

REDE DE DISTRIBUIÇÃO COMPACTA

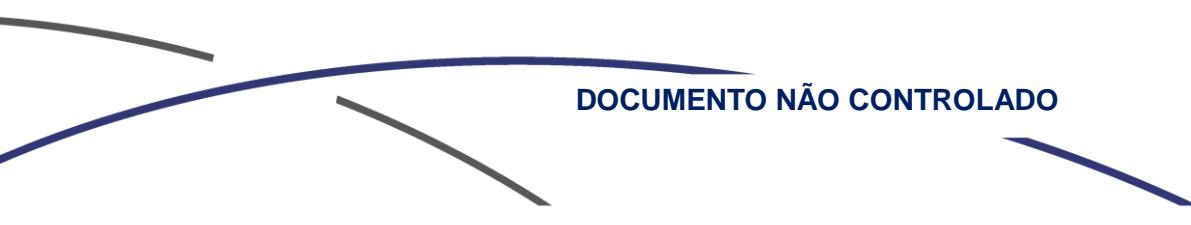
Norma Técnica – NT.018
Revisão 04 - 2022



GRUPO
equatorial
ENERGIA

FINALIDADE

Esta Norma Técnica tem a finalidade de estabelecer os critérios, regras e recomendações básicas a serem seguidas na elaboração de Projetos e Construção de Redes de Distribuição Compacta Trifásica Aérea nas tensões 13,8 kV, 23,1kV e 34,5 kV, localizadas nas áreas de concessão das distribuidoras de energia elétrica do Grupo Equatorial Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, além de estabelecer as estruturas padronizadas para este tipo de rede, bem como as regras e recomendações para a montagem destas estruturas, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas técnicas da ABNT e os documentos técnicos vigentes desta CONCESSIONÁRIA.



DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

SUMÁRIO

1 CAMPO DE APLICAÇÃO	1
2 RESPONSABILIDADES	1
3 DEFINIÇÕES	2
4 REFERÊNCIAS	5
5 CRITÉRIOS GERAIS	5
5.1 Generalidades	5
5.2 Topologia da Rede	6
5.3 Traçado da Rede	7
5.4 Projeto	8
5.5 Tensão	11
5.6 Condutores	11
5.7 Transformadores	13
5.8 Locação de postes	15
5.9 Afastamentos de Segurança	18
5.10 Postes	19
6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS	20
6.1 Cálculo Mecânico de Esforço no Poste	20
6.2 Aterramento	21
6.3 Elementos Básicos de Estruturas	22
6.4 Travessisa	26
6.5 Simbologia Considerações Gerais	30
6.6 Afastamentos Mínimos	34
6.7 Malha de Terra	38
6.8 Aterramento do Mensageiro	38
6.9 Mensageiro Passante	40
6.10 Amarrações dos Cabos das Fases nos Isoladores de Pino	41
6.11 Amarrações dos Cabos das Fases no espaçador losangular	42
6.12 Amarrações do Espaçador Losangular no estribo do suporte L	42
6.13 Amarrações do Espaçador Losangular no cabo mensageiro	43
6.14 Casos Omissos	43
7 ESTRUTURAS PADRONIZADAS DE REDES COMPACTAS	46
8 SIMBOLOGIA	48
9 DESENHOS	48
10 TABELAS	140
11 CONTROLE DE REVISÕES	155
12 APROVAÇÃO	155

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 1 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma de padrão rede compacta se aplica em projetos de redes novas ou reformas de redes de distribuição, em loteamentos, condomínios e alimentadores de rede de distribuição localizados em áreas urbanas nas tensões de 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de energia elétrica em Média Tensão. Coordenar o processo de revisão desta norma.

2.2 Gerência Corporativa de Manutenção e Automação

Realizar as atividades relacionadas à expansão e manutenção nos sistemas de 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

2.3 Gerência Corporativa de Planejamento e Logística

Realizar as atividades relacionadas ao planejamento do sistema elétrico, aquisição e armazenamento de materiais em conformidade com este instrumento normativo e com as respectivas especificações técnicas.

2.4 Gerência Centro de Operações

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

2.5 Gerência de Recuperação de Energia

Realizar as atividades relacionadas à recuperação de energia de acordo com os critérios e recomendações definidas nos instrumentos normativos. Participar do processo de revisão desta norma.

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

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

3 DEFINIÇÕES

3.1 Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Autarquia criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996 com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, de acordo com a legislação e em conformidade com as diretrizes e as políticas do governo federal.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 2 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

3.2 Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT

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

3.3 Aterramento

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

3.4 Cabo Coberto

Cabo dotado de cobertura protetora em XLPE (Polietileno Termofixo), visando a redução da corrente de fuga em caso de contato acidental do cabo com objetos aterrados e diminuição do espaçamento entre condutores. Não tem característica de cabo isolado, ou seja, não apresenta confinamento de campo elétrico no dielétrico da isolação, conforme NBR11873.

3.5 Cabo Mensageiro

Cabo utilizado para sustentação dos espaçadores e separadores, e para proteção elétrica e mecânica na rede compacta.

3.6 Manta cobertura isolante

Material em forma de manta, composta de dorso em borracha EPR coberta por camada mastic, instalado sobre as conexões dos cabos protegidos, cuja função é manter o isolamento elétrico da rede.

3.7 Corrosividade da Atmosfera

Capacidade da atmosfera de causar corrosão em um determinado metal ou liga metálica, através de ação química ou eletroquímica de agentes do meio ambiente.

3.8 Estruturas

Conjunto de peças de concreto e/ou metálicas que se destina a fixar e sustentar os condutores de uma rede aérea de distribuição.

3.9 Horizonte do Projeto

Período de tempo futuro em que, com as informações atuais, o sistema foi simulado.

3.10 Mapa Chave Urbano (Planimétrico)

Mapa correspondente à representação das áreas urbanas dos centros populacionais, na escala de 1:1000 ou suas múltiplas, até o limite de 1:10000.

3.11 Mapa Planimétrico Semi – Cadastral

Mapa correspondente a planimetria de uma quadrícula de 500m (ordenada) por 500m (abscissa), na escala de 1:1.000, com uma área de 0,25 km², desenhado no formato A1.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 3 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

3.12 Orla Marítima

Unidade geográfica inclusa na zona costeira, delimitada pela faixa de interface entre a terra firme e o mar.

3.13 Projeto de Redes Novas

Aquele que visa à implantação de todo um sistema de distribuição necessário ao atendimento a uma nova área onde não exista rede de distribuição.

3.14 Projeto de Reforma de Rede

Aquele que visa à alteração na rede existente, com o objetivo de: adequá-la às necessidades de crescimento da carga (divisão de circuitos, etc.) e/ou para permitir maior flexibilidade operativa, adequá-la às modificações físicas do local (obras públicas, etc.), substituição total ou parcial da rede existente, devido ao seu obsoletismo, e redução de perdas comerciais.

3.15 Projeto de Extensão de Rede

Aquele que visa atender a novas unidades consumidoras e que implica no prolongamento da posteação, a partir da conexão em um ponto da rede de distribuição existente.

3.16 Rede de Distribuição Compacta - RDC

Estrutura física dos circuitos de distribuição de energia elétrica, constituída de postes, estruturas de suporte com espaçadores, isoladores e condutores cobertos com XLPE.

3.17 Rede de Distribuição Convencional Nua

Estrutura física dos circuitos de distribuição de energia elétrica, constituída de postes, estruturas de suporte com isoladores e condutores nus de alumínio ou cobre, dependendo de sua aproximação com a orla marítima, suportados sobre isoladores de pino ou bastão montados em cruzetas de concreto.

3.18 Rede Primária

Rede de média tensão com tensão nominal de operação de 13,8 kV, 23,1kV e 34,5kV para sistema elétrico trifásico.

3.19 Tensão Nominal

Valor eficaz da tensão de linha pela qual o sistema é designado, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.20 Tronco de Alimentador

Trecho de um alimentador de distribuição que transporta a parte principal da energia do circuito.

3.21 Zonas de corrosão atmosférica

Para efeito desta Norma Técnica a região está dividida nos seguintes tipos de zona de corrosão atmosférica:

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 4 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

3.22 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C2 – Baixa

É aquela em que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais comprometido entre, aproximadamente, 15 e 25 anos, sem riscos. São ambientes localizados em áreas com baixa densidade de indústrias ou casas, normalmente situadas a partir de 10km de distância da orla marítima, sem exposição a ventos que sopram diretamente do mar, mas sujeitas a ventos e/ou chuvas.

3.23 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C3 - Média

É aquela em que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais comprometido entre, aproximadamente, 10 e 15 anos, com riscos moderados. São ambientes localizados a distâncias superiores a 5km e inferiores a 10km da orla marítima, tendo alta densidade de residências e/ou indústrias, áreas expostas a ventos vindos do mar, mas não demasiadamente próximas à orla marítima e sujeitas a ventos frequentes e/ou chuvas.

3.24 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C4 - Alta

É aquela que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais comprometido entre, aproximadamente, 5 e 10 anos, com riscos. São ambientes localizados a distâncias superiores a 2km e inferiores a 5km da orla marítima, onde existem alguns anteparos naturais ou artificiais, não estando diretamente expostos a ação corrosiva.

3.25 Zona de Corrosão Atmosférica Tipo C5 - Muito Alta

É aquela que se verifica o desempenho dos equipamentos e materiais severamente comprometido, no período de até 5 anos. São ambientes expostos diretamente a ação corrosiva, sem nenhum anteparo natural ou artificial, ficando no máximo até 2km da orla marítima, de portuários salinos, de embocaduras de rios e de grandes indústrias.

Nota 1: As áreas definidas como poluídas, onde são aplicados materiais e equipamentos diferenciados, são as localizadas em regiões consideradas de atmosfera de corrosividade alta e muito alta que estão situadas em até 5 km de distância da orla marítima e/ou de áreas industriais.

4 REFERÊNCIAS

4.1 Normas Técnicas Nacionais

ABNT NBR 8158:2017 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica.

ABNT NBR 8159:2017 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias.

ABNT NBR 8451:2013 – Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 5 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

ABNT NBR 8452:2011 – Postes de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Padronização.

ABNT NBR 11873:2011 – Cabos cobertos com material polimérico para redes aéreas compactas de distribuição em tensões de 13,8 kV a 34,5 kV.

ABNT NBR 15688:2012 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.

IEC/TS 60815:2008– Seleção e dimensionamento de isoladores de alta voltagem destinados a uso em condições poluídas.

ABNT NBR 15992:2011 – Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 34,5 kV.

4.2 Normas e Especificações Técnicas do Grupo Equatorial Energia

ET.31.140 – Poste de concreto armado duplo T.

NT 31.006 – Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 13,8 kV.

NT 31.022 – Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 23,1 e 34,5 kV.

5 CRITÉRIOS GERAIS

5.1 Generalidades

5.1.1 A rede compacta deve ser tratada como rede primária nua para todos os aspectos de segurança que envolva construção, operação e manutenção. Portanto seus condutores e acessórios não podem ser tocados enquanto a rede não estiver desligada e corretamente aterrada, exceto na condição de linha viva, sob pena de colocar em risco a segurança dos envolvidos na tarefa e terceiros.

5.1.2 Estruturas básicas: indicar a sigla CE (compacta em espaçadores) seguida do número 1(com braço tipo L), 2 (com isolador polimérico tipo pino), 3 (uma ancoragem de rede) ou 4 (duas ancoragens de rede). Exemplo: CE1. Observamos que existe, a princípio, uma exceção que é a estrutura CE1-A (com braço antibalanço).

5.1.3 Estruturas montadas em níveis diferentes: indicar as estruturas separadas por traço, na seguinte ordem, 1º nível, 2º nível. Exemplo: CE2-CE2.

5.1.4 Estruturas montadas no mesmo nível e em lados opostos: indicar as estruturas separadas por um ponto. Exemplo: CE2.CE2.

5.1.5 A rede de distribuição compacta - RDC deve ser projetada em áreas urbanas da região metropolitana das regionais e ainda em áreas arborizadas, áreas com alta densidade de circuitos primários e circuitos primários expressos.

5.1.6 A RDC com espaçador não deve ser projetada em áreas sujeitas à atmosfera com agressividade

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

salina ou industrial, em nível de poluição pesada ou muito pesada, definidos de acordo com a IEC/TS 60815

5.2 Topologia da Rede

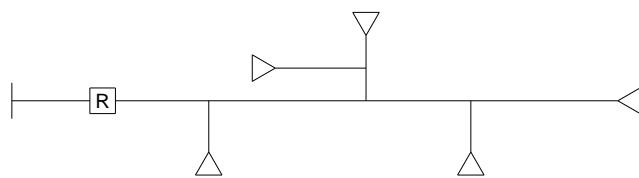
5.2.1 A rede primária deve ser projetada o mais próximo possível das concentrações de carga, e ser direcionada no sentido do crescimento da localidade, favorecendo a expansão do sistema.

5.2.2 A configuração da rede primária deve ser definida em função do grau de confiabilidade a ser adotado no projeto, compatibilizando-a com a importância da carga ou da localidade a ser atendida.

5.2.3 Podem ser utilizadas as seguintes configurações para o sistema aéreo primário:

5.2.4 Os sistemas radiais simples, utilizados em áreas de baixa densidade de carga, nas quais os circuitos tomam direções distintas, face às próprias características de distribuição das cargas, tornando antieconômico o estabelecimento de pontos de interligação.

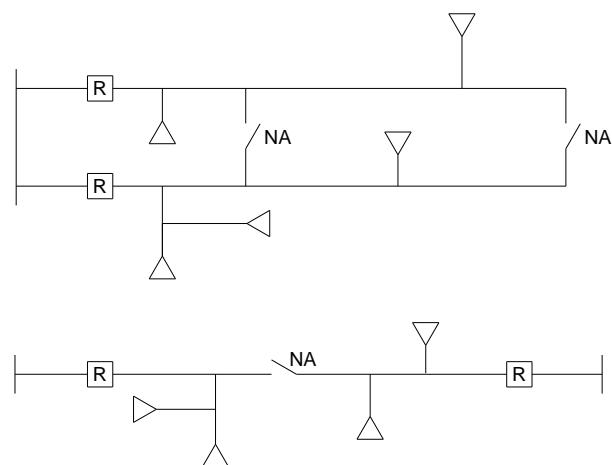
Figura 1 – Sistema Radial Simples



5.2.5 Os sistemas radiais com recursos, utilizados em áreas que demandam maiores densidades de carga ou requeiram maior grau de confiabilidade devido às suas particularidades. Estes sistemas caracterizam-se pelos seguintes aspectos:

5.2.6 Existência de interligações normalmente aberta, entre alimentadores adjacentes, da mesma ou de subestações diferentes.

Figura 2 – Sistema Radial com Recursos



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 7 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

5.2.7 Ser projetado de forma que exista certa reserva de capacidade de condução em cada circuito, para a absorção de carga de outro circuito na eventualidade de defeito;

5.2.8 Limita o número de consumidores interrompidos por defeitos e diminui o tempo de interrupção em relação ao sistema radial simples.

5.3 Traçado da rede

5.3.1 Diretrizes da rede não devem sofrer constantes mudanças de direção, em função de pequenas concentrações de carga.

5.3.2 O traçado da rede deve atender a critérios de facilidades no atendimento ao fornecimento de energia às unidades consumidoras, integração com a infraestrutura dos outros serviços públicos e melhor relação custo benefício na execução e manutenção da rede.

5.3.3 Os troncos de alimentador não devem ser projetados em ruas paralelas, devendo ser seguido sempre que possível o modelo “Espinha de Peixe”.

5.3.4 A RDC não deve ser projetada sobre terrenos de terceiros.

5.3.5 O traçado sempre que possível deve contornar os seguintes tipos de obstáculos naturais ou artificiais:

- Benfeitorias em geral;
- Aeroclubes;
- Gasodutos;
- Outros não mencionados, mas que a critério do topógrafo e/ou do projetista, houver conveniência em serem contornados.

5.3.6 As derivações devem ser preferencialmente perpendiculares à rede, e o primeiro poste nunca projetado a mais de 40 m da derivação sendo recomendado o uso de uma estrutura de amarração neste poste.

5.3.7 Em todas as travessias necessárias ao desenvolvimento do traçado, sempre que possível devem ser observados ângulos o mais próximo possível de 90º;

5.3.8 No caso de travessias de vias de transporte de tubulações em geral, o traçado deve ser lançado preferivelmente próximo de cortes e longe de aterros, pois, do contrário, as estruturas da travessia têm que ser muito altas, onerando o custo do projeto.

5.4 Projeto

5.4.1 O projeto de RDC pode ser:

- Projeto de rede nova;
- Projeto de reforma de rede;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 8 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

- Projeto de extensão de rede.

5.4.2 O projeto de RDC deve conter os seguintes dados:

- Tipo de projeto;
- Finalidade;
- Área a ser atendida;
- Dados informados pelo órgão de planejamento;
- Dados dos transformadores de distribuição;
- Dados dos clientes do Grupo A;
- Estado atual da rede, quando existente.

5.4.3 O projeto de RDC deve atender a um planejamento básico que permita o desenvolvimento progressivo do mesmo, compatível com a área em estudo.

5.4.4 Os projetos devem ser desenhados utilizando-se os padrões de desenho tipos A1, A2, A3 e A4, obedecendo-se a simbologia padronizada, conforme item 8 Símbologia.

5.4.5 Para redes novas, o planejamento básico do projeto deve ser feito através da análise das condições locais, observando-se o grau de urbanização das ruas, dimensões dos lotes, tendências regionais e áreas com características semelhantes que possuam dados de carga, e taxa de crescimento conhecida.

5.4.6 Nas áreas que já possuem o serviço de energia elétrica deve ser feita uma análise do sistema elétrico disponível, verificando-se os projetos anteriormente elaborados e ainda não executados, compatibilizando-se o projeto com o planejamento existente.

5.4.7 Traçado das ruas, avenidas, praças, rodovias, vias férreas e águas navegáveis ou não, com as respectivas identificações.

5.4.8 Situação física das ruas com indicações das edificações, com destaque para igrejas, cemitérios, colégios, postos de saúde, hospitais e indústrias, assim como definição de calçamento existente, meio-fio e outras benfeitorias.

5.4.9 Acidentes topográficos e obstáculos relevantes que podem influenciar na escolha do melhor traçado na rede.

5.4.10 Detalhes da rede de distribuição existente, tais como:

- Posteação (tipo, altura e esforço);
- Condutores (tipo e seção);
- Transformadores (número de fases e potência nominal);
- Dispositivos de proteção, com respectivos ajustes e equipamentos de rede (regulador, banco de capacitores, etc.);
- Aterramento e estruturas;

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 9 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

- Indicação de linhas de transmissão e redes particulares, indicação da existência de redes telefônicas e indicação de consumidores ligados em AT;

5.4.11 Uma análise do sistema elétrico disponível, verificando-se os projetos anteriormente elaborados e ainda não executados, compatibilizando-se o projeto com o planejamento existente. Geradores particulares. Nas áreas que já possuem o serviço de energia elétrica deve ser feita.

5.4.12 Os projetos de reforma devem aproveitar ao máximo a rede existente, desde que na fase de construção não se comprometam com excesso de desligamentos, os índices de qualidade definidos pelo órgão regulador.

5.4.13 Os projetos de RDC conforme o tipo e magnitude do projeto devem também ser levados em consideração os planos diretores governamentais para a área.

5.4.14 Em grandes projetos, para permitir uma visão conjunta de planejamento, projeto e construção, devem ser obtidas, também, plantas na escala 1:5000, para lançamento da rede primária e localização de transformadores.

5.4.15 As plantas na escala 1:5000 devem também estar perfeitamente atualizadas e conter os seguintes dados:

- a) Arruamento, porém, sem as fachadas das edificações, a não ser aquelas correspondentes a consumidores especiais; e
- b) Diagrama unifilar da rede primária, incluindo condutores, dispositivos de proteção, com respectivos ajustes e equipamentos de rede.

5.4.16 No caso de projetos para novas áreas (loteamentos, localidades) devem ser obtidos mapas precisos (escala 1:1000), convenientemente referenciados entre si e com o arruamento existente.

5.4.17 Em projetos de RDC, deve-se levantar a potência e corrente máxima dos transformadores de distribuição, associados à rede sob estudo.

5.4.18 Em projetos de RDC, deve-se levantar a demanda, ou carga total na impossibilidade daquela, e capacidade instalada de clientes do Grupo A associados à rede sob estudo, verificando-se também as possibilidades de acréscimo de carga.

5.4.19 Em projetos de RDC, deve-se identificar os clientes cujas cargas sejam consideradas especiais, sendo necessário levantar as características de suas cargas, encaminhando-se os dados para o órgão de planejamento, quando necessário.

5.4.20 Os procedimentos para determinação dos valores de demanda em um projeto de RDC são estabelecidos em função de várias situações possíveis de projetos, sendo analisados os casos em que existam ou não condições de se efetuar medições, conforme mostra o fluxograma do *tem 10*.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 10 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

5.4.21 A demanda de tronco de alimentador é definida pelo órgão de planejamento.

5.4.22 A demanda máxima de ramais de alimentadores é determinada através da instalação de registradores de corrente máxima no início do ramal, quando existe rede, observando-se sempre coincidências com as demandas das ligações existentes de clientes do Grupo A, ou, ainda, estimada, em função da demanda dos transformadores de distribuição, observando-se a homogeneidade das áreas atendidas e levando-se em consideração a influência das demandas individuais dos clientes do Grupo A.

5.4.23 Confrontando-se os resultados das medições obtidas no item 4.32 com as respectivas cargas instaladas, podem ser obtidos fatores de demanda típicos que devem ser utilizados como recurso na determinação de demandas, por estimativa.

5.4.24 A demanda de novos clientes do Grupo A, nos projetos de extensão de rede e rede nova, é determinada pela demanda contratada entre o cliente e a CONCESSIONÁRIA. Para clientes existentes, em projetos de reforma de rede, é determinada através da verificação do histórico de leitura do medidor de kWh, quando houver medição de demanda, ou através de registradores de corrente máxima no ramal de entrada, considerando, ainda, previsão de aumento de carga, se houver. Em ambos os casos, clientes novos e existentes, a demanda pode ser estimada aplicando-se à carga instalada um fator de demanda típico conforme a natureza da atividade, de acordo com a *TABELA 114* do item 10 Tabelas.

5.4.25 A demanda de edificações de uso coletivo é determinada através da instalação de registradores de corrente máxima no ramal de entrada.

5.4.26 As medições registradoras de corrente devem ser efetuadas com a rede operando em sua configuração normal, em dia de carga típica, por um período mínimo de 24 (vinte e quatro) horas.

5.5 Tensão

5.5.1 As tensões de distribuição primária em toda área de concessão da CONCESSIONÁRIA são de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV.

5.5.2 A tensão de atendimento adequada deve situar-se entre 93% e 105% da tensão primária de distribuição contratada.

5.5.3 Para garantir o fornecimento em tensão secundária adequada, devem-se utilizar os taps disponíveis nos transformadores de distribuição.

5.6 Condutores

5.6.1 A RDC utiliza cabos cobertos em XLPE de alumínio, com as características da *TABELA 96* do item 10 Tabelas.

5.6.2 O cabo mensageiro é uma cordoalha de aço zinkado, com as características da *TABELA 97* do item 10 Tabelas.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 11 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

5.6.3 As seções dos condutores utilizados em RDC devem ser compatíveis com o crescimento de carga, conforme TABELA 1.

Tabela 1 – Potência por Seção do Condutor

TIPO DO CIRCUITO	POTÊNCIA (MVA)	SEÇÃO DO CONDUTOR (mm ²)
Ramais de ligação de consumidores de MT	Até 0,62	35
Derivações de tronco de alimentador	Entre 0,62 e 2,0	50 e 70
Tronco de alimentador	Entre 2,0 e 5,0	150 e 185

5.6.4 Os troncos de alimentadores são projetados na seção de 150 e 185 mm².

5.6.5 As derivações do circuito tronco são projetadas na seção 50 e 70 mm². Em loteamentos ou condomínios pode-se adotar troncos de 50 ou 70mm² em função da carga a ser atendida.

5.6.6 O cabo com seção 35 mm² é utilizado em ramais de ligação para cargas até 35 A, ou pequenas derivações sem previsão de crescimento.

5.6.7 As tabelas de flechas e trações foram elaboradas considerando-se os seguintes limites:

- Vão máximo: 80 metros, com flecha máxima de 2,0 m;
- Temperatura mínima = 5°C;
- Temperatura máxima = 50°C;
- Vento máximo = 90km/h;
- Temperatura do vento máximo = 15°C.

5.6.8 Para o tensionamento dos condutores devem ser obedecidas às tabelas de flechas e trações de montagem, Tab. 93, Tab. 94, Tab. 95.

5.6.9 As estruturas devem ser dimensionadas com base na tração máxima da tabela de flechas e trações do cabo considerado.

5.6.10 Sempre que houver interligação com descidas subterrâneas as fases devem ser marcadas com fitas isolantes nas cores:

- Fase A = vermelha
- Fase B = branca
- Fase C = marrom

5.6.11 Para o cálculo de queda de tensão, o circuito primário urbano é representado pelos troncos e laterais dos alimentadores com seus respectivos ramais e sub-ramais delimitados pelo último transformador de distribuição.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 12 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

5.6.12 As pequenas extensões de ramais e sub-ramais em RDC, de comprimentos normais e alimentando somente transformadores de distribuição e/ou consumidores com potência instalada em transformadores inferior a 75 kVA, não necessitam de cálculo de queda de tensão.

5.6.13 Os ramais mais longos necessitam de cálculo de queda de tensão.

5.6.14 Os ramais que atendem unidades consumidoras com cargas comerciais, industriais, núcleos habitacionais e loteamentos, com potência instalada igual ou superior a 75 kVA, necessitam de cálculo de queda de tensão. Neste caso, devem ser verificadas as capacidades das chaves e equipamentos instalados até a subestação, devendo a ligação deste tipo de carga ser analisada pela área de planejamento da CONCESSIONÁRIA.

5.6.15 O carregamento de alimentadores é obtido através do levantamento de carga, quando for o caso, e é função da configuração do sistema (radial ou radial com recurso), que implica ou não numa disponibilidade de reserva para absorção de carga por ocasião das manobras e situações de emergência. Para os alimentadores interligáveis, o carregamento máximo deve ser 70% da capacidade de condução dos mesmos.

5.6.16 Devem ser usados estribos para conexão da linha tronco com transformadores e derivações com carga inferior a 100 A, em RDC's localizadas em zonas de corrosividade baixa e média.

5.7 Transformadores

5.7.1 Nos projetos de RDC, devem ser utilizados transformadores trifásicos de 45, 75, 112,5kVA, conforme *TABELA 106* do item 10 Tabelas. Os transformadores de 45kVA, 150kVA e 225kVA em rede de distribuição são de uso exclusivos da concessionária.

5.7.2 Os transformadores devem ser dimensionados de tal forma a minimizar os custos anuais de investimento inicial, substituição e perdas, dentro do horizonte do projeto.

5.7.3 Na falta de maiores informações sobre o crescimento de carga da área, os transformadores são dimensionados para atender a evolução da carga prevista até o ano 5.

5.7.4 Para o dimensionamento dos transformadores as potências nominais dos mesmos são determinadas em função da demanda máxima definida para a área a ser atendida pelo mesmo e a aplicação da *TABELA 02*.

5.7.5 Os transformadores de distribuição devem ser instalados de frente para o sistema viário, ficando as chaves fusíveis do lado contrário.

5.7.6 Exemplo de Dimensionamento de Transformador em um Projeto de Reforma de Rede:

5.7.7 Para o dimensionamento de transformador em um projeto de reforma de rede, sabendo-se que a demanda máxima nos bornes do transformador é $D_{máx} = D_o = 44 \text{ kVA}$ e aplicando-se a taxa de

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 13 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

crescimento fornecida pelo órgão de planejamento, neste exemplo toma-se $i=4\%$ ao ano num horizonte "m" de 5 anos, obtém-se, pela fórmula:

$$D_m = D_0 \times (1+i)^m \quad [1]$$

$$D_m = 44 \times (1+0,04)^5 = 53,53 \text{ kVA} \text{ (transformador de 45 kVA)}$$

Onde:

D_m = demanda final.

D_0 = demanda inicial considerada.

m = horizonte em anos

i = taxa de crescimento.

5.7.8 Quando a demanda de um transformador atingir o máximo permitido de 112,5 kVA, deve se estudar a divisão desta área por dois ou mais transformadores de menor capacidade. Caso haja concentração de carga que não permita tal distribuição, deve-se então acrescentar transformadores a esta mesma área mantendo o atual, diminuindo sua área de atendimento.

5.7.9 Quando áreas limítrofes entre si necessitarem de melhoramento por questão de demanda, recomenda-se ao projetista analisar as áreas como uma só, remanejando seus transformadores e seus pontos de seccionamento para otimizar a instalação de novos transformadores. Recomenda-se observar que uma área com três unidades de 45 kVA é melhor que uma unidade de 112,5 kVA, desde que não haja grandes concentrações de carga.

5.7.10 A escolha das potências nominais dos transformadores, nos casos de projetos em extensão de rede, é feita em função do somatório da demanda individual diversificada e a aplicação da *TABELA 02*, que leva em consideração a demanda diurna e noturna.

5.7.11 Exemplo de Dimensionamento de Transformador em um Projeto de Rede Nova e Extensão de Rede

5.7.12 Para o dimensionamento de transformador em um projeto de rede nova ou extensão de rede, após o cálculo do somatório da demanda individual diversificada $D = D_0 = 37 \text{ kVA}$ e aplicando-se a taxa de crescimento, fornecida pelo órgão de planejamento, neste exemplo toma-se $i = 10\%$ ao ano, num horizonte "m" de cinco anos, então tem-se:

$$D_m = D_0 \times (1+i)^m ; \text{ onde } m = 5 \quad D_5 = 37 \times (1+0,1)^5 = 59,59 \text{ kVA}$$

Tabela 2 – Dimensionamento de Transformadores

POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	DEMANDA MÉDIA FORA DE PONTA (kVA)	DEMANDA MÁXIMA PERMITIDA NA PONTA(kVA)
15 (*)	$D < 11$ $11 < D < 14$	$D = 20$ $D = 18$

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 14 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 3 – Dimensionamento de Transformadores (Continuação)

POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	DEMANDA MÉDIA FORA DE PONTA (kVA)	DEMANDA MÁXIMA PERMITIDA NA PONTA(kVA)
45	D < 32	D = 60
	32 < D < 41	D = 56
75	D < 53	D = 100
	53 < D < 68	D = 93
POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	DEMANDA MÉDIA FORA DE PONTA (kVA)	DEMANDA MÁXIMA PERMITIDA NA PONTA(kVA)
112,5	D < 79	D = 150
	79 < D < 101	D = 140
150	D < 105	D = 198
	105 < D < 135	D = 186

(*) Válido somente para transformadores monofásicos.

Obs.: A demanda máxima é tolerada no período de três horas sem perda de vida útil do transformador.

5.7.13 Considerando a demanda máxima na ponta com base na TABELA 02, o transformador a ser escolhido é de 45 kVA, se a demanda média diurna (fora de ponta) não ultrapassar 32 kVA.

5.7.14 O carregamento máximo dos transformadores deve ser fixado em função da impedância interna, perfil de tensão e levando-se também em conta os limites de aquecimento sem prejuízo da sua vida útil.

5.7.15 As instalações de transformadores devem atender os seguintes requisitos básicos:

- a) Ser instalado tanto quanto possível no centro de carga;
- b) Ser instalado próximo às cargas concentradas que ocasionam flutuação de tensão;
- c) Ser instalado de forma que as futuras relocações sejam minimizadas.

5.7.16 Deve haver atenção na determinação da taxa de crescimento nas cargas da rede de baixa tensão, pois este índice, eventualmente, não coincide com o crescimento médio global da zona na qual está inserida, devido o índice de crescimento da zona levar em consideração, além da evolução da carga nas áreas já atendidas, a ligação das cargas das áreas ainda não atendidas, aliando a isto as cargas alimentadas nas tensões primárias. Essencialmente devem ser distinguidos três casos:

- a) Áreas com edificações compatíveis com sua localização e totalmente construídas: a taxa de crescimento a ser adotada deve corresponder ao crescimento médio de consumo por consumidor, sendo invariavelmente um valor pequeno;
- b) Áreas com edificações compatíveis com sua localização e não totalmente construídas: além do índice de crescimento devido aos consumidores já existentes, devem ser previstos os novos consumidores,

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 15 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

baseado no ritmo de construção observado na área em estudo;

c) Áreas com edificações não compatíveis com suas localizações: corresponde a uma taxa de crescimento mais elevada, tendo-se em vista a tendência de ocupação da área, por edificação de outro tipo. Como exemplo, pode-se citar o caso de residências monofamiliares em áreas com tendências para construção de edificações de múltiplas unidades consumidoras. Neste caso, o cálculo da demanda futura deve ser efetuado com base na carga de ocupação futura, levando-se em consideração o ritmo de construção observado no local.

5.8 Locação de Postes

5.8.1 Após definição dos centros de carga e determinação do desenvolvimento dos traçados da rede de média tensão, os postes devem ser locados em plantas.

5.8.2 A locação dos postes deve evitar:

- Calçadas estreitas;
- Entradas de garagens, guias rebaixadas em postos de gasolina, próximo de anúncios luminosos, marquises e sacadas;
- Curvas das ruas, avenidas, rotatórias, entre outros onde a força centrífuga direcione os veículos para fora do eixo da curva;
- Alinhamento com galerias pluviais, esgotos e redes aéreas de outras concessionárias de serviços públicos;
- Árvores, buracos ou irregularidades topográficas acentuadas.
- Procurar locar os postes em local fora das divisas dos lotes

5.8.3 Deve-se evitar a implantação de redes no lado de rua com praça pública.

5.8.4 O traçado da rede deve seguir pelo lado não arborizado das ruas.

5.8.5 Quando da elaboração de projetos de RDC em regiões arborizadas, considerando-se um cruzamento perpendicular entre as ruas, conforme *FIGURA 3*, aplicam-se os seguintes critérios:

- Sentido Norte / Sul – a rede é implantada no lado direito da rua;
- Sentido Leste / Oeste – a rede é implantada no lado direito da rua.

5.8.6 Nas avenidas com canteiro central arborizado, os postes são locados nas calçadas laterais.

5.8.7 Caso as alternativas propostas acima não possam ser implantadas, devem ser utilizadas outras tecnologias de rede de distribuição que não permita a interferência com a arborização.

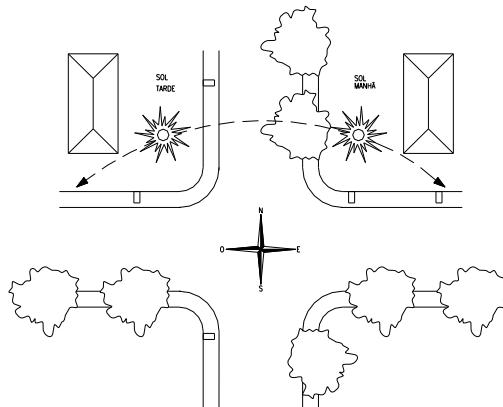
5.8.8 Quando não houver posteação, deve-se escolher o lado mais favorável para a implantação da rede, considerando o que tenha maior número de edificações, acarretando menor número de travessias.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

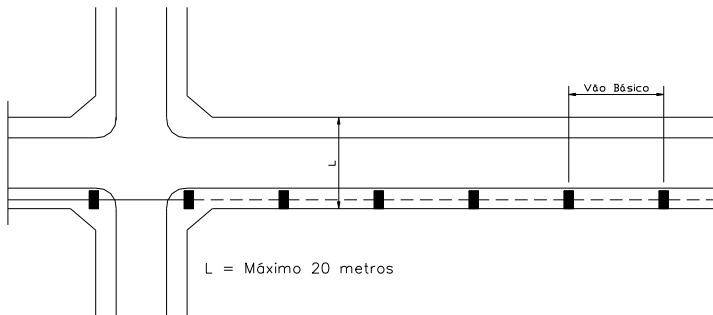
Revisão:
04

Figura 3 – Implantação da Rede em Área Arborizada



5.8.9 Em ruas com até 20 m de largura, incluindo-se o passeio, os postes devem ser projetados sempre de um mesmo lado (unilateral), observando-se a sequência da rede existente, conforme *FIGURA 4*.

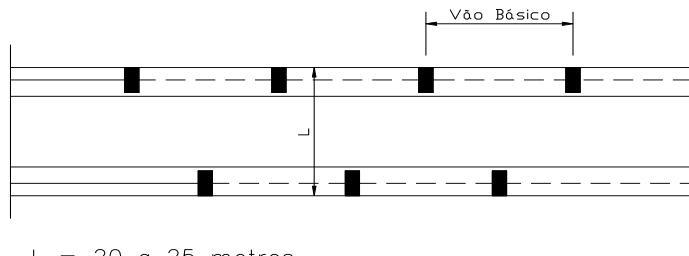
Figura 4 – Posteação Unilateral



5.8.10 Ruas com largura superior a 20m podem ter posteação bilateral alternada ou frontal.

5.8.11 A posteação bilateral alternada deve ser usada com largura compreendida de 20 a 25 m, sendo projetada com os postes contrapostos, aproximadamente, na metade do lance da posteação contrária, conforme *FIGURA 5*.

Figura 5 – Posteação Bilateral Alternada



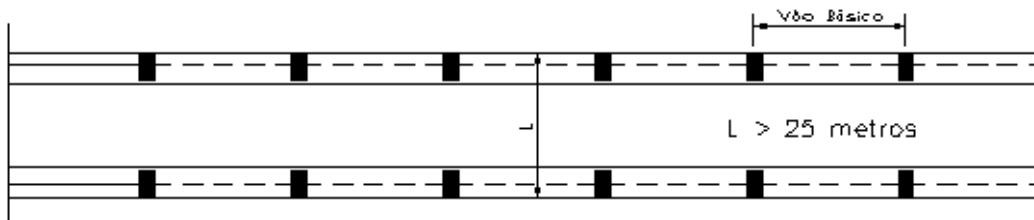
Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

5.8.12 A posteação bilateral frontal deve ser usada quando a largura da rua for superior a 25 m, tendo representação conforme *FIGURA 6*.

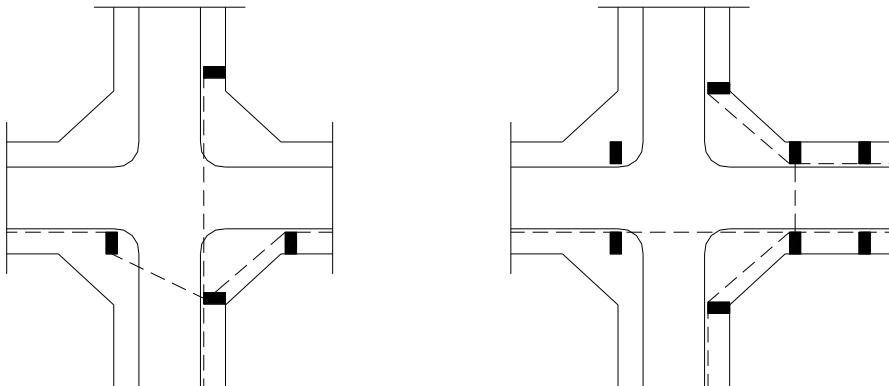
Figura 6 – Posteação Bilateral Frontal



Evitar o uso de postes em esquinas de ruas estreitas e sujeitas a trânsito intenso e em esquinas que não permitam manter o alinhamento dos postes.

5.8.13 Os cruzamentos e derivações em esquinas, para redes congestionadas, ou para atender ao compartilhamento de postes com outras concessionárias, podem ser feitos com a implantação de dois ou três postes, e de modo conveniente, para que sejam mantidos os afastamentos mínimos dos condutores e que não haja cruzamento em terrenos particulares, conforme *FIGURA 7*.

Figura 7 – Posteação em Cruzamentos e Esquinas



5.8.14 As extensões devem possuir o mesmo trajeto da rede existente, procurando-se evitar mudanças de direção, exceto em casos estritamente necessários.

5.8.15 Não é necessário, quando do prolongamento da rede, substituir os postes terminais por outros de menor esforço.

5.8.16 Em casos de configuração urbana indefinida, deve ser providenciado junto aos órgãos de cadastro urbanístico, o projeto urbano do local a fim de evitar futuros deslocamentos de rede sobre terrenos de terceiros ou ruas de acesso.

5.8.17 O projetista deve optar por ruas ou avenidas bem definidas.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 18 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

5.9 Afastamento de Segurança

5.9.1 O projeto de RDC deve evitar a proximidade de sacadas janelas e marquises, mesmo respeitados os afastamentos mínimos de segurança. Ver item 8.

5.9.2 Os cabos cobertos devem ser considerados condutores nus no que se refere a todos os afastamentos mínimos padronizados para redes primárias nuas, visando garantir a segurança das pessoas, conforme *FIGURA 6 e 9* da norma ABNT NBR 15992:

5.9.3 Entre condutores e o solo conforme a *TABELA 117* do item 10 Tabelas;

5.9.4 Entre condutores de circuitos diferentes conforme a *TABELA 118* do item 10 Tabelas;

5.9.5 Não são permitidas construções civis sob as redes de distribuição. Entre condutores e edificações devem ser obedecidos os afastamentos de segurança previsto no item 8.

5.9.6 Os circuitos múltiplos podem ser instalados em níveis ou em ambos os lados do poste, obedecendo-se aos afastamentos mínimos previstos.

5.9.7 Nos casos de construção de circuito múltiplos devem ser observados os afastamentos mínimos de segurança definidos para um mesmo circuito e entre circuitos diferentes, bem como os afastamentos mínimos para trabalhos em redes elétricas de acordo com a legislação em vigor, conforme a norma NR -10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

5.9.8 Os cabos cobertos permitem eventuais toques de galhos de árvores, porém, não podem ocorrer contatos permanentes das árvores com os condutores, de forma a evitar a perfuração da cobertura.

5.10 Postes

5.10.1 Os postes utilizados na RDC devem ser de concreto armado duplo T, dimensionados de acordo com o esforço resultante a ser absorvido pelo mesmo e das suas resistências mecânicas padronizadas, e características nominais indicadas na *TABELA 111 e 112* do item 10 Tabelas.

5.10.2 Todos os projetos de rede de distribuição nova devem ser projetados com postes de 11 e 12 metros, conforme necessidade de projeto.

5.10.3 Os postes de 12 metros são utilizados em ramais, troncos e estruturas de equipamentos.

5.10.4 Recomenda-se, para a instalação de equipamentos ou em finais de linha, a utilização de postes com esforço mínimo de 600 daN.

5.10.5 Os postes de 13 e 14 metros devem ser utilizados em condições especiais como, por exemplo, travessias de vias, quando houver duplicação de circuitos.

5.10.6 Os postes de 1.000 daN são projetados em situações pouco comuns, onde se exija um poste que seja capaz de grandes ângulos, longos vãos e cabos de seções superiores.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 19 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

5.10.7 Nos casos de arranjos de que envolvam derivações da rede primária, compartilhamento de postes, circuitos independentes de iluminação pública e travessias aéreas de vias, podem ser utilizados postes considerados especiais.

Deve ser projetada fundação especial com manilhas ou concreto, quando o material do solo não apresentar resistência mecânica compatível com o esforço nominal do poste utilizados.

Nos projetos de RDC, os postes devem ser implantados com o seu lado de maior esforço coincidindo com a força resultante de rede/equipamentos.

5.10.8 O comprimento do engastamento para qualquer tipo de poste deve ser calculado pela seguinte expressão:

$$e = 0,1L + 0,60 \quad [2]$$

Onde:

L – Comprimento nominal do poste, em metros;

e – Engastamento: mínimo de 1,5 m.

5.10.9 Em função da aplicação do poste, do ângulo de rede a que está submetido e do terreno em que os mesmos sejam aplicados, o engastamento para poste de distribuição é definido em três tipos básicos: simples, com esforço e com base concretada.

5.10.10 No engastamento simples, o terreno em volta do poste deve ser reconstruído, socando-se compactamente as camadas de 0,20 m de terra, até o nível do solo.

5.10.11 Recomenda-se misturar brita, cascalho ou pedras, na terra de enchimento da vala e molhar antes de socar energicamente as camadas de reconstituição do solo.

5.10.12 O matação, placa ou escora devem ter uma espessura mínima que proporcione rigidez mecânica, para o engastamento reforçado.

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

5.10.14 A TABELA 7 da NBR15992 apresenta os valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente compressibilidade $C = 2000 \text{ daN/m}^3$, distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E CONSTRUTIVAS

6.1 Cálculo Mecânico de Esforço de Postes

6.1.1 As trações dos condutores a serem adotadas no cálculo estão indicadas nas tabelas de Flechas e Trações.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

6.1.2 O cálculo mecânico consiste na determinação dos esforços resultantes que são aplicados nos postes e na identificação dos meios necessários para absorver estes esforços.

6.1.3 O esforço resultante é obtido através da composição dos esforços dos condutores que atuam no poste em todas as direções, transferidos a 0,20 m do topo do poste e pode ser calculado tanto pelo método geométrico como pelo método analítico.

6.1.4 Método Geométrico

Sendo obtidos os valores das trações dos condutores, estes são representados por dois vetores em escala, de modo que suas origens coincidam, construindo um paralelogramo conforme indicado abaixo:

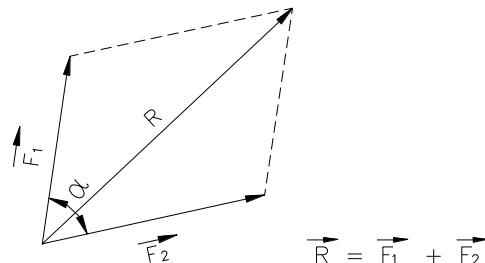
Onde:

R = Tração resultante aplicada no poste;

F_1 e F_2 = Tração dos vãos dos condutores;

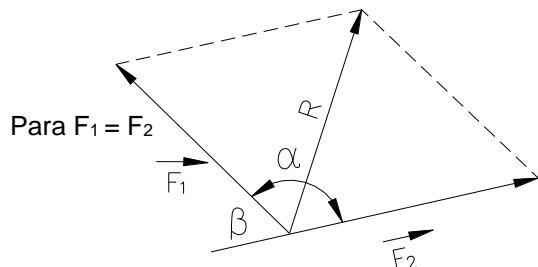
α = Ângulo formado pelos condutores.

$$R = F_1 + F_2 \quad [3]$$



6.1.5 Método Analítico

De posse dos valores das trações no poste e do valor do ângulo formado pelos condutores dos circuitos, obtém-se:



$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2 F_1 \cdot F_2 \cdot \cos\alpha} \quad [4]$$

$$R = 2F \cdot \sin \frac{\beta}{2} \quad [5]$$

6.2 Aterramento

6.2.1 Para aterramento de equipamentos de proteção e manobras, é recomendada a instalação de uma haste enterrada verticalmente no solo, com o valor de resistência de aterramento próximo a zero e nunca superior a 10 (dez) ohms (ver NBR). No caso de uma haste não fornecer o valor de resistência de aterramento desejado, devem ser usadas várias hastes interligadas em paralelo até chegar ao valor requerido.

