 152 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

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

100. Para áreas de alta incidência de poluição salina, industrial, etc, aplicar como condutor de aterramento o cabo de aço cobreado.

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
C-01	122050001		1,6kg	Fio aço cobreado 16 mm ²	M-10	124140026		01	Conecotor Cunha Para Haste de Aterramento
O-01	Tabela 21		01	Conector estanhado cunha	F-17	134600010		01	Haste terra aço cobreado Ø 16 x 2.400 mm

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

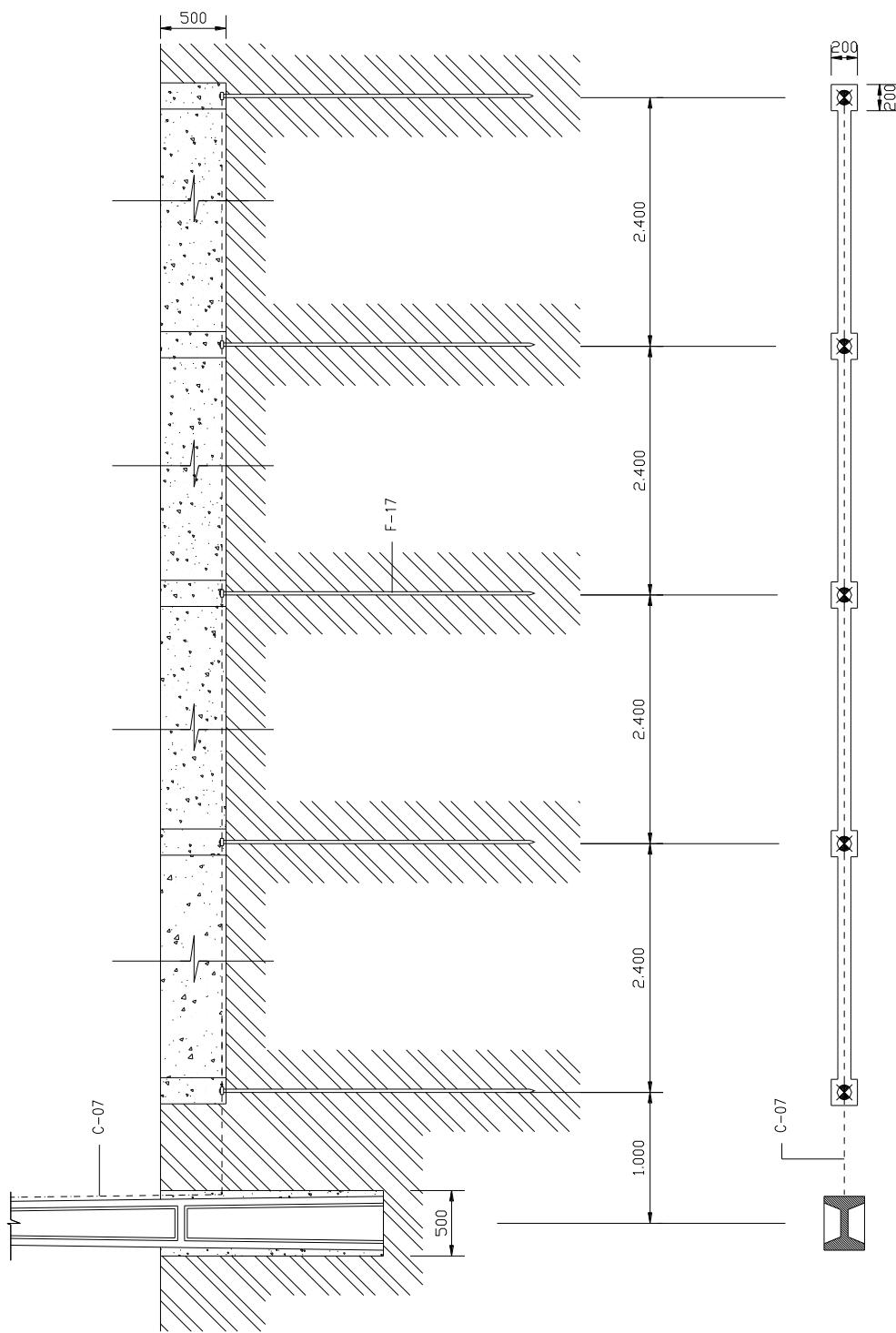


Figura 105 – Aterramento – Equipamentos

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 154 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

- 101.**O aterramento de equipamentos e para-raios deverá ser feitos com no mínimo cinco hastes.
- 102.**As cotas dadas no desenho são aproximadas e deverão servir de orientação.
- 103.**O condutor de aterramento como indica o desenho, não deverá ser cortado.
- 104.**As posições das hastes de aterramento em torno do poste não são determinadas. Para suas instalações, escolher no local os pontos mais convenientes.

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
C-01	122050001		3,8 kg	Fio aço cobreado 16 mm ²	M-10	124140026		05	Conecotor Cunha Para Haste de Aterramento
O-01	Tabela 21		01	Conecotor estanhado cunha	F-17	134600010		05	Haste terra aço cobreado Ø 16 x 2.400 mm

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

7.9 Seccionamento e Aterramento de Cerca

7.9.1 Seccionamento e aterrramento de cerca constam nas Figuras 103 e 104.

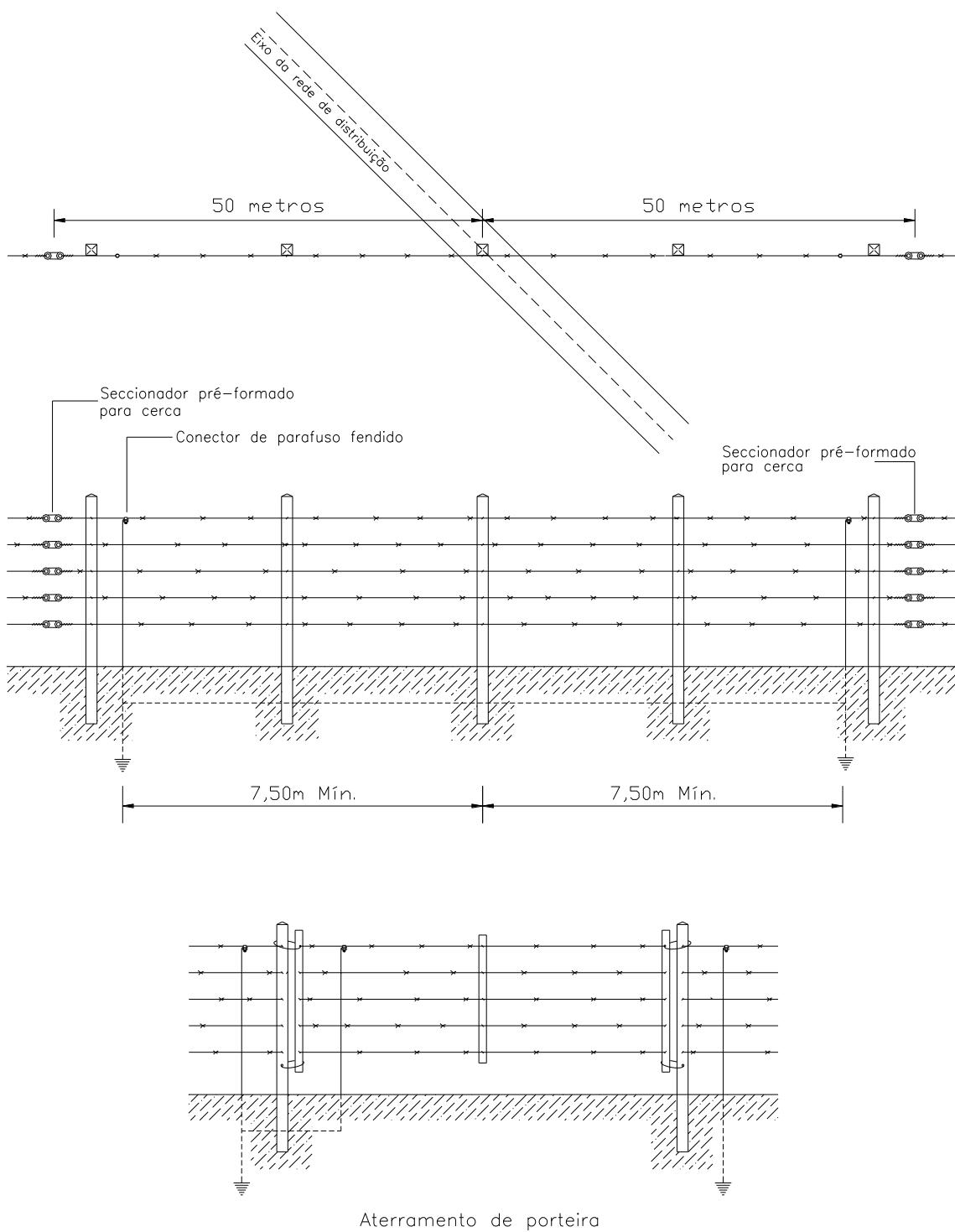


Figura 106 – Aterrramento de cerca – Cerca transversal

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 156 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

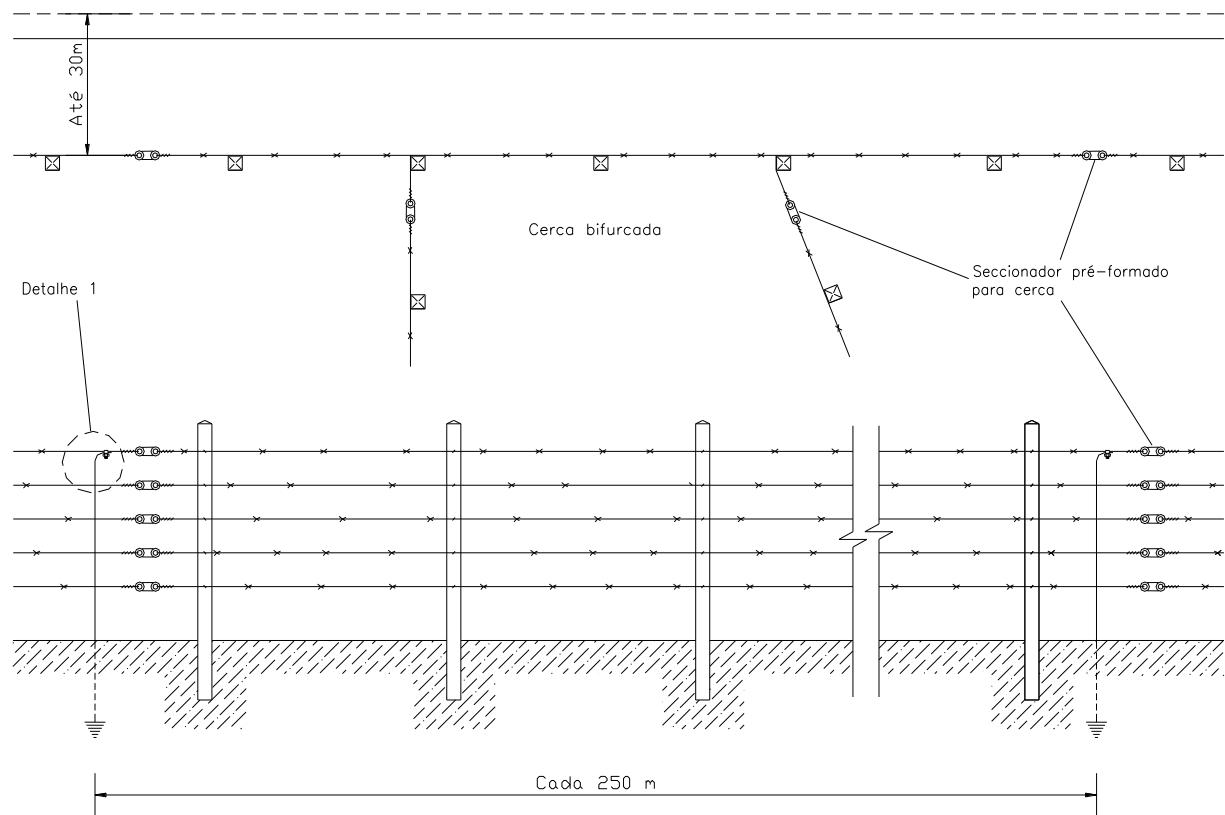
- 105.** Interromper os fios de arame farpado através do seccionador pré-formado para cercas.
- 106.** O aterramento deverá ser feito através de haste de aterramento.
- 107.** O aterramento e o seccionamento deverão localizar-se próximos ao limite da faixa de segurança.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

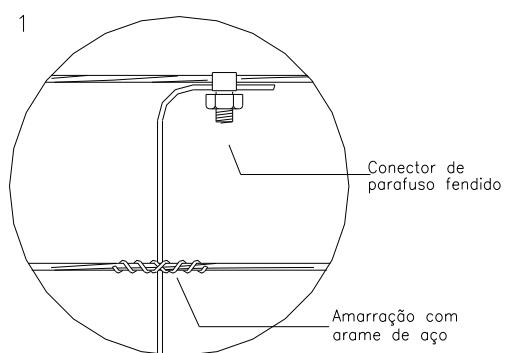
Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Rede de distribuição



Detalhe 1



Detalhe 2

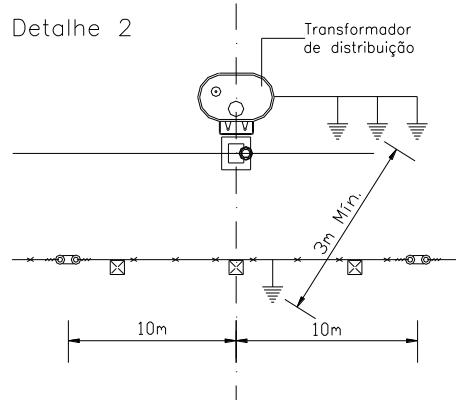


Figura 107a – Aterramento e seccionamento de cerca – Cerca paralela

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 158 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Notas:

- 108. 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.
- 109. 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.
- 110. 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.
- 111. Interromper os fios de arame farpado através do seccionador pré-formado para cerca.
- 112. O aterramento deverá ser feito através de haste de aterramento.
- 113. Para distâncias maiores de 30 metros entre a rede rural e a cerca não é necessário aterramento.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

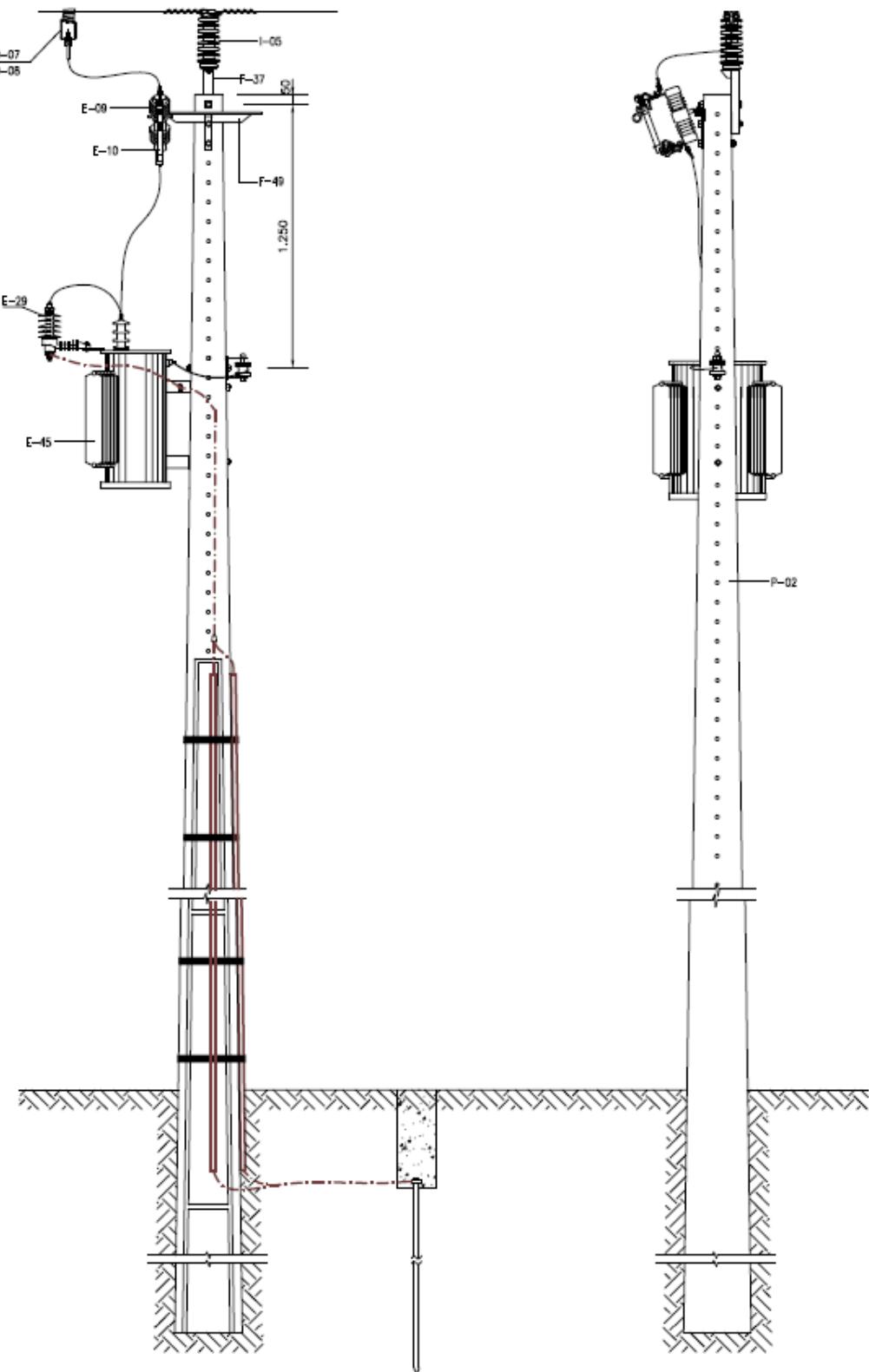
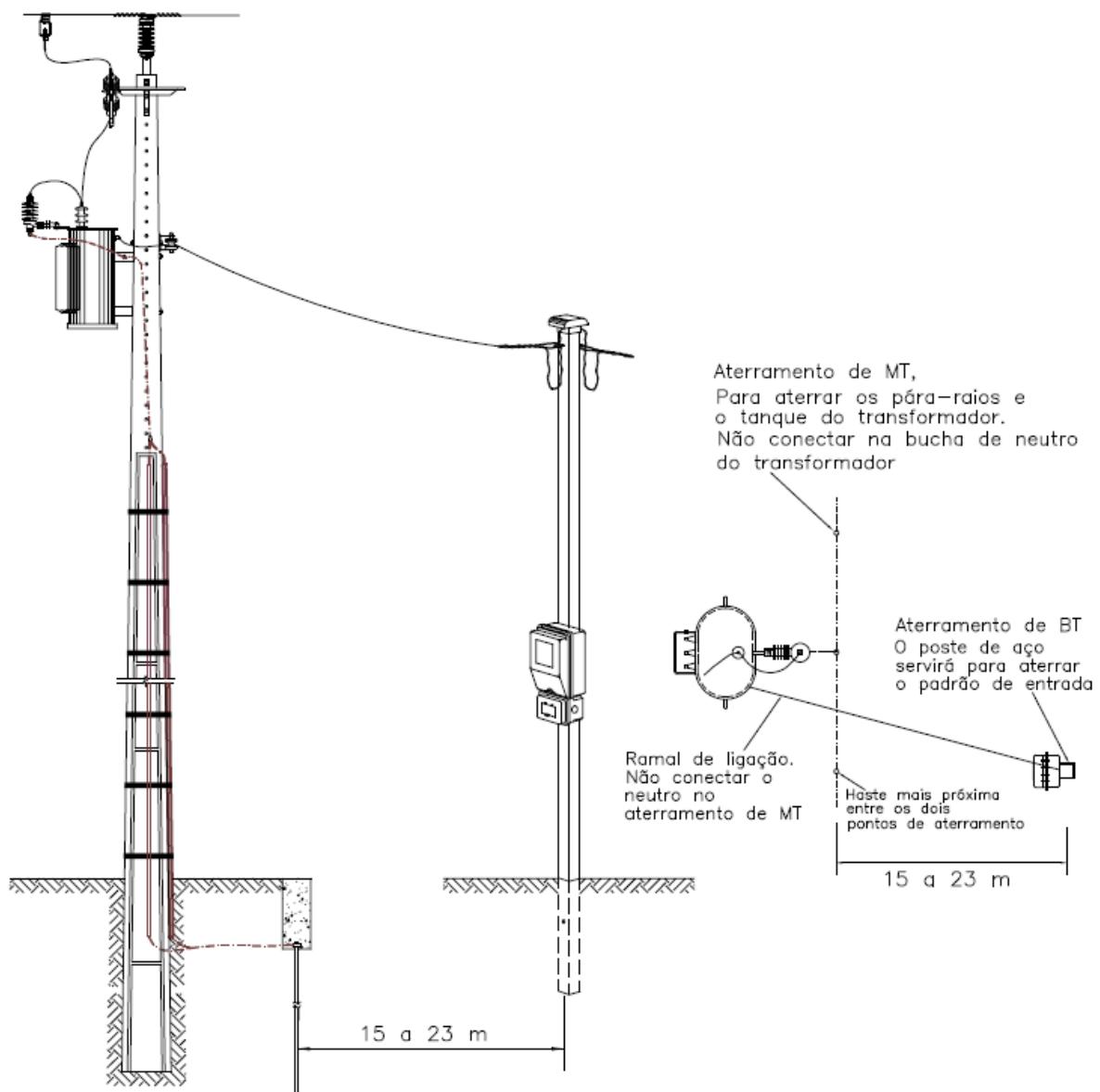


Figura 108 a – Aterramento de Transformador Monofásico. Mínimo 5 hastes

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03



Detalhe – Entrada de Serviço - Posto De Transformação - MRT

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

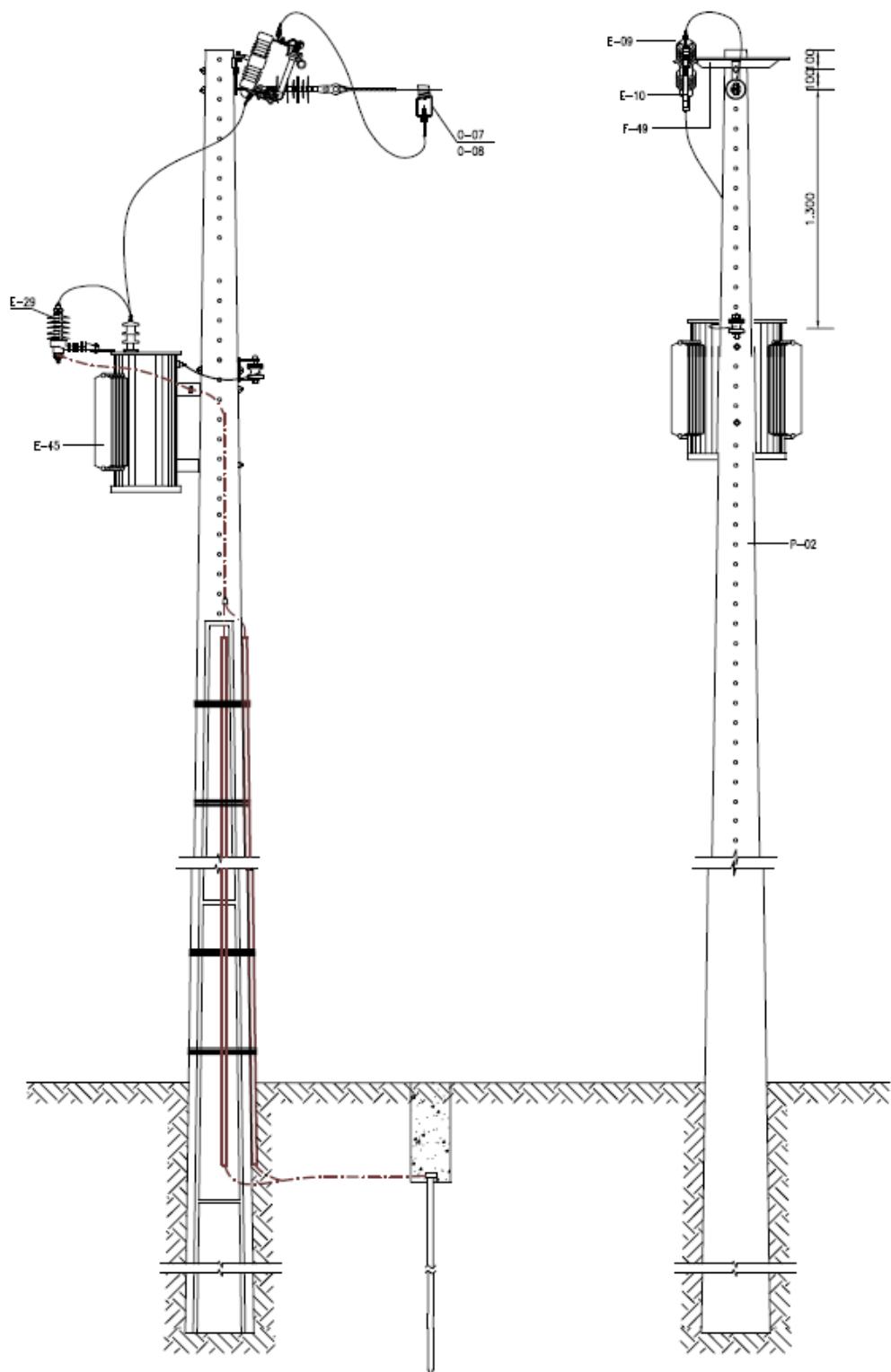
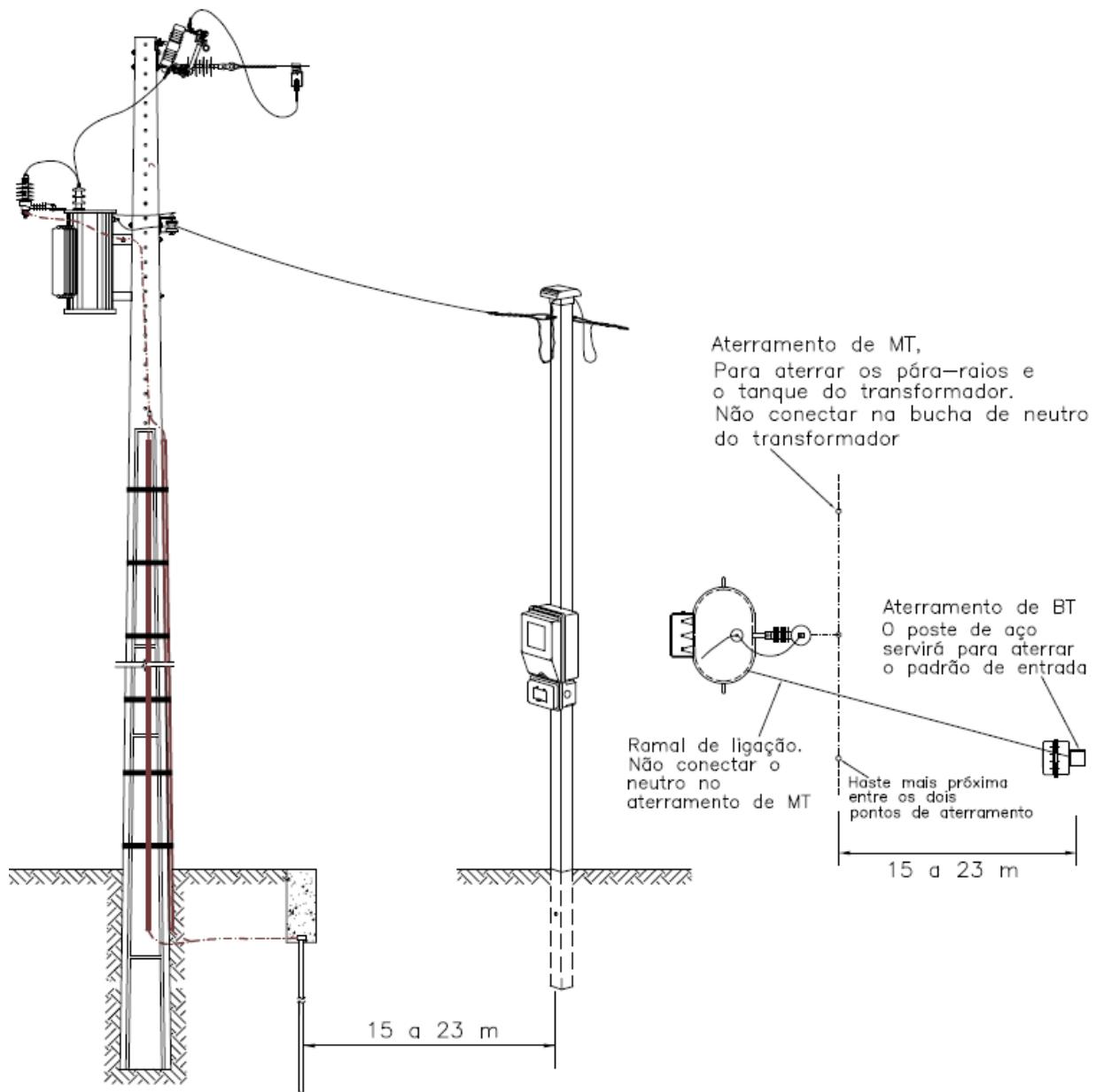


