
	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 1/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

SUMÁRIO

1 CONTROLE DAS ALTERAÇÕES.....	2
2 DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS.....	2
3 OBJETIVO	2
4 RESPONSABILIDADES	2
5 DEFINIÇÕES	2
6 CRITÉRIOS	6
7 REFERÊNCIAS	35
8 ANEXOS	36

Cópia não controlada - 21/07/2020

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 2/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

1 CONTROLE DAS ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
03	29/05/2020	Formatação do documento
02	27/05/2020	Inserção de notas nas figuras e revisão de desenhos
01	29/10/2020	Formatação do documento
00	28/10/2019	Criação do documento.

2 DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS

Este documento substitui os seguintes documentos:

Documento	Rev.	Descrição	Substituição	Distribuidora
ND.12	05	Redes Protegidas Compactas – Critérios para Projetos e Padronização de Estruturas	Total	Elektro
NOR.DISTRIBU-ENGE-0057	02	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta com Espaçador	Total	Celpe, Coelba e Cosern

3 OBJETIVO

Padronizar e estabelecer os critérios para elaboração de projeto e construção de redes de distribuição protegidas compactas em espaçadores, nas tensões primárias nominais de 13,8 kV e 34,5 kV.

4 RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, engenharia, suprimento, elaboração de projetos, construção, ligação, manutenção e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

5 DEFINIÇÕES

5.1 Aterramento

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

5.2 Aterramento Temporário


Ligação elétrica efetiva, confiável, adequada e intencional à terra, destinada a garantir a equipotencialidade, mantida continuamente durante a intervenção na instalação elétrica.

5.3 Braço Afastador Horizontal

Ferragem em formato “L”, que fixada ao poste, tem a finalidade de sustentar as chaves corta circuito fusível em posto de transformação.

5.4 Braço Antibalanço

Acessório de material polimérico cuja função é a redução da vibração mecânica das redes compactas.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 3/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

5.5 Braço Tipo C

Ferragem, em formato C, presa ao poste, com a finalidade de sustentação das fases em condições de ângulo e final de linha, derivações e conexão de equipamentos à rede.

5.6 Braço Tipo L

Ferragem, em formato L, que é presa ao poste, com a função de sustentação do cabo mensageiro da rede compacta, em condição de tangência ou com ângulos de deflexão de até 6°.

5.7 Cantoneira auxiliar para braço tipo C

Ferragem utilizada para encabeçamento das fases, na extremidade superior do braço tipo C ou em estruturas de instalação de chaves-fusíveis ou para-raios.

5.8 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.

5.9 Cabo Mensageiro

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

5.10 Capa Protetora

Acessório de material polimérico, instalado sobre as conexões dos cabos protegidos, cuja função é evitar a penetração de umidade no condutor.

5.11 Distribuidora

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica nos Estados da Bahia (Coelba), Pernambuco (Celpe), Rio Grande do Norte (Cosern) e São Paulo (Elektro), pertencentes ao Grupo Neoenergia.

5.12 Espaçador

Acessório de material polimérico de formato losangular suportado pelo cabo mensageiro cuja função é de sustentar e separar os cabos protegidos da rede de distribuição compacta ao longo do vão.

5.13 Estribo para braço tipo L

Ferragem complementar ao braço tipo "L" cuja função é a sustentação de espaçador junto ao braço.

5.14 Estrutura

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

5.15 Mapa Chave Urbano (Planimétrico)

Mapa correspondente à representação das áreas urbanas dos centros populacionais, na escala de 1:5.000 ou suas múltiplas, até o limite de 1:25.000.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 4/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

5.16 Mapa Planimétrico Semicadastral

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

5.17 Neoenergia Nordeste

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica nos Estados da Bahia (Coelba), Pernambuco (Celpe) e Rio Grande do Norte (Cosern).

5.18 Neoenergia Sudeste

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica no Estado de São Paulo (Elektro).

5.19 Perfil U

Ferragem utilizada como cruzeta em rede de distribuição compacta, devendo ser fixada ao poste com mão-francesa.

5.20 Pino curto para isolador

Ferragem utilizada para fixação do isolador tipo pino nas estruturas metálicas para redes compactas.

5.21 Queda de Tensão Máxima

Diferença de tensão compreendida entre o barramento da subestação e o ponto mais desfavorável onde se situa um transformador de distribuição ou um consumidor primário.

5.22 Rede de Distribuição Compacta - RDC

Rede de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores sustentados por cabo mensageiro, apresentando uma configuração compacta.

5.23 Rede de Distribuição Urbana


Rede de distribuição do sistema de energia elétrica situada dentro do perímetro urbano de uma cidade, vila ou povoado.

5.24 Separador

Acessório de material polimérico de formato vertical apoiado sobre o cabo mensageiro cuja função é de sustentar e separar os cabos protegidos da rede de distribuição compacta nas conexões no vão ("flying-tap"), mantendo o isolamento elétrico da rede.

5.25 Sistema Radial Simples

Configuração do sistema aéreo utilizado 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.

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 5/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

5.26 Sistema Radial com Recurso

Configuração do sistema aéreo utilizado em áreas que demandam maior densidade de carga ou requerem maior grau de confiabilidade devido às suas particularidades:

- a) Prevê a existência de interligações normalmente abertas entre alimentadores adjacentes;
- b) Deve ser projetado de forma que exista certa reserva de capacidade de condução em cada circuito;
- c) Limita o número de consumidores interrompidos por defeitos e diminui o tempo de interrupção em relação ao sistema radial simples.

5.27 Suporte Horizontal

Ferragem em formato “L”, que fixada ao poste, tem a finalidade de sustentação dos cabos cobertos em isoladores de pino, nas estruturas que utilizam estribos para grampos de linha viva, de modo a permitir maior estabilidade e afastamento dos mesmos.

5.28 Suporte Z

Ferragem, em formato “Z”, cuja função é de fixação das chaves-fusíveis e/ou de para-raios ao braço tipo C.

5.29 Tronco de Alimentador

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

5.30 Zona de Agressividade Salina

Deve ser considerada como zona de agressividade salina, uma faixa compreendida entre o limite de preamar e uma linha imaginária em terra situada conforme abaixo:


- a) Até 0,5 km em áreas com anteparos naturais ou construções com alturas superiores a 3 vezes a altura do poste;
- b) Até 1,0 km em áreas com anteparos naturais ou construções com alturas até 3 vezes a altura do poste;
- c) Até 3,0 km em áreas livres (sem anteparos).

5.31 Zona de Agressividade Gesseira

Deve ser considerado como zona de agressividade gesseira, um círculo, cuja origem é o ponto gerador da poluição, com um raio de 2 km.

5.32 Zona de Agressividade Industrial

Deve ser considerado como zona de agressividade industrial, um círculo, cuja origem é o ponto gerador da poluição, com um raio de 500 m.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 6/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6 CRITÉRIOS

6.1 Requisitos Gerais

6.1.1 Os projetos elaborados utilizando a revisão anterior deste normativo devem ser aceitos pelo período de 6 meses após a data de publicação desse documento.

6.1.2 A rede de distribuição compacta (RDC) deve ser projetada em redes novas, extensões e melhorias das redes existentes nos seguintes locais:

- a) Áreas urbanas;
- b) Loteamentos particulares;
- c) Áreas arborizadas (urbanas ou rurais);
- d) Áreas com alta densidade de circuitos primários (urbanas ou rurais);
- e) Áreas rurais em geral contemplando todas as extensões novas e remoções onde as condições do terreno permitam vãos até 100 metros (requisito obrigatório na área de concessão da Neoenergia Sudeste e opcional para as áreas de concessão da Neoenergia Nordeste, atentando para as limitações estabelecidas no item 6.1.3).

6.1.3 Áreas onde não deve ser projetada rede compacta:

- a) Regiões altamente poluídas (ambientes com atividade gesseira) ou com alto índice de salinidade (regiões de orla marítima);
- b) Áreas de canaviais, onde na época da colheita é adotada a prática de queimadas.
- c) Casos em que houver necessidade de vãos superiores a 100 metros, no rural, devido a impedimento para implantação de poste por condição do terreno.
- d) Programa LPT (Luz Para Todos), a menos que as condições locais existentes impeçam a construção com condutores de alumínio nu.

6.1.4 Em zonas de agressividade gesseira ou industrial e em áreas de canaviais deve ser projetada rede nua convencional com cabo de alumínio.


6.1.5 Em zonas de agressividade salina deve ser projetada rede nua convencional com cabo de cobre.

6.2 Topologia da Rede

6.2.1 Deve atender ao estabelecido na norma DIS-NOR-012 – Critérios para Elaboração de Projetos de Rede de Distribuição.

6.3 Traçado da Rede

6.3.1 Deve atender ao estabelecido na norma DIS-NOR-012.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 7/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.4 Projeto

6.4.1 Além das definições contidas neste normativo, a rede de distribuição aérea compacta deve ser projetada em conformidade com os critérios estabelecidos na DIS-NOR-012 – Critérios para Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Aérea.

6.4.2 Os projetos de RDC devem ser elaborados a partir de mapas planimétricos semicadastrais na escala de 1:1.000 e devem conter os seguintes dados:

- a) Traçado das ruas, avenidas, praças, rodovias, vias férreas e águas navegáveis ou não, com as respectivas identificações;
- b) 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;
- c) Túneis, pontes e viadutos;
- d) Acidentes topográficos e obstáculos relevantes que podem influenciar na escolha do melhor traçado da rede;
- e) 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 e equipamentos (regulador, banco de capacitores, etc.);
 - Aterramento e estruturas;
 - Indicação de linhas de transmissão, redes particulares, telefônicas e consumidores ligados em MT;
 - Geradores particulares.

6.4.3 No caso de projetos para novas áreas (loteamentos) devem ser obtidos mapas na escala 1:1.000, referenciados entre si e com o arruamento existente.


6.4.4 Em grandes projetos, para permitir uma visão conjunta de planejamento, projeto e construção, devem ser obtidas, também, plantas na escala 1:5.000, para lançamento da rede primária e localização de transformadores. As plantas na escala 1:5.000 devem também estar perfeitamente atualizadas e conter os seguintes dados:

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

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

6.4.6 Os projetos de reforma devem aproveitar ao máximo os postes da rede existente.

6.4.7 Todos os projetos de RDC urbana nova devem ser elaborados com postes de altura mínima de 12 m.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 8/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.4.8 Todos os projetos de RDC rural nova devem ser elaborados com postes de altura mínima de 11 m e, quando houver rede secundária, os mesmos devem ser de 12 m.

6.4.9 Os projetos envolvendo melhorias ou reforço de rede (melhoramentos, alteração de carga, etc.) devem aproveitar ao máximo os postes existentes na rede.

6.4.10 Na área urbana, o vão máximo onde houver exclusivamente rede de média tensão deve ser de 80 m.

6.4.11 O vão máximo em área rural, onde houver exclusivamente rede de média tensão, deve ser limitado a 100 m.

6.4.12 Em áreas urbanas e rurais, onde houver rede de baixa tensão associada, o vão máximo limita-se a 40 m.

6.4.13 Em saídas de subestações com elevado nível de curto-circuito, devem ser utilizadas estruturas de amarração em conjunto com a utilização de espaçadores em intervalos menores que o estabelecido na Figura 9, visando suportar, na ocorrência de curtos-circuitos, os esforços eletrodinâmicos impostos à rede.

6.4.14 A aplicação das estruturas monofásicas e bifásicas estão condicionadas a consulta preliminar junto as Distribuidoras, que irão avaliar a disponibilidade de instalação de novos transformadores monofásicos, atendendo também aos critérios estabelecidos na norma DIS-NOR-012.

6.5 Tensões Nominais de Operação

6.5.1 Deve atender ao estabelecido na norma DIS-NOR-012.


6.6 Condutores

6.6.1 Na RDC devem ser utilizados cabos cobertos de alumínio com cobertura de XLPE, conforme Tabela 2 e Tabela 3.

6.6.2 As seções dos condutores utilizados em RDC devem ser compatíveis com o tipo do circuito, conforme Quadro 1.

Quadro 1 – Seção de Condutor por Tipo de Circuito

Tipo do circuito	Seção do condutor (mm ²)
Sub-ramais	35 ou 70
Ramais	70
Tronco	185
	240

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	9/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

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

- a) Fase A = vermelha;
- b) Fase B = branca;
- c) Fase C = marrom.

6.6.4 O cabo mensageiro a ser utilizado tem suas características definidas na Tabela 4.

6.6.5 O Dimensionamento dos condutores deve ser efetuado observando-se a queda de tensão máxima permitida, perdas e capacidade térmica dos condutores conforme a Tabela 3.

6.7 Cálculo de Queda de Tensão

6.7.1 A rede deve ser dimensionada de maneira que durante o horizonte de projeto a tensão de fornecimento situe-se dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente.

6.7.2 O projeto deve ser apresentado acompanhado do cálculo da queda de tensão a partir da origem do circuito até a carga.

6.7.3 O cálculo da queda de tensão da rede, no trecho de rede protegida compacta, deve ser feito utilizando os coeficientes de queda de tensão (% / MVA x km) da Tabela 5.

6.8 Transformadores

6.8.1 Os transformadores de distribuição com classe de tensão de 15 kV devem possuir buchas de 24,2 kV, inclusive os particulares.

6.8.2 Nos projetos de RDC em área urbana devem ser utilizados transformadores trifásicos de 45 kVA, 75 kVA e 112,5 kVA.


6.8.3 Os transformadores de 150 kVA e 225 kVA devem ser usados exclusivamente para atendimento a edificações de múltiplas unidades consumidoras e devem ser exclusivos a elas, de forma individual. Eventualmente o transformador de 150 kVA pode ser utilizado para melhoramento da rede secundária existente, desde que tenha aplicação liberada após consulta prévia à Normalização de Redes.

6.8.4 Nas redes secundárias urbanas a menor potência de transformador deve ser de 45 kVA, exceto para ligações de circuitos exclusivos de iluminação pública ou cargas isoladas.

6.8.5 Os transformadores devem ser localizados no centro de carga de forma que nenhum ponto do circuito possua, no horizonte do projeto, queda de tensão superior a 3,5% em circuitos novos e 5% em reforços ou melhoramentos de rede existente.

6.8.6 Os critérios para dimensionamento e projeção de carga para os transformadores de distribuição devem ser consultados na norma DIS-NOR-012.

6.8.7 Os transformadores de distribuição devem ser instalados de frente para o sistema viário, ficando as chaves fusíveis instaladas perpendiculares ao sentido da rede.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 10/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.8.8 A instalação de transformadores deve atender aos seguintes requisitos básicos:

- Ser instalado tanto quanto possível no centro de carga;
- Ser instalado próximo às cargas que provocam flutuação de tensão;
- Ser instalado de forma que as futuras relocações sejam minimizadas.
- Ser instalado em postes com esforço nominal conforme descrito no Quadro 2.

Quadro 2 – Postes para Instalação de Transformadores

Potência do Transformador (kVA)	Esforço Mecânico do Poste (daN)
Até 112,5	12/400
Superior a 112,5	12/600

Notas:

- Os valores são para estruturas em tangente. Para a instalação de transformadores trifásicos em finais de linha ou estruturas de ângulo, deve ser feito o dimensionamento do poste de acordo com as resultantes dos esforços, sendo a resistência nominal mínima conforme Quadro 2;
- No caso das instalações de transformadores em área rural, caso os ramais saiam diretamente dos transformadores, poderão ser adotados postes de 11 m;

6.9 Locação de Postes

6.9.1 Deve atender ao estabelecido na norma DIS-NOR-012.

6.10 Afastamentos de Segurança

6.10.1 O projeto de RDC deve obedecer aos afastamentos mínimos de segurança à sacadas, janelas e marquises, conforme Figura 2 dessa norma.

6.10.2 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 Figuras 6 a 9 da norma ABNT NBR 15992:2011 e os seguintes pontos:


- Entre condutores e o solo conforme Figura 3.
- Entre condutores de circuitos diferentes conforme a Tabela 4 da ABNT NBR 15992:2011 e referenciada no Quadro 3 abaixo:

Quadro 3 – Afastamento Mínimo entre Circuitos Diferentes

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

Notas:

- As distâncias apresentadas para circuitos com tensão inferior a 1 kV referem-se a redes com condutores nus.
- Os afastamentos mínimos horizontais e verticais entre circuitos são apresentados na Figura 4.

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 11/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.10.3 A redução no espaçamento entre condutores do mesmo circuito ou de circuitos diferentes, inclusive condutores aterrados, deve atender às seguintes distâncias mínimas das partes energizadas à fase e à terra em pontos fixos conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Distâncias Mínimas das Partes Energizadas

Tensão suportável nominal sob impulso (kV)	Distâncias mínimas (mm)	
	Fase-Fase (x)	Fase-Terra (y)
95	140	130
125	190	170
150	230	200

6.10.4 Não são permitidas construções civis sob as redes de distribuição.

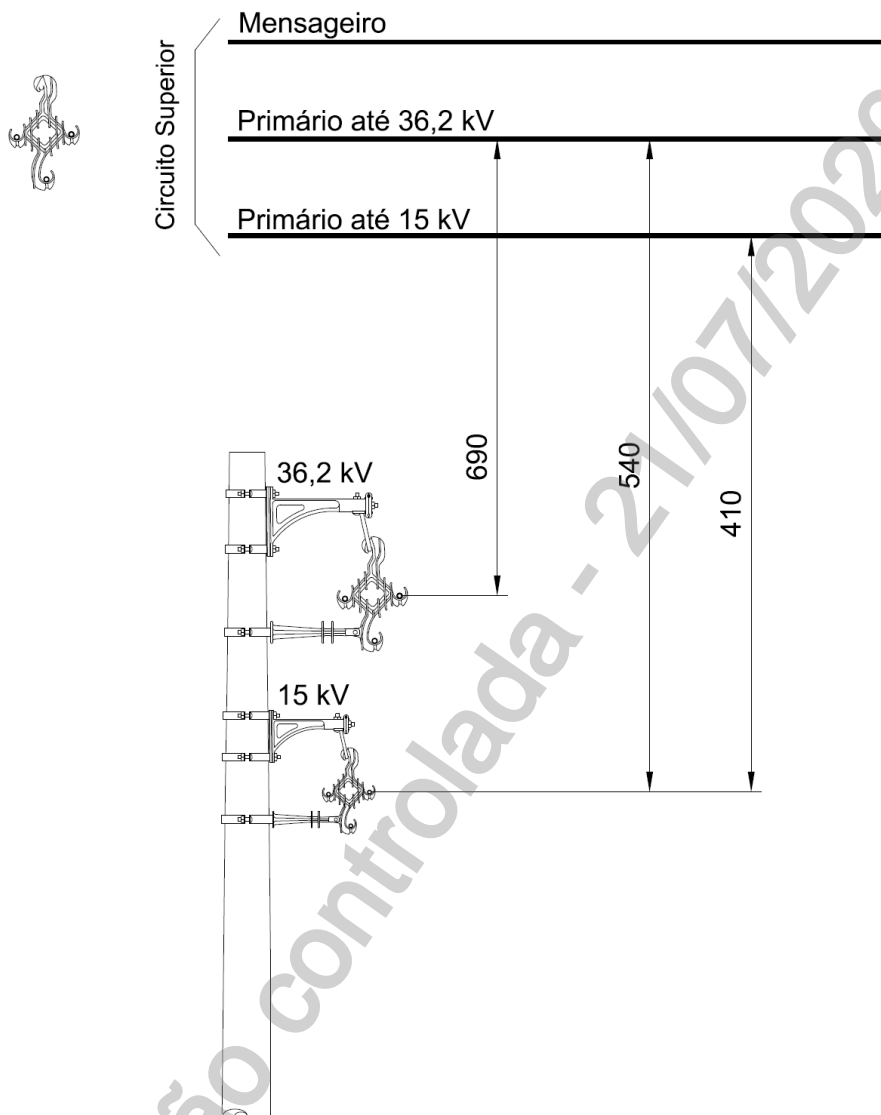
6.10.5 Os circuitos múltiplos podem ser instalados em níveis diferentes ou em ambos os lados do poste.

6.10.6 Nos casos de construção de circuitos 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.

6.10.7 As distâncias dos condutores ao solo referem-se às alturas mínimas nas condições de flecha máxima, conforme Figura 3.

6.10.8 Devem ser respeitados os afastamentos mínimos entre circuitos na mesma estrutura, conforme Figura 4.

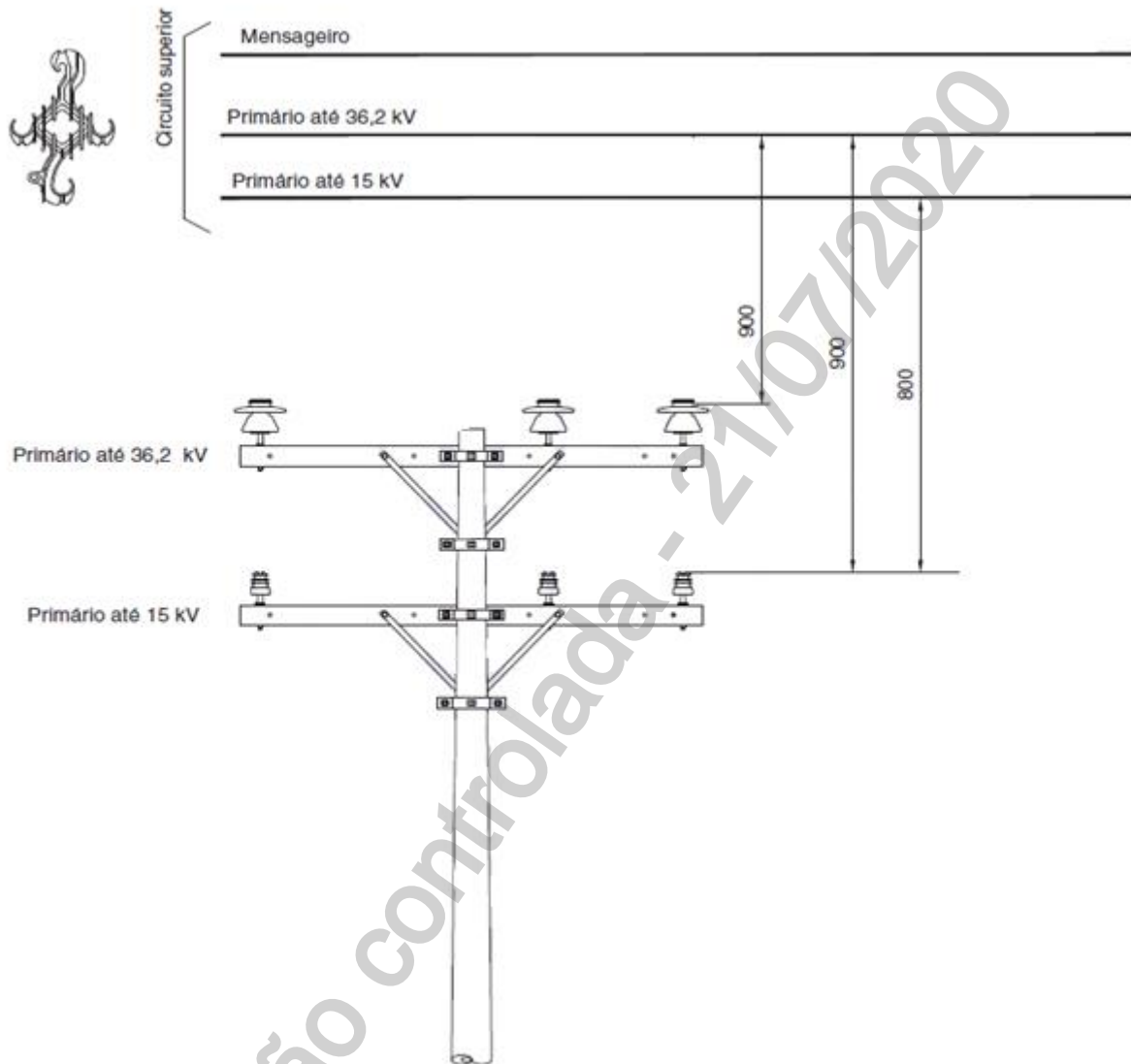
Cópia não controlada - 21071700



Notas:

1. Cotas em milímetros.
2. Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis de flecha.
3. Convém que circuitos diferentes no mesmo poste sejam do mesmo padrão de rede.
4. Quando instalados na mesma estrutura, do mesmo lado do poste, é recomendado que a rede compacta seja instalada acima da rede com condutores nus.