6.2.2 As resistências de aterramento nas estruturas de transformadores só devem ser mantidas no limite

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 21 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

de 10 (dez) ohms, quando já tiverem sido empregadas, pelo menos, 5 hastes.

6.2.3 Todas as carcaças de equipamentos instalados em RDC (chaves telecomandadas, transformadores, religadores, banco de capacitores), para-raios, inclusive o cabo mensageiro, devem ser aterrados.

6.2.4 O aterramento do cabo mensageiro deve ser interligado ao neutro do sistema, bem como ao aterramento dos para-raios e equipamentos, sendo efetuado nas seguintes condições:

- Em todas as estruturas de equipamentos;
- Em intervalos máximos de 300 m ao longo da rede;
- Em regiões de elevado índice ceráunico onde a rede está sujeita a descargas diretas ou induzidas, é recomendável o aterramento do cabo mensageiro em intervalos de 150 m.

6.2.5 Em toda transposição, estrutura N3S.CE, e em todo fim de rede, estrutura CE3, o cabo mensageiro deve ser aterrado.

6.2.6 Nas estruturas de rede de média tensão deve-se usar a haste de terra afastada da base do poste, a uma distância nunca inferior a 1,3 m, para melhor escoamento das correntes.

6.2.7 Nos trechos onde não houver partes expostas (terminais de equipamentos, conector derivação de linha viva e outros) devem ser previstos estribos de espera para aterramento temporário em distâncias de no máximo 300 m, conforme *DESENHO 34 - ATERRAMENTO TEMPORÁRIO – AFASTAMENTO ENTRE ESTRIBOS* e *TABELA 113* do item 10 *Tabelas*.

6.3 Elementos Básicos de Estruturas

6.3.1 As estruturas de ancoragem devem ser projetadas a cada 500m, visando assegurar maior confiabilidade ao projeto mecânico da rede, além de facilitar a construção e eventual troca de condutores. Estruturas CE4 devem ser projetadas sempre que possível nesse intervalo, visando assegurar maior confiabilidade ao projeto mecânico da rede, além de facilitar a construção e eventual substituição de condutores.

6.3.2 Nos cruzamentos aéreos com rede convencional nua, a RDC deve ser posicionada em nível superior, efetuando-se as ligações com cabo coberto, observando-se a distância mínima entre circuitos, estabelecida pela NBR 15688, NT.006 e NT.022

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

6.3.3 Deve-se evitar projetar ângulos compreendidos entre 60º e 90º. Ângulos reversos significam traçado não otimizado.

6.3.4 Os ângulos de deflexão da RDC devem ser evitados, para a boa execução do traçado, já que implicam em estruturas específicas, que oneram o custo do projeto, conforme a *TABELA 04*.

Tabela 4 – Estrutura segundo o ângulo de deflexão

Condutor (mm)	Estruturas			
	CE1	CE2	CE4	2CE3
Cabo AL Protegido	0º a 6º	MAX 30º	MAX 60º	60º a 90º

6.3.5 Em vãos de tangência, os espaçadores devem ser instalados 1 m à direita e 1 m à esquerda do poste, exceto no caso de utilização do braço anti-balânco, onde é requerido apenas um espaçador junto ao poste.

6.3.6 O afastamento entre o primeiro espaçador e a estrutura deve ser conforme descrito abaixo

Tabela 5 – Afastamento entre espaçador e estrutura

Estrutura	Afastamento (m)
CE1 (tangente)	1
CE1-A (com braço antibalanço)	7 a 10
Demais estruturas	12

6.3.7 Em vãos ancorados ou com instalação de equipamentos de manobra, devem ser projetados espaçadores a 12m aproximadamente, à direita e à esquerda do poste.

6.3.8 Ao longo do vão devem ser projetados espaçadores em intervalos de 7 a 10 m, obedecidas às condições anteriores.

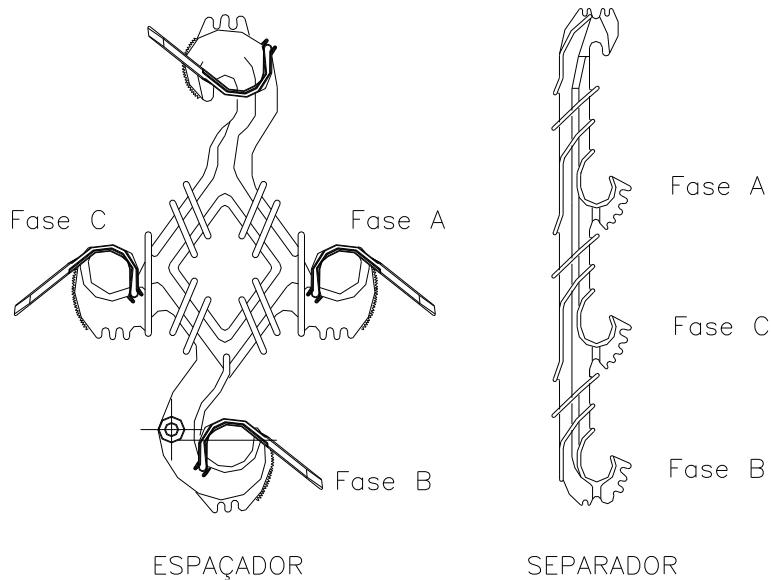
6.3.9 Para que a sequência de fases seja mantida nos espaçadores ao longo da rede, deve-se manter a fase C sempre do lado do poste. Para que isto seja possível, no caso de necessidade de mudança do traçado da rede (interferência com construção civil, mudança do poste para o outro lado da rua, etc.) devem ser feitas transposições, tantas quantas forem necessárias, para manter-se a fase C sempre do lado dos postes. A fase B deve ser instalada obrigatoriamente no berço inferior do espaçador losangular ou do separador vertical, conforme *FIGURA 08*.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Figura 8 – Faseamento do Espaçador Losangular e Separador Vertical



6.3.10 A quantidade de espaçadores aplicados em um vão é função de seu comprimento, conforme TABELA 06 e 07.

Tabela 6 – Quantidade de espaçadores por vão

VÃOS	Espaçadores	VÃOS	Espaçadores
Entre CE1 e CE1		Entre CE1 e CE1A	
Até 22 metros	3	Até 21 metros	2
23 a 32 metros	4	22 a 31 metros	3
33 a 42 metros	5	32 a 41 metros	4
VÃOS	Espaçadores	VÃOS	Espaçadores
Entre CE1 e CE1A		Entre CE1 e CE1A	
43 a 52 metros	6	42 a 51 metros	5
53 a 62 metros	7	52 a 61 metros	6
63 a 72 metros	8	62 a 71 metros	7

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
**NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores**

 Revisão:
04

73 a 82 metros	9	72 a 81 metros	8
VÃOS	Espaçadores	VÃOS	Espaçadores
Entre CE1 e qualquer outra estrutura (CE2, CE3, CE4, equipamentos, etc.)		Entre CE1A e qualquer outra estrutura (CE2, CE3, CE4, equipamentos, etc.)	
Até 23 metros	2	Até 22 metros	1
24 a 33 metros	3	23 a 32 metros	2
34 a 43 metros	4	33 a 42 metros	3

Tabela 7 – Quantidade de espaçadores por vão (Continuação)

VÃOS	Espaçadores	VÃOS	Espaçadores
Entre CE1 e qualquer outra estrutura (CE2, CE3, CE4, equipamentos, etc.)		Entre CE1A e qualquer outra estrutura (CE2, CE3, CE4, equipamentos, etc.)	
44 a 53 metros	5	43 a 52 metros	4
54 a 63 metros	6	53 a 62 metros	5
64 a 73 metros	7	63 a 72 metros	6
74 a 83 metros	8	73 a 82 metros	7
VÃOS	Espaçadores		
Entre duas estruturas quaisquer (CE2/CE2, CE2/CE3, etc.)			
Até 24 metros		1	
25 a 34 metros		2	
35 a 44 metros		3	
45 a 54 metros		4	

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 25 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

55 a 64 metros	5
65 a 74 metros	6
75 a 84 metros	7

6.3.11 O braço anti- balanço (estrutura CE1-A) deve ser utilizado a cada 200 m de rede com vãos em tangência ou quando existir estrutura com equipamento de transformação, de modo a evitar que vibrações dos condutores venham a contribuir para a fadiga dos pontos de conexão.

6.3.12 Não pode haver lance superior a 500m sem amarração do cabo mensageiro. Não é permitido neste cabo, emendas no meio do vão.

6.3.13 Para cada sequência consecutiva de estruturas CE1, acima de três, deve ser projetada a estrutura CE1-A nas de ordem par da sequência. Recomenda-se utilizá-la no máximo a cada 200 m de rede, com vãos em tangência.

6.3.14 A estrutura CE1-A em casos específicos como presença de vegetação ou ventos fortes pode ser utilizada em série.

6.3.15 O vão básico onde houver exclusivamente rede de média tensão deve ser de 80m. Onde houver rede de baixa tensão deve ser de 40 metros.

6.3.16 A RDC deve ser projetada do lado da rua. Somente em casos especiais deve ser projetada no lado da calçada.

6.3.17 Em saídas de subestações, devem ser utilizadas estruturas de amarração, em conjunto com a utilização de espaçadores em intervalos menores que os estabelecidos na *TABELA 6 e 7*. Para os primeiros 500 metros, instalar a cada 8 metros, conjunto de 2 espaçadores distantes 0,5 metro entre si, visando suportar, na ocorrência de curtos circuitos, os esforços eletrodinâmicos impostos à rede.

6.3.18 Para vão maiores que 60m com cabo 185mm², as estruturas CE1 ou CE1-A não devem ser utilizadas, para estes casos utilizar a estrutura CE2 devido a esforços mecânicos resultantes em função do vão e peso do cabo.

6.4 Travessias

6.4.1 São objetos de travessia de uma RDC outras redes de distribuição existentes, rodovias e ferrovias.

6.4.2 Os órgãos responsáveis pelo objeto da travessia devem ser consultados, ainda na fase de projeto.

6.4.3 Não são permitidas emendas dos condutores nos vãos de travessia.

O ângulo mínimo entre os eixos da rede de distribuição e o objeto da travessia deve ser conforme *TABELA 116* do item 10 Tabelas.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 26 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

6.4.4 Em travessias, a rede de tensão mais elevada deve estar na posição superior.

6.4.5 As estruturas de travessia devem estar fora da faixa de domínio das rodovias e ferrovias, e em posição tal que a altura da estrutura tem que ser menor que a distância da estrutura à borda exterior do acostamento ou trilho.

6.4.6 Equipamento de Proteção e Manobra

6.4.7 Os equipamentos não devem ser instalados em postes próximos de esquina, para evitar condições de risco de acidentes, quando de sua operação ou manutenção.

6.4.8 As chaves para operação sem carga são instaladas:

- Em saídas de alimentadores e nas interligações destes;
- Após derivações com cargas expressivas, a fim de preservar continuidade de serviço, por ocasião de manobras;
- Em ramais de ligação de unidades consumidoras do Grupo A, com potência instalada superior a 300 kVA;
- Na derivação de todas as unidades consumidoras com ramal de entrada subterrâneo e que a proteção geral da subestação da unidade seja através de cubículo blindado a gás, independentemente da potência instalada na subestação;
- Ao longo do tronco do alimentador, alternadas com chaves para operação com carga, possibilitando limitar a extensão de trechos desenergizados quando da ocorrência de defeitos ou necessidades de manutenção;
- Nos pontos de instalação de equipamentos elétricos, para possibilitar que eles sejam desenergizados ou “bay passados”.

6.4.9 A capacidade nominal da chave deve ser igual ou maior que a máxima corrente de carga no ponto de instalação, considerando-se inclusive as manobras usuais.

6.4.10 As chaves para operação com carga devem ser instaladas:

- Pontos de interligação de alimentadores;
- Pontos próximos ao início de concentrações de carga, tanto no tronco de alimentadores como em ramais de extensões consideráveis;

6.4.11 Pontos da rede onde são previstas manobras para transferência de carga, localização de defeitos de trechos para serviços de manutenção e construção. Após carga cuja continuidade de serviço precisa ser acentuada, deve-se usar chave fusível, chave telecomandada, religador ou seccionalizador.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 27 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

6.4.12 As chaves fusíveis são instaladas em ramais de RDC, sem probabilidade elevada de interrupção constatada através de dados estatísticos.

6.4.13 O primário de transformadores de distribuição é protegido por chaves fusíveis.

6.4.14 Os elos fusíveis para transformadores são determinados pela *TABELA 110* do *item 10 Tabelas*, enquanto os elos de ramais devem ser dimensionados considerando-se a carga do ramal.

As chaves fusíveis quando instaladas em ramais ou sub-ramais devem estar em conformidade com as condições previstas na NT.005

6.4.15 As chaves fusíveis padronizadas constam na *TABELA 110* do *item 10 Tabelas*.

6.4.16 Religadores e Seccionalizadores são instalados:

- No início de ramais de certa importância que suprem áreas sujeitas a falhas transitórias, cuja probabilidade elevada de interrupção tenha sido constatada através de dados estatísticos;
- No início de cada circuito, quando alimentadores se bifurcam;
- Em ramais onde haja consumidores protegidos por disjuntor, sem proteção para a falta de fase. Neste caso, não é aconselhável o emprego de chave fusível;
- Em substituição à primeira chave fusível (no sentido fonte/carga), quando o número de chaves fusíveis em série exceder a 3 (três), deve-se usar Seccionalizadores.

6.4.17 Para instalação de religador/ seccionalizadores deve-se usar sempre, no mínimo, poste de 600 daN e 12 metros.

6.4.18 Devem ser instalados para-raios em transformadores situados em áreas urbanas com predominância de edificações horizontais.

6.4.19 Em áreas com predominância de edificações verticais, não devem ser instalados para-raios em transformadores localizados a menos de 500 metros de outros para-raios já existentes na rede elétrica.

6.4.20 Instalam-se para-raios ainda em:

- Entrada de unidades consumidoras de MT seja aérea ou subterrânea;
- Transição da rede aérea para subterrânea;
- Fim de linha ou seccionamentos temporários usados como contingência.
- Conjunto de medição;
- Transformadores de distribuição;
- Lado fonte dos equipamentos: banco de reguladores de tensão, banco de capacitores,
- Seccionalizador automático e religador;
- Lado fonte e lado carga dos equipamentos telecomandados: religador, seccionalizador e chave seccionadora a seco;

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 28 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

- Também devemos proteger os circuitos secundários próximos aos transformadores de distribuição com para-raios de BT.

6.4.21 Na configuração em circuito duplo, os equipamentos devem ser preferencialmente conectados ao circuito inferior. Havendo necessidade de conexão ao circuito superior, deve ser realizada por meio de estrutura especial, pois devido ao pequeno espaçamento dos condutores, não deve existir cruzamento de alimentadores uma vez que o condutor não é isolado, e sim, protegido. Nesse caso, deve haver transposição para o lado oposto da estrutura. Para esta montagem deve ser utilizado poste de 14 metros, já que esta é considerada uma condição especial, definida pela área de engenharia.

6.4.22 A instalação de equipamentos de proteção não especificados nesta norma deve ser submetida à aprovação da área de Normas e Padrões.

6.4.23 O projeto executivo definitivo deve ser composto de:

6.4.24 Memorial Descritivo, contendo:

- Objetivo e necessidade da obra;
- Características técnicas;
- Número de consumidores ou áreas beneficiadas;
- Demonstrativo dos custos estimados da obra com os subtotais dos itens orçamentários de materiais, serviços próprios, serviços de terceiros, outras despesas e administração;
- Resumo descritivo das quantidades dos principais itens de materiais a serem empregados (postes, equipamentos e condutores);
- Informações complementares a serem fornecidas à ANEEL ou a outros órgãos externos que se façam necessárias.

6.4.25 Plantas e desenhos do projeto, em formato padronizado pela ABNT, contendo:

- a) Todos os arruamentos e logradouros, túneis, pontes e viadutos rodovias, ferrovias, aeroportos e acidentes naturais;
- b) Localização dos serviços públicos essenciais tais como: hospitais, estações de tratamento de esgotos, estações de telefonia, rádio e televisão, redes de telecomunicações, etc.
- c) Todos os desenhos devem ser numerados, sendo que o número correspondente deve vir indicado em destaque, assim como seus elementos descritivos, essenciais à identificação da planta e apresentados na escala 1:1.000, contendo:

- A locação e numeração de toda posteação, com indicação do tipo, altura e carga nominal;
- Indicação das estruturas secundárias, aterramentos e seccionamentos;
- Indicação do tipo, seções e números de condutores secundários;
- Tipo e capacidade dos transformadores;
- Dispositivos de seccionamento; e

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 29 de 194
	Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

- Ponto de aterramento temporário.
- d) Desenhos de detalhes complementares do projeto, contendo:
- Travessias, cruzamentos, ocupação de faixa de domínio e zonas de aproximação, de acordo com as normas existentes;
 - Especificação de dispositivos de desligamento de circuitos que possuam recursos para impedimento de reenergização, para sinalização de advertência com indicação da condição operativa;
 - Instalação de dispositivo de seccionamento de ação simultânea, que permita a aplicação de impedimento de reenergização do circuito;
 - Espaço seguro, quanto ao dimensionamento e a localização de seus componentes e as influências externas, quando da operação e da realização de serviços de construção e manutenção;
 - Os circuitos elétricos com finalidades diferentes, tais como comunicação, sinalização, controle e tração elétrica devem ser identificados e instalados separadamente, salvo quando o desenvolvimento tecnológico permitir compartilhamento, respeitadas as definições de projeto;
 - Outros detalhes que se fizerem necessários por imposição de circunstâncias especiais, quando o simples desenvolvimento planimétrico não for suficiente para definir com precisão, a montagem das estruturas ou a disposição e fixação dos condutores, etc.
- e) Relação de materiais;
- f) Itens de segurança, contendo:
- Especificação das características relativas à proteção contra choques elétricos, queimaduras e outros riscos adicionais;
 - Indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (verde – “D”, desligado e vermelho – “L”, ligado);
 - Descrição do sistema de identificação de circuitos elétricos e equipamentos, incluindo dispositivos de manobra, de controle, de proteção, de intertravamento, dos condutores e os próprios equipamentos e estruturas, definindo como tais indicações devem ser aplicadas fisicamente nos componentes das instalações;
 - Recomendações de restrições e advertências quanto ao acesso de pessoas aos componentes das instalações;
 - Precauções aplicáveis em face das influências externas;
 - O princípio funcional dos dispositivos de proteção, constantes do projeto, destinados à segurança das pessoas; e
 - Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

6.4.26 O projeto elétrico deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde e Segurança no Trabalho, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

6.4.27 As estruturas padronizadas para utilização nas redes aéreas de distribuição em média tensão (13,8kV e 34,5 kV), com cabos cobertos de alumínio, estão relacionadas em *8.1- Estruturas Padronizadas de Redes Compactas* e ilustradas em *10 Desenhos*. Todas as ferragens destas estruturas devem estar em conformidade com as NBR 8158 e NBR8159.

6.5 Simbologia – Considerações gerais de utilização

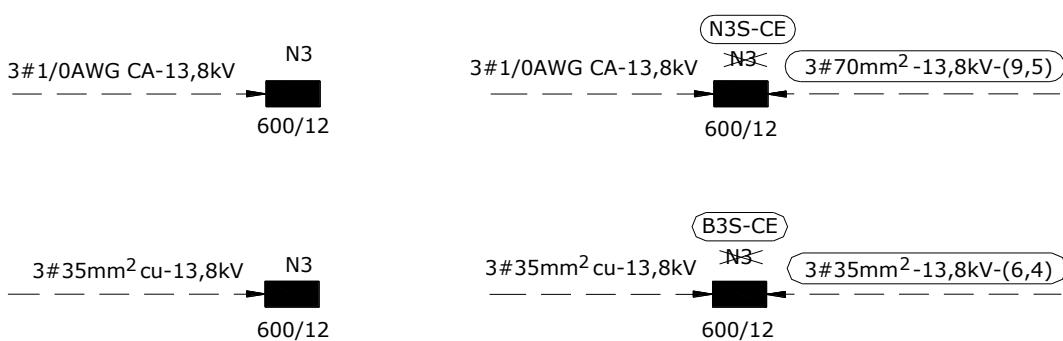
6.5.1 A fácil interpretação de uma planta, mapa, etc., está condicionada entre outros fatores, a clareza de suas informações.

6.5.2 Para uma uniformização das convenções a serem utilizadas nos projetos, é estabelecida a simbologia apropriada à rede de distribuição apresentada no item 9, como também os tamanhos das letras, figuras, espessura das linhas, etc.

6.5.3 A convenção para representação da RDC considera, como regra geral, que o material ou estrutura a ser instalado na rede deve ser apresentado no interior de um retângulo, o que for ser retirado, deve ser “cortado” com uma cruz e o que for ser reaproveitado, deve ser cortado com dois traços paralelos.

6.5.4 A representação da transição da rede convencional nua para rede compacta deve ser feita com a substituição da estrutura, com ou sem aproveitamento de material, sendo simbolizada com descriptivo das seções, quantidade dos condutores, esforço e altura do poste e tipo de estrutura antes e depois dos encabeçamentos nos postes da rede, conforme *FIGURA 9*.

Figura 9 – Transição de Rede Convencional para Compacta



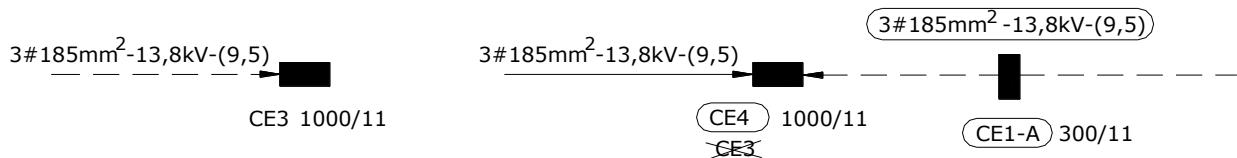
6.5.5 A representação de extensão de rede compacta deve ser feita com a continuação da fiação e da substituição da estrutura, com ou sem aproveitamento de material (dependendo também do estado em que se encontra o mesmo). É simbolizada com descriptivo das seções, quantidade dos condutores, esforço e altura do poste e tipo de estrutura antes e depois dos encabeçamentos nos postes de amarração da rede, conforme *FIGURA 10*.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

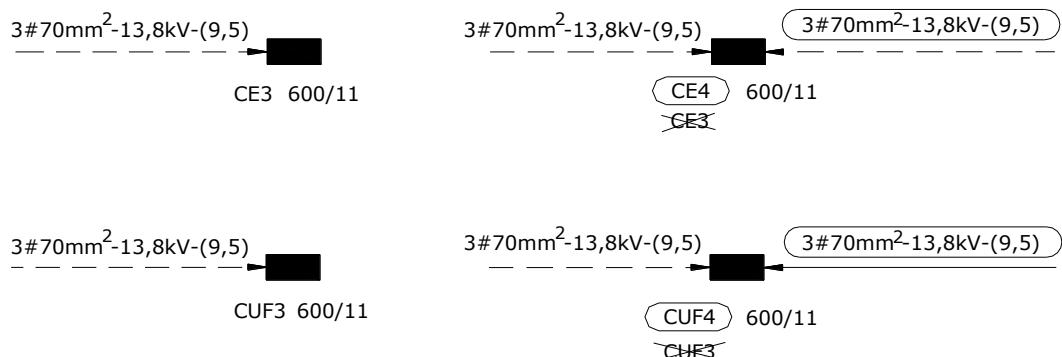
Revisão:
04

Figura 10 – Extensão de Rede Compacta



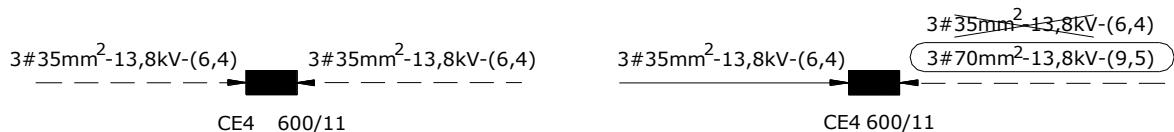
6.5.6 A representação para substituição das estruturas na rede compacta deve ser feita com a apresentação na estrutura existente de dois traços, no caso de aproveitamento de material e com uma cruz no caso de não aproveitamento de material. As novas estruturas devem ser representadas dentro de um formato oblongo, conforme *FIGURA 11*.

Figura 11 – Substituição de Estruturas



6.5.7 A representação para substituição da rede deve ser feita com a apresentação dos condutores da rede existente com dois traços, no caso de aproveitamento de material e com um “x” para o caso de não aproveitamento de material. Os novos condutores devem ser representados dentro de um formato oblongo, conforme *FIGURA 12*.

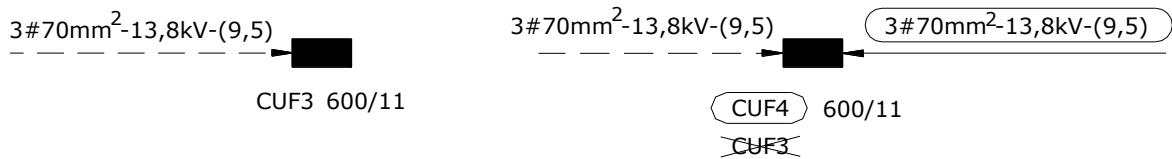
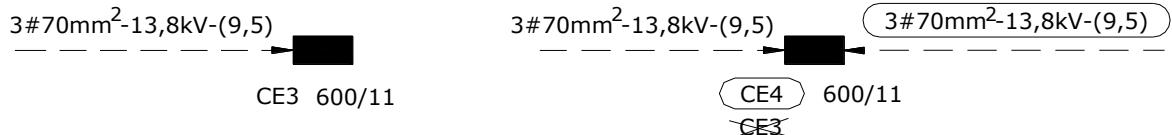
Figura 12 – Substituição da Rede



Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

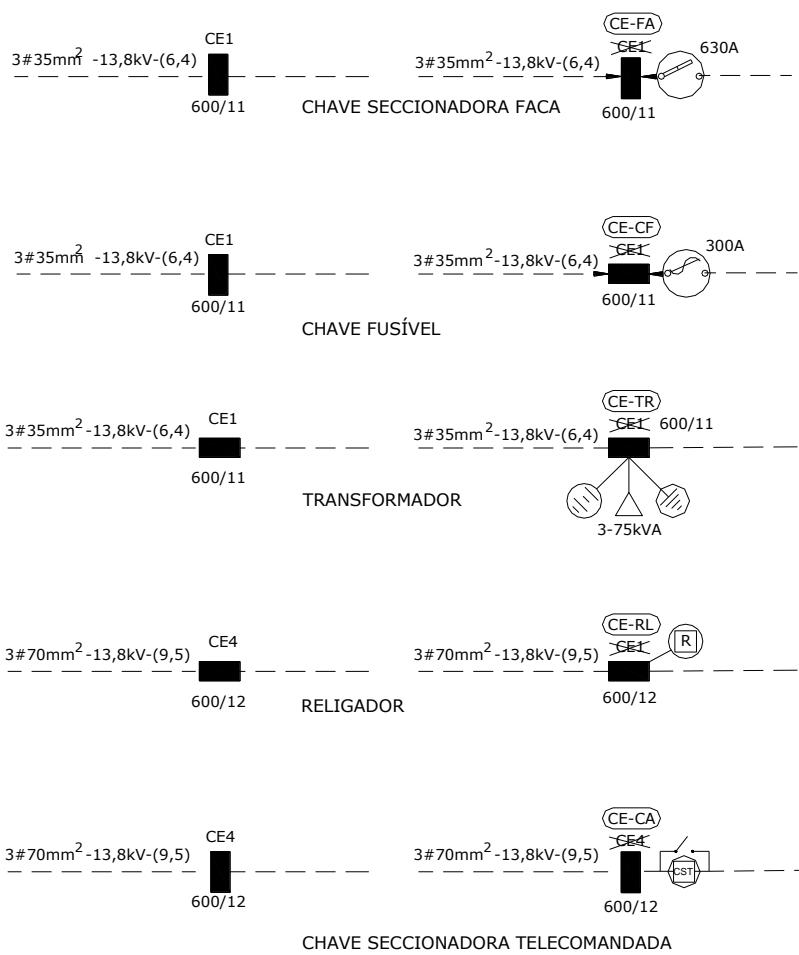
Revisão:
04



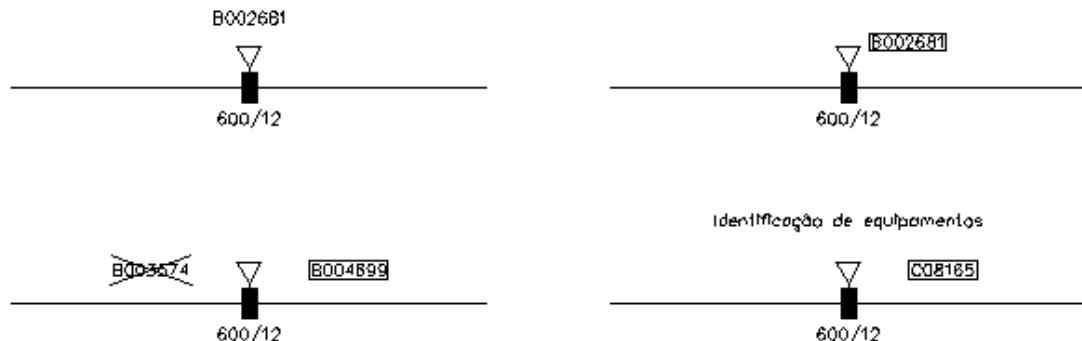
6.5.8 A representação para instalação de equipamentos deve ser feita com a substituição da estrutura existente pela estrutura especificada para o equipamento a ser instalado, com ou sem aproveitamento de material, sendo simbolizada com descriptivo das seções, quantidade dos condutores, esforço e altura do poste, tipo de estrutura antes e depois dos encabeçamentos nos postes de amarração da rede, tipo de equipamento e seus dados elétricos (potência, corrente, etc.), conforme *FIGURA 13*.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
**NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores**

Revisão:
04
Figura 13 – Instalação de Equipamentos


6.5.9 A numeração de postes e identificação de equipamentos deve ser efetuada conforme FIGURA 14.

Figura 14 – Numeração de poste e equipamentos


Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

6.6 Afastamentos Mínimos

6.6.1 Os cabos cobertos devem ser considerados como condutores nus no que se refere a todos os afastamentos mínimos padronizados para redes primárias nuas para garantir a segurança de pessoas.

6.6.2 Os afastamentos mínimos entre condutores e o solo, entre condutores do mesmo circuito, entre condutores de circuitos diferentes, entre chaves, e entre partes energizadas a fase ou a terra em pontos fixos, estão indicados nos próprios desenhos das estruturas padronizadas a seguir mostradas, *FIGURA 15*, *FIGURA 15-a*, *FIGURA 15-b*, *FIGURA 15-c*.

Figura 15 – Afastamentos Mínimos

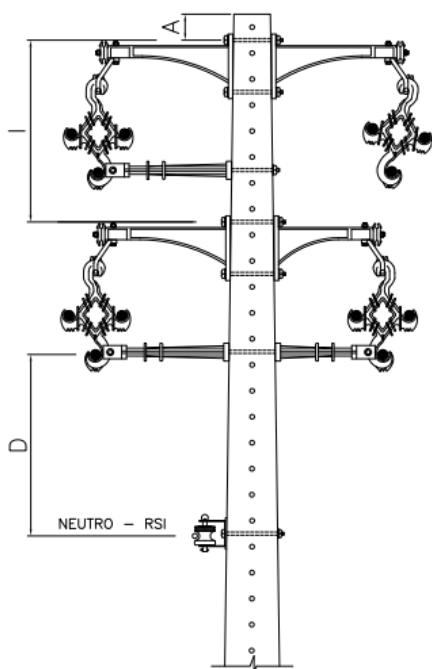


Tabela 8 - Afastamentos Mínimos

Tensão kV	Dimensões (mm)	
	D	
13,8	800	
23,1 e 34,5	1.000	

Título: Redes de Distribuição Compactas

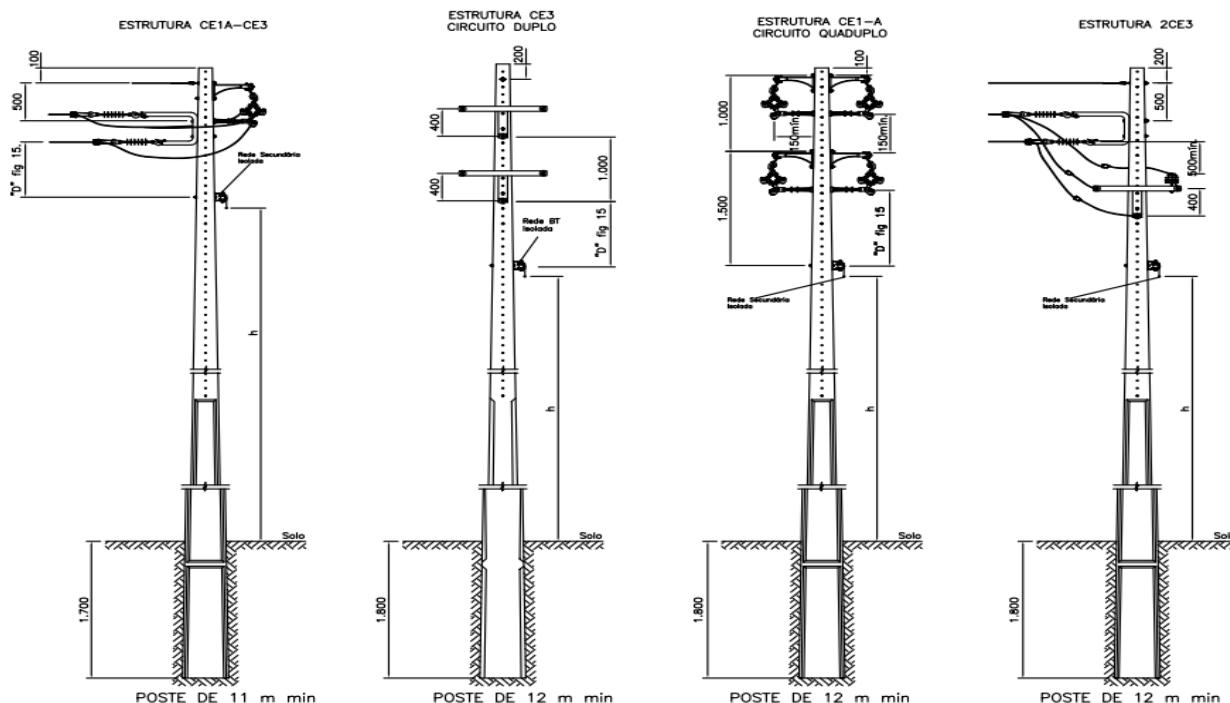
Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Tabela 9- Afastamentos Mínimos

Circuitos Diferentes	Superior	23,1 ou 34,5 kV	23,1 ou 34,5 kV	13,8 kV
	Inferior	23,1 ou 34,5 kV	13,8 kV	13,8 kV
	I	1.000	900	700

Figura 15-a – Afastamentos Mínimos



NOTAS: A altura mínima "h" corresponde à condição de flecha máxima indicada na tabela 3 ao lado.

Em rodovias estaduais, distância mínima do cabo ao solo deve obedecer a legislação específica estadual. Na falta de regulamentação estadual obedecer a tabela ao lado.

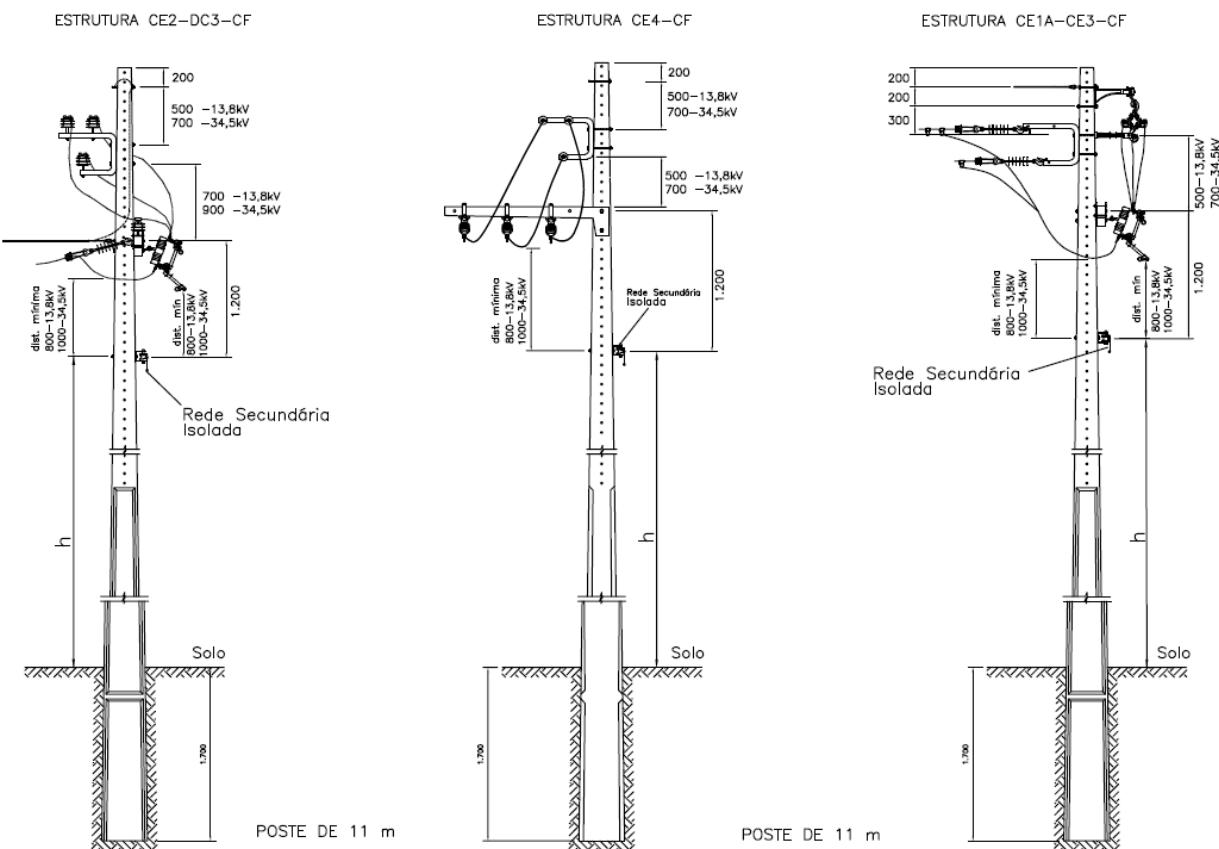
Natureza do logradouro	Altura mínima-h
Vias exclusivas de pedestres	3.500 mm
Ruas e avenidas	5.500 mm
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	4.500 mm
Rodovias federais	7.000 mm
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6.000 mm

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Figura 15-b – Afastamentos Mínimos – os afastamentos mínimos são iguais para 23,1 e 34,5kV



NOTAS: A altura mínima "h" corresponde à condição de flecha máxima indicada na tabela 3 ao lado.

Em rodovias estaduais, distância mínima do cabo ao solo deve obedecer a legislação específica estadual. Na falta de regulamentação estadual obedecer a tabela ao lado.

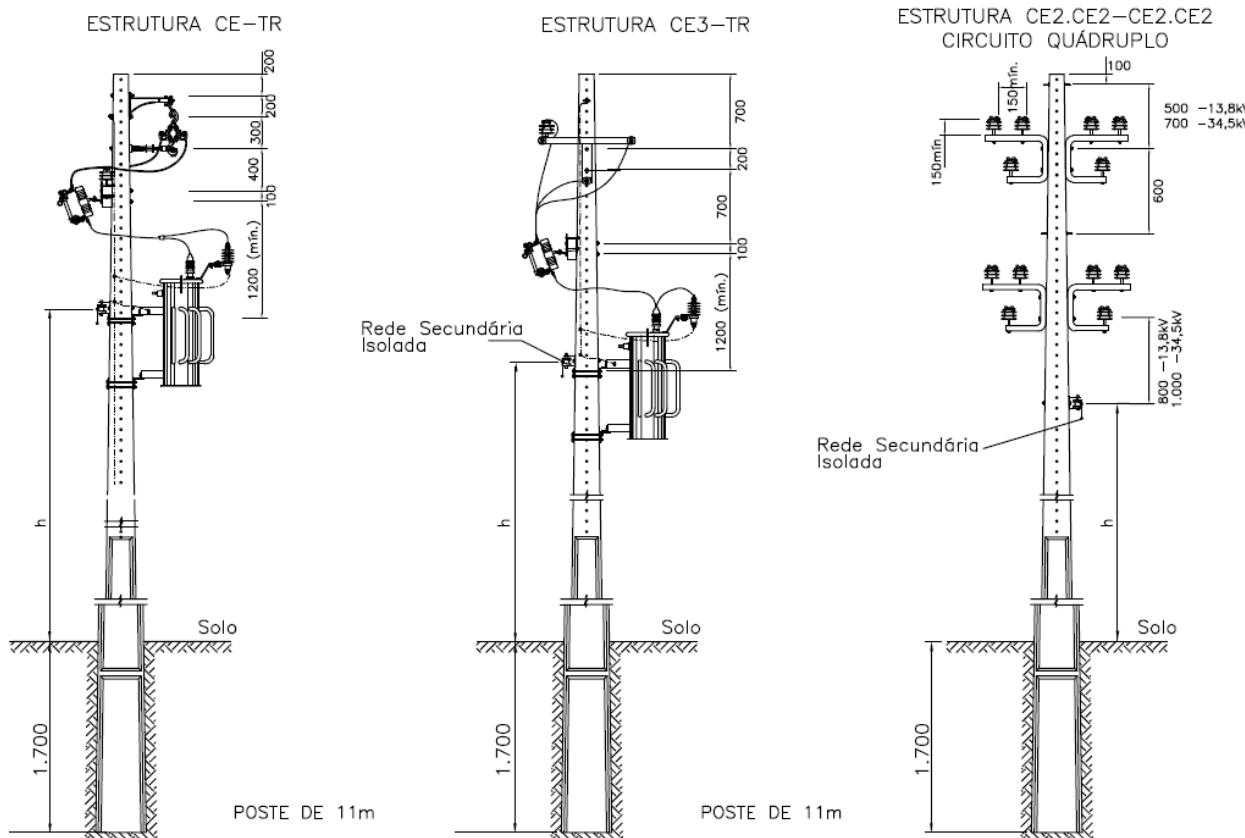
Natureza do logradouro	Altura mínima-h
Vias exclusivas de pedestres	350mm
Ruas e avenidas	550mm
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	450mm
Rodovias federais	700mm
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	600mm

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Figura 15-c – Afastamentos Mínimos – os afastamentos mínimos são iguais para 23,1 e 34,5kV



NOTAS: A altura mínima "h" corresponde à condição de flecha máxima indicada na tabela 3 ao lado.

Em rodovias estaduais, distância mínima do cabo ao solo deve obedecer a legislação específica estadual. Na falta de regulamentação estadual obedecer a tabela ao lado.

Natureza do logradouro	Altura mínima-h
Vias exclusivas de pedestres	350mm
Ruas e avenidas	550mm
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	450mm
Rodovias federais	700mm
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	600mm

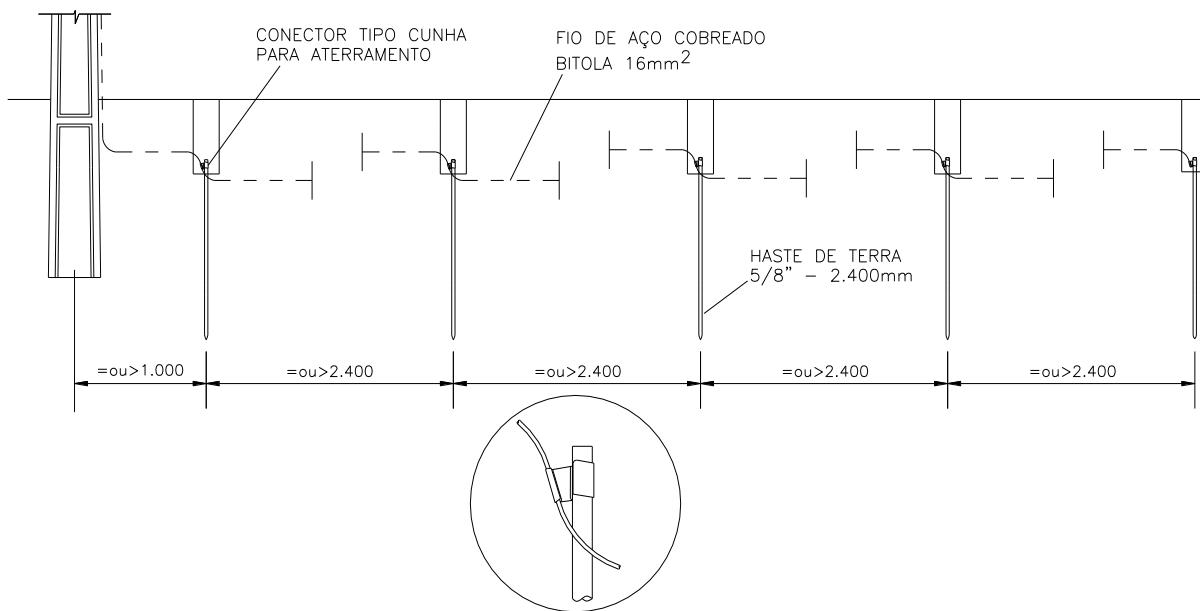
Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

6.7 Malha de Terra

Figura 16 – Malha de Terra



As posições das hastes de aterramento em torno do poste não são determinadas. Para suas instalações, escolher no local os pontos mais convenientes, obedecendo as distâncias mínimas indicadas de 2,40m entre hastes.

6.8 Aterramento do Cabo Mensageiro

6.8.1 O mensageiro deve ser aterrado em pontos onde haja malha de aterramento de para-raios, de equipamentos e em finais de rede (mensageiro ancorado) e em pontos adicionais (com uma haste de terra), de tal forma que a distância entre os pontos de aterramento não seja superior a 300 metros.