Figura 109 a – Aterramento de Transformador Monofásico – Fim de rede. Mínimo 5 hastes

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

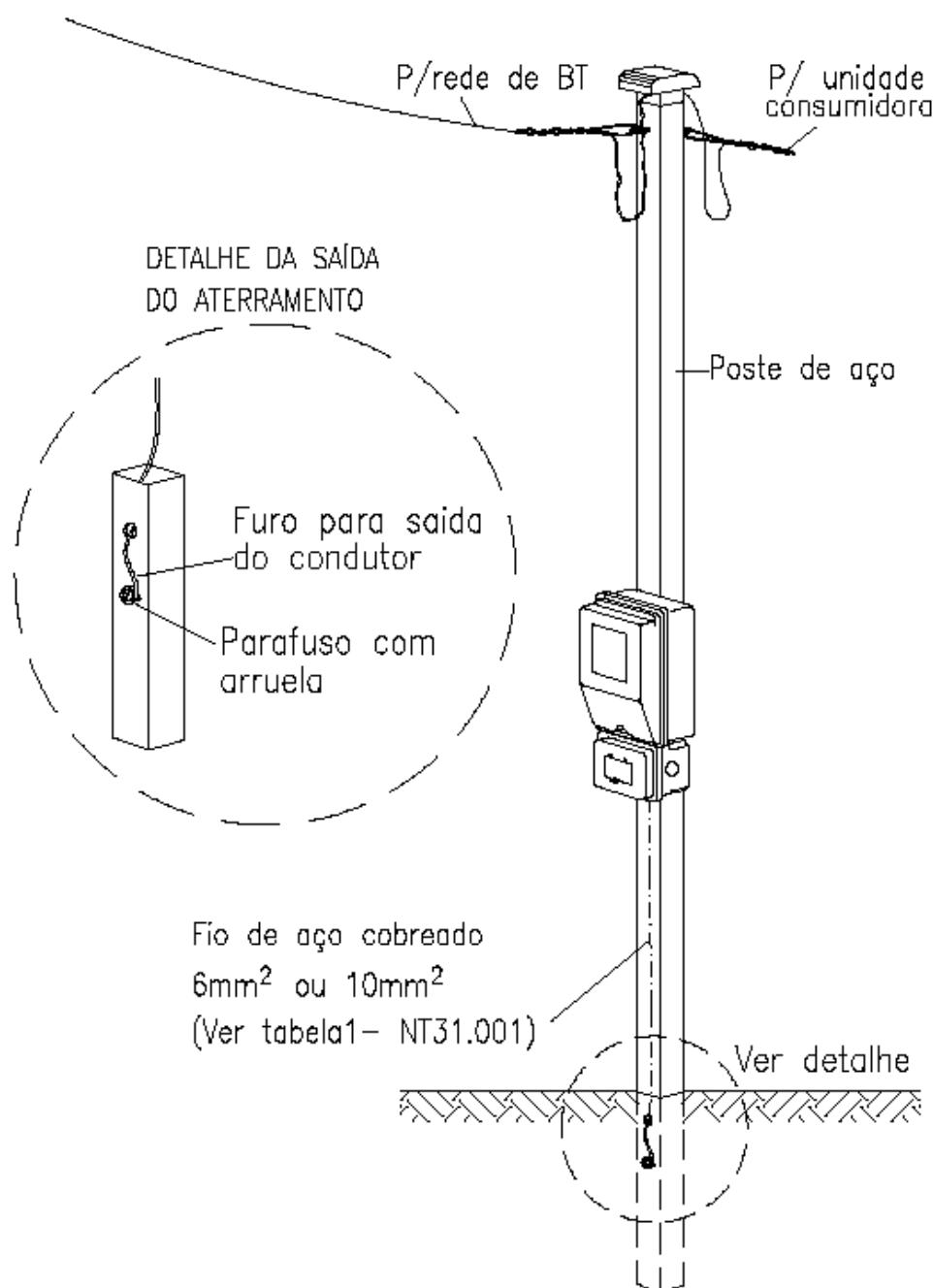


Detalhe – Entrada de Serviço - Posto De Transformação – MRT

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03



Detalhe – Aterramento do padrão em Posto de Transformação – MRT,

Utilizando o poste de aço.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

ESTRUTURAS TIPO PILAR NO POSTE

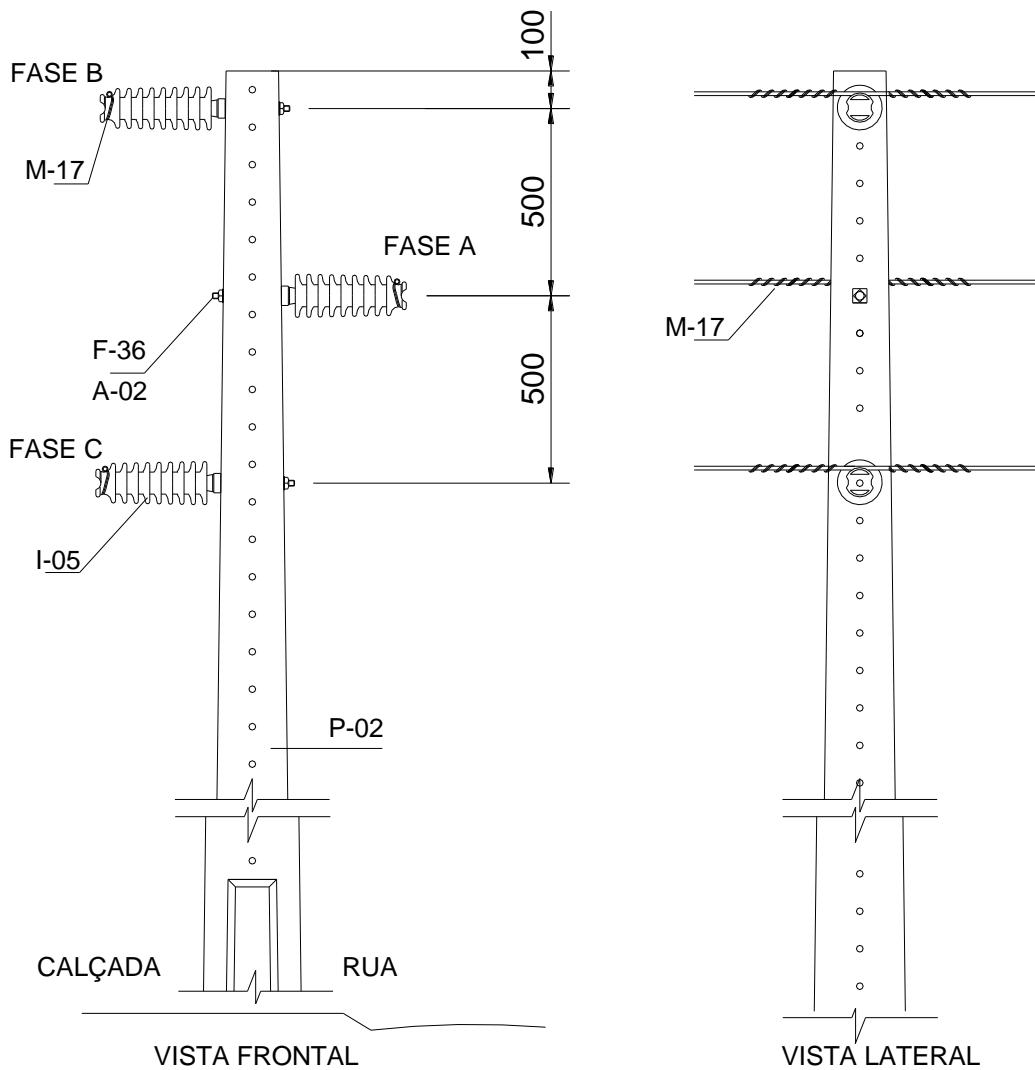


Figura 105 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1A

Lista de materiais

Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		03	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 13		03	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140006		03	Isolador Tipo Pilar 36,3Kv, M16	P-02	Tabela 12 Nota 109		01	Poste de concreto armado – Seção DT

 NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 165 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT												
Item	Código	Poste	Comprimento (m)			11		12				
			Resistência nominal (daN)			200	300	600	1000	300		
	CEMAR /CELPA		Descrição			Quantidade						
F-36	134280008	Pino auto-travante –200 mm x M16, para isolador pilar				3	3	3	-	3	3	-
F-36	134280009	Pino auto-travante –250 mm x M16 para isolador pilar				-	-	-	3	-	-	3

Notas:

114. Material depende da aplicação

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

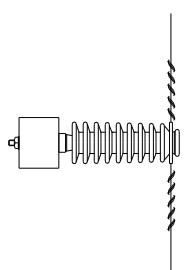
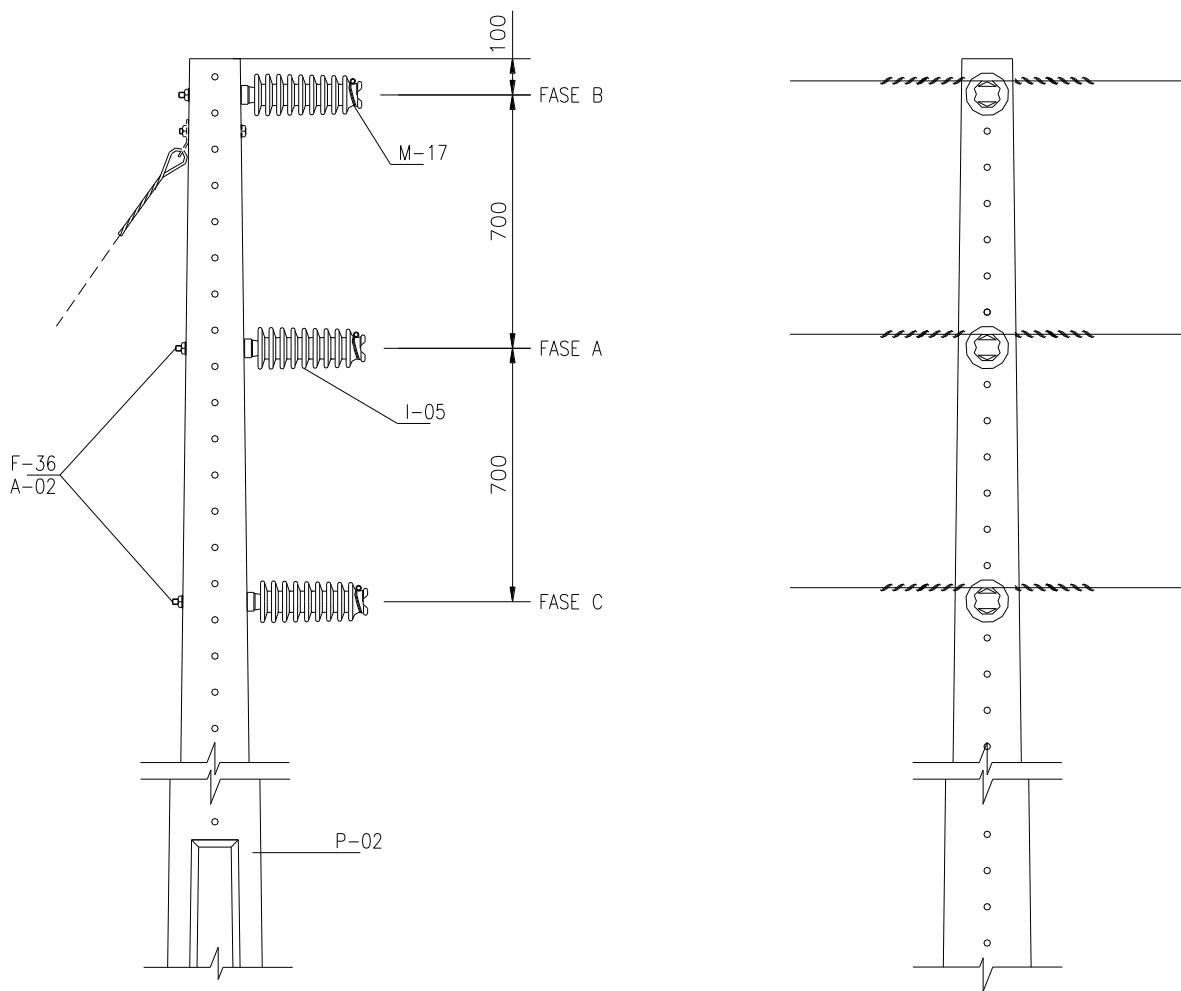


Figura 106 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1

 NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 167 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 13	03	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140006	03	Isolador tipo pilar 36,3KV, M16	P-02	Tabela 12 Nota 110	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT							
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		11		12
			Resistência nominal (daN)		200	300	600
	CEMAR / CELPA		Descrição	Quantidade	1000	300	600
F-36	134280008		Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar		3	3	3
F-36	134280009		Pino auto-travante –250 mm M16p para isolador pilar		-	-	3

Nota:

115. Material depende da aplicação

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

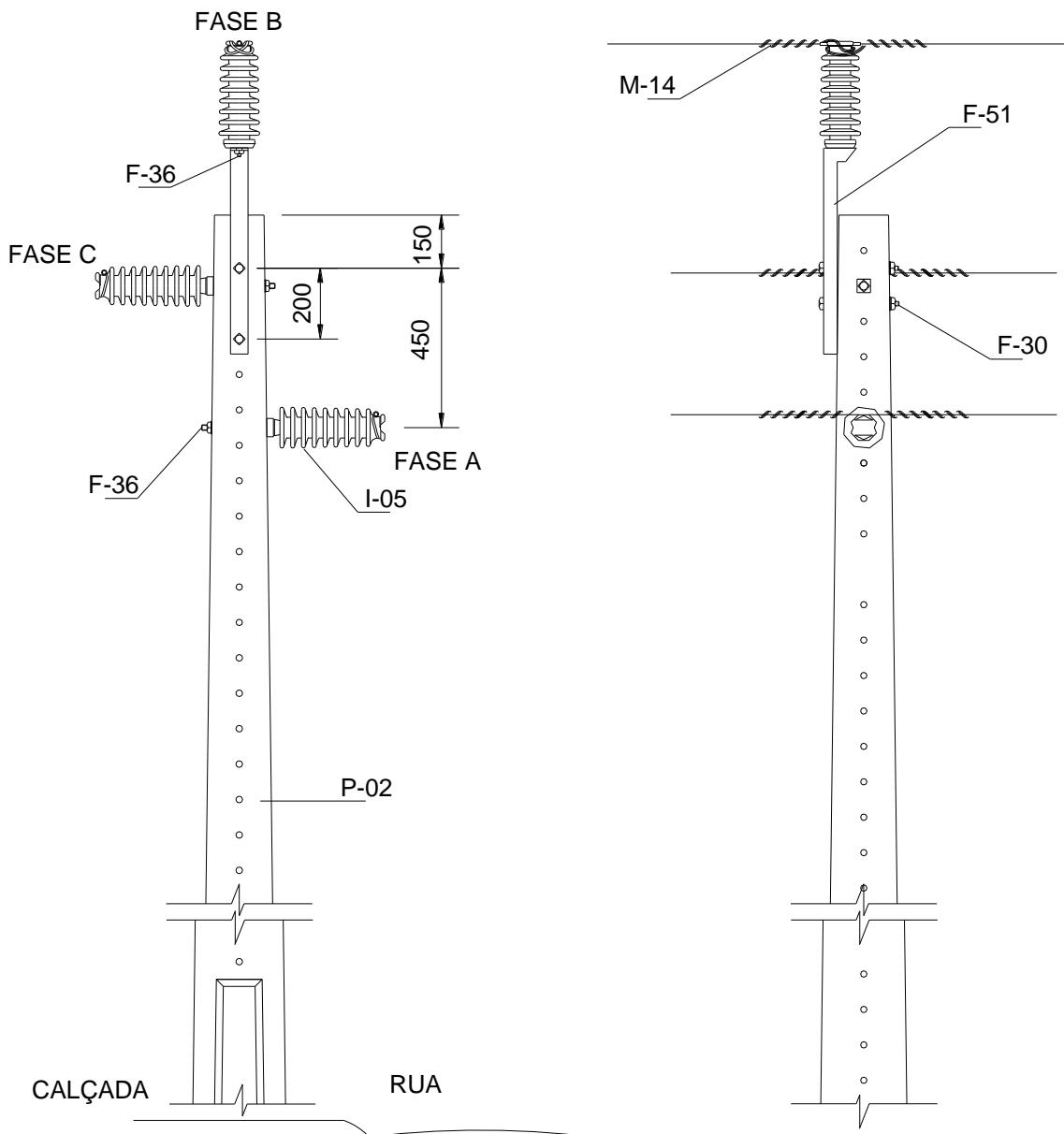


Figura 107 – Rede de Média Tensão – Estrutura PT1

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 169 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	P-02	Tabela 12 Nota 111	01	Poste de concreto armado – Seção DT
I-05	123140006	03	Isolador tipo pilar 36,3KV, M16	M-14	Tabela 13	01	Laço pré-formado de topo
F-51	134190046	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	M-17	Tabela 13	02	Laço pré-formado simples lateral
F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16				

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT														
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		10		11		12		Resistência nominal (daN)			
			150	300	600	1000	200	300	600	1000				
			Descrição		Quantidade									
	CEMAR / CELPA													
F-36	134280008		Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar		2	2	2	-	2	2	-	2	2	-
F-36	134280009		Pino auto-travante –250 mm M16 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

Nota:

116. Material depende da aplicação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

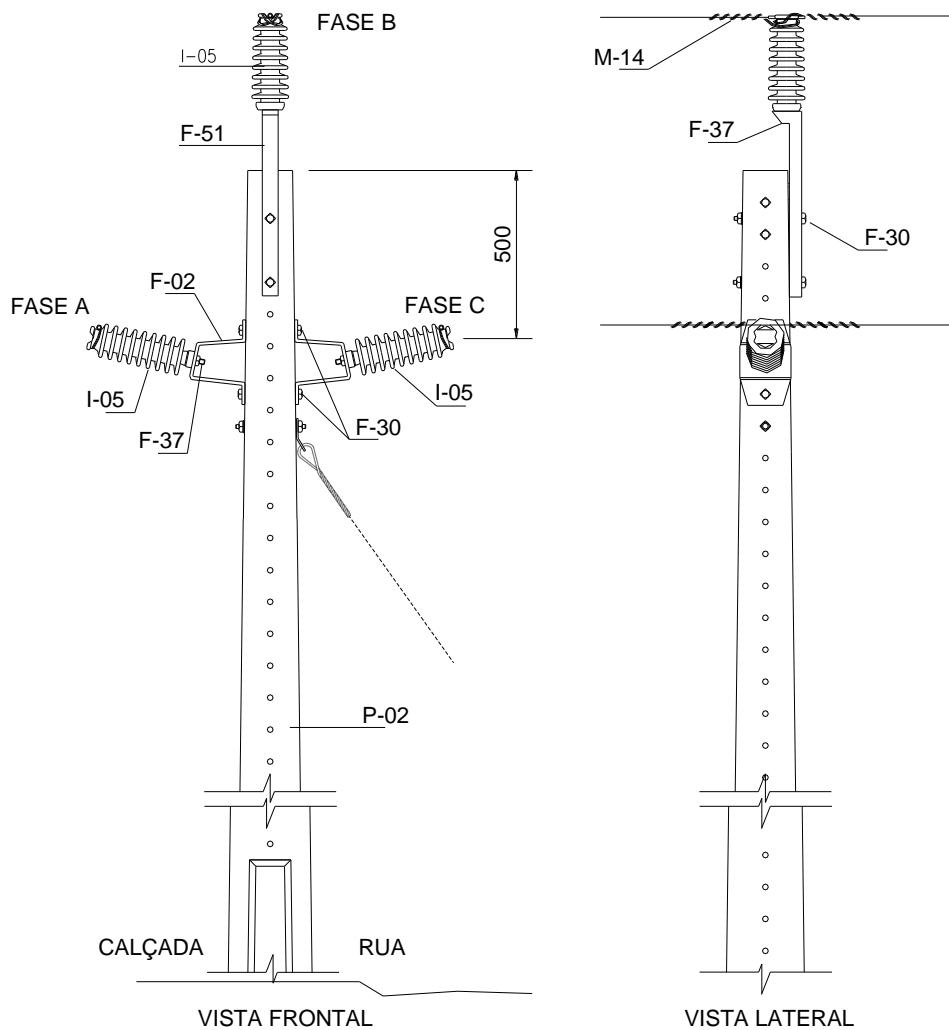


Figura 108 – Rede de Média Tensão – Estrutura PTA1

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CEMAR				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 13	02	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140006	03	Isolador tipo pilar 36,3KV, M16	M-14	Tabela 13	01	Laço pré-formado de topo
F-51	134190046	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 12 Nota 112	01	Poste de concreto armado – Seção DT

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT

Item	Código	Poste	Comprimento (m)	10		11		12				
			Resistência nominal (daN)	150	300	600	1000	200	300	600	1000	
		Descrição	Quantidade									
	CEMAR / CELPA											
F-30	134700043	Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm	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	2	-	2	2
F-30	134700048	Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm	-	-	-	2		-	-	2	-	-

Nota:

117. Material depende da aplicação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

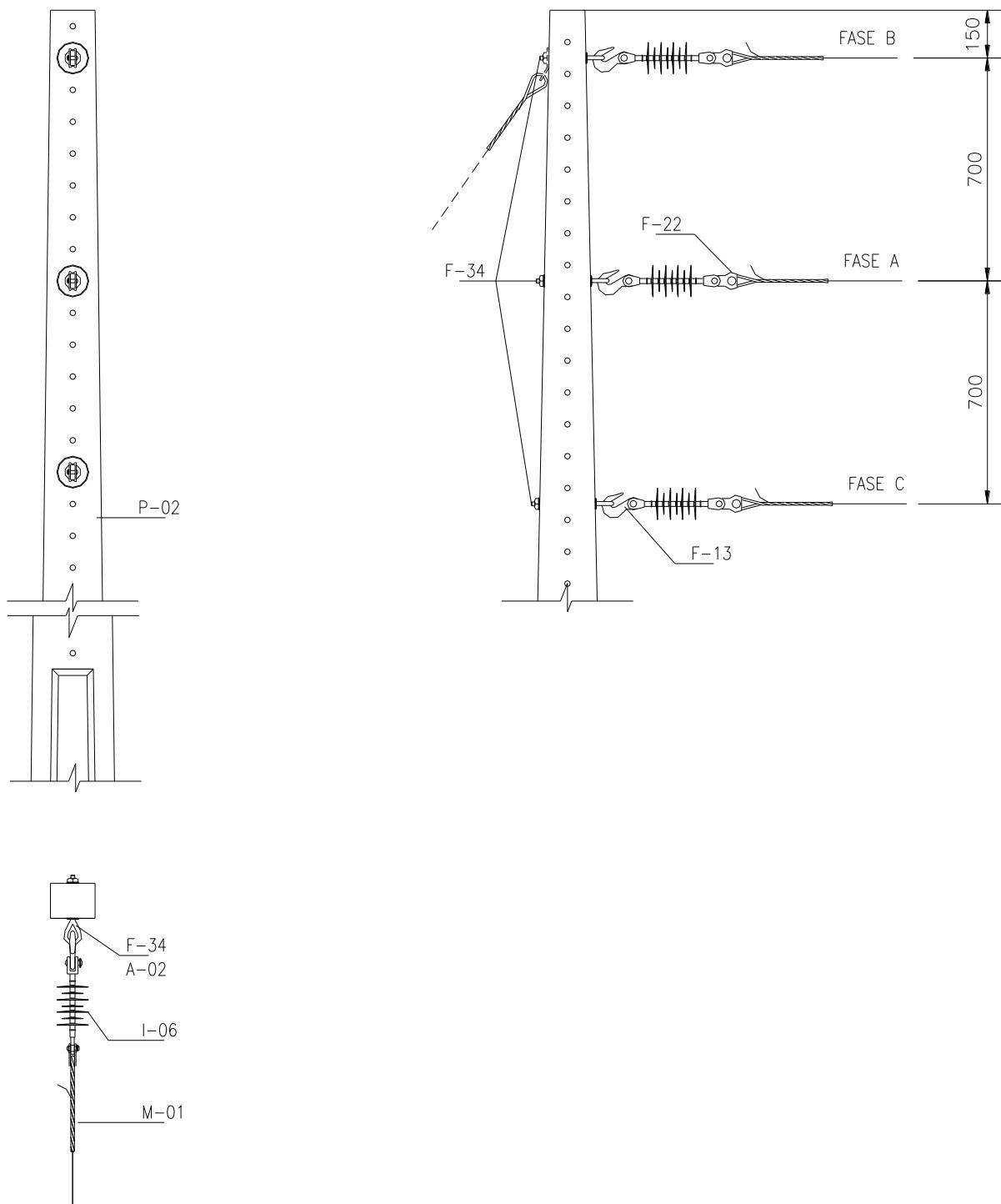


Figura 109 – Rede de Média Tensão - Estrutura P3

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 173 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CEMAR				CEMAR / CEMAR		
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004	03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12 Nota 113	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	-	-	-	-

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

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MCM CAA
		DESCRÍÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição		3	3	3

Nota:

118. Material depende da aplicação

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

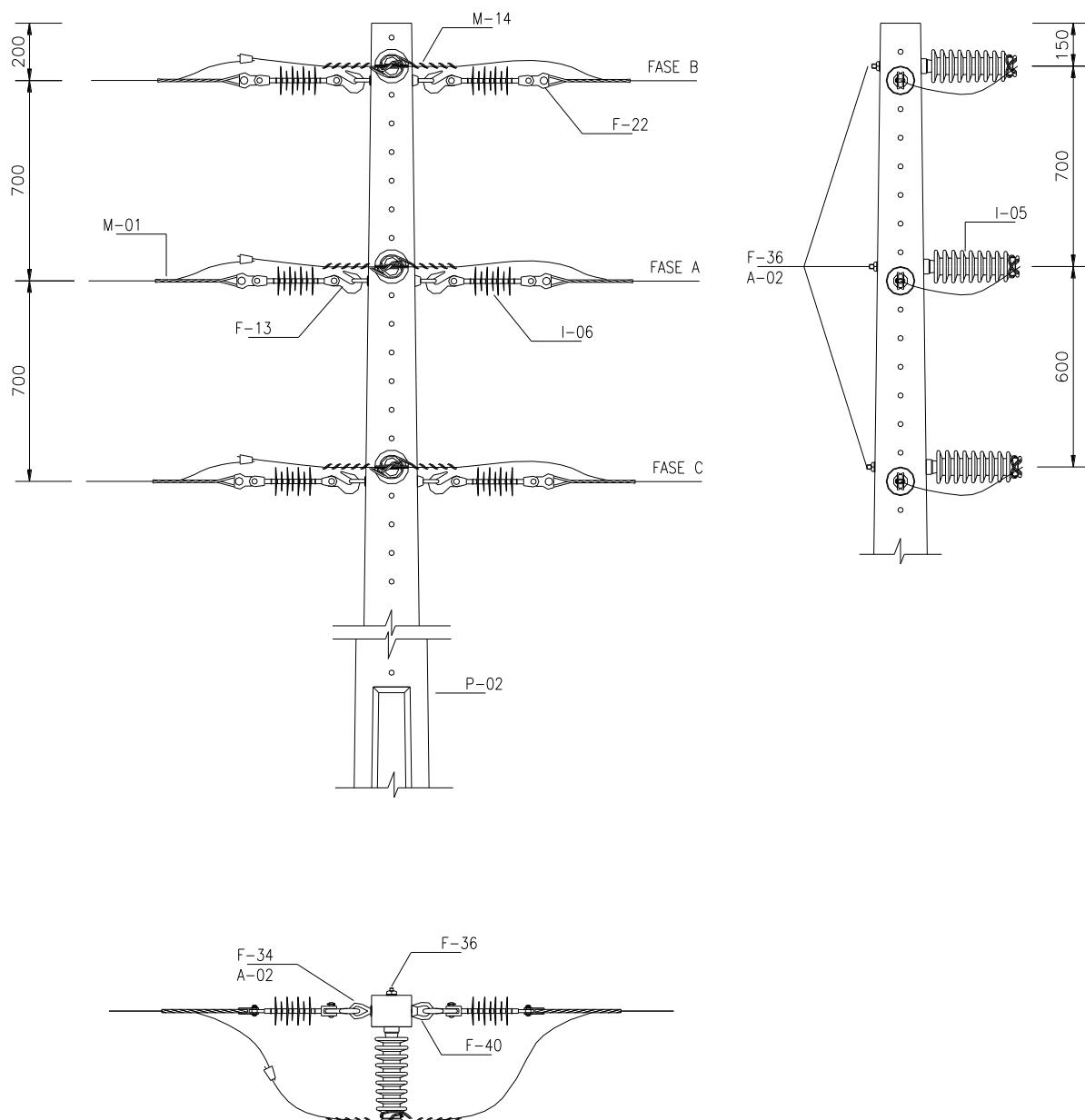


Figura 110 – Rede de Média Tensão – Estrutura P4

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 175 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CEMAR				CEMAR / CEMAR		
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004	06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12 Nota 114	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	06	Gancho olhal para 5.000 daN	M-14	Tabela 13	03	Laço pré-formado de topo
I-05	123140006	03	Isolador Tipo Pilar	F-40	134860002	03	Porca olhal rosca M16x2

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT								
Item	Código	Poste	Comprimento (m)	11			12	
			Resistência nominal (daN)	300	600	1000	300	600
CEMAR / CELPA			Descrição					
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm		2	2	-	2	2
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm		1	1	2	1	1
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300 mm		-	-	1	-	1
F-36	134280008	Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar		3	3	-	3	3
F-36	134280009	Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar		-	-	3	-	3

ITEM	CÓDIGO	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
		CEMAR / CELPA				
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição		6	6	6
O-01	124000035	Conecotor derivação tipo cunha-1/0-1/0 CA / CAA, CN10		3	-	-
O-01	124000040	Conecotor derivação tipo cunha-4/0-4/0 CA / CAA, CN15		-	3	-
O-01	124000034	Conecotor derivação tipo cunha-336,4-336,4MCM CAA, CN1		-	-	3

Nota:

119. Material depende da aplicação

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

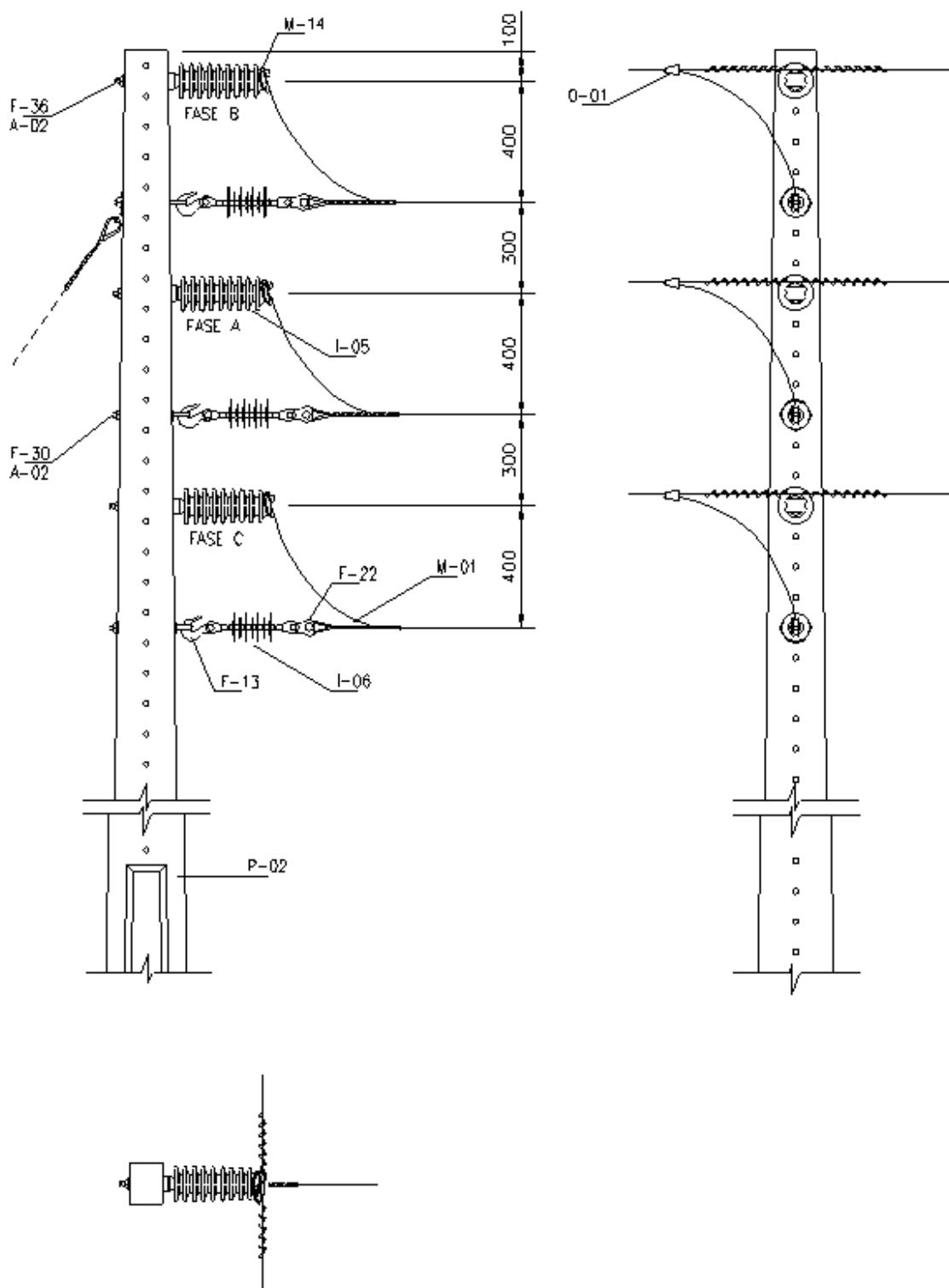


Figura 111 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1-P3

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 177 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	03	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004	03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12 Nota 115	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	03	Gancho olhal para 5.000 daN	M-17	Tabela 13	01	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140006	03	Isolador Tipo Pilar	-	-	-	-

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT							
Item	Código	Poste	Comprimento (m)	11		12	
			Resistência nominal (daN)	300	600	1000	300
CEMAR / CELPA	Descrição			Quantidade			
F-34	134740028	Parafuso olhal de 200 mm		2	2	-	2
F-34	134740023	Parafuso olhal de 250 mm		1	1	2	1
F-34	134740024	Parafuso olhal de 300 mm		-	-	1	-
F-36	134280008	Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar		3	3	-	3
F-36	134280009	Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar		-	-	3	-

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÕES						
ITEM	CÓDIGO		CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA
	CEMAR / CELPA		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE	
M-01	Tabela 11		Alça pré-formada		3	3
M-17	Tabela 13		Laço pré-formado simples lateral		3	3
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

Nota:

120. Material depende da aplicação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

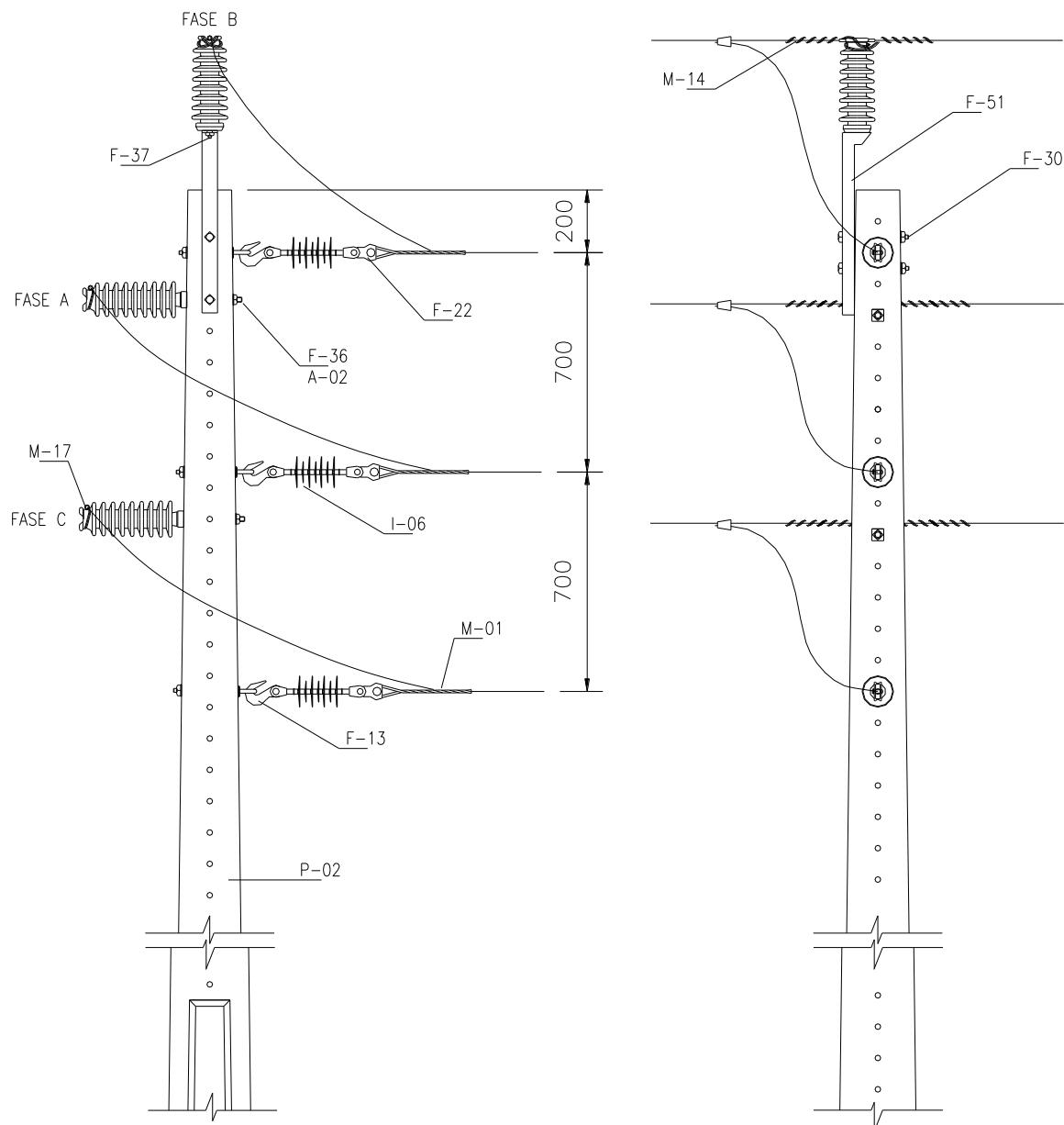


Figura 112 – Rede de Média Tensão – Estrutura PT1-P3

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 179 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		05	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-06	123230004		03	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	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 sapatinha para alça pré-formada
I-05	123140006		03	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16	P-02	Nota 108	Tabela 12 Nota 116		Poste de concreto armado – Seção DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT												
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		11			12				
			Resistência nominal (daN)		200	300	600	1000	300	600	1000	
	CEMAR / CEMAR		Descrição			Quantidade						
F-30	134700043		Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm			2	2	-	-	2	-	-
F-30	134700046		Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm			-	-	2	2	-	2	2
F-34	134740019		Parafuso olhal de 200 mm			3	-	-	-	-	-	-
F-34	134740023		Parafuso olhal de 250 mm			-	3	3	-	3	3	-
F-34	134740024		Parafuso olhal de 300 mm			-	-	-	3	-	-	3
F-36	134280008		Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar			2	2	2	-	2	2	-
F-36	134280009		Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar			-	-	-	2	-	-	2

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11	Alça pré-formadas		3	3	3
M-17	Tabela 13	Laço pré-formado simples lateral		2	2	2
M-14	Tabela 13	Laço pré-formado de topo		1	1	1

Nota:

121. Material depende da aplicação

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

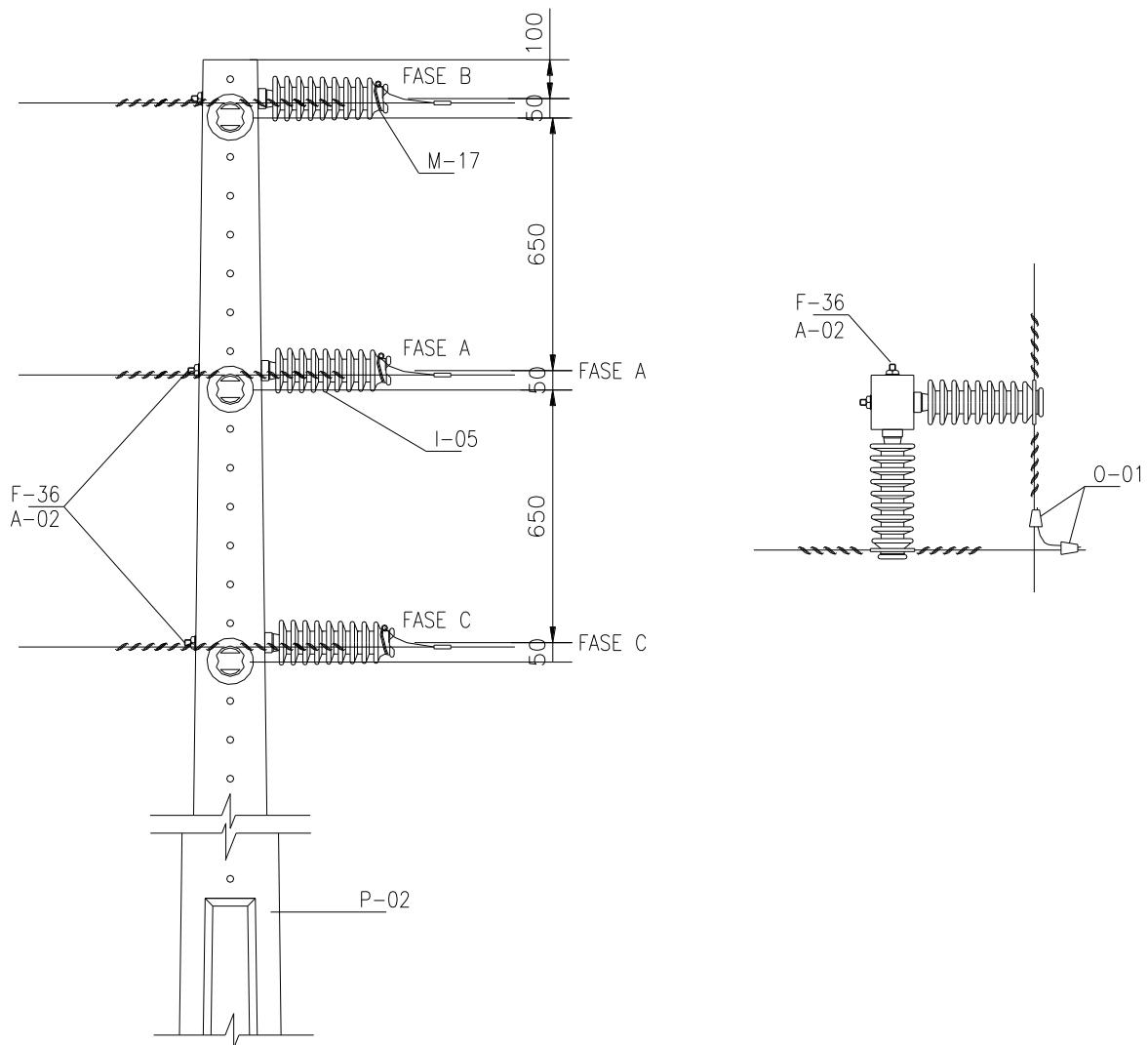


Figura 113 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1-P1

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 181 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR / CELPA	CEMAR / CELPA		
I-05	123140006		06	Isolador Tipo Pilar 36,2Kv m16	P-02	Tabela 12 Nota 117	Tabela 12 Nota 117	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT									
Item	Código	Poste	Comprimento (m)	11			12		
			Resistência nominal (daN)	300	600	1000	300	600	1000
	CEMAR / CELPA		Descrição	Quantidade					
F-36	134280008		Pino auto-travante -200 mm M16 para isolador pilar	6	6	-	6	6	-
F-36	134280009		Pino auto-travante -250 mm M16 para isolador pilar	-	-	6	-	-	6

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÕES							
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR		BITOLA		1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA
		DESCRIÇÃO				QUANTIDADE	
M-17	Tabela 13	Laço pré-formado simples lateral				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				-	-

Nota:

122. Material depende da aplicação

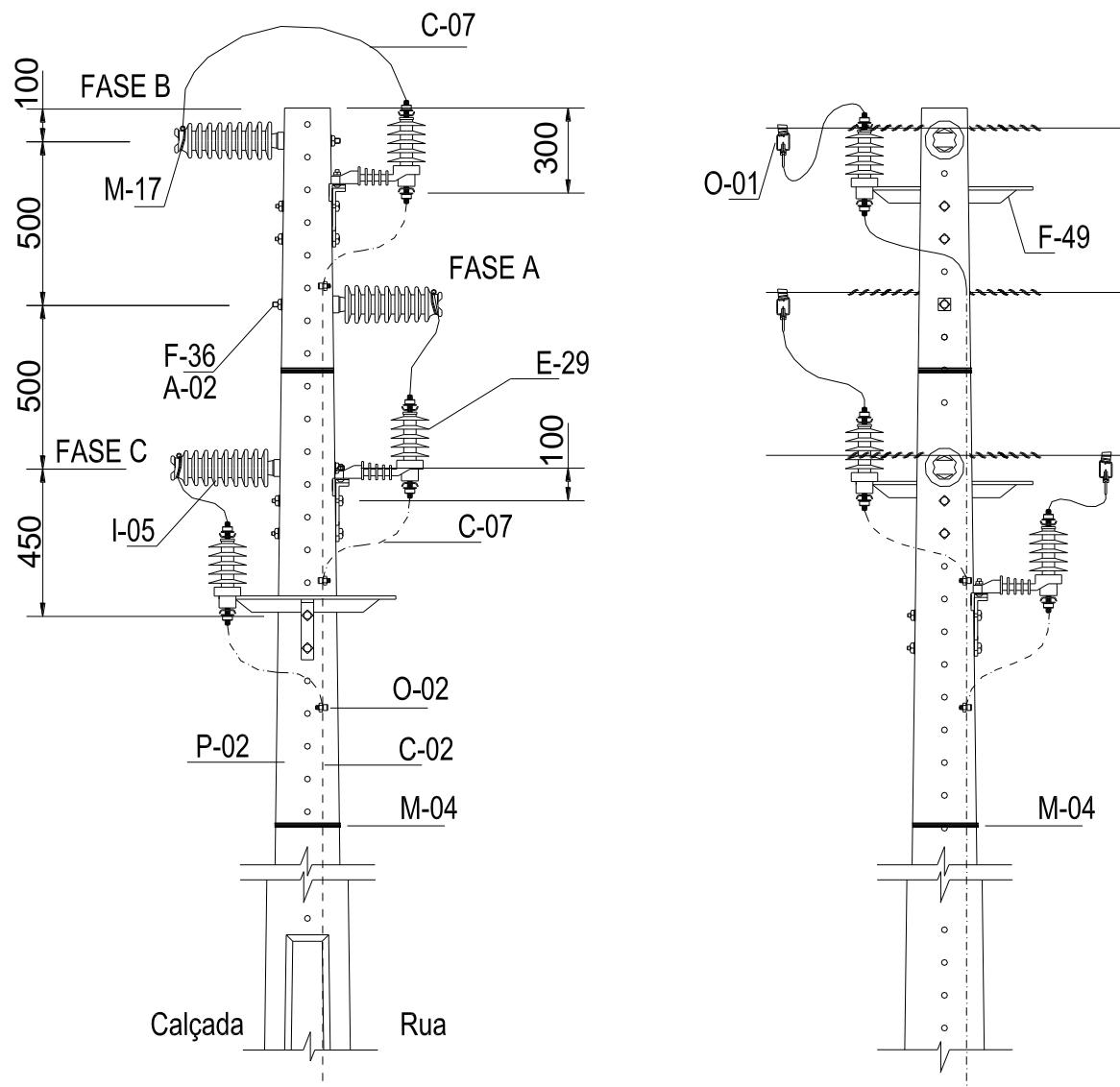


Figura 114 – Rede de Média Tensão – Estrutura P1A-PR

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 183 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		09	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104020002		03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27 kV, 5 kA
I-05	123140006		03	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16	P-02	Tabela 12 Nota 118		01	Poste de concreto armado – Seção DT
C-07	122030004		0,45kg	Cabo de cobre nu, têmpora meio-dura, 16 mm ²	O-02	124010010		03	Conector cunha cobre estanhado tipo II
C-02	122050001		3,5 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²	O-01	Tabela 19		03	Conector derivação estribo com grampo linha viva

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT									
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		11		12		
			Resistência nominal (daN)		300	600	1000	300	600
			Descrição			Quantidade			
CEMAR / CEMAR									
F-36	134280008		Pino auto-travante –200 mmM16 para isolador pilar			3	3	3	3
F-36	134280009		Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar			-	-	3	-
F-49	134190070		Suporte T – 36,2 kV			3	3	3	3
F-30	134700043		Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm			4	4	4	4
F-30	134700046		Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm			2	2	2	2
F-30	134700047		Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm			-	-	2	-

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÃO							
ITEM	CÓDIGO		CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
	CEMAR		DESCRÍÇÃO		QUANTIDADE		
ITEM	CEMAR	CELPA					
M-17	Tabela 13		Laço pré-formado simples lateral		3	3	3
M-04	144040003		Arame de aço galvanizado n.º 12 BWG (m)		8	8	8

Notas:

123. Material depende da aplicação

124. V = Variável

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

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

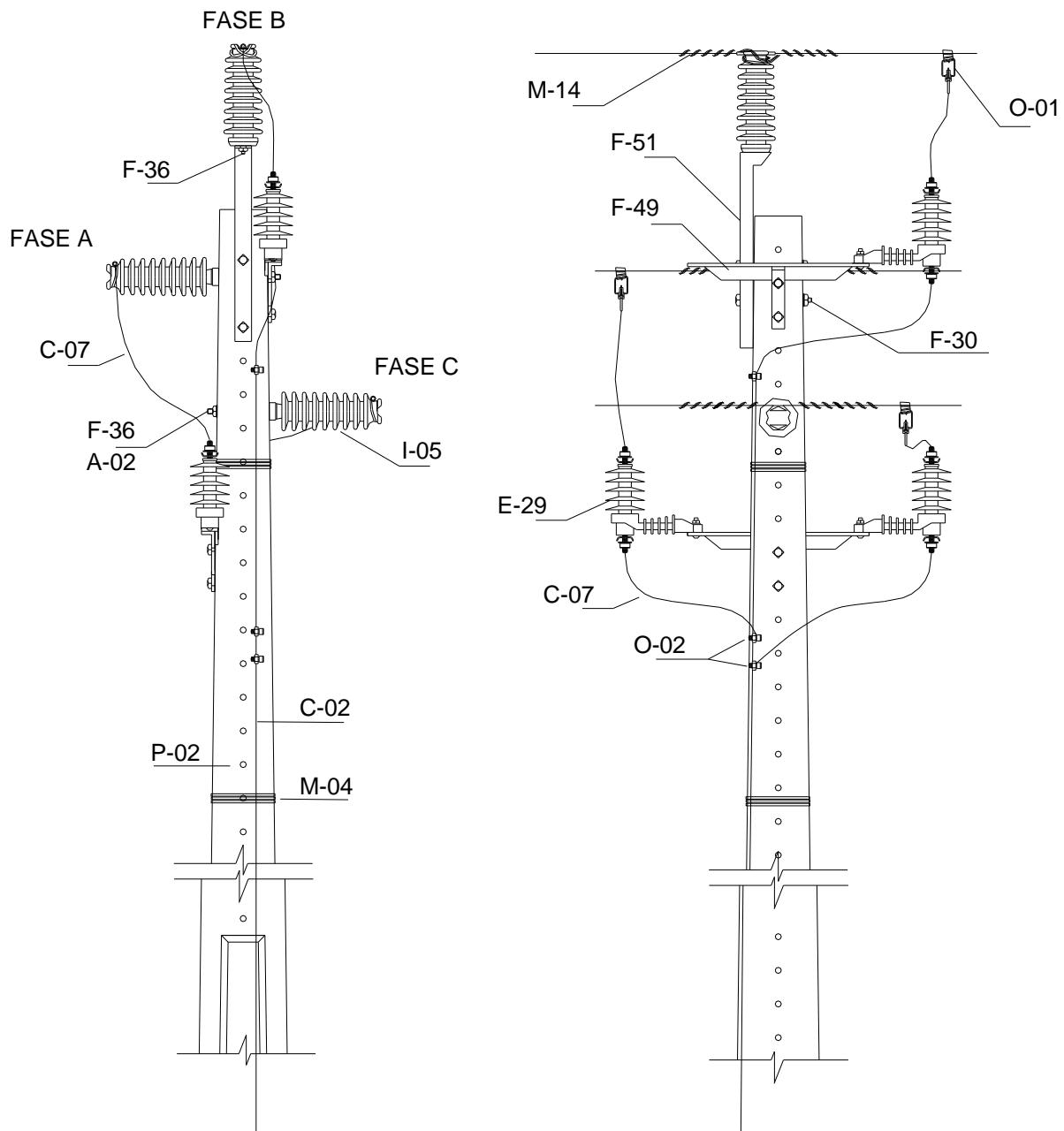


Figura 115 – Rede de Média Tensão – Estrutura PT1-PR

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 185 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104020002		03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27 kV, 5 kA
I-05	123140006		03	Isolador Tipo Pilar	P-02	Tabela 12 Nota 121		01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-37	134280002		01	Pino curto suporte topo 56,2xM16	F-49	134190070		02	Suporte T – 36,2 kV
F-51	134190046		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, têmpora meio-dura, 16 mm ²	O-01	Tabela 19		03	Conector derivação estribo com grampo linha viva
C-02	122050001		3,8 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²					

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT												
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		10		11		12			
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300		
			Descrição		Quantidade							
CEMAR / CEMAR												
F-36	134280008	Pino auto-travante –200 mm para isolador pilar	2	2	2			2	2	2	2	
F-36	134280009	Pino auto-travante –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	

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÃO						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CEMAR	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,6 MCM CAA
		DESCRÍÇÃO		QUANTIDADE		
M-17	Tabela 13	Laço pré-formado simples lateral		2	2	2
M-14	Tabela 13	Laço pré-formado de topo		1	1	1
M-04	144040003	Arame de aço galvanizado n.º 12 BWG (m)		8	8	8