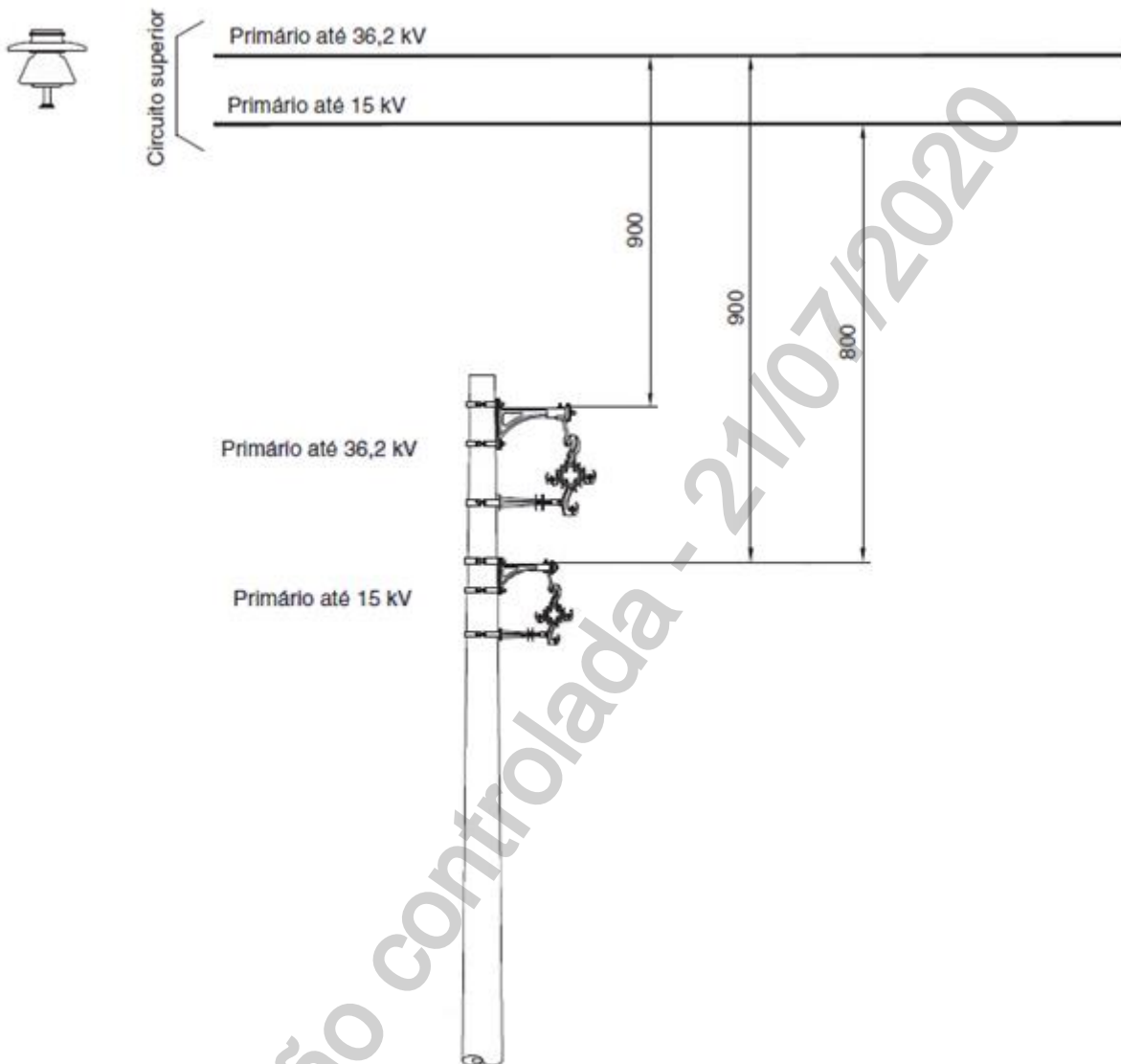
Referência: ABNT NBR 15992:2011, Figura 8



Notas:

1. Cotas em milímetros.
2. Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis de flecha.
3. Convém que circuitos diferentes no mesmo poste sejam do mesmo padrão de rede.
4. Quando instalados na mesma estrutura, do mesmo lado do poste, é recomendado que a rede compacta seja instalada acima da rede com condutores nus.

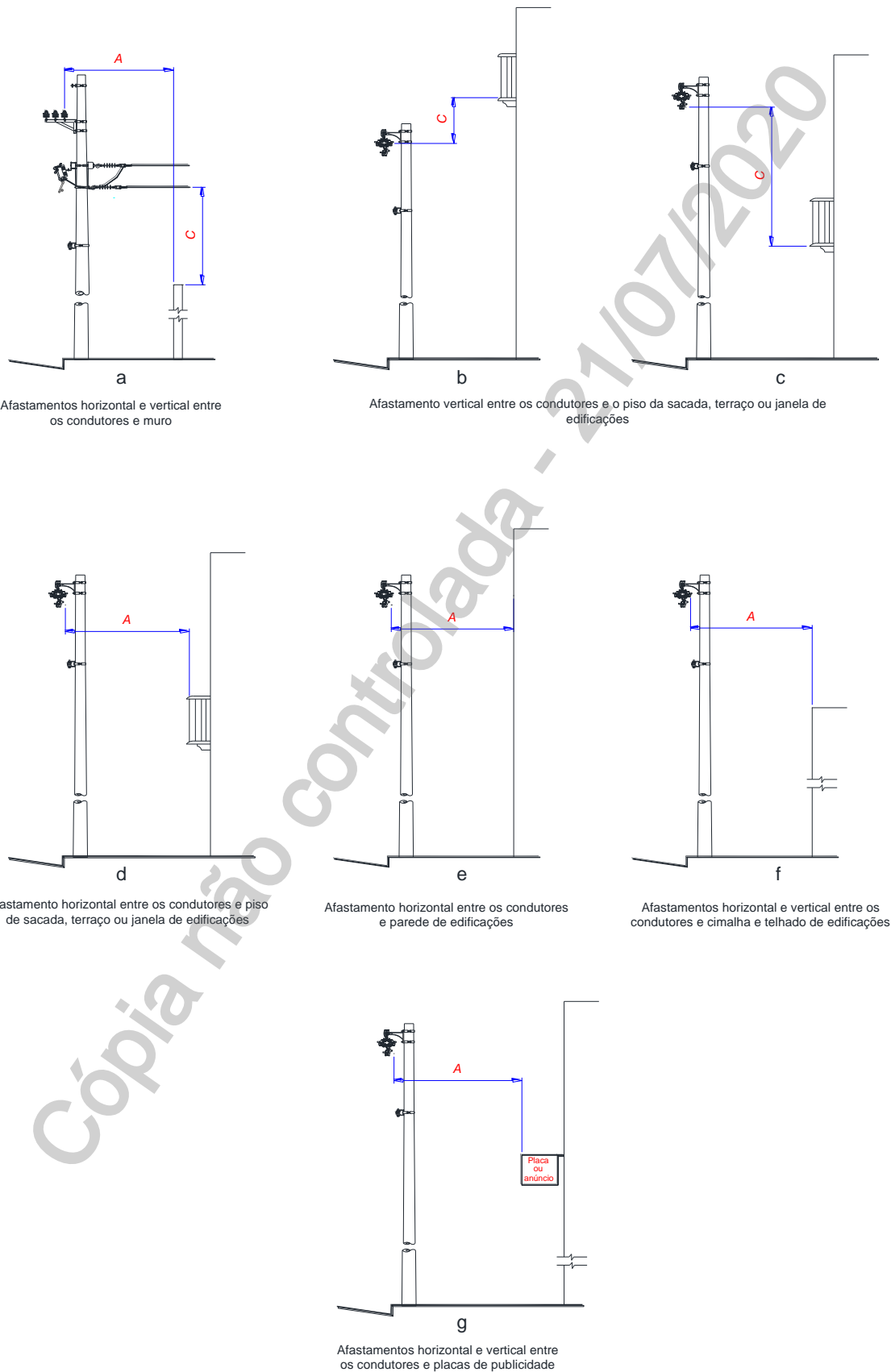
Referência: ABNT NBR 15992:2011, Figura 8



Notas:


1. Cotas em milímetros.
2. Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis de flecha.
3. Convém que circuitos diferentes no mesmo poste sejam do mesmo padrão de rede.
4. Quando instalados na mesma estrutura, do mesmo lado do poste, é recomendado que a rede compacta seja instalada acima da rede com condutores nus.

Referência: ABNT NBR 15992:2011, Figura 8



Referência: ABNT NBR 15992:2011, Figura 7

Figura 2 – Afastamentos Mínimos entre Condutores e Edificações

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 16/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

Quadro 5 – Afastamentos Mínimos Referentes à Figura 2

Figura	Distâncias mínimas (mm)			
	Primário			
	15 kV		36,2 kV	
	A	C	A	C
2-a	1.000	3.000	1.200	3.200
2-b	-	1.000	-	1.200
2-c	-	3.000	-	3.200
2-d	1.500	-	1.700	-
2-e	1.000	-	1.200	-
2-f	1.000	-	1.200	-
2-g	1.500	-	1.700	-

Notas:

1. Caso não seja possível manter os afastamentos verticais das Figuras 2-b e 2-c, recomenda-se que sejam mantidos os afastamentos horizontais da figura 2-d.
2. Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das Figuras 2-b e 2-c, não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da Figura 2-d, porém, recomenda-se que o afastamento da Figura 2-e seja mantido.

Cópia não controlada 22/07/2020

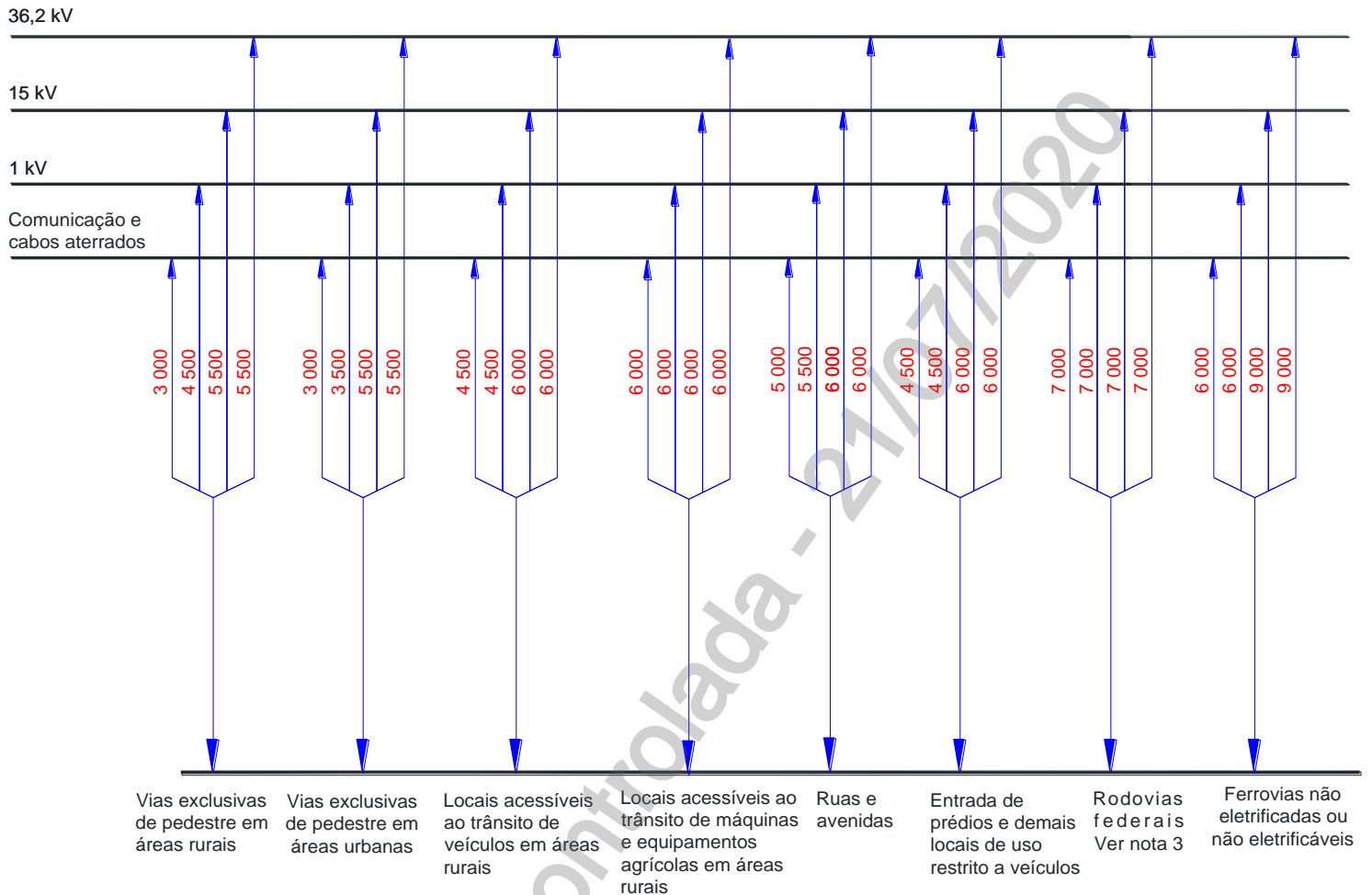


Figura 3 – Afastamentos Mínimos entre Condutores e o Solo

Notas:

1. Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis, a distância mínima do condutor ao boleto dos trilhos é de 12 m para tensões até 36,2 kV.
2. Os valores indicados pelas cotas são para as condições de flecha máxima (50° C).

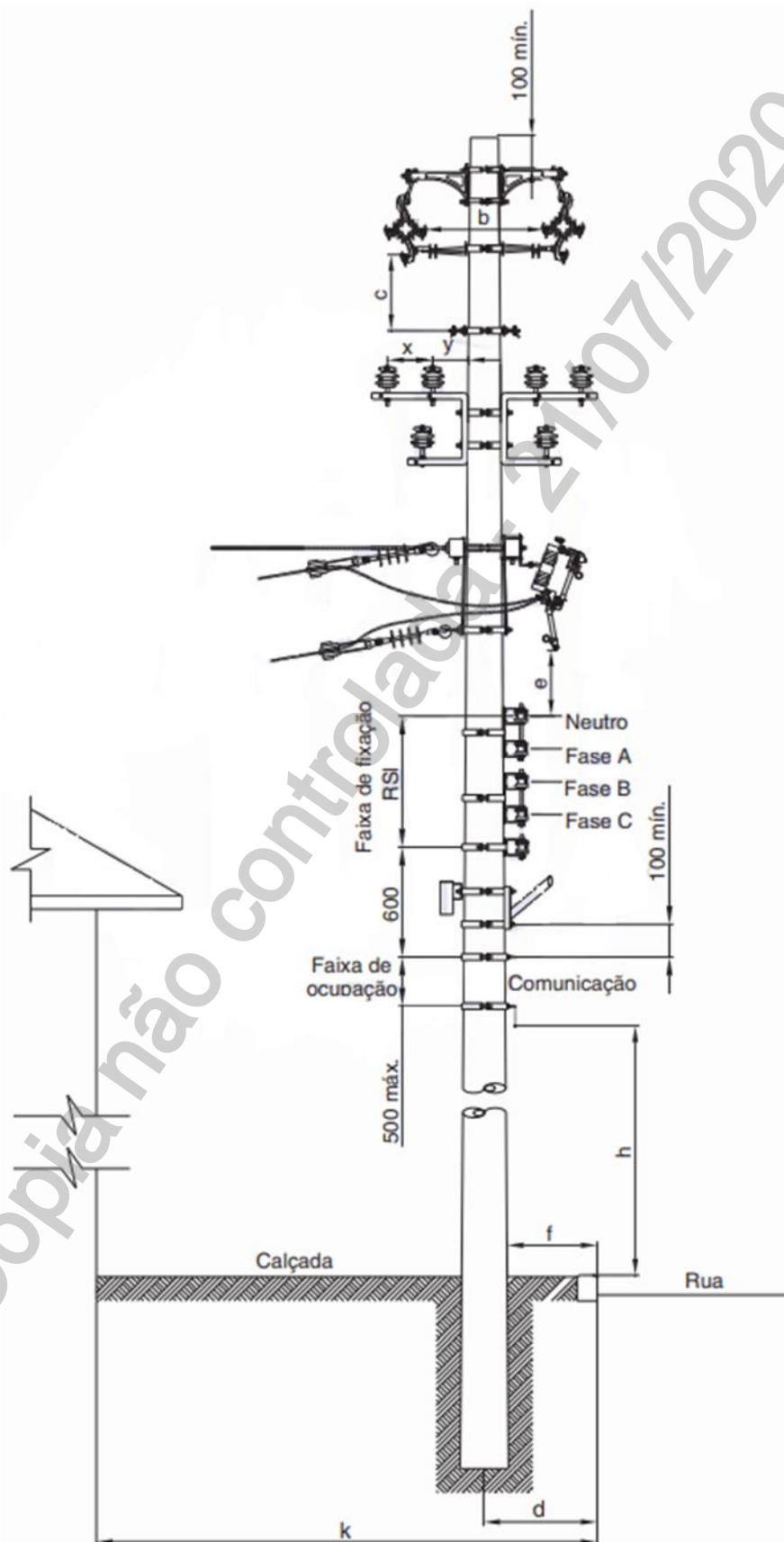



Figura 4 – Afastamentos Mínimos entre Diferentes Níveis e Estruturas

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 19/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

Quadro 6 – Afastamentos Mínimos Referentes à Figura 4

Afastamentos Mínimos (mm)									
Tensão (kV)	b (kV)		c (kV)		k ≤ 2500		k > 2500		e
	15	36,2	15	36,2	d	f	d	f	
15	300	430	410	540	350	150	500	200	800
36,2	-	580	-	690					1.000

Notas:

1. A altura mínima "H" corresponde à condição de flecha máxima e é indicada na Figura 3.
2. Os valores de "x" e "y" constam no Quadro 4 e recomenda-se que sejam utilizados do ponto energizado do isolador.
3. Os valores de "b" e "c" referem-se aos afastamentos mínimos, horizontal e vertical respectivamente, entre circuitos diferentes, independentemente do arranjo de montagem.
4. O valor de "e" refere-se ao afastamento mínimo entre a rede secundária ou ramal de ligação secundário para a rede primária.

Cópia não controlada - 27/05/2020

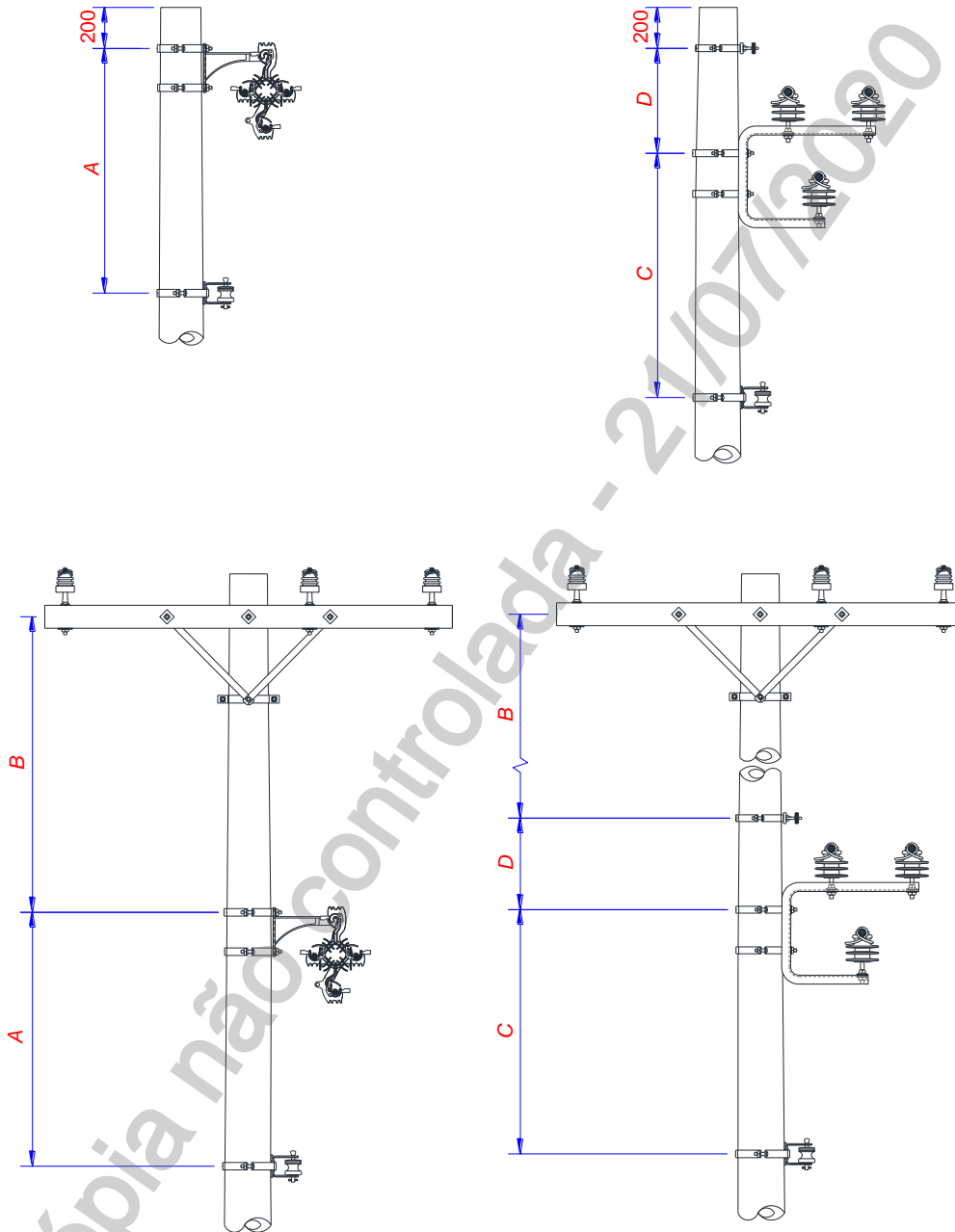


Figura 5 – Afastamentos Mínimos entre Circuitos na Mesma Estrutura

Quadro 7 – Afastamentos Mínimos Referentes à Figura 5

Tensão kV	Distâncias mínimas (mm)			
	A	B	C	D
15	1.300	1.300	1.000	500
36,2	1.650	1.300	1.100	700