6.8.2 O aterramento do mensageiro dever ser interligado ao neutro da rede de BT (caso haja no local).

6.8.3 Cabo mensageiro ancorado, ilustrado na Figura 17 e mensageiro passante ilustrado na Figura 18.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Figura 17 – Aterramento do Mensageiro Ancorado

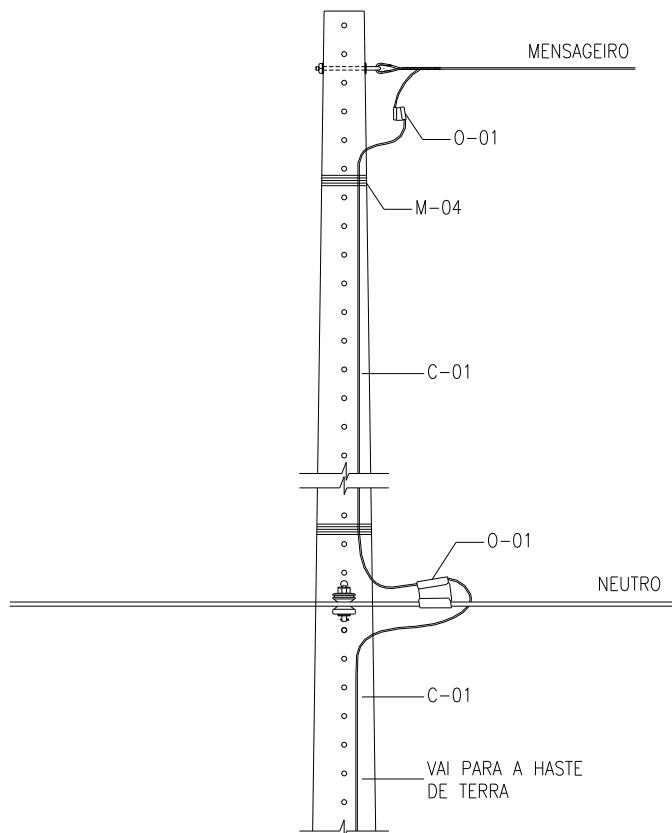


Tabela 10 – Legenda Aterramento

REF.	MENSAGEIRO/NEUTRO – BT	DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
C-01	122050001	Fio de aço cobreado 16mm ²	Kg	2,5
O-01	(Mens) 6,5 mm	Conector cunha estanhado tipo I (cinza)	pç	01
O-01	(Mens) 9,5 mm	Conector cunha estanhado tipo VIII (branco/verde)	pç	01
O-01	(Neutro) 35 mm ²	Conector cunha estanhado tipo I (cinza)	pç	01
O-01	(Neutro) 70 mm ²	Conector cunha estanhado tipo VIII (branco/verde)	pç	01
M-04	144040002	Arame de aço galvanizado nº 14 BWG	m	06

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

6.9 Mensageiro Passante

Figura 18 – Aterramento do Mensageiro Passante

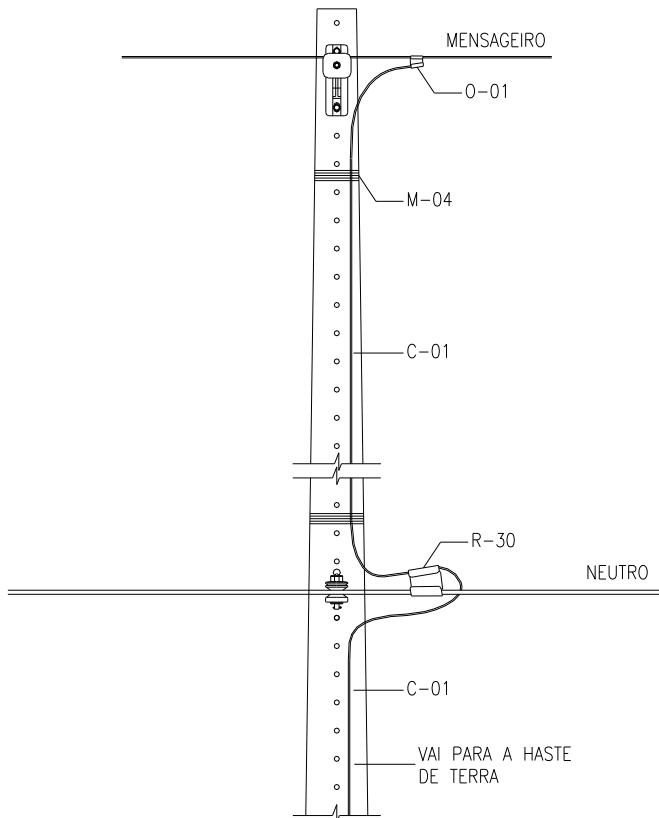


Tabela 11 - Legenda

REF.	MENSAGEIRO/NEUTRO – BT	DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
C-01	-	Fio de aço cobre 16mm ²	kg	2,5
O-01	(Mens) 6,5 mm	Conector cunha estanhado tipo	pç	01
O-01	(Mens) 9,5 mm	Conector cunha estanhado tipo VIII	pç	01
O-01	(Neutro) 35 mm ²	Conector cunha estanhado tipo I	pç	01
O-01	(Neutro) 70 mm ²	Conector cunha estanhado tipo VIII	pç	01
M-04	144040002	Arame de aço galvanizado nº 14 BWG	m	06

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

6.10 Amarrações dos Cabos das Fases nos Isoladores de Pino

Figura 19 – Amarração de Topo das Fases nos Isoladores de Pino com Anel de Amarração

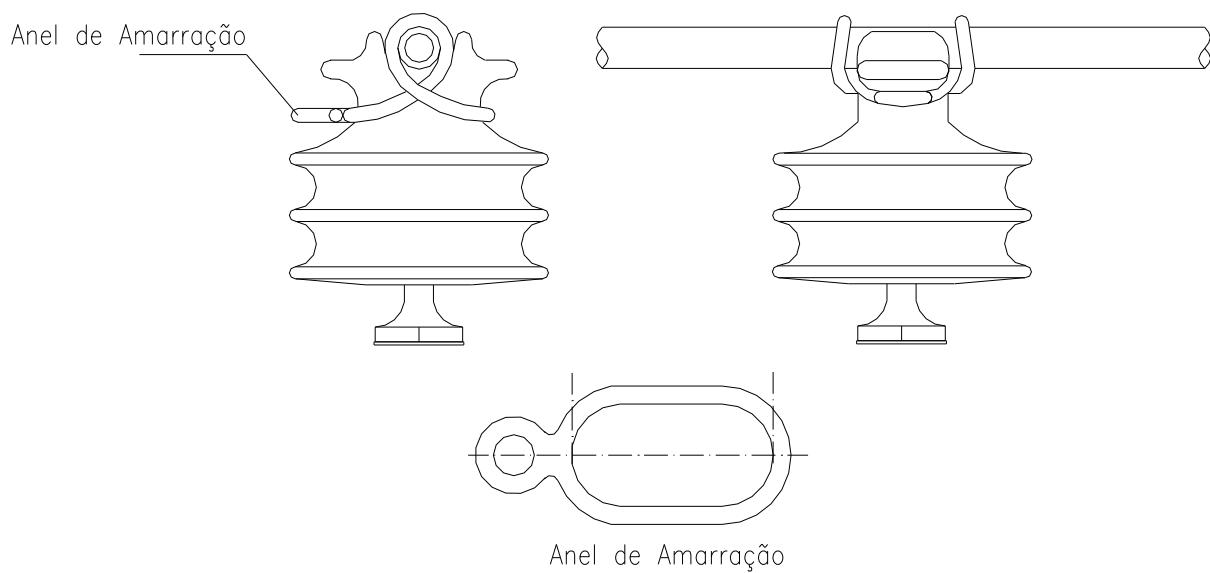
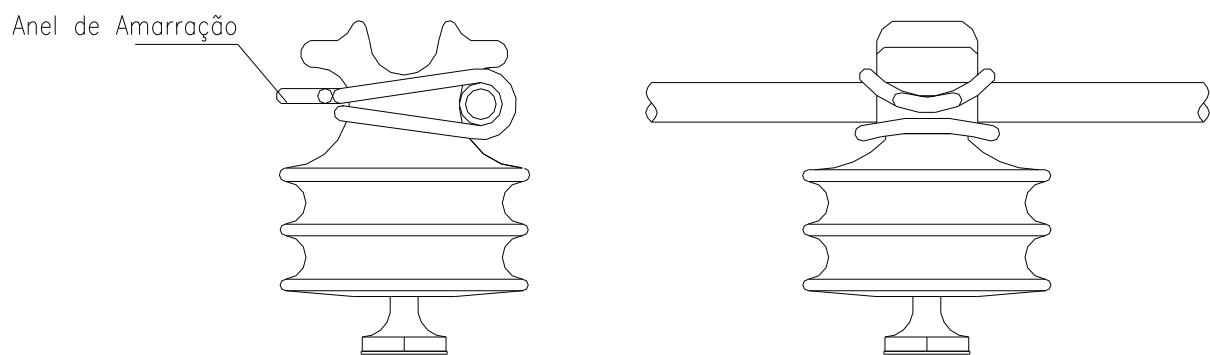
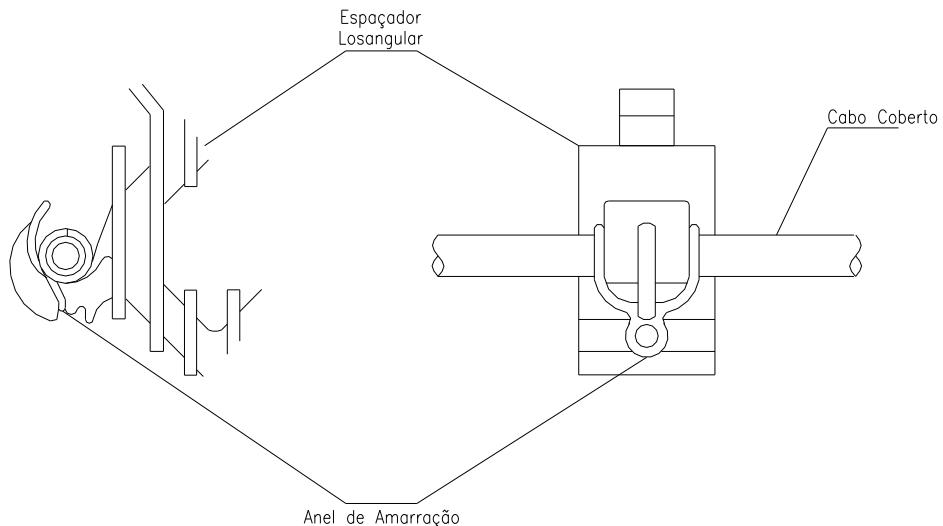
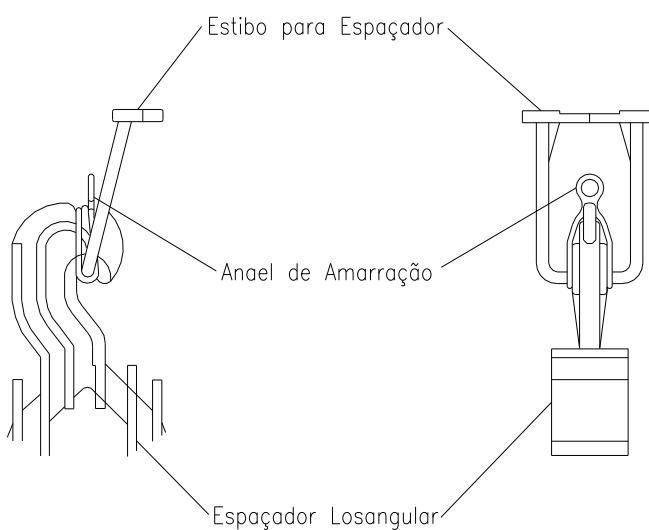


Figura 20 – Amarração Lateral das Fases nos Isoladores de Pino com Anel de Amarração

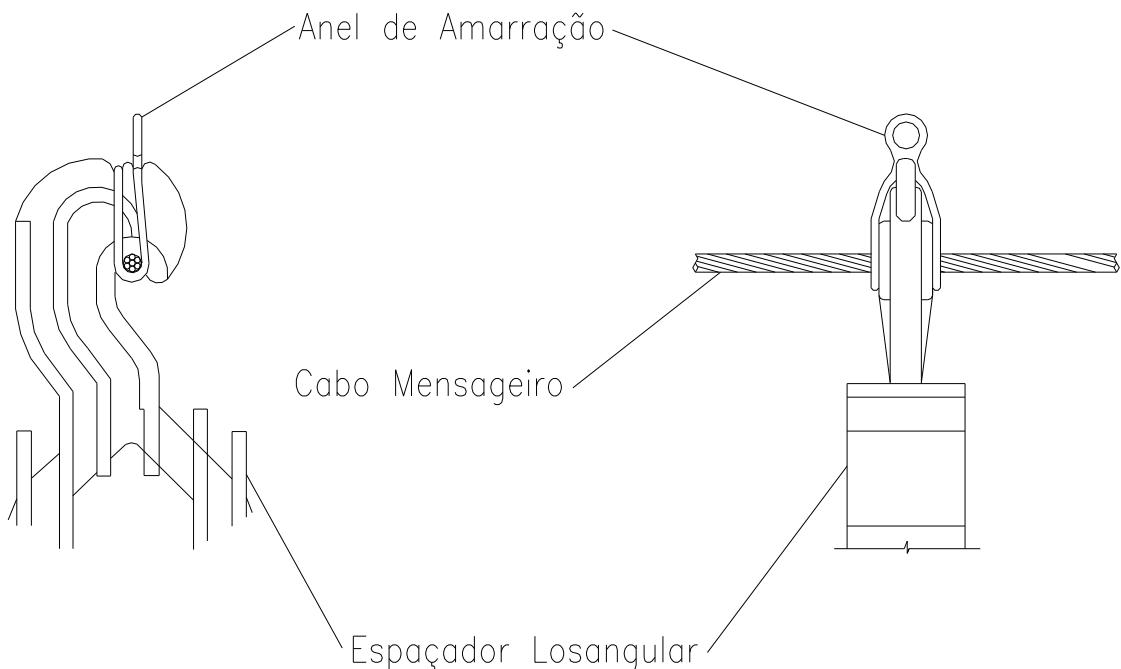


Título: Redes de Distribuição CompactasCódigo:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De FornecedoresRevisão:
04**6.11 Amarrações dos Cabos das Fases no espaçador losangular (Manutenção)****Figura 21 –** Amarração das Fases do Espaçador Losangular com Anel de Amarração (utilizado somente pela manutenção nos espaçadores existentes).**6.12 Amarrações do espaçador losangular no estribo do suporte L (Manutenção)****Figura 22 –** Amarração do Espaçador Losangular no Estribo para Espaçador com Anel de Amarração (utilizado somente pela manutenção nos espaçadores existentes).

Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04
--	---	----------------

6.13 Amarrações do espaçador losangular no cabo mensageiro (Manutenção)

Figura 23 – Amarração do Espaçador Losangular no Mensageiro com Anel de Amarração (utilizado somente pela manutenção nos espaçadores existentes).



6.14 Casos Omissos

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

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

7 ESTRUTURAS PADRONIZADAS DE REDES COMPACTAS

Tabela 12 - Estruturas

ESTRUTURA	UTILIZAÇÃO BÁSICA	DESENHO
CE1	Utilizada em tangente e em ângulo máximo de deflexão de 6º.	DESENHO 1
CE1-A	A Utilizada em tangente e para instalação do braço anti-balânco	DESENHO 2
CJE	Estrutura para afastamento com a utilização de Braço Suporte tipo "J". Utilizar em ângulo máximo de deflexão de 6º	DESENHO 3
CJE.A	Estrutura para afastamento com a utilização de Braço Suporte tipo "J". Utilizar em ângulo máximo de deflexão de 6º	DESENHO 4
CE2	Utilizada em ângulos compreendidos entre 6º e 30º.	DESENHO 5
CE3	Utilizada em fim de rede.	DESENHO 6
CUF3	Estrutura de ancoragem – vão em fim de rede – alternativa para estrutura CE3	DESENHO 7
2CE3	Utilizada para ângulos de 60º a 120º com duplo encabeçamento	DESENHO 8
2CUF3	Estrutura de ancoragem – alternativa para estrutura 2CE3	DESENHO 9
CE1-CE3	Derivação aérea utilizada em tangência ou deflexão de até 6º, e derivação de 60º a 90º, sem chave fusível. Suporte de cabo mensageiro por braço do tipo "L".	DESENHO 10
CE1A-DCUF3	Estrutura de derivação – estrutura alternativa para CE1-CE3	DESENHO 11
CE1A-CE3	Derivação do lado oposto a rede, em tangência, sem chave fusível. Suporte de cabo mensageiro por braço do tipo "L".	DESENHO 12
CE4	Utilizada para amarração de rede com duplo encabeçamento. Recomendada em ângulos compreendidos entre 35º e 60º e/ou	DESENHO 13

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 45 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

ESTRUTURA	UTILIZAÇÃO BÁSICA	DESENHO
	quando houver necessidade de ancoragem da rede.	
CUF4	Estrutura de ancoragem dupla (estrutura alternativa a CE4)	<i>DESENHO 14</i>
N3S.CE	Transição da estrutura “N3” da rede convencional para rede compacta.	<i>DESENHO 15.1</i>
N3S-CE.PR	Transição da estrutura “N3” da rede convencional para rede compacta com para-raios no segundo nível.	<i>DESENHO 15.2</i>
B3CE	Transição da estrutura “B3” da rede convencional para rede compacta.	<i>DESENHO 16</i>
DN-CE	Derivação de rede convencional para compacta.	<i>DESENHO 17</i>
CE-DS	Derivação subterrânea com chave fusível. Suporte de cabo mensageiro por braço do tipo “L”.	<i>DESENHO 18</i>
CE-TS	Transição subterrânea de rede compacta.	<i>DESENHO 19</i>
CE-BFC	Utilizada na instalação de banco fixo de capacitor, nas potências de 300 a 600kvar.	<i>DESENHO 20</i>
CE1-CE3CF	Derivação aérea utilizada em tangência ou deflexão de até 6º, e derivação de 60º a 90º, com chave fusível. Suporte de cabo mensageiro por braço do tipo “L”.	<i>DESENHO 21</i>
CE1A-CE3CF	Derivação do lado oposto a rede, em tangência, com chave fusível. Suporte de cabo mensageiro por braço do tipo “L”.	<i>DESENHO 22</i>
CE-FA	Utilizada para sustentação de 3 chaves seccionadoras monopolares em rede compacta com cabo coberto	<i>DESENHO 23</i>
CE4-CF	Utilizada para instalação de 3 chaves fusíveis monopolares em rede compacta com cabo coberto	<i>DESENHO 23.1</i>
CE4-SU	Utilizada para instalação de 3 chaves seccionadoras faca	<i>DESENHO 23.2</i>

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 46 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

ESTRUTURA	UTILIZAÇÃO BÁSICA	DESENHO
	monopolares em rede compacta com cabo coberto	
CE-RL	Utilizada para instalação de relé de linha em rede compacta com cabo coberto.	<i>DESENHO 24</i>
CE-CA	Utilizada para instalação de chave automatizada de linha em rede compacta com cabo coberto.	<i>DESENHO 25</i>
CE-TR	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição sob rede compacta com cabo coberto	<i>DESENHO 26</i>
CE2-TR	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição sob rede compacta com cabo coberto	<i>DESENHO 26.1</i>
CEH-TR	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição em rede compacta com cabo coberto e suporte tipo horizontal	<i>DESENHO 26.2</i>
CE3-TR	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição em fim de linha, com braço C, sob rede compacta com cabo coberto	<i>DESENHO 27</i>
CUF3-TR	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição em fim de linha, com perfil U, sob rede compacta com cabo coberto	<i>DESENHO 27.1</i>
CE-FT	Utilizada para possibilitar o cruzamento do alimentador em mesmo nível quando não for possível ou conveniente a instalação de estrutura no cruzamento.	<i>DESENHO 28</i>
CE-C-FT	Utilizada para possibilitar o cruzamento do alimentador em rede compacta no primeiro nível e rede convencional no segundo nível. Quando não for possível ou conveniente a instalação de estrutura no cruzamento.	<i>DESENHO 29</i>
AR-CE	Utilizada para aterramento do cabo mensageiro. É utilizada sempre em conjunto com outras estruturas.	<i>DESENHO 30</i>

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

ESTRUTURA	UTILIZAÇÃO BÁSICA	DESENHO
CE2-DC3.CF	Derivação aérea utilizada em tangência ou deflexão de até 6º, e derivação de 60º a 90º, com chave fusível instalada em cruzeta.	DESENHO 31
	Estruturas padronizadas	DESENHO 32
	Instalação de transformador – detalhe da instalação medição fiscal.	DESENHO 33
	Aterrramento temporário – detalhe dos afastamentos mínimos entre os estribos e estruturas para instalação.	DESENHO 34
CEH-PR	Estrutura exclusiva para instalação de para-raios ao longo de alimentadores	DESENHO 35
CE3-PR	Estrutura fim de linha, com pára-raio	DESENHO 36

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

8 SIMBOLOGIA

Figura 24 - Simbologia

DESCRÍÇÃO DA SIMBOLOGIA	PROJETADO	EXISTENTE
Poste de Concreto Armado Duplo T, a implantar		11-300
Poste de Concreto Armado Duplo T, a retirar		11-300
Poste de Concreto Armado Duplo T, a substituir		
Rede de Distribuição Primária aérea convencional em cabo nu		3# 4/0CA-13,8kV
Rede de Distribuição Primária aérea compacta com cado coberto		3#185mm2-13,8kV-(9,5)
Rede de Distribuição Secundária		QUAD 120mm2 CA
Rede Telefônica		
Rede Subterrânea		
Relé Foto-Elétrico, comando individual, a implantar		
Relé Foto-Elétrico, comando individual, a retirar		
Relé Foto-Elétrico, comando individual, a substituir		
Relé Foto-Elétrico, comando em grupo, a implantar		
Relé Foto-Elétrico, comando em grupo, a retirar		
Relé Foto-Elétrico, comando em grupo, a substituir		
Seccionamento do Controle		
Seccionamento em Cruzamento com Isolador Castanha		
Seccionamento no vão com Isolador Castanha		
Seccionamento Primário		
Seccionamento Secundário		
Transformador Concessionária em Poste, a implantar		
Transformador Concessionária em Poste, a retirar		
Transformador Concessionária em Poste, a substituir		
Transformador Concessionária em Cabine, a implantar		
Transformador Concessionária em Cabine, a retirar		
Transformador Concessionária em Cabine, a substituir		
Transformador Particular em Poste		
Transformador Particular em Cabine		

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESCRÍÇÃO DA SIMBOLOGIA	PROJETADO	EXISTENTE
Transformador particular em Poste		
Transformador particular em Cabine		
Regulador de Tensão	(200A-Estrela Aterrado) 630A 630A	200A-Estrela Aterrado 630A 630A
Religador trifásico	630A 630A	630A 630A
Seccionalizador Trifásico		
Estrutura de rede de MT		N1
Estrutura de rede de MT, a retirar		
Estrutura de rede de MT rede compacta mesmo nível (opostas)	CE2.CE2	CE2.CE2
Estrutura de rede de MT rede compacta em níveis distintos	CE2-CE2	CE2-CE2
Estrutura de rede de BT		S1I
Estrutura de rede de BT, a retirar		
Encabeçamento de BT simples	QUAD 120mm ² CA	QUAD 120mm ² CA
Encabeçamento de BT duplo, a instalar, sem seccionamento	QUAD 120mm ² CA	QUAD 35mm ² CA
Encabeçamento de BT duplo, existente, sem seccionamento	QUAD 120mm ² CA	QUAD 35mm ² CA
Encabeçamento de BT duplo, com seccionamento	QUAD 120mm ² CA	QUAD 35mm ² CA
Seccionamento de circuito com neutro interligado	QUAD 120mm ² CA	(70) CA
Encabeçamento primário	—	—
Estai de poste a poste		
Estai de âncora SM 6,4 ou 9,5mm		SM XX,X
Estai de cruzeta a poste		
Estai de cruzeta a cruzeta		
Escora de subsolo		

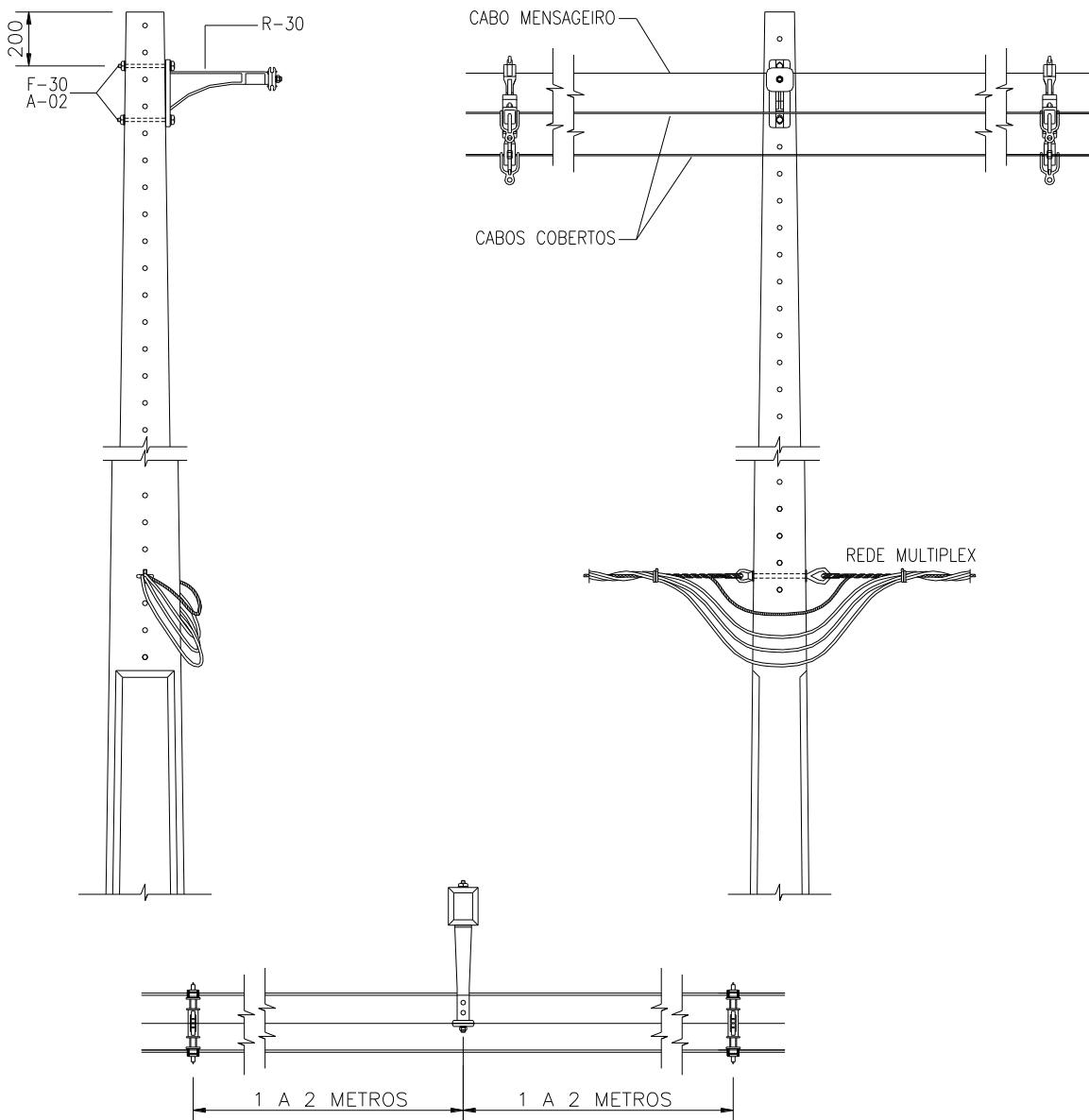
Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

9 DESENHOS

DESENHO 1 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE1



Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 13 - Lista de Materiais - Estrutura CE1

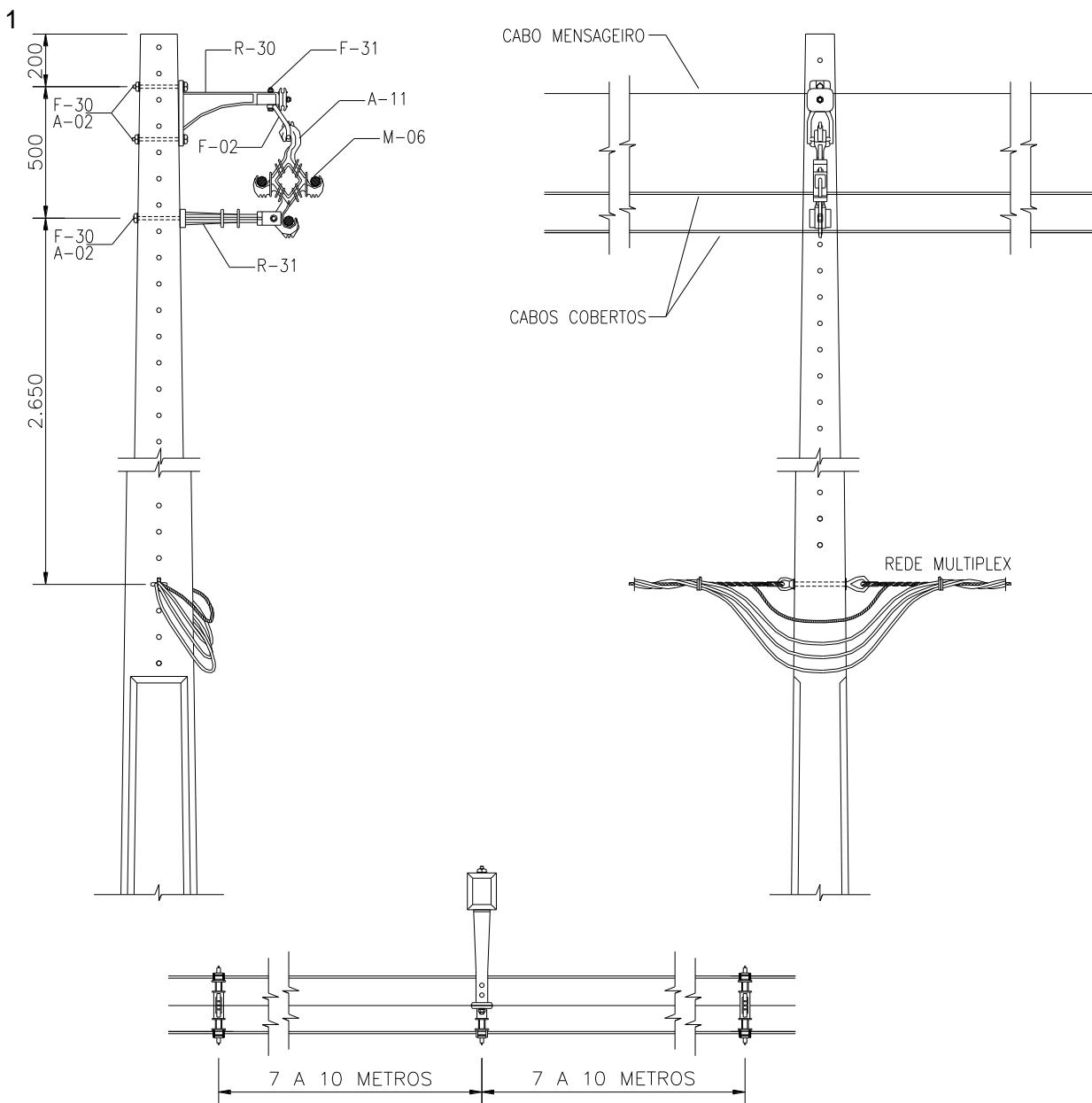
REF.	CÓDIGO DO MATERIAL		DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1 e 34,5kV			
R-30	134120011	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
A-02	134830013		Arruela quadrada aço 38x3x ØF18 mm	pç	2

Tabela 14 - Lista de Material - Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO (MM)			
					TIPO POSTE			
					B	B-1,5	B-3	B-4,5
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16 (Nota 2)	pç	02	200	250	300	350

Nota 2: Fixação do braço L.

Nota 3: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição CompactasCódigo:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De FornecedoresRevisão:
04**DESENHO 2 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE1-A**

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 53 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 15 - Lista de Materiais – Estrutura CE1 - A

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL		DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1 e 34,5kV			
A-02		134830013	Arruela quadrada aço 38x3x ØF18 mm	pç	3
R-30	134120011	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
R-31	134120002	134120014	Braço Antibalanço	pç	1
F-02		134120010	Estríbo para suporte L	pç	1
A-11	134260031	134260030	Espaçador losangular com garra	pç	1
F-31		134700029	Parafuso cabeça abaulada aço M-16 x 100 mm (Nota 4)	pç	1

Tabela 15.a - Relação de Material – Função Do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO (MM)			
					TIPO POSTE			
					B	B-1,5	B-3	B-4,5
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv.	pç	03	200	250	300	350

Nota 4: Fixação do estríbo no braço L.

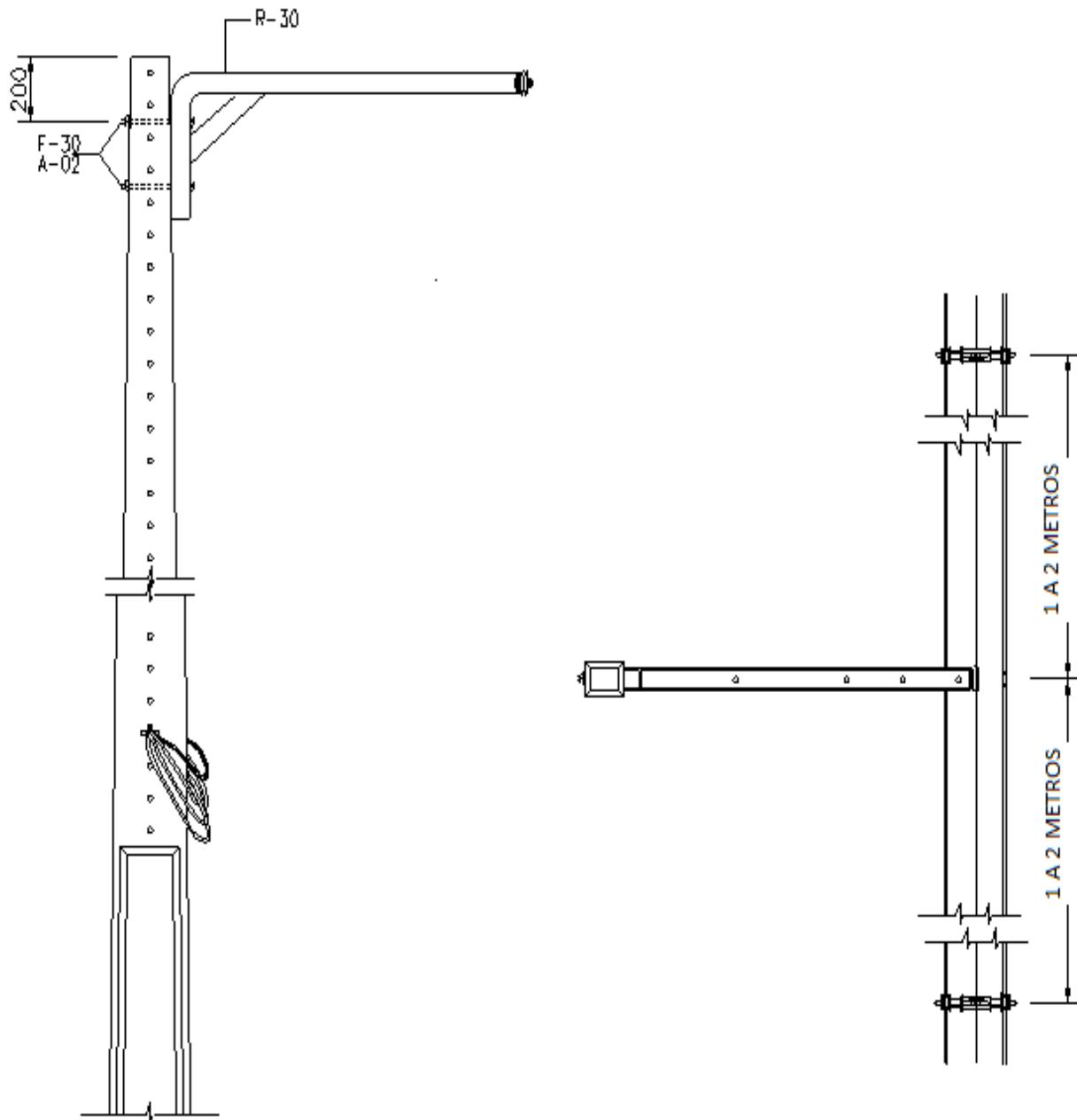
Nota 5: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 3 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CJE



Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 16 - Lista de Materiais – Estrutura CJE

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL	Descrição	UNID.	QUANT.
	13,8 / 23,1 / 34,5kV			
A-02	134830013	Arruela quadrada de 38x3x Φ18mm	pç	2
R-30	124200021	Braço suporte tipo "J"	pç	1

Tabela 17 - Relação de Material – Função do Poste

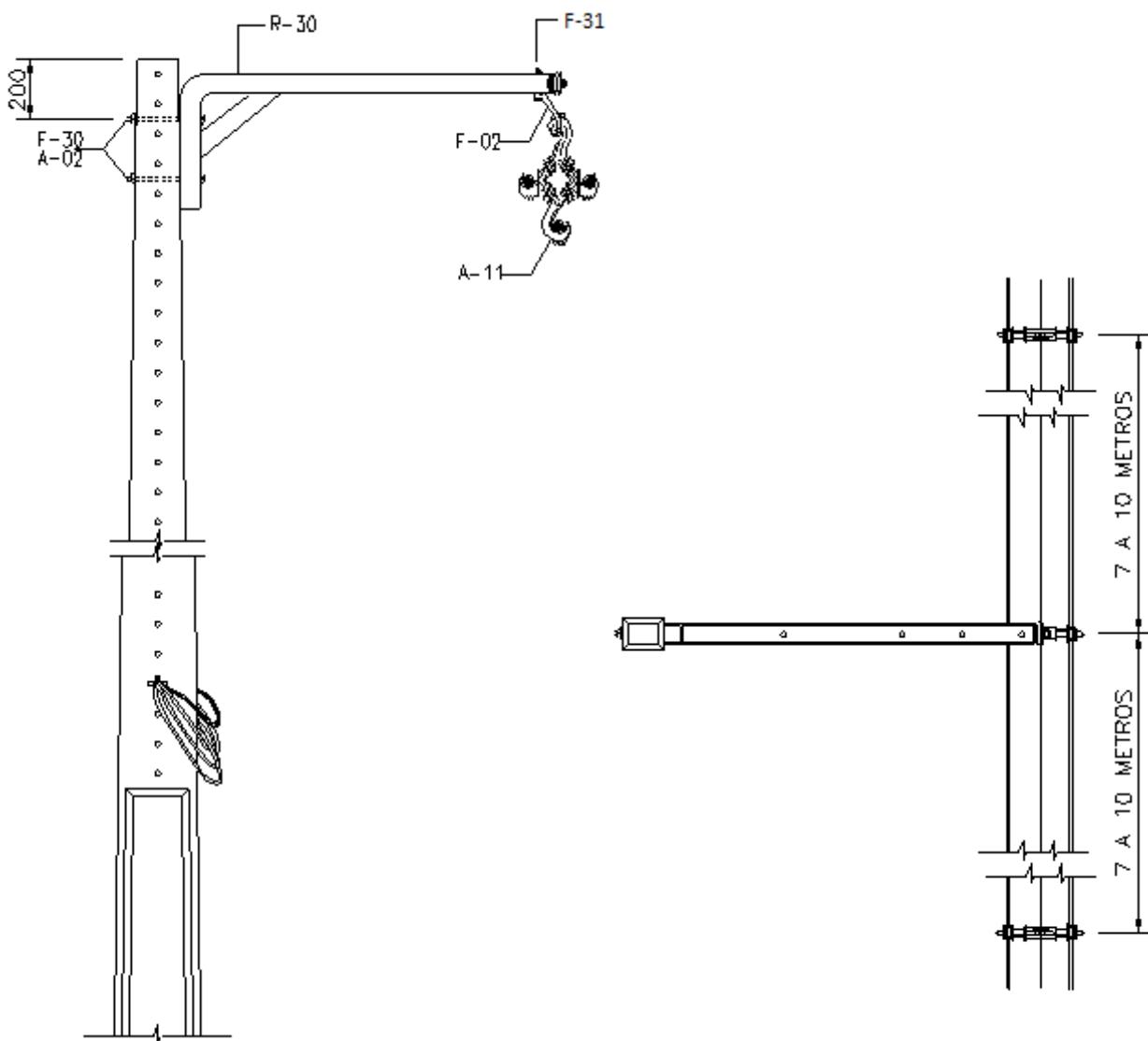
REF.	CÓDIGO	Descrição	UN.	QD.	COMPRIMENTO (MM)			
					TIPO POSTE			
					B	B-1,5	B-3	B-4,5
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv.	pç	02	200	250	300	350

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 4 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CJE.A



GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 57 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 18 - Lista de Materiais – Estrutura CJ.E.A

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL		DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1 e 34,5kV			
A-02	134830013		Arruela quadrada de 38x3 xΦ18mm	pç	3
R-30	124200021		Braço suporte tipo "J"	pç	1
A-11	134260031	134260030	Espaçador losangular com trava	pç	1
F-31	134700029		Parafuso cabeça abaulada aço M-16 x 100 mm	pç	1
F-02	134120010		Estríbo para suporte L	pç	1

Tabela 19 - Relação de Material – Função do Poste

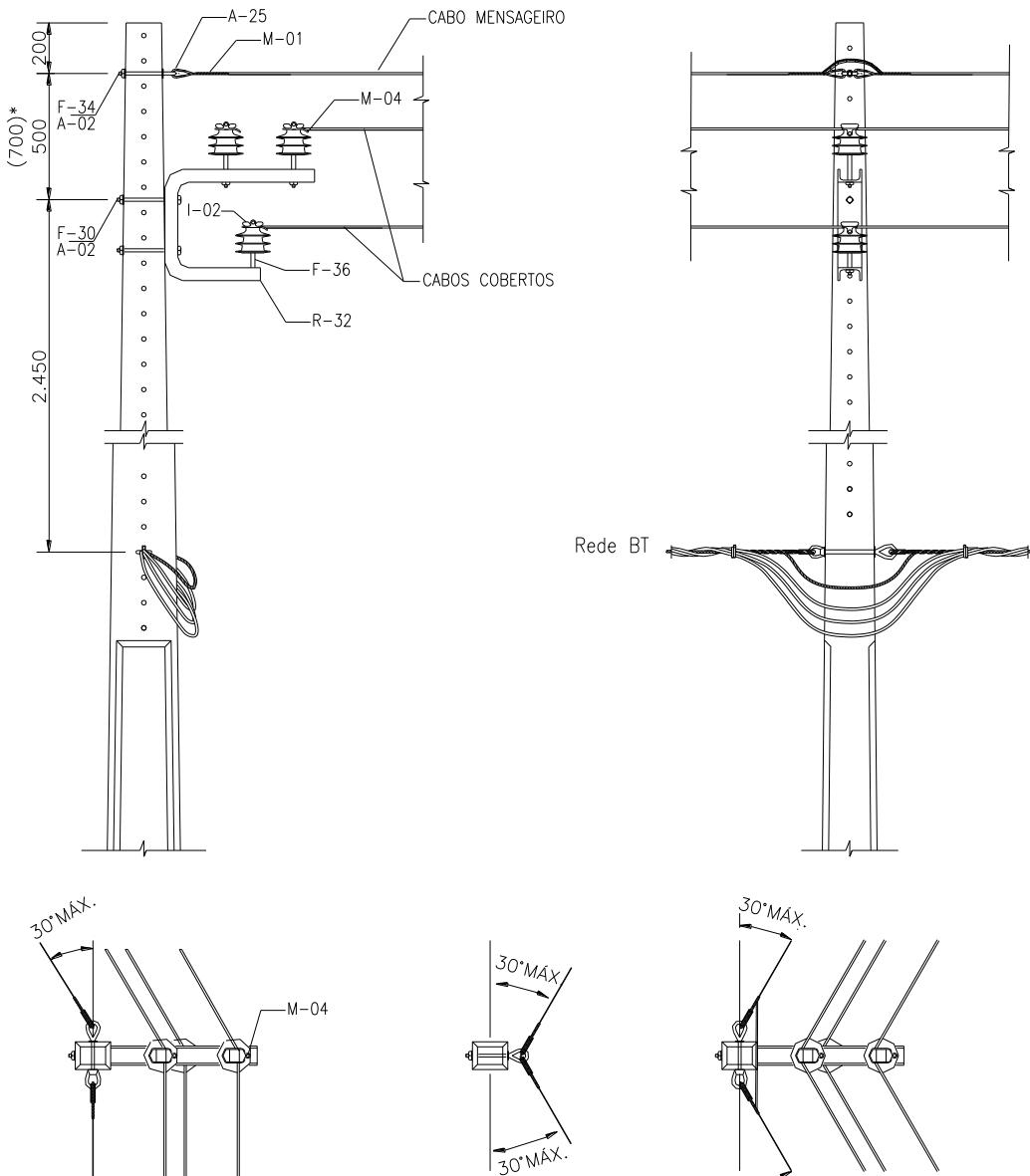
REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO (mm)			
					TIPO POSTE			
					B	B-1,5	B-3	B-4,5
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv.	pç	2	200	250	300	350

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 5 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE2



Alternativas de fixação do cabo mensageiro

Nota 6: (*) Distância para 23,1kV e 34,5 kV. Para cabo coberto até 70mm² considerar ângulo máximo de 60º.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 59 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 20 - Lista de Materiais – Estrutura CE2

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97	Tabela 97	Tabela 97	Alça pré-formada estai	pç	2
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	3
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço C	pç	1
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
F-36	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço 25mm x M16	pç	3
F-36	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço 35mm x M16	pç	3
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2

Tabela 21 - Lista de Material - Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UNID.	QUAN. T.	COMPRIMENTO (mm)				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	1	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	2	250	300	350	400	400