Nota:

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

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

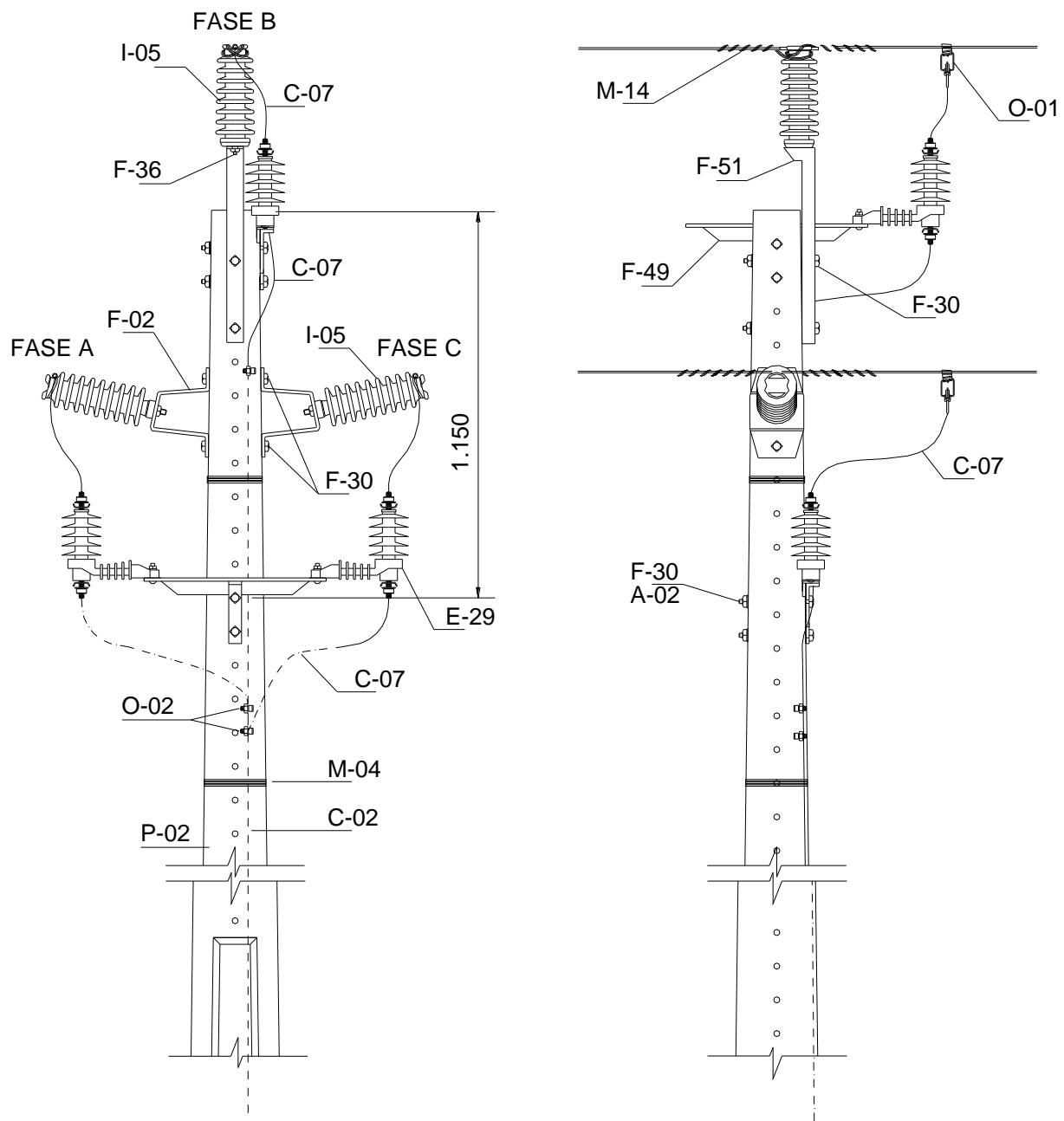


Figura 116 – Rede de Média Tensão – Estrutura PTA1-PR

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 187 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-02	134380001		02	Afastador para isolador pilar
I-05	123140006		03	Isolador Tipo Pilar	P-02	Tabela 12 Nota 122		01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-51	134190046		01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	F-49	134190070		02	Supporte tipo "T" 800x195x50x10 mm
E-29	104020002		03	Para-raio óxido de zinco, polimérico 27kV, 5kA	O-01	Tabela 19		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	122050001		3,8 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT									
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		11		12		
			Resistência nominal (daN)		300	600	1000	300	600
			Descrição		Quantidade				
CEMAR / CELPA									
F-37	134280021		Pino curto suporte topo 56,2xM20		3	3	3	3	3
F-30	134700043		Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm		4	4	-	4	4
F-30	10014039		Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm		2	2	-	2	2
F-30	134700047		Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm		2	2	6	2	2
F-30	134700048		Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm		-	-	2	-	-

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÃO						
ITEM	CÓDIGO	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MCM CAA
		DESCRÍÇÃO		QUANTIDADE		
CEMAR / CELPA						
F-17	Tabela 13	Laço pré-formado simples lateral		2	2	2
F-14	Tabela 13	Laço pré-formado de topo		1	1	1
M-04	144040003	Arame de aço galvanizado n.º 12 BWG (m)		8	8	8

Notas:

127. Material depende da aplicação

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

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

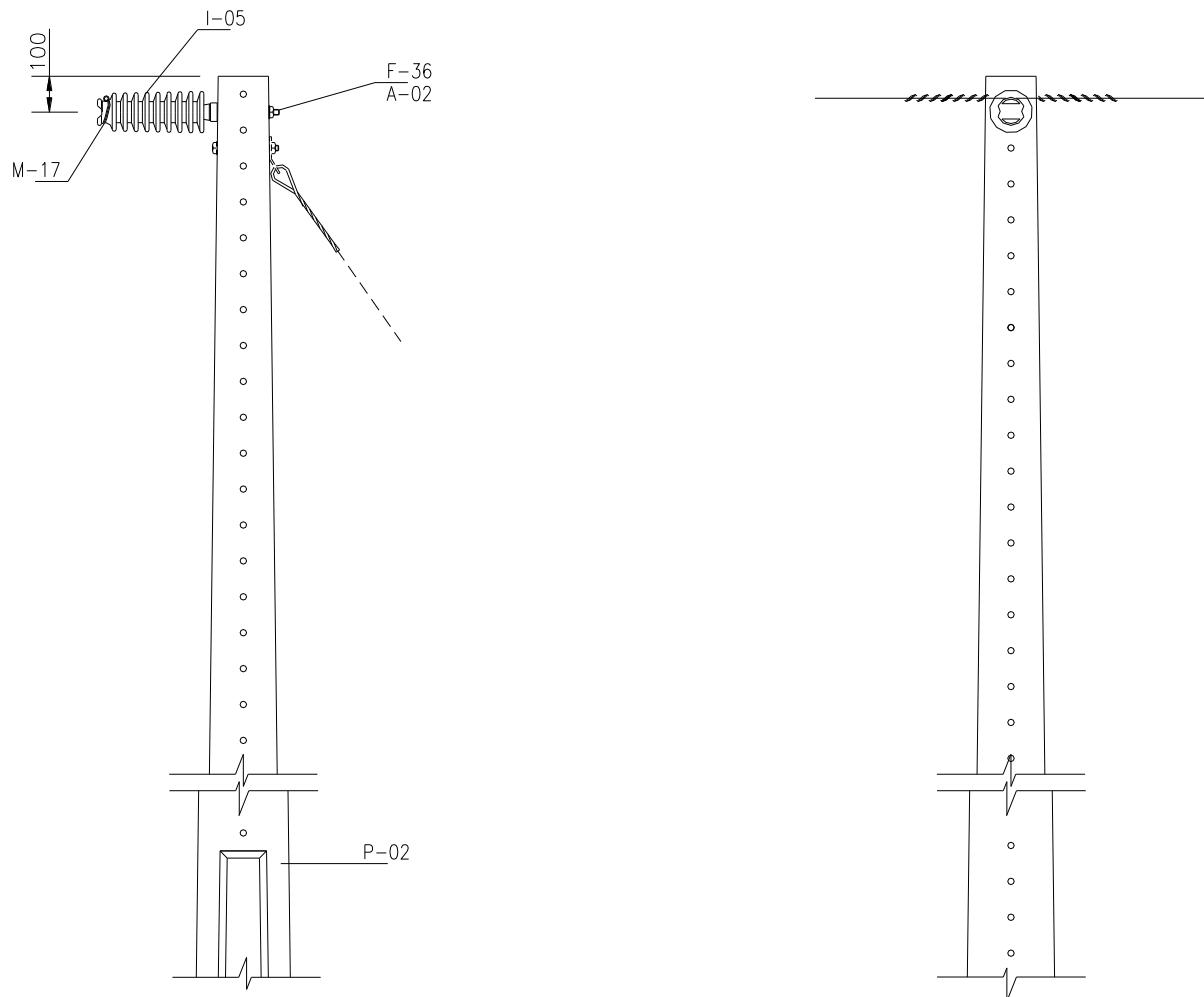


Figura 117 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP1

 NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 189 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Lista de materiais								
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	M-17	Tabela 13		01	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16	P-02	Tabela 12 Nota 124		01	Poste de concreto armado – Seção DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT										
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		10		11		12	
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	300	600
			Descrição		Quantidade					
CEMAR / CELPA										
F-36	134280008		Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar		1	1	1	-	1	1
F-36	134280009		Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar		-	-	-	1	-	1

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

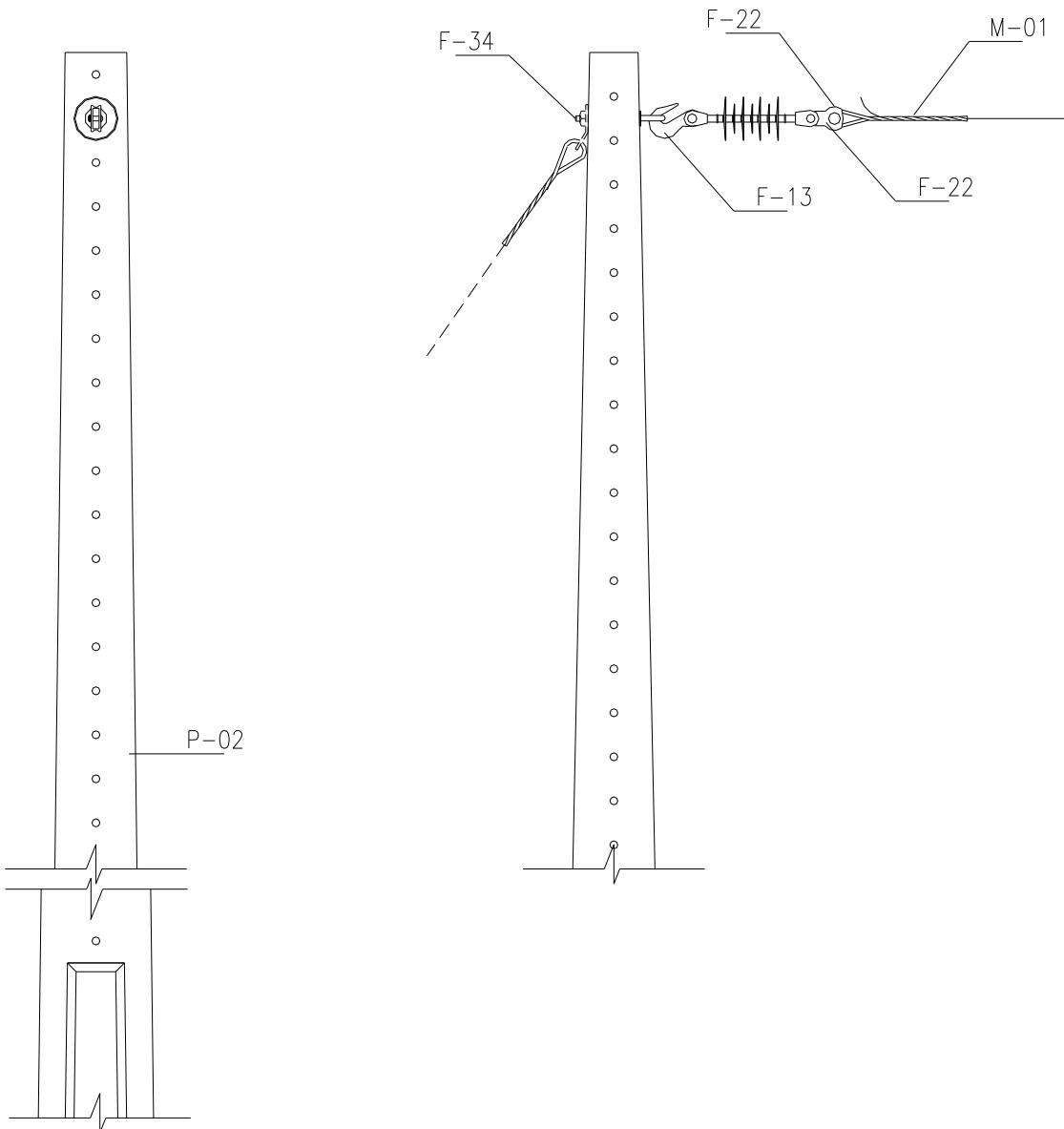


Figura 118 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP3

 NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 191 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Lista de materiais								
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013	01	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006		01	Manilha sapatinha para alça pré-formada
I-06	123230004	01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12 Nota 125		01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	01	Gancho olhal para 5.000 daN	-	-	-	-	-

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT										
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		10		11		12	
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	300	600
			Descrição		Quantidade					
CEMAR / CELPA										
F-34	134740019		Parafuso olhal de 200 mm		1	1	1	-	1	1
F-34	134740023		Parafuso olhal de 250 mm		-	1	1	1	1	1
F-34	134740024		Parafuso olhal de 300 mm		-	-	-	1	-	1

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MCM CAA
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11	Alça pré-formadas de distribuição		1	1	1

Nota:

128. Material depende da aplicação

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

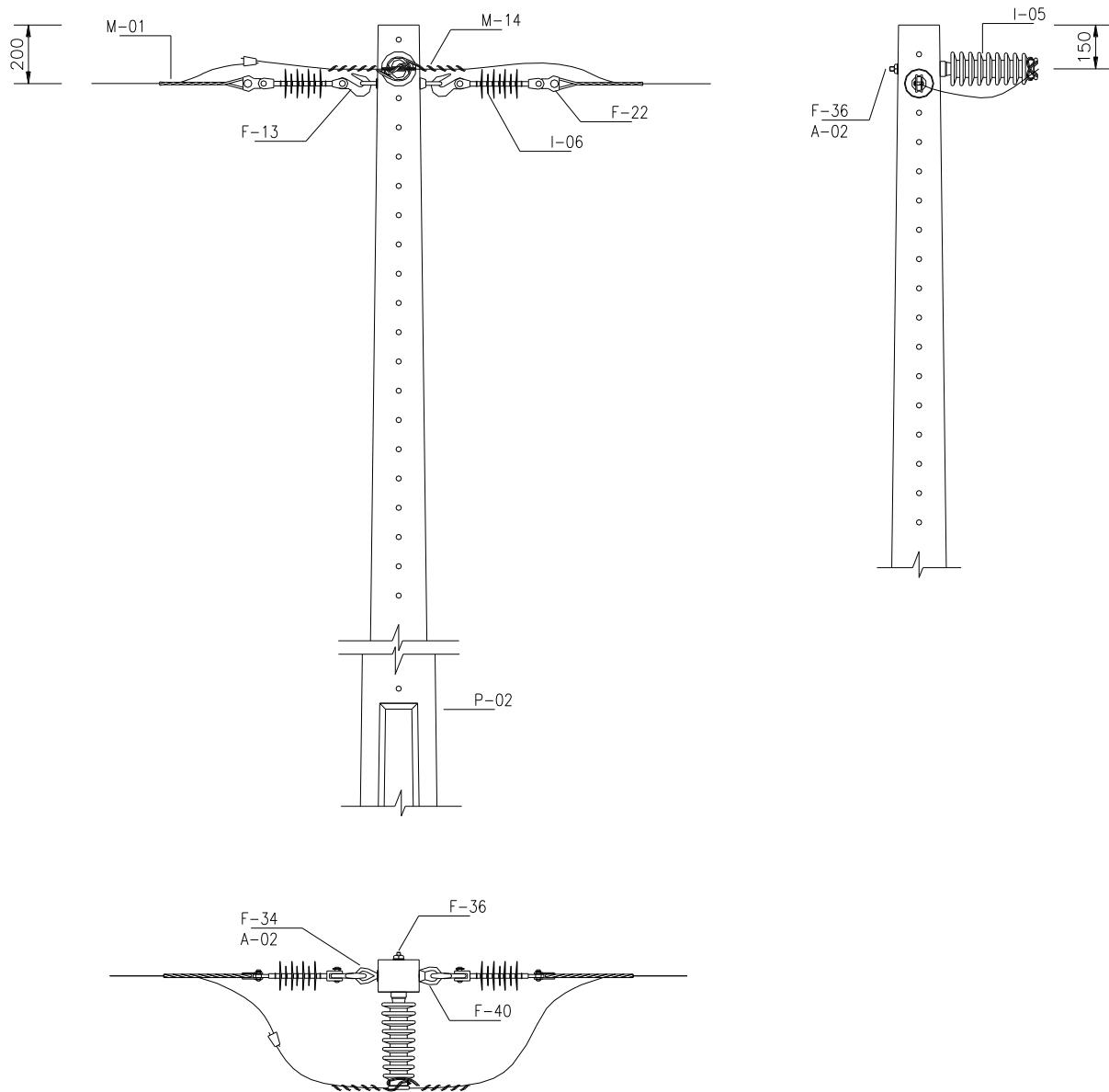


Figura 119 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP4

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 193 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais								
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006		02	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12 Nota 126		01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	M-14	Tabela 13		01	Laço pré-formado de topo
I-05	123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	F-40	134860002		01	Porca olhal rosca M16x2

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT														
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		10		11		12					
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	300	600	1000			
			Descrição		Quantidade									
CEMAR / CELPA														
F-34	134740019	Parafuso olhal de 200 mm			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 auto-travante -200 mm M16 para isolador pilar			1	1	1	-	1	1	-	1	1	-
F-36	134280009	Pino auto-travante -250 mm M16 para isolador pilar			-	-	-	1	-	-	1	-	-	1

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÃO						
ITEM	CÓDIGO	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
	CEMAR / CELPA					
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição		2	2	2
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		-	1	-
O-01	124000034	Conector derivação tipo cunha-336,4-336,4MCM CAA, CN1		-	-	1

Nota:

129. Material depende da aplicação

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

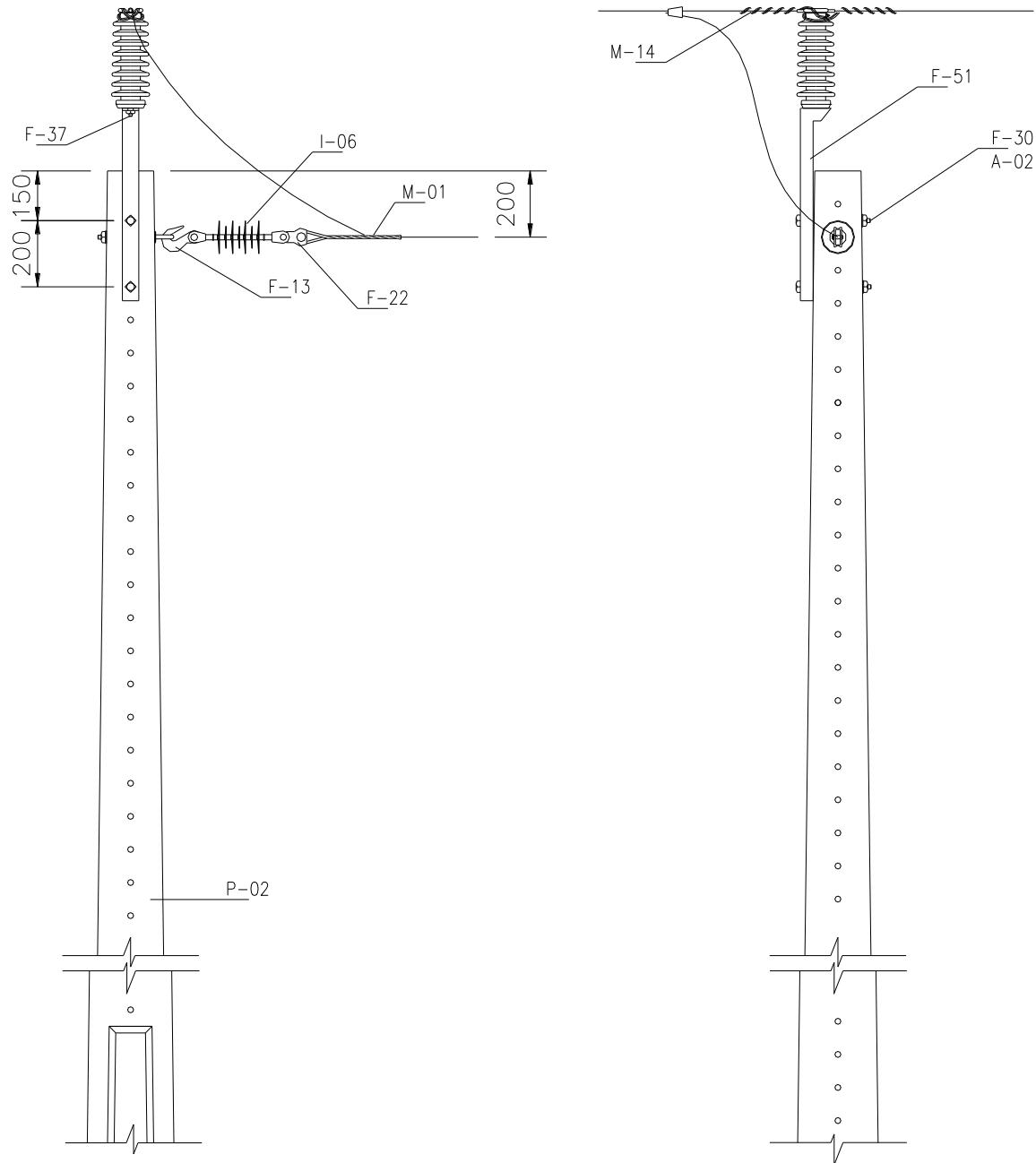


Figura 120 – Rede de Média Tensão – Estrutura UT1-UP3

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 195 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	03	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-51	134190046	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar
I-06	123230004	01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	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	123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2 KV M16	P-02	Tabela 12 Nota 127	01	Poste de concreto armado – Seção DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT														
Item	Código	Poste	Comprimento (m)				10		11		12			
			Resistência nominal (daN)				150	300	600	1000	300	600		
			Descrição				Quantidade							
	CEMAR / CELPA													
F-30	134700043		Parafuso de cabeça quadrada de 200 mm		2	2	2	-	2	2	-	2	2	-
F-30	134700046		Parafuso de cabeça quadrada de 250 mm		-	-	-	2	-	-	2	-	-	2
F-34	134740019		Parafuso olhal de 200 mm		1	-	-		-	-	-	-	-	-
F-34	134740023		Parafuso olhal de 250 mm		-	1	1	1	1	1	1	1	1	1

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4 MCM CAA
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição		1	1	1
M-14	Tabela 13	Laço pré-formado de topo		1	1	1

Nota:

130. Material depende da aplicação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

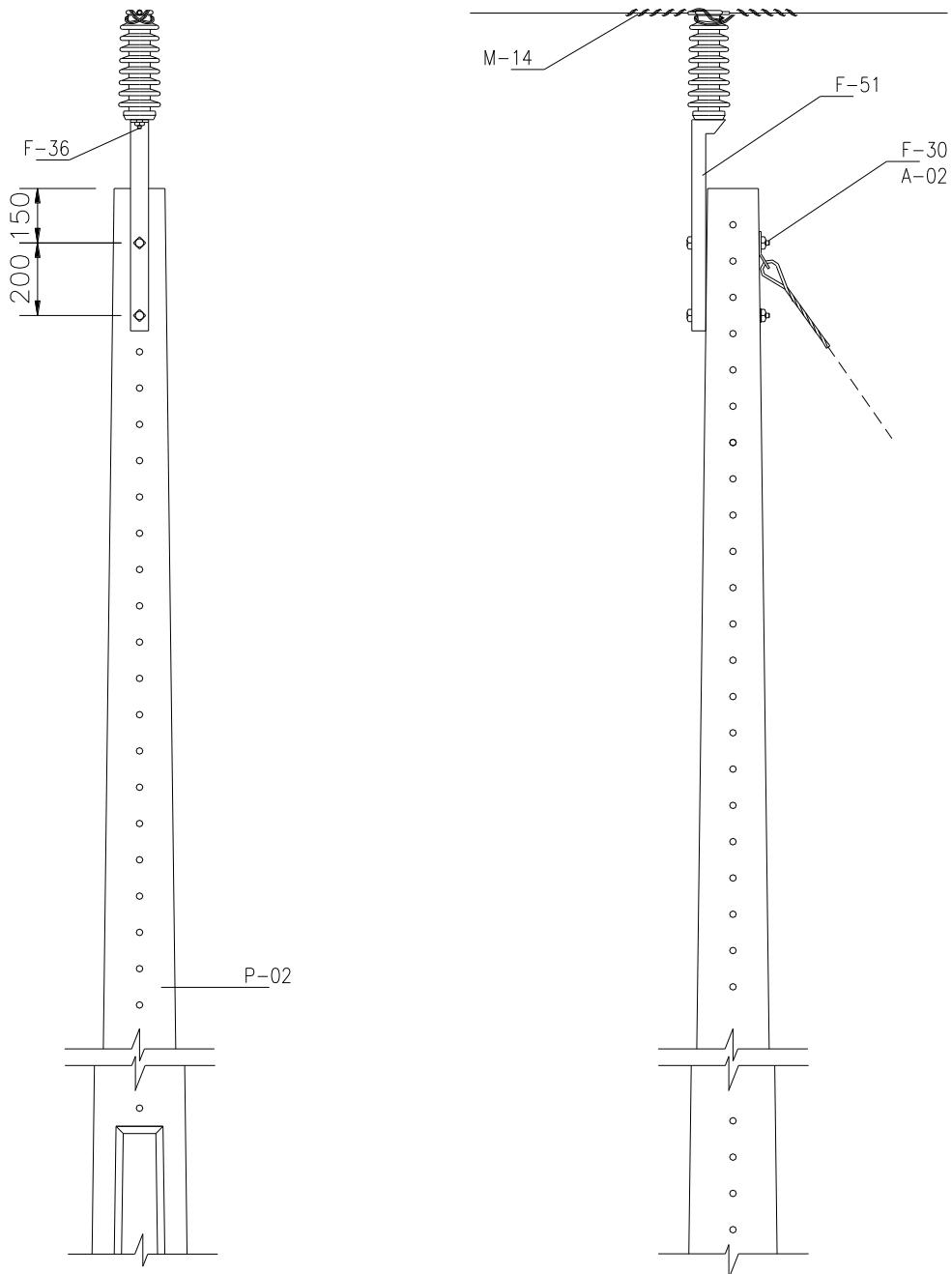


Figura 121 – Rede de Média Tensão – Estrutura UT1

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 197 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-37	134280002	01	Pino curto suporte topo 56,2xM16
I-05	123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,6KV M16	P-02	Tabela 12 Nota 128	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-51	134190046	01	Suporte de Topo para Isolador Pilar	-	-	-	-

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

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR							
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA		4/0 AWG CAA	
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE			
M-14	Tabela 13	Laço pré-formado de topo		1	1	1	1

Nota:

131. Material depende da aplicação

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

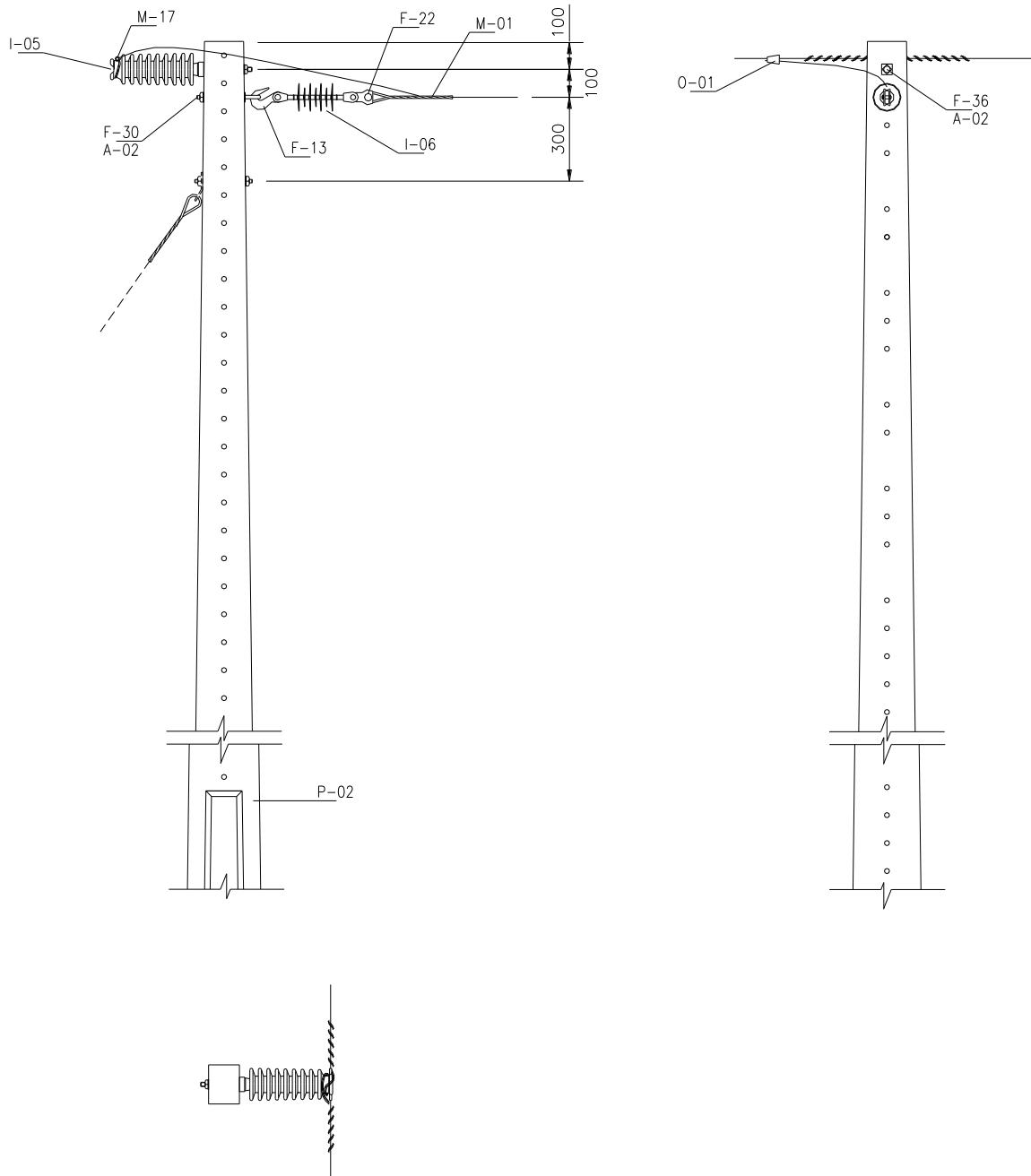


Figura 122 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP1-UP3

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 199 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006		01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004		01	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12 Nota 129		01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015		01	Gancho olhal para 5.000 daN	M-17	Tabela 13		01	Laço pré-formado simples lateral
I-05	123140006		01	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	-	-	-	-	-

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT															
Item	Código		Poste	Comprimento (m)		10		11		12					
				Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	300	600				
	CEMAR			Descrição		Quantidade									
	CEMAR	CELPA													
F-30	134740019			Parafuso olhal de 200 mm		1	1	1	-	1	1	-	1	1	-
F-30	134740023			Parafuso olhal de 250 mm		-	1	1	1	1	1	1	1	1	1
F-30	134740024			Parafuso olhal de 300 mm		-	-	-	1	-	-	1	-	-	1
F-36	134280008			Pino auto-travante –200 mm para isolador pilar		1	1	1	-	1	1	-	1	1	-
F-36	134280009			Pino auto-travante –250 mm para isolador pilar		-	-	-	1	-	-	1	-	-	1

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÕES						
ITEM	CÓDIGO	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MCM CAA
		DESCRÍÇÃO	QUANTIDADE			
	CEMAR / CEMAR					
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição		1	1	1
M-17	Tabela 13	Laço pré-formado simples lateral		1	1	1
O-01	124000035	Conecotor derivação tipo cunha-1/0-1/0 CA / CAA, CN10		1	-	-
O-01	124000040	Conecotor derivação tipo cunha-4/0-4/0 CA / CAA, CN15		-	1	-
O-01	124000034	Conecotor derivação tipo cunha-336,4-336,4MCM CAA, CN1		-	-	1

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

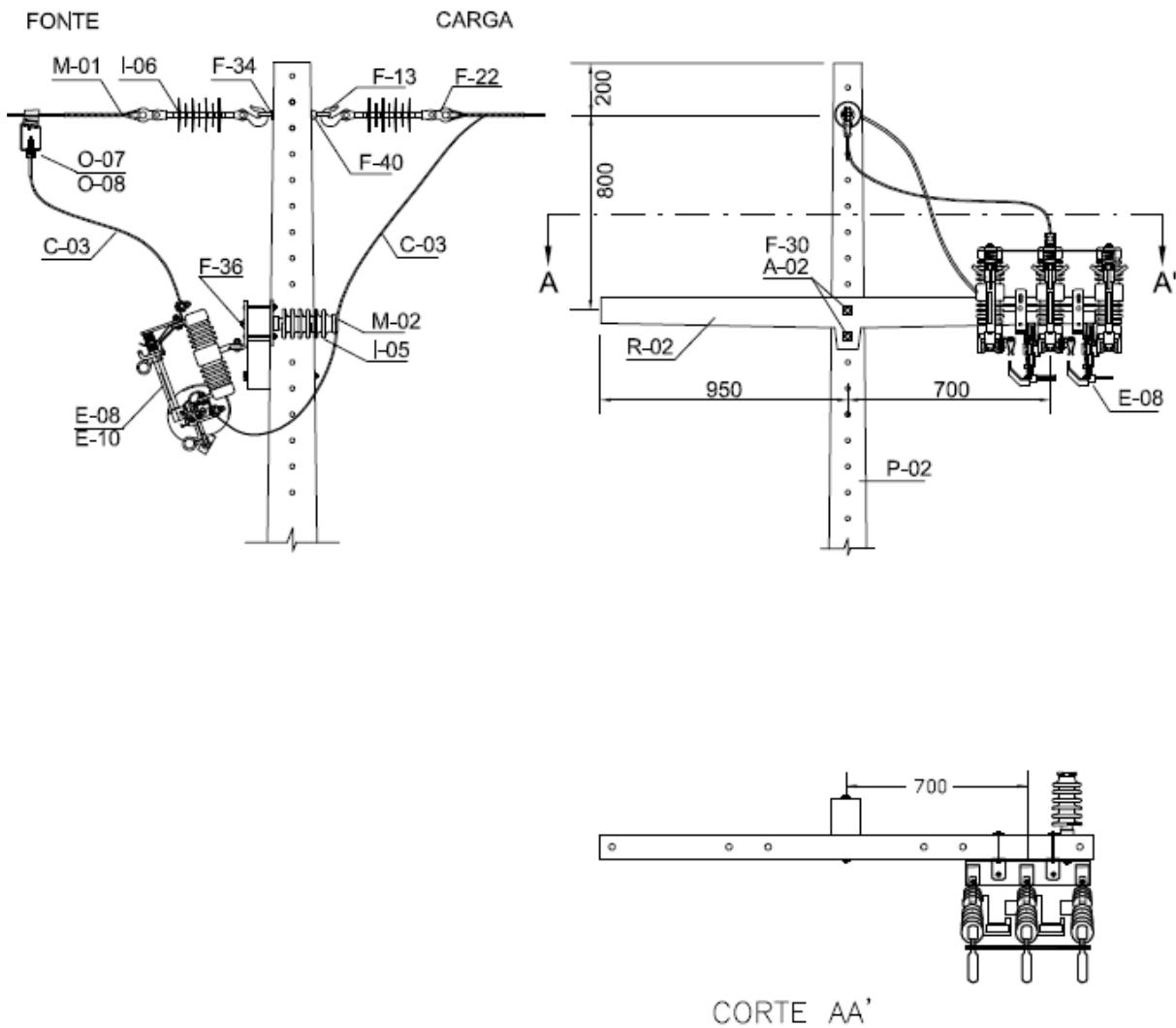


Figura 123 – Rede de Média Tensão – Estrutura UP4-CR. Altura mínima do poste 11m

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 201 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	06	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	01	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	I-05	123140009	01	Isolador de pino pilar 36,2 KV M20
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN	I-05	123140006	01	Isolador de pino pilar 36,2 KV m16
E-08	105300006	01	Chave fusível religadora – tipo C- 36,2 kV – 10 kA	R-02	133100007	01	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm
F-22	134200006	02	Manilha sapatilha para alça pré-formada	F-40	134860002	01	Porca olhal rosca M16x2
P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto armado – Seção DT	E-10	Tabela 18	03	Cartucho com elo fusível – In adequada
F36		134280005	01	F36	134280006	01	Pino autotratante isolador pilar M16
							Pino autotratante isolador pilar M20

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT										
Item	Código CEMAR / CELPA	Poste	Comprimento (m)					11		12
			Resistência nominal (daN)						300	600
			Descrição			Quantidade				
F-30	134700047		Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm					-	2	2
F-30	134700048		Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm					-	-	2
F-34	134740019		Parafuso olhal M16x200mm					1	1	1

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÃO					
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	DESCRÍÇÃO	BITOLA DO CONDUTOR		
			1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MCMCAA
			QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição	2	2	2
M-02	Tabela 13	Laço pré-formada de distribuição	1	1	1
O-07	Tabela 19	Conector derivação tipo cunha estribo	1	1	1
O-08	124150003	Grampo linha viva	1	1	1
C-03	Tabela 15	Cabo de Alumínio (m)	3	3	3

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

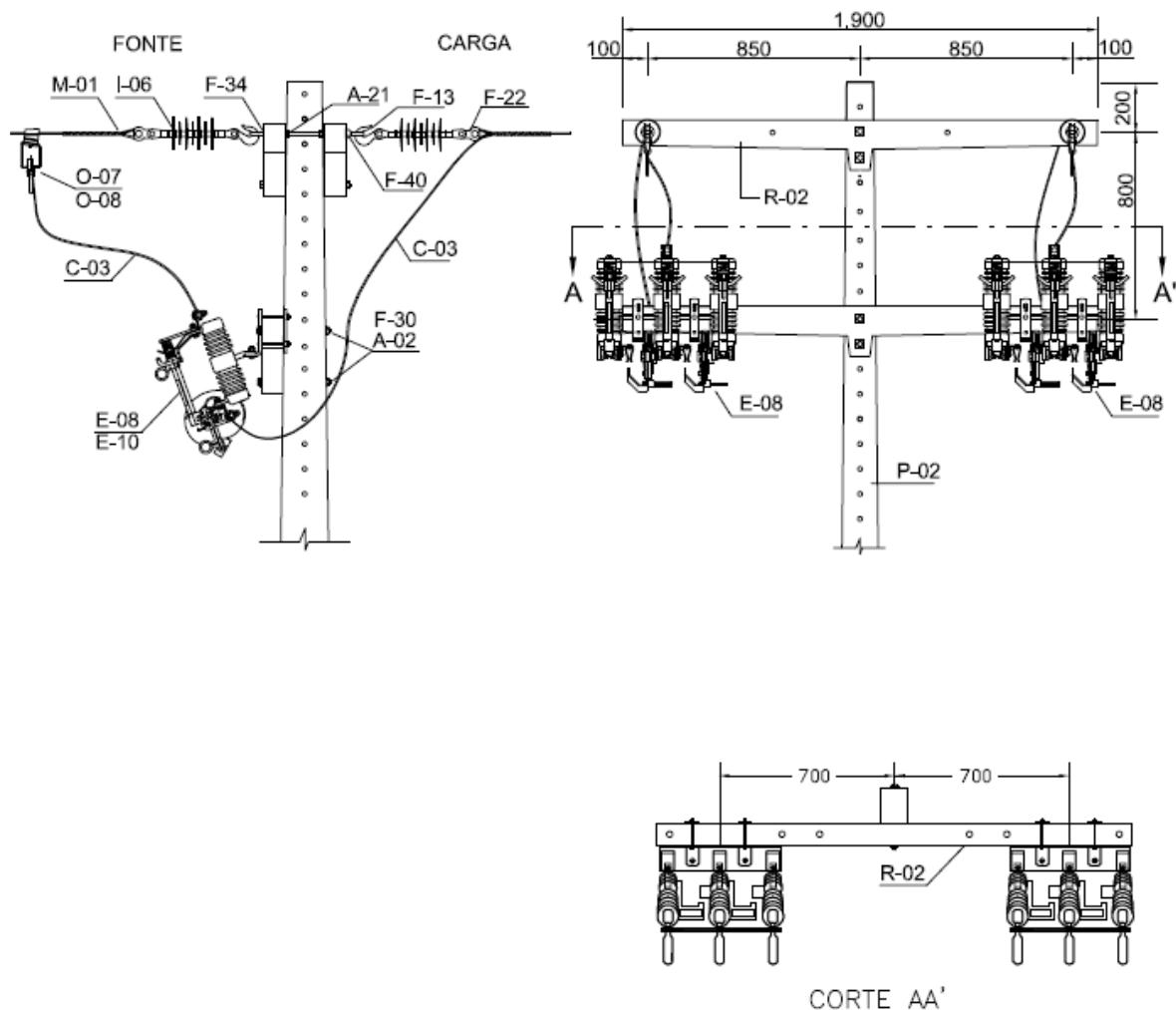


Figura 123.1 – Rede de Média Tensão – Estrutura N4B-NS CR.

Altura mínima do poste 11m

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 203 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	04	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004	04	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12	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- 36,2 kV – 10 kA	F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2
A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2	E-10	Tabela 18	06	Cartucho com elo fusível – In adequada

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT											
Item	Código CEMAR / CELPA	Poste	Comprimento (m)				11		12		
			Resistência nominal (daN)						300	600	1000
			Descrição		Quantidade						
F-30	134700047		Parafuso de cabeça quadrada de 300 mm					-	2	2	-
F-30	134700048		Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm					-	-	2	-
F-34	134740025		Parafuso olhal M16x350mm					2	2	2	2
F-34	134740029		Parafuso olhal M16x400mm						2		2
F-35	134700048		Parafuso de cabeça quadrada de 350 mm					2	2	2	2
F-35	134700049		Parafuso de cabeça quadrada de 400 mm						2		2

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÃO											
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	DESCRIÇÃO	BITOLA DO CONDUTOR								
			1/0 AWG CAA		4/0 AWG CAA		336,4MCMCAA				
			QUANTIDADE								
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição	4		4		4				
O-07	Tabela 19	Conector derivação tipo cunha estribo	2		2		2				
O-08	124150003	Grampo linha viva	2		2		2				
C-03	Tabela 15	Cabo de Alumínio (m)	6		6		6				

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

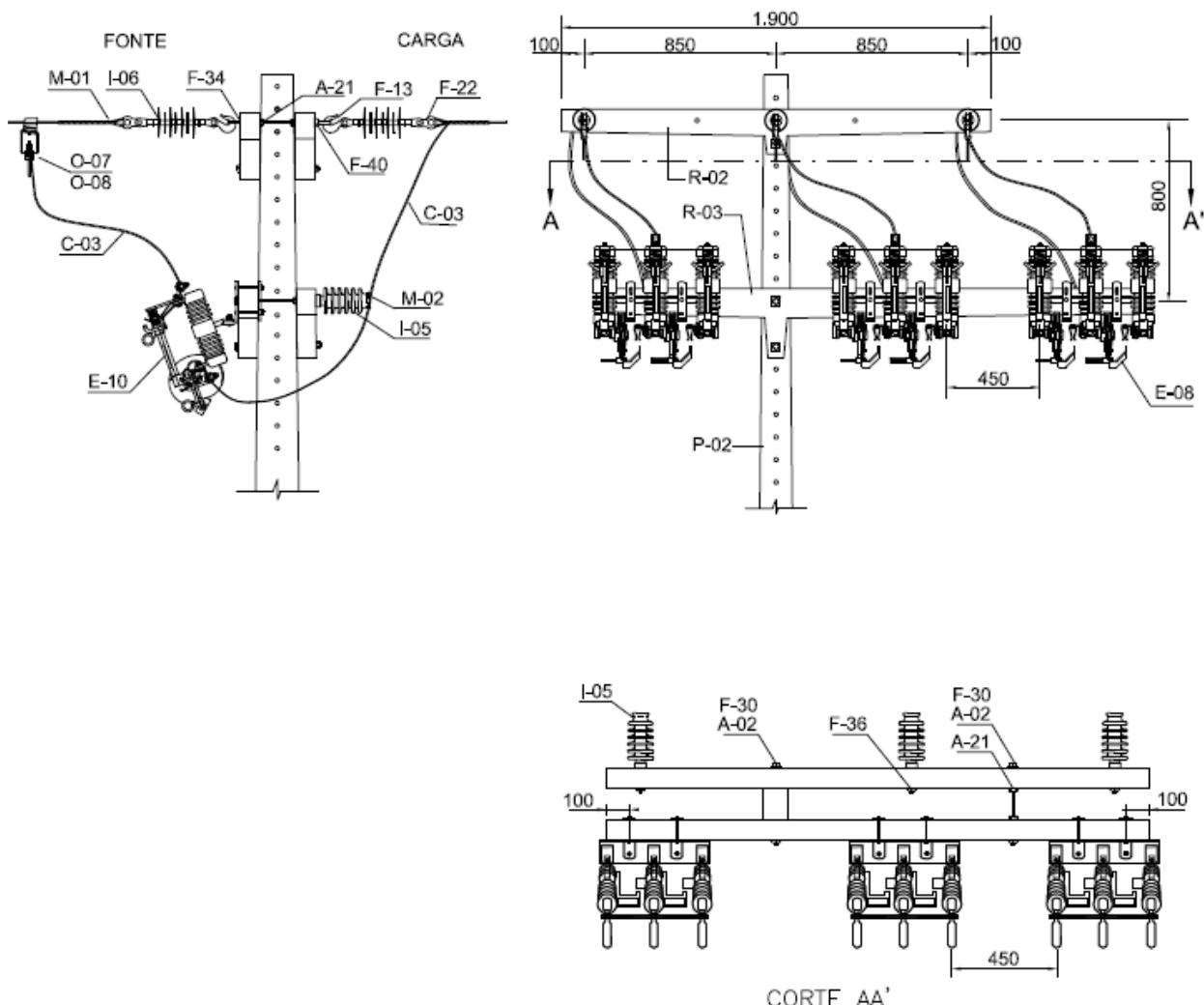


Figura 124 – Rede de Média Tensão – Estrutura N4-CR.

Altura mínima do poste, 11m

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 205 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		24	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006		06	Manilha sapatilha para alça pré-formada
I-06	123230004		06	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015		06	Gancho olhal para 5.000 daN	R-02	133100007		02	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm
I-05	123140009		03	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M20	R-03	133100002		02	Cruzeta de concreto tipo "MB" 2.400 mm
I-05		123140006	03	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	F-40	134860002		03	Porca olhal rosca M16x2
F-36	134280006		03	Pino autotravante M20	E-10	Tabela 18		09	Cartucho, com elo fusível tipo tipo K – In adequada
F-36		134280005	03	Pino autotravante M16	A-21	134800002		02	Porca quadrada rosca M16x2
E-08	105300006		03	Chave fusível religadora –tipo C- 36,2 kV – 10 kA					

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT													
Item	Código		Poste	Comprimento (m)				11		12			
				Resistência nominal (daN)				300	600	1000	300	600	1000
	CEMAR	CELPA		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
F-34	134740026			Parafuso olhal de 450 mm									
F-34	134740022			Parafuso olhal de 500 mm									

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR E CONEXÃO								
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR		BITOLA		1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	336,4MCM CAA
		DESCRIÇÃO						
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição				6	6	6
M-02	Tabela 13	Laço pré-formado de topo				3	3	3
C-03	Tabela 15	Cabo de Alumínio (m)				9	9	9
O-08	124150003	Grampo linha viva				3	3	3
O-07	Tabela 19	Conector derivação tipo cunha estribo				3	3	3

Nota:

132. Material depende da aplicação

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

ESTRUTURAS PADRÃO BIFÁSICO

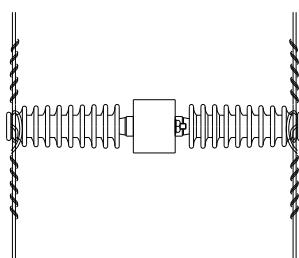
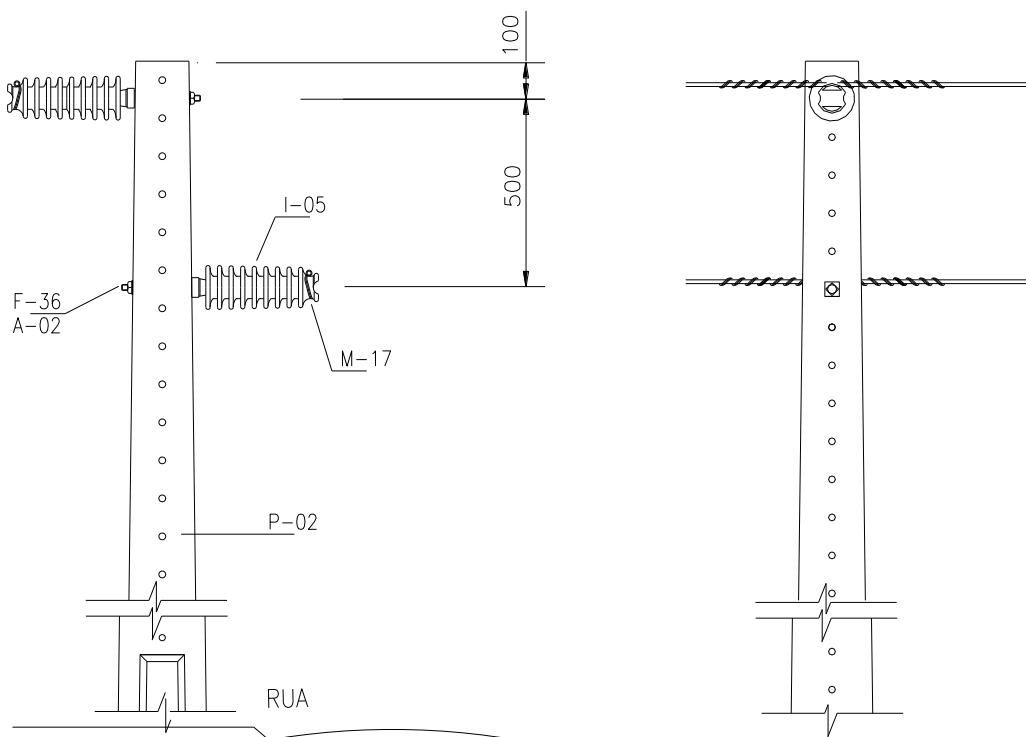


Figura 125 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP1-A.

Nota:

133. 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	Revisado em: 05/10/2016	Página: 207 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
I-05	123140006	02	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	P-02	Tabela 12 Nota 109	01	Poste de concreto armado – Seção DT
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm				

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT											
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		10		11		12		Quantidade
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000	200	300	
			Descrição								
CEMAR / CELPA											
F-36	134280008		Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar			2	2	2	-	2	2
F-36	134280009		Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar			-	-	-	2	-	-

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR							
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA		
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE			
M-02	Tabela 13	Laço pré-formada de distribuição		2	2		

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

 Código:
NT.31.022

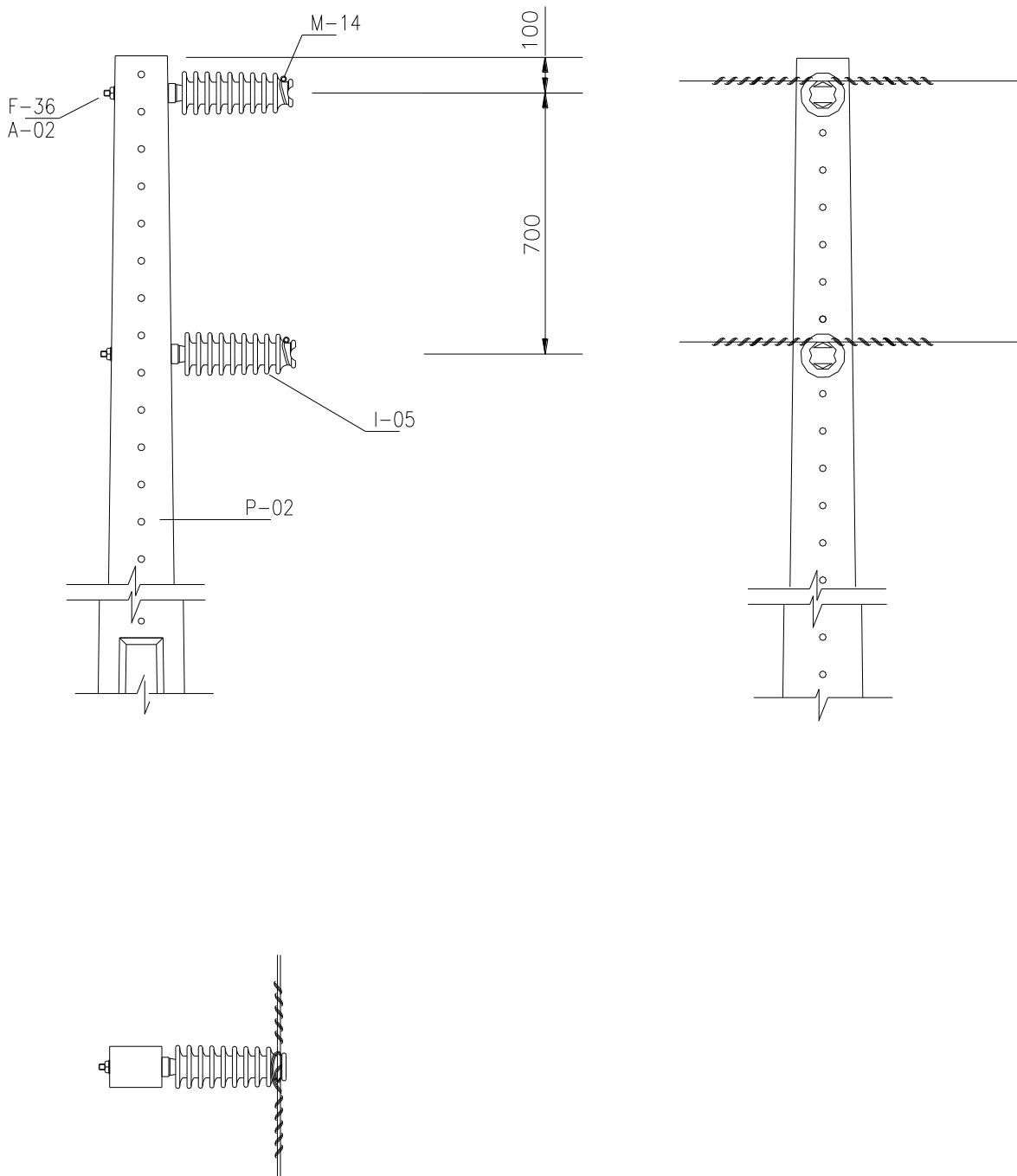
 Revisão:
03


Figura 126 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP1.

Usar em poste com altura mínima de 11m.