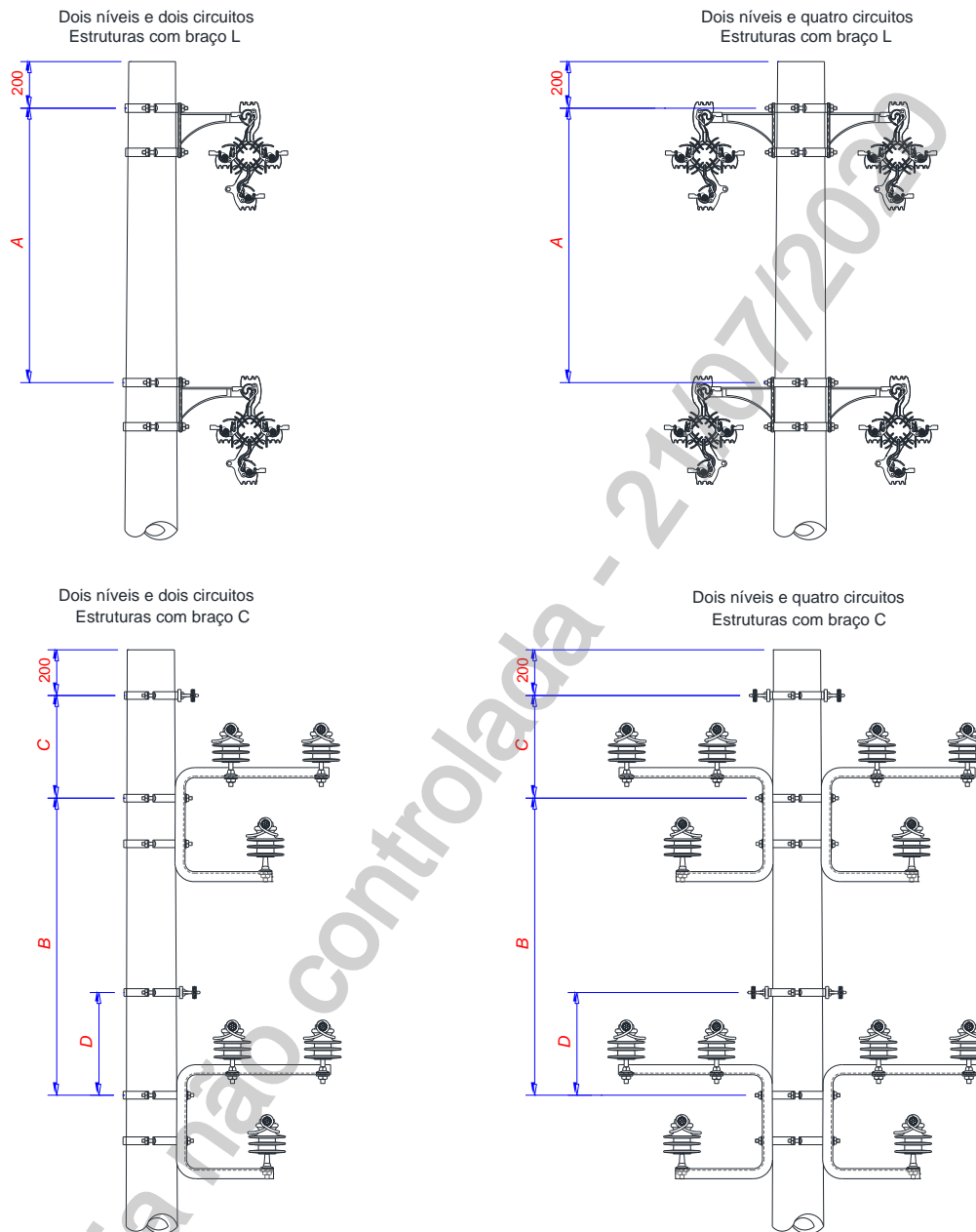



Figura 6 – Afastamentos Mínimos entre Circuitos na Mesma Estrutura

Quadro 8 – Afastamentos Mínimos Referentes à Figura 6

Circuito inferior	Circuito superior							
	15 kV				36,2 kV			
	A	B	C	D	A	B	C	D
15	1.750	2.000	500	500	1.900	1.900	700	500
36,2	-	-	-	-	1.900	2.100	700	700

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 22/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.11 Postes e Fundações

6.11.1 Os postes utilizados na RDC podem ser de concreto DT, concreto circular (tipo R) ou de fibra.

6.11.2 Os postes utilizados para instalação de equipamentos estão definidos na norma DIS-NOR-010 – Padrão de Instalação de Equipamentos nas Redes de Distribuição de Energia Elétrica.

6.11.3 Os postes para instalação de seccionadores e encabeçamentos de redes devem seguir as recomendações do Quadro 9 abaixo.

Quadro 9 – Postes para instalação de seccionadores e encabeçamentos

Condutores da rede primária	Poste de concreto circular (daN)	Poste de concreto DT (daN)
Até 185 mm ² em 13,8 kV e 70 mm ² em 34,5 kV	400	600
240 mm ² em 13,8 kV e 185 mm ² em 34,5 kV	600	

Notas:

- Os valores são para estruturas em tangente.
- No caso de estruturas em ângulo ou encabeçamentos simples, deve ser feito o dimensionamento do poste de acordo com as resultantes dos esforços, sendo a resistência nominal mínima a indicada na tabela.

6.11.4 Os postes de 14 m devem ser utilizados em condições especiais, quando não for possível garantir os afastamentos mínimos de segurança entre condutores de um mesmo circuito, de circuitos diferentes, entre os condutores e o solo ou entre condutores e fachadas, a exemplo de travessias de vias, circuitos múltiplos e outros casos, devendo atender às distâncias estabelecidas nas Figura 1a, 1b e 1c.

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


6.11.6 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.

6.11.7 Os postes devem ser engastados de acordo com a fórmula abaixo:

$$E = L/10 + 0,60$$

- L = comprimento nominal do poste (m).
- E = engastamento (mínimo 1,5 m)

6.11.8 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 dois tipos básicos: simples e fundação especial.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 23/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.11.9 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. 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.

6.11.10 Os engastamentos que requeiram fundações especiais devem ser calculados de acordo com os critérios das Distribuidoras.

6.11.11 A Tabela 7 da ABNT NBR 15992:2011 apresenta os valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD CODI-21.03, considerando coeficiente de compressibilidade $C = 2000 \text{ daN/m}^3$, distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

6.12 Cálculo Mecânico

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

6.12.2 Pelas características construtivas da rede protegida compacta, que utiliza um cabo mensageiro fixado à posteação por meio de braços metálicos, e espaçadores losangulares instalados em intervalos regulares ao longo dos vãos para sustentação e separação elétrica dos condutores-fase, praticamente todo o esforço mecânico aplicado sobre as estruturas provém do cabo mensageiro.

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

6.12.4 No método geométrico, sendo obtidas as trações dos condutores, estas são representadas por dois vetores em escala, de modo que suas origens coincidam, construindo um paralelogramo conforme indicado a seguir:

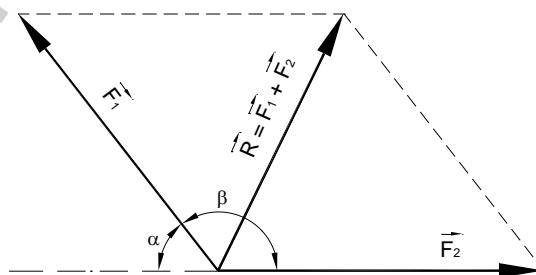


Figura 7 – Método Geométrico


$$\vec{R} = \vec{F}_1 + \vec{F}_2$$

Sendo:

\vec{R} - Tração resultante

\vec{F}_1 , \vec{F}_2 - Trações de projeto dos condutores

α - ângulo de deflexão da rede

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 24/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.12.5 No método analítico, de posse das trações no poste e do ângulo formado pelos condutores dos circuitos, tem-se:

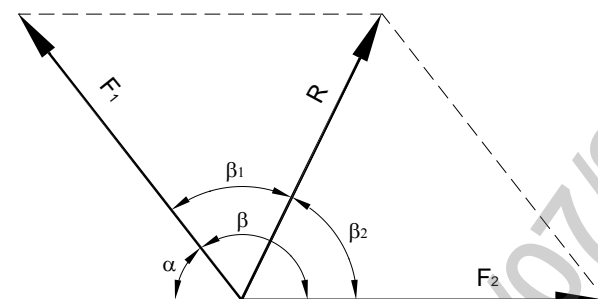


Figura 8 – Método Analítico

A resultante R pode ser calculada pela seguinte expressão:

$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos\beta}$$

Sendo:

R - Tração resultante

F1, F2 - trações de projeto dos condutores

$\beta = 180^\circ - \alpha$

α - ângulo de deflexão da rede

$$\beta_1 = \arcsen\left(\frac{F_2 \cdot \sin\beta}{R}\right) \text{ e } \beta_2 = \arcsen\left(\frac{F_1 \cdot \sin\beta}{R}\right)$$

Se as trações F1 e F2 forem de valores iguais, a resultante pode ser calculada pela seguinte expressão simplificada:

$$R = 2 \cdot F \cdot \sin\frac{\alpha}{2}$$

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


6.13 Cálculo das Flechas e Trações

6.13.1 Para o cálculo das trações de projeto foram consideradas duas condições ambientes básicas:

- Temperatura de 0 °C sem vento;
- Temperatura de 15 °C com vento de 60 km/h para redes urbanas, 85 km/h e 100 km/h para redes rurais considerando as barreiras físicas do local.

Baseando-se nos valores obtidos, determinou-se para as situações mais críticas as trações para projeto trações para projeto apresentadas nas Tabela 7, Tabela 8 e ANEXO I – TABELAS

6.13.2 Tabela 9 do Anexo I.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	25/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

6.13.3 Condição Inicial – Tração de Montagem do Cabo Mensageiro

No processo de construção da rede protegida compacta, inicialmente é feito o lançamento e tracionamento do cabo mensageiro de acordo com os valores definidos na Tabela 10 do Anexo I. Os valores das flechas também estão previstos na Tabela 10 desse mesmo Anexo. Os condutores-fase requerem trações de montagem significativamente reduzidas quando comparadas às do cabo mensageiro (entre 20 e 30% do valor da cordoalha) conforme mencionado no item 6.17.1.

6.13.4 Condição final – Rede completa

Após o tracionamento do cabo mensageiro, os condutores-fase são fixados nos espaçadores autotravantes que são sustentados pelo cabo mensageiro. Para essa condição, devem ser obedecidos os valores definidos nas Tabela 11, Tabela 12, Tabela 13, Tabela 14, Tabela 15 e Tabela 16 do Anexo I, em função do vão e temperatura ambiente.

6.14 Aterramento


6.14.1 Todas as carcaças metálicas de equipamentos instalados na rede (chaves automatizadas, para-raios, transformadores, religadores, reguladores, banco de capacitores, etc.) devem ser aterradas.

6.14.2 Os tanques dos transformadores de distribuição e demais equipamentos, o terminal da bucha do neutro do transformador, o cabo mensageiro e o condutor neutro da rede secundária devem ser interligados e aterrados em único ponto.

6.14.3 Para o aterramento deve ser utilizado cabo de aço-cobreado 2 AWG ou cabo de cobre nu de 25 mm² para a descida e conector específico de aterramento para as conexões cabo-haste ou entre cabos da malha de aterramento.

6.14.4 O aterramento deve ser composto de haste de aço-cobreada de 2.400 mm enterrada verticalmente no solo, com o valor de resistência de aterramento próximo de zero e nunca superior a 20 Ω. No caso de uma haste não fornecer o valor de resistência de aterramento desejado, deve ser dimensionada a malha de aterramento para atender ao valor de resistência de aterramento requerido conforme estabelecido na DIS-NOR-012.

6.14.5 Nas estruturas de rede primária a haste de aterramento deve ficar afastada da base do poste ou da carcaça do equipamento a uma distância nunca inferior a 1 m.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 26/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.14.6 O cabo mensageiro deve ser aterrado nas seguintes condições:

- a) Na malha de aterramento dos equipamentos ao longo da rede;
- b) Em intervalos máximos de 300 m de outro aterramento ao longo da rede;
- c) Em finais de rede.

Nota: Não pode haver aterramento do cabo mensageiro das redes protegidas compactas em um raio de até 75 m da borda da malha de aterramento de uma subestação; nos casos de saída de alimentadores, desde os pórticos das subestações, com rede protegida compacta, devem ser obedecidos:

- Instalação de para-raios na saída dos três condutores-fase da rede protegida compacta, sem conexão do fio terra dos para-raios com o cabo mensageiro da rede;
- O aterramento do cabo mensageiro deve ser realizado na próxima estrutura após os 75 m.

6.15 Aterramento Temporário

6.15.1 O aterramento temporário deve ser instalado preferencialmente nas partes expostas das redes (terminais de equipamentos, conector derivação linha viva, e outros) de tal forma que o local de trabalho esteja confinado entre dois pontos aterrados.

6.15.2 Nos trechos onde não houver partes da rede expostas, devem ser previstos estribos de espera para os testes de ausência de tensão e instalação do conjunto de aterramento temporário, a cada trecho de 300 m de comprimento da rede.


6.15.3 Devem ser instalados estribos para aterramento temporário nos dois lados das estruturas de instalação de chave seccionadora unipolar. Nas estruturas de instalação de chave fusível, instalar estribos para aterramento temporário no lado da carga.

6.16 Nomenclatura de Estruturas.

6.16.1 Na codificação (designação) das estruturas de rede compacta foram adotadas as seguintes regras adaptadas da ABNT NBR 15992:2011:

- a) 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 CE1A (com braço antibalanco).
- b) Estruturas montadas em níveis diferentes: indicar as montagens separadas por traço, na seguinte ordem, 1º nível, 2º nível. Exemplo: CE2-CE3.
- c) Estruturas montadas no mesmo nível e do mesmo lado: indicar somente a primeira montagem com a sigla CE e separar os números com um ponto. Exemplo: CE2.3.
- d) Estruturas montadas no mesmo nível e em lados opostos: indicar as duas montagens com a sigla CE e separá-las com um ponto. Exemplo CE2.CE3.
- e) Estruturas com chave-fusível (CF), seccionador unipolar (SU), transformador (TR), para-raios (PR) e derivação subterrânea (DS), indicar após a montagem a sigla do equipamento ou derivação subterrânea separada por um espaço. Exemplos: CE4 CF, CE3 TR e CE2 DS.

6.16.2 As estruturas padronizadas para utilização em RDC de 13,8 kV e 34,5 kV estão relacionadas na Tabela 1 e nos desenhos do Anexo II.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 27/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.16.3

6.17 Aspecto Construtivo.

6.17.1 Na rede protegida compacta, praticamente todo o esforço mecânico aplicado sobre as estruturas provém do cabo mensageiro. Devido à pequena distância entre os espaçadores, os condutores-fase requerem trações de montagem bastante reduzidas quando comparadas às do cabo mensageiro.

6.17.2 Em longos trechos de alinhamento de rede, estruturas CE4 devem ser projetadas sempre que possível a cada 500 m de rede, visando assegurar maior confiabilidade ao projeto mecânico da rede, além de facilitar a construção e eventual substituição de condutores.

6.17.3 Não pode haver lance superior a 500 m sem amarração do cabo mensageiro.

6.17.4 Deve-se evitar projetar estruturas em ângulos de deflexão compreendidos entre 60° e 90°.

6.17.5 Os ângulos de deflexão da RDC devem ser o mínimo indispensável para a boa execução do traçado, já que implicam em estruturas específicas, que oneram o custo do projeto, conforme Quadro 10.

Quadro 10 – Estruturas Conforme o Ângulo de Deflexão da Rede

Condutor (mm)	Estruturas			
	CE1	CE2	CE4	CE3 - CE3
Cabo AL Protegido	0° a 6°	6° a 60°	60° a 90°	60° a 120°

6.17.6 Em vãos de tangência (estruturas CE1), os espaçadores devem ser instalados 1 m à direita e 1 m à esquerda do poste, exceto no caso de utilização do braço antibalanço, onde é requerido apenas um espaçador fixado ao braço tipo L (estrutura CE1A).

6.17.7 A estrutura CE1A pode ser utilizada alternadamente, em tangente, com estruturas CE1. É recomendável utilizá-la no máximo a cada 200 m de rede, aproximadamente, com vãos em tangência, de modo a evitar que vibrações dos condutores venham a contribuir para a fadiga dos pontos de conexão.

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

6.17.9 O Quadro 11 mostra o afastamento entre o primeiro espaçador e cada estrutura.

Quadro 11 – Afastamento do Primeiro Espaçador

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

6.17.10 Ao longo do vão devem ser projetados espaçadores em intervalos de 7 a 10 m, conforme Figura 9 a seguir e obedecidas às condições anteriores.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 28/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

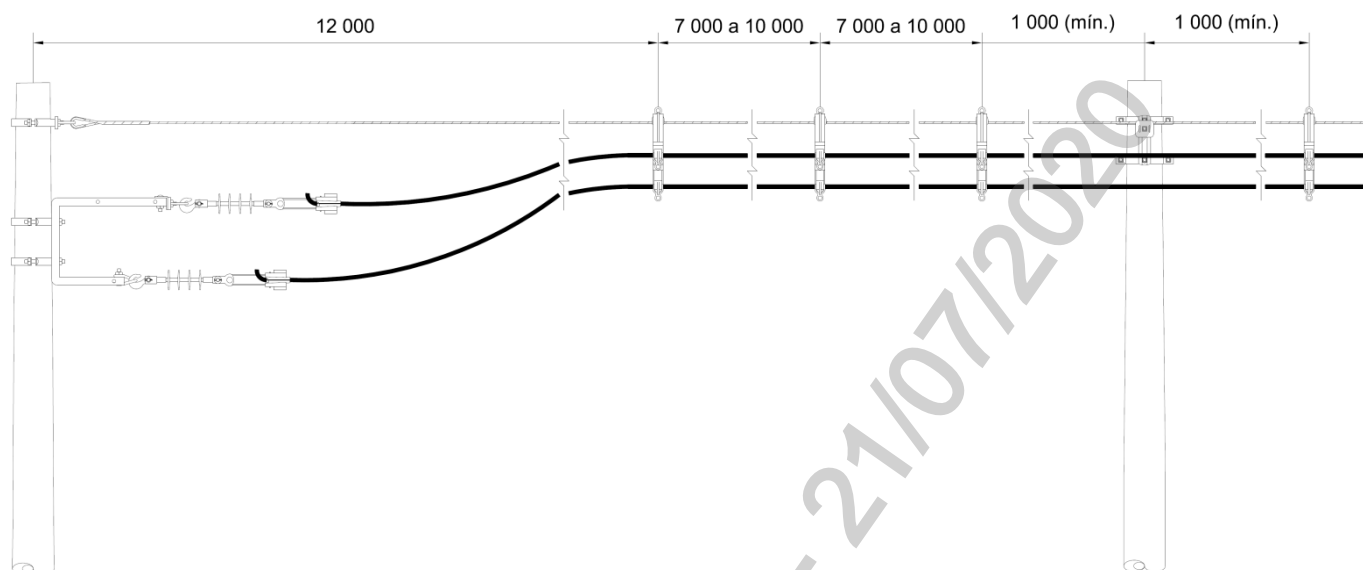


Figura 9 – Distribuição de Espaçadores ao Longo do Vão

Nota: Cotas em milímetros.

6.17.11 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 10 e Figura 11. Nos casos de cruzamento aéreo, a configuração da Figura 9 deve ser mantida com a utilização do separador.

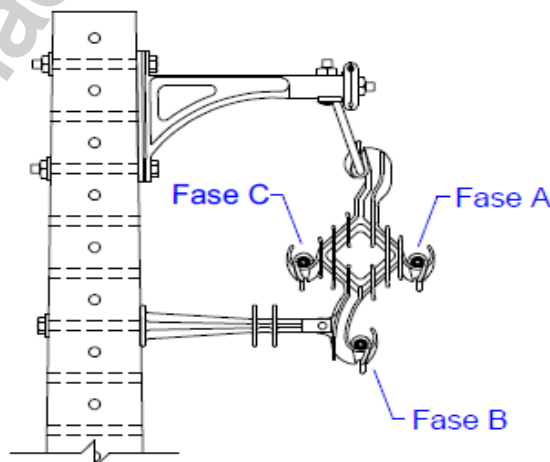


Figura 10 – Montagem do Espaçador


	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 29/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	



Figura 11 – Separador Vertical

6.17.12 A quantidade de espaçadores aplicados em um vão é função de seu comprimento, conforme Tabela 6.

6.17.13 Recomenda-se a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva e de cobertura protetora para terminal de equipamentos, nos locais com desligamentos frequentes da rede por contatos acidentais com arborização, objetos e pequenos animais ou aves.

6.17.14 É obrigatória a reconstituição da cobertura nos pontos de emendas dos cabos cobertos. No caso dos cabos de 36,2 kV, a camada semicondutora, também, deve ser reconstituída. Os detalhes para reconstituição da cobertura estão apresentados na Figura 79 do Anexo II.

ESPAÇADOR EM REDE MONOFÁSICA

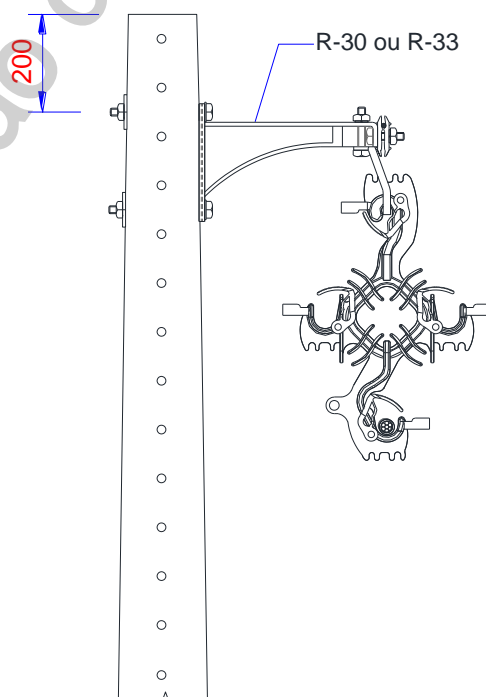


Figura 12 – Topologia do Cabo no Espaçador em Rede Monofásica

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 30/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ESPAÇADOR EM REDE BIFÁSICA

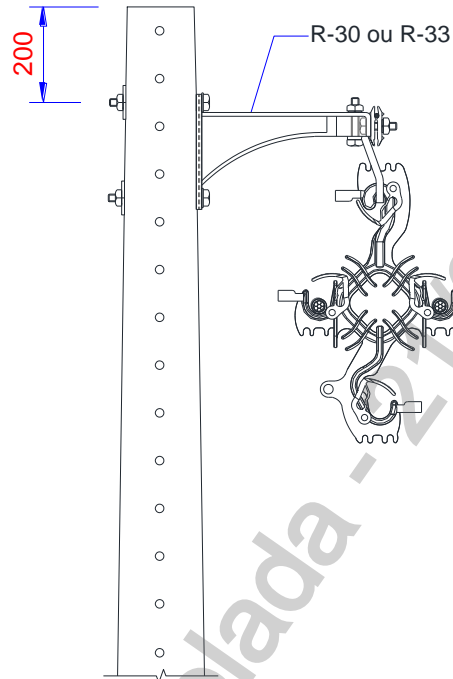



Figura 13 – Topologia do Cabo no Espaçador em Rede Bifásica

Cópia não controlada - 21/07/2020

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 31/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.17.15 Preferencialmente, as redes protegidas compactas com circuito duplo devem ser construídas com 1 (um) circuito de cada lado do poste, conforme Figura 14. Alternativamente pode ser utilizada a configuração da Figura 15 abaixo:

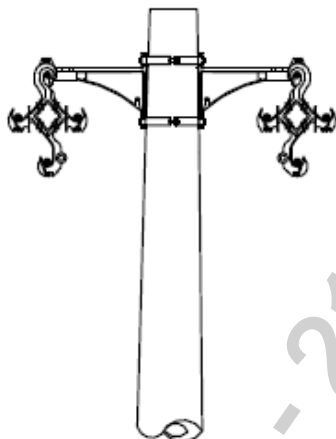


Figura 14 – Circuito Duplo Horizontal

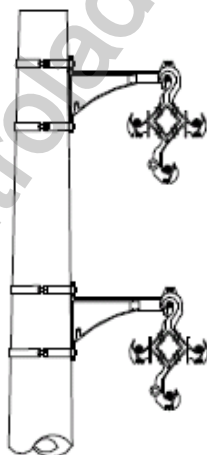


Figura 15 – Circuito Duplo Vertical

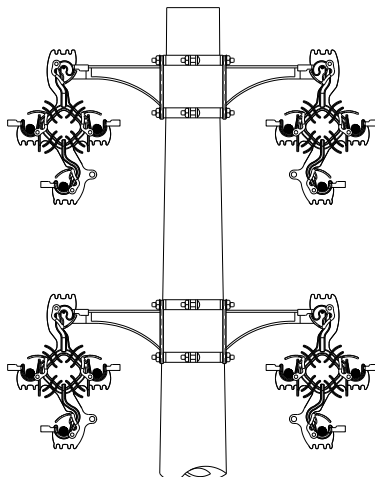



Figura 16 – Configuração para 4 circuitos

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 32/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

6.18 Isoladores, Ferragens e Acessórios

6.18.1 Os isoladores utilizados na rede compacta são do tipo pino e bastão, ambos de material polimérico.

6.18.2 A fixação dos condutores ao isolador de pino deve ser feita com fio de alumínio coberto 10 mm², conforme Figura 80 do anexo II.