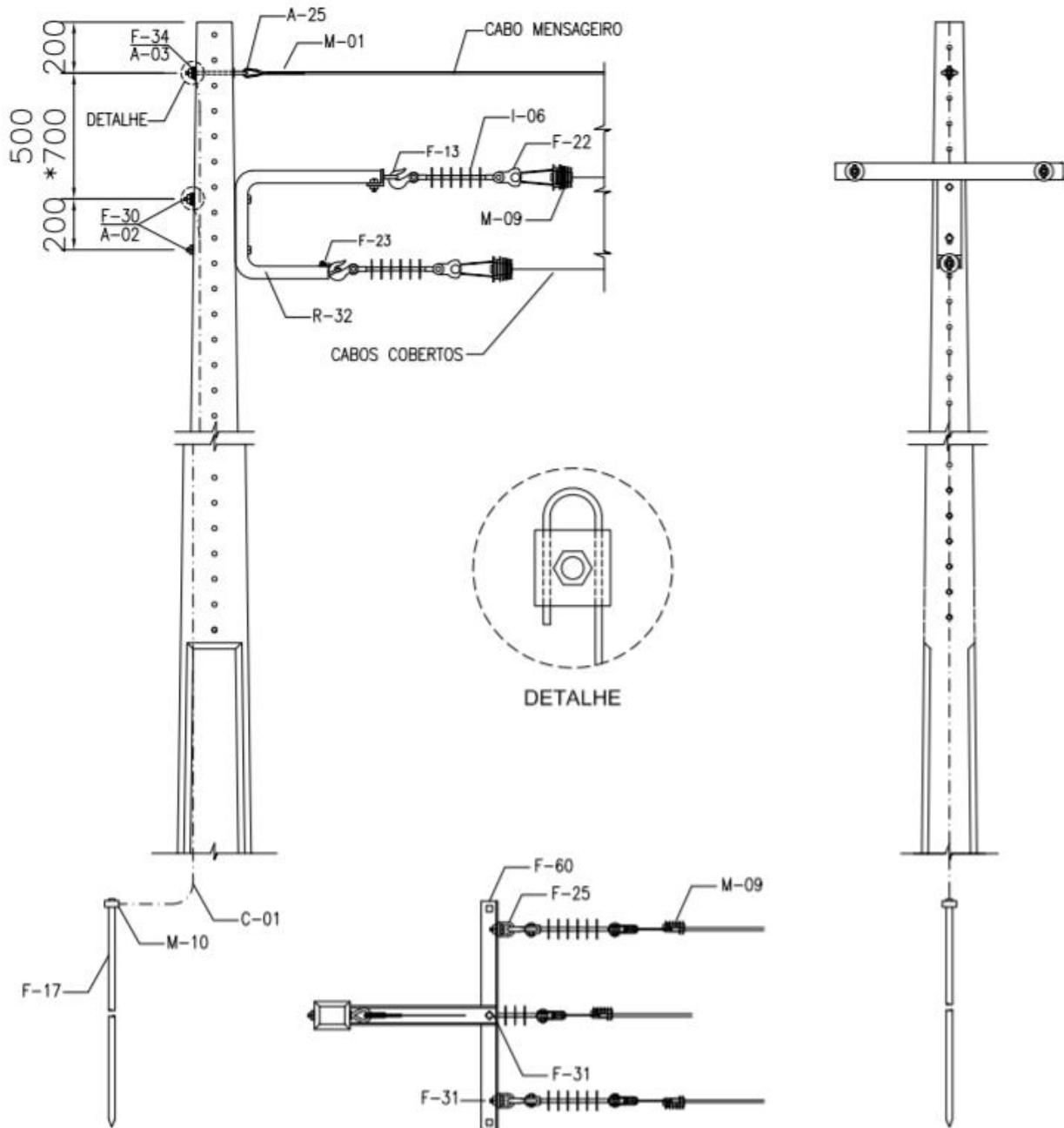
Nota 7: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 6 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE3



Nota 8: (*) Distância para 23,1kV e 34,5 kV.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 61 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 22 - Lista de Materiais – Estrutura CE3

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
A-02		134830013		Arruela quad aço carbono 38x38x3mm f ø18mm	pç	16
R-01		133100001		Cruzeta "L" conc 1700mm F19mm 200daN	pç	2
F-13		134250015		Gancho olhal aço carbono 21x80mm 5000daN	pç	6
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador bastão ancoragem polimérico	pç	6
I-05	123140003	IP25	123140006	Isolador pilar porcelana P60 M16	pç	3
F-22		134200006		Manilha sapat 22x20x110mm ac zc 5000dan	pç	6
F-36		134280005		Pino isol pil autotv ac zc 169mm m16x2	pç	3
F-40		134860002		Porca olh ac zc 38x45x16mm 5000daN	pç	3
A-21		134800002		Porca quad ac zc 13x24mm rosc m16x2	pç	6
C-02		122030004		Cabo de cobre nu meio duro 16mm ² 7 fios	kg	1
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
O-01	Tabela 99			Conector derivação cunha	pç	3
O-02	Tabela 102			Conector derivação cunha	pç	3
F-25		134250023		Olhal para parafuso	pç	2
F-23		134200007		Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	1
A-25		134210001		Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1
F-31		134700028		Parafuso cabeça abaulada aço M-16x45 mm	pç	4
O-14	Tabela 114			Conector estribo	pç	3
O-15	Tabela 114			Grampo linha viva	pç	3
C-01		122050001		Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	3,5

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

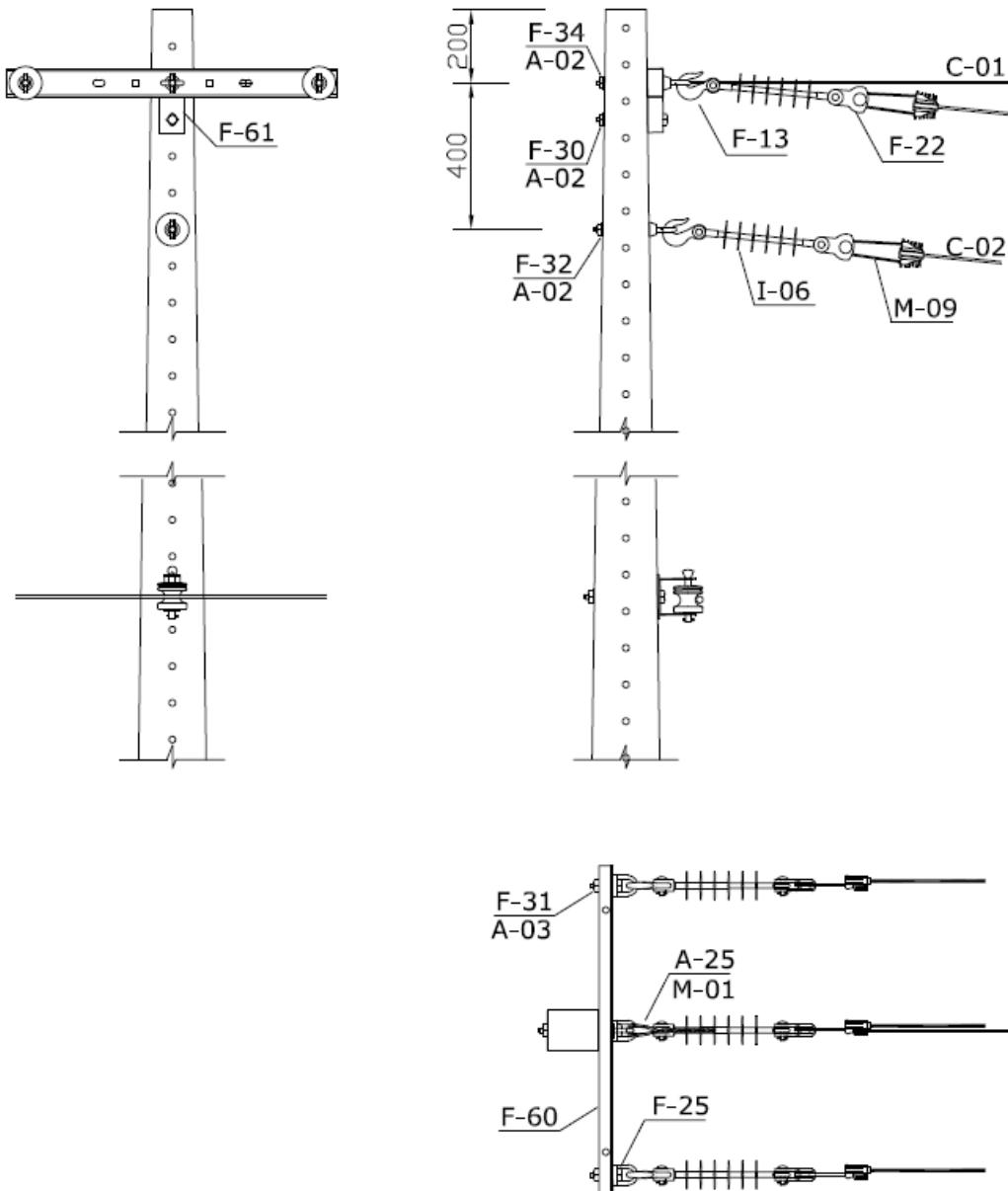
Tabela 23 - Lista de Material - Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	300	350	400	400

Nota 9: Usar quantidade suficiente para recompor a isolação.

Nota 10: Utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

Nota 11: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição CompactasCódigo:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De FornecedoresRevisão:
04**DESENHO 7 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA (ALTERNATIVA CE3)****Nota 12: Dimensões em mm**

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 64 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 24 - Lista de Materiais – Estrutura CUF3

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1 Kv	34,5kV			
F-31	134700039			Parafuso cabeça quadrada aço M-16X100mm	pç	2
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1
F-25	134860002			Porca olhal 5.000 daN	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	3
F-60	134110045			Perfil U	pç	1
F-61	134190006			Fixador de perfil U	pç	1
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	3
A-03	134830001			Arruela espaçadora	pç	2
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
C-01	Tabela 97			Cabo mensageiro	m	var
C-02	Tabela 96			Cabo coberto	m	var

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 65 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 25 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	Descrição	UN.	QD.	Comprimento				
					Tipo Poste				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	250	300	350	400	400
F-32	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	01	250	300	300	350	400

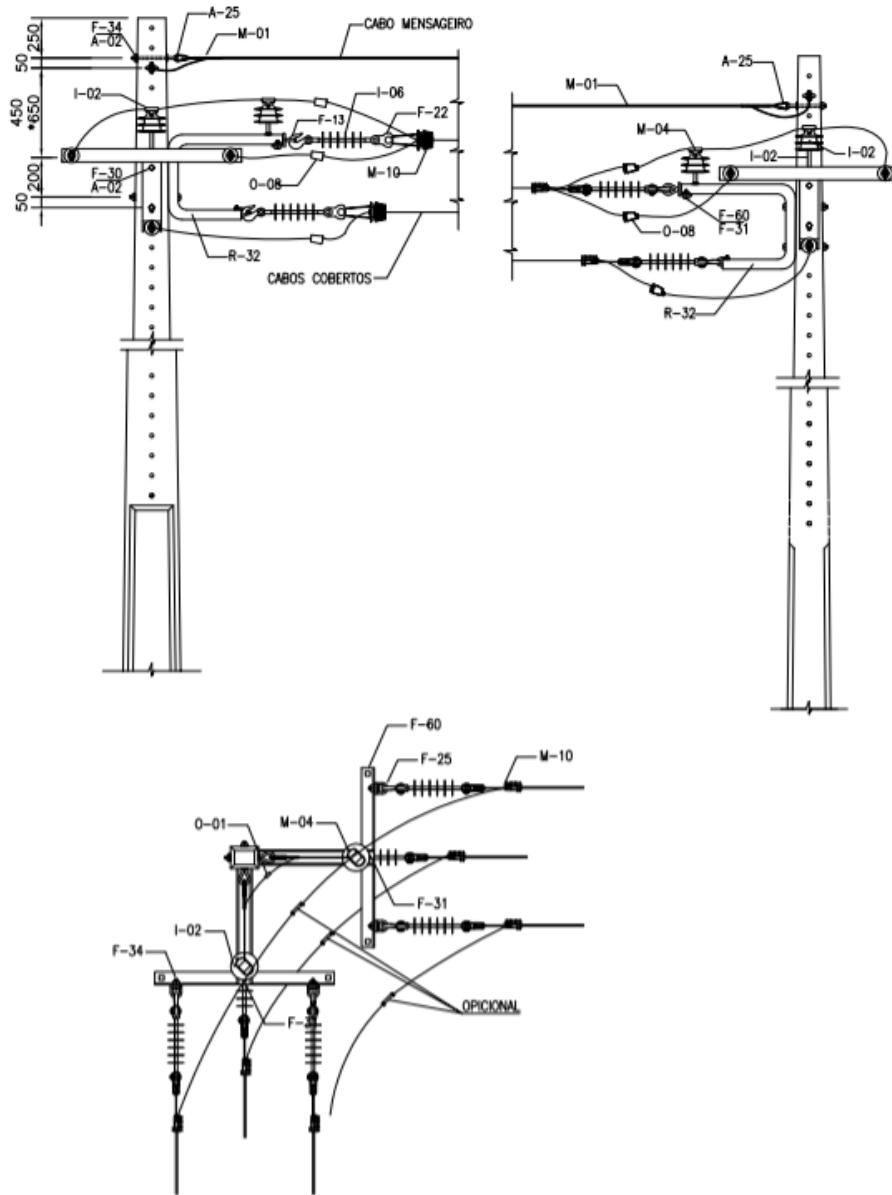
DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 8 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA 2CE3



Nota 13: (*) Distância para 23,1kV e 34,5 kV.

Nota 14: Utilizar conector apenas quando o corte do condutor for necessário. Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita autofusão.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 67 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 26 - Lista De Materiais – Estrutura 2CE3

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	2
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	2
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	6
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C	pç	2
F-60	134190009			Suporte auxiliar para braço C 65x65x900 mm	pç	2
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al com capa de proteção	pç	3
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	6
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	6
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	2
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	2
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	2
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaulada aço M-16x45 mm	pç	8
F-38	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço 25mm m16	pç	2
F-38	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço 35mm m16	pç	2
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2
F-25	134250023			Olhal para parafuso 5.000 daN	pç	4

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 27 - Lista de Material – Função do Poste

REF	CÓDIGO	Descrição	UN.	QD.	Comprimento				
					Tipo Poste				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	02	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	04	250	300	350	400	400

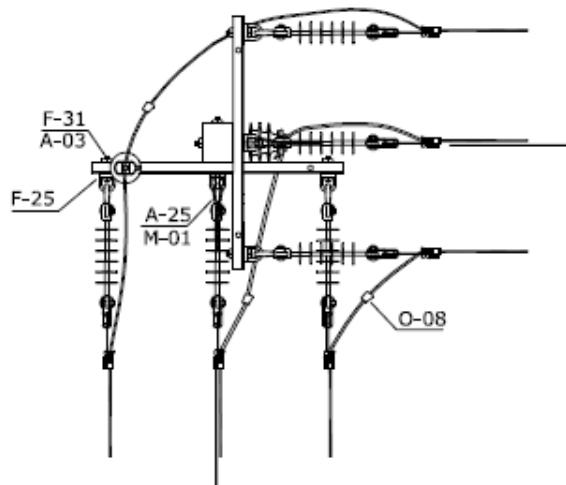
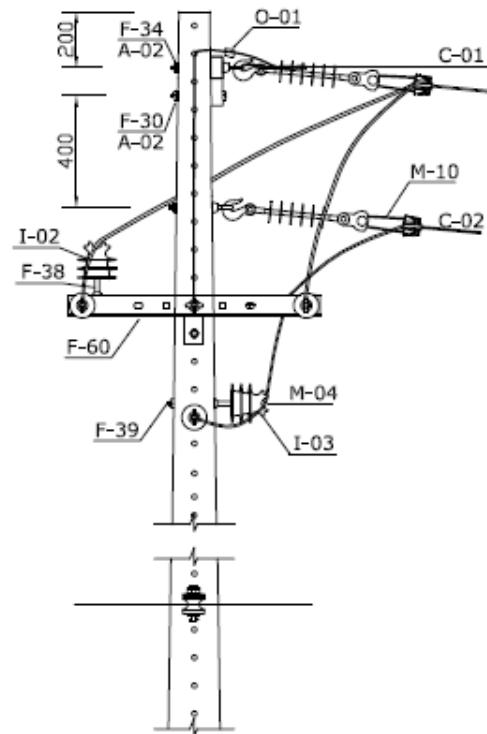
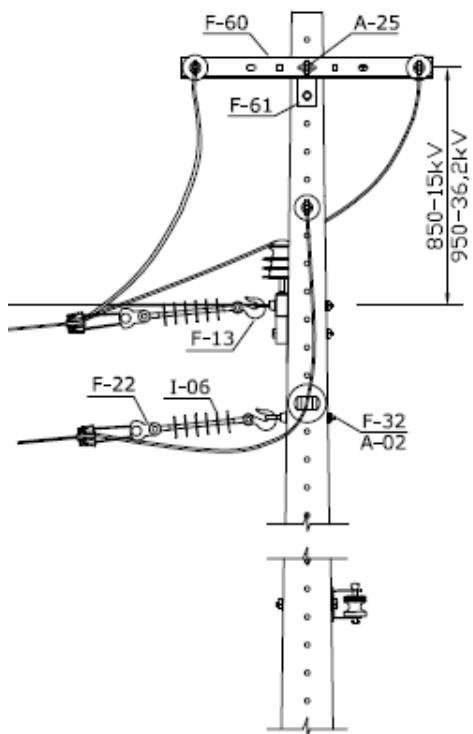
Nota 15: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 9 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA 2CUF3 (ALTERNATIVA 2CE3)



Nota 16: Dimensões em mm

- Distâncias mínimas iguais para 23,1kV e 34,5kV

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 70 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 28 - Lista de Materiais – Estrutura 2CUF3

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
F-31		134700039		Parafuso de cabeça quadrada de M16 x 100 mm	pç	4
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastômero para isolador	pç	2
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	1
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	1
I-03	123140003	123140006	123140006	Isolador de pino pilar	pç	1
F-38	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço rosca 25mm x M16	pç	1
F-38	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço rosca 35mm x M16	pç	1
F-39		134280008		Pino de isolador pilar auto travante 228,2MM x M16x2	pç	1
A-25		134210001		Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2
F-25		134250023		Olhal para parafuso	pç	8
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006	-	134200006	Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-13	134250015	-	134250015	Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	6
F-60		134110045		Perfil U	pç	2
F-61		134190006		Fixador de perfil U	pç	2
A-02	134830013	-	134830013	Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	9
A-03		134830001		Arruela espaçadora	pç	4
M-01	Tabela 97	-	Tabela 97	Alça pré-formada estai	pç	2
M-10	Tabela 100 e 101	-	Tabela 100 e 101	Grampo de ancoragem cunha	pç	6
O-08	Tabela 99	-	Tabela 99	Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102	-	Tabela 102	Conector derivação tipo cunha	pç	1
C-01		Tabela 97		Cabo mensageiro	m	var
C-02		Tabela 96		Cabo coberto	m	var

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 71 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 29 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	03	250	300	350	400	400
F-32	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	01	250	300	350	400	400
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	02	200	250	300	350	400

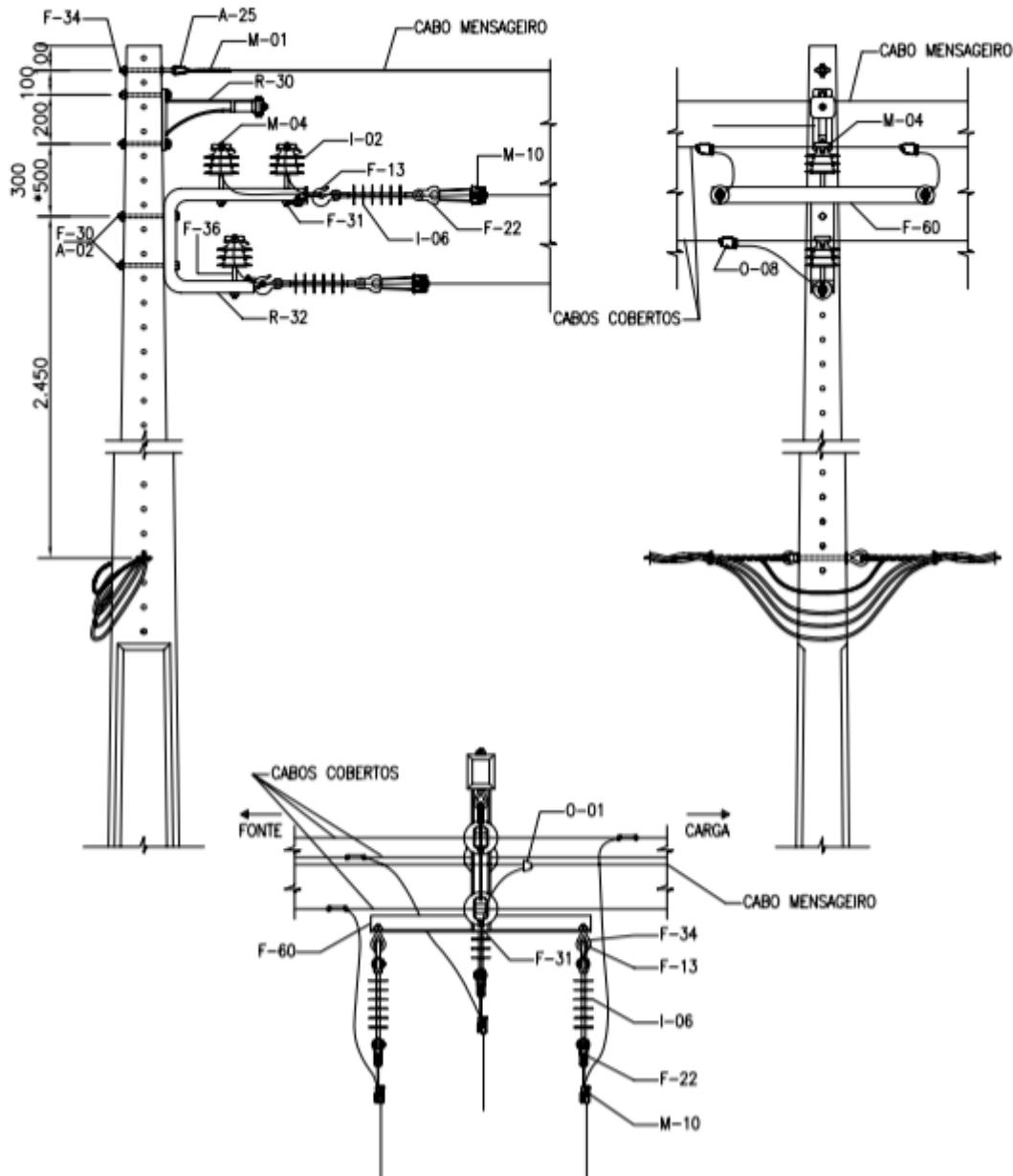
DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 10 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE1.CE3



Nota 17: (*) Distância para 23,1 kV e 34,5 kV;

Nota 18: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita autofusão.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 73 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 30 - Lista de Materiais – Estrutura CE1.CE3

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	5
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C	pç	1
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
F-60	134190009			Suporte auxiliar para braço C 65x65x900 mm	pç	1
O-01	Tabela 102	Tabela 102	Tabela 102	Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-08	Tabela 99	Tabela 99	Tabela 99	Conector derivação cunha Al com capa de proteção	pç	3
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	3
M-10	Tabela 100 e 101	Tabela 100 e 101	Tabela 100 e 101	Grampo de ancoragem cunha	pç	3
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm X M16	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	1
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaulada aço M-16x45 mm	pç	4
F-36	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço 25mm	pç	3
F-36	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço 35mm	pç	3
F-25	134250023			Olhal para parafuso	pç	2
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

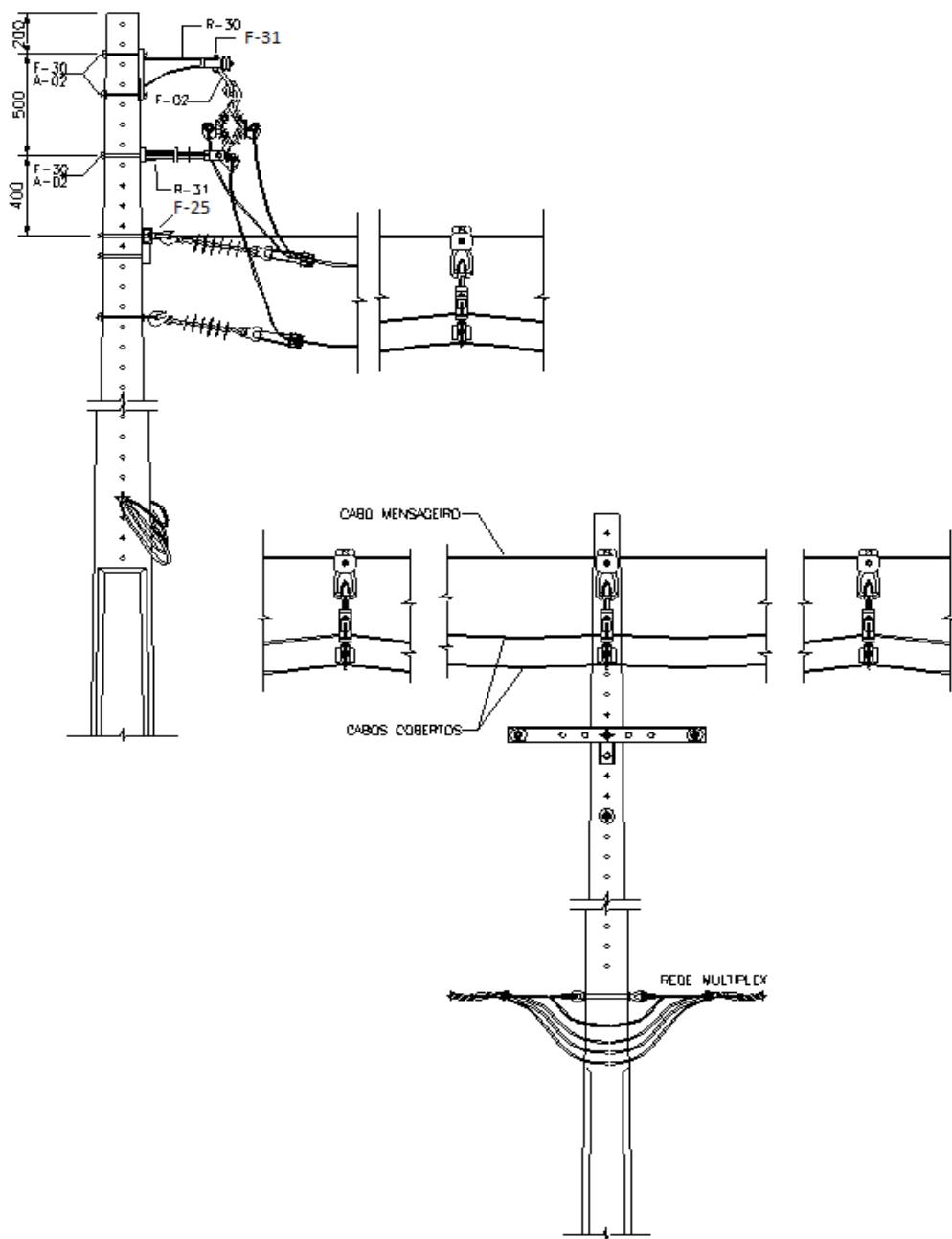
Tabela 31 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	U N.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	Pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	Pç	02	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	Pç	02	250	300	350	400	450

Nota 19: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição CompactasCódigo:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De FornecedoresRevisão:
04

**DESENHO 11 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE1A-DCUF3 (ALTERNATIVA
CE1A-CE3)**



Nota 20: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita autofusão.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 76 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 32 - Lista de Materiais – Estrutura CE1A-DCUF3

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1 kV	34,5kV			
R-30	134120011		134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
F-02	134120010			Estríbo para suporte L	pç	1
F-31	134700039			Parafuso de cabeça abaulada de M-16 x 100 mm	pç	1
A-11	134260031	134260030	134260030	Espaçador losangular com trava	pç	1
R-31	134120002	134120014	134120014	Braço Antibalanço	pç	1
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	3
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1
F-25	134250023			Olhal para parafuso	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006	134200006	134200006	Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-13	134250015	134250015	134250015	Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	3
F-60	134110045			Perfil U	pç	1
F-60	134190006			Fixador de perfil U	pç	1
M-04	144040002			Arame de aço galvanizado nº 14 BWG	m	3
A-02	134830001			Arruela espaçadora	pç	2
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-01	Tabela 97	-	Tabela 97	Alça pré-formada estai	pç	1
O-11	Tabela 102	-	Tabela 102	Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-08	Tabela 99	-	Tabela 99	Conector derivação cunha Al	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 77 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 33 - Lista de Material – Função do Poste

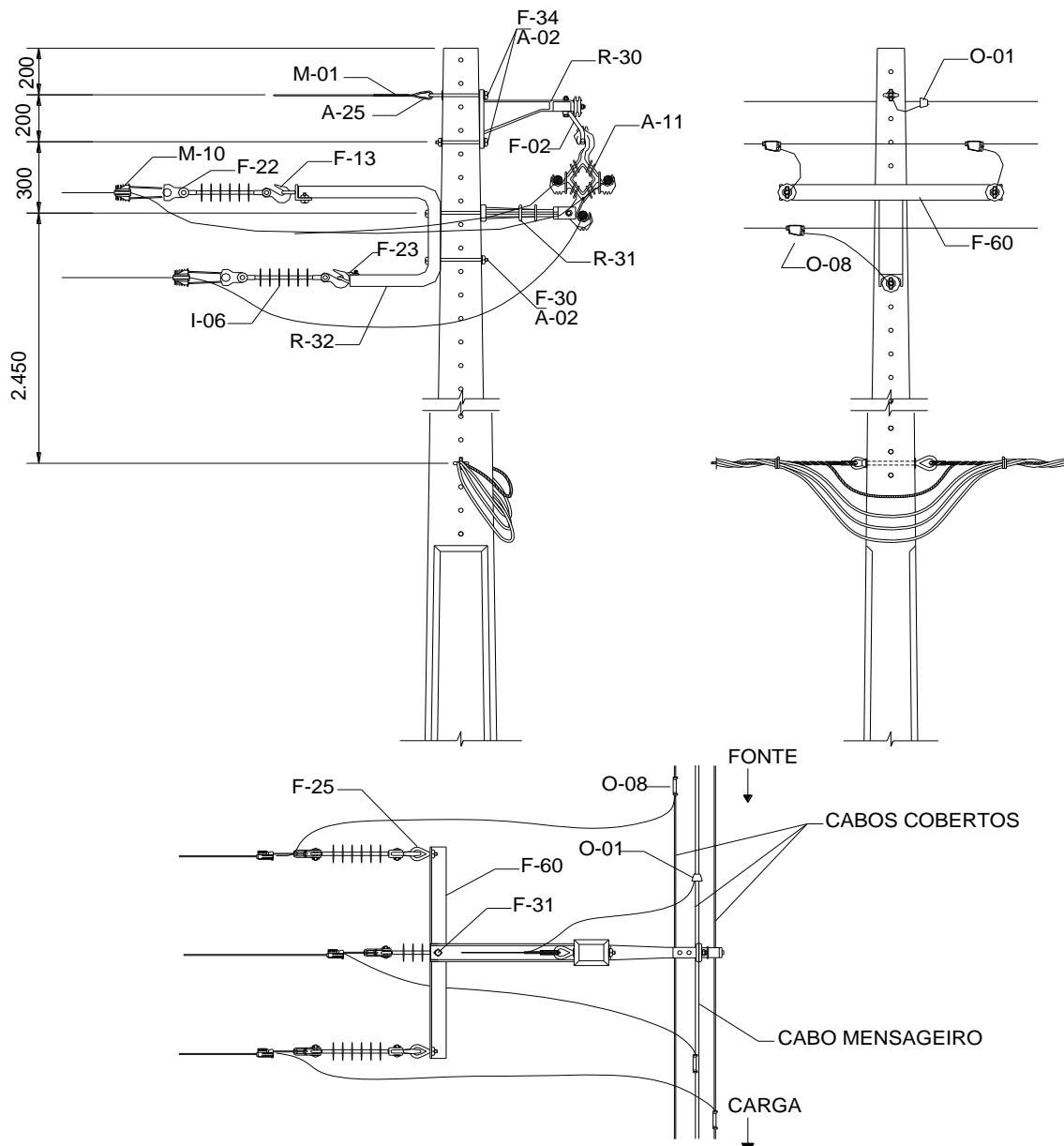
REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	Pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	Pç	03	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	Pç	02	250	300	350	400	450

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 12 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE1A – CE3



Nota 21: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV.

Nota 22: Se utilizar fita autofusão, aplicar primeiro a fita isolante plástica com a face adesiva voltada para a manta.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 79 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 33 - Lista de Materiais – Estrutura CE1A–CE3

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID	QUANT
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	4
R-31	134120002	134120014	134120014	Braço Antibalanço	pç	1
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C	pç	1
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
F-60	134190009			Suporte auxiliar para braço C 65x65x900 mm	pç	1
O-01	Tabela 102			Conecotor derivação tipo cunha	pç	1
O-08	Tabela 99			Conecotor derivação cunha Al	pç	3
A-11	134260031	134260030	134260030	Espaçador losangular com trava	pç	1
F-02	134120010			Estribo para braço tipo L	pç	1
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	3
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	3
F-25	134250023			Olhal para parafuso	pç	3
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaulada aço M- 16X45mm	pç	4
F-32	134700039			Parafuso de cabeça quadrada M16 x 100 mm	pç	1
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 80 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 34 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	300	350	400	450

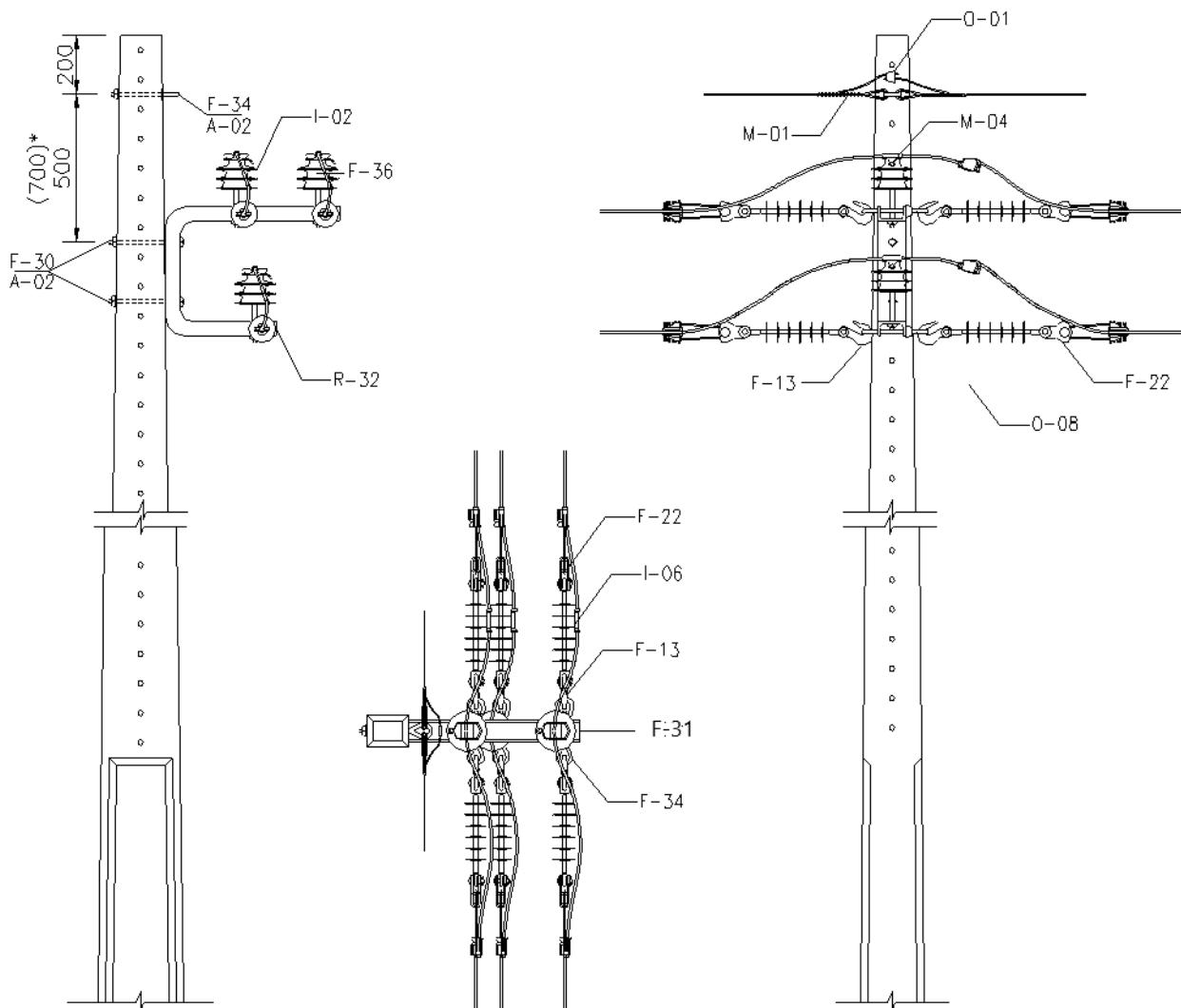
Nota 23: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 13 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE4



Nota 24: Utilizar conector apenas quando o corte do condutor for necessário. Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV e duas camadas para 23,1kV ou 34,5kV, com fita plástica e fita autofusão.

Nota 25: (*) Distância para 23,1kV e 34,5 kV.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 82 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 35 - Lista de Materiais – Estrutura CE4

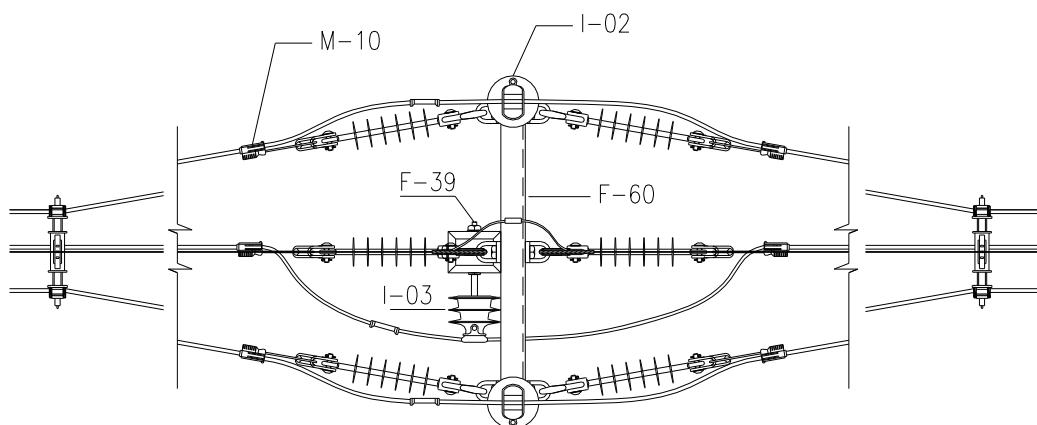
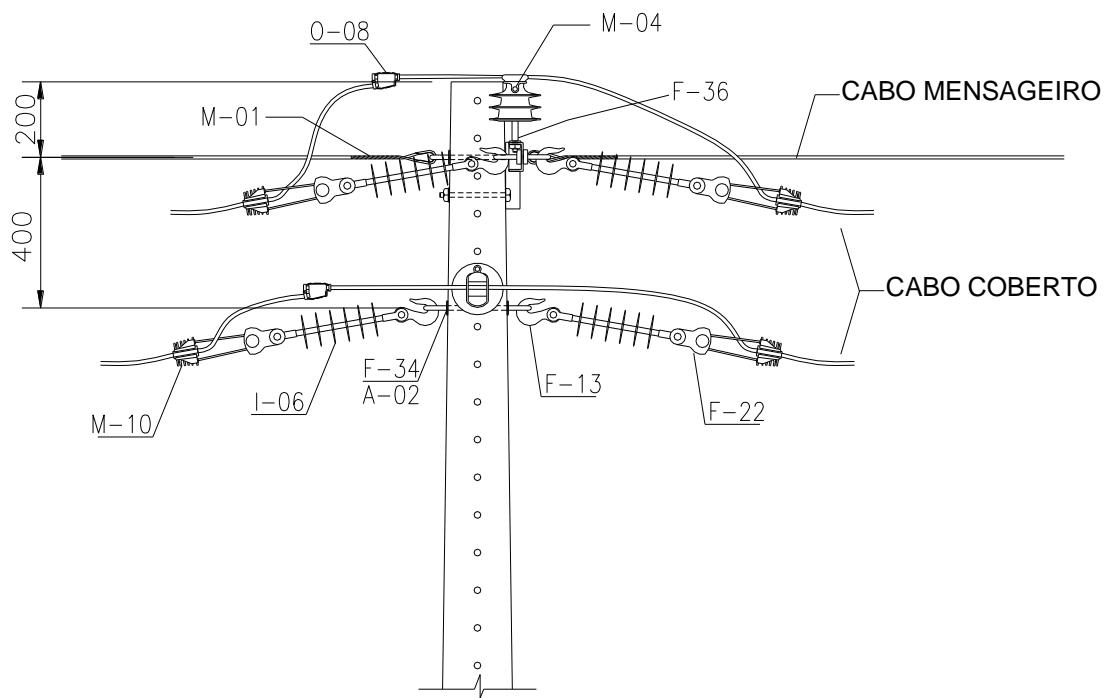
REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	2
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	3
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C	pç	1
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
F-13	134250015	134250015	134250015	Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	6
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	6
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	6
F-31	134700041			Parafuso cabeça quadrada aço M-16x150 mm	pç	3
F-36	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço rosca 25mm x M16	pç	3
F-36	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço rosca 35mm X M16	pç	3
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 83 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 36 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	250	300	350	400	450

Nota 26: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição CompactasCódigo:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De FornecedoresRevisão:
04**DESENHO 14 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CUF4 (ALTERNATIVA A CE4)**

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 85 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 37 - Lista de Materiais – Estrutura CUF4

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	2
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	6
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha AI	pç	3
F-30	134700039			Parafuso de cabeça quad. M-16 x 100 mm	pç	2
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	3
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	2
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	2
F-36	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço rosca 25mm	pç	2
F-36	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço rosca 35mm	pç	2
I-03	123140003	-	123140006	Isolador pilar M16	pç	1
I-03	-		-	Isolador pilar M20	pç	1
F-39	134280008	-	134280008	Pino auto-travante de isolador pilar M16	pç	1
F-39	-		-	Pino auto-travante de isolador pilar M20	pç	1
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	6
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	6
F-60	134110045			Perfil U	pç	1
F-61	134190006			Fixador de perfil U	pç	1
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	2
A-02	134830001			Arruela espaçadora	pç	2

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 86 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 38 - Lista de Material – Função Do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	02	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	01	250	300	350	400	450

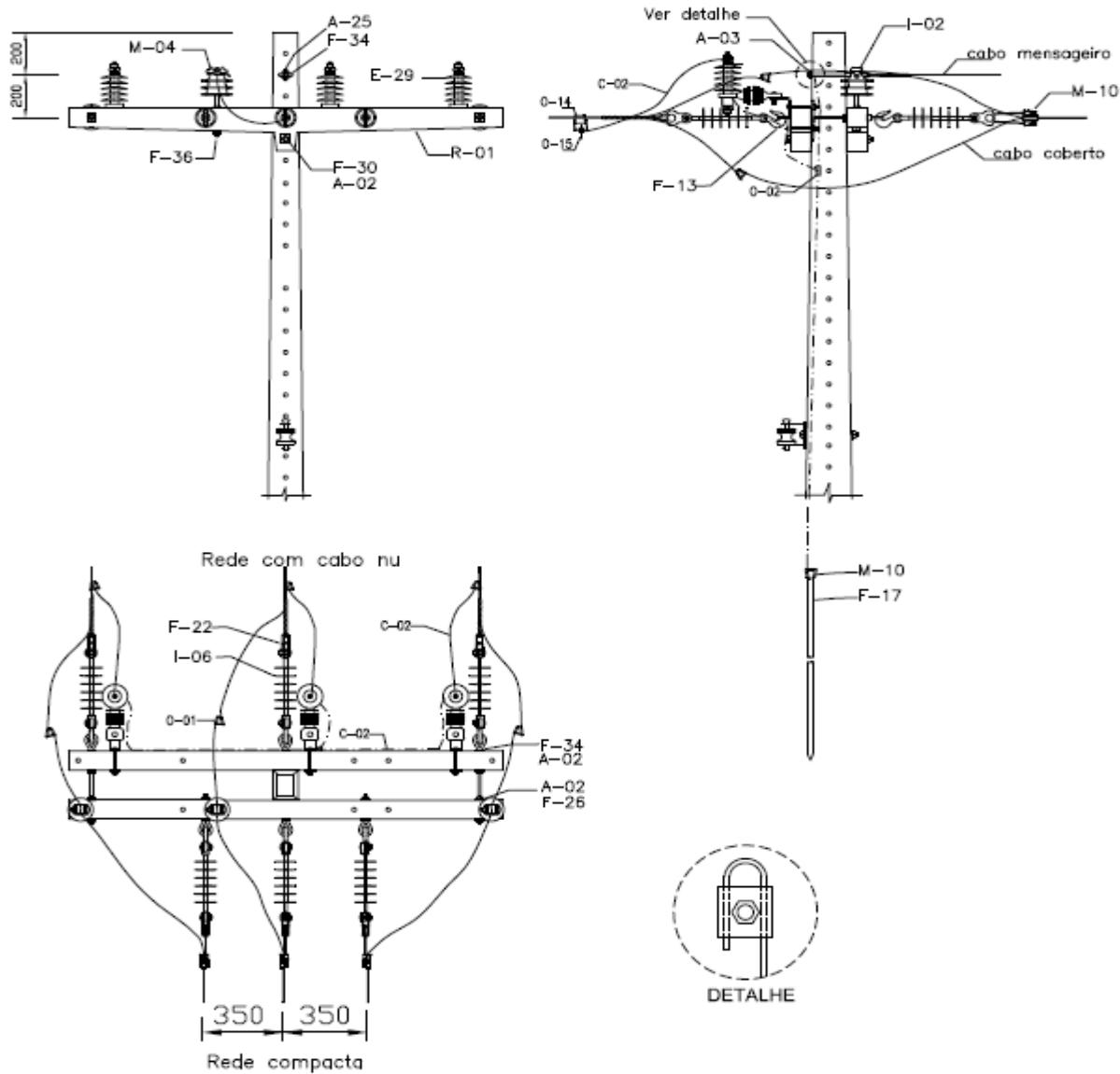
DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 15.1 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA N3S.CE



Nota 27: Dimensões em mm

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 39 - Lista de Materiais – Estrutura N3S.CE

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	-	134120020	Anel de amarração elastomérico p/ isolador	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	11
A-03	134440001			Arruela presilha p aterramento aço ØF18 mm	pç	1
R-01	133100007			Cruzeta de concreto tipo T 1.900mm	pç	2
C-01	122050001			Fio de aço cobreado 16mm ²	kg	3,5
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	3
A-15	126600003			Fita isolante EPR autofusão preta 19 mm x 10 m	m	Nota 28
A-15	126600002			Fita isolante PVC 19,0 mm preta (Nota 22)	m	Nota 29
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	6
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 16MM2	pç	5
F-17	134600010	-	134600010	Haste terra cobre 16x2.400 mm	pç	5
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	134280045	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	6
F-31	134700041			Parafuso cabeça quadr aço M16X150mm	pç	2
F-36	134280012	-	134280012	Pino isolador cruzeta aço galv. 294X25X40MM	pç	3
F-36	-	134280013	-	Pino isolador cruzeta aço galv.	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 89 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

			294X35X40MM		
F-26	134800002		Porca quadrada M16	pç	4
A-25	134210001		Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1
E-29	104010001	104020017	104020001 Pára-raio de distribuição polimérico	pç	3
O-14	Tabela 114		Conecotor estribo	pç	3
O-15	Tabela 114		Grampo linha viva	pç	3

Tabela 40 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	300	350
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	03	400	450	500	550	600

Nota 28: Usar quantidade de fita suficiente para recompor a isolação ou usar manta isolante.