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 209 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
I-05	123140006	02	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto armado – Seção DT				

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT												
Item	Código	Poste	Comprimento (m)						11		12	
			Resistência nominal (daN)						200	300	600	1000
			Descrição			Quantidade						
CEMAR / CELPA												
F-36	134280008		Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar						2	2	2	-
F-36	134280009		Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar						-	-	2	-
									-	-	2	2

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO	CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA
			DESCRIÇÃO			
M-02	Tabela 13		Laço pré-formada de distribuição		2	2

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

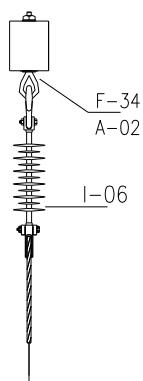
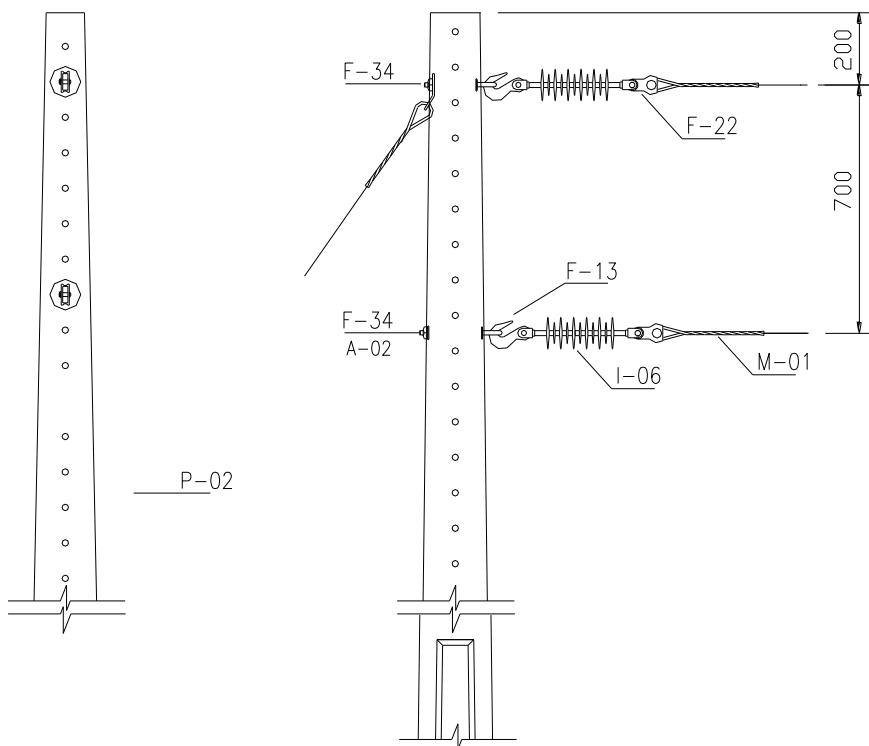


Figura 127 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP3.

Usar em poste com altura mínima de 11m.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 211 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006	02	Manilha sapatinha para alça pré-formada
I-06	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto armado – Seção DT
F-13	134250015	02	Gancho olhal para 5.000 daN				

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT											
Item	Código		Poste	Comprimento (m)			11			12	
				Resistência nominal (daN)			200	300	600	1000	300
	CEMAR			Descrição			Quantidade				600
	CEMAR	CELPA									1000
F-34	134740019			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

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR							
ITEM	CÓDIGO CEMAR	CÓDIGO CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	
			DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11		Alça pré-formada de distribuição		2	2	

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

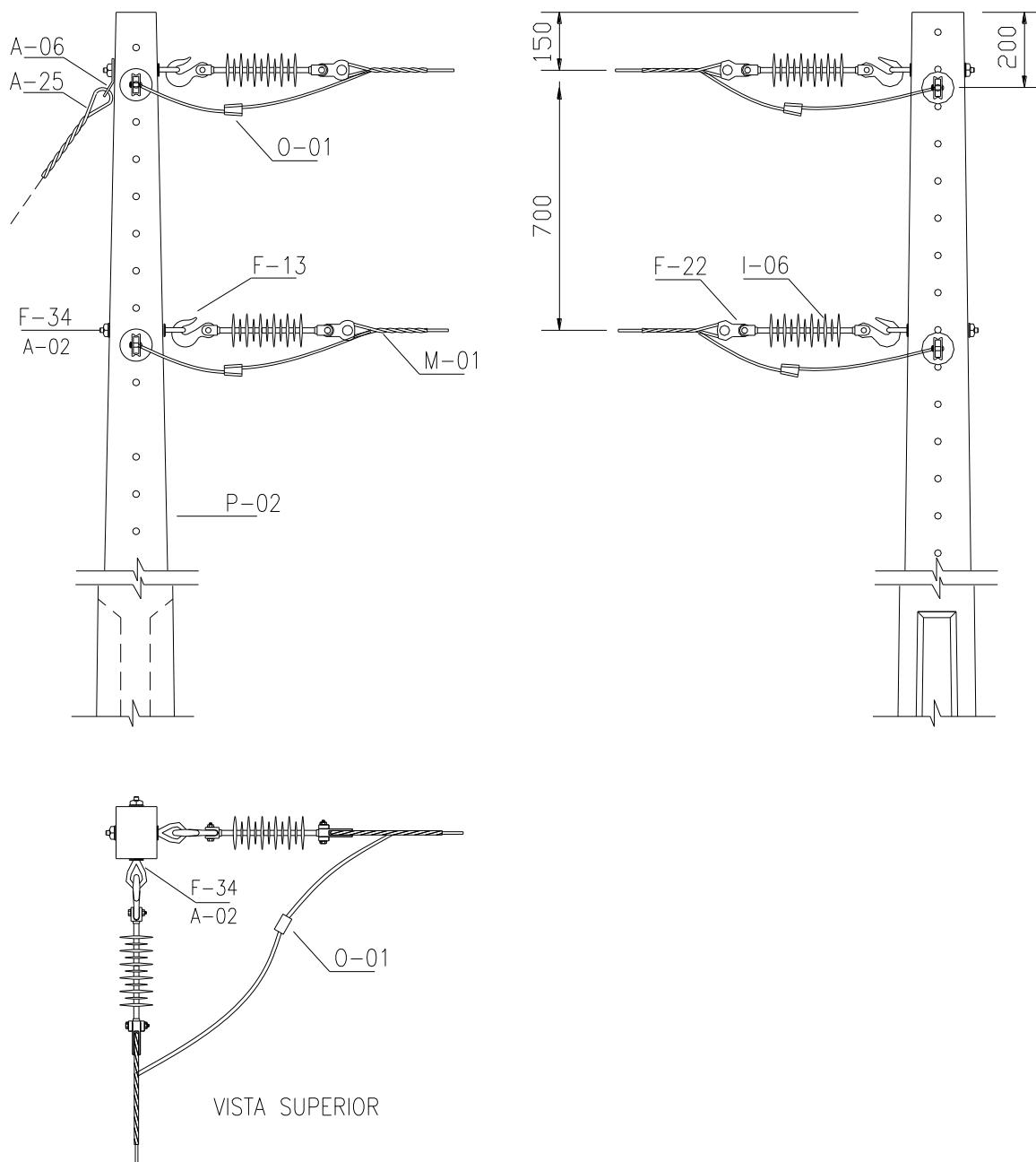


Figura 128 – Rede de Média Tensão – Estrutura 2BP3

Usar em poste com altura mínima de 11m.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 213 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
A-02	134830013		08	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	F-22	134200006		04	Manilha sapatinha para alça pré-formada
I-06	123230004		04	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto armado – Seção DT
0-01	Tabela 19		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	Sapatinha para cabo aço Ø de 6,5 (1/4") a 9,5 mm (3/8")

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT																
Item	Código		Poste	Comprimento (m)		10		11		12						
				Resistência nominal (daN)	150	300	600	1000	200	300						
	CEMAR	CELPA		Descrição		Quantidade										
F-34	134740019			Parafuso olhal de 200 mm		4	2	2	-	4	2	2	-	2	2	-
F-34	134740023			Parafuso olhal de 250 mm		-	2	2	-	-	2	2	-	2	2	-
F-34	134740024			Parafuso olhal de 300 mm		-	-	-	4	-	-	-	4	-	-	4

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR							
ITEM	CÓDIGO CEMAR	CÓDIGO CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	
					DESCRIÇÃO		
M-01	Tabela 11		Alça pré-formada de distribuição		4	4	

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

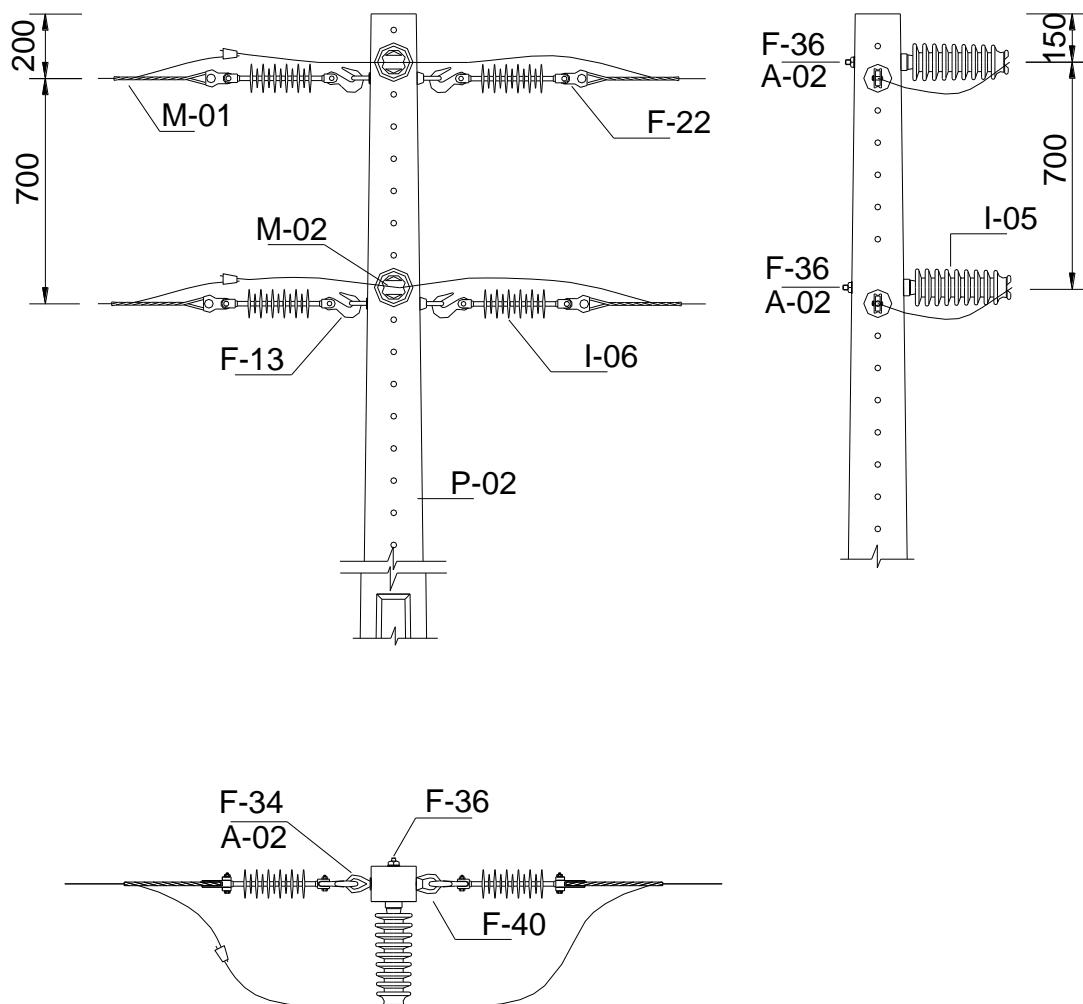


Figura 129 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP4

Usar em poste com altura mínima de 11m.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 215 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
I-05	123140006	02	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16	A-02	134830013	04	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2	F-22	134200006	04	Manilha sapatinha para alça pré-formada
I-06	123230004	04	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto armado – Seção DT
				F-13	134250015	04	Gancho olhal para 5.000 daN

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT										
Item	Código		Poste	Comprimento (m)	11		12			
				Resistência nominal (daN)	300	600	1000	300		
	CEMAR			Descrição	Quantidade					
	CEMAR	CELPA								
F-34	134740019			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 auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar	2	2	-	2	2	-
F-36	134280009			Pino auto-travante –250 mm M 16 para isolador pilar	-	-	2	-	-	2

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11			4	4	
M-02	Tabela 13			2	2	

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

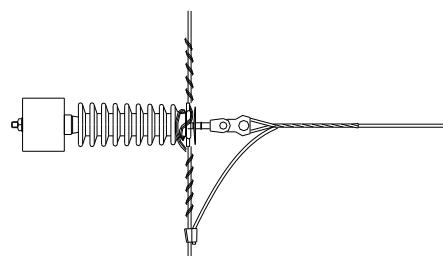
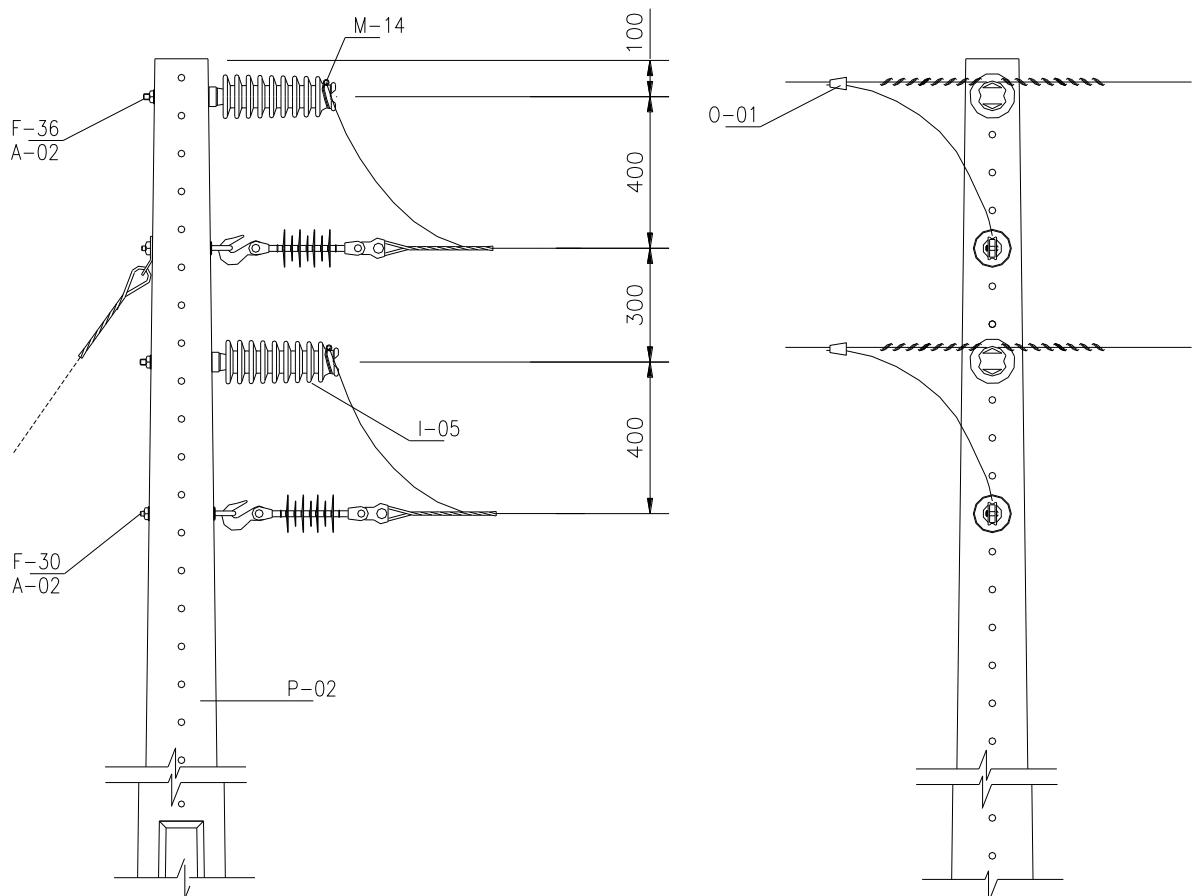


Figura 130 – Rede de Média Tensão – Estrutura BP1-BP3

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

 	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 217 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais

Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
I-05	123140006	02	Isolador Tipo Pilar 36,2kV M16	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 sapatinha para alça pré-formada
I-06	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12	Tabela 12	01
							Poste de concreto armado – Seção DT

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT

Item	Código	Poste	Comprimento (m)	11			12		
			Resistência nominal (aN)	300	600	1000	300	600	1000
			Descrição	Quantidade					
CEMAR / CELPA									
F-34	134740019		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 auto-travante -200 mm M16 para isolador pilar	2	2	-	2	2	-
F-36	134280009		Pino auto-travante -250 mm M16 para isolador pilar	-	-	2	-	-	2

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR

ITEM	CÓDIGO CEMAR	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-01	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição		2	2	
M-02	Tabela 13	Laço pré-formada de distribuição		2	2	

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

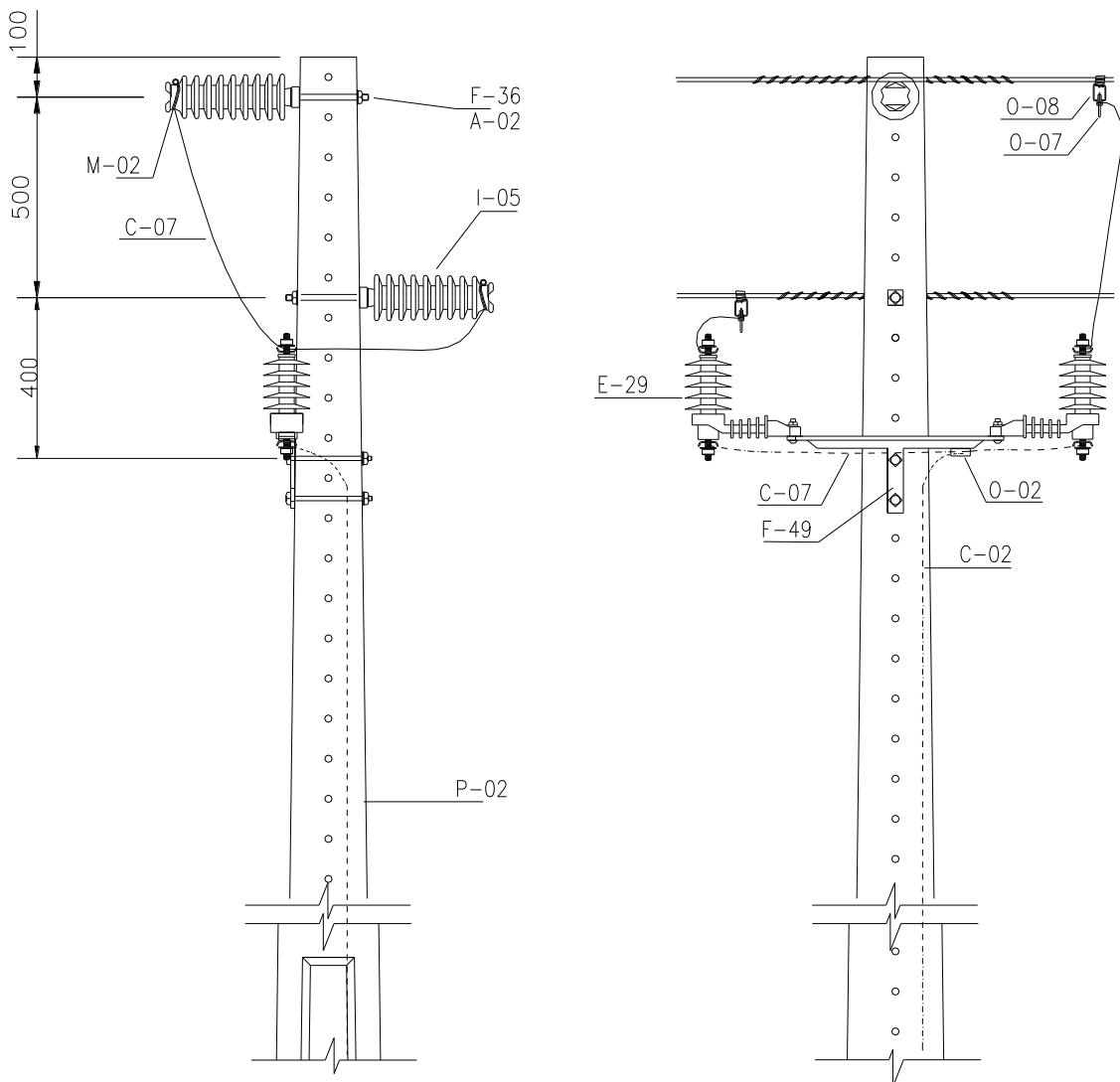


Figura 131 – Rede de Média Tensão – Estrutura com para-raios- BP1A-PR

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 219 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	02	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	E-29	104020002	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27 kV, 5 kA
O-02	124010010	01	Conektor cunha cobre estanhado tipo II	E-29	104020001	03	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30 kV, 10 kA
I-05	123140006	02	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16	C-02	122050001	3 kg	Fio de aço cobreado 16mm ²
F-49	134190070	01	Suporte tipo "T" 800X195X50X10mm	C-07	122030004	0,6kg	Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, 16 mm ²
P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto armado – Seção DT				

Fixação da estrutura no poste de concreto tipo DT												
Item	Código	Poste	Comprimento (m)		10		11		12			
			Resistência nominal (daN)		150	300	600	1000		300	600	
			Descrição		Quantidade							
CEMAR / CELPA												
F-36	134280008	Pino auto-travante –200 mm M16 para isolador pilar	2	2	2	-	2	2	-	2	2	-
F-36	134280009	Pino auto-travante –250 mm M16 para isolador pilar	-	-	-	2	-	-	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	2	-
F-30	134700047	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x300 mm	-	-	-	2	-	-	2	-	-	2

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	
		DESCRÍÇÃO		QUANTIDADE		
M-02	Tabela 13	Laço pré-formada de distribuição		2	2	

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

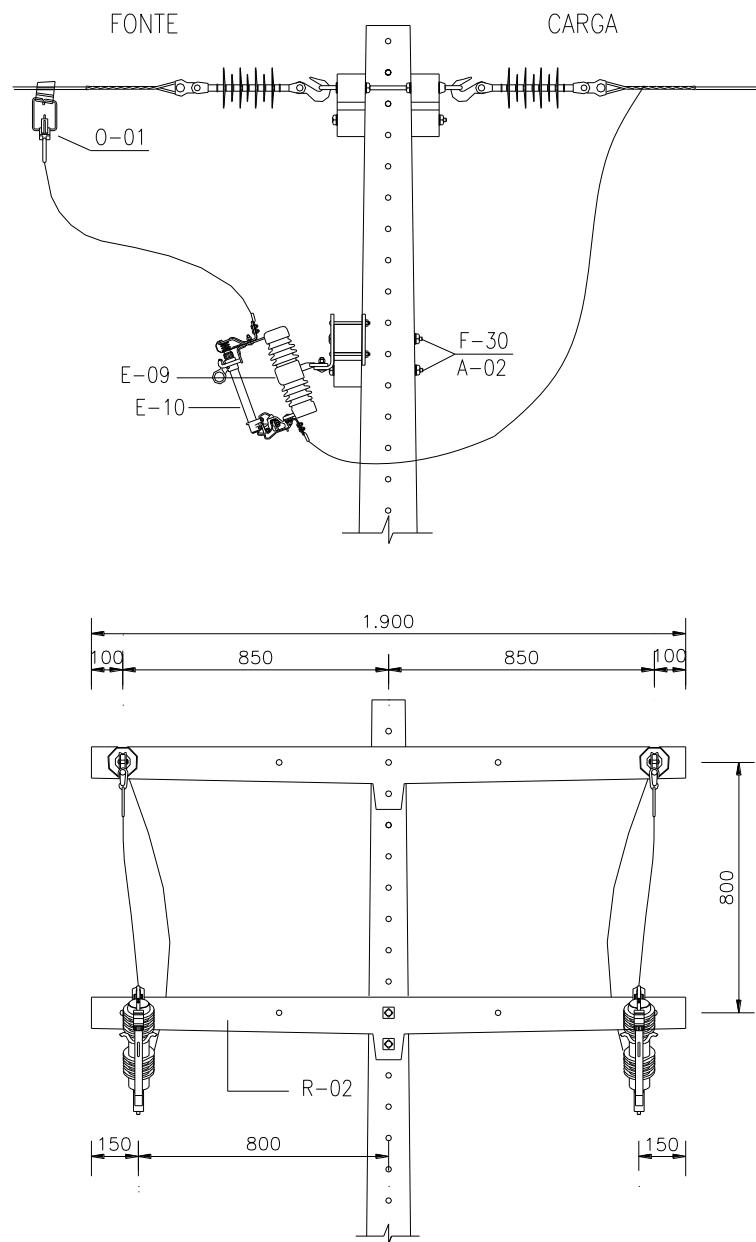


Figura 132 – Rede de Média Tensão – Estrutura com chave fusível - N4B-NSCF

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 221 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

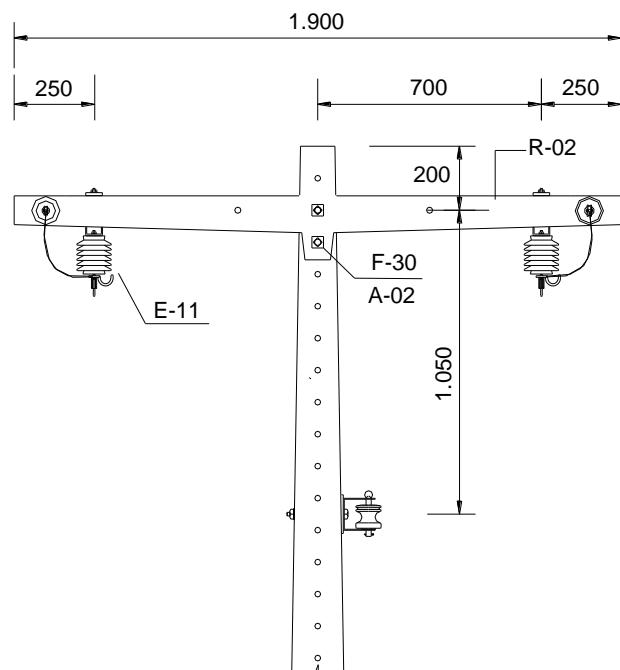
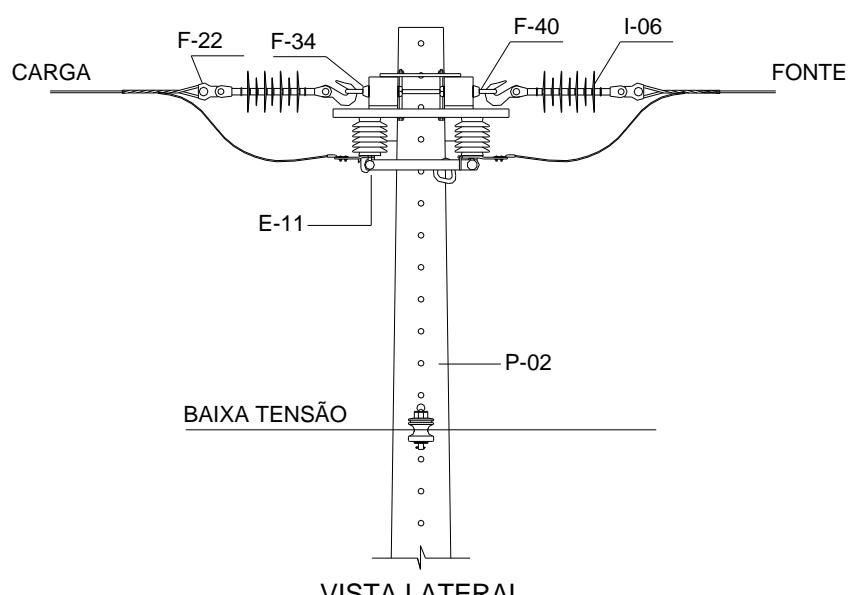
Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
R-02	133100007	03	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm
F-13	134250015	04	Gancho olhal para 5.000 daN	F-22	134200006	04	Manilha sapatinha para alça pré-formada
E-09	Tabela 16	02	Chave fusível, base C – 36,2KV-300A	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
I-06	123230004	04	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	F-40	134860002	02	Porca olhal rosca M16x2
P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"	O-01	Tabela 19	03	Conector derivação estribo com grampo linha viva