6.18.3 A fixação dos cabos cobertos nos isoladores bastão poliméricos deve ser feita com alça pré-formada específica para aplicação em cabo coberto de 15 kV ou 36,2 kV, conforme o caso.

6.18.4 O cabo mensageiro deve ser ancorado com alça pré-formada específica para cordoalha de 7,9 mm EAR.

6.19 Conexões

6.19.1 Quando for necessário derivar da rede compacta para a rede nua, o primeiro vão da rede nua deve ser transformado em rede compacta e a primeira estrutura após a derivação deve ser transformada em estrutura de transição.

6.19.2 Na estrutura de transição da rede nua para a rede compacta devem ser utilizados conectores sem capa protetora.

6.19.3 A conexão de transformadores e para-raios deve ser feita com conector estribo e grampo de linha viva de liga de cobre. O cabo que interliga o grampo de linha viva às buchas primárias do transformador ou aos para-raios deve ser cabo coberto de cobre 15 kV.


6.19.4 Também devem ser utilizados conectores estribos e grampo de linha viva no lado fonte da conexão de chaves fusíveis instaladas nas derivações ou ao longo da rede.

6.20 Travessias

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

6.21 Equipamentos de Proteção e Manobra

6.21.1 Os critérios para instalação de equipamentos de proteção e manobra devem ser consultados na norma DIS-NOR-010 – Padrão de Instalação de Equipamentos na Rede de Distribuição.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
	ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	33/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

6.21.2 A proteção contra sobretensões na rede protegida compacta deve ser feita por meio de para-raios adequadamente dimensionados, instalados e aterrados. Na rede primária devem ser instalados para-raios nos seguintes pontos:

- a) Final de linha;
- b) Estruturas de conexão com redes subterrâneas;
- c) Estruturas de mudança do cabo nu para cabo protegido;
- d) Transformador de distribuição;
- e) Chave automática e religador;
- f) Banco de reguladores de tensão;
- g) Banco de capacitores;
- h) Conjunto de medição;
- i) Na rede rural, a cada 3 km.

6.21.3 Na configuração em circuito duplo, os equipamentos devem ser conectados ao circuito inferior.

6.21.4 A instalação de equipamentos de proteção não especificados nesta norma deve ser submetida à aprovação do setor de proteção.

6.22 Projeto Executivo

6.22.1 O projeto executivo definitivo deve ser formado por um conjunto de documentos composto de:


6.22.1.1 Memorial Descritivo com as seguintes informações:

- a) Objetivo e necessidade da obra;
- b) Características técnicas;
- c) Número de consumidores ou áreas beneficiadas;
- d) Informações complementares a serem fornecidas à ANEEL ou a outros órgãos externos.

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

- a) Arruamentos e logradouros, túneis, pontes e viadutos, rodovias, ferrovias e acidentes naturais;
- b) Desenhos numerados, com número indicado em destaque;
- c) Elementos descritivos, essenciais à identificação da planta 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 e de IP;
- Tipo e capacidade dos transformadores;
- Dispositivos de seccionamento;
- Ponto de aterramento temporário.


	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	34/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

6.22.2 Desenhos de detalhes complementares do projeto, contendo:

- a) Travessias, cruzamentos, ocupação de faixa de domínio e zonas de aproximação, de acordo com as normas existentes;
- b) 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.

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

Cópia não controlada - 21/05/2020

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	35/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

7 REFERÊNCIAS

Os equipamentos e as instalações devem atender às exigências da última revisão das normas da ABNT e resoluções dos órgãos regulamentadores oficiais, em especial as listadas a seguir:

- NBR 8158 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.
- NBR 8159 - Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica – Padronização.
- NBR 11873 - Cabos Cobertos com Material Polimérico para Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica Fixados em Espaçadores em Tensões de 13,8 kV a 34,5 kV.
- ABNT NBR 15992:2011 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores para Tensões Até 36,2 kV.
- NBR 16094 - Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Especificação.
- NBR 16095 - Acessórios poliméricos para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Padronização.
- NBR 16527 - Aterramento para sistemas de distribuição.
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NR 35 - Trabalho em Altura.



TÍTULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

36/177

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

8 ANEXOS**ANEXO I – TABELAS****Tabela 1 – Estruturas Padronizadas para a Rede Compacta**

Estrutura	Utilização Básica	Figura
CE1 – Poste DT	Utilizada em tangente e em ângulo máximo de deflexão de 6° utilizando poste duplo T.	Figura 17 – Estrutura CE1 em Poste DT
CE1 – Poste R	Utilizada em tangente e em ângulo máximo de deflexão de 6° utilizando poste circular.	Figura 18
CE1-A – Poste DT	Utilizada em tangente e em ângulo máximo de deflexão de 6° utilizando o braço antibalanço em poste duplo T.	
CE1A – Poste R	Utilizada em tangente e em ângulo máximo de deflexão de 6° utilizando o braço antibalanço em poste circular.	Figura 20
CE2 – Poste DT	Utilizada em ângulos compreendidos entre 6° e 60° com poste duplo T.	Figura 21
CE2 – Poste R	Utilizada em ângulos compreendidos entre 6° e 60° com poste circular.	Figura 22
CE3 – Poste DT	Utilizada em fim de rede com poste duplo T.	Figura 23
CE3 – Poste R	Utilizada em fim de rede com poste circular.	Figura 24
CE4 – Poste DT	Utilizada para amarração de rede com duplo encabeçamento. Recomendada em ângulos compreendidos entre 60° e 90° e/ou quando houver necessidade de ancoragem da rede em poste duplo T.	Figura 25
CE4 – Poste R	Utilizada para amarração de rede com duplo encabeçamento. Recomendada em ângulos compreendidos entre 60° e 90° e/ou quando houver necessidade de ancoragem da rede em poste circular.	Figura 26
CE3-CE3 – Poste DT	Utilizada para ângulos de 60° a 120° com duplo encabeçamento em poste duplo T.	Figura 27
CE3-CE3 – Poste R	Utilizada para ângulos de 60° a 120° com duplo encabeçamento em poste circular.	Figura 28
CEJ1 – Poste DT	Utilizada para aumentar o espaçamento da CE1 em relação à fachada utilizando poste duplo T.	Figura 29
CEJ1 – Poste R	Utilizada para aumentar o espaçamento da CE1 em relação à fachada utilizando poste circular.	Figura 30
CE2.3 – Poste DT	Derivação aérea com estruturas montadas no mesmo nível e no mesmo lado utilizando poste duplo T.	Figura 31
CE2.3 – Poste R	Derivação aérea com estruturas montadas no mesmo nível e no mesmo lado utilizando poste circular.	Figura 32
CE2.CE3 – Poste DT	Derivação aérea com estruturas montadas no mesmo nível, porém em lados opostos utilizando poste duplo T.	Figura 33
CE2.CE3 – Poste R	Derivação aérea com estruturas montadas no mesmo nível, porém em lados opostos utilizando poste circular.	Figura 34
CE2-CE3 – Poste DT	Derivação aérea com estruturas montadas em níveis diferentes e em lados opostos utilizando poste duplo T.	Figura 35
CE2-CE3 – Poste R	Derivação aérea com estruturas montadas em níveis diferentes e em lados opostos utilizando poste circular.	Figura 36
CE2-CE3 CF – Poste DT	Derivação aérea com chaves fusíveis, estruturas montadas em níveis diferentes e em lados opostos utilizando poste duplo T.	Figura 37
CE2-CE3 CF – Poste R	Derivação aérea com chaves fusíveis, estruturas montadas em níveis diferentes e em lados opostos utilizando poste circular.	Figura 38

	TÍTULO:	DIS.NOR-013	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	REV.:	Nº PAG.:
APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	37/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020

Estrutura	Utilização Básica	Figura
CE2-N3 CF – Poste DT	Derivação aérea em rede convencional com chaves fusíveis, estruturas montadas em níveis diferentes e em lados opostos utilizando poste duplo T.	Figura 39
CE2-N3 CF – Poste R	Derivação aérea em rede convencional com chaves fusíveis, estruturas montadas em níveis diferentes e em lados opostos utilizando poste circular.	Figura 40
CE2 DS – Poste DT	Derivação rede compacta em tangência para rede subterrânea utilizando poste duplo T.	Figura 41
CE2 DS – Poste R	Derivação rede compacta em tangência para rede subterrânea utilizando poste circular.	Figura 42
CE3 DS – Poste DT	Derivação de fim de rede compacta para rede subterrânea utilizando poste duplo T.	Figura 43
CE3 DS – Poste R	Derivação de fim de rede compacta para rede subterrânea utilizando poste circular.	Figura 44
N3.CE3 – Poste DT	Transição da estrutura N3 da rede convencional para rede compacta em poste duplo T.	Figura 45
N3.CE3 – Poste R	Transição da estrutura N3 da rede convencional para rede compacta em poste circular.	Figura 46
N3.CE3 SUH – Poste DT	Transição da estrutura N3 da rede convencional para rede compacta com instalação de seccionadores unipolares de montagem horizontal em poste duplo T.	Figura 47
N3.CE3 SUH – Poste R	Transição da estrutura N3 da rede convencional para rede compacta com instalação de seccionadores unipolares de montagem horizontal em poste circular.	Figura 48
N3.CE3 SUI – Poste DT	Transição da estrutura N3 da rede convencional para rede compacta com instalação de seccionadores unipolares de montagem inclinada em poste duplo T.	Figura 49
N3.CE3 SUI – Poste R	Transição da estrutura N3 da rede convencional para rede compacta com instalação de seccionadores unipolares de montagem inclinada em poste circular.	Figura 50
B3.CE3 – Poste DT	Transição da estrutura L3 ou B3 da rede convencional para rede compacta em poste duplo T.	Figura 51
B3.CE3 – Poste R	Transição da estrutura L3 ou B3 da rede convencional para rede compacta em poste circular.	Figura 52
CE3-I – Poste DT	Transição da estrutura da rede isolada para rede compacta em poste duplo T.	Figura 53
CE3-I – Poste R	Transição da estrutura da rede isolada para rede compacta em poste circular.	Figura 54
CE3-I SUI – Poste DT	Transição da estrutura da rede isolada para rede compacta com instalação de seccionadores unipolares de montagem inclinada em poste duplo T.	Figura 55
CE3-I SUI – Poste R	Transição da estrutura da rede isolada para rede compacta com instalação de seccionadores unipolares de montagem inclinada em poste circular.	Figura 56
CE2 PR – Poste DT	Utilizada para instalação de para-raios ao longo da rede em poste duplo T.	Figura 57
CE2 PR – Poste R	Utilizada para instalação de para-raios ao longo da rede em poste circular.	Figura 58
CE4 CF – Poste DT	Utilizada para instalação de chaves fusíveis ao longo da rede em poste duplo T.	Figura 59
CE4 CF – Poste R	Utilizada para instalação de chaves fusíveis ao longo da rede em poste circular.	Figura 60
CE4 CF com Afastador Horizontal – Poste DT	Utilizada para instalação de chaves fusíveis com montagem em braço afastador horizontal ao longo da rede em poste duplo T.	Figura 61
CE4 CF com Afastador Horizontal – Poste R	Utilizada para instalação de chaves fusíveis com montagem em braço afastador horizontal ao longo da rede em poste circular.	Figura 62



TITULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

38/177

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

Estrutura	Utilização Básica	Figura
CE4 SUH – Poste DT	Utilizada para instalação de seccionadores unipolares com montagem horizontal ao longo da rede em poste duplo T.	Figura 63
CE4 SUH – Poste R	Utilizada para instalação de seccionadores unipolares com montagem horizontal ao longo da rede em poste circular.	Figura 64
CE4 SUI – Poste DT	Utilizada para instalação de seccionadores unipolares com montagem inclinada ao longo da rede em poste duplo T.	Figura 65
CE4 SUI – Poste R	Utilizada para instalação de seccionadores unipolares com montagem inclinada ao longo da rede em poste circular.	Figura 66
CE2 TR – Poste DT	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição sob rede compacta em poste duplo T.	Figura 67
CE2 TR – Poste R	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição sob rede compacta em poste circular.	Figura 68
CE3 TR – Poste DT	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição em fim de rede compacta em poste duplo T.	Figura 69
CE3 TR – Poste R	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição em fim de rede compacta em poste circular.	Figura 70
CE3 TRSC – Poste DT	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição sem chaves fusíveis em fim de rede compacta em poste duplo T.	Figura 71
CE3 TRSC – Poste R	Utilizada para instalação de transformador trifásico de distribuição sem chaves fusíveis em fim de rede compacta em poste circular.	Figura 72
Aterramento Condutor Externo – Poste DT	Utilizada para aterramento do cabo messageiro com condutor externo ao poste. É utilizada sempre em conjunto com outras estruturas em poste duplo T.	Figura 73
Aterramento Condutor Externo – Poste R	Utilizada para aterramento do cabo messageiro com condutor externo ao poste. É utilizada sempre em conjunto com outras estruturas em poste duplo T.	Figura 74
Aterramento Condutor Interno – Poste DT	Utilizada para aterramento do cabo messageiro com condutor interno ao poste. É utilizada sempre em conjunto com outras estruturas em poste duplo T.	Figura 75
Aterramento Condutor Interno – Poste R	Utilizada para aterramento do cabo messageiro com condutor interno ao poste. É utilizada sempre em conjunto com outras estruturas em poste duplo T.	Figura 76
Cruzamento Aéreo Rede Compacta x Rede Compacta	Utilizada no cruzamento aéreo entre redes compactas.	Figura 77
Detalhamento do Cruzamento Aéreo Rede Compacta x Rede Compacta	Detalhamento das conexões do cruzamento aéreo entre redes compactas.	Figura 78
Emendas	Detalhamentos de emendas e conexões de cabos cobertos.	Figura 79
Amarrações	Amarração de cabo coberto em isolador tipo pino com fio isolado para amarração.	Figura 80
Estruturas Bifásicas Básicas	Estruturas bifásicas básicas (CE1B, CE1AB, CE2B, CE3B, CE4B e CE3B-CE3B).	Figura 81
Estruturas Bifásicas de Derivação	Estruturas bifásicas de derivação (CE2.3 B, CE2B.CE3B e CE2B-CE3B).	Figura 82
Estruturas Bifásicas de Transição de Redes	Estruturas bifásicas de transição de redes (N3M.CE3B e N3M.CE3B CF).	Figura 83
Estrutura Bifásica para Instalação de Chaves	Estrutura bifásica para instalação de chaves (CE4B CF).	Figura 84
Estrutura Bifásica para Instalação de Para-raios	Estrutura bifásica para instalação de para-raios (CE2B PR).	Figura 85
Estrutura Bifásica para Instalação de Transformadores Sob a Rede	Estrutura bifásica para instalação de transformadores sob a rede (CE2B TR).	Figura 86



TITULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

39/177

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

Estrutura	Utilização Básica	Figura
Estrutura Bifásica para Instalação de Transformadores em Fim de Rede	Estrutura bifásica para instalação de transformadores em fim de rede (CE3B TR).	Figura 87
Estrutura Bifásica para Instalação de Transformadores sem Chaves Fusíveis	Estrutura bifásica para instalação de transformadores sem chaves fusíveis em fim de rede (CE3B TRSC).	Figura 88 – Estrutura Bifásica para Instalação de Transformadores sem Chaves Fusíveis
Estruturas Monofásicas Básicas	Estruturas monofásicas básicas (CE1U, CE1AU, CE2U, CE3U, CE4U e CE3U-CE3U).	Figura 89
Estruturas Monofásicas de Derivação	Estruturas monofásicas de derivação (CE2.3 U, CE2U.CE3U E CE2U-CE3U).	Figura 90

Cópia não controlada - 27/07/2020

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 40/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

Tabela 2 – Características Físicas dos Cabos Cobertos

Classe de Tensão (kV)	Seção Nominal (mm ²)	Condutor		Cabo completo			
		Nº de Fios	Diâmetro Nominal (mm)	Espessura Nominal da Cobertura (mm)	Diâmetro Nominal (mm)	Massa Total (kg/m)	Carga Ruptura Mínima (daN)
15	35	6	7,05 ± 0,25	3,0	14,05 ± 1,25	0,190	455
	70	12	9,75 ± 0,25		16,75 ± 1,25	0,315	910
	185	30	16,05 ± 0,25		23,05 ± 1,25	0,695	2405
	240	30	18,50 ± 0,50		25,5 ± 1,50	0,875	3120
36,2	70	12	9,75 ± 0,25	7,6	26,95 ± 1,65	0,660	910
	185	30	16,05 ± 0,25		33,25 ± 1,655	1,150	2405


Nota: Valores referência da ABNT NBR 11873:2011

Tabela 3 – Características Elétricas dos Cabos Cobertos

Classe de Tensão (kV)	Seção Nominal (mm ²)	Resistência Elétrica (Ω/km)	Reatância Indutiva (Ω/km)	Capacidade de Corrente (A)
15	35	1,060	0,3230	207
	70	0,568	0,3012	312
	185	0,210	0,2635	581
	240	0,160	0,2440	691
36,2	70	0,568	0,3334	299
	185	0,210	0,2953	549

Notas:

- Condições de cálculos:
 - Resistência elétrica: temperatura do condutor a 90 °C.
 - Reatância indutiva: espaçamentos equivalentes de 180 mm (15 kV) e 283 mm (36,2 kV).
- Valores de capacidade de corrente definidos na ABNT NBR 11873:2011, tabelas E.2 e E.4, temperatura do condutor de 90 °C e temperatura ambiente de 30 °C.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	41/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO I – TABELAS

Tabela 4 – Características Mecânicas da Cordoalha de Aço – Cabo Mensageiro


Diâmetro Nominal (mm)	Formação		Cordoalha Completa			Categoria (ABNT 16730)
	Nº de Fios	Diâmetro dos Fios (mm)	Seção Transversal (mm²)	Massa (kg/m)	Carga Ruptura Mínima (daN)	
7,94	7	2,4	38,32	0,305	5100	EAR

Tabela 5 – Coeficientes de Queda de Tensão – Rede Protegida Compacta

Tensão Nominal (kV)	Condutor Cabo Coberto (mm²)	Queda de Tensão (% / MVA x km)
15	35	0,5749
	70	0,3365
	185	0,1561
	240	0,1275
36,2	70	0,0549
	120	0,0351
	185	0,0260

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
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
73 a 82 metros	9	72 a 81 metros	8
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
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
Entre quaisquer duas estruturas (CE2/CE2, CE2/CE3 etc.)			
Até 24 metros	1		
25 a 34 metros	2		
35 a 44 metros	3		
45 a 54 metros	4		
55 a 64 metros	5		
65 a 74 metros	6		
75 a 84 metros	7		

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 42/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

Tabela 7 – Trações de Projeto Utilizada em Áreas Urbanas e Terrenos com Grandes Obstruções ao Vento – Rede Protegida Compacta (Completa)

Cabo (mm ²)	Classe de Tensão (kV)	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
35	15	342	349	355	365	386	405	422	438	451	464	475	485	494	503	510	517	523	529
70		366	383	400	417	444	468	490	511	529	546	561	575	588	599	610	620	629	637
185		442	487	528	567	603	643	680	714	746	775	802	827	850	872	892	911	929	945
240		478	533	584	631	674	720	763	803	840	875	907	937	966	992	1017	1040	1062	1082
70	36,2	433	475	514	557	600	640	676	710	741	770	797	822	845	867	887	905	923	939
185		521	588	650	707	767	822	874	922	966	1008	1048	1085	1119	1152	1183	1212	1239	1265

Nota: Considerado pior caso entre as seguintes situações:


- Velocidade de vento de projeto de 60km/h e Temperatura considerada de 15°C
- Velocidade de vento de projeto de 0km/h e temperatura considerada de 0°C”

Tabela 8 – Trações de Projetos para Redes Rurais em Terrenos com Alto Grau de Obstrução ao Vento – Rede Protegida Compacta (Completa)

Cabo (mm ²)	Classe de Tensão (kV)	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
35	15	351	397	438	476	510	541	569	595	619	641	661	680	697	713	727	741	753	765
70		381	435	484	527	567	604	638	668	697	723	748	770	791	810	828	845	861	875
185		464	538	604	664	719	770	818	862	903	941	977	1010	1042	1071	1099	1125	1149	1173
240		502	584	657	725	787	844	898	947	994	1037	1078	1117	1153	1187	1219	1250	1278	1305
70	36,2	476	552	621	684	741	794	843	889	932	972	1009	1044	1077	1108	1137	1165	1191	1215
185		563	659	745	824	897	965	1029	1088	1143	1196	1245	1292	1336	1378	1417	1455	1490	1524

Notas:

1. Velocidade de vento de projeto de 85km/h e Temperatura considerada de 15°C.
2. Deve ser utilizado em áreas com numerosas e pequenas obstruções, tais como: cerrados, árvores e construções.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 43/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS


Tabela 9 – Trações de Projetos para Redes Rurais em Terrenos com Médio e Baixo Graus de Obstrução ao Vento – Rede Protegida Compacta (Completa)

Cabo (mm²)	Classe de Tensão (kV)	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
35	15	401	459	512	560	603	643	680	714	745	774	801	827	850	872	892	911	929	945
70		435	501	561	616	665	711	754	793	830	864	895	925	953	978	1003	1025	1047	1067
185		521	608	685	756	822	883	939	992	1041	1088	1131	1172	1211	1248	1282	1315	1345	1375
240		559	654	740	818	890	958	1020	1079	1134	1186	1235	1281	1324	1366	1405	1442	1477	1510
70	36,2	542	633	715	790	859	923	983	1039	1092	1141	1187	1231	1273	1312	1349	1384	1417	1448
185		630	741	840	932	1017	1096	1170	1239	1305	1367	1425	1481	1534	1584	1631	1677	1720	1761

Notas:

1. Velocidade de vento de projeto de 100km/h e Temperatura considerada de 15°C.
2. Deve ser utilizado em terrenos caracterizados por um grau médio e baixo de rugosidade, como por exemplo espaços planos e abertos, com poucas obstruções, tais como: campos ou pastagens, árvores ou construções isoladas.