Nota 29: Utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

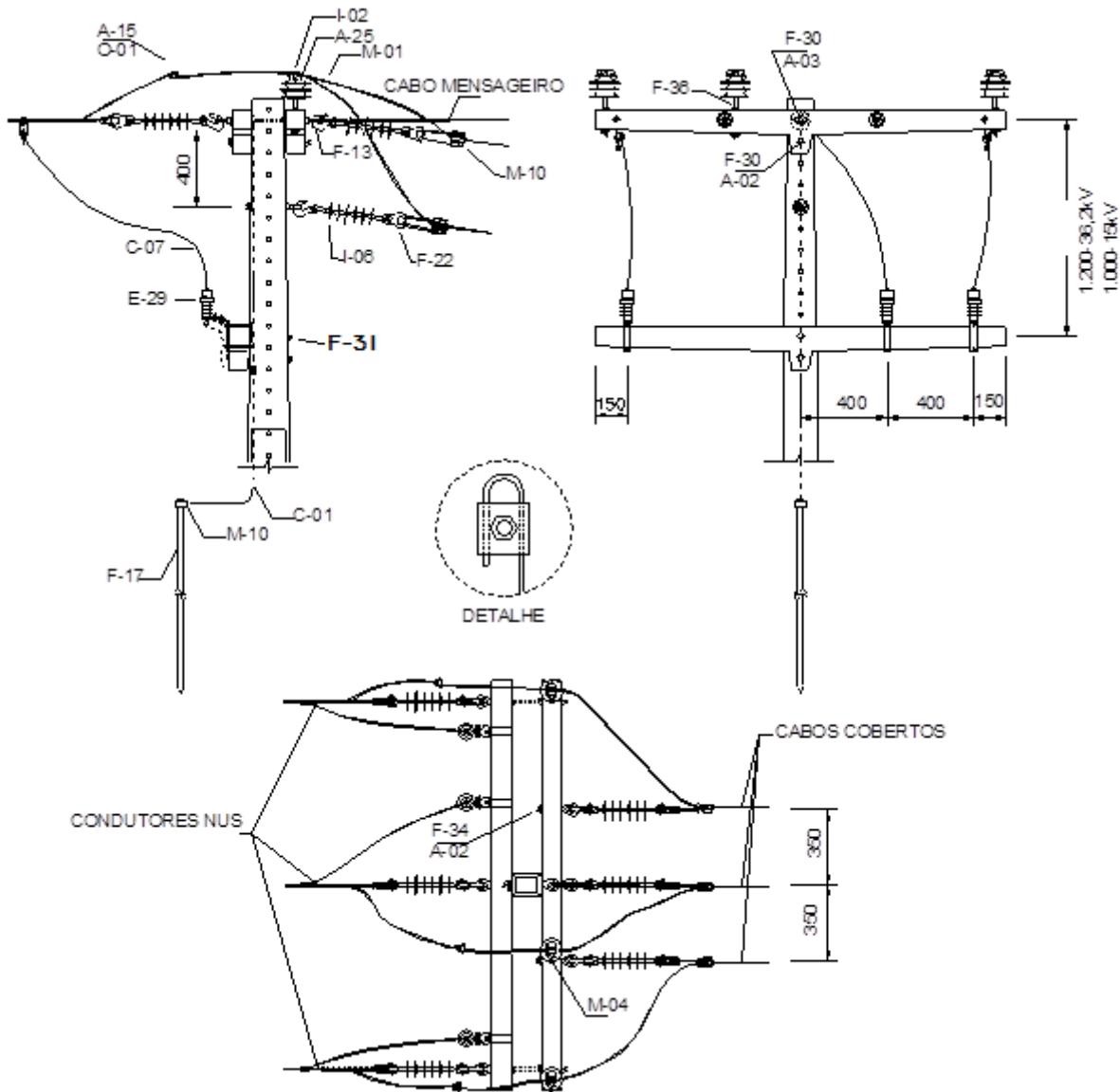
Nota 30: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 15.2 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA N3S-CE.PR



Nota 31: Dimensões em mm

- Adotar as mesmas distâncias mínimas para 23,1kV e 34,5kV

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 91 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 41 - Lista de Materiais – Estrutura N3S-CE.PR

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO excel	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	13
A-03	134440001			Arruela presilha para aterra aço ØF18 mm	pç	1
R-01	133100007			Cruzeta de concreto tipo T 1.900mm	pç	3
C-01	122050001			Fio de aço cobreado 16mm ²	kg	2,5
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	3
A-15	126600003			Fita isolante EPR autofusão preta 19 mm	m	Nota 32
A-15	126600002			Fita isolante PVC 19,0 mm preta (Nota 22)	m	Nota 33
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	3
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 16MM2	pç	1
F-17	134600010			Haste terra cobre 16x2.400 mm	pç	1
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	4
F-31	134700041			Parafuso cabeça quadr aço M16X150mm	pç	2
F-36	134280012	-	134280012	Pino isolador cruzeta aço galv. M16 rosca 25	pç	3
F-36	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço M16 rosca 35	pç	3
C-07	122130001			Cabo de cobre coberto XLPE 16mm ²	m	4,5

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA				Homologado em: 28/01/2022			Página: 92 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas				Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores			Revisão: 04	

E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio de distribuição polimérico	pç	3
A-25		134210001		Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

Tabela 42 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	300	350
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	03	400	450	500	550	600
F-31	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	350	400	450	500

Nota 32: Usar quantidade suficiente para recompor a isolação.

Nota 33: Utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

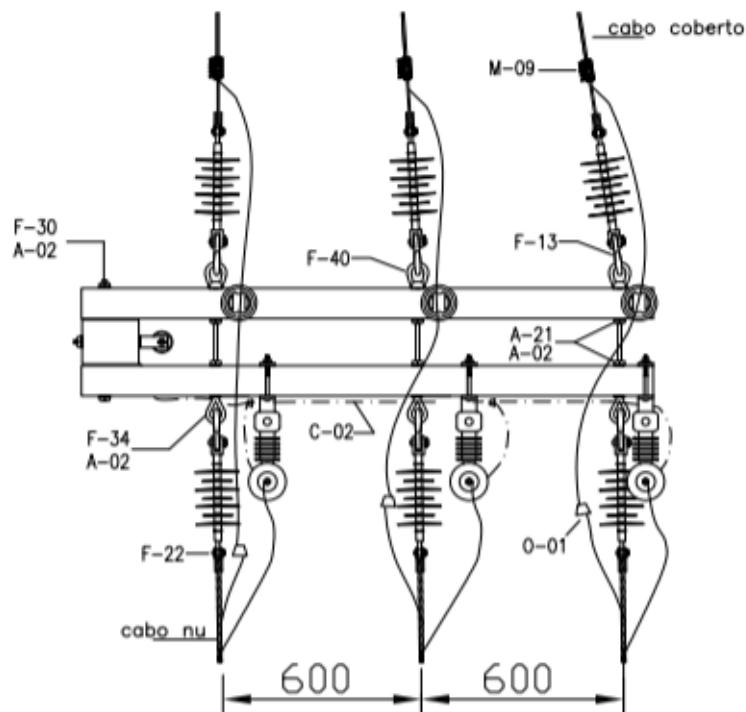
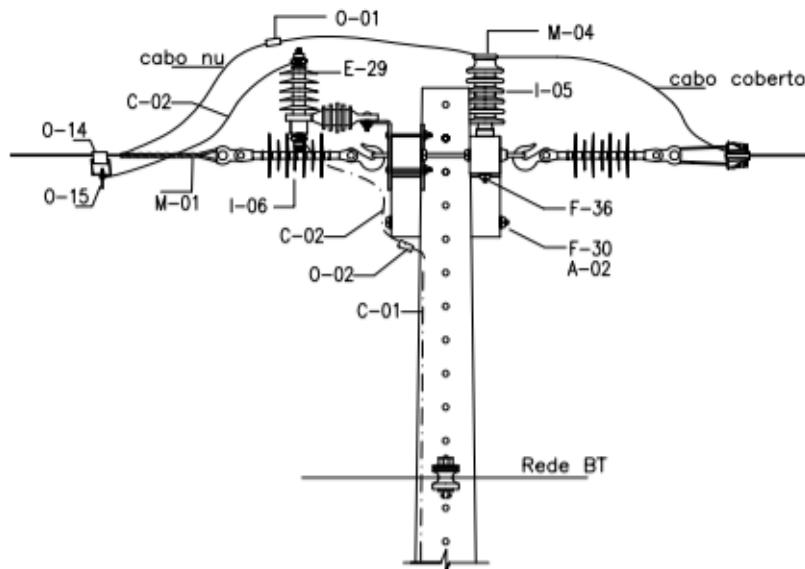
Nota 34: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 16 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA B3CE



Esta estrutura deve ser precedida de uma CE4 do lado da rede copacta

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 94 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 43 - Lista de Materiais – Estrutura B3CE

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
A-02		134830013		Arruela quad aço carbono 38x38x3mm f ø18mm	pç	16
R-01		133100001		Cruzeta "L" conc 1700mm F19mm 200daN	pç	2
F-13		134250015		Gancho olhal aço carbono 21x80mm 5000daN	pç	6
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador bastão ancoragem polimérico	pç	6
I-05	123140003	IP25	123140006	Isolador pilar porcelana P60 M16	pç	3
F-22		134200006		Manilha sapat 22x20x110mm ac zc 5000dan	pç	6
F-36		134280005		Pino isol pil autotv ac zc 169mm m16x2	pç	3
F-40		134860002		Porca olh ac zc 38x45x16mm 5000daN	pç	3
A-21		134800002		Porca quad ac zc 13x24mm rosc m16x2	pç	6
C-02		122030004		Cabo de cobre nu meio duro 16mm ² 7 fios	kg	1
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
O-01	Tabela 99			Conector derivação cunha	pç	3
O-02	Tabela 102			Conector derivação cunha	pç	3
O-14	Tabela 114			Conector estribo	pç	3
O-15	Tabela 114			Grampo linha viva	pç	3
C-01	122050001			Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	3,5

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 95 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 44 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	POSTE TIPO B		
					COMPRIMENTO/ESFORÇO		
					FACE A		
					11/12/13 600 daN	11/12/13 1.000 daN	11/12/13 1500 daN
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab quad. Aço galv M-16	pç	2	350	350	400
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal aço galv. M-16	pç	3	350	350	400

Nota 35: Usar manta isolante ou fita autofusão mais a fita isolante plástica para recompor a conertura do cabo coberto.

Nota 36: A fita isolante plástica é utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

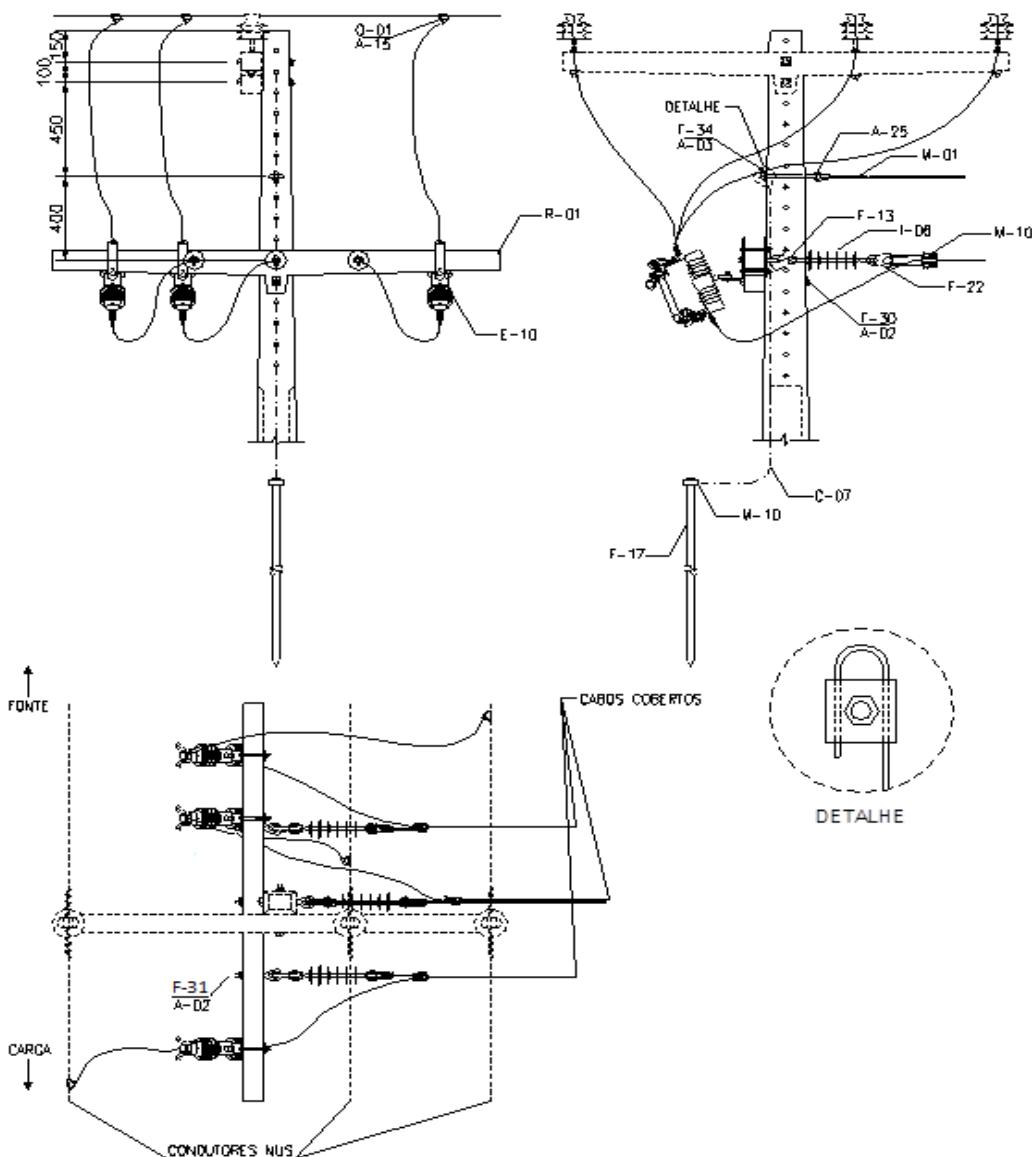
Nota 37: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 17 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA DN-CE



Nota 38: Esta estrutura de derivação de rede convencional para compacta é válida para as estruturas convencionais N1, N2, N3, N4, B1, B2, B3 e B4.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 97 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 45 - Lista de Materiais – Estrutura DN-CE

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3xØ18 mm	pç	7
A-03	134440001			Arruela presilha para aterramento aço Ø18 mm	pç	1
C-01	122050001			Fio de aço cobreado 16mm ²	kg	2,5
C-11	Nota 32			Cabo coberto 15kV, 25kV ou 36,2kV XLPE	m	4,5
E-09	Tabela 110			Chave fusível –base tipo C	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	3
R-01	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
A-15	126600003			Fita isolante EPR autofusão preta 19mm x 10mm, ou manta isolante	m	Nota 39
A-15	126600002			Fita isolante preta comum	m	Nota 40
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	3
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 16MM2	pç	1
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2.400 mm	pç	1
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	3
F-31	134700041			Parafuso cabeça quadrada aço M16x150mm	pç	2
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 46 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	300	350	400	450	500

Nota 39: Usar quantidade suficiente para recompor a isolação.

Nota 40: Utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

Nota 41: A chave fusível deve ser definida de acordo com o critério de projeto.

Nota 42: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

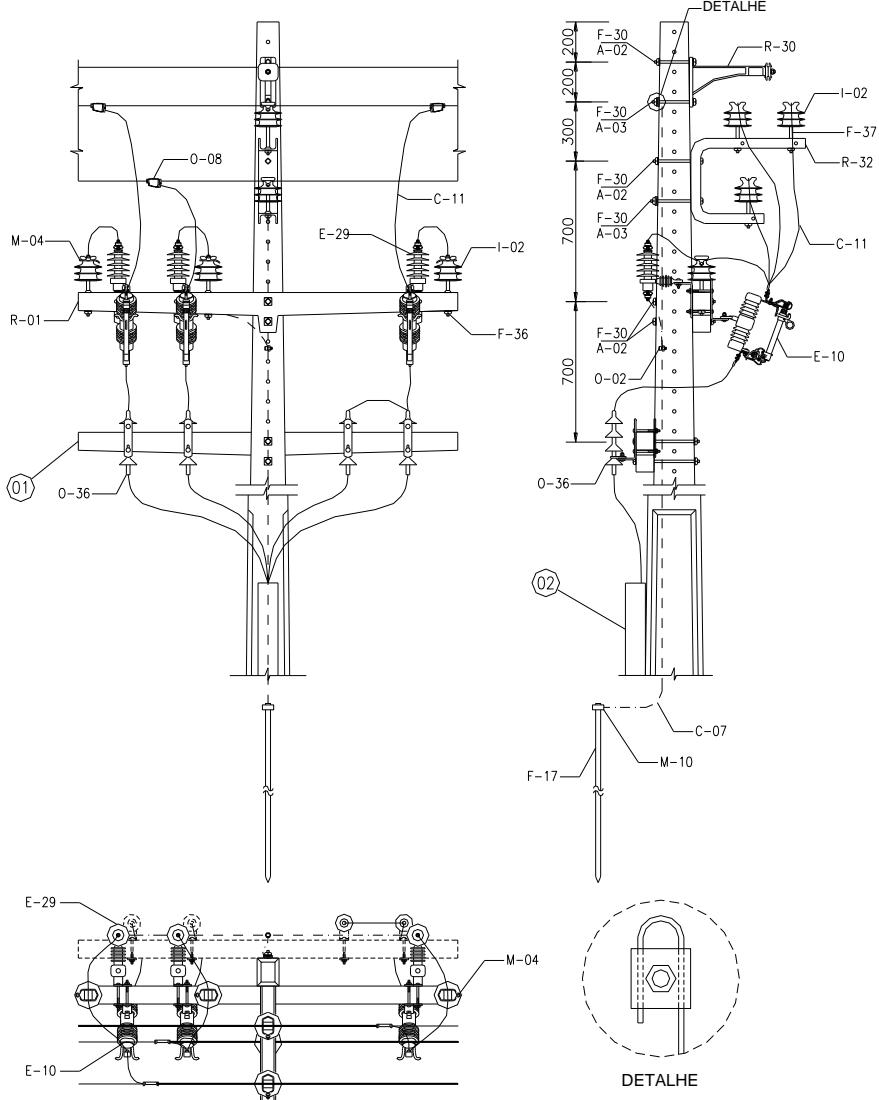
Nota 43: Seção compatível com o condutor do ramal.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 18 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-DS



GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 100 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 47 - Lista de Materiais – Estrutura CE-DS

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	6
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38xØ 18 mm	pç	6
A-03	134440001			Arruela presilha para aterramento aço ØF 18	pç	2
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C	pç	1
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
C-01	122050001			Fio de aço cobreado 16mm ²	kg	2,5
C-11	Tabela 96			Cabo Coberto XLPE Al	m	3
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível - base tipo C	pç	3
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
R-01	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	2
A-15	126600003			Fita isolante EPR auto fusão preta 19mmx10mm, ou manta isolante	m	Nota 44
A-15	126600002			Fita isolante plástica preta	m	Nota 45
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 6 a 16MM2	pç	1
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2.400 mm	pç	1
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	6
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	6
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raios RD	pç	3
F-36	134280012	-	134280012	Pino galvanizado 294 x M 25 mm isolador	pç	3
F-36	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço galv. M16 rosca 35	pç	3
F-37	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço rosca 25mm x M16	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA			Homologado em: 28/01/2022			Página: 101 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas			Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores			Revisão: 04	

F-37	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço rosca 35mm x M16	pç	3
O-36	Tabela 119			Terminal contrátil - uso externo	pç	4

Tabela 48 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	200	250	300	350	350
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	250	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	300	350	400	450	500

Nota 44: Usar quantidade suficiente para recompor a isolação.

Nota 45: Utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

Nota 46: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

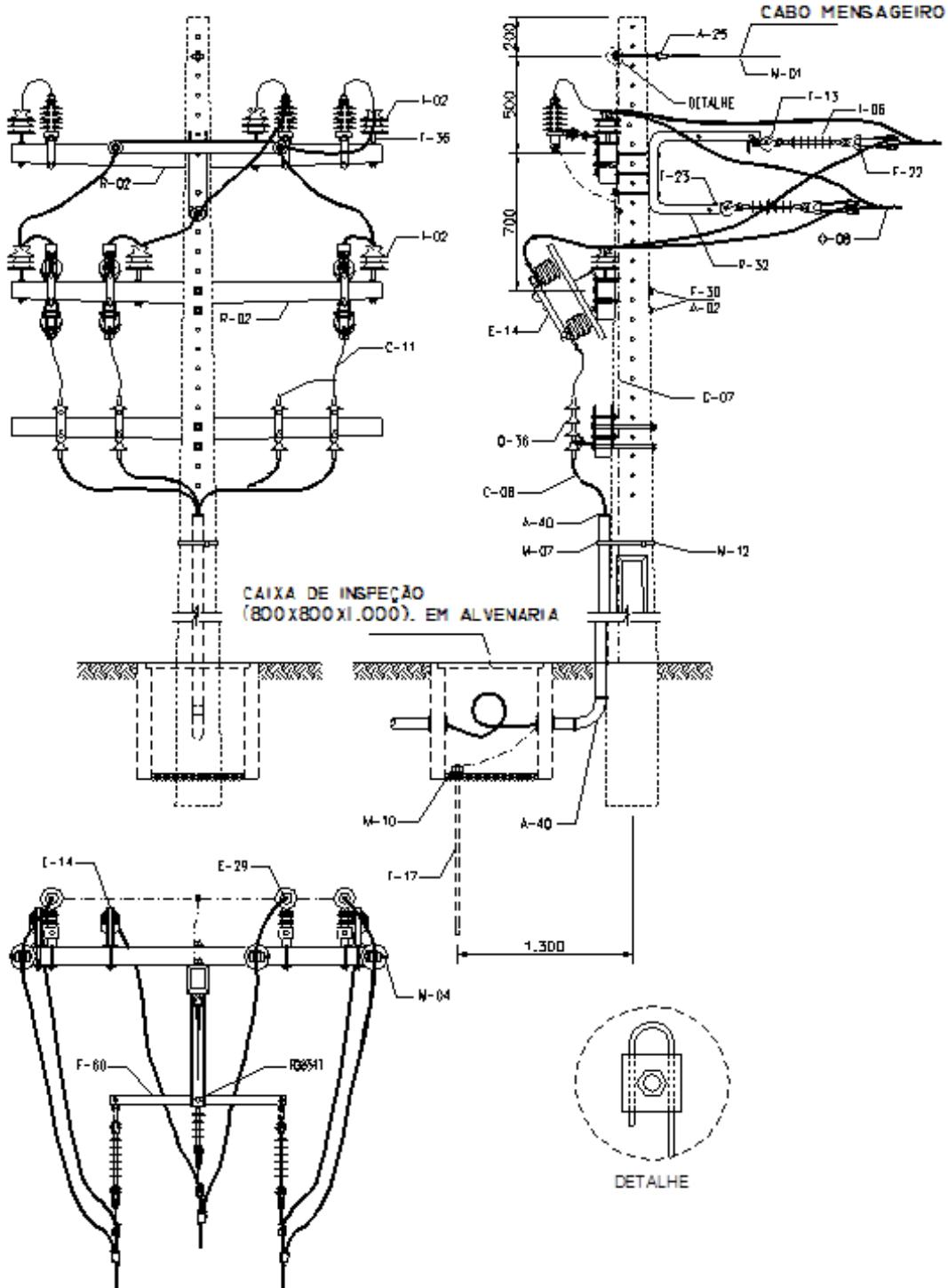
Nota 47: Seção compatível com o condutor do ramal.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 19 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-TS



Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 49 - Lista de Materiais – Estrutura CE-TS

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	6
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38 ØF 18 mm	pç	5
A-03	134440001			Arruela presilha para aterr aço 18 mm	pç	2
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço C	pç	1
A-40	10018762			Bucha eletroduto Al Ø 100 mm	pç	1
C-01	122050001			Fio de aço cobreado 16mm ²	kg	2,5
C-11	Tabela 96			Cabo Coberto XLPE Al 15 kV ou 36kV	m	4,5
C-08	Tabela 120			Cabo cobre isolado 15KV, 25kV, 35KV	pç	Nota 48
F-60	134190009			Suporte auxiliar para braço C	pç	1
E-14	105000058	105010026	105010022	Chave seccionadora monopolar - 630 A	pç	3
O-40	Tabela 124			Conector terminal a compressão	pç	6
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	2
R-02	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1900 mm	pç	3
A-40	134540014			Curva eletroduto aço 90º Ø100 mm	pç	1
A-40	134500006			Eletroduto aço galv. Ø100 mm pesado	pç	1
M-07	150400005			Fita aço inoxidável 0,50 x 19,00 mm	m	2
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	3
M-12	150400003			Fecho fita de aço 3/4"	pç	2
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 16mm ²	pç	1
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2.400 mm	pç	1
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	6
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	6
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem polimérico	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 104 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

A-40	10018765			Luva eletroduto aço Ø100 mm	pç	1
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	3
F-25	134860002			Porca Olhal	pç	1
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaul aço M16 x 45mm	pç	4
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio RD	pç	3
F-36	134280012	-	134280012	Pino galvanizado 294xM16 rosca 25mm	pç	6
F-36	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço galv. M16 rosca 35	pç	6
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

Tabela 50 - Lista de Materiais – Estrutura CE-TS (Continuação)

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO			UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV					
O-36	Tabela 119			Terminal termo- contrátil uso externo			pç	4
A-34	10003292			Suporte inclinado seccionadora faca			pç	3

Tabela 51 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO					
					TIPO POSTE					
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	300	350	400	400	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	04	300	350	400	450	500	

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 105 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Nota 48: A quantidade de cabo é definida pelo comprimento da travessia subterrânea; a seção do cabo é determinada pelo projeto.

Nota 49: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

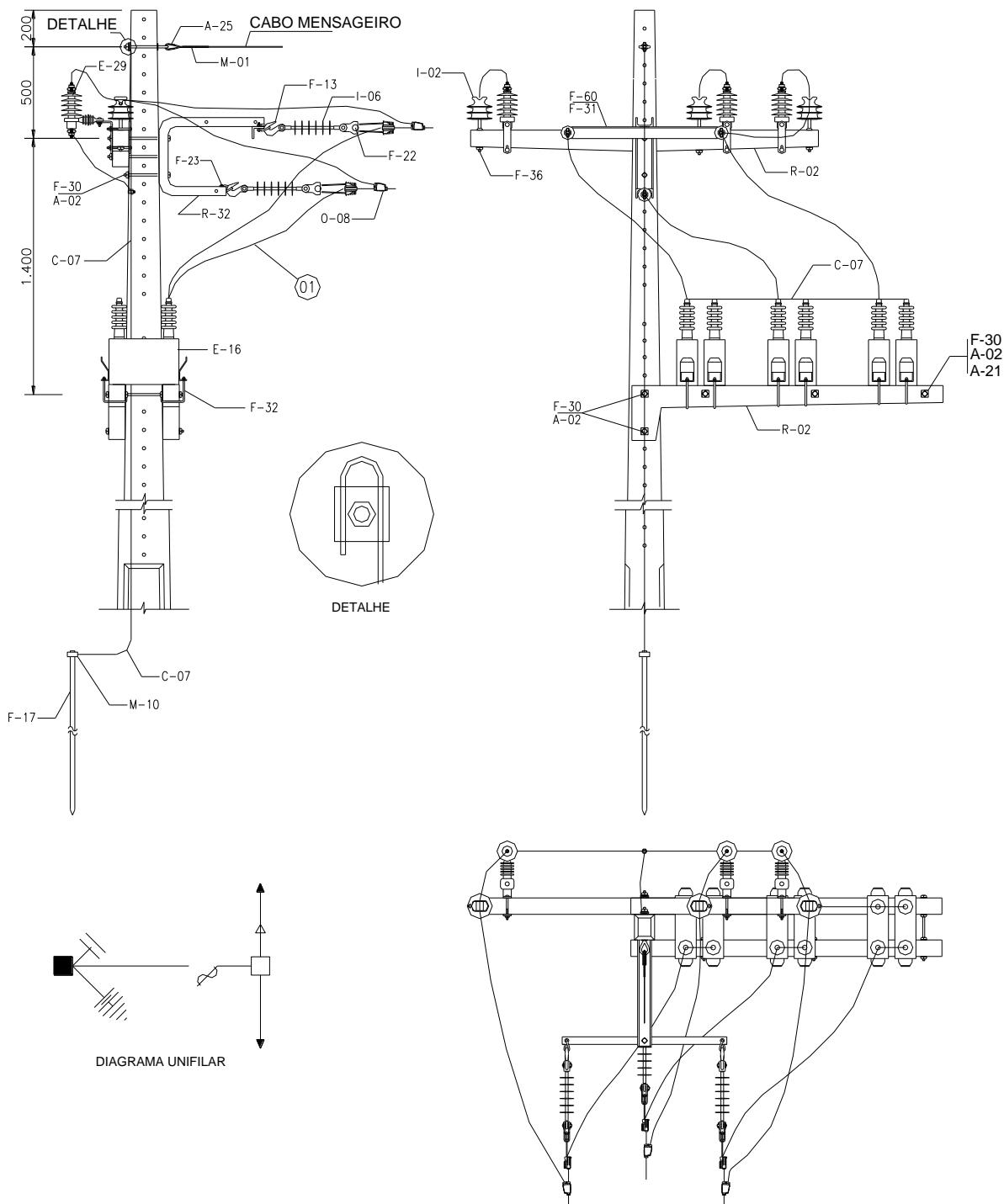
Nota 50: Seção compatível com o condutor do ramal.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 20 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-BFC



Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Tabela 52 - Lista de Materiais – Estrutura CE-BFC

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø18 mm	pç	19
A-03	134440001			Arruela presilha aterrramento aço Ø18 mm	pç	2
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C	pç	1
C-01	122050001			Fio de aço cobreado 16mm ²	kg	2,5
F-60	134190009			Suporte auxiliar p/ braço C	pç	1
E-85	10017869	CP25	10000077	Capacitor potência monofásico 100 kVAr (para banco 600kVAr)	pç	6
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	2
R-02	133100001			Cruzeta de concreto armado "L" 1.700 mm	pç	2
R-02	133100007			Cruzeta de concreto "T" 1.900 mm	pç	1
A-15	126600003			Fita isolante EPR auto fusão preta 19 mm x 10 mm, ou manta isolante	m	Nota 50
A-15	126600002			Fita isolante plástica preta	pç	Nota 51
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	3
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha cabo AL	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 16MM2	pç	1
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2.400 mm	pç	1
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 108 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	3
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaulada aço 16x45 mm	pç	1
F-30	134700046			Parafuso cabeça quadr aço M16x250 mm	pç	4
F-32	134700026			Parafuso tipo "J", Ø 10x250mm	pç	12
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raios Rede de Distribuição	pç	3
F-36	134280012	-	134280012	Pino galvanizado 294 x M 25 mm isolador	pç	3
F-36	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço M16 rosca 35	pç	3
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

Tabela 53 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	03	350	400	450	500	550
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	05	450	500	550	600	650

Nota 51: Usar quantidade suficiente para recompor a isolação.

Nota 52: Utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

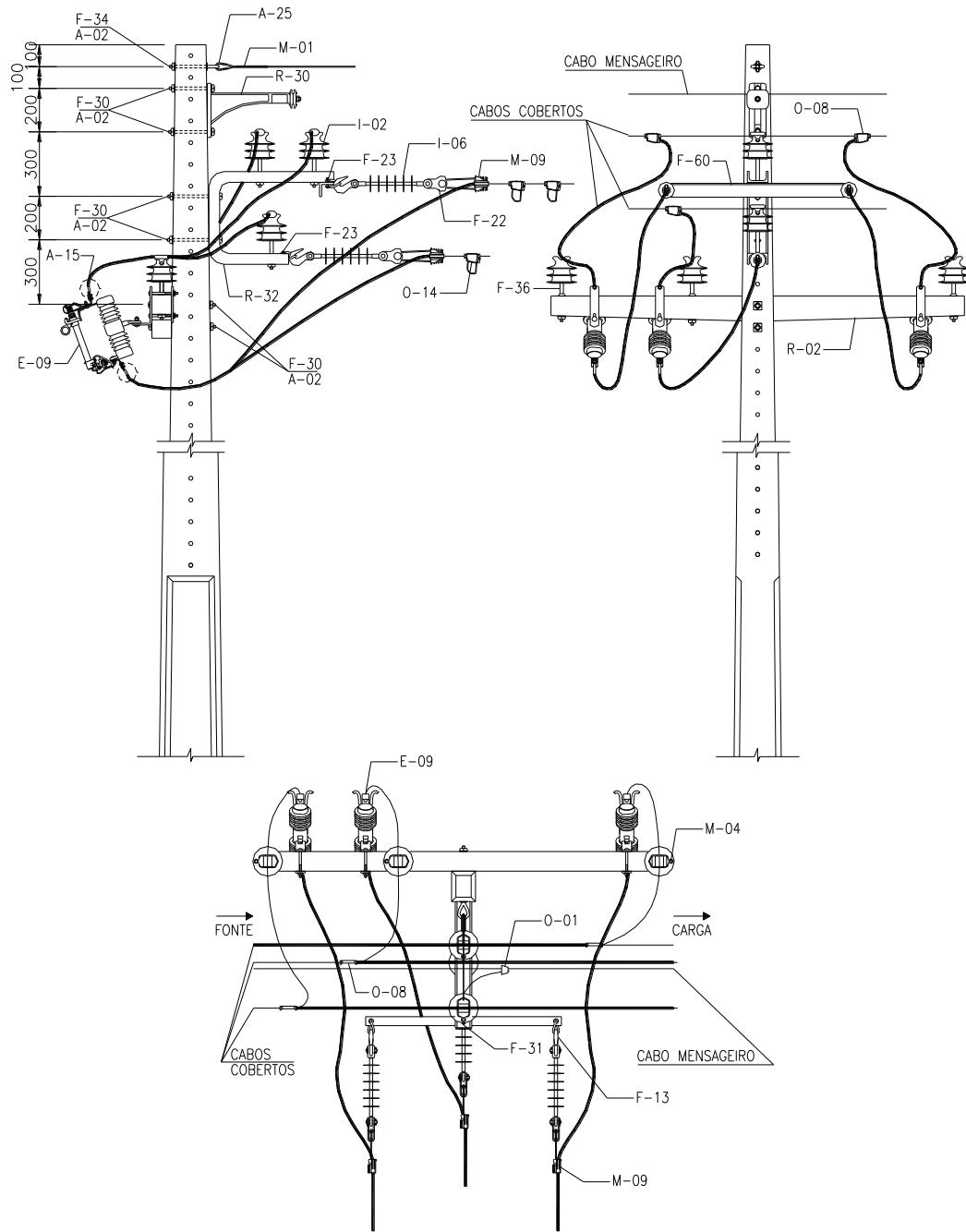
Nota 53: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 21 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE1-CE3CF



Nota 54: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita autofusão.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 110 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 54 - Lista de Materiais – Estrutura CE1-CE3CF

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			Descrição	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	6
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø 18 mm	pç	9
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço C	pç	1
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
F-60	134190009			Suporte auxiliar para braço C 65x65x900 mm	pç	1
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível - base tipo C	pç	3
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-14	Tabela 114			Conector estribo Al protegido	pç	3
R-02	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	3
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	6
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	6
I-06	123230001	IB35	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	3
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaulada aço M16 x 45 mm	pç	1
F-36	134280012			Pino galvanizado 294 x M 25 mm isolador	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 111 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

F-38	134280010	-	134280017	Pino isolador curto aço rosca 25mm isolador	pç	3
F-38	-	134280045	-	Pino isolador curto aço rosca 35mm isolador	pç	3
A-25		134210001		Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

Tabela 55 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	250	300	350	400	450
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	350	400	400	450	500

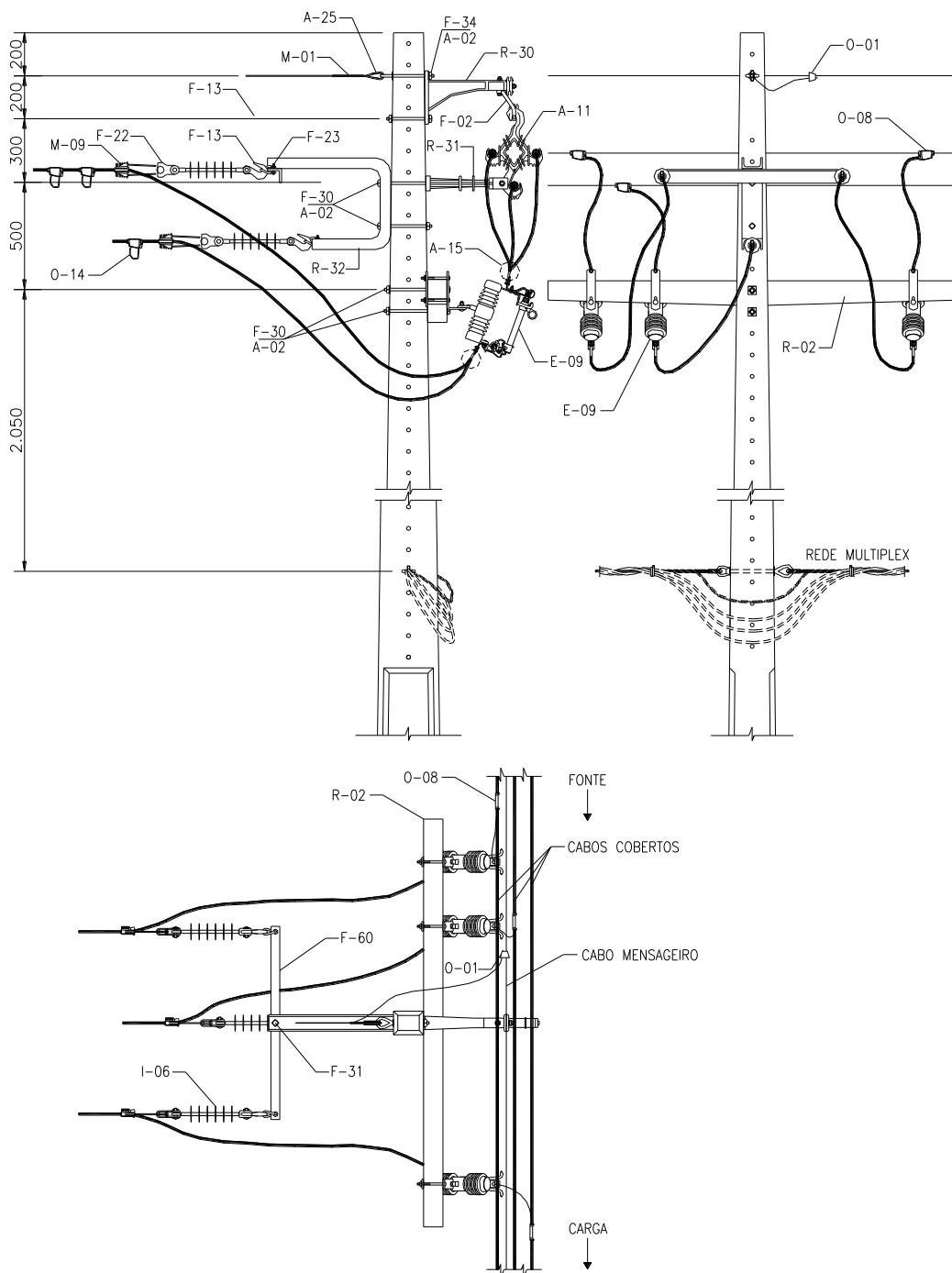
Nota 55: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 22 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE1A-CE3CF



Nota 56: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita autofusão.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 113 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 56 - Lista de Materiais – Estrutura CE1A-CE3CF

REF.	CÓDIGO SAP			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø 18 mm	pç	6
R-31	134120002	134120014	134120014	Braço Antibalanço	pç	1
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço C	pç	1
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
F-60	134190009			Suporte auxiliar para braço C 65x65x900 mm	pç	1
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível - base tipo C	pç	3
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
R-02	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
A-11	134260031	134260030	134260030	Espaçador losangular com trava	pç	1
F-02	134120010			Estribo para braço tipo L	pç	1
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	3
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	3
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaulada aço M16 x 45mm	pç	1
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 114 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 57 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	300	350	400	450
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	300	350	400	450	500

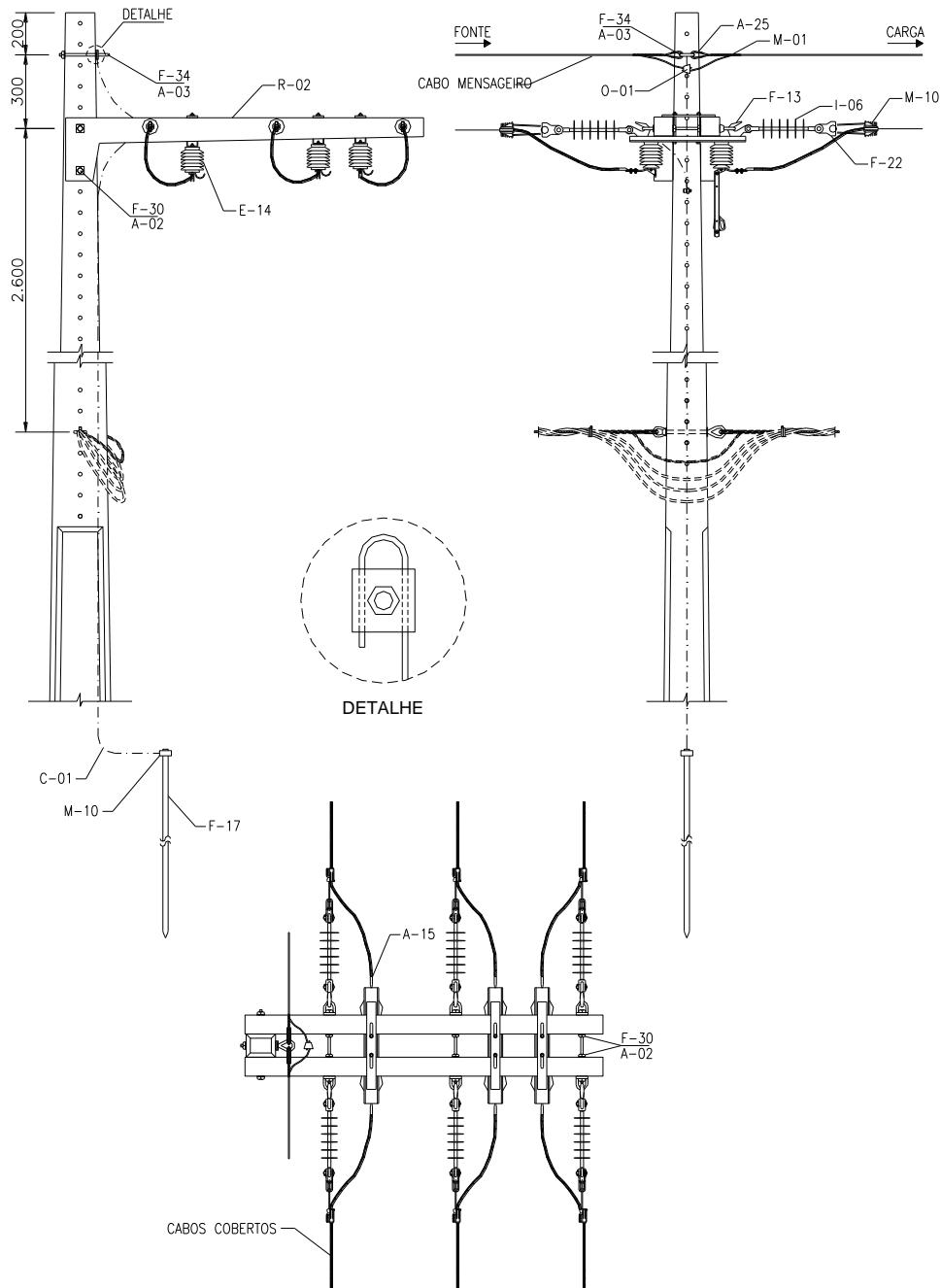
Nota 57: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 23 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-FA



Nota 58: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita auto fusão mais fita plástica.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 116 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 58 - Lista de Materiais – Estrutura CE - FA

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	2
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø 18 mm	pç	11
A-03	134440001			Arruela presilha aterramento aço ØF 18 mm	pç	1
C-01	122050001			Fio de Aço Cobre 16mm ²	pç	2,5
E-14	105000011	105010026	105010004	Chave seccionadora monopolar - 630 A	pç	3
O-40	Tabela 124			Conector terminal a compressão	pç	6
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
R-02	133100001			Cruzeta tipo L 1.700 mm	pç	2
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	6
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	6
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 6 a 16MM2	pç	1
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2400 mm	pç	1
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-25	134860002			Porca Olhal	pç	6
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2

Tabela 59 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	05	400	450	500	550	600

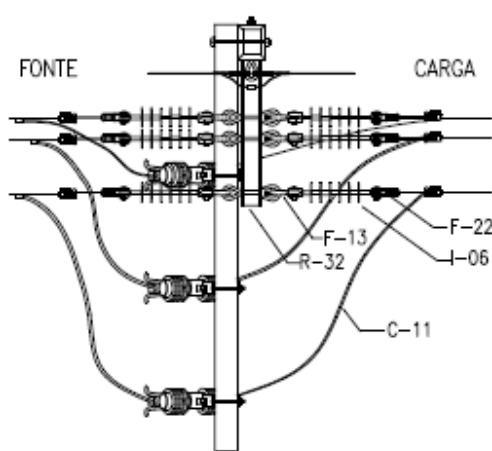
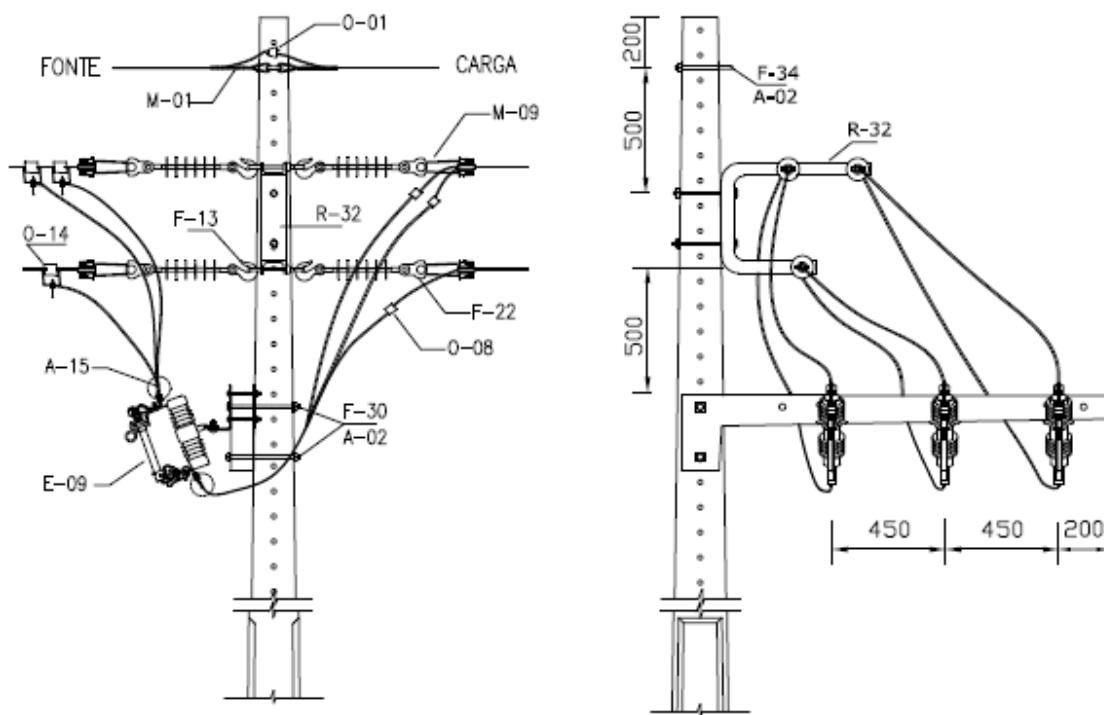
Nota 59: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 23.1 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE4-CF



Nota 60: Desenho com dimensões em mm.