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

AMARRAÇÃO DO CONDUTOR						
ITEM	CÓDIGO CEMAR / CELPA	CONDUTOR	BITOLA	1/0 AWG CAA	4/0 AWG CAA	
		DESCRIÇÃO		QUANTIDADE		
M-02	Tabela 11	Alça pré-formada de distribuição		4	4	

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

 Código:
NT.31.022

 Revisão:
03

VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL
Figura 133 – Rede de Média Tensão – Estrutura com chave faca em alinhamento - N4B-SU

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 223 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais N4B-SU									
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código		Quant.	Descrição do material
	CEMAR	CELPA				CEMAR	CELPA		
M-01	Tabela 11		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 17		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	123230004		04	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	P-02	Tabela 12		01	Poste de concreto seção "DT"

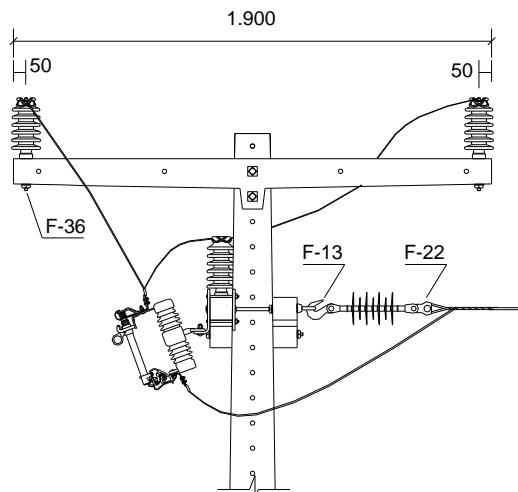
Nota: 134

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

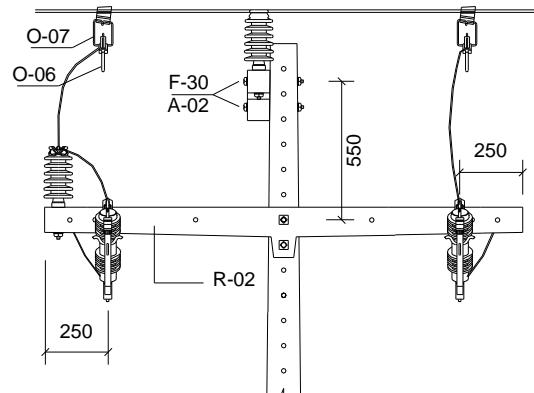
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

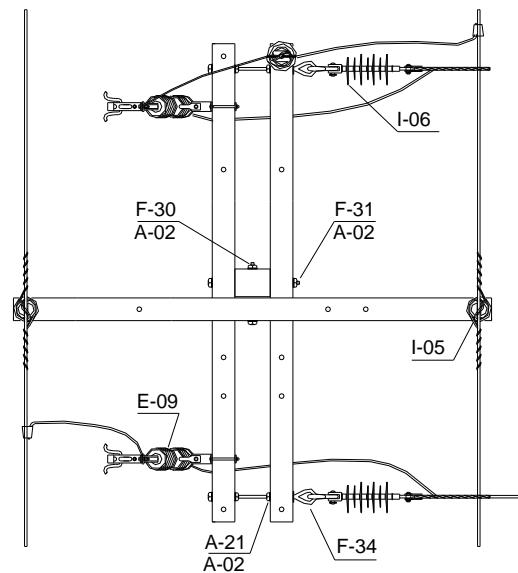
Revisão:
03



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

Figura 134 – Rede de Média Tensão – Estrutura de derivação com chave fusível- N1B- N3B-CF

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 225 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código		Quant.	Descrição do material	Item	Código	
	CEMAR / CELPA					CEMAR / CELPA	
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	Tabela 16	02	Chave fusível, base C – 36,2KV-300A	A-21	134800002	04	Porca quadrada rosca M16x2
O-06	124150003	02	Grampo linha viva	0-07	Tabela 19	02	Conector cunha estribo normal
I-06	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	F-30	134700046	02	Parafuso de cabeça quadrada Ø 16x250 mm
I-05	123140009	03	Isolador Tipo Pilar 36,3KV M20	F-36	134280006	03	Pino autotratante comprimento total 168,5mm M20
I-05	123140006	03	Isolador Tipo Pilar 36,3KV M16	F-36	134280005	03	Pino autotratante comprimento total 168,5mm M16

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

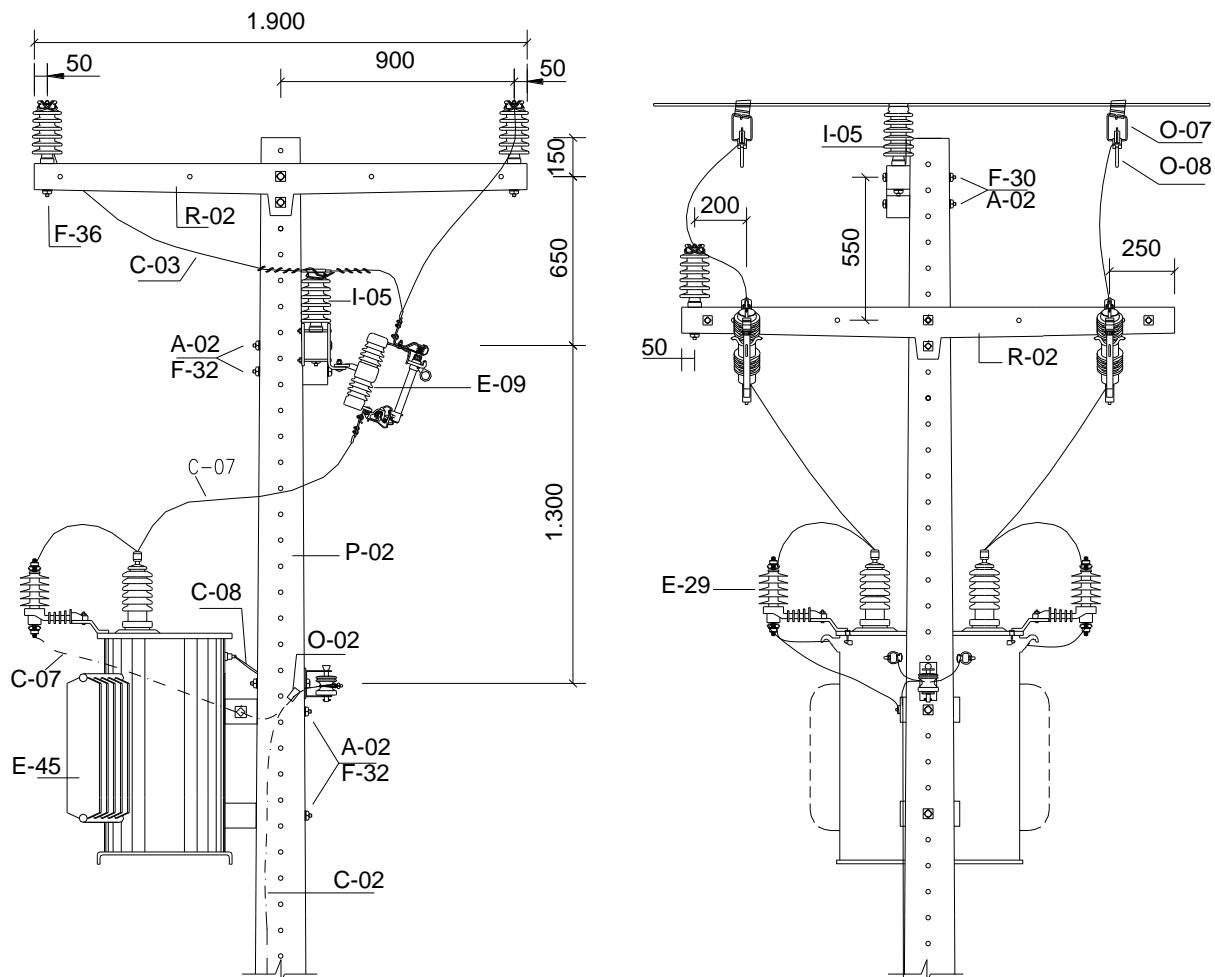


Figura 135 – Rede de Média Tensão – Estrutura com transformador monofásico FF - N1B- NSCF-TM

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

 NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 227 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	10	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	I-05	123140009	03	Isolador Tipo Pilar 36,2KV, M20
C-02	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	I-05		123140006	03
C-03	Tabela 15	6m	Cabo de alumínio nu, meio duro	F-32	134700047		04
C-07	122030004	1,0 Kg	Cabo de cobre nu, têmpora meio-dura, 16 mm ²	F-17	134600010		05
C-08	Tabela 25	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104020002		02
E-10	Tabela 18	02	Elo fusível	E-29		104020001	02
E-09	Tabela 16	02	Chave fusível, 36,2kV 300A, base C	F-30	134700046		02
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento	F-36	134280006		03
O-02	124010010	02	Conector cunha cobre estanhado tipo II	F-36		134280005	03
R-03	133100007	02	Cruzeta de concreto tipo "T", 1.900 mm	E-45	Tabela 24		01
P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"				

Nota:

135. A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

136. 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.

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

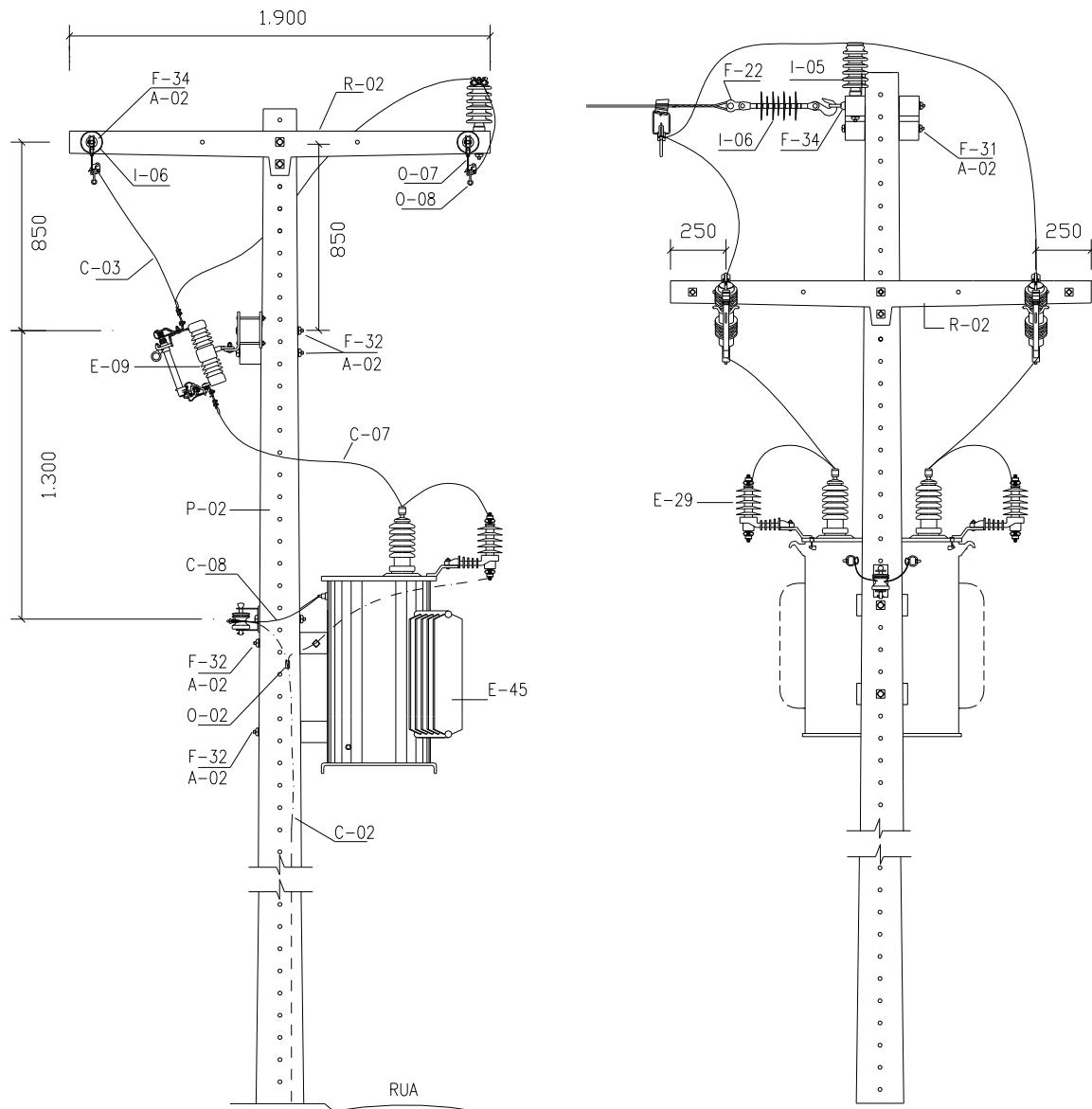


Figura 136 – Rede de Média Tensão – Estrutura com transformador monofásico FF – N3B- NSCF-TM

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 229 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
A-02	134830013	16	Arruela quadrada 38x38x3mm Ø F 18 mm	I-05	123140009	01	Isolador Tipo Pilar 36,2 KV, M20
C-02	122050001	3,8 Kg	Fio de aço cobreado 16 mm ²	I-05	123140006	01	Isolador Tipo Pilar 36,2KV M16
C-03	Tabela 15	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, témpera meio-dura, 16 mm ²	F-17	134600010	05	Haste terra aco-cobreado Ø 16 x 2.400 mm
C-08	Tabela 25	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104020002	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5KA
I-06	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	E-29	104020001	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10KA
E-09	Tabela 16	02	Chave fusível, 36,2kV 300A, base C	F-34	134740029	02	Parafuso de olhal Ø 16x400 mm
E-45	Tabela 24	01	Transformador monofásico FF	F-36	134280006	01	Pino autotratante M20
O-02	124010010	02	Conector cunha cobre estanhado tipo II	F-36	134280005	01	Pino autotratante M16
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 18	02	Elo fusível	P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"
O-08	124150003	02	Grampo linha viva	O-07	Tabela 19	02	Conector cunha estribo normal
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento				

Nota:

137. A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.
 138. 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.

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

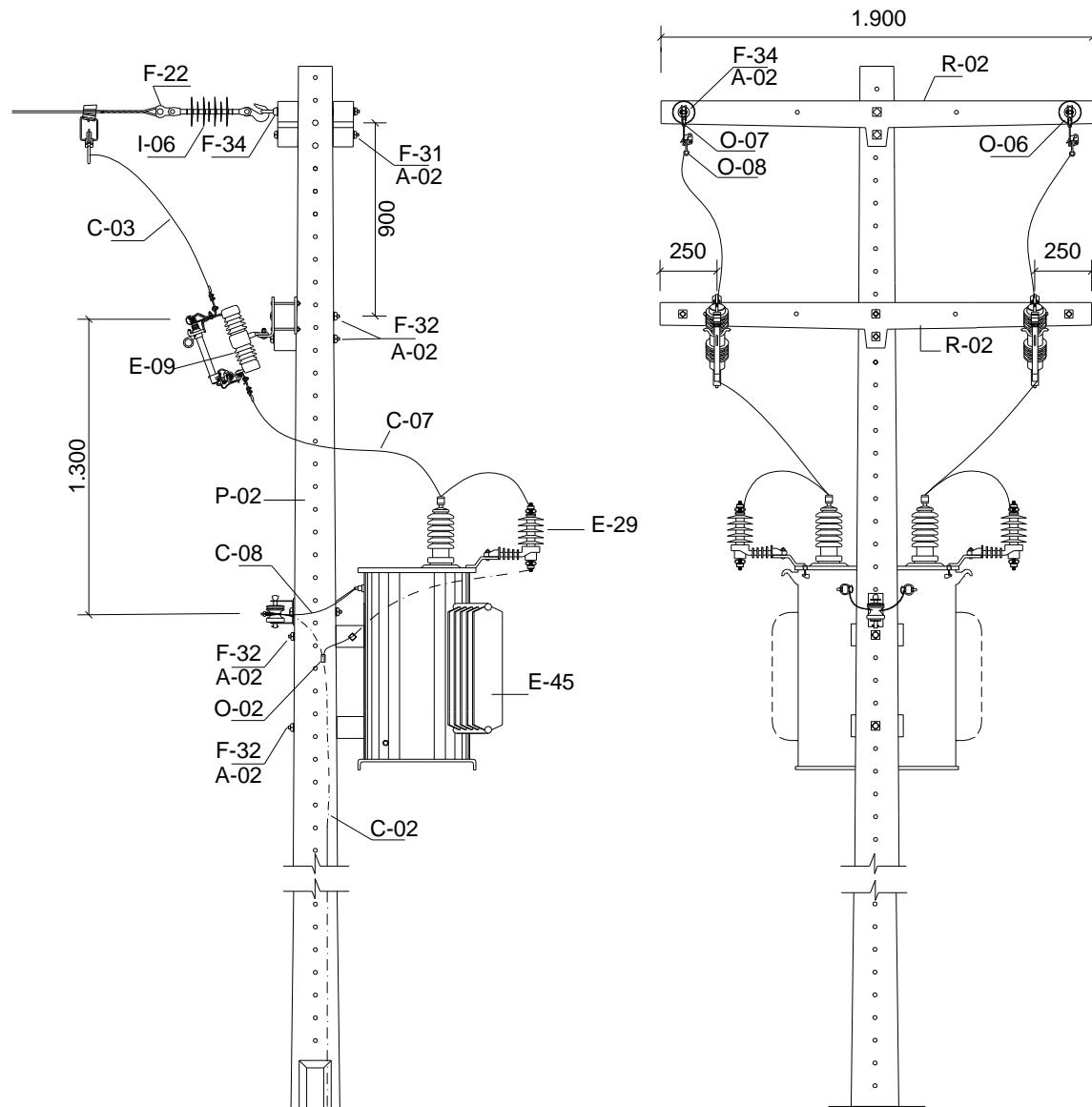


Figura 137 – Rede de Média Tensão – Posto transformador monofásico FF – N3B- NSCF-TM

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

Nota:

139. A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.

140. 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	Revisado em: 05/10/2016	Página: 231 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03

Lista de materiais							
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA		
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	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV
C-03	Tabela 15	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 25	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104020002	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5KA
E-09	Tabela 16	02	Chave fusível, 36,2kV 300A, base C	E-29	104020001	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10KA
E-45	Tabela 24	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 18	02	Elo fusível	P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"
O-08	124150003	02	Grampo linha viva	O-07	Tabela 19	02	Conector cunha estribo normal
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento				

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

 Código:
NT.31.022

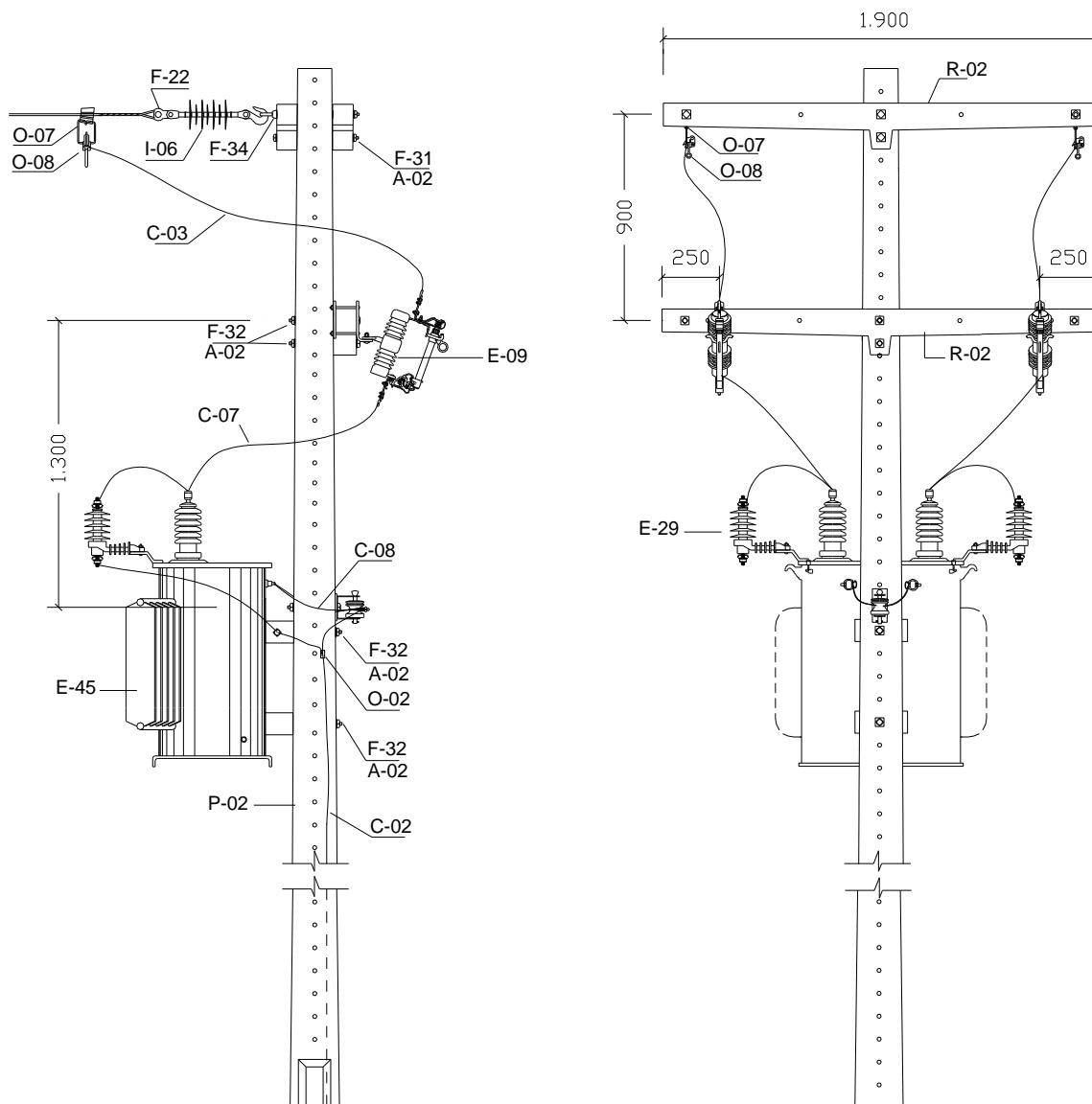
 Revisão:
03


Figura 138 – Posto transformador monofásico FF – N3B- NSCF-TM opção fim de linha com estai.

Utilizar poste com altura mínima de 11m.

Nota:

141. A relação de material é restrita aos componentes necessários à montagem do transformador.
142. 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	Revisado em: 05/10/2016	Página: 233 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Lista de materiais								
Item	Código	Quant.	Descrição do material	Item	Código	Quant.	Descrição do material	
	CEMAR / CELPA				CEMAR / CELPA			
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	123230004	02	Isolador suspensão polimérico 36,2kV	
C-03	Tabela 15	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 aco-cobreado Ø 16 x 2.400 mm	
C-08	Tabela 25	4,5 m	Cabo de cobre isolado, 0,6/1kV	E-29	104020002	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 27kV, 5KA	
E-09	Tabela 16	02	Chave fusível, 36,2kV 300A, base C		104020001	02	Para-raios óxido de zinco, polimérico, 30kV, 10KA	
E-45	Tabela 24	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 18	02	Elo fusível	P-02	Tabela 12	01	Poste de concreto seção "DT"	
O-08	124150003	02	Grampo linha viva	O-07	Tabela 19	02	Conector cunha estribo normal	
M-10	124140011	05	Conector Cunha Para Haste de Aterramento					

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 234 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 8 – Flechas de montagem

TABELA DE FLECHAS PARA CONDUTORES CAA EM REDES RURAIS (m)															
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	0,5	0,7	1	1,3	1,7	2,4	3,3	4,3	5,5	6,8	8
10	0,02	0,08	0,18	0,34	0,53	0,8	1,07	1,4	1,8	2,5	3,4	4,5	5,6	6,9	8,3
15	0,02	0,09	0,2	0,36	0,57	0,83	1,14	1,5	1,9	2,7	3,6	4,6	5,8	7,1	8,5
20	0,02	0,1	0,2	0,39	0,6	0,9	1,2	1,6	2	2,8	3,7	4,8	6	7,2	8,6
25	0,03	0,1	0,24	0,42	0,66	0,95	1,3	1,7	2,1	2,9	3,9	4,9	6,1	7,4	8,8
30	0,03	0,1	0,26	0,46	0,71	1	1,4	1,8	2,25	3,1	4	5,1	6,2	7,5	8,9
35	0,03	0,13	0,29	0,5	0,77	1,1	1,47	1,9	2,38	3,2	4,16	5,24	6,42	7,7	9,1
40	0,04	0,14	0,32	0,55	0,84	1,18	1,6	2	2,5	3,34	4,3	5,4	6,6	7,9	9,25
45	0,04	0,2	0,35	0,6	0,91	1,26	1,67	2,1	2,6	3,48	4,45	5,5	6,7	8	9,4
50	0,05	0,18	0,4	0,66	0,98	1,35	1,77	2,36	2,75	3,61	4,6	5,68	6,86	8,16	9,55

TABELA DE FLECHAS PARA CONDUTORES CAA EM REDES RURAIS (m)															
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	14,7	16,6	18,6	20,7	22,9	25,2	27,5	30	32,6	35,2	38	40,9
10	9,8	11,4	13,1	14,9	16,8	18,7	20,8	23	25,3	27,7	30,1	32,7	35,4	38,2	41
15	10	11,6	13,2	15	16,9	18,9	21	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	21,1	23,3	25,6	28	30,4	33	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	13,7	15,5	17,4	19,3	21,4	23,6	25,6	28,3	30,7	33,3	36	38,8	41,6
35	10,6	12,2	13,7	15,6	17,5	19,5	21,6	23,8	26	28,4	31	33,5	36,1	40	41,8
40	10,7	12,3	14	15,8	17,7	19,7	21,7	23,9	26,2	28,6	31	33,6	36,3	39	42
45	10,9	12,5	14,1	16	17,8	19,8	21,9	24	26,3	28,7	31,2	33,8	36,4	39,2	42,1
50	11	12,6	14,3	16,1	17,9	19,9	22	24,2	26,5	28,9	31,3	33,9	36,6	39,3	42,2

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 235 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 9 – Trações de montagem

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

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

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

Tabela 10 – Trações de montagem

TABELA DE 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 DE 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	Revisado em: 05/10/2016	Página: 237 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 11 - Alça pré-formada

Código		Material
CEMAR	CELPA	
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 AWG
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
		Alça Pré-Formada de Distribuição Cabo Cu 95 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

Tabela 12 - Poste de Concreto Armado DT

Código		Material
CEMAR	CELPA	
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
133000020		Poste de Concreto Armado DT 10 m /800 daN
133000025		Poste de Concreto Armado DT 11 m /300 daN
133000028		Poste de Concreto Armado DT 11 m /600 daN
133000029		Poste de Concreto Armado DT 11 m /800 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
133000037		Poste de Concreto Armado DT 12 m /800 daN
133000038		Poste de Concreto Armado DT 12 m /1.000 daN
133000047		Poste de Concreto Armado DT 12 m /1.500 daN

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

133000040	Poste de Concreto Armado DT 12 m /2.200 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

Tabela 13 - Laços Pré-formados

Código CEMAR / CEMAR	Material
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 AWG CA
134310049	Laço Pré-formado Tipo topo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 336,4 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 Cabo: 336,4 MCM CA
134310013	Laço Pré-formado Tipo lateral Duplo Pescoço Isolador 60 mm. Cabo 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	Revisado em: 05/10/2016	Página: 239 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 14 - Parafusos de Cabeça Quadrada e Olhal