Cópia não controlada

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 44/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

Tabela 10 – Trações e Flechas de Montagem do Cabo Mensageiro – Cordoalha de Aço (Ø 7,94 mm) – Condição Inicial

Temp. (°C)	Tração/ Flecha	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	T(daN)	316	304	291	276	262	248	235	225	216	209	203	198	194	191	189	186	184	183
	F(m)	0,03	0,05	0,08	0,12	0,18	0,25	0,33	0,42	0,53	0,66	0,79	0,94	1,10	1,28	1,46	1,66	1,87	2,08
5	T(daN)	277	267	256	245	233	223	215	208	202	197	193	190	187	185	183	181	180	179
	F(m)	0,03	0,06	0,09	0,14	0,20	0,27	0,36	0,46	0,57	0,70	0,84	0,99	1,15	1,32	1,51	1,70	1,91	2,13
10	T(daN)	239	232	224	216	208	202	197	193	189	186	184	182	180	179	178	177	176	175
	F(m)	0,04	0,07	0,11	0,16	0,22	0,30	0,39	0,49	0,61	0,74	0,88	1,03	1,19	1,36	1,55	1,75	1,96	2,18
15	T(daN)	202	198	194	190	187	184	182	180	178	177	176	175	174	173	173	172	172	172
	F(m)	0,04	0,08	0,12	0,18	0,25	0,33	0,43	0,53	0,65	0,78	0,92	1,07	1,23	1,41	1,59	1,79	2,00	2,22
20	T(daN)	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168	168
	F(m)	0,05	0,09	0,14	0,20	0,28	0,36	0,46	0,57	0,69	0,82	0,96	1,11	1,27	1,45	1,64	1,83	2,04	2,27
25	T(daN)	138	143	147	150	153	155	157	158	160	161	162	162	163	164	164	164	165	165
	F(m)	0,06	0,11	0,16	0,23	0,31	0,39	0,49	0,60	0,72	0,85	1,00	1,15	1,32	1,49	1,68	1,88	2,09	2,31
30	T(daN)	113	122	129	135	140	144	147	150	152	154	156	157	158	159	160	161	162	162
	F(m)	0,08	0,13	0,18	0,25	0,33	0,42	0,52	0,64	0,76	0,89	1,03	1,19	1,36	1,53	1,72	1,92	2,13	2,35
35	T(daN)	94	106	115	123	129	134	139	142	145	148	150	152	154	155	156	157	158	159
	F(m)	0,09	0,14	0,21	0,28	0,36	0,45	0,56	0,67	0,79	0,93	1,07	1,23	1,39	1,57	1,76	1,96	2,17	2,39
40	T(daN)	80	93	104	113	120	126	131	136	139	143	145	148	150	151	153	154	155	157
	F(m)	0,11	0,16	0,23	0,30	0,39	0,48	0,59	0,70	0,83	0,96	1,11	1,27	1,43	1,61	1,80	2,00	2,21	2,44
45	T(daN)	70	83	95	104	112	119	125	130	134	138	141	143	146	148	150	151	153	154
	F(m)	0,12	0,18	0,25	0,33	0,42	0,51	0,62	0,73	0,86	1,00	1,14	1,30	1,47	1,65	1,84	2,04	2,25	2,48
50	T(daN)	62	76	87	97	106	113	119	124	129	133	137	140	142	145	147	148	150	151
	F(m)	0,14	0,20	0,27	0,35	0,44	0,54	0,65	0,77	0,89	1,03	1,18	1,34	1,51	1,69	1,88	2,08	2,29	2,52

Nota: Os valores desta tabela referem-se às flechas de montagem do cabo mensageiro, e são válidas como condição inicial para montagens de redes protegidas compactas com todas as seções de condutores-fase.



TITULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

45/177

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

ANEXO I – TABELAS**Tabela 11 – Trações e Flechas de Montagem da Rede Completa com Cabo Coberto 35 mm²
– 15 kV – Condição Final**


Temp. (°C)	Tração/ Flecha	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	T(daN)	342	349	355	362	368	373	378	382	386	389	392	395	397	399	401	402	404	405
	F(m)	0,06	0,11	0,17	0,24	0,32	0,41	0,51	0,62	0,75	0,88	1,03	1,18	1,35	1,53	1,72	1,92	2,13	2,35
5	T(daN)	309	319	329	338	346	354	361	366	372	376	380	384	387	390	392	395	397	398
	F(m)	0,07	0,12	0,18	0,25	0,34	0,43	0,53	0,65	0,77	0,91	1,06	1,21	1,38	1,56	1,75	1,95	2,16	2,39
10	T(daN)	278	292	305	316	327	336	345	352	359	364	369	374	378	381	385	387	390	392
	F(m)	0,08	0,13	0,20	0,27	0,36	0,45	0,56	0,68	0,80	0,94	1,09	1,25	1,42	1,60	1,79	1,99	2,20	2,43
15	T(daN)	249	267	282	297	309	320	330	339	347	353	359	365	369	373	377	380	383	386
	F(m)	0,09	0,14	0,21	0,29	0,38	0,47	0,58	0,70	0,83	0,97	1,12	1,28	1,45	1,63	1,82	2,03	2,24	2,46
20	T(daN)	224	244	263	279	293	306	317	327	335	343	350	356	361	366	370	374	377	380
	F(m)	0,10	0,16	0,23	0,31	0,40	0,50	0,61	0,73	0,86	1,00	1,15	1,31	1,48	1,66	1,86	2,06	2,28	2,50
25	T(daN)	201	224	245	263	279	292	305	315	325	333	341	347	353	359	363	368	371	375
	F(m)	0,11	0,17	0,24	0,33	0,42	0,52	0,63	0,75	0,89	1,03	1,18	1,34	1,51	1,70	1,89	2,10	2,31	2,54
30	T(daN)	182	207	229	249	265	280	293	305	315	324	332	339	346	352	357	361	366	370
	F(m)	0,12	0,18	0,26	0,34	0,44	0,54	0,66	0,78	0,91	1,06	1,21	1,37	1,55	1,73	1,93	2,13	2,35	2,57
35	T(daN)	165	192	216	236	253	269	283	295	306	315	324	332	339	345	351	356	360	364
	F(m)	0,13	0,20	0,28	0,36	0,46	0,57	0,68	0,81	0,94	1,09	1,24	1,40	1,58	1,76	1,96	2,17	2,38	2,61
40	T(daN)	151	179	203	224	243	259	273	286	297	307	317	325	332	339	345	350	355	359
	F(m)	0,14	0,21	0,29	0,38	0,48	0,59	0,71	0,83	0,97	1,11	1,27	1,44	1,61	1,80	1,99	2,20	2,42	2,65
45	T(daN)	140	168	192	214	233	249	264	277	289	300	309	318	326	333	339	345	350	355
	F(m)	0,15	0,23	0,31	0,40	0,50	0,61	0,73	0,86	0,99	1,14	1,30	1,47	1,64	1,83	2,03	2,24	2,45	2,68
50	T(daN)	130	158	183	205	224	241	256	270	282	293	303	312	320	327	334	340	345	350
	F(m)	0,16	0,24	0,33	0,42	0,52	0,63	0,75	0,88	1,02	1,17	1,33	1,50	1,67	1,86	2,06	2,27	2,49	2,72

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		DIS.NOR-013
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	46/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

**Tabela 12 – Trações e Flechas de Montagem da Rede Completa com Cabo Coberto 70 mm²
– 15 kV – Condição Final**


Temp. (°C)	Tração/ Flecha	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	T(daN)	366	383	400	417	431	445	457	468	478	487	495	502	509	514	520	525	529	533
	F(m)	0,08	0,14	0,21	0,29	0,38	0,48	0,59	0,71	0,84	0,98	1,13	1,29	1,47	1,65	1,84	2,05	2,26	2,49
5	T(daN)	335	356	377	395	412	427	441	453	464	474	483	491	498	505	511	516	521	525
	F(m)	0,09	0,15	0,22	0,30	0,39	0,50	0,61	0,73	0,86	1,01	1,16	1,32	1,50	1,68	1,88	2,08	2,30	2,52
10	T(daN)	307	332	355	375	394	410	425	439	451	462	472	480	488	496	502	508	513	518
	F(m)	0,10	0,16	0,23	0,32	0,41	0,52	0,63	0,76	0,89	1,03	1,19	1,35	1,53	1,71	1,91	2,11	2,33	2,56
15	T(daN)	282	309	334	357	377	395	411	426	439	450	461	470	479	487	494	500	506	511
	F(m)	0,11	0,17	0,25	0,33	0,43	0,54	0,65	0,78	0,91	1,06	1,22	1,38	1,56	1,74	1,94	2,15	2,37	2,59
20	T(daN)	258	289	316	340	361	381	398	413	427	439	451	461	470	478	486	493	499	505
	F(m)	0,12	0,18	0,26	0,35	0,45	0,56	0,68	0,80	0,94	1,09	1,24	1,41	1,59	1,78	1,97	2,18	2,40	2,63
25	T(daN)	238	271	299	324	347	367	385	401	416	429	441	451	461	470	478	485	492	498
	F(m)	0,13	0,20	0,28	0,37	0,47	0,58	0,70	0,83	0,96	1,11	1,27	1,44	1,62	1,81	2,00	2,21	2,43	2,66
30	T(daN)	220	254	284	310	334	355	373	390	405	419	431	443	453	462	471	478	485	492
	F(m)	0,14	0,21	0,29	0,38	0,49	0,60	0,72	0,85	0,99	1,14	1,30	1,47	1,65	1,84	2,04	2,25	2,47	2,70
35	T(daN)	204	239	270	297	321	343	362	380	396	410	423	434	445	455	463	472	479	486
	F(m)	0,15	0,22	0,31	0,40	0,51	0,62	0,74	0,87	1,01	1,17	1,33	1,50	1,68	1,87	2,07	2,28	2,50	2,73
40	T(daN)	190	226	258	285	310	332	352	370	386	401	414	426	437	447	457	465	473	480
	F(m)	0,16	0,23	0,32	0,42	0,52	0,64	0,76	0,90	1,04	1,19	1,35	1,52	1,71	1,90	2,10	2,31	2,53	2,76
45	T(daN)	178	215	246	274	300	322	342	361	377	392	406	419	430	440	450	459	467	474
	F(m)	0,17	0,25	0,34	0,43	0,54	0,66	0,78	0,92	1,06	1,22	1,38	1,55	1,73	1,93	2,13	2,34	2,56	2,80
50	T(daN)	168	204	236	264	290	313	333	352	369	384	399	411	423	434	444	453	461	469
	F(m)	0,18	0,26	0,35	0,45	0,56	0,68	0,81	0,94	1,09	1,24	1,41	1,58	1,76	1,96	2,16	2,37	2,60	2,83

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		DIS.NOR-013
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	47/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

Tabela 13 – Trações e Flechas de Montagem da Rede Completa com Cabo Coberto 185 mm² – 15 kV – Condição Final

Temp. (°C)	Tração/ Flecha	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	T(daN)	442	487	528	567	602	634	664	691	716	739	761	781	799	816	832	846	860	872
	F(m)	0,13	0,20	0,29	0,39	0,50	0,62	0,75	0,89	1,04	1,20	1,37	1,55	1,74	1,93	2,14	2,36	2,59	2,83
5	T(daN)	417	465	508	548	584	618	648	676	702	726	748	769	788	805	821	836	850	863
	F(m)	0,13	0,21	0,30	0,41	0,52	0,64	0,77	0,91	1,06	1,22	1,39	1,57	1,76	1,96	2,17	2,39	2,62	2,86
10	T(daN)	394	444	489	530	568	602	634	662	689	714	736	757	777	795	811	827	841	854
	F(m)	0,14	0,22	0,32	0,42	0,53	0,66	0,79	0,93	1,08	1,24	1,42	1,60	1,79	1,99	2,20	2,42	2,65	2,89
15	T(daN)	373	425	472	514	552	587	619	649	676	701	725	746	766	784	801	817	832	846
	F(m)	0,15	0,23	0,33	0,43	0,55	0,67	0,81	0,95	1,10	1,27	1,44	1,62	1,81	2,01	2,22	2,44	2,67	2,92
20	T(daN)	354	407	455	498	537	573	606	636	664	690	713	735	756	774	792	808	823	838
	F(m)	0,16	0,24	0,34	0,45	0,56	0,69	0,82	0,97	1,12	1,29	1,46	1,64	1,84	2,04	2,25	2,47	2,70	2,94
25	T(daN)	336	390	439	483	523	560	593	624	652	678	702	725	746	765	783	799	815	829
	F(m)	0,17	0,25	0,35	0,46	0,58	0,71	0,84	0,99	1,14	1,31	1,48	1,67	1,86	2,06	2,28	2,50	2,73	2,97
30	T(daN)	319	375	425	469	510	547	581	612	641	667	692	715	736	755	774	791	807	821
	F(m)	0,17	0,26	0,36	0,47	0,59	0,72	0,86	1,01	1,16	1,33	1,51	1,69	1,89	2,09	2,30	2,53	2,76	3,00
35	T(daN)	304	361	411	456	497	535	569	601	630	657	682	705	726	746	765	782	798	813
	F(m)	0,18	0,27	0,38	0,49	0,61	0,74	0,88	1,03	1,18	1,35	1,53	1,71	1,91	2,11	2,33	2,55	2,79	3,03
40	T(daN)	290	347	398	444	485	523	558	590	619	646	672	695	717	737	756	774	790	806
	F(m)	0,19	0,28	0,39	0,50	0,62	0,75	0,90	1,05	1,20	1,37	1,55	1,74	1,93	2,14	2,36	2,58	2,82	3,06
45	T(daN)	278	335	386	432	474	512	547	579	609	637	662	686	708	729	748	766	783	798
	F(m)	0,20	0,29	0,40	0,51	0,64	0,77	0,91	1,06	1,23	1,39	1,57	1,76	1,96	2,17	2,38	2,61	2,84	3,09
50	T(daN)	266	324	375	421	463	501	536	569	599	627	653	677	700	720	740	758	775	791
	F(m)	0,21	0,30	0,41	0,53	0,65	0,79	0,93	1,08	1,25	1,42	1,60	1,78	1,98	2,19	2,41	2,63	2,87	3,12

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	48/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO I – TABELAS

Tabela 14 – Trações e Flechas de Montagem da Rede Completa com Cabo Coberto 240 mm² – 15 kV – Condição Final

Temp. (°C)	Tração/ Flecha	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	T(daN)	478	533	584	631	674	713	750	784	815	845	872	897	920	942	963	982	999	1016
	F(m)	0,14	0,23	0,32	0,43	0,55	0,67	0,81	0,96	1,12	1,28	1,46	1,64	1,84	2,04	2,26	2,48	2,71	2,96
5	T(daN)	455	512	565	613	657	697	735	769	802	831	859	885	909	931	952	971	990	1007
	F(m)	0,15	0,23	0,33	0,44	0,56	0,69	0,83	0,98	1,13	1,30	1,48	1,66	1,86	2,07	2,28	2,51	2,74	2,99
10	T(daN)	433	493	547	596	641	682	720	756	788	819	847	873	897	920	941	961	980	997
	F(m)	0,16	0,24	0,34	0,45	0,57	0,71	0,85	0,99	1,15	1,32	1,50	1,69	1,88	2,09	2,31	2,53	2,77	3,01
15	T(daN)	413	474	529	580	625	667	706	742	775	806	835	862	886	910	931	952	971	988
	F(m)	0,16	0,25	0,35	0,47	0,59	0,72	0,86	1,01	1,17	1,34	1,52	1,71	1,91	2,12	2,33	2,56	2,80	3,04
20	T(daN)	394	457	513	564	611	653	693	729	763	794	823	850	876	899	921	942	961	979
	F(m)	0,17	0,26	0,37	0,48	0,60	0,74	0,88	1,03	1,19	1,36	1,54	1,73	1,93	2,14	2,36	2,58	2,82	3,07
25	T(daN)	377	441	498	549	597	640	680	717	751	783	812	840	865	889	912	933	952	971
	F(m)	0,18	0,27	0,38	0,49	0,62	0,75	0,90	1,05	1,21	1,38	1,56	1,75	1,95	2,16	2,38	2,61	2,85	3,10
30	T(daN)	361	425	483	536	583	627	667	705	739	771	801	829	855	880	902	924	943	962
	F(m)	0,19	0,28	0,39	0,51	0,63	0,77	0,91	1,07	1,23	1,40	1,59	1,78	1,98	2,19	2,41	2,64	2,88	3,12
35	T(daN)	346	411	470	522	570	615	655	693	728	760	791	819	845	870	893	915	935	954
	F(m)	0,20	0,29	0,40	0,52	0,65	0,78	0,93	1,08	1,25	1,42	1,61	1,80	2,00	2,21	2,43	2,66	2,90	3,15
40	T(daN)	332	398	457	510	558	603	644	682	717	750	780	809	836	861	884	906	926	946
	F(m)	0,20	0,30	0,41	0,53	0,66	0,80	0,95	1,10	1,27	1,44	1,63	1,82	2,02	2,24	2,46	2,69	2,93	3,18
45	T(daN)	319	386	444	498	546	591	633	671	706	740	771	799	826	852	875	897	918	938
	F(m)	0,21	0,31	0,42	0,54	0,67	0,81	0,96	1,12	1,29	1,46	1,65	1,84	2,05	2,26	2,48	2,71	2,96	3,21
50	T(daN)	308	374	433	486	535	580	622	660	696	730	761	790	817	843	867	889	910	930
	F(m)	0,22	0,32	0,43	0,56	0,69	0,83	0,98	1,14	1,31	1,48	1,67	1,86	2,07	2,28	2,51	2,74	2,98	3,23

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	49/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO I – TABELAS

Tabela 15 – Trações e Flechas de Montagem da Rede Completa com Cabo Coberto 70 mm² – 36,2 kV – Condição Final

Temp. (°C)	Tração/ Flecha	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	T(daN)	433	475	514	550	583	613	641	667	690	712	732	750	767	783	798	811	823	835
	F(m)	0,12	0,20	0,28	0,38	0,49	0,61	0,74	0,87	1,02	1,18	1,35	1,52	1,71	1,91	2,11	2,33	2,56	2,79
5	T(daN)	408	452	494	531	565	597	626	652	676	699	719	738	756	772	787	801	814	826
	F(m)	0,13	0,21	0,30	0,40	0,51	0,62	0,75	0,89	1,04	1,20	1,37	1,55	1,73	1,93	2,14	2,36	2,58	2,82
10	T(daN)	384	432	474	513	549	581	611	638	663	686	707	727	745	762	777	792	805	817
	F(m)	0,14	0,22	0,31	0,41	0,52	0,64	0,77	0,91	1,06	1,22	1,39	1,57	1,76	1,96	2,17	2,39	2,61	2,85
15	T(daN)	363	412	457	497	533	566	597	625	650	674	696	716	735	752	768	782	796	809
	F(m)	0,14	0,23	0,32	0,42	0,54	0,66	0,79	0,93	1,08	1,25	1,42	1,60	1,79	1,98	2,19	2,41	2,64	2,88
20	T(daN)	343	394	440	481	518	552	583	612	638	662	685	705	724	742	758	773	788	801
	F(m)	0,15	0,24	0,33	0,44	0,55	0,68	0,81	0,95	1,11	1,27	1,44	1,62	1,81	2,01	2,22	2,44	2,67	2,91
25	T(daN)	325	377	424	466	504	539	570	600	626	651	674	695	714	732	749	765	779	793
	F(m)	0,16	0,25	0,34	0,45	0,57	0,69	0,83	0,97	1,13	1,29	1,46	1,64	1,84	2,04	2,25	2,47	2,70	2,94
30	T(daN)	308	362	409	452	491	526	558	588	615	640	663	685	705	723	740	756	771	785
	F(m)	0,17	0,26	0,36	0,46	0,58	0,71	0,85	0,99	1,15	1,31	1,48	1,67	1,86	2,06	2,28	2,50	2,73	2,97
35	T(daN)	293	348	396	439	478	514	546	576	604	630	653	675	695	714	732	748	763	777
	F(m)	0,18	0,27	0,37	0,48	0,60	0,73	0,86	1,01	1,17	1,33	1,51	1,69	1,89	2,09	2,30	2,52	2,76	3,00
40	T(daN)	279	334	383	426	466	502	535	566	594	620	644	666	686	705	723	740	755	770
	F(m)	0,19	0,28	0,38	0,49	0,61	0,74	0,88	1,03	1,19	1,35	1,53	1,72	1,91	2,11	2,33	2,55	2,79	3,03
45	T(daN)	267	322	371	415	455	491	524	555	584	610	634	657	678	697	715	732	748	762
	F(m)	0,20	0,29	0,39	0,51	0,63	0,76	0,90	1,05	1,21	1,38	1,55	1,74	1,94	2,14	2,36	2,58	2,81	3,06
50	T(daN)	256	311	360	404	444	481	514	545	574	600	625	648	669	689	707	724	740	755
	F(m)	0,21	0,30	0,41	0,52	0,64	0,78	0,92	1,07	1,23	1,40	1,58	1,76	1,96	2,17	2,38	2,61	2,84	3,09



TITULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

50/177

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

ANEXO I – TABELAS

Tabela 16 – Trações e Flechas de Montagem da Rede Completa com Cabo Coberto 185 mm² – 36,2 kV – Condição Final


Temp. (°C)	Tração/ Flecha	Comprimento do Vão (m)																	
		15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
0	T(daN)	521	588	650	706	758	806	851	893	931	967	1001	1033	1062	1090	1116	1141	1164	1185
	F(m)	0,16	0,25	0,35	0,47	0,59	0,73	0,88	1,03	1,20	1,37	1,55	1,75	1,95	2,16	2,38	2,61	2,86	3,11
5	T(daN)	500	569	631	689	742	791	836	878	918	954	988	1021	1051	1079	1105	1130	1153	1175
	F(m)	0,17	0,26	0,36	0,48	0,61	0,74	0,89	1,05	1,21	1,39	1,57	1,77	1,97	2,18	2,41	2,64	2,88	3,13
10	T(daN)	479	550	614	672	726	776	822	864	904	941	976	1009	1039	1068	1094	1120	1143	1166
	F(m)	0,17	0,27	0,37	0,49	0,62	0,76	0,91	1,06	1,23	1,41	1,59	1,79	1,99	2,21	2,43	2,66	2,91	3,16
15	T(daN)	460	532	597	657	711	761	808	851	891	929	964	997	1028	1057	1084	1109	1133	1156
	F(m)	0,18	0,28	0,39	0,50	0,63	0,77	0,92	1,08	1,25	1,43	1,61	1,81	2,01	2,23	2,45	2,69	2,93	3,18
20	T(daN)	442	515	581	641	696	747	794	838	879	917	952	985	1017	1046	1074	1099	1124	1147
	F(m)	0,19	0,29	0,40	0,52	0,65	0,79	0,94	1,10	1,27	1,45	1,63	1,83	2,04	2,25	2,48	2,71	2,96	3,21
25	T(daN)	425	499	566	627	682	734	781	825	866	905	941	974	1006	1036	1063	1090	1114	1137
	F(m)	0,19	0,29	0,41	0,53	0,66	0,80	0,95	1,12	1,29	1,46	1,65	1,85	2,06	2,28	2,50	2,74	2,98	3,24
30	T(daN)	409	485	552	613	669	721	769	813	855	893	930	964	995	1025	1054	1080	1105	1128
	F(m)	0,20	0,30	0,42	0,54	0,67	0,82	0,97	1,13	1,30	1,48	1,67	1,87	2,08	2,30	2,52	2,76	3,01	3,26
35	T(daN)	395	470	538	600	656	708	756	801	843	882	919	953	985	1015	1044	1071	1096	1120
	F(m)	0,21	0,31	0,43	0,55	0,69	0,83	0,99	1,15	1,32	1,50	1,69	1,89	2,10	2,32	2,55	2,79	3,03	3,29
40	T(daN)	381	457	525	587	644	696	745	790	832	871	908	943	975	1006	1034	1061	1087	1111
	F(m)	0,22	0,32	0,44	0,56	0,70	0,85	1,00	1,17	1,34	1,52	1,71	1,91	2,12	2,34	2,57	2,81	3,06	3,31
45	T(daN)	368	444	513	575	632	684	733	779	821	861	898	933	965	996	1025	1052	1078	1102
	F(m)	0,23	0,33	0,45	0,58	0,71	0,86	1,02	1,18	1,36	1,54	1,73	1,93	2,15	2,37	2,59	2,83	3,08	3,34
50	T(daN)	356	433	501	563	620	673	722	768	810	850	888	923	956	987	1016	1044	1070	1094
	F(m)	0,23	0,34	0,46	0,59	0,73	0,88	1,03	1,20	1,37	1,56	1,75	1,95	2,17	2,39	2,62	2,86	3,11	3,36