Nota 61: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita auto fusão mais fita plástica.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 118 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 60 - Lista de Materiais – Estrutura CE4-CF

REF.	CÓDIGO SAP			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3xØ18 mm	pç	8
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço C	pç	1
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível - base tipo C	pç	3
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-14	Tabela 114			Conector estribo Al	pç	3
R-02	133100001			Cruzeta de concreto armado "T" 1.700 mm	pç	1
A-15	126600003			Fita isolante EPR autofusão preta 19 mm x 10 mm, ou manta isolante	m	Nota 61
A-15	126600002			Fita isolante plástica, preta	m	Nota 61
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	6
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	6
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	6
F-31	134700041			Parafuso cabeça quadrada aço M16 x 150 mm	pç	3
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 61 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	300	350	400	450
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	350	400	400	450	500

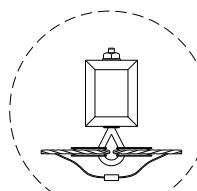
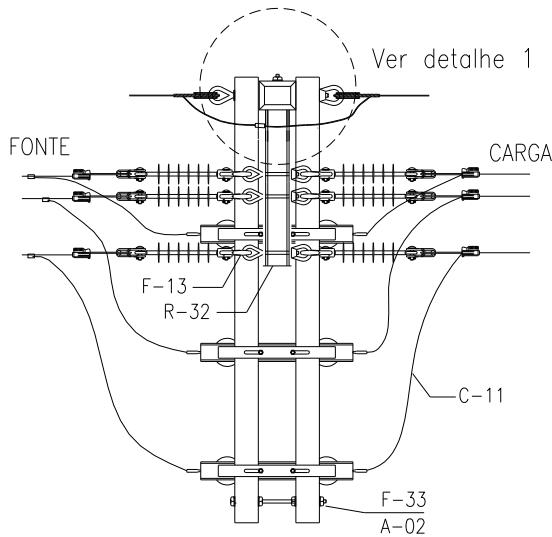
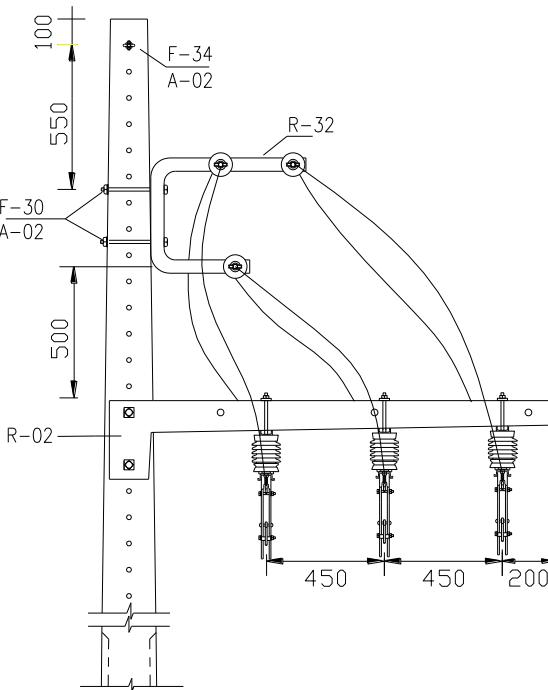
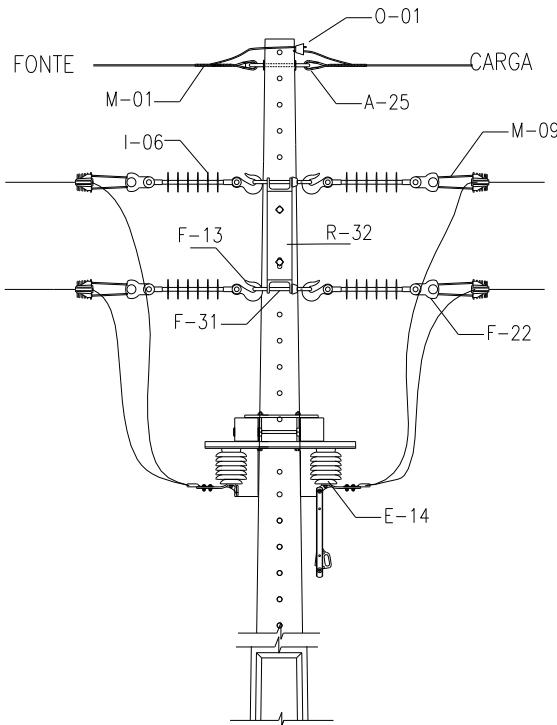
Nota 62: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 23.2 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE4-SU



detalhe1: Alternativa de fixação do cabo mensageiro

Nota 63: Dimensões em mm

Nota 64: Recompor a cobertura na conexão utilizando manta isolante uma camada para rede 13,8kV, duas camadas para 23,1kV e 34,5kV ou com fita auto fusão mais fita plástica.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 62 - Lista de Materiais – Estrutura CE4-SU

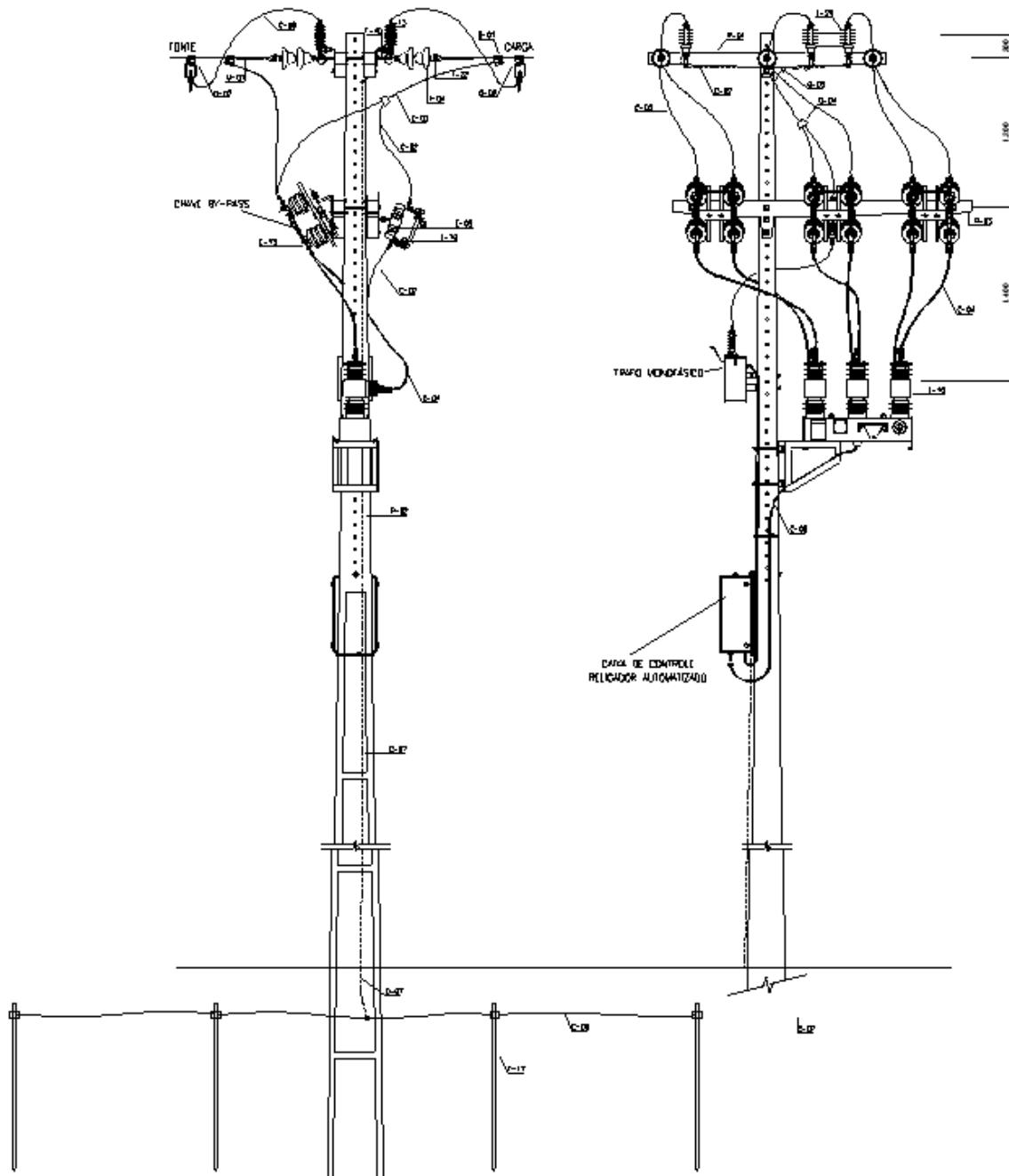
REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	2
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3xØ18 mm	pç	8
R-32	134120005		134120006	Braço C	pç	1
E-14	105000011	105010026	105010004	Chave seccionadora monopolar - 630 A	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
R-02	133100001			Cruzeta de concreto armado "T" 1.700 mm	pç	1
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	6
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	6
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
C-11	Tabela 96			Cabo coberto - mesmo cabo da MT	m	
F-31	134700041			Paraf. cab. quad. galv. M-16x150mm	pç	3
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 122 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 63 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	300	350	400	450
F-33	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	350	400	400	450	500

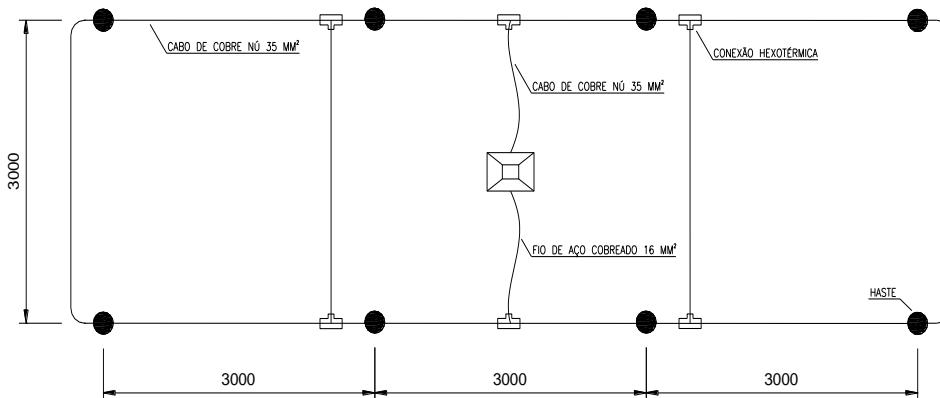
Nota 65: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição CompactasCódigo:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De FornecedoresRevisão:
04**DESENHO 24 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-RL****Nota 66:** O cabo será do tipo "coberto" e deverá ter a mesma bitola da rede.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 24.1 – DETALHE DO ATERRAMENTO - ESTRUTURA CE-RL

Tabela 64 - Lista de Materiais – Estrutura CE-RL

LISTA DE MATERIAIS: INSTALAÇÃO DE RELIGADORES COM USO DE TRAFO					
MONTAGEM DA ESTRUTURA					
ITEM	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	QUANTIDADE POR CLASSE DE TENSÃO (kV)		
			13,8	23,1	34,5
A-02	134830013	Arruela quadrada 38x38x3mm ø f 18mm	30	30	30
C-08	122270001	Cabo cobre concentrado, 0,6/1 kV, 10 mm ² , (m)	4	4	4
C-06	122030004	Cabo cu nu mdura 16mm ² 7fios (m)	12	12	12
C-07	122020001	Cabo de alumínio nu, meio duro, 1/0 ca (kg)	0,294	0,294	0,294
E-09	105300003	Chave fusível, 15kV, 100a, base C	1	-	-
E-09	105310015	Chave fusível, 25kV, 100a, base C	-	1	-
E-09	105310001	Chave fusível, 36,2kV, 100a, 5ka, base C	-	-	1
E-13	105000029	Chave seccionadora by pass 15kV 630a 16kA	3	-	-
E-13	CHBY25	Chave seccionadora by pass 25kV 630A	-	3	-
E-13	105010003	Chave seccionadora by pass 38kV 630a 16kA	-	-	3
O-01	124000040 (*)	Conector cunha alumínio cabo CA/CAA 4/0 x 150 mm ²	6	-	6
O-01	124000044 (*)	Conector cunha al cabo CA/CAA 336mcm x 185 mm ²	6	6	6
O-03	124010011	Conector cunha estanhado tipo II	2	2	2
R-02	133100007	Cruzeta de concreto tipo "T" 1.900 mm 200dan	2	2	2
R-03	133100002	Cruzeta de concreto mbeco 2.400mm 300daN	2	2	2

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 125 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

E-29	104010001	Pára-raio RD 10kA	3	-	-
E-29	104020017	Pára-raio RD 23,1kV	-	3	-
E-29	104020001	Pára-raio RD 30kV 10kA	-	-	3

Tabela 65 - Lista de Materiais – Estrutura CE-RL (Continuação)

LISTA DE MATERIAIS: INSTALAÇÃO DE RELIGADORES COM USO DE TRANSFORMADOR					
MONTAGEM DA ESTRUTURA					
ITEM	CÓDIGO	Descrição	QUANTIDADE		
			13,8kV	23,1kV	34,5kV
F-13	134250015	Gancho olhal para 5.000 daN	6	6	6
E-10	105360002	Elo fusível - tipo H - 0,5A	1	1	1
I-04	123230001	Isolador, ancoragem, 15 kV, 110 V	6	-	-
I-04	123140015	Isolador, ancoragem, 25kV	-	6	-
I-04	123230004	Isolador, ancoragem, 36,2 kV, 170 V	-	-	6
F-22	134200006	Manilha sapatilha para alça preformada	6	6	6
O-02	124150003	Grampo de linha viva	6	6	6
O-02	124030006 (*)	Conec deriv est nor, 4/0AWG est 2AWG	6	6	6
O-02	124030007 (*)	Conec deriv est nor, 336,4MCM est 1/0AWG	6	6	6
A-21	134800002	Porca quadrada rosca m16x2	8	8	8
F-40	134860002	Porca olhal rosca m16x2	3	3	3
P-02	133000036	Poste de concreto seção "dt" 12m/600daN	1	1	1
E-15	101100012	Relig 3f 13,8kV 630A 12,5kA c/ctrl 220/127V	1	-	-
E-15	REL25	Religador trifásico 23,1kV 630A	-	1	-
E-15	101110017	Relig 3f 34,5kV 630A 12,5kA s/ctrl	-	-	1
F-51	134190057	Suporte de inclinação chave by-pass	6	6	6
F-52	134190064	Suporte tipo "I", para-raios de distribuição	6	6	6
F-56	(***)	Suporte instalação religador automatizado	1	1	1

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 66 - Fixação da Estrutura no Poste

FIXAÇÃO DA ESTRUTURA NO POSTE				
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
F-30	134700047	Parafuso cabeça quadrada ø 16x300mm	12	12
F-30	134700049	Parafuso cabeça quadrada ø 16x400mm	1	1
F-30	134700050	Parafuso cabeça quadrada ø 16x450mm	5	5
F-34	134740026	Parafuso olhal ø 16x450mm	3	3

Tabela 67 - Lista de Materiais – Estrutura CE-RL (Continuação)

ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE PARA CLASSE DE TENSÃO (kV)		
			13,8	23,1	34,5
* E-16	102100052	Trafo DT 1F 13,8KV FN 5KVA 220V	1	-	-
** E-16	102110051	Trafo DT 1F 36KV FN 5KVA 220V	-	-	1
*** E-16	102110038	Trafo DT 1F 36KV FN 5KVA 127V	-	-	1
**** E-16	102100050	Trafo DT 1F 15KV FN 5KVA 127V	1	-	-
E-16	TR25	Trafo DT 1F 23,1KV FN 5KVA 127V (CEEE)	-	1	-
F-39	134700046	Parafuso de cabeça quadrada ø 16x250 mm	2	2	2
A-03	134830013	Arruela quad ac zc 38x38x3mm f ø18mm	2	2	2

* EQTL MA/PI/AL ** EQTL MA/PI *** EQTL-PA *** EQTL-PA e CEEE

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 127 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 68 - Transformador – Alimentação do Controlador

TRANSFORMADOR – ALIMENTAÇÃO DO CONTROLADOR			
ITEM	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE PARA CLASSE DE TENSÃO (kV)
			15 36,2
* E-16	102100052	TRAFO DT 1F 13,8KV FN 5KVA 220V	1 -
** E-16	102110051	TRAFO DT 1F 36KV FN 5KVA 220V	1
*** E-16	102110038	TRAFO DT 1F 36KV FN 5KVA 127V	1
*** E-16	102100050	TRAFO DT 1F 15KV FN 5KVA 127V	1 -
F-39	134700046	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA Ø 16x250 mm	2 2
	134830013	ARRUELA QUAD AC ZC 38X38X3MM F Ø18MM	2 2

* EQTL MA/PI/AL ** EQTL MA/PI *** EQTL-PA e CEEE

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 69 - Aterramento

ATERRAMENTO		
CÓDIGO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE
122050001	FIO DE AÇO COBREADO 16 mm ²	2 Kg
122030006	CABO DE COBRE NU, 35 mm ²	14 Kg
134600010	HASTE TERRA ACO-COBREADO Ø16 x 2.400 mm	8
134630007	MOLDE, SOLDA EXOTERMICA, CABO-HASTE, 'GT', 35 MM2, 5/8', CABO PASSANTE NO TOPO	1
134630013	MOLDE SOLDA EXOTERMICA CABO/CABO T 35MM2 - 16MM2	1
134630001	MOLDE CONEX CABO-CABO 35X35MM ²	1
134640006	CARTUCHO SOLDA EXOTERMICA PO TAMANHO 45	14

Nota 67: (*) Conector utilizado para interligação à rede. Sua escolha dependerá do condutor instalado na rede.

Nota 68: (**) O material acompanha o equipamento.

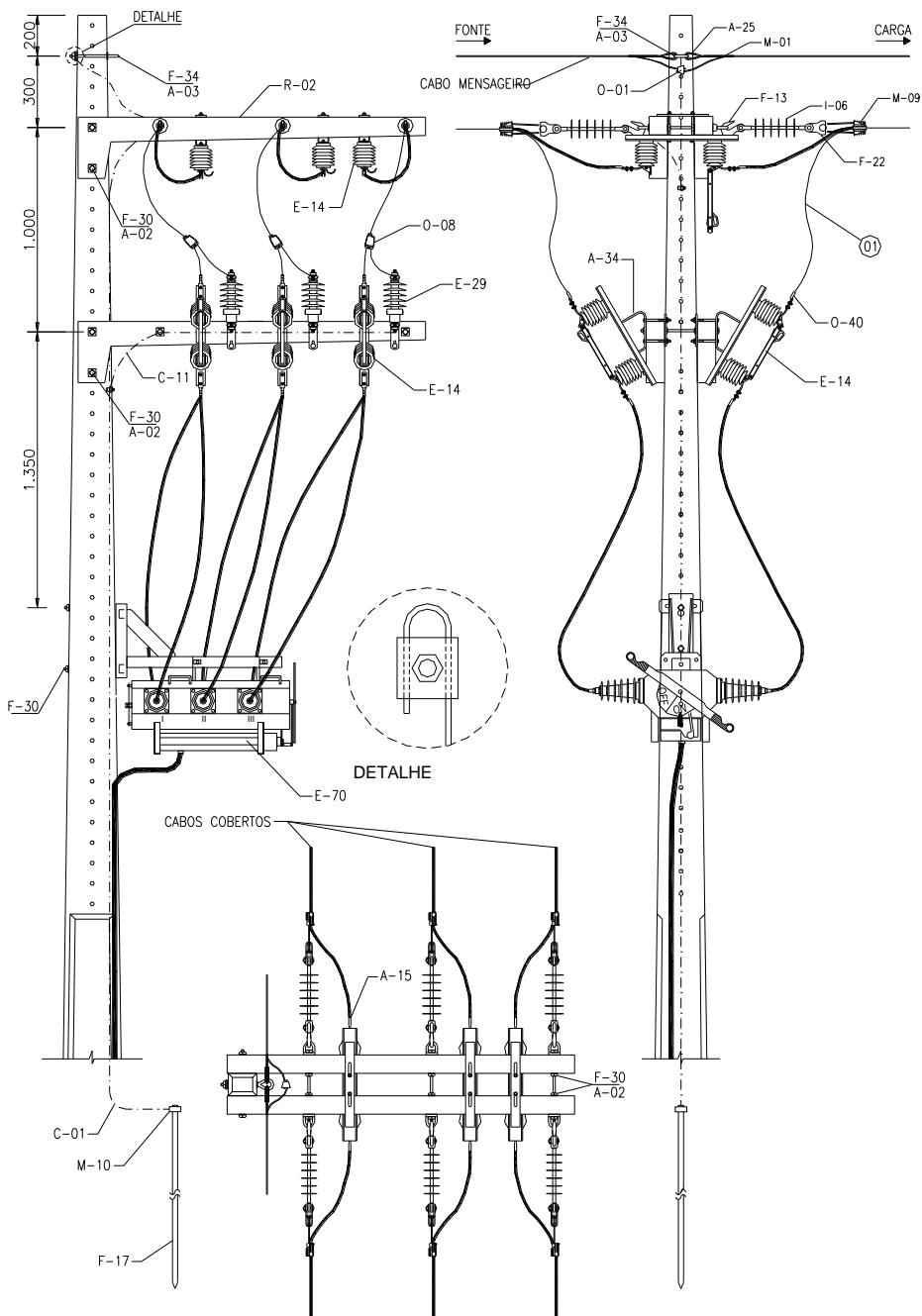
Nota 69: Nas conexões recompor a cobertura do cabo com manta isolante ou fita auto fusão mias fita plástica

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

**DESENHO 25 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-CA – CHAVE
SECCIOANADORA AUTOMÁTICA (MANUTENÇÃO)**



Nota 70: O cabo será do tipo "coberto" e deverá ter a mesma bitola da rede.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 130 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 70 - Lista de Materiais – Estrutura CE-CA (Manutenção)

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	2
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38 ØF 18 mm	pç	20
A-03	134440001			Arruela presilha aterramento aço ØF 18 mm	pç	1
C-07	122050001			Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
C-11	Tabela 96			Cabo Coberto XLPE Al	m	6
E-70	–	–	–	Chave Automatizada	pç	1
E-14	105000011	105010026	105010004	Chave seccionadora monopolar - 630 A	pç	9
O-40	Tabela 102			Conector tipo cunha	pç	18
O-40	124200023			Conector terminal espada	pç	18
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
R-01	133100001			Cruzeta tipo L 1.700 mm	pç	4
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	6
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	6
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 6 a 16MM2	pç	5
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2.400 mm	pç	5
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	6
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	6
F-25	134860002			Porca Olhal	pç	8
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio polimérico rede de distribuição	pç	3
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	2
A-34	134190062			Suporte inclinado seccionadora faca	pç	6

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 131 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 71 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	03	350	400	450	450	500
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	05	400	450	500	550	600
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	05	450	450	500	550	600

Nota 71: Nas conexões, recompor a cobertura do cabo com manta isolante ou fita auto fusão mais fita plástica

Nota 72: Materiais para instalação dos pára-raios, acrescentar 1 kg de condutor nu para instalação dos mesmos. A reutilização dos para-raios deve ser definida de acordo com o critério de projeto.

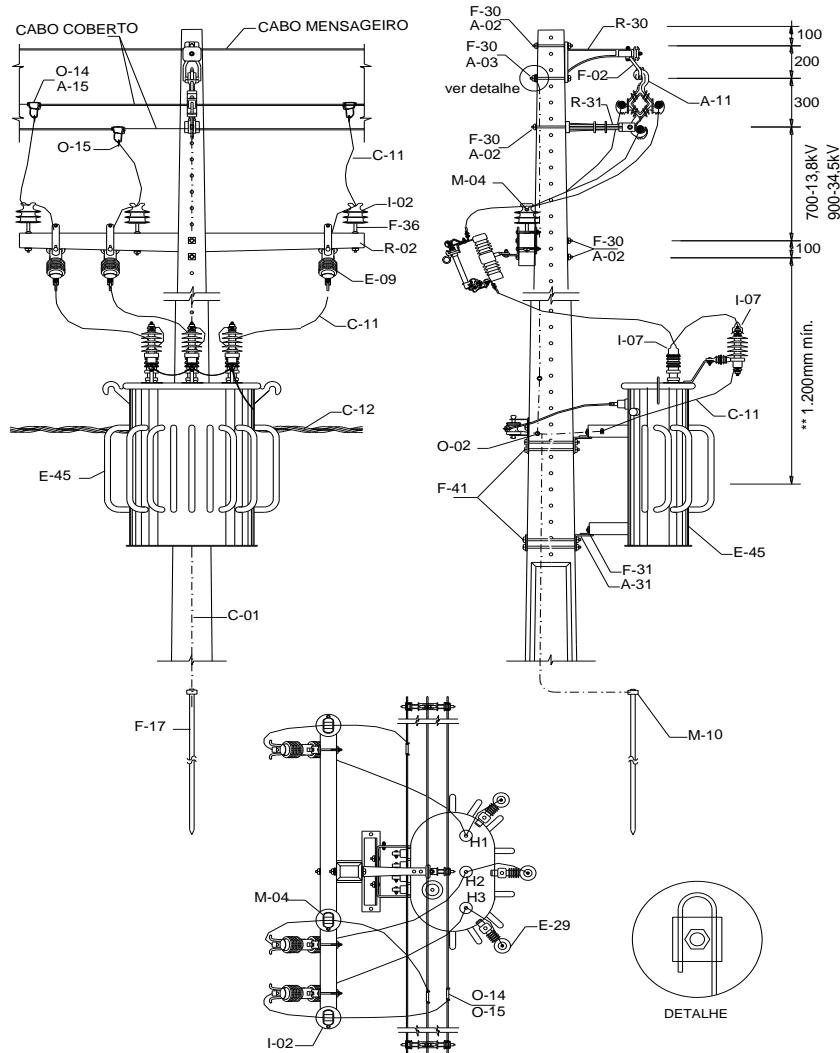
Nota 73: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 26 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-TR



Nota 74: ** Distância variável em função da altura do poste. Distância mínima 1.200mm para 13,8kV e 1.400mm para 23,1kV e 34,5kV.

Nota 75: O transformador pode ser posicionado do lado da calçada desde que sejam respeitadas as distâncias de segurança.

Nota 76: A altura mínima do poste deverá ser de 11m para 13,8kV e 12m para 23,1kV e 34,5kV.

Nota 77: Instalar medição fiscal, conforme DESENHO 33.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 72 - Lista de Materiais – Estrutura CE-TR

REF.	CÓDIGO SAP			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø 18 mm	pç	6
R-31	134120002	134120014	134120014	Braço Antibalanço	pç	1
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
C-01	122050001			Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
C-11	122130001			Cabo Coberto XLPE CU 16mm ²	m	10
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível –base tipo C	pç	3
C-12	Tabela 107			Cabo de Al multiplexado	m	V
O-02	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha tipo I	pç	1
O-14	Tabela 114			Conector estribo alumínio protegido	pç	3
R-02	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
A-11	134260031	134260030	134260030	Espaçador losangular com trava	pç	1
F-02	134120010			Estribo para braço tipo L	pç	1
O-15	Tabela 114			Grampo Linha Viva Al 250 / 2/0	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 6 a 16MM2	pç	5
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2400 mm	pç	5
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
I-07	124480002			Protetor isolante para bucha transform e para-raio	pç	6
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaul aço M16x45 mm (nota 79)	pç	1
F-36	134280012	-	134280012	Pino galvanizado 294 x rosca 25 mm isolador	pç	3
F-36	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço galv. M16 rosca 35	pç	3

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio polimérico RD	pç	3
A-31		134190027		Suporte para transformador tipo cantoneira	pç	2
E-45		Tabela 105		Transformador trifásico – Distribuição	pç	1
A-03		134440001		Arruela presilha aterramento aço ØF 18 mm	pç	1

Tabela 73 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO					
					TIPO POSTE					
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6	
F-30	Tabela 19	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	03	200	250	300	350	400	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	300	350	400	450	500	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	08	350	400	450	500	550	

Nota 78: Nas conexões usar manta isolante ou fita auto fusão para recompor a cobertura do cabo.

Nota 79: Adotar as mesmas distâncias mínimas para 23,1kV e 34,5kV.

Nota 80: Para instalação dos pára-raios, acrescentar 1 kg de condutor nu.

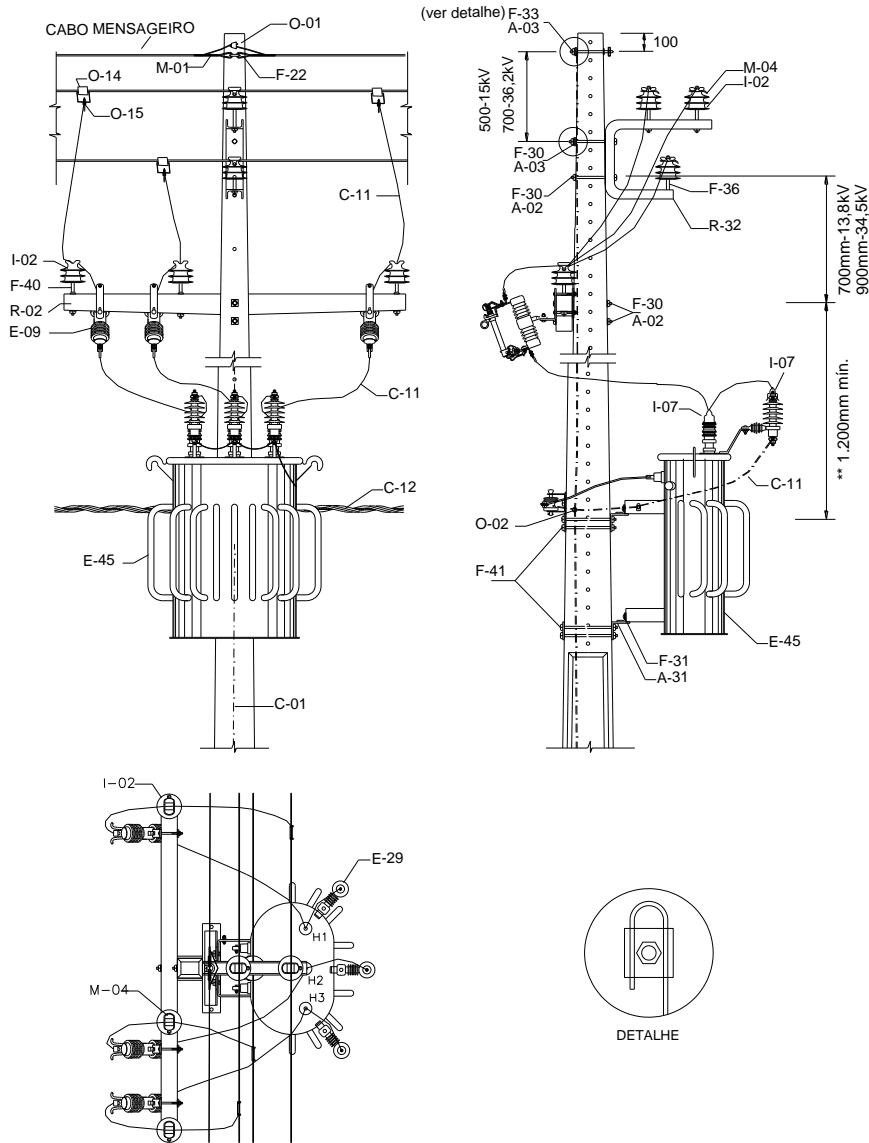
Nota 81: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 26.1 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE2-TR



Nota 82: ** Distância variável em função da altura do poste. Distância mínima 1.200mm para 13,8kV e 1.400mm para 23,1 e 34,5kV.

Nota 83: A altura mínima do poste deverá ser de 11m para 13,8kV e 12m para 23,1 e 34,5kV.

Nota 84: Instalar medição fiscal, conforme DESENHO 33.

Nota 85: O transformador pode ser posicionado do lado da calçada desde que sejam respeitadas as distâncias de segurança.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 136 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 74 - Lista de Materiais – Estrutura CE2-TR

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1Kv	34,5kV			
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
A-02		134830013		Arruela quadrada aço 38x3x Ø 18 mm	pç	6
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C, aço carbono	pç	1
C-01		122050001		Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
C-11		122130001		Cabo Coberto XLPE CU 16mm ²	m	10
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível –base tipo C	pç	3
C-12		Tabela 107		Cabo de Al multiplexado	m	v
O-01		Tabela 102		Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-02		Tabela 102		Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-14		Tabela 114		Conector estribo alumínio protegido	pç	3
R-02		133100007		Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
F-22		134200006		Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	2
F-32		134700028		Parafuso cabeça quadrada aço Ø16X 45mm	pç	4
O-15		Tabela 114		Grampo Linha Viva Al 250 / 2/0	pç	3
M-01		Tabela 97		Alça pré-formada estai	pç	2
A-03		134440001		Arruela presilha aterramento aço ØF 18 mm	pç	1
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	6
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	6
F-40	134280012	-	134280012	Pino galvanizado 294 x Rosca 25 mm isolador	pç	3
F-40	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço galv. M16 rosca 35	pç	3
F-36	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço 25 mm	pç	3
F-36	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço 25 mm	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 137 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

A-31	134190027			Suporte p/ transformador tipo cantoneira			pç	2
E-45	Tabela 105			Transformador trifásico – Distribuição			pç	1
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio RD polimérico			pç	3
I-07	124480002			Protetor isolante termoplástico, para bucha MT			pç	6

Tabela 75 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1	B-2	B-3	B-6
F-33	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal. galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	03	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	300	350	400	450	500
F-41	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	08	300	350	400	400	300

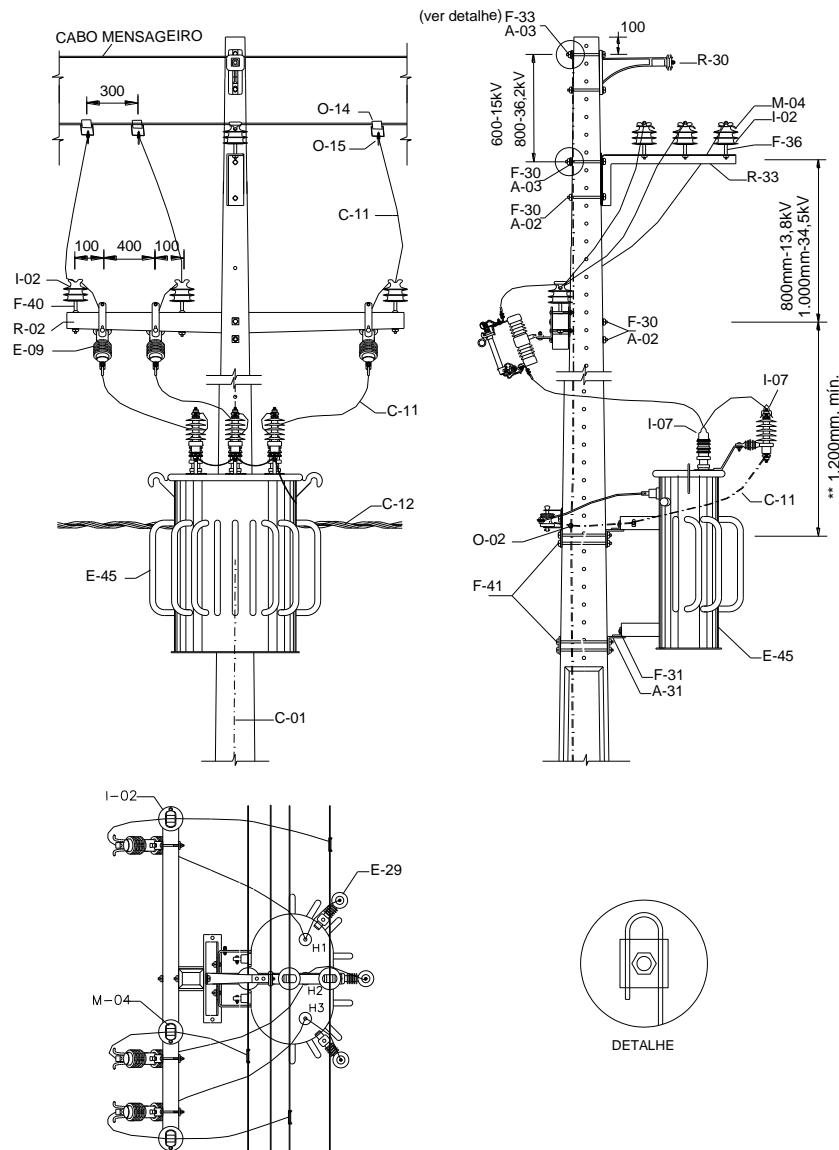
DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 26.2 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CEH-TR



Nota 86: ** Distância variável em função da altura do poste. Distância mínima 1.200 mm para 13,8kV e 1.400mm para 23,1 kV e 34,5kV.

Nota 87: O transformador pode ser posicionado do lado da calçada desde que sejam respeitadas as distâncias de segurança.

Nota 88: A altura mínima do poste deverá ser de 11m para 13,8kV e 12m para 23,1kV e 34,5kV.

Nota 89: - Instalar medição fiscal, conforme DESENHO 33.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 139 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 76 - Lista de Materiais – Estrutura CEH-TR

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	6
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø 18 mm	pç	6
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
C-01	122050001			Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
C-11	122130001			Cabo Coberto XLPE CU 16mm ²	m	10
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível –base tipo C	pç	3
C-12	Tabela 107			Cabo de Al multiplexado	m	v
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-02	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-14	Tabela 114			Conector estribo alumínio protegido	pç	3
R-02	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
F-32	134700028			Parafuso cabeça quadrada aço Ø16X 45mm	pç	4
O-15	Tabela 114			Grampo Linha Viva Al	pç	3
A-03	134440001			Arruela presilha aterrramento aço ØF 18 mm	pç	2
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	6
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	6
F-36	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço rosca 25mm	pç	3
F-36	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço rosca 35mm	pç	3
F-40	134280012	-	134280012	Pino galvanizado 294 x rosca 25 mm isolador	pç	3
F-40	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço galv. M16	pç	3

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

				rosca 35		
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio RD polimérico	pç	3
A-31		134190027		Suporte p/ transformador tipo cantoneira	pç	2
E-45		Tabela 105		Transformador trifásico – distribuição	pç	1
R-33	134120021	134120022	134120022	Suporte horizontal aço galvanizado	pç	1
I-07	124480002			Protetor isolante termopl, para bucha MT	pç	6

Tabela 77 - Lista de Material – Função do Poste

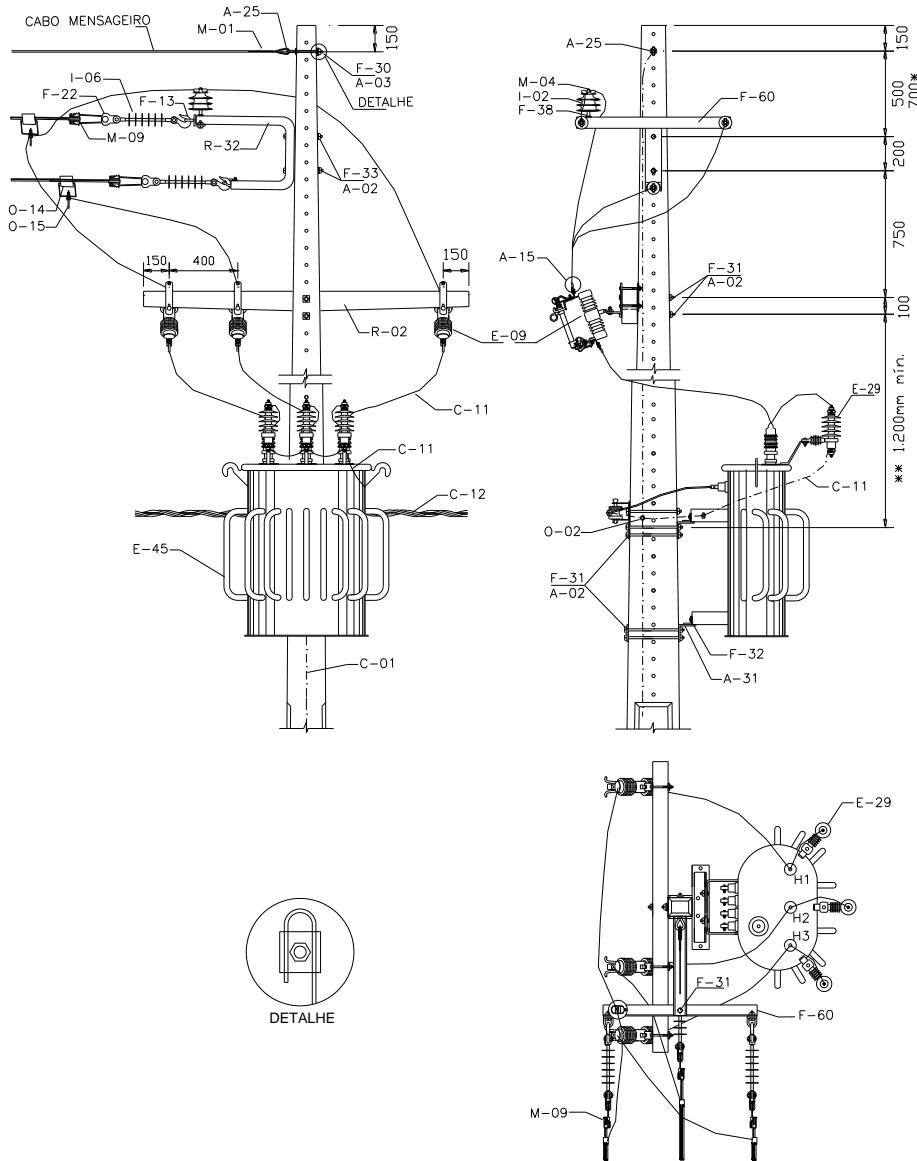
REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO					
					TIPO POSTE					
					B	B-1	B-2	B-3	B-6	
F-33	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	200	250	250	300	400	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	250	250	300	350	400	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	02	350	400	400	450	500	
F-41	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	08	300	350	400	400	300	

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 27 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE3-TR



Nota 90: * Distância mínima para 22,1kV e 34,5kV. ** Distância variável em função da altura do poste. Distância mínima de 1.200 mm para 13,8kV e 1.400mm para 34,5kV

Nota 91: O transformador pode ser posicionado do lado da calçada desde que sejam respeitadas as distâncias de segurança.

Nota 92: A altura mínima do poste deverá ser de 11m para 13,8kV e 12m para 34,5kV.

Nota 93: Instalar medição fiscal, conforme DESENHO 33.

Nota 94: Recompor a cobertura do cabo com manta isolante.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 78 - Lista de Materiais – Estrutura CE3-TR

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø18 mm	pç	5
A-03	134440001			Arruela presilha aterramento aço ØF 18 mm	pç	1
F-60	134190009			Suporte auxiliar aço p/ braço C 65x65x9000mm	pç	1
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço tipo C, aço carbono	pç	1
O-02	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	2
C-01	122050001			Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
C-11	122130001			Cabo Coberto XLPE CU 16 mm ²	m	12
C-12	Tabela 107			Cabo de Al multiplexado	m	v
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível - base tipo C	pç	3
O-14	Tabela 114			Conector estribo tipo cunha	pç	1
O-15	Tabela 114			Grampo linha viva	pç	3
R-02	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	3
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 16MM2	pç	5
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2400 mm	pç	5
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 143 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

F-30	134700039			Parafuso cabeça quadrada aço Ø16X 100mm	pç	3
F-32	134700028			Parafuso cabeça quadrada aço Ø16X 45mm	pç	4
F-38	134280010	-	134280017	Pino isolador reto curto aço rosca 25mm	pç	1
F-38	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço rosca 35mm	pç	1
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1
E-29	104010001		104020001	Pára-raio RD polimérico	pç	3
A-31	134190027			Suporte p/ transformador tipo cantoneira	pç	2
E-45	Tabela 17			Transformador trifásico – Distribuição	pç	1

Tabela 79 - Lista de Material – Função Do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN -	QD.	COMPRIMENTO					
					TIPO POSTE					
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400	
F-31	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	350	400	450	450	500	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	300	350	400	450	500	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	08	350	400	450	500	550	
F-33	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	250	300	350	400	500	

Nota 95: Recompor a cobertura do cabo coberto utilizando manta isolante ou fita autofusão mais a fita isolante plástica.

Nota 96: A recomposição da cobertura tanto nas conexões como nas extremidades do cabo tem caráter obrigatório.