Código	Material
CEMAR / CELPA	
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
134740019	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

Tabela 15 - Cabos de Alumínio, Cobre e Aço

Código	Material
CEMAR / CELPA	
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
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

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 240 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

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 16 - Chave Fusível, Porta Fusível e Lâmina Desligadora

Código		Material
CEMAR	CELPA	
105310001	-	Chave Fusível, 300A, 36,2kV, 5kA Distribuição. Padrão CEMAR
	105310001	Chave Fusível, 300A, 36,2kV, 5kA Distribuição
105340001		Porta-Fusível, 36,2kV, 100A, 5kA, Base C
105730001	-	Barra Terminal Para Chave Fusível
105380002		Lâmina Desligadora Para Chave Fusível Base C, 27kV, 300 A

Tabela 17 - Chave Seccionadora Unipolar

Código		Material
CEMAR	CELPA	
105010007		Chave,Secc,Unip,Faca,36,2kV,630A,25kA
105010001		Chave,Secc,Unip, Faca, 36,2 kV, 200 A, 12,5 kA
105010002		Chave,Secc,Unip, Faca, 36,2 kV, 400 A, 12,5 kA
105010004		Chave, Secc,Unip, Faca, 36,2 kV, 630 A, 16kA

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 241 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 18 - Elo Fusíveis de Distribuição

Código	Material
CEMAR / CELPA	
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
105360021	Elo Fusível de Distribuição 80 K
105360007	Elo Fusível de Distribuição 100 K

Tabela 19 – Conector Cunha de Alumínio

Código	Conexão				
CEMAR / CELPA	Condutor Principal	TIPO	Condutor Derivação		
124000035	Cabo de Alumínio 1/0 CA/CAA	CN1O	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		
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			
124020005	Cartucho Metálico Série Vermelha				
124020003	Cartucho Metálico Série Azul				

A capa para conector cunha em rede isolada ou protegida acompanha o conector

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 242 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 20 – Conector Cunha de Cobre

Código	Conexão	
CEMAR / CELPA	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
124020005	Cartucho Metálico Série Vermelha	
124020003	Cartucho Metálico Série Azul	

Tabela 21 – Conector Cunha de Cobre Estanhado

Código	Conexão		
CEMAR / CELPA	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

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 243 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 22 – Conector Perfurante

CÓDIGO	CABO (mm)	
CEMAR / CELPA	TRONCO	DERIVAÇÃO
124120001	10 - 70	1,5 -10
124120005	16 - 95	4 -35
124120002	25 – 120	25 – 120

Tabela 23 - Conector Terminal Barra a compressão 2 Furos Padrão NEMA

CÓDIGO	CONDUTOR	
	CA/CAL	CAA
124180002	1/0(7) AWG	1/0(6/1) AWG
124180006	4/0(7) AWG	4/0(6/1) AWG
124180012	394,5 MCM	336,4(26/7) MCM
124180008	-----	477(26/7) MCM
124180010	740,8 MCM	636(26/7) MCM
124180005	-----	4/0(6/1) AWG
124180013	-----	336,4(26/7) MCM
124180014	-----	636(26/7) MCM
124180009	-----	477(26/7) MCM

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 244 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

Tabela 24 – Transformador de Distribuição 36,2kV

Código		Material
CEMAR	CELPA	
102110051	102110038	Transformador Monofásico F/N 5 kVA/36,2 kV
102110052	102110050	Transformador Monofásico F/N 10 kVA/36,2 kV
102110053	102110049	Transformador Monofásico F/N 15 kVA/36,2 kV
102110054	102110048	Transformador Monofásico F/N 25 kVA/36,2 kV
102110055	102110046	Transformador Monofásico F/F 5 kVA/36,2 kV
102110056	102110045	Transformador Monofásico F/F 10 kVA/36,2 kV
102110057	102110044	Transformador Monofásico F/F 15 kVA/36,2 kV
102110058	102110047	Transformador Monofásico F/F 25 kVA/36,2 kV
102110008	102110022	Transformador Trifásico 15 kVA/36,2 kV
102110009	102110024	Transformador Trifásico 30 kVA/36,2 kV
102110010	102110002	Transformador Trifásico 45 kVA/36,2 kV
102110011	102110025	Transformador Trifásico 75 kVA/36,2 kV
102110012	102110021	Transformador Trifásico 112,5 kVA/36,2 kV
102110013	102110026	Transformador Trifásico 150 kVA/36,2 kV
-	102110023	Transformador Trifásico 225 kVA/36,2 kV

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 245 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

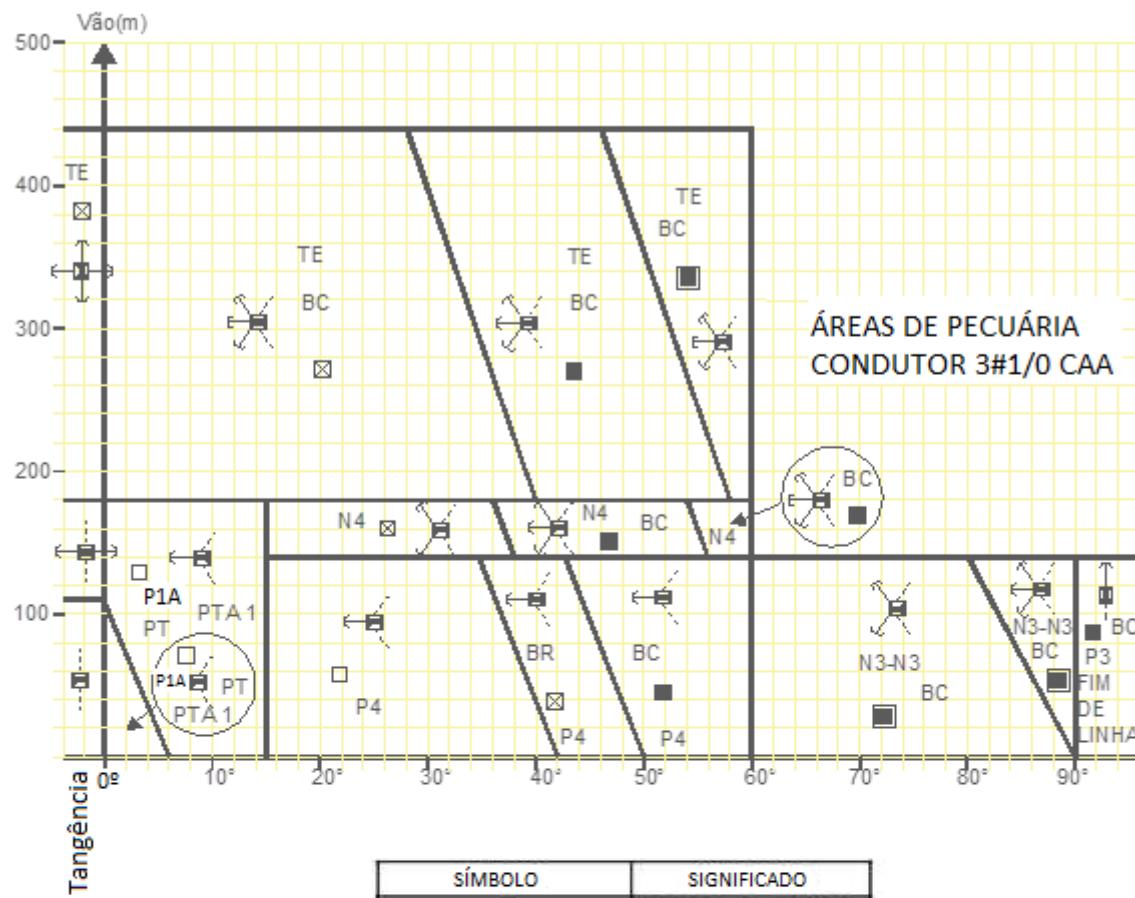
Tabela 25 – Cabo de cobre isolado, 0,6/1 kV

Código	Material
CEMAR / CELPA	
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

Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV

Código:
NT.31.022

Revisão:
03



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
○	Poste Circular - 150 daN
⊗	Poste Circular - 300 daN
●	Poste Circular - 600 daN
●○	Poste Circular-1000daN
□	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 125 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota:

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

143. Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.

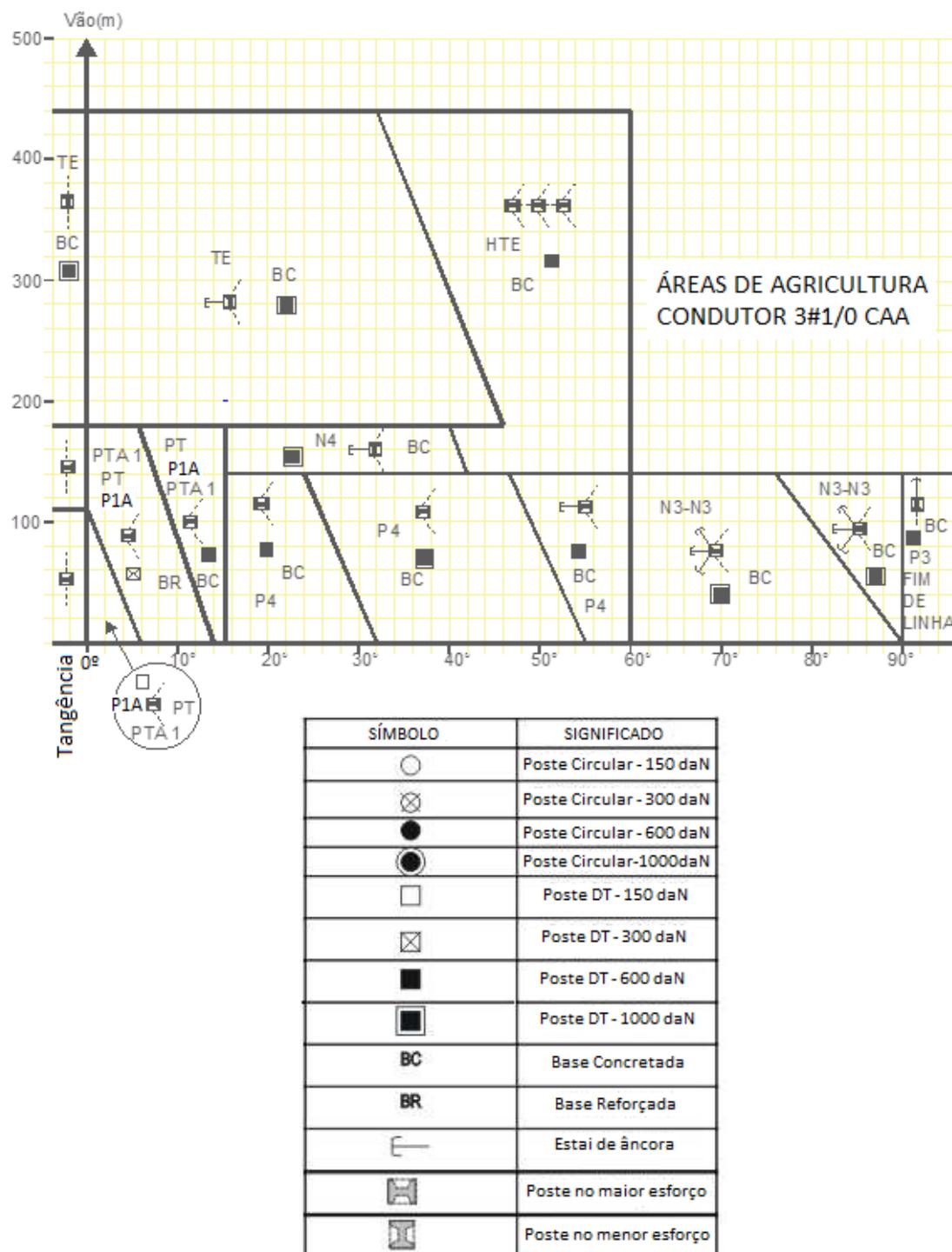


Figura 126 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota:

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

144. Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.

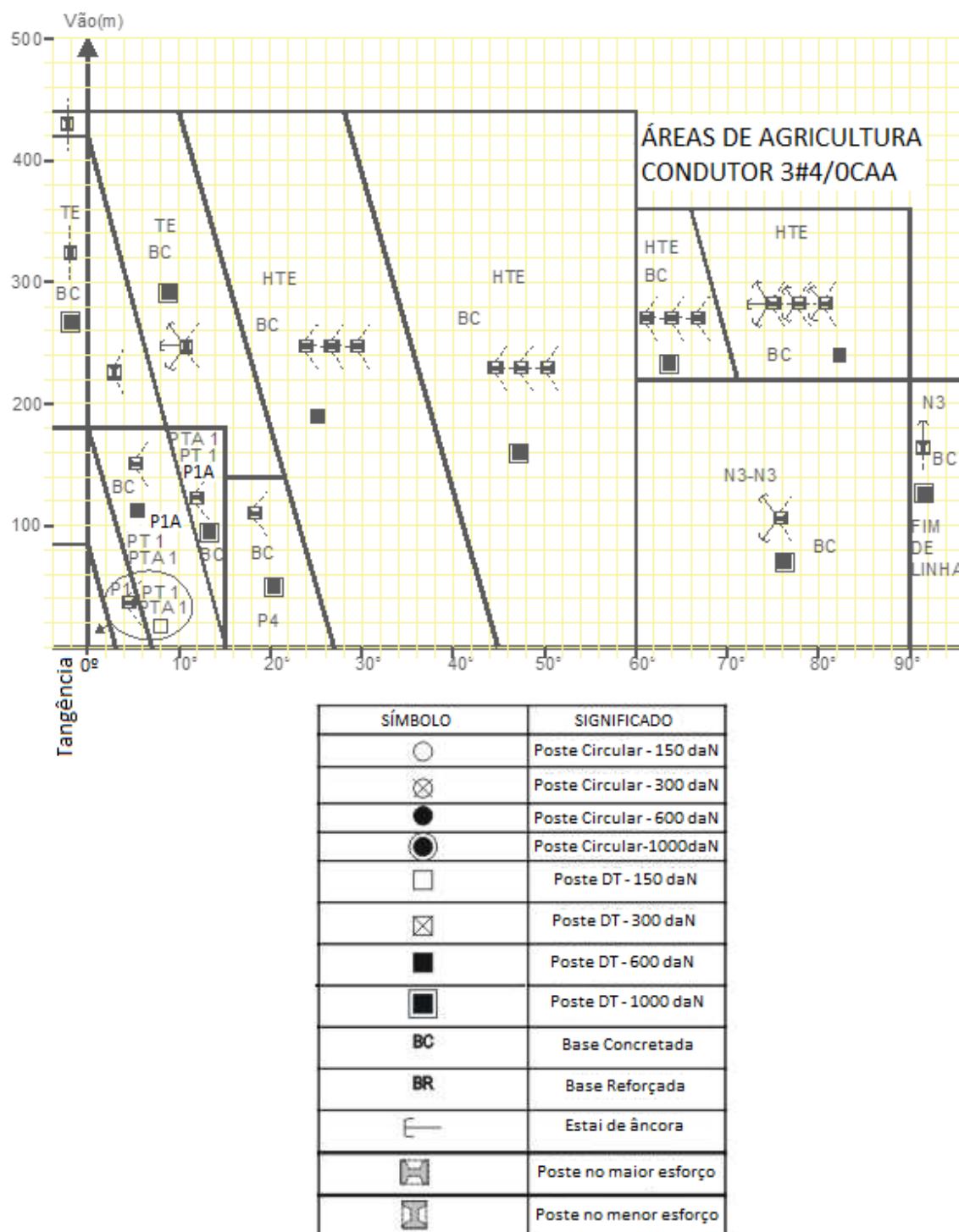


Figura 127 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota:

**Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO
ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

145. Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.

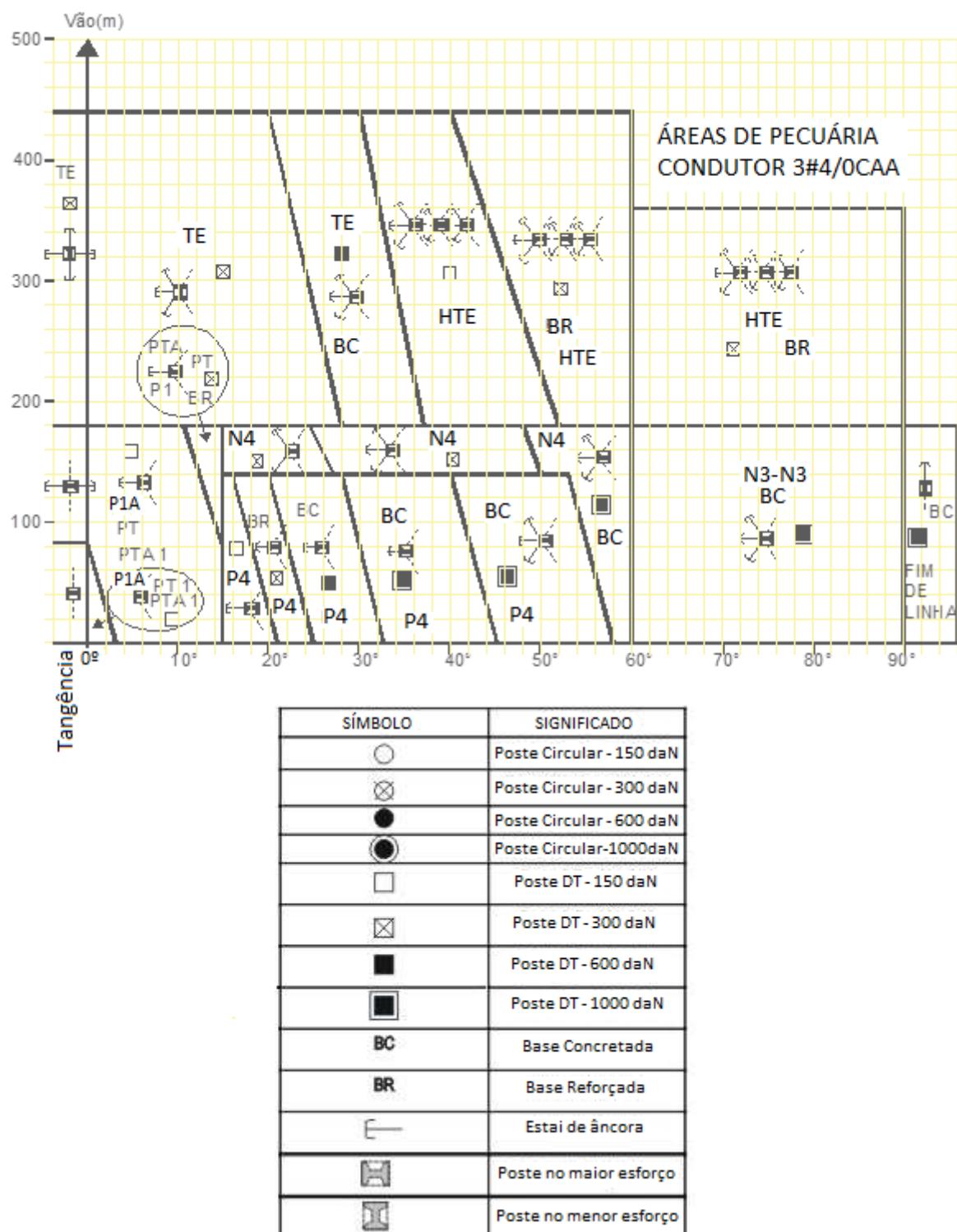


Figura 128 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

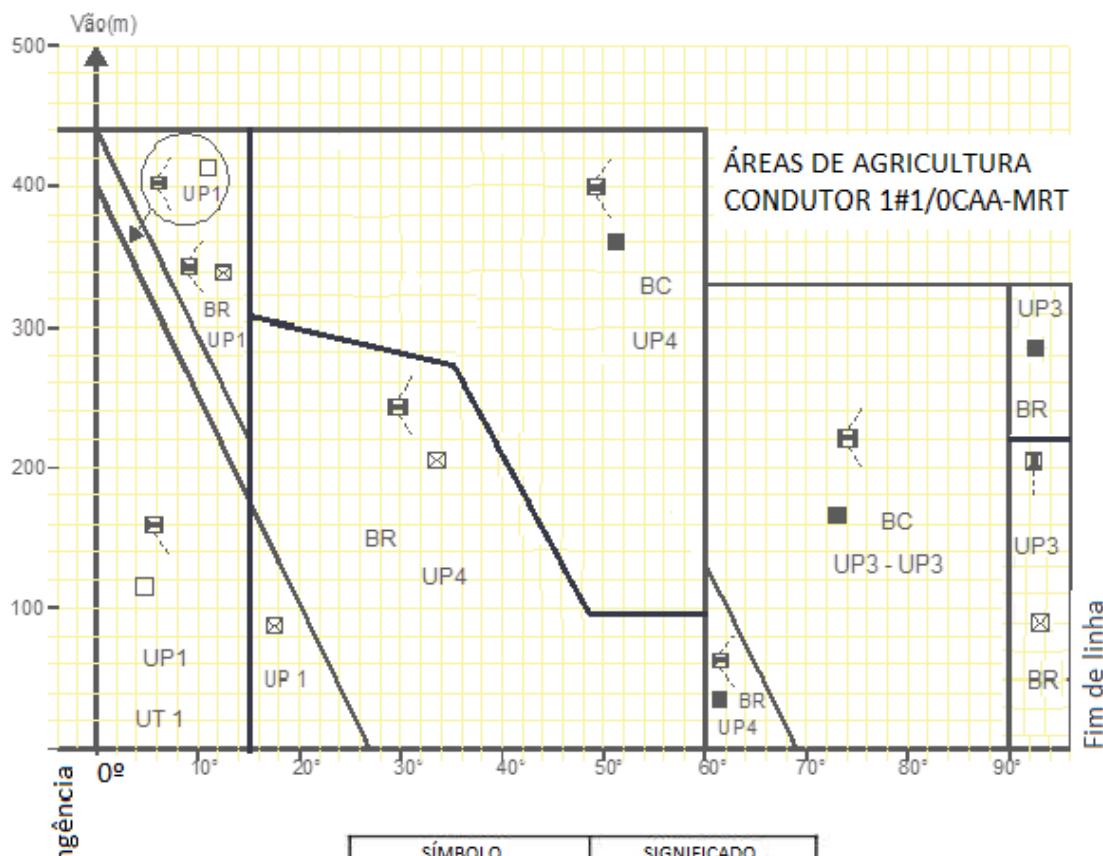
Nota:

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

146. Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
○	Poste Circular - 150 daN
⊗	Poste Circular - 300 daN
●	Poste Circular - 600 daN
●○	Poste Circular-1000daN
□	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 129 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

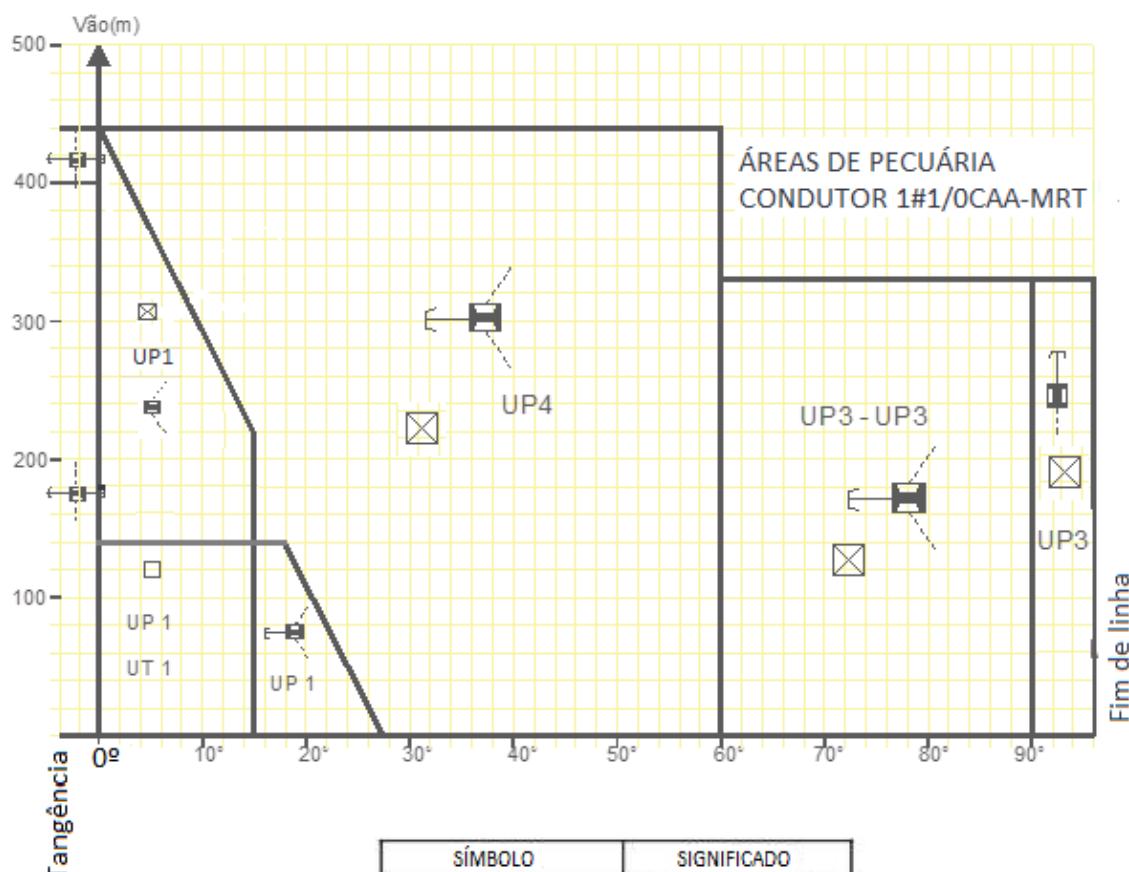
Nota:

Título: **PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV**

Código:
NT.31.022

Revisão:
03

147. Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.



SÍMBOLO	SIGNIFICADO
○	Poste Circular - 150 daN
⊗	Poste Circular - 300 daN
●	Poste Circular - 600 daN
●●	Poste Circular-1000daN
□	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 130 – Ábaco para aplicação de estruturas trifásicas – Linhas Médias

Nota:

	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 252 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO ÁREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 KV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

148. Aplicar este ábaco somente para trações de montagem e flechas contidas nas tabelas desta norma. Velocidade máxima do vento 100 km/h.

7.10 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 CEMAR e da CELPA, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas pela mesma.

  	NORMA TÉCNICA	Revisado em: 05/10/2016	Página: 253 de 253
Título: PADRÃO DE ESTRUTURAS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA DE ENERGIA ELÉTRICA PARA 36,2 kV	Código: NT.31.022	Revisão: 03	

8 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	17/01/2011	-	Emissão Inicial	Francisco Carlos Martins Ferreira/ Larissa Cathariny Ramos de Souza/ Orlando Maramaldo Cruz
01	05/11/2013	5	Atualização das Referências.	Adriane Barbosa de Brito/ Francisco Carlos Martins Ferreira/ Orlando Maramaldo Cruz/Thays de Moraes Nunes Ferreira
		Todos	Unificação dos padrões de construção de rede da CEMAR e da CELPA.	
02	05/11/2014	5	Atualização das Referências.	Álvaro Luiz Garcia Brasil / Adriane Barbosa de Brito/ Francisco Carlos Martins Ferreira/ Thays de Moraes Nunes Ferreira
		Todos	Inclusão de estrutura com isolador pilar e laço pré-formado	
03	18/10/2016	Todos	Revisão geral e Inclusão de estruturas padrão bifásico	Álvaro Luiz Garcia Brasil

9 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Álvaro Luiz Garcia Brasil – Gerência de Normas e Padrões

Adriane Barbosa de Brito – Gerência de Normas e Padrões

Francisco Carlos Martins Ferreira - Gerência de Normas e Padrões

Thays de Moraes Nunes Ferreira - Gerência de Normas e Padrões

10 APROVADOR

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência de Normas e Padrões