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 51/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

Tabela 17 – Referências dos Desenhos

Item	Descrição
ab1	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm
ab2	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm
ae	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²
af	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada
ai	Grampo tensor para cabos de alumínio ou cobre de bitola ou seção adequada
as	Conector de terra, aperto por parafuso, paralelo, para haste de aterramento cobreado de diâmetro 13 mm
ax	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados
ay	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio CA-CAA bitola adequada
ba1	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV
ba2	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV
bb1	Anel de amarração para espaçador e separador, 15 kV
bb2	Anel de amarração para espaçador e separador, 36,2 kV
bc1	Anel de amarração para isolador polimérico de pino, 15 kV
bc2	Anel de amarração para isolador polimérico de pino, 36,2 kV
bd1	Cabo de alumínio coberto em XLPE, seção adequada, 15 kV, anti-tracking
bd2	Cabo de alumínio coberto em XLPE, seção adequada, 36,2 kV, anti-tracking
bd31	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV
bf10b	Suporte afastador horizontal de comprimento 1 650 mm
bf11a	Suporte horizontal de comprimento 675 mm
bf11b	Suporte horizontal de comprimento 875 mm
bf12	Suporte Z
bf2a	Braço antibalanco para 15 kV
bf2b	Braço antibalanco para 36,2 kV
bf3a	Braço tipo C para 15 kV
bf3b	Braço tipo C para 36,2 kV
bf4a	Braço tipo L para 15 kV
bf4b	Braço tipo L para 36,2 kV

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	
	CODIGO:	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	52/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

Item	Descrição
bf5	Cantoneira auxiliar para braço tipo C de 900 mm
bf6	Estribo para braço tipo L
bf8	Perfil U de comprimento 900 mm
bf9a	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV
bf9b	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV
bj1	Grampo de ancoragem, para cabo de alumínio coberto 15 kV, seção adequada
bj2	Grampo de ancoragem, para cabo de alumínio coberto 36,2 kV, seção adequada
bk1	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV
bk2	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV
bl	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²
bm1	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV
bm2	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV
bp1	Protetor de bucha
bp3	Protetor de estribo e grampo de linha viva
bp4	Protetor de para-raios
bp6a	Espaçador polimérico losangular autotravante classe 15 kV
bp6b	Espaçador polimérico losangular autotravante classe 36,2 kV
bp7a	Espaçador vertical para cruzamento aéreo classe 15 kV
bp7b	Espaçador vertical para cruzamento aéreo classe 36,2 kV
bq	Laço pré-formado metálico para fixação do cabo mensageiro (diâmetro adequado) em espaçadores e separadores
br1	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)
br2	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)
br3	Para-raios de distribuição, sem centelhadores série, para instalação externa, 21 kV, 10 kA (polimérico)
cb11	Cabo de cobre ou alumínio unipolar, isolação em XLPE - 8,7/15 kV
cb17	Cabo de cobre ou alumínio unipolar, isolação em XLPE - 20/35 kV
co14	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio isolados, seção adequada
dh7	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 °C, sem cobertura, unipolar
di12	Cordoalha de cobre estanhado chato-flexível, de 13 x 1 mm para aterramento
di2	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²



TÍTULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

53/177

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

Item	Descrição
dr2	Massa calafetadora
dx3	Arame de aço galvanizado diâmetro 2,1 mm (14 BWG) - para amarração
di08	Bucha para proteção da extremidade do eletroduto
di17	Eletroduto de aço galvanizado, classe pesada
ec1	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV - 63 000 A
ec3	Seccionador unipolar tipo faca, 36,2 kV - 630 A, NBI 150 kV - 63 000 A
ee1	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A
ee5	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A
eq10	Terminal polimérico - classe 15 kV, para uso externo
eq17	Terminal polimérico - classe 36,2 kV, uso externo
fd	Arruela redonda de 40 mm furo 18 mm
feb	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm
ff	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular
fg	Gancho-olhal
fl2	Haste de aterramento de aço galvanizado, cantoneira, de comprimento 2 400 mm
fl3	Haste de aterramento de aço cobreado, seção circular, de comprimento 2 400 mm
fm1	Mão-francesa perfilada, aço carbono, comprimento de 993 mm
fm4	Mão-francesa perfilada, resina de poliéster reforçada com fibra de vidro, comprimento de 993 mm
fn1	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm
fn2	Mão-francesa plana aço carbono 726 mm
fn3	Mão-francesa plana aço carbono 1 053 mm
fq	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm
fr	Arruela de pressão de 27 mm, com furo de diâmetro 18 mm
ft	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada ou rosca dupla, M16 x comprimento adequado
ft1	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 50 mm
ft2	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm
ft3	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm
fu1	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm
fu2	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm



TÍTULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

54/177


APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:


29/05/2020

Item	Descrição
fu3	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm
fuc	Parafuso de fenda de comprimento adequado
fx	Suporte de dimensões adequadas, para instalação de equipamento em poste de concreto seção "duplo T"
fy	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16
ga4	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm
gb	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço
gc	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm
ge	Suporte de diâmetro adequado, para instalação de equipamentos em poste de concreto circular
gg	Manilha-sapatilha
gi1	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV
gi2	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV
gj1	Suporte inclinado de seccionador de faca unipolar
gj3	Suporte inclinado para seccionador de faca, unipolar, de 36,2 kV
gmc	Laço pré-formado de topo, para cabo de alumínio CA-CAA, bitola adequada (pescoço do isolador = 60 mm)
gmd	Laço pré-formado de topo, para cabo de alumínio, CA-CAA bitola adequada (pescoço do isolador = 102 mm)
gmf	Manilha torcida
gn	Alça pré-formada de distribuição, para cabo de alumínio CAA, bitola adequada
ib1	Isolador rígido tipo pino, de porcelana, classe 15 kV
ib4	Isolador rígido tipo pino, de porcelana, 36,2 kV
ic	Isolador de disco para cadeia, porcelana ou vidro temperado
ie1	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm
ie2	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm
ie7	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm
ja	Fio de aço cobreado para aterramento, de diâmetro nominal 5,2 mm
jb	Fio de aço cobreado para aterramento 2 AWG
pa	Poste de concreto circular
pb1	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm
pb2	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm
pf	Moldura de proteção para fio de aterramento

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 55/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

Item	Descrição
ph	Poste de concreto "duplo T"
z1t	Transformador de distribuição trifásico (Δ -Y neutro acessível), potência adequada, 13,8 kV/220-127 V, NBI 110 kV, para instalação em poste
z3t	Transformador de distribuição trifásico (Y-Y), potência adequada, 34,5 kV/220-127 V, NBI 150 kV, para instalação em poste

Cópia não controlada - 21/07/2020

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-XXX	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	00	56/130	DATA DE APROVAÇÃO:

ANEXO I – TABELAS

Tabela 18 – Cintas Aço Carbono

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
3416055	51453	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 160,0MM
3416045	51479	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 140,0MM
3416055	51453	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 160,0MM
3416065	51454	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 180,0MM
3416075	51455	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 200,0MM
3416080	51456	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 220,0MM
3416090	51457	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 240,0MM
3416100	51458	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 260,0MM
3416105	51459	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 280,0MM
3416115	51460	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 300,0MM
3416120	51461	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 320,0MM
3416125	51462	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 340,0MM
3416130	51463	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 360,0MM
3416175	51464	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 380,0MM
3416180	51465	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 400,0MM
3416190	-	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 420,0MM
3416200	-	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 440,0MM

Tabela 19 – Parafusos Cabeça Quadrada


NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
3480300	50878	PARAF ROSCA DUPLA M16X 200,0MM 2 PORCAS
-	50879	PARAF ROSCA DUPLA M16X 250,0MM 2 PORCAS
-	50880	PARAFUSO QUAD S-1010/20 M16X 150,0MM
3480305	-	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X 200
3480310	-	PARAFUSO CAB QUAD ACO 16X 250

Tabela 20 – Alças Pré-formadas para Cabos Cobertos

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
3430550	59754	ALCA PREF DIST GALV 35,00MM2
3430551	53037	ALCA PREF DIST GALV 70,00MM2 750MM
3430553	53039	ALCA PREF DIST GALV 185,00MM2 1000MM
3430538	53041	ALCA PREF DIST GALV 70,00MM2 1000MM
3430539	53060	ALCA PREF DIST GALV 185,00MM2 1300MM

Tabela 21 – Conectores Derivação Para-raios

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
2418069	50800	CONECTOR COMP ALUM 336,4/ 2- 2/0AWG
2418062	50801	CONECTOR COMP ALUM 6 -2/ 4-2AWG
2418065	50803	CONECTOR COMP ALUM 4- 2/ 2/0AWG

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 57/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

Tabela 22 – Conectores Derivação

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
2418084	50829	CONECTOR COMP ALUM 35,0- 50,0/ 35- 50MM2
2418065	50803	CONECTOR COMP ALUM 4- 2/ 2/0AWG
2418072	50830	CONECTOR COMP ALUM 70,0-120,0/ 50- 95MM2
2418067	50805	CONECTOR COMP ALUM 4/0/ 4/0AWG
2418085	50831	CONECTOR COMP ALUM 240,0/ 35- 70MM2
2418086	50832	CONECTOR COMP ALUM 240,0/ 95-120MM2
2418087	50833	CONECTOR COMP ALUM 240,0/ 185-240MM2
2418084	50829	CONECTOR COMP ALUM 35,0- 50,0/ 35- 50MM2
2418062	50801	CONECTOR COMP ALUM 6 -2/ 4-2AWG
2418071	50809	CONECTOR COMP ALUM 336,4/ 336,4MCM

Tabela 23 – Conectores Estribos


NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
2418077	52008	CONECTOR ESTRIBO COMP ALUM 4- 2/ 4-2AWG
2418078	52009	CONECTOR ESTRIBO COMP ALUM 2/0/ 2/0AWG
2418080	52011	CONECTOR ESTRIBO COMP ALUM 336,4/ 1/0AWG

Tabela 24 – Terminais Contráteis a Frio para Cabos Pré-reunidos

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
-	52071	TERMINAL CONT FRIO EXT 15KV 35- 70MM2
-	52072	TERMINAL CONT FRIO EXT 15KV 95- 240MM2

Tabela 25 – Conectores Terminais a Compressão

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
2418094	052087	TERMINAL COMP CU EST 2F 185MM-336 MCM
2418093	052086	TERMINAL COMP CU EST 2F 95MM-120MM(C)
2418091	052084	TERMINAL COMP CU EST 2F 50 MM 2/0 AWG
2418090	052083	TERMINAL COMP CU EST 2F 2AWG-50 MM(C)
2418089	052082	TERMINAL COMP CU EST 2F 4AWG CAA-35MM

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 58/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO I – TABELAS

Tabela 26 – Suportes para Fixação de Equipamento em Poste

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
-	51606	SUPORTE P/EQUIP P/POSTE MADEIRA 360MM
-	51604	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 225MM
-	51605	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 240MM
-	53479	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 255MM
-	52930	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 255MM
-	53480	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 270MM
-	52583	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 285MM
-	58904	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 340MM
-	54030	SUPORTE P/EQUIP POSTE DUPLO T 185X210MM
3419014	-	SUPORTE INSTALACAO EQUIPAMENTO

Tabela 27 – Cabos de Alumínio Cobertos XLPE

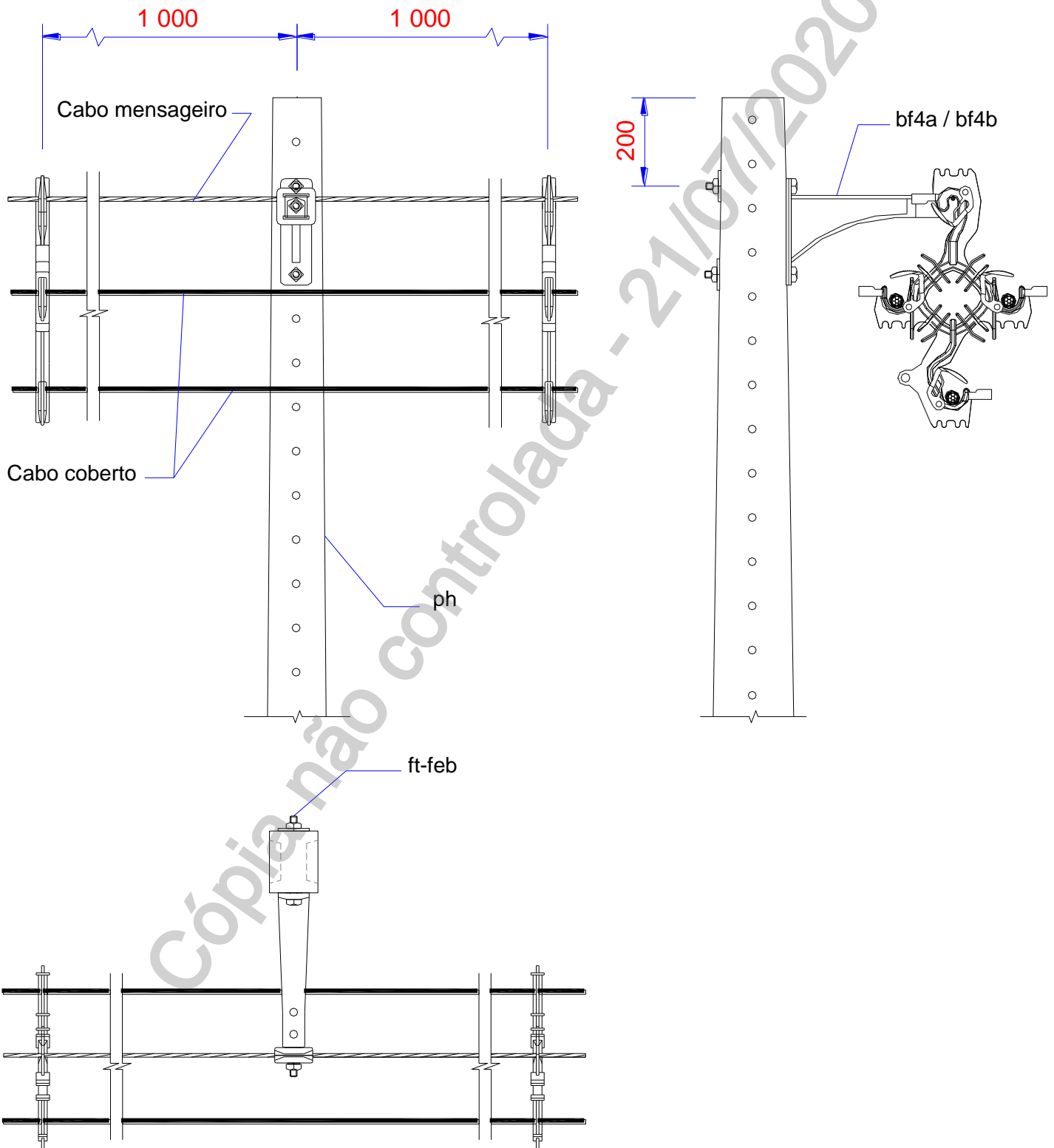
NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
2212015	35625	CABO ALUM XLPE/PROT 35MM2 1F 15KV
2212019	30823	CABO ALUM XLPE/PROT 70MM2 1F 15KV
2212018	30825	CABO ALUM XLPE/PROT 185MM2 1F 15KV
2212020	32581	CABO ALUM XLPE/PROT 240MM2 1F 15KV
2212016	31210	CABO ALUM XLPE/PROT 70MM2 1F 35KV
2212017	30827	CABO ALUM XLPE/PROT 185MM2 1F 35KV

Tabela 28 – Cabos de Cobre EPR 20 kV e 35 kV

NE	SE	DESCRIÇÃO SUCINTA
2225050	35735	CABO POT COBRE C2 20KV 1X50 MM2
2225092	35741	CABO POT COBRE C2 20KV 1X120 MM2
2225068	35736	CABO POT COBRE C2 20KV 1X300 MM2
2225095	35744	CABO POT COBRE C2 EPR 35KV 1X50 MM2
2225093	35742	CABO POT COBRE C2 EPR 35KV 1X70 MM2
2225094	35743	CABO POT COBRE C4 EPR 35KV 1X240 MM2

ANEXO II – DESENHOS

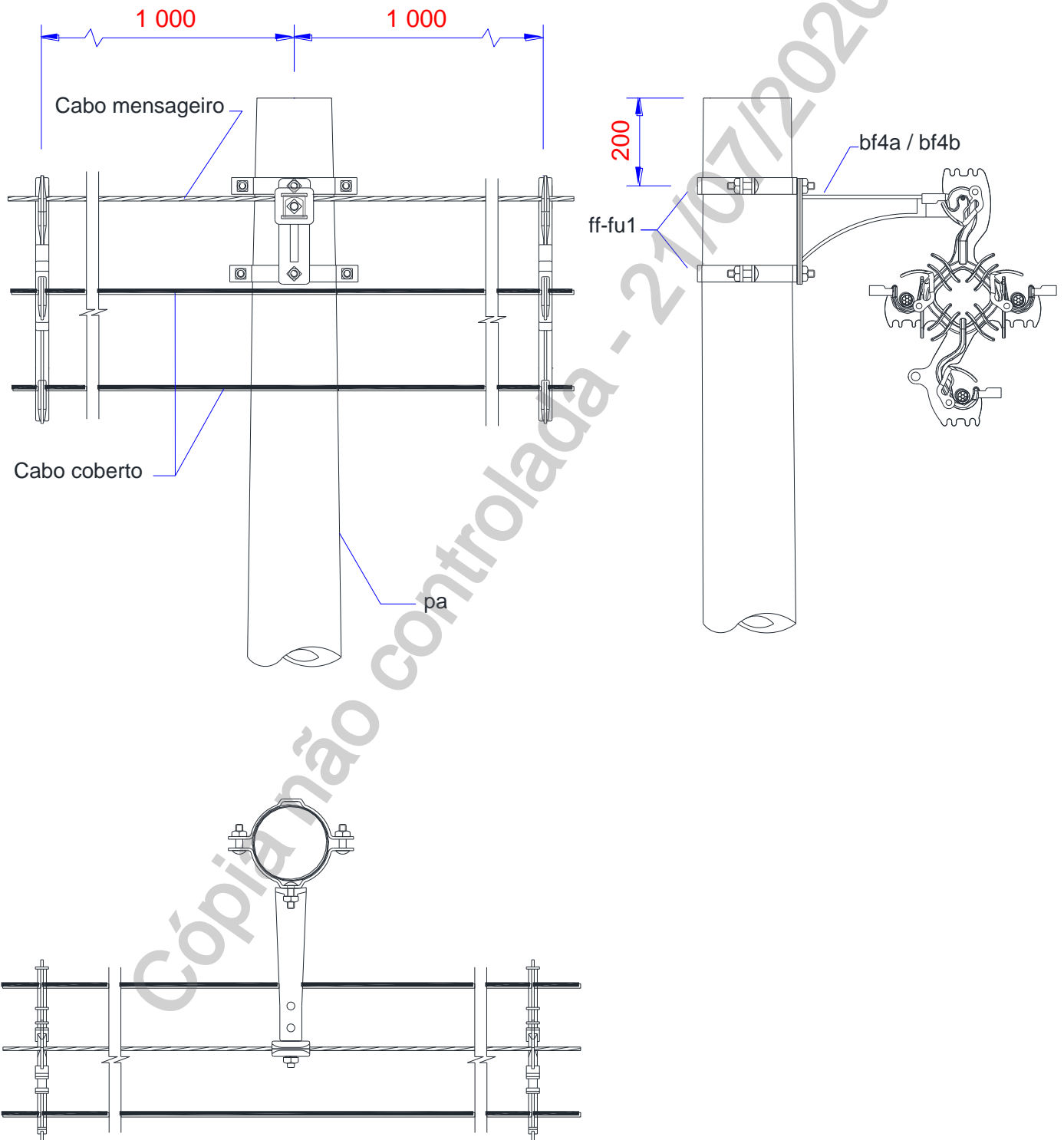
Figura 17 – Estrutura CE1 em Poste DT



Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 18 – Estrutura CE1 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 61/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE1

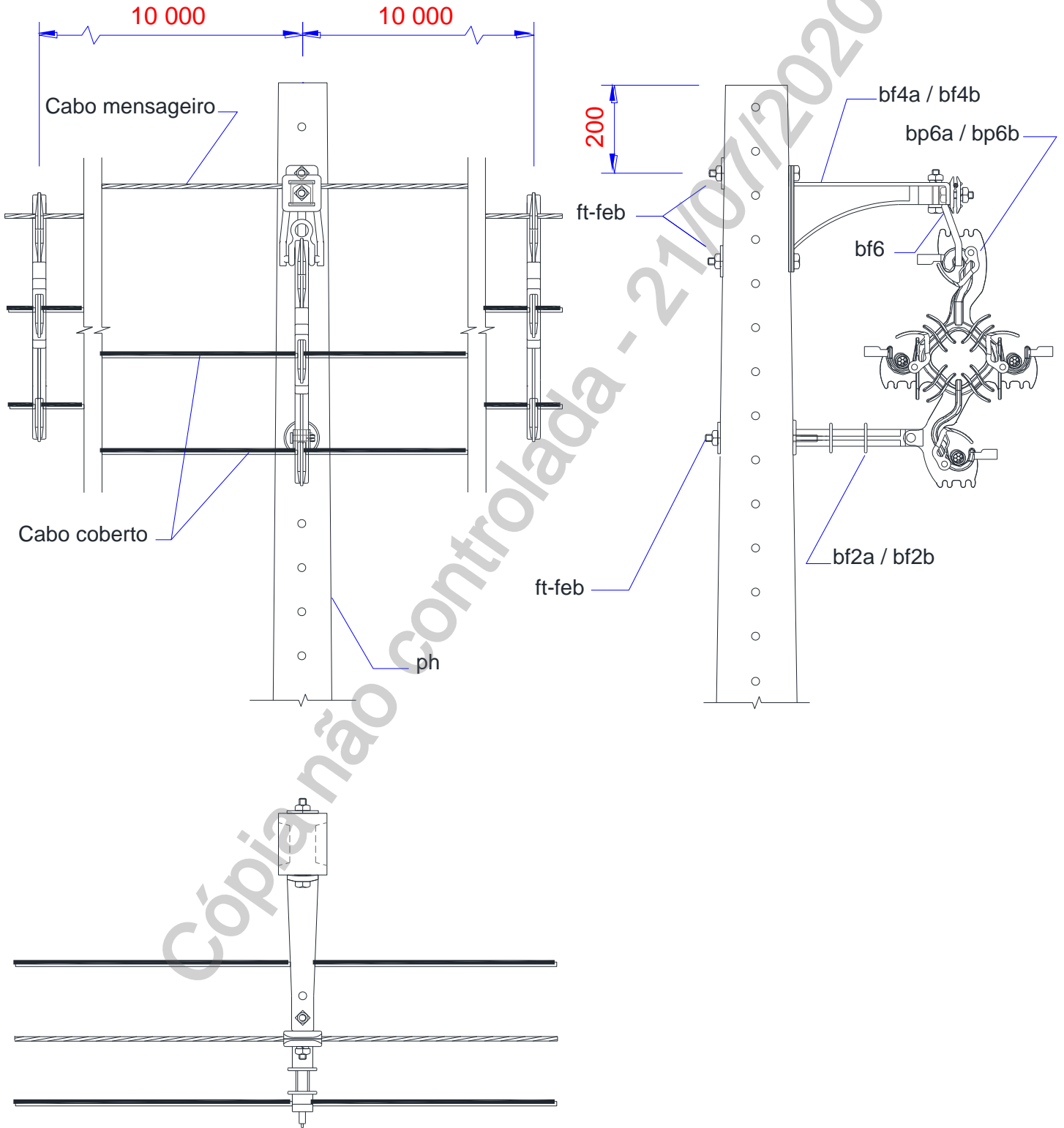
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	2	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	2	Poste
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada ou rosca dupla, M16 x comprimento adequado	un	2	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	2	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto “duplo T”	un	1	-	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
Material Específico para 15 kV							
bf4a	3412030	53102	Braço tipo L para 15 kV	un	1	1	-
Material Específico para 36,2 kV							
bf4b	3412023	53107	Braço tipo L para 36,2 kV	un	1	1	-

Nota: A estrutura tipo CE1 é utilizada em tangentes e deflexões da rede até 6°.