Nota 97: Materiais para instalação dos pára-raios, acrescentar 1 kg de condutor nu para instalação dos

Título: Redes de Distribuição Compactas

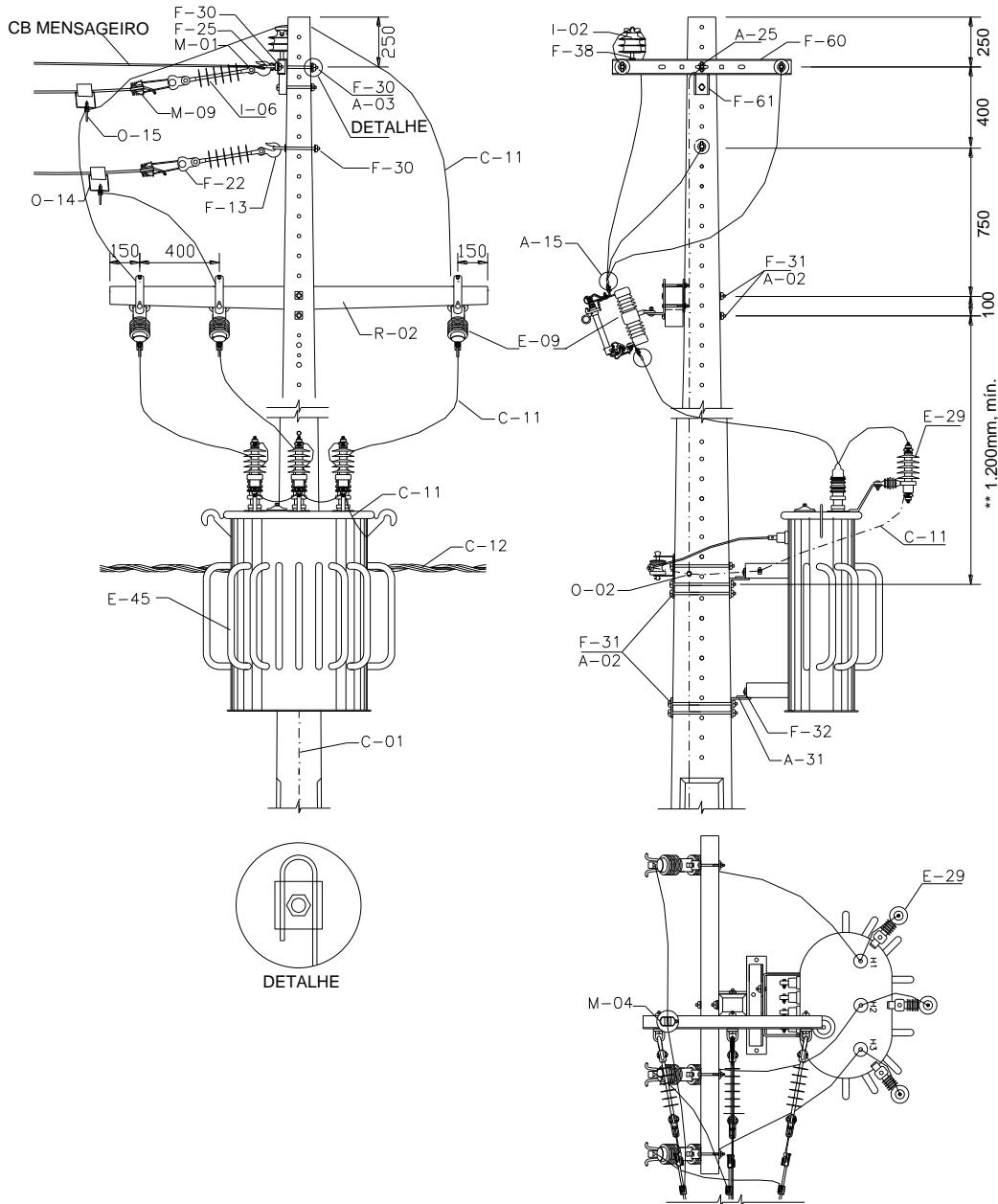
Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

mesmos.

Nota 98: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

DESENHO 27.1 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CUF3-TR



Nota 99: Distância variável em função da altura do poste. Distância mínima de 1.200 mm para 13,8kV e 1.400mm para 23,1kV ou 34,5kV.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 145 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Nota 100: O transformador pode ser posicionado do lado da calçada desde que sejam respeitadas as distâncias de segurança.

Nota 101: A altura mínima do poste deverá ser de 11m para 13,8kV e 12m para 23,1kV e 34,5kV.

Tabela 80 - Lista de Materiais – Estrutura CUF3-TR

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico	pç	3
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3x Ø18 mm	pç	5
A-03	134440001			Arruela presilha aterrramento aço ØF 18 mm	pç	2
F-60	134110045			Perfil U	pç	1
F-61	134190006			Fixador de perfil U	pç	1
O-02	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	2
C-01	122050001			Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
C-11	122130001			Cabo Coberto XLPE CU 16 mm ²	m	12
C-12	Tabela 107			Cabo de Al multiplexado	m	3
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível - base tipo C	pç	3
O-14	Tabela 114			Conector estribo tipo cunha	pç	1
O-15	Tabela 114			Grampo linha viva	pç	3
R-02	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5000 daN	pç	3
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
M-10	124140026			Conector cunha ater cb haste CU 16MM2	pç	5
F-17	134600010			Haste terra cobre Ø16x2400 mm	pç	5
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 146 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-25	134250023			Olhal parafuso 5.000 daN	pç	3
F-30	134700039			Parafuso cabeça quadrada aço Ø16X 100mm	pç	3
F-32	134700028			Parafuso cabeça quadrada aço Ø16X 45mm	pç	4
F-38	134280010		134280017	Pino isolador reto curto aço rosca 25mm	pç	1
F-38	-	134280045	-	Pino isolador reto curto aço rosca 35mm	pç	1
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio RD polimérico	pç	3
A-31	134190027			Suporte instalação transformador tipo cantoneira	pç	2
E-45	Tabela 106			Transformador trifásico – Distribuição	pç	1

Tabela 81 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN	QD.	COMPRIMENTO					
					TIPO POSTE					
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	01	200	250	300	350	400	
F-31	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	350	400	450	450	500	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	02	300	350	400	450	500	
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	08	350	400	450	500	550	

Nota 102: Recompor a cobertura utilizando manta isolante para rede 13,8kV ou com fita autofusão mais a fita plástica para rede 23,1kV e 34,5kV. Usar quantidade suficiente para recompor a isolação.

Nota 103: A recomposição da cobertura tanto nas conexões como nas extremidades do cabo tem caráter obrigatório.

Nota 104: Materiais para instalação dos pára-raios, acrescentar 1 kg de condutor nu para instalação dos mesmos.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Nota 105: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

DESENHO 28 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-FT

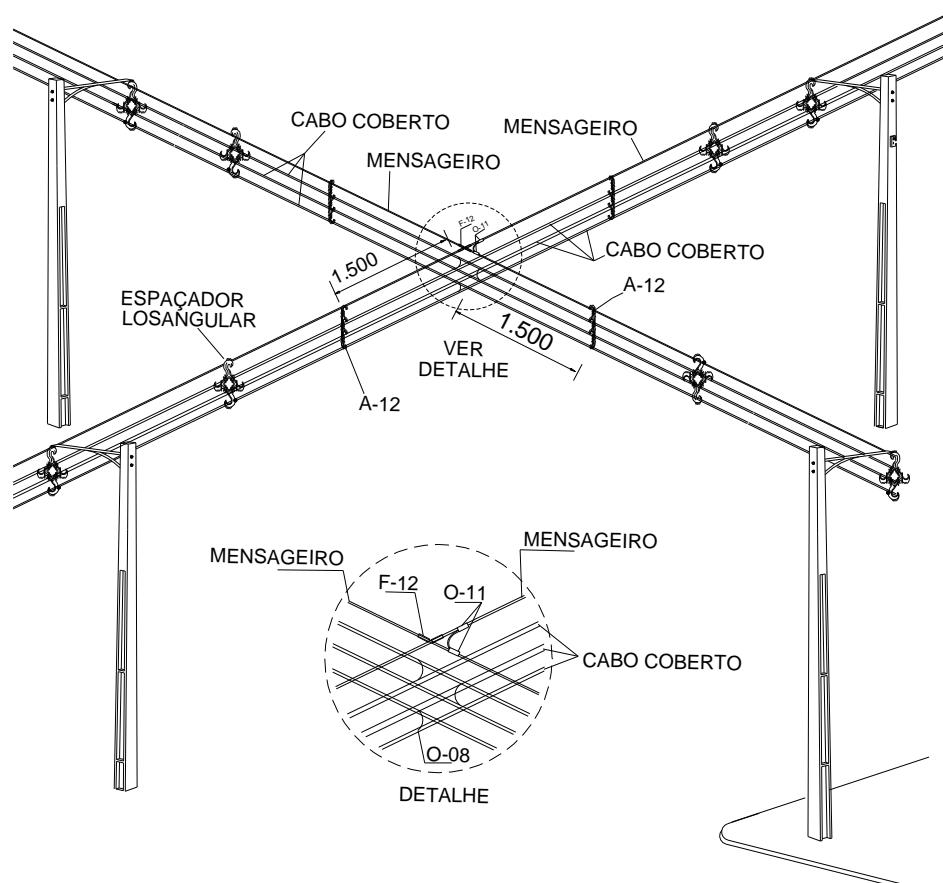


Tabela 82 - Lista de Materiais – Estrutura CE-FT

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
O-08	Tabela 99			Conecotor derivação cunha Al	pç	6
O-01	Tabela 102			Conecotor derivação tipo cunha	pç	2
A-12	134260023			Separador vertical	pç	4
O-08	134300041			Fixador preformado para cordoalha de aço	pç	1

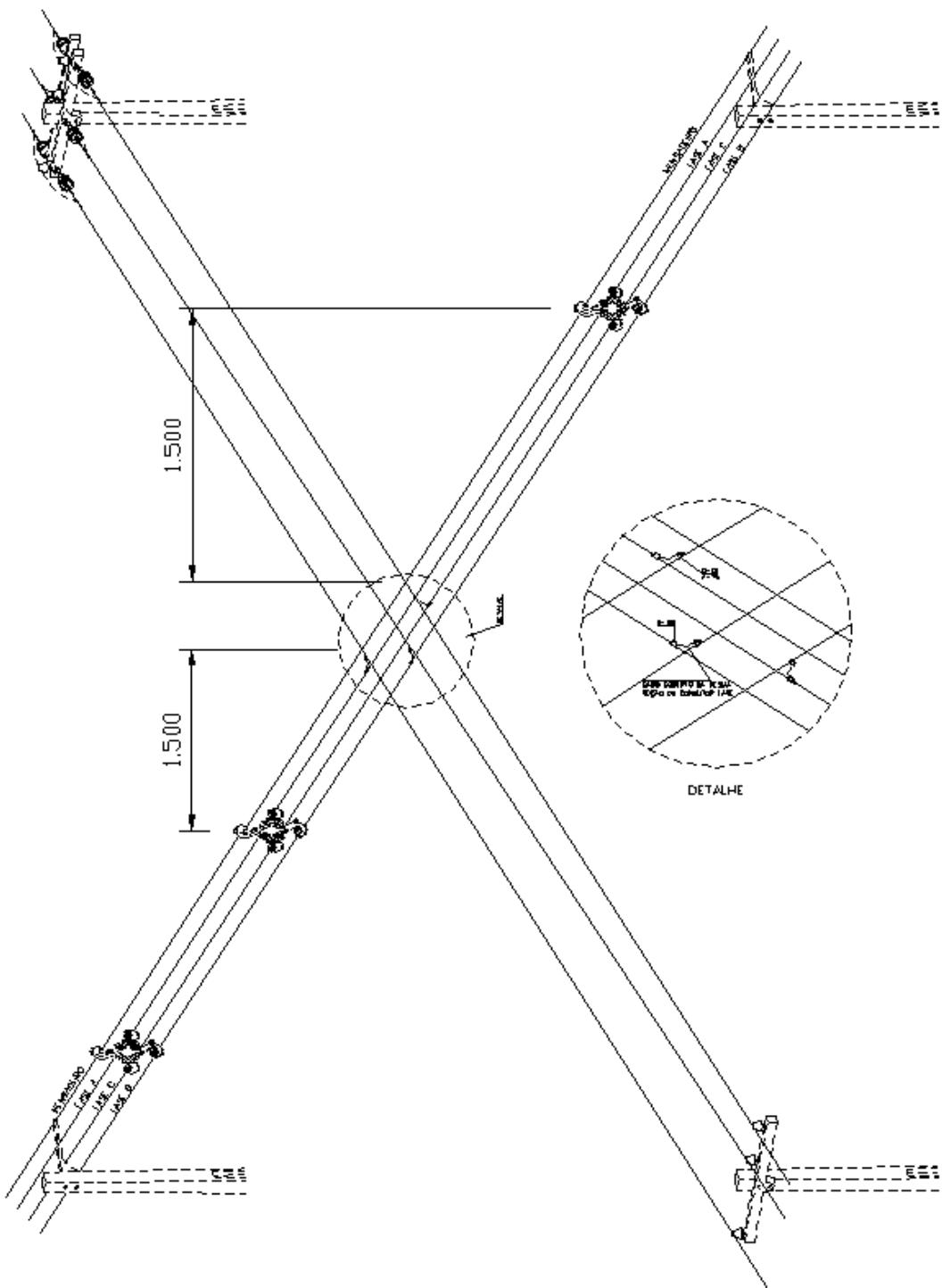
Nota 106: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

**DESENHO 29 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE-C-FT – RDC NO PRIMEIRO
NÍVEL E REDE CONVENCIONAL NO SEGUNDO NÍVEL**



GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 149 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 83 - Lista de Materiais – Estrutura CE-C-FT

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL		DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1 / 34,5kV			
O-08	Tabela 99		Conecotor derivação cunha Al	pç	3
O-08	Tabela 102		Conecotor derivação tipo cunha	pç	3
A-15	126600003		Fita isolante EPR autofusão preta 19 mm x 10 mm, ou manta isolante	m	Nota 107
A-15	126600002		Fita isolante preta comum	m	1,5

Nota 107: Usar quantidade suficiente para recompor a isolação.

Nota 108: Utilizada para cobertura protetora externa da fita isolante autofusão.

Nota 109: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 30 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA AR-CE

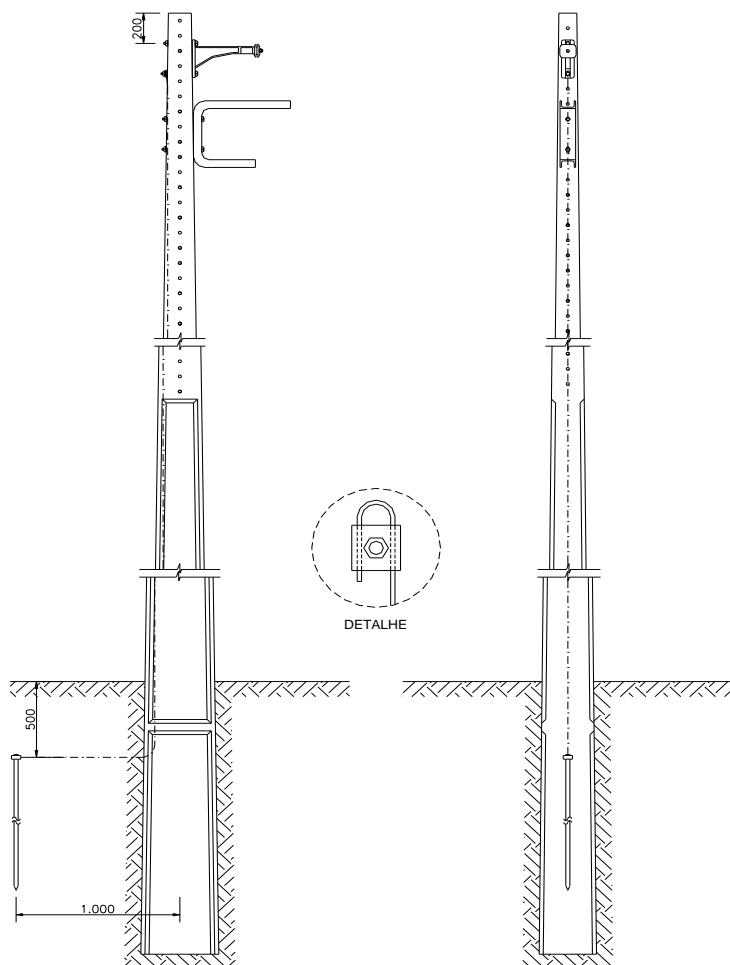


Tabela 84 - Lista de Materiais – Estrutura AR-CE

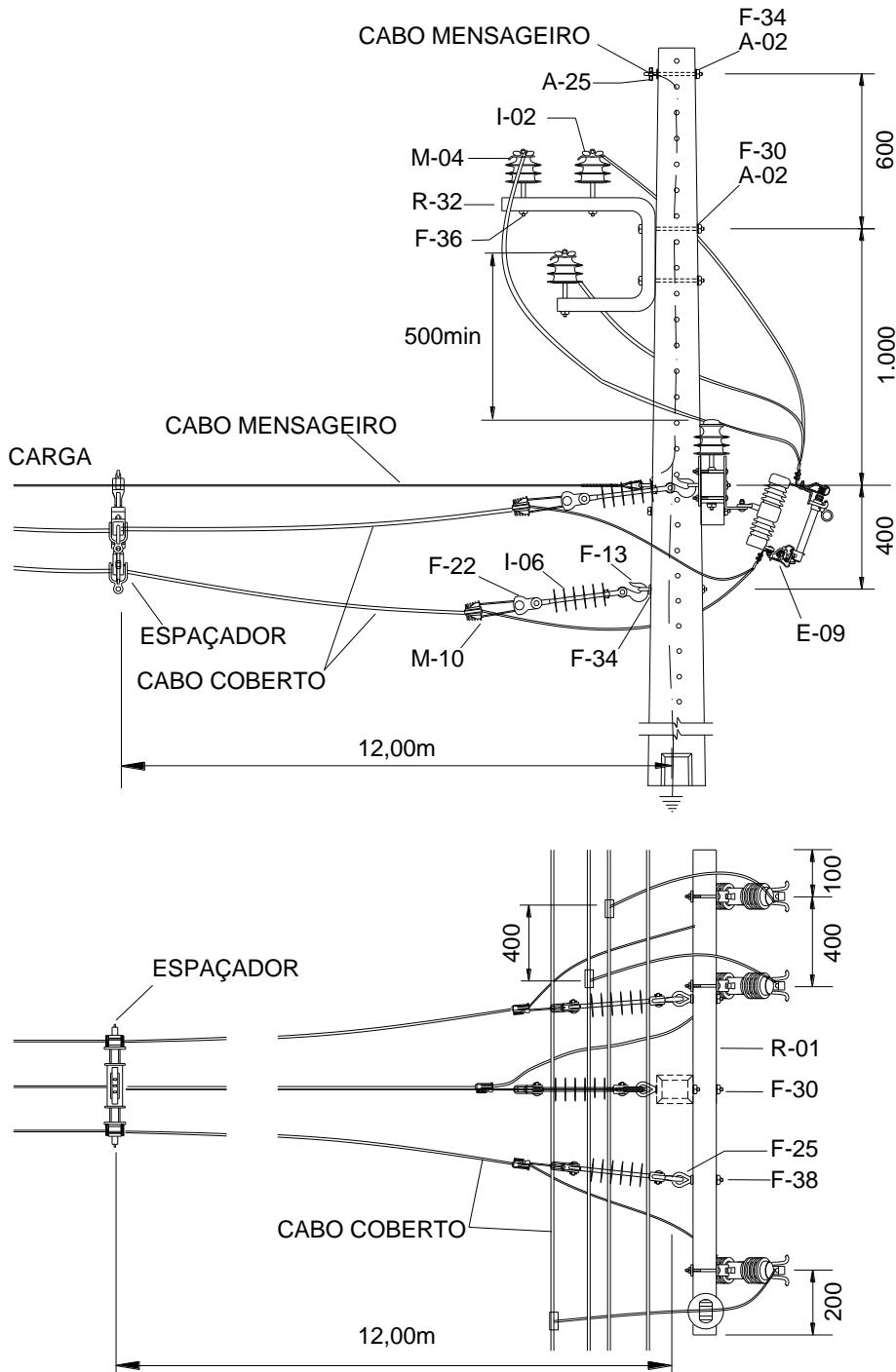
REF.	CÓDIGO DO MATERIAL		DESCRÍÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1 / 34,5kV			
A-03	134440001		Arruela presilha aterrramento aço Ø F18 mm	pç	2
C-01	122050001		Fio de aço cobreado 16mm ²	kg	3
M-10	124140026		Conector cunha ater cb haste CU 6 a 16MM2	pç	1
F-17	134600010		Haste terra cobre Ø16x2.400 mm	pç	1

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 31 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS – CE2-DC3.CF



Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Tabela 85 - Lista de Materiais – Estrutura CE2– DC3 CF

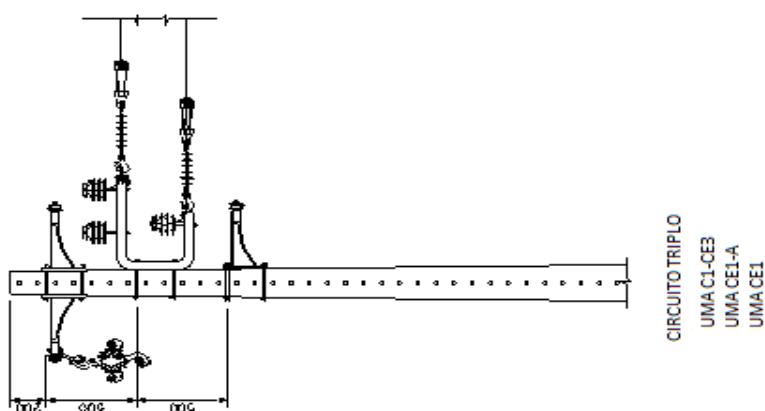
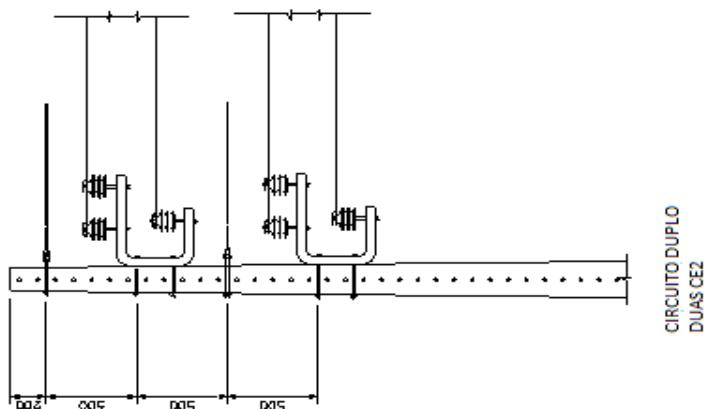
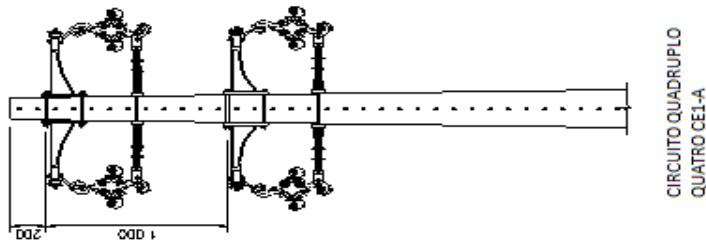
REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	4
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	5
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço C, aço galvanizado	pç	1
R-01	133100007			Cruzeta de concreto armado "T" 1.900 mm	pç	1
F-25	134860002			Porca Olhal	pç	2
O-01	Tabela 102			Conector derivação tipo cunha	pç	1
O-08	Tabela 99			Conector derivação cunha Al	pç	3
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	3
M-10	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	4
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	4
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-38	134700041			Parafuso cabeça quadrada aço M-16x150 mm	pç	2
F-36	134280010	-	134280017	Pino isolador curto aço rosca 25mm isolador	pç	3
F-36	-	134280045	-	Pino isolador curto aço rosca 35mm isolador	pç	3
E-09	105300003	105310015	105310001	Chave fusível – base tipo C	pç	3
F-37	134280012	-	134280012	Pino galvanizado 294 x rosca 25 mm isolador	pç	1
F-37	-	134280018	-	Pino isolador cruzeta aço galv. M16 rosca 35	pç	1
A-25	134210001			Sapatilha para cabo aço 9,5 mm	pç	2

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 153 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 86 - Lista de Material – Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRIÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO				
					TIPO POSTE				
					B	B-1,5	B-3	B-4,5	B-6
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	Pç	01	200	250	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	Pç	02	200	250	300	350	400

Nota 110: As tabelas referenciadas estão disponíveis no item 10 Tabelas.

Título: Redes de Distribuição CompactasCódigo:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De FornecedoresRevisão:
04**DESENHO 32 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS – CONFIGURAÇÃO DE CIRCUITOS**

Nota 111: Usar poste de 12 metros.

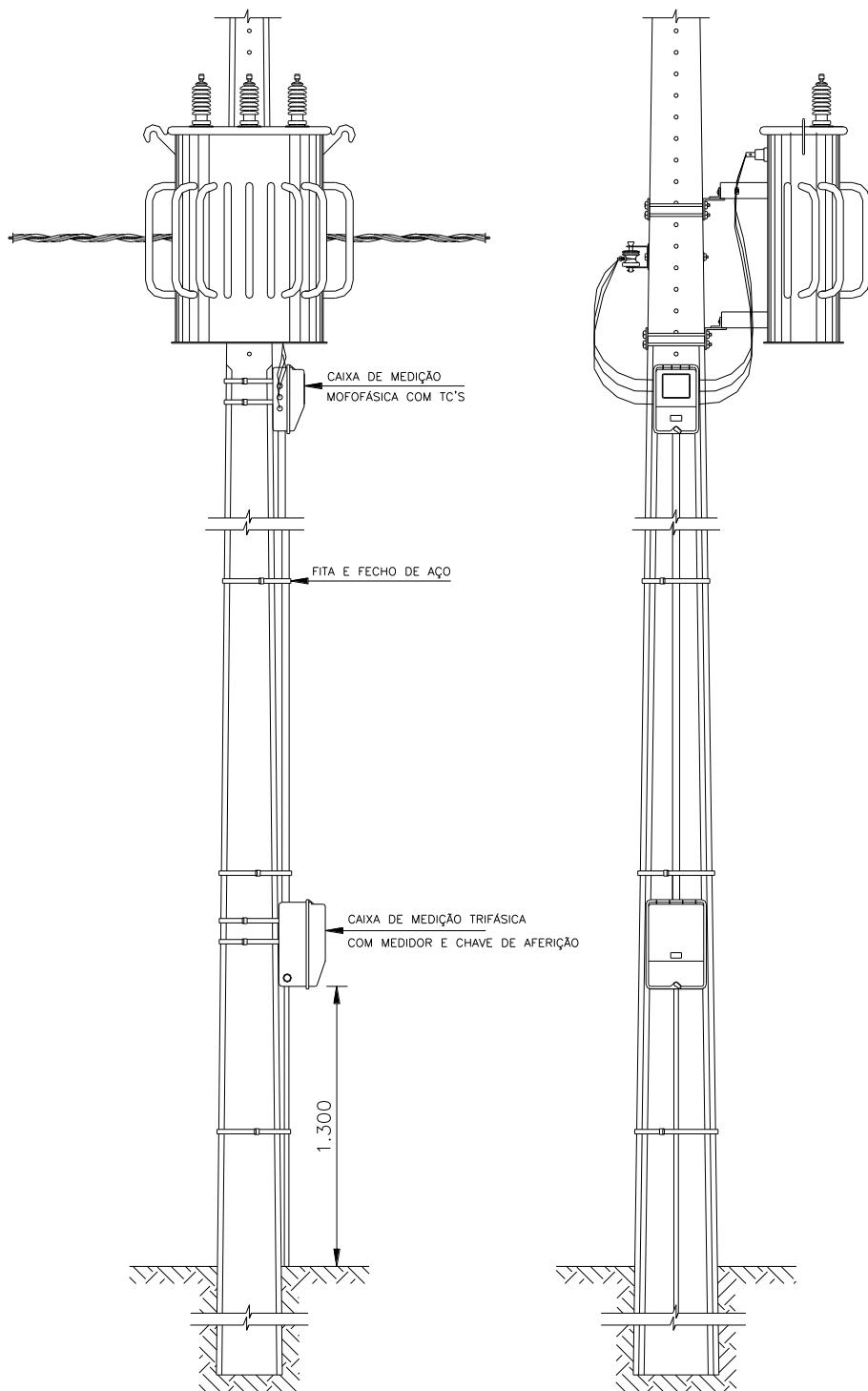
Nota 112: Usar poste de 14 metros quando houver equipamentos conectados com o 2º nível.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 33 – INSTALAÇÃO DE TRANSFORMADOR – DETALHE DA MEDAÇÃO FISCAL

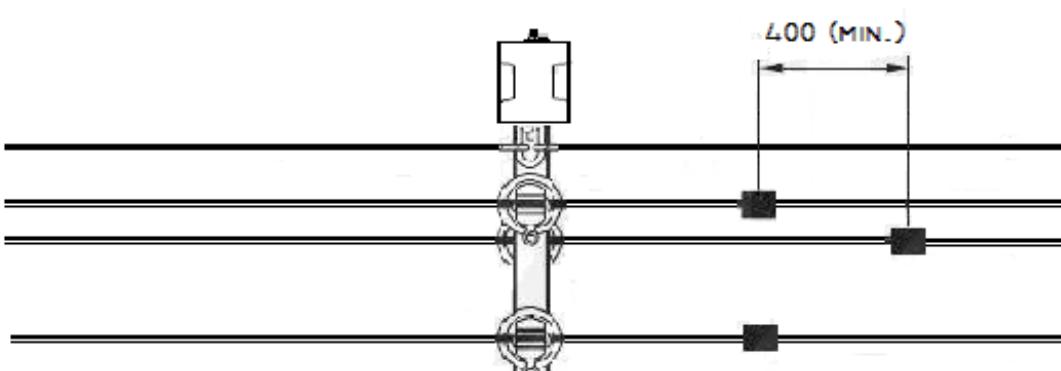
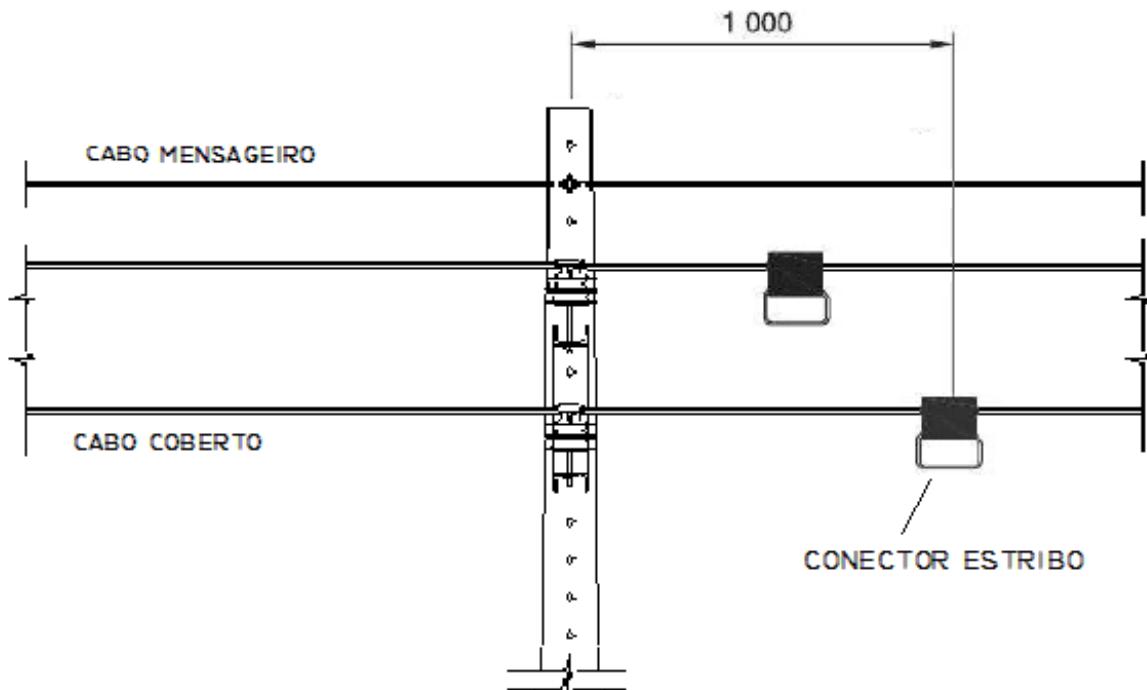


Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 34 – ATERRAMENTO TEMPORARIO – AFASTAMENTO ENTRE ESTRIBOS



Nota 113: Dimensões em mm

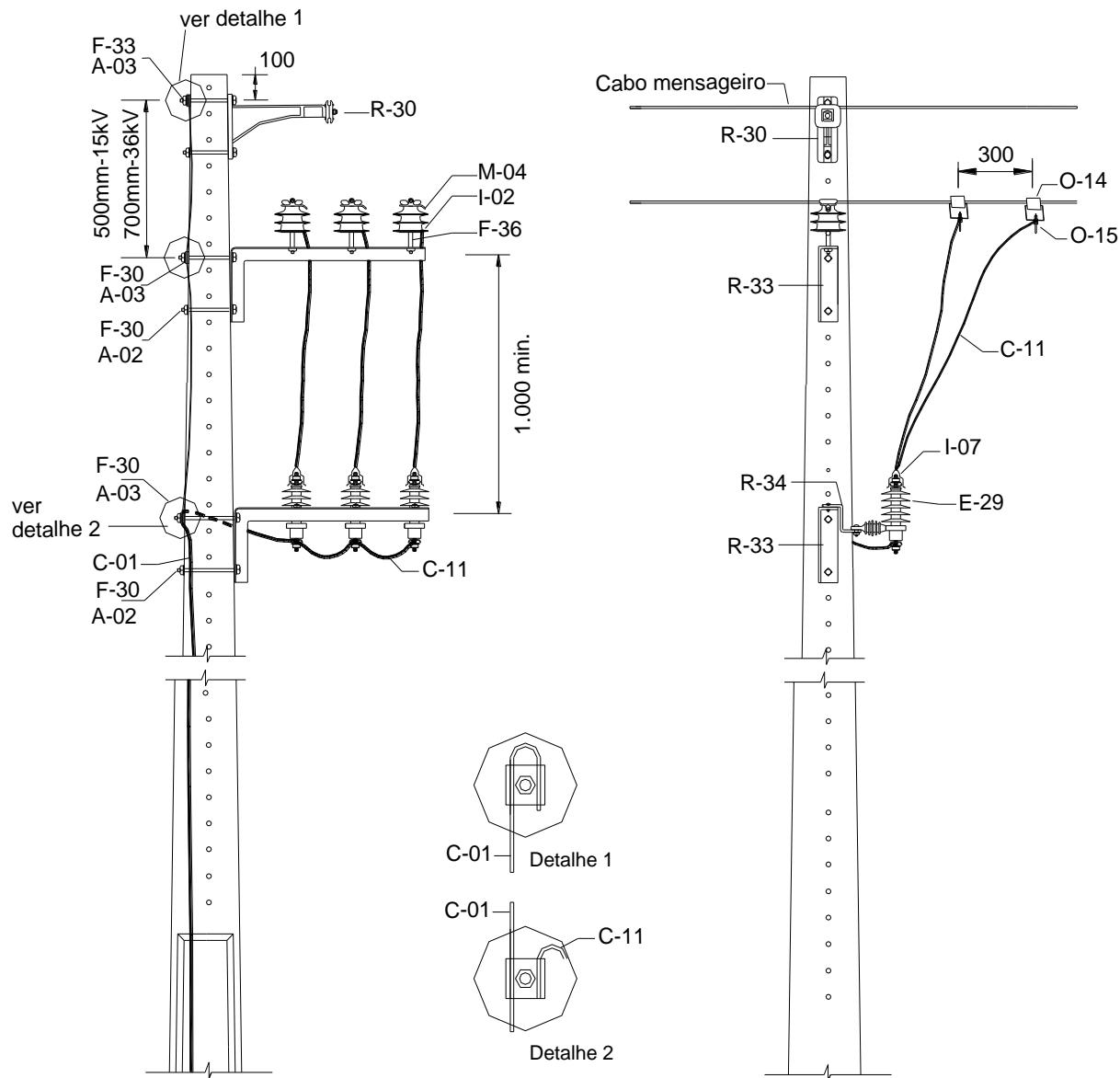
Nota 114: Não instalar aterramento temporário em estruturas CE1, CE1-A e CJE

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 35 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CEH-PR



Adotar distâncias mínimas iguais para 24,2kV e 36,2kV

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 158 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 87 - Lista de Materiais Estrutura CEH-PR

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-04	134120012	134120020	134120020	Anel de amarração elastomérico para isolador	pç	3
R-33	134120021	134120022	134120022	Suporte horizontal tipo L, aço galv.	pç	1
A-02		134830013		Arruela quadrada aço 38x3x Ø 18 mm	pç	3
R-30	134120011	134120015	134120015	Braço suporte tipo L	pç	1
C-01		122050001		Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
C-11		122130001		Cabo Coberto XLPE CU 16mm ²	m	6
R-34		134190052		Suporte aço galv tipo Z 113x85mm	pç	3
O-14		Tabela 114		Conector estribo alumínio protegido	pç	3
O-15		Tabela 114		Grampo Linha Viva AI 250 / 2/0	pç	3
I-02	123120001	-	123120002	Isolador de pino polimérico rosca 25 mm	pç	3
I-02	-	123120006	-	Isolador de pino polimérico rosca 35 mm	pç	3
F-36	134280010	-	134280017	Pino galvanizado 294 x M 25 mm isolador	pç	3
F-36	-	134280045	-	Pino galvanizado 294 x M 25 mm isolador	pç	3
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio polimérico RD	pç	3
A-03		134440001		Arruela presilha para aterramento aço Ø18 mm	pç	3
I-07	124480002			Protetor isolante, para bucha MT	pç	3

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 159 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 88 - Lista de Materiais - Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO 11 a 14m			
					POSTE TIPO B			
					300	600	1000	1500
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	4	250	250	300	350
F-33	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M-16	pç	2	200	200	250	300

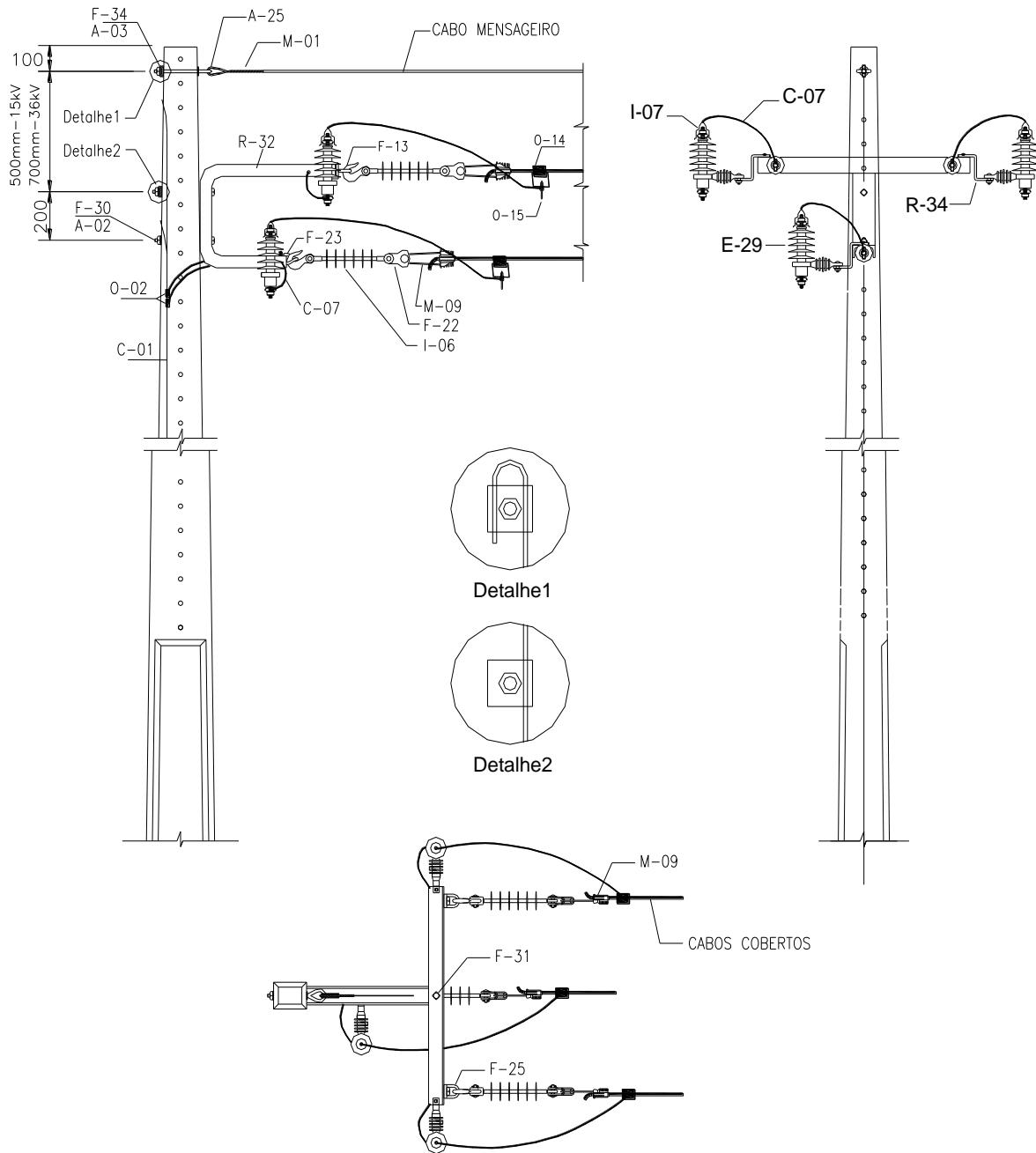
DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 36 – ESTRUTURAS PADRONIZADAS - ESTRUTURA CE3.PR



Adotar distâncias mínimas iguais para 24,2kV e 36,2kV

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 89 - Lista de Materiais Estrutura CE3.PR

REF.	CÓDIGO DO MATERIAL			DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
	13,8kV	23,1kV	34,5kV			
M-01	Tabela 97			Alça pré-formada estai	pç	1
C-07	122130001			Cabo de cobre coberto XLPE 16mm ²	m	6
A-02	134830013			Arruela quadrada aço 38x3 ØF18 mm	pç	1
R-32	134120005	134120006	134120006	Braço suporte tipo "C" aço zinkado	pç	1
A-03	134440001			Arruela presilha para aterram aço ØF18 mm	pç	1
F-60	134190009			Suporte auxiliar para braço C 65x65x900 mm	pç	1
O-02	124010008			Conector deriv. cunha tipo I, 16mm ² (T) - (D)	pç	3
F-13	134250015			Gancho olhal galvanizado 5.000 daN	pç	3
M-09	Tabela 100 e 101			Grampo de ancoragem cunha	pç	3
I-06	123230001	123140015	123230004	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico	pç	3
F-22	134200006			Manilha sapatilha aço 5.000 daN	pç	3
F-23	134200007			Manilha torcida 90 graus 9.500 daN	pç	1
F-31	134700028			Parafuso cabeça abaulada aço M-16x45 mm	pç	4
F-25	134250023			Olhal para parafuso	pç	2
A-25	134210001			Sapatilha cabo 9,5 mm	pç	1
C-01	122050001			Fio de Aço Cobreado 16mm ²	kg	4
O-14	Tabela 114			Conector estribo alumínio protegido	pç	3
O-15	Tabela 114			Grampo Linha Viva AI 250 / 2/0	pç	3
E-29	104010001	104020017	104020001	Pára-raio polimérico RD	pç	3
R-34	134190052			Suporte aço galv tipo Z 113x85mm	pç	3
I-07	124480002			Protetor isolante, para bucha MT	pç	3

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 162 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas	Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04	

Tabela 90 - Lista de Materiais - Função do Poste

REF.	CÓDIGO	DESCRÍÇÃO	UN.	QD.	COMPRIMENTO 11 a 14m				
					POSTE TIPO B				
					300	600	800	1000	1500
F-34	Tabela 108 e 109	Paraf. olhal galv. M-16	pç	1	200	200	300	350	400
F-30	Tabela 108 e 109	Paraf. cab. quad. galv. M- 16	pç	2	250	250	350	400	400

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

**DESENHO 37 – APLICAÇÃO DE COBERTURA TIPO MANTA ISOLANTE EM CONECTORES
CUNHA UTILIZADOS EM REDE COMPACTA**

1– FAZER A CONEXÃO E LIMPAR O EXCESSO DE PASTA ANTIOXIDO



2- APlicar fita isolante plástica, com a parte adesiva para o lado externo



3- APlicar a cobertura



4- ASPECTO DA MANTA APLICADA NA CONEXÃO

CONECTOR CUNHA

CONECTOR ESTRIBO



Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

Tabela 91 - Código

CÓDIGO DO MATERIAL		DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
13,8kV	23,1/34,5kV			
176110010	Usar duas mantas	COBERTURA EMENDA EPR 210X140MM	pç	1

DESENHO 38 – APLICAÇÃO DE COBERTURA TIPO MANTA ISOLANTE EM EMENDAS A COMPRESSÃO EM REDE COMPACTA

- 1- FAZER A APLICAÇÃO DA LUVA DE EMENDA A COMPRESSÃO, UTILIZANDO A FERRAMENTA ADEQUADA, RETIRAR O EXCESSO DE PASTA ANTIOXIDO E APLICAR A MANTA ISOLANTE



- 2- ASPECTO DA EMENDA PRONTA



Nota 115: Utilizar esta emenda somente em casos de manutenção. Não em casos de redes novas.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 39 - AFASTAMENTOS MÍNIMOS ENTRE CONDUTORES E EDIFICAÇÕES

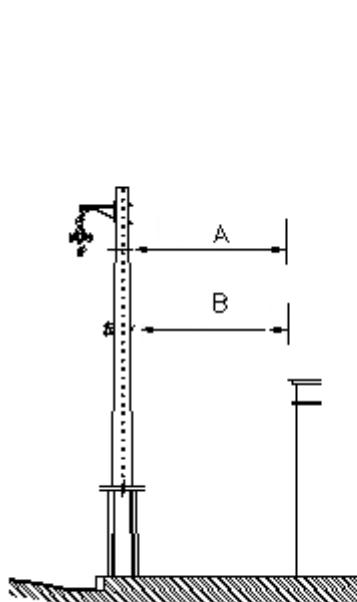


FIGURA 1

Afastamento horizontal entre os condutores e a cimalha e o telhado das edificações

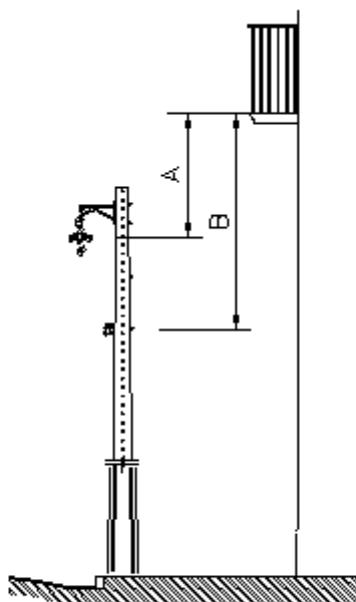


FIGURA 2

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

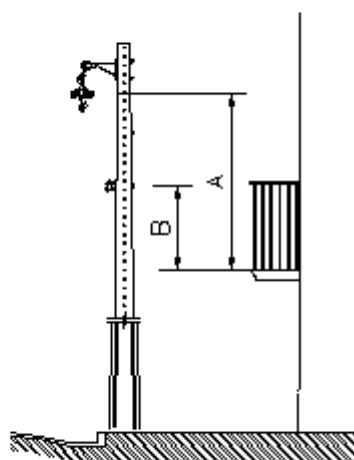


FIGURA 3

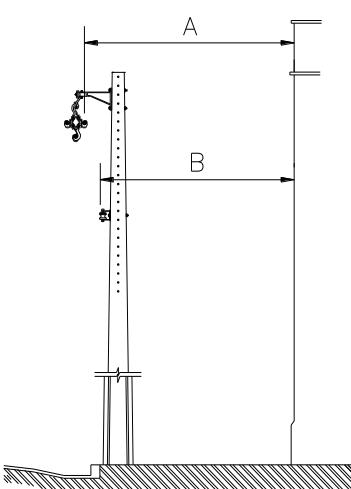


FIGURA 4

Afastamento horizontal entre os condutores e a parede de edificações

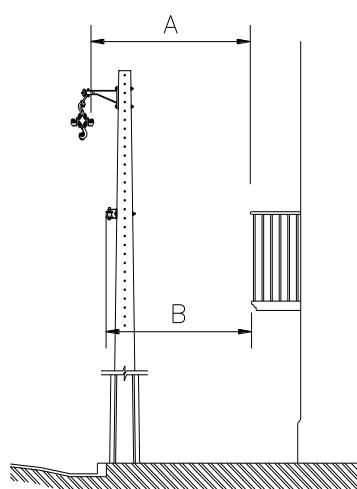


FIGURA 5

Afastamento horizontal entre os condutores e guarda-corpo do terraço, da sacada ou janela das edificações

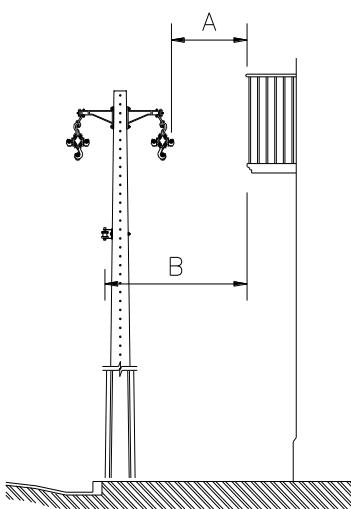


FIGURA 6

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 92 - Afastamentos mínimos Condutores e Edificações

AFASTAMENTOS MÍNIMOS CONDUTORES E EDIFICAÇÕES (mm)			
FIGURAS	13,8 kV	23,1 kV e 34,5kV	Somente secundário
	A	A	B
1	1.000	1.200	1.000
2	1.000	1.200	500
3	3.000	3.200	2.500
4	1.000	1.200	1.000
5	1.500	1.700	1.200
6	1.500	1.700	1.200

Nota 116: Se o afastamento vertical entre os condutores e as cimalhas ou telhados dos edifícios exceder as dimensões dadas no desenho 1 não exigir o afastamento horizontal do desenho 4.