Cópia não controlada - 2019

ANEXO II – DESENHOS

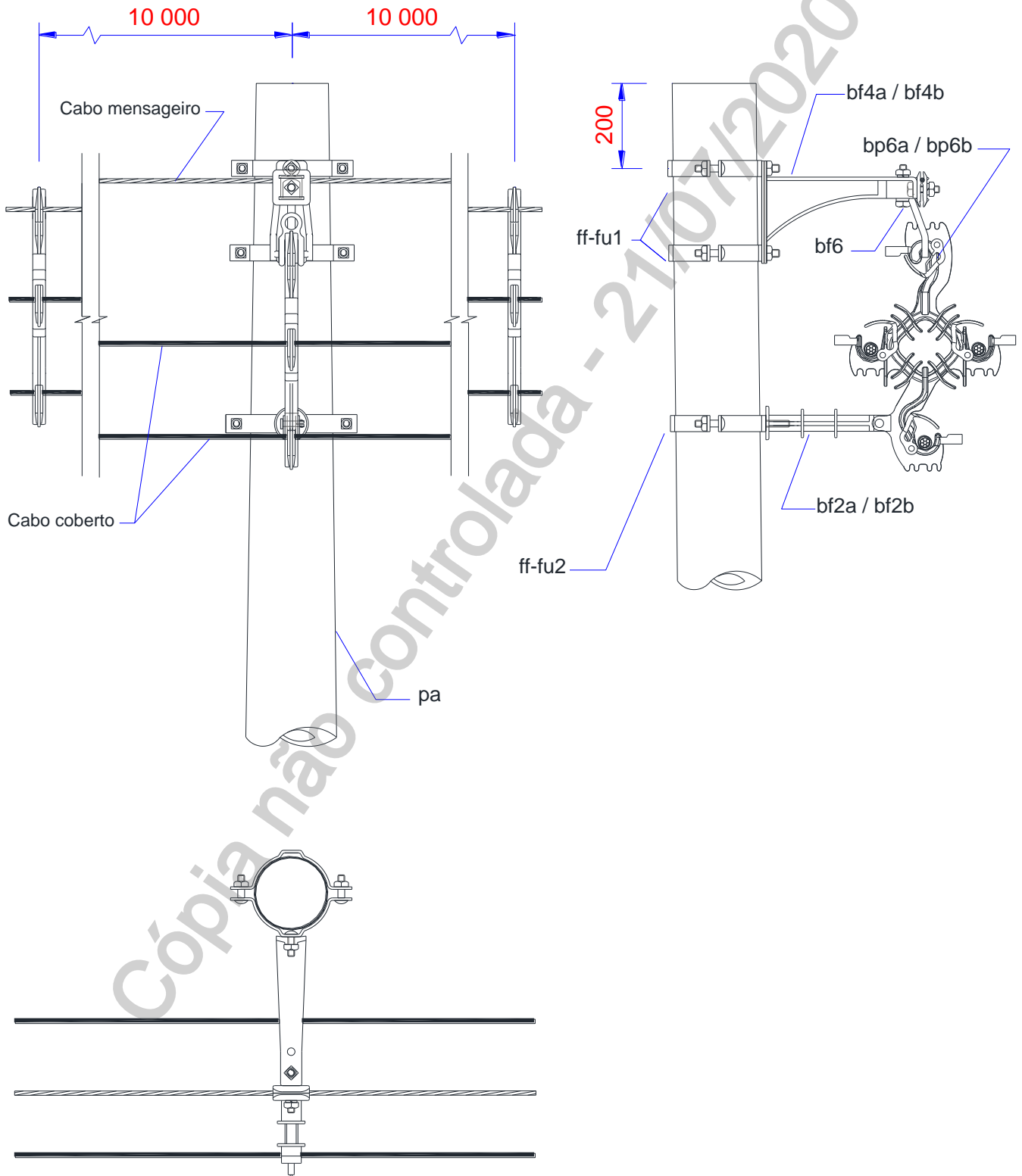
Figura 19 – Estrutura CE1A em Poste DT



Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 20 – Estrutura CE1A em Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 64/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

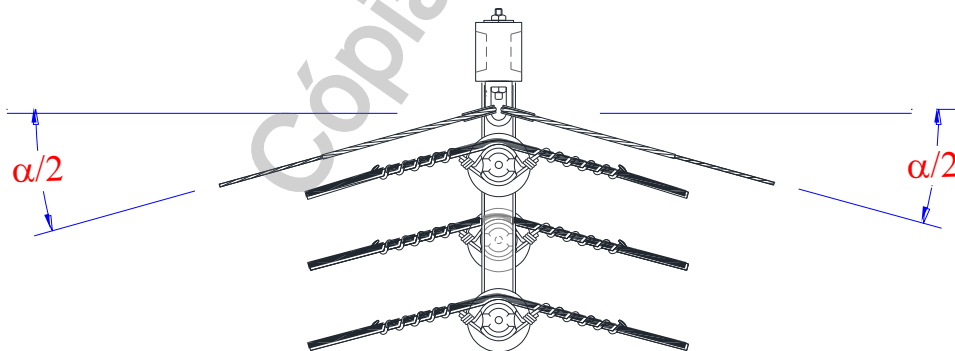
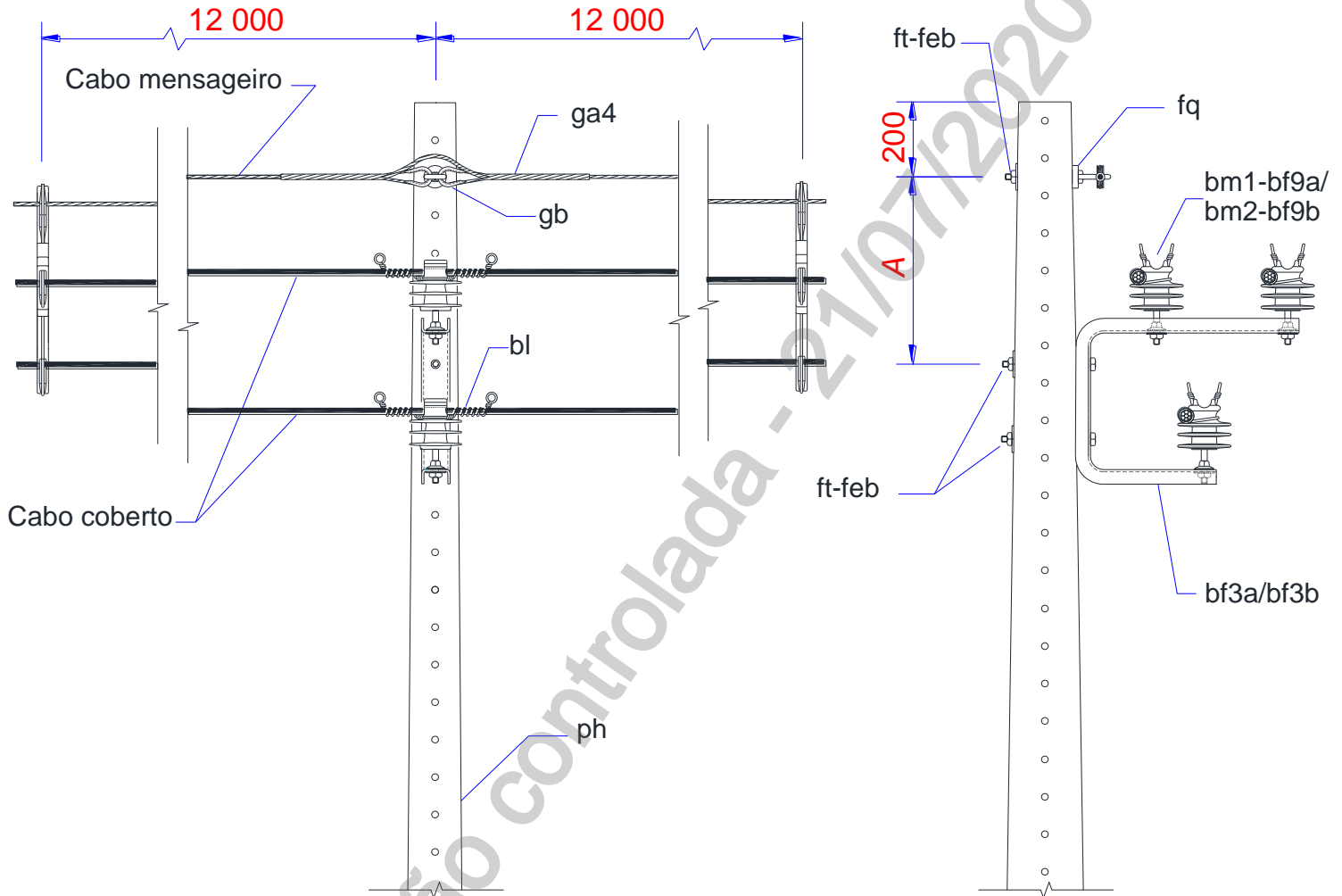
RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE1-A

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	3	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	3	Poste
bf6	3412015	53113	Estribo para braço tipo L	un	1	1	
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	3	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	2	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	-	1	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
Material Específico para 15 kV							
bf4a	3412030	53102	Braço tipo L para 15 kV	un	1	1	-
bp6a	3426163	58521	Espaçador polimérico losangular autotravante classe 15 kV	un	1	1	-
bf2a	3412000	53007	Braço antibalanco para 15 kV	un	1	1	-
Material Específico para 36,2 kV							
bf4b	3412023	53107	Braço tipo L para 36,2 kV	un	1	1	-
bp6b	3426177	58917	Espaçador polimérico losangular autotravante classe 36,2 kV	un	1	1	-
bf2b	3412022	53008	Braço antibalanco para 36,2 kV	un	1	1	-

Nota: A estrutura tipo CE1A é utilizada, a cada 200 m de rede, em longos trechos com várias estruturas tipo CE1.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 21 – Estrutura CE2 em Poste DT

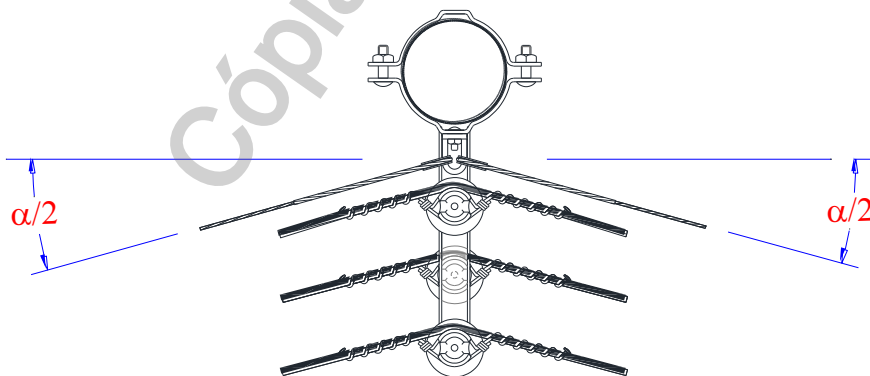
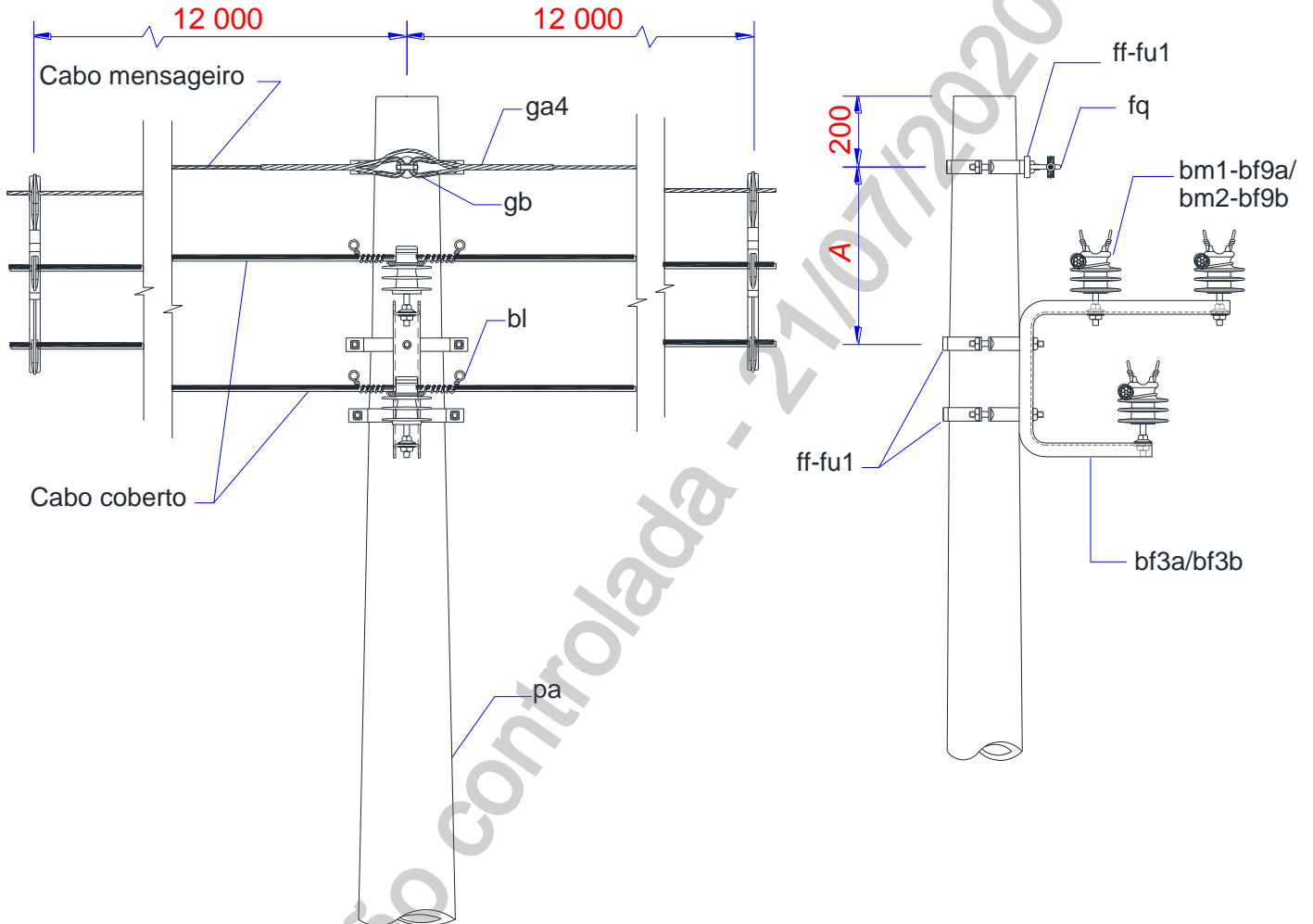


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700


ANEXO II – DESENHOS

Figura 22 – Estrutura CE2 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	67/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO II – DESENHOS

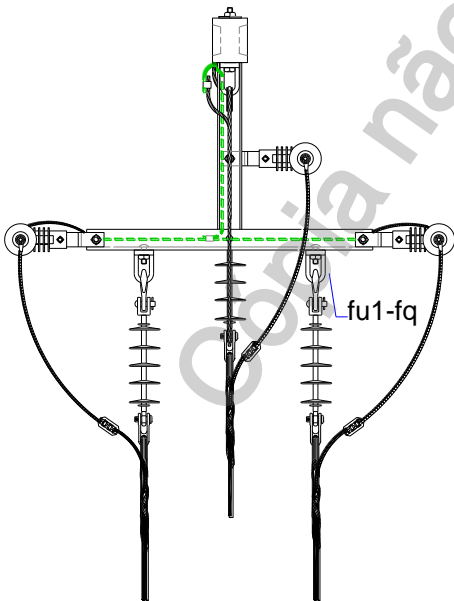
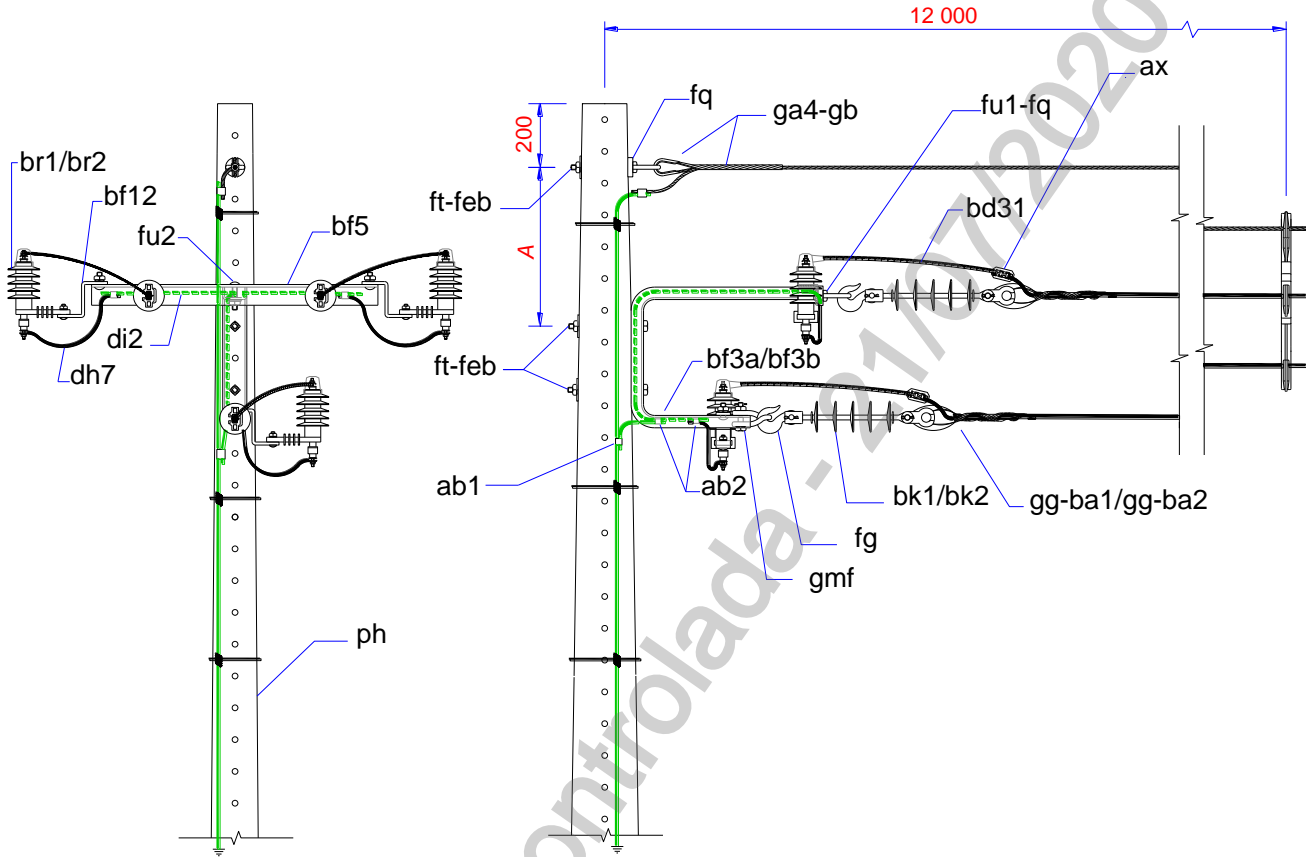
RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	6	6	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	3	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	3	Poste
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	1	1	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	3	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
bf3a	3412020	53108	Braço tipo C para 15 kV	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
bf3b	3412021	53109	Braço tipo C para 36,2 kV	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-

Nota: A estrutura tipo CE2 é utilizada nos casos de deflexão da rede de 7° à 60° para cabos de seções 35 mm² e 70 mm² e 7° à 45° para cabos de seções 185 mm² e 240 mm².