Nota 117: Se os afastamentos verticais dos desenhos 2 e 3 não puderem ser mantidos, exigir os afastamentos horizontais dos desenhos 5 ou 6.

Nota 118: Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas exceder as dimensões dos desenhos 2 e 3, não exigir o afastamento horizontal da borda da sacada dos desenhos 5 e 6, mantendo o afastamento do desenho 4.

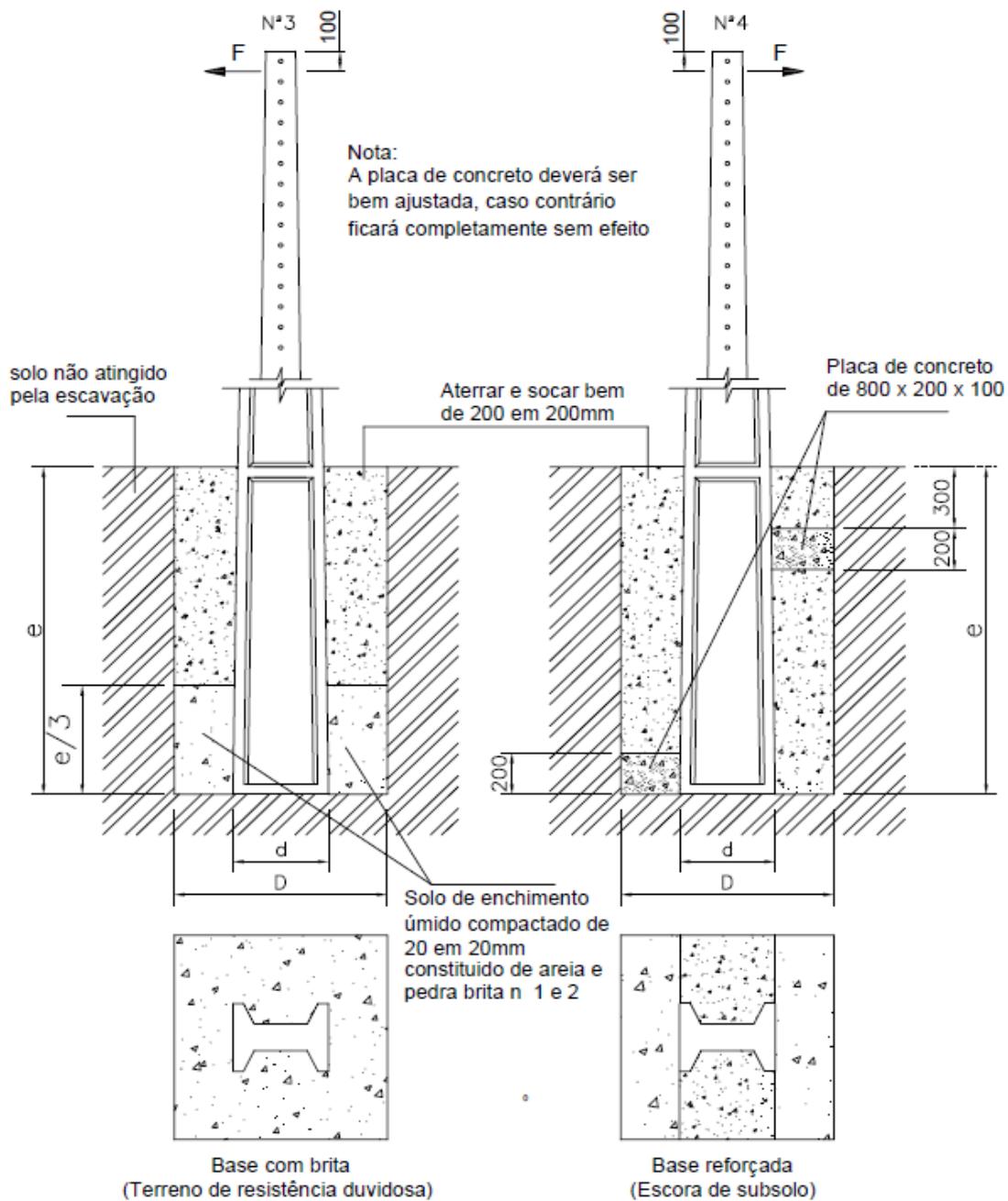
Nota 119: Quando existir janela, considerar a distância do desenho 5, letra A, para efeito de afastamento horizontal.

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 40 - ENGASTAMENTO DE POSTE – BASE COM BRITA E BASE REFORÇADA



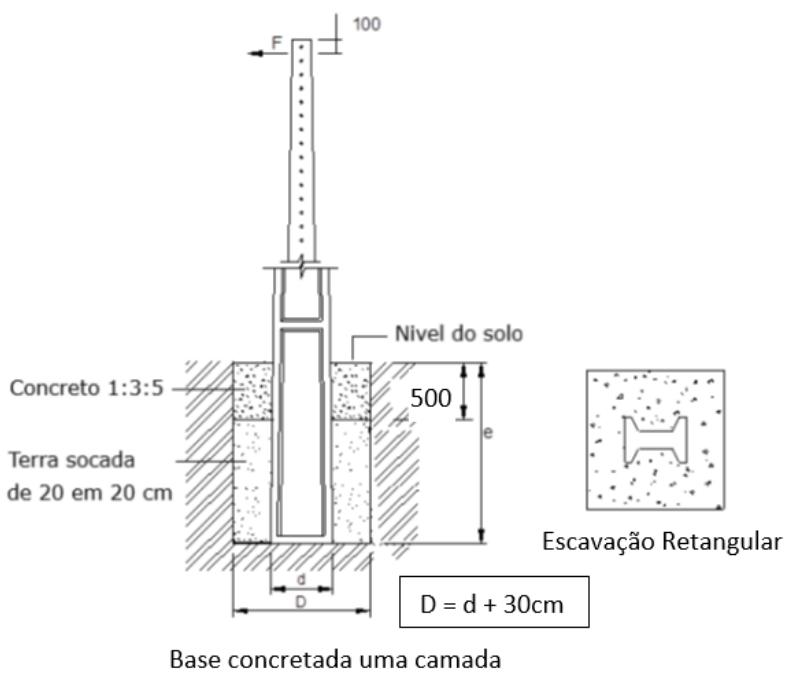
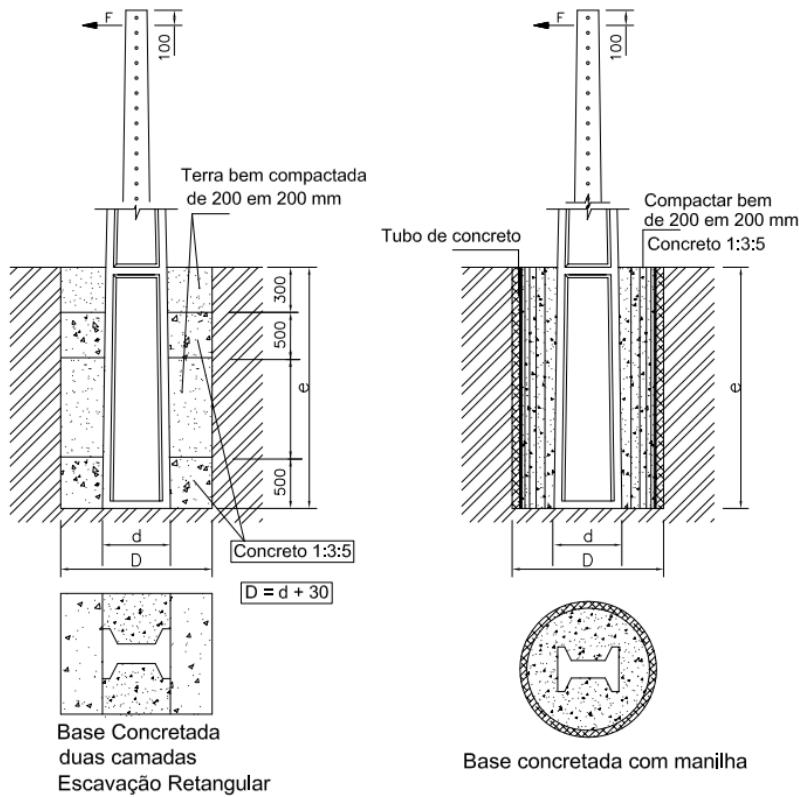
F = Resultante dos esforços aplicados no poste

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 40.1 - ENGASTAMENTO DE POSTE – BASE DE CONCRETO E BASE COM MANILHA



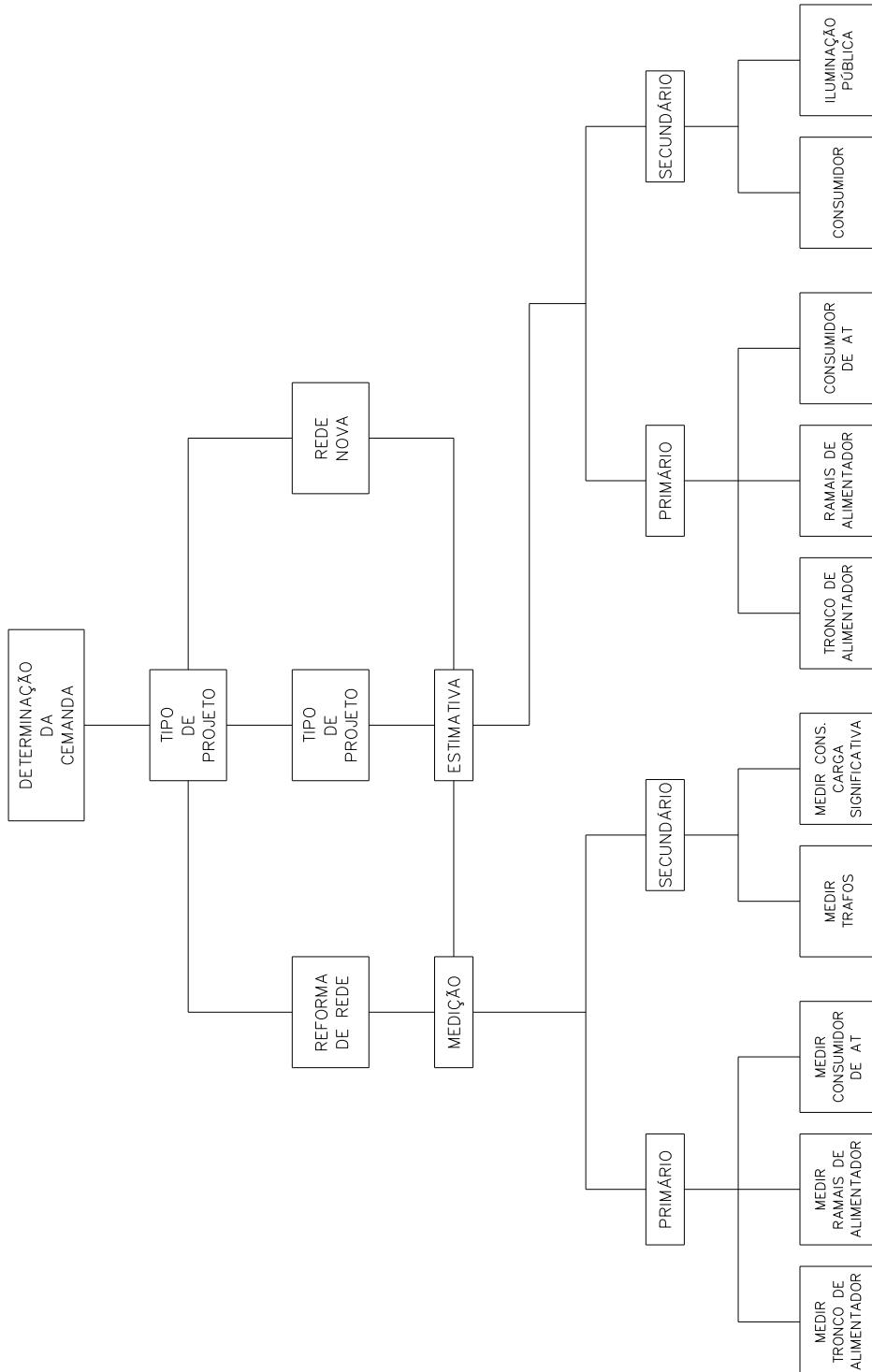
Base concretada uma camada

Título: Redes de Distribuição Compactas

Código:
NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores

Revisão:
04

DESENHO 41 - FLUXOGRAMA DE DETERMINAÇÃO DA DEMANDA



Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
**NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores**

 Revisão:
04

10 TABELAS

Tabela 93 – Flechas e Trações – Cabo 35 mm²
TABELA DE FLECHAS E TRAÇÕES - VALORES FINAIS
Rede Compacta com Espaçador cabo coberto XLPE - 35mm²

TEMP.	Comprimento do Vão														
	Tração	15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	55m	60m	65m	70m	75m	80m
5°C	T(daN)	553	541	527	512	498	485	474	464	455	448	442	437	433	430
	F(m)	0,05	0,09	0,14	0,21	0,29	0,39	0,50	0,63	0,78	0,94	1,12	1,31	1,52	1,74
10°C	T(daN)	514	504	493	482	471	462	453	446	440	435	431	427	424	422
	F(m)	0,05	0,09	0,15	0,22	0,30	0,40	0,52	0,66	0,8	0,97	1,15	1,34	1,55	1,77
15°C	T(daN)	475	468	460	453	446	440	434	430	426	423	420	418	416	415
	F(m)	0,07	0,10	0,16	0,23	0,32	0,43	0,55	0,68	0,83	0,99	1,18	1,37	1,58	1,80
20°C	T(daN)	437	433	429	426	422	419	417	415	413	411	410	409	408	408
	F(m)	0,06	0,11	0,17	0,25	0,34	0,45	0,57	0,70	0,86	1,02	1,20	1,40	1,61	1,83
25°C	T(daN)	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400	400
	F(m)	0,07	0,12	0,18	0,26	0,36	0,47	0,59	0,73	0,88	1,05	1,23	1,43	1,64	1,87
30°C	T(daN)	365	370	374	377	380	383	385	387	389	390	391	392	393	394
	F(m)	0,07	0,13	0,20	0,28	0,38	0,49	0,61	0,76	0,91	1,08	1,26	1,46	1,67	1,90
35°C	T(daN)	332	341	349	356	362	367	371	375	378	381	383	385	386	388
	F(m)	0,08	0,14	0,21	0,30	0,40	0,51	0,64	0,78	0,94	1,10	1,29	1,49	1,70	1,93
40°C	T(daN)	302	315	326	336	345	352	358	363	368	371	375	377	380	382
	F(m)	0,09	0,15	0,22	0,31	0,41	0,53	0,66	0,80	0,96	1,13	1,32	1,52	1,73	1,96
45°C	T(daN)	273	291	306	318	329	338	346	353	358	363	367	370	373	376
	F(m)	0,1	0,16	0,24	0,33	0,44	0,55	0,68	0,83	0,99	1,16	1,35	1,55	1,76	1,99
50°C	T(daN)	248	269	287	302	315	326	335	342	349	355	359	364	367	371
	F(m)	0,11	0,17	0,25	0,35	0,45	0,57	0,71	0,85	1,01	1,19	1,38	1,57	1,79	2,02
15°+V	T(daN)	524	544	563	581	597	612	625	636	646	655	663	670	676	681

Tração do Projeto = 612daN para vãos até 40m e 681daN para vãos entre 40 e 80m

Vento = 90km/h.

As trações correspondem ao conjunto completo Cabo mensageiro + 3 condutores.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 94 – Flechas e Trações – Cabo 70 mm²
TABELA DE FLECHAS E TRAÇÕES - VALORES FINAIS
Rede Compacta com Espaçador cabo coberto XLPE - 70mm²

TEMP.	Tração	Comprimento do Vão													
		15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	55m	60m	65m	70m	75m	80m
5°C	T(daN)	475	475	475	475	475	475	611	611	611	611	611	611	611	611
	F(m)	0,08	0,14	0,22	0,31	0,43	0,56	0,55	0,68	0,82	0,97	1,14	1,33	1,52	1,73
10°C	T(daN)	442	446	450	454	457	459	590	593	594	596	598	599	600	601
	F(m)	0,08	0,15	0,23	0,33	0,44	0,58	0,57	0,70	0,84	1,00	1,17	1,35	1,55	1,76
15°C	T(daN)	409	418	427	434	440	444	570	574	578	582	584	587	589	591
	F(m)	0,09	0,16	0,24	0,34	0,46	0,60	0,59	0,72	0,87	1,02	1,20	1,38	1,58	1,79
20°C	T(daN)	379	393	405	415	424	430	551	557	563	568	572	575	579	581
	F(m)	0,10	0,17	0,26	0,36	0,48	0,62	0,61	0,74	0,89	1,05	1,22	1,41	1,61	1,82
25°C	T(daN)	350	369	384	398	409	417	533	540	548	554	560	564	569	572
	F(m)	0,11	0,18	0,27	0,37	0,50	0,64	0,63	0,77	0,91	1,08	1,25	1,44	1,64	1,85
30°C	T(daN)	324	347	366	382	395	405	516	526	534	542	548	554	560	563
	F(m)	0,12	0,19	0,28	0,39	0,51	0,65	0,65	0,79	0,94	1,10	1,28	1,46	1,66	1,88
35°C	T(daN)	301	327	349	367	382	394	501	511	521	530	537	544	550	554
	F(m)	0,12	0,20	0,30	0,41	0,53	0,67	0,67	0,81	0,96	1,13	1,30	1,49	1,69	1,91
40°C	T(daN)	280	309	333	353	370	383	485	498	509	518	527	534	541	546
	F(m)	0,13	0,21	0,31	0,42	0,55	0,69	0,69	0,83	0,98	1,15	1,33	1,52	1,72	1,94
45°C	T(daN)	261	293	319	340	358	373	471	485	497	507	517	525	532	538
	F(m)	0,14	0,23	0,32	0,44	0,57	0,71	0,71	0,85	1,01	1,18	1,35	1,55	1,75	1,97
50°C	T(daN)	244	278	306	329	348	363	458	473	485	497	507	516	524	531
	F(m)	0,15	0,24	0,34	0,45	0,58	0,73	0,73	0,88	1,03	1,20	1,38	1,57	1,78	2,00
15°+V	T(daN)	473	507	536	562	585	604	738	757	774	790	804	816	828	839

Trações de projeto = 604daN para vãos até 40m e 839daN para vãos até 80m

Vento=90km/h.

As trações correspondem ao conjunto completo Cabo mensageiro + 3 condutores.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 95 – Flechas e Trações – Cabo 185 mm²
TABELA DE FLECHAS E TRAÇÕES - VALORES FINAIS
Rede Compacta com Espaçador cabo coberto XLPE - 185mm²

TEMP.	Tração	Comprimento do Vão													
		15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	55m	60m	65m	70m	75m	80m
5°C	T(daN)	877	877	877	877	877	877	1118	1109	1100	1092	1085	1079	1073	1068
	F(m)	0,08	0,15	0,23	0,33	0,45	0,58	0,58	0,72	0,88	1,05	1,25	1,45	1,68	1,92
10°C	T(daN)	840	844	847	850	852	855	1092	1085	1078	1073	1067	1063	1059	1055
	F(m)	0,09	0,15	0,24	0,34	0,46	0,60	0,59	0,74	0,90	1,07	1,27	1,48	1,70	1,94
15°C	T(daN)	804	810	817	824	830	835	1066	1061	1057	1053	1050	1047	1044	1042
	F(m)	0,09	0,16	0,25	0,36	0,47	0,61	0,61	0,75	0,92	1,09	1,29	1,50	1,72	1,97
20°C	T(daN)	768	778	784	799	808	815	1041	1039	1036	1035	1033	1031	1030	1029
	F(m)	0,09	0,16	0,26	0,36	0,49	0,65	0,62	0,77	0,93	1,11	1,31	1,52	1,75	1,99
25°C	T(daN)	733	747	761	774	786	796	1017	1017	1017	1017	1017	1017	1017	1017
	F(m)	0,10	0,17	0,26	0,37	0,50	0,64	0,64	0,79	0,95	1,13	1,33	1,54	1,77	2,01
30°C	T(daN)	699	717	735	751	765	778	993	995	997	999	1001	1002	1003	1004
	F(m)	0,10	0,18	0,27	0,38	0,51	0,66	0,65	0,80	0,97	1,15	1,35	1,56	1,79	2,04
35°C	T(daN)	665	688	710	728	746	760	970	974	978	982	985	988	990	993
	F(m)	0,11	0,19	0,28	0,40	0,53	0,67	0,67	0,82	0,99	1,17	1,37	1,59	1,82	2,06
40°C	T(daN)	633	660	685	707	727	743	948	954	960	965	970	974	978	981
	F(m)	0,11	0,19	0,29	0,41	0,54	0,69	0,68	0,84	1,01	1,19	1,39	1,61	1,84	2,09
45°C	T(daN)	603	633	661	686	708	727	927	935	943	949	955	961	965	970
	F(m)	0,12	0,20	0,30	0,42	0,55	0,70	0,70	0,86	1,03	1,21	1,42	1,63	1,87	2,11
50°C	T(daN)	573	608	639	667	691	711	906	916	926	934	941	948	954	959
	F(m)	0,13	0,21	0,31	0,43	0,57	0,72	0,72	0,87	1,05	1,23	1,44	1,65	1,89	2,14
15°+V	T(daN)	843	870	897	922	945	966	1196	1208	1218	1227	1236	1243	1250	1256

Trações de projeto = 966daN para vãos até 40m e 1256daN para vãos até 80m

Vento = 90km/h.

As trações correspondem ao conjunto completo Cabo mensageiro + 3 condutores.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 173 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 96 – Características dos Cabos Cobertos XLPE em Alumínio – Tensão 13,8 kV, 23,1kV e 34,5 kV

Características dos Cabos Cobertos XLPE em Alumínio- Tensão 13,8 kV						
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	SEÇÃO (mm ²)	NÚMERO MÍNIMO DE FIOS	MASSA TOTAL APROXIMADA (kg/km)	CARGA RUPTURA (daN)	CAPACIDADE CORRENTE 90°C (A)
1	122120005	35	6	190	455	187
2	122120006	50	6	235	650	225
3	122120010	70	12	315	910	282
4	122120003	150	15	580	1950	456
5	122120004	185	30	695	2.405	525
Características dos Cabos Cobertos XLPE em Alumínio- Tensão 23,1kV						
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	SEÇÃO (mm ²)	NÚMERO MÍNIMO DE FIOS	MASSA TOTAL APROXIMADA (kg/km)	CARGA RUPTURA (daN)	CAPACIDADE CORRENTE 90°C (A)
1		50	6	385	650	224
2		70	12	370	910	280
3		150	15	650	1950	450
4		185	30	770	2.405	519
Características dos Cabos Cobertos XLPE em Alumínio- Tensão 34,5kV						
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	SEÇÃO (mm ²)	NÚMERO MÍNIMO DE FIOS	MASSA TOTAL APROXIMADA (kg/km)	CARGA RUPTURA (daN)	CAPACIDADE CORRENTE 90°C (A)
1	122120009	70	12	660	910	270
2	122120012	150	15	1000	1950	432
3	122120011	185	30	1150	2405	497

Condições para cálculo da capacidade de corrente:

Nota 120: Temperatura ambiente: 30°C.

Nota 121: Carga Equilibrada.

Nota 122: Radiação de 1.000W/m².

Nota 123: Velocidade do vento: 2,2 km/h.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 174 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 97 – Características do Cabo Mensageiro e Alça Pré-Formada

CABO MENSAGEIRO						
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DESCRÍÇÃO RESUMIDA	DIÂMETRO (mm)	NÚMEROS DE FIOS	MASSA kg/m	CARGA RUPTURA (daN)
1	144010001	CORDOALHA DE AÇO ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE 1/4" SM	6,4	7	180	2.160
2	144010003	CORDOALHA DE AÇO ZINCADO POR IMERSÃO A QUENTE 3/8" SM	9,5	7	407	4.900

Tabela 98 – Cabo Mensageiro e Aplicação

CABO MENSAGEIRO	APLICAÇÃO
Cabo de aço galvanizado de SM 6,4 mm	Rede Compacta com condutor de alumínio coberto de 35 a 50 mm ²
Cabo de aço galvanizado de SM 9,5 mm	Rede Compacta condutor de al coberto de 70 mm ² , 150 mm ² e 185 mm ²

Tabela 99 – Conector Derivação Tipo Cunha

DERIVAÇÃO DE REDE COBERTA		
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	FAIXA (mm²)
1	124000038	35-35
2	124000035	70-35
3	124000045	185-35
4	124000035	70-70
5	124000042	185-70
6	124000044	185-185

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 175 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 100 – Grampo de Ancoragem Tipo Cunha para Cabo 13,8 kV, 23,1 kV 34,5 kV

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DESCRÍÇÃO RESUMIDA	INTERVALO DE DIÂMETRO		CONDUTOR COBERTO (mm ²)
			Mínimo	Máximo	
1	134220001	GRAMPO ANC AL CB COB 35MM2 15KV 400DAN	12	14	35 (15KV)
2	134220010	GRAMPO ANC AL CB COB 50MM2 15KV 400DAN	14	16	50 (15KV)
3	134220003	GRAMPO ANC AL CB COB 70MM2 15KV 400DAN	14	16	70 (15KV)
4	134220005	GRAMPO ANC AL CB COB 150MM2 15KV 400DAN	20	22	150 (15KV)

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 176 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 101 – Grampo de Ancoragem Tipo Cunha para Cabo 13,8kV, 23,1 kV 34,5kV (Continuação)

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DESCRÍÇÃO RESUMIDA	INTERVALO DE DIÂMETRO		CONDUTOR COBERTO (mm ²)
			Mínimo	Máximo	
5	134220006	GRAMPO ANC AL CB COB 185MM2 15KV 400DAN	22	24	185 (15KV)
6	134220063	GRAMPO ANC AL CB COB 70MM2 34,5 KV 400DAN	25,3	28,6	70 (36KV)
7	134220059	GRAMPO ANC AL CB COB 150MM2 36KV 800DAN	29,8	31,2	150 (36KV)
8	134220054	GRAMPO ANC AL CB COB 185MM2 36KV 800DAN	31,6	34,9	185 (36KV)
9		GRAMPO ANC AL CB COB 50MM2 24,2 KV 800DAN			50 (24,2 KV)
10		GRAMPO ANC AL CB COB 70MM2 24,2 KV 800DAN			70 (24,2 KV)
11		GRAMPO ANC AL CB COB 150MM2 24,2 KV 800DAN			150 (24,2 KV)
12		GRAMPO ANC AL CB COB 185MM2 24,2 KV 800DAN			185 (24,2 KV)

Tabela 102 – Conector Derivação Tipo Cunha

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	TIPO	FAIXA (mm ²)	
			REDE NUA (AI)	REDE COBERTA (AI)
1	124010008	Conector Derivação tipo I	16 mm ²	35mm ² (2AWG)
2	124010008	Conector Derivação tipo I	25 mm ²	
3	124010017	Conector Derivação tipo VII	35 mm ²	
4	124010008	Conector Derivação tipo I	25 mm ² (4AWG)	
7	124000027	Conector Derivação tipo Cunha	35 mm ² (4AWG)	185mm ² (336,4 MCM)
8	124000046	Conector Derivação tipo Cunha	50 mm ² (1/0AWG)	
9	124000045	Conector Derivação tipo Cunha	70 mm ² (2/0AWG)	

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 177 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

10	124000045	Conector Derivação tipo Cunha	120 mm ² (4/0AWG)	
11	124000044	Conector Derivação tipo Cunha	185 mm ² (336 MCM)	

Tabela 103 – Separador Vertical

ITEM	TENSÃO	CÓDIGO DO MATERIAL	ELEMENTO DE AMARRAÇÃO	
			CONDUTOR COBERTO (mm ²)	CABO MENSAGEIRO (mm)
1	15kV	134260009	35 e 50	Ø 6,4
2			70 / 150 e 185	Ø 9,5
3	24,2kV		50 / 70 / 150 e 185	Ø 9,5
4	36,2kV		70 / 150 e 185	Ø 9,5

Tabela 104 – Espaçador Losangular Com Trava

ITEM	TENSÃO	CÓDIGO DO MATERIAL	DESCRÍÇÃO RESUMIDA	CABO MENSAGEIRO (mm)
1	15 kV	134260031	ESPACADOR LOSANGULAR PARA CABO 35 A 185mm ² 13,8KV COM TRAVA	
2	24,2kV	134260030	ESPACADOR LOSANGULAR PARA CABO 50 A 185mm ² 13,8KV COM TRAVA	Ø 6,4 ou Ø 9,5
2	36,2kV	134260030	ESPACADOR LOSANGULAR PARA CABO 70 A 185mm ² 34,5KV COM TRAVA	

Tabela 105 – Emenda a Compressão para Cabo Coberto

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	CONDUTOR (mm ²)
1	124500014	35
2	-	70
3	124500010	150
4	124500010	185

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 106 – Transformador

Monofásicos FN e FF	Trifásicos
5kVA	45kVA
10kVA	75kVA
15kVA	112,5kVA
25kVA	150kVA
-	225kVA *

* Transformador de uso exclusivo da concessionária, para manutenção

 Especificações completa destes equipamentos
 ver na ET.001.EQTL.Normas e Padrões - Transformador de Distribuição

Tabela 107 – Condutor e Conector Perfurante do Secundário do Transformador

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

Nota 124: (*) 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.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 108 – Parafusos

PARAFUSO CABEÇA QUADRADA GALVANIZADO M-16				
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DIMENSÕES (mm)		
		Comprimento Total	Comp. Rosca (mín)	Comp. Rosca (máx)
1	134700039	100	80	90
2	134700043	200	120	130
3	134700046	250	170	180
4	134700047	300	220	240
5	134700048	350	270	290
6	134700049	400	320	350
7	134700050	450	370	400
8	134700052	500	420	450
9	134700054	550	470	500

Tabela 109 – Parafusos (Continuação)

PARAFUSO CABEÇA QUADRADA GALVANIZADO M-16				
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DIMENSÕES (mm)		
		Comprimento Total	Comp. Rosca (mín)	Comp. Rosca (máx)
PARAFUSO CABEÇA ABAULADA GALVANIZADO M-16				
1	134700039	100	80	90
PARAFUSO OLHAL GALVANIZADO M-16				
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DIMENSÕES (mm)		
		Comprimento Total	Comprimento Rosca	
1	134740028	200	120	
2	134740023	250	170	
3	134740024	300	220	
4	134740025	350	270	
5	134740001	400	320	
6	134740003	450	370	
7	134740022	500	420	

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 180 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

Tabela 110 – Chave Fusível

ITEM	BASE				PORTA FUSÍVEL	
	CÓDIGO DO MATERIAL	Tensão Máxima (KV)	NBI (KV)	Corrente Nominal (A)	Corrente Nominal (A)	Capacidade de Interrupção(A)
1	105300003	15	95	300	100	10.000
2	105310001	36,2	150	300	100	5.000

Tabela 111 – Postes Duplo T Padronizados – ABNT NBR 8451, ET.140, NBR 8452

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	COMP.NO M. $L \pm 0,06$	TIPO	RESISTÊNCIA NOMINAL		MASSA (Kg)	DIMENSÕES (mm)				
				TOPO			BASE				
				FACE A	FACE B		FACE C	FACE B	FACE A	FACE B	
1	133000025	11	B	150	300	1050	140	110	448	330	
2	133000028			300	600						
3	133000029		B-1	400	800	1150	168	130	476	350	
4	133000031		B-1,5	500	1000	1330	196	150	504	370	
5	133000032		B-3	750	1500	1450	224	170	532	390	
6	133000033		B	150	300	1210	140	110	476	350	
7	133000036			300	600						

Tabela 112 – Postes Duplo T Padronizados – ABNT NBR 8451, ET.140, NBR 8452 (Continuação)

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	COMP.NOM. $L \pm 0,06$ (m)	TIPO	RESISTÊNCIA NOMINAL (daN)		MASSA (Kg)	DIMENSÕES (mm)				
				TOPO			BASE				
				FACE A $a \pm 5$	FACE B $b \pm 5$		FACE A $A \pm 5$	FACE B $B \pm 5$			
8	133000037	12	B-1	400	800	1350	168	130	504	370	
9	133000038			500	1000	1520	196	150	532	390	
10	133000039		B-3	750	1500	1650	224	170	560	410	
11	133000044	13	B	300	600	1400	140	110	504	370	

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 181 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

12	133000046	14	B- 1,5	500	1000	1760	182	140	546	400
13	133000047		B-3	750	1500	1960	224	170	588	430
14	133000048		B	300	600	1630	140	110	532	390
15	133000049		B-1	400	800	1800	168	130	560	410
16	133000050		B-2	500	1000	1950	196	150	588	430
17	133000052		B-3	750	1500	2100	224	170	616	450
18	133000053		B- 4,5	1000	2000	2620	266	200	658	480

Tabela 113 – Conectores Estribo E Grampos De Linha Viva

CABO	CONECTOR ESTRIBO			GRAMPO LINHA VIVA		
	CÓDIGO	DESCRIÇÃO		CÓDIGO	DESCRIÇÃO	
35mm ²	124030010	CONEC CUN EST NOR AL 4-2AWG EST 2			124150004	GRAMPO L/V P 8AWG- 250MCM D 8-2/0
50mm ²	124030011	CONECT CUN EST NOR AL 1/0- 2/0AWG			124150004	GRAMPO L/V P 8AWG- 250MCM D 8-2/0
70mm ²	124030011	CONECT CUN EST NOR AL 1/0- 2/0AWG			124150004	GRAMPO L/V P 8AWG- 250MCM D 8-2/0
150mm ²	124030006	CONECT CUN EST NOR 3/0-4/0 EST 2			124150004	GRAMPO L/V P 8AWG- 250MCM D 8-2/0
185mm ²	124030007	CONEC CUN EST NOR AL 336,MCM 1/0			124150004	GRAMPO L/V P 8AWG- 250MCM D 8-2/0

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 114 – Fatores de Demanda Típicos

RAMO DE ATIVIDADE	F.D (%)
Britamento de Pedras	66
Fabricação de Refratários	87
Preparação de Argamassa, Concreto	83
Siderúrgica	78
Fundição de Metais Ferrosos	84
Serraria	50
Celulose, Papel e Papelão	61
Curtume	41
Indústrias Químicas	68
Perfumarias, Sabões e Velas	57
Têxtil	83
Vestuário, Calçados e Artigos de Tecidos	48
Abate de Animais	48
Lacticínios	87
Bebidas	64
Galvanização	48
Marcenaria	55
Pedreira Mecanizada	73
Hospital	46
Fabricação de Cimento	65

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Fabricação de Tintas	80
Fabricação de Açúcar	75
Fabricação de Cal	46
Fabricação de Massas Alimentícias	71

Nota 125: O FD típico comercial BT deve ser obtido com o confronto de consumidores da mesma área e com as mesmas características.

Tabela 115 – Dimensionamento de Elos Fusíveis

Tipo	Potência (kVA)	Elo Fusível	Código do material
Trifásicos 13,8kV	45	2H	105360004
	75	3H	105360005
	112,5	5H	105360006
	150	5H	105360006
	225	10K	105360008
Trifásicos 23,1kV	45	1H	
	75	2H	
	112,5	3H	
	150	5H	
	225	6K	
Trifásicos 34,5kV	45	1H	105360071
	75	1H	105360071
	112,5	2H	105360004
	150	2H	105360004
	225	5H	105360006

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 116 – Ângulos Mínimos entre os Eixos das Redes

TEM	TRAVESSIA	ÂNGULO MÍNIMO DE TRAVESSIA
1	Ferrovias	60°
2	Rodovias	15°
3	Outras vias de transporte	15°
4	Redes de distribuição	45°
5	Linhos e redes de telecomunicações, sinalização e controle	45°
6	Linhos de Transmissão	45°
7	Tubulações metálicas	60°
8	Tubulações não metálicas	30°
9	Rios, canais, córrego, ravinas	30°
10	Cercas de arame	15°
11	Outros não mencionados	Por analogia

Tabela 117 – Distâncias entre Condutores e o Solo

NATUREZA DO LOGRADOURO	DISTÂNCIA MÍNIMA mm)		
	CIRCUITO DE COMUNICAÇÃO E CABOS ATERRADOS	U < 1kV	1kV < U < 36,2kV
Rodovias	7000	7000	7000
Ruas e Avenidas	5000	5500	6000
Entradas de Prédios e demais locais de uso Restrito a Veículos	4500	4500	6000
Ruas e Vias exclusivas a Pedestres	3000	3500	5500
Ferrovias	6000	6000	9000

Nota 126: Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis a distância mínima do condutor ao boleto dos trilhos é de 12 metros para 13,8kV.

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 118 – Distâncias entre Condutores de Circuitos diferentes

TENSÃO NOMINAL E(V)		DISTÂNCIA MÍNIMA(mm)		
CIRCUITO SUPERIOR	CIRCUITO INFERIOR	U < 1kV	1kV < U < 15kV	15kV < U < 36,2kV
COMUNICAÇÃO		600	1500	1800
U < 1kV		600	800	1200
1kV < U < 15kV		-x-	800	1200

Tabela 119 – Terminais Contráteis

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	DESCRIÇÃO
1	124410001	TERMINAL CONTRAT EXT 12~20KV 25~50MM ²
2	124410025	TERMINAL CONTRAT EXT 8,7~15KV 25~70MM ²
3	124410018	TERMINAL CONTRAT EXT 12~20KV 150~240MM ²

Tabela 120 – Cabo de Potência CU 15KV, 35 KV

ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	SEÇÃO	DIAMETRO CONDUTOR (mm)	ESPESSURA ISOLAÇÃO (mm)	ESPESSURA COBERTA (mm)	DIÂM. EXTERNO (mm)	MASSA (kg/km)	MATERIAL CONDUTOR
1	-	50	8,05	5,5	1,6	28,8	1053	Cu
2	-	70	9,70	5,5	1,6	30,6	1302	Cu
3	-	95	11,45	5,5	1,7	32,8	1623	Cu
4	-	120	12,80	5,5	1,8	34,5	1916	Cu
5	-	240	18,30	5,5	1,9	40,8	3227	Cu

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
 NT.018.EQTL.Normas
 Qualidade e Desenvolvimento
 De Fornecedores

 Revisão:
 04

Tabela 121 – Classificação dos Consumidores Individuais em Função do Consumo

Tipos	Faixa de consumo mensal (Em kWh)
Baixo	De 0 a 75
Médio	De 76 a 150
Alto	De 151 a 300
Altíssimo	Acima de 300

Tabela 122 – Demanda Individual Diversificada para Lotes e Conjuntos Residenciais Horizontais (KVA)

Área do terreno (m²)	Demandas individuais diversificadas (kVA)	Área do terreno (m²)	Demandas individuais diversificadas (kVA)
50	1	340	2,97
60	1,06	350	3,02
70	1,12	360	3,07
80	1,18	370	3,12
90	1,24	380	3,17

Tabela 123 – Demanda Individual Diversificada para Lotes e Conjuntos Residenciais Horizontais (KVA) – (Continuação)

Área do terreno (m²)	Demandas individuais diversificadas (kVA)	Área do terreno (m²)	Demandas individuais diversificadas (kVA)
100	1,82	390	3,22
110	1,85	400	3,27
120	1,88	410	3,32
130	1,9	420	3,37
140	1,93	430	3,42
150	1,96	440	3,47
160	2,02	450	3,52

Título: Redes de Distribuição Compactas

 Código:
**NT.018.EQTL.Normas
Qualidade e Desenvolvimento
De Fornecedores**

 Revisão:
04

170	2,07	460	3,56
180	2,13	470	3,61
190	2,18	480	3,66
200	2,24	490	3,71
210	2,29	500	3,76
220	2,34	510	3,78
230	2,4	520	3,81
240	2,45	530	3,83
250	2,5	540	3,86
260	2,55	550	3,88
270	2,61	560	3,9
280	2,66	570	3,93
290	2,71	580	3,95
300	2,76	590	3,98
310	2,81	601	4
320	2,86	1200	7
330	2,91	2000	10

Tabela 124 – Conector Terminal a Compressão

CÓDIGO	DESCRÍÇÃO RESUMIDA	APLICAÇÃO
124180006	CONECTOR TERM CP RT AL CB/BAR 4/0AWG/2N	CA/CAA
124180012	CONECTOR TERM CP AL CB-BAR 336,4MCM/2F	CA/CAA
124180053	CONNECT TERM CPS RT AL CB/BAR 150MM 2N	CA/CAA
124180076	CONECTOR TERM CP RT AL CB/BAR 185MM/2N	CA/CAA
124180038	CONNECT TERM CPS RT CU CB/BAR 16MM ² /2N	COBRE
124180003	CONECTOR TERM CP RT CB/BAR 25MM ² /2N CU	CU
124180033	CONECTOR TERM CP RT CU CB/BAR 95MM ² 2N	CU

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 188 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

124180078	CONECTOR TERM CP RT BZ CB/BAR 120MM/2N	CU/CA
124180077	CONECTOR TERM CP RT BZ CB/BAR 150MM/2N	CU/CA
124180002	CONECTOR TERM CP RT AL CB/BAR 1/0AWG/2N	CA/CAA

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 189 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

11 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	27/03/2018	Todos	<p>Revisão inicial para adequação ao novo padrão de documentos das CONCESSIONÁRIAS, pertencentes ao Grupo Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 02 do antigo padrão.</p> <p>Estruturas incluídas nesta revisão: CEH-TR, DESENHO 26.2; CEH-PR, DESENHO 35; CE3-PR, DESENHO 36</p>	Álvaro Luiz Garcia Brasil
01	04/02/2019	Todos	Revisão Geral	Álvaro Luiz Garcia Brasil
02	19/06/2019	Todos	<p>Substituição/atualização da logomarca antiga, para a logomarca corporativa EQUATORIAL ENERGIA. Revisão de todos os itens, com o objetivo de padronizar e unificar materiais, códigos e estruturas de todas as CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial Energia.</p>	Adriane Barbosa de Brito / Francisco Saulo Bezerra de Moraes
03	18/12/2020		Revisão para adequação ao novo padrão de formatação de documentos Equatorial Energia	Álvaro Luiz Garcia Brasil
04	23/12/2021		<p>Revisão para adequação ao novo padrão de formatação de documentos Equatorial Energia.</p> <p>Unificação normativa, adaptando os padrões documentais e técnicos da CEEE e CEA (recém adquiridas) aos padrões das CONCESSIONÁRIAS do Grupo Equatorial Energia.</p>	Álvaro Luiz Garcia Brasil

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 28/01/2022	Página: 190 de 194
Título: Redes de Distribuição Compactas		Código: NT.018.EQTL.Normas Qualidade e Desenvolvimento De Fornecedores	Revisão: 04

12 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Adriane Barbosa de Brito – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Álvaro Luiz Garcia Brasil – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Francisco Saulo Bezerra de Moraes – Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

APROVADOR

Carlos Henrique da Silva Viera - Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

Leonardo Eustáquio Rodrigues - Gerência Corporativa de Normas, Qualidade e Desenvolvimento de Fornecedores

REDE COMPACTA

GRUPO
equatorial
ENERGIA