ANEXO II – DESENHOS

Figura 23 – Estrutura CE3 em Poste DT

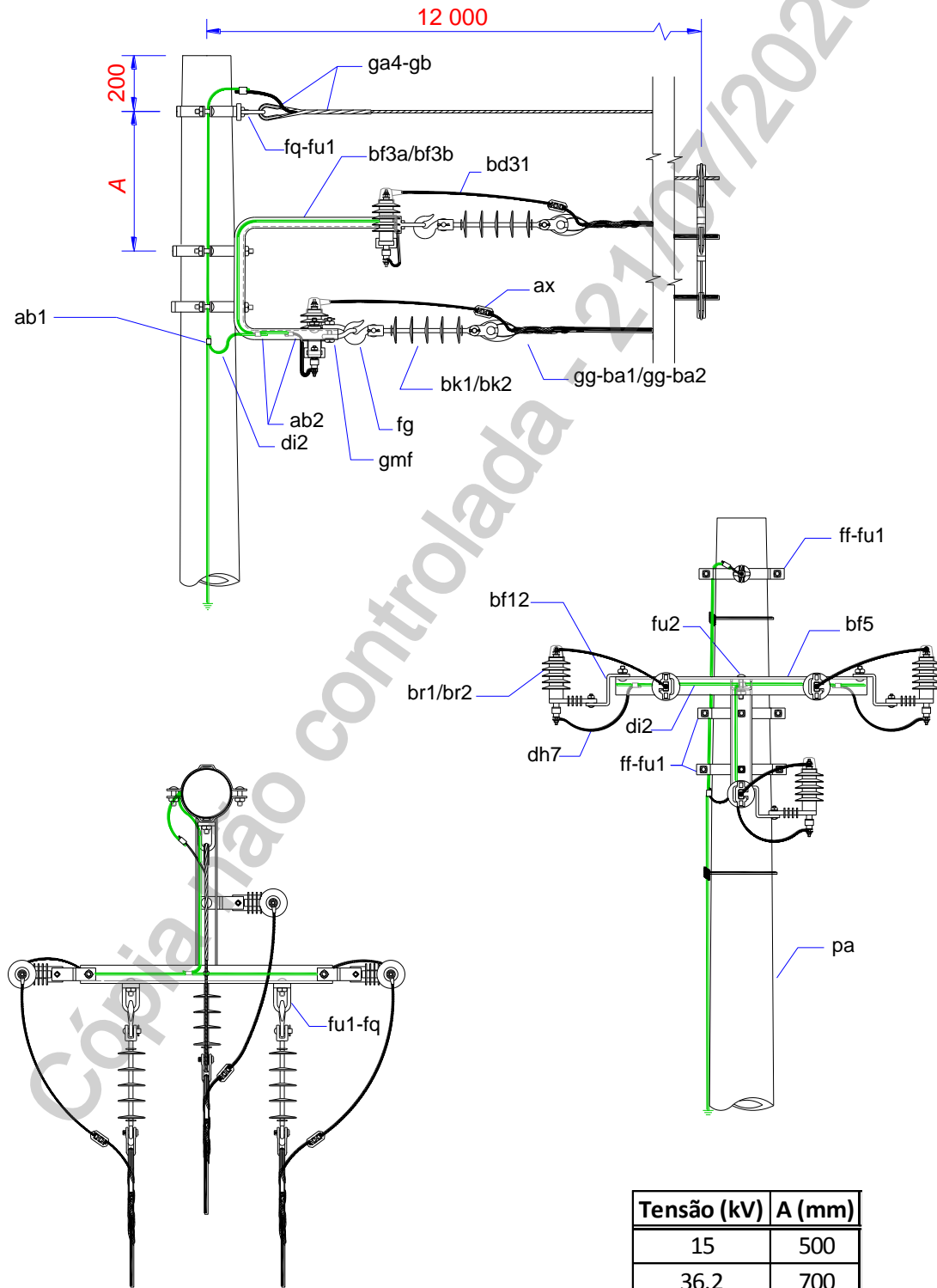


Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700


Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 24 – Estrutura CE3 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		CODIGO:	DIS.NOR-013	
				REV.:	03	Nº PAG.: 70/177
APROVADOR:			ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE3

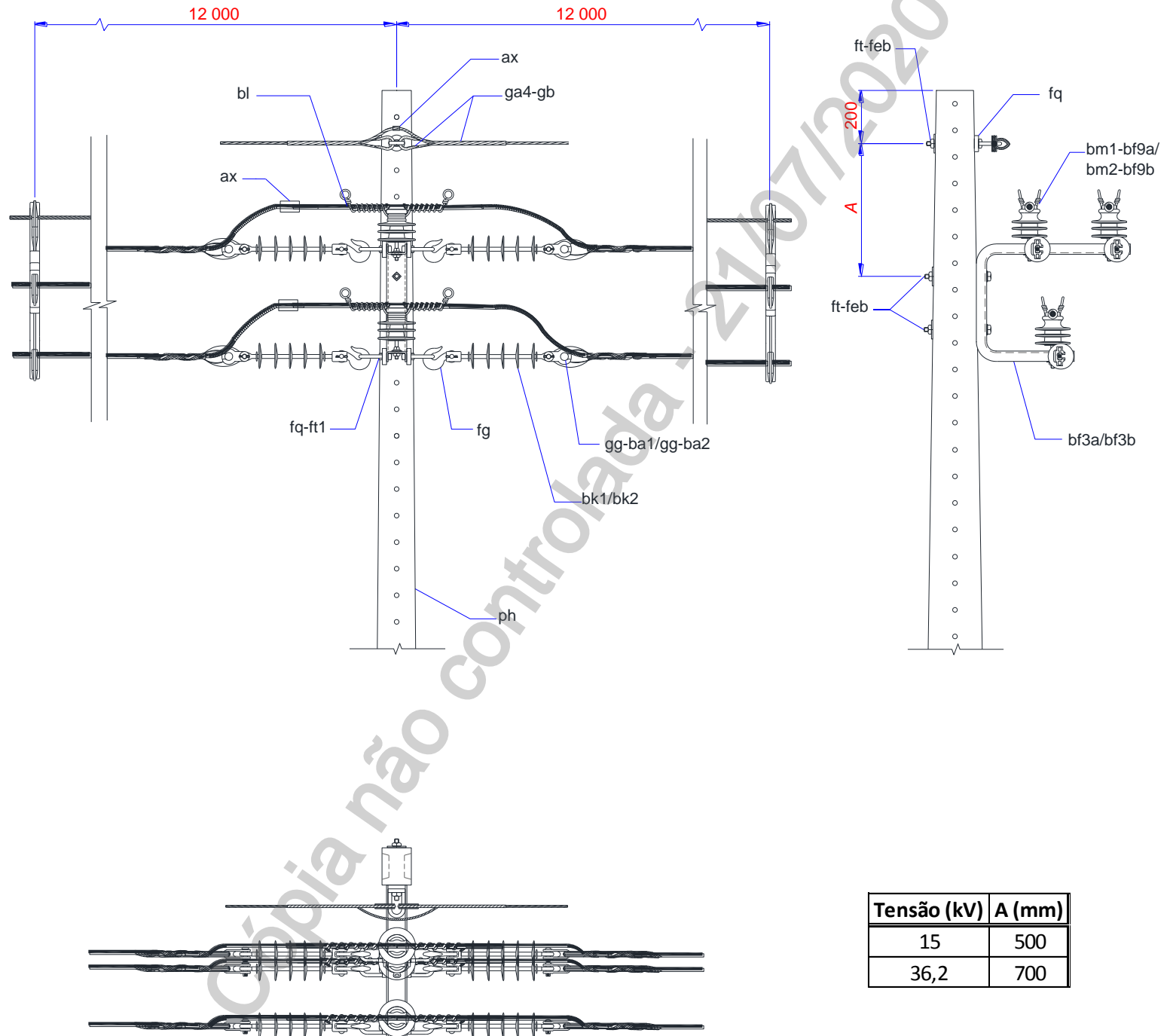
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	2	2	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ax	Tabela 21	Tabela 21	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	6	6	-
bf12	3412025	53111	Suporte Z	un	3	3	-
bf5	3414345	53112	Cantoneira auxiliar para braço tipo C de 900 mm	un	1	1	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	3	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	3	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	3	3	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	3	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	2	5	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	1	1	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
gmf	3420110	53491	Manilha torcida	un	1	1	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bf3a	3412020	53108	Braço tipo C para 15 kV	un	1	1	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
br1	ESP.DIST RIBU-ENGE-0075	ESP.DIST RIBU-ENGE-0075	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	0,60	0,60	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bf3b	3412021	53109	Braço tipo C para 36,2 kV	un	1	1	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
br2	ESP.DIST RIBU-ENGE-0075	ESP.DIST RIBU-ENGE-0075	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	0,64	0,64	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE3 é utilizada em fim de rede.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de conexão, consultar Figura 79.
3. Para a utilização de cobertura protetora para terminal de para-raios, consultar 6.17.13.
4. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou aço cobreado são feitas com conectores paralelos de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).
5. O aterramento deverá ser executado com no mínimo 3 (três) hastes.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 25 – Estrutura CE4 em Poste DT

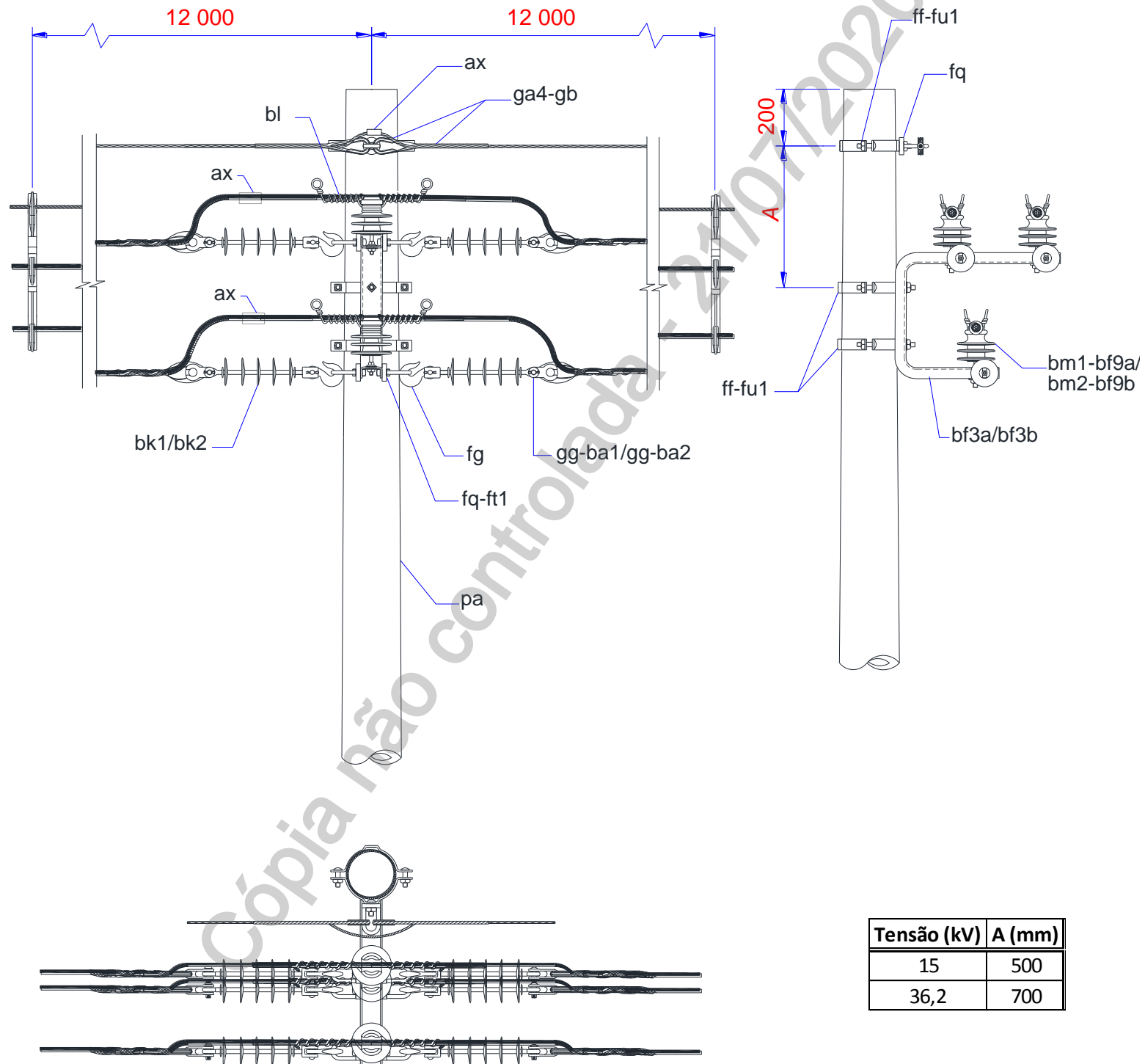


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700


ANEXO II – DESENHOS

Figura 26 – Estrutura CE4 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		CODIGO:	DIS.NOR-013	
				REV.:	03	Nº PAG.: 73/177
APROVADOR:			ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE4

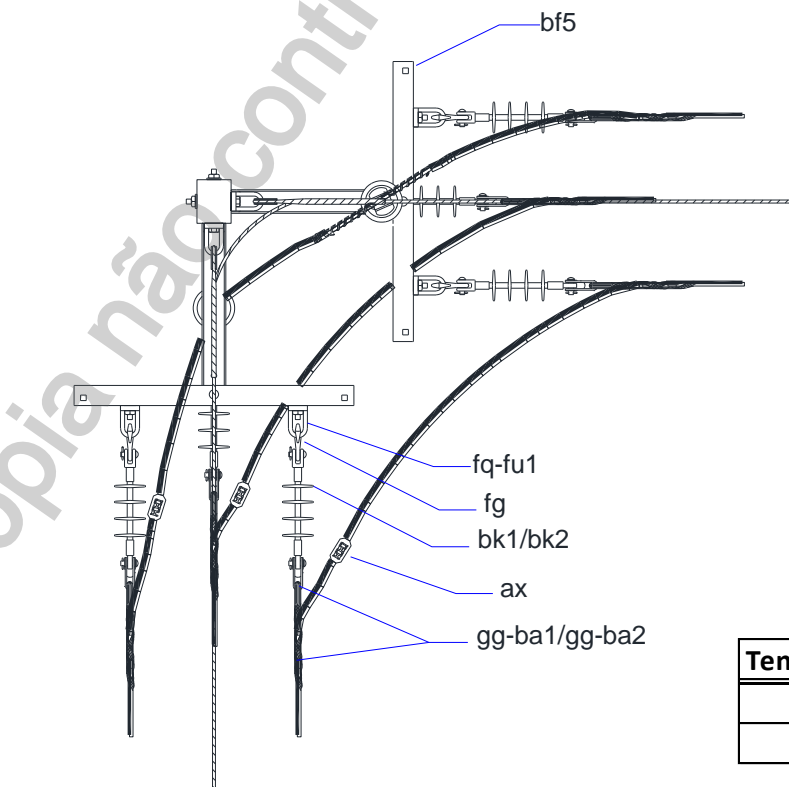
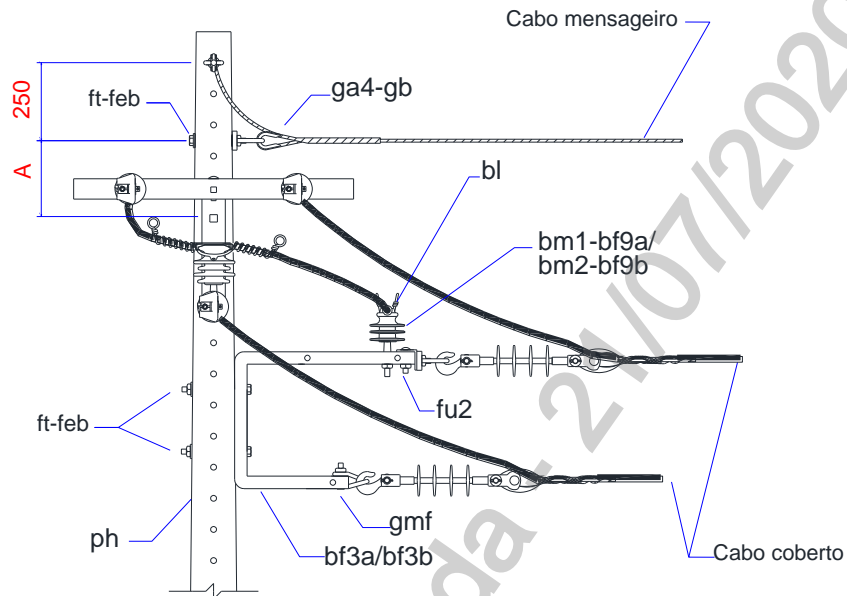
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	6	6	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	3	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	3	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	7	7	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	3	-	Poste
ft1	3480405	50875	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 50 mm	un	6	6	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	6	6	Cabo
bf3a	3412020	53108	Braço tipo C para 15 kV	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	6	6	Cabo
bf3b	3412021	53109	Braço tipo C para 36,2 kV	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE4 é utilizada para deflexão de rede de 61° à 90° para cabos de seções 35 mm² e 70 mm² e 46° à 90° para cabos de seção 185 mm² e 240 mm², e também quando for necessário ancorar a rede primária.
2. Evitar, sempre que possível, o seccionamento dos condutores. Caso seja necessário e em mudança de seção, prever conectores a compressão tipo "H" (ax) para conexão das fases e conector paralelo (ab1) para conexão do cabo mensageiro.
3. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 27 – Estrutura CE3-CE3 em Poste DT

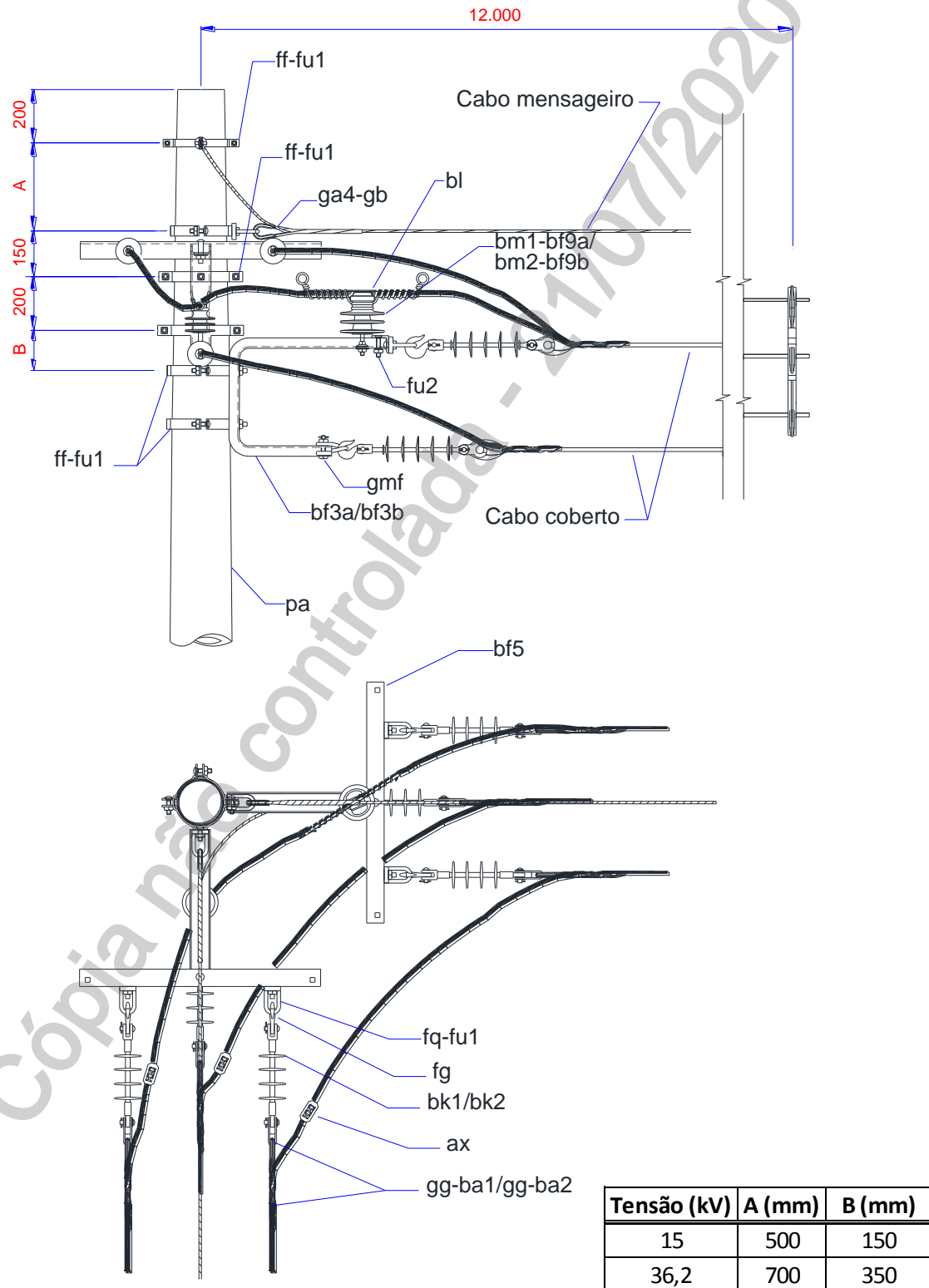


Tensão (kV)	A (mm)
15	250
36,2	350


Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 28 – Estrutura CE3-CE3 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		DIS.NOR-013
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	76/177	
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE3-CE3

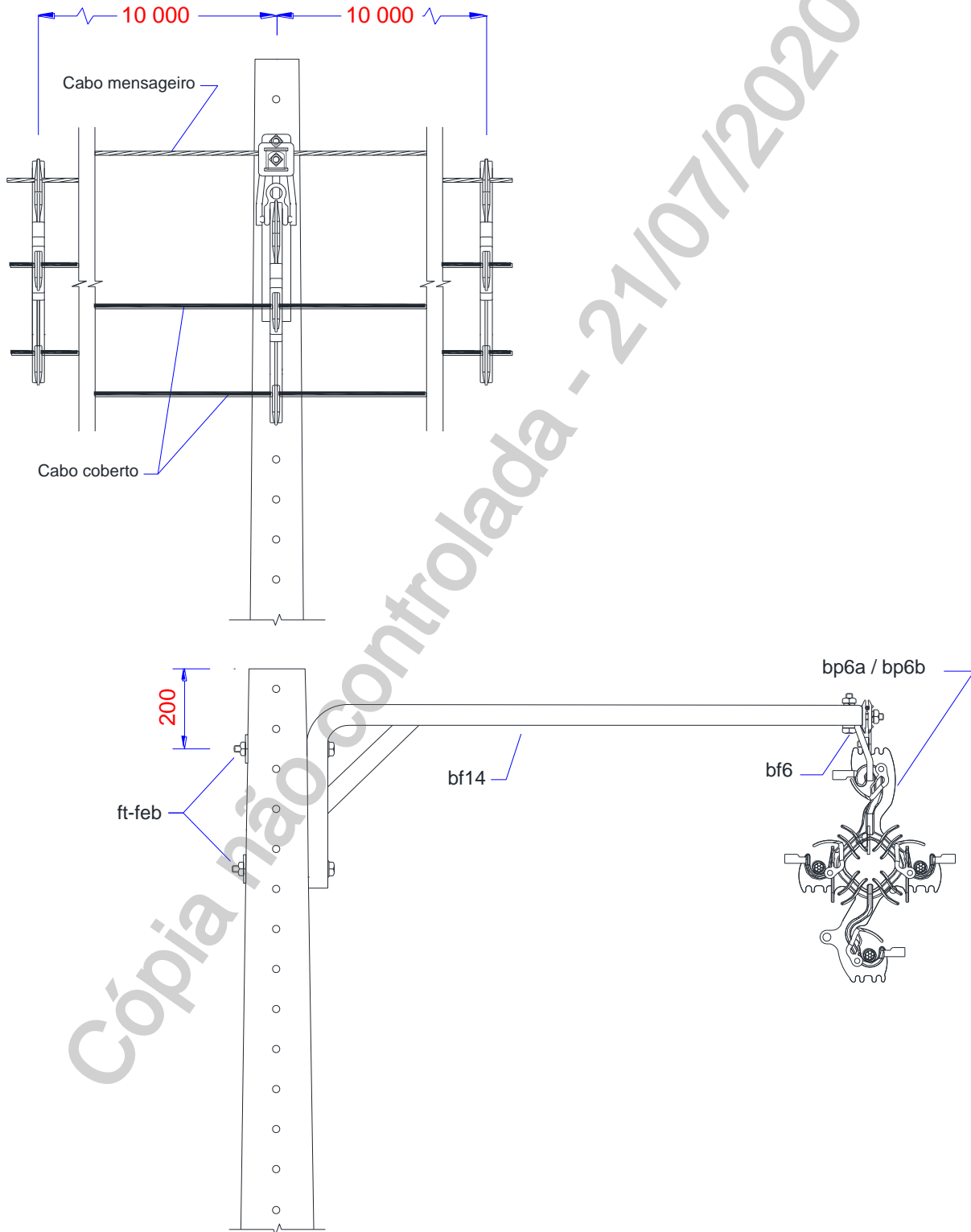
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
bf5	3414345	53112	Cantoneira auxiliar para braço tipo C de 900 mm	un	2	2	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4	4	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	6	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	6	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	6	6	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	6	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	4	10	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	2	2	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
gmf	3420110	53491	Manilha torcida	un	2	2	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto “duplo T”	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	6	6	Cabo
bf3a	3412020	53108	Braço tipo C para 15 kV	un	2	2	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	2	2	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	2	2	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	6	6	Cabo
bf3b	3412021	53109	Braço tipo C para 36,2 kV	un	2	2	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	2	2	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
ba2	2312002	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	2	2	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE3-CE3 é utilizada nos casos de deflexão da rede primária superior à 90°.
2. Evitar, sempre que possível, o seccionamento dos condutores. Caso seja necessário e em mudança de seção, prever conectores a compressão tipo “H” (ax) para conexão das fases e conector paralelo (ab1) para conexão do cabo mensageiro.
3. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.

ANEXO II – DESENHOS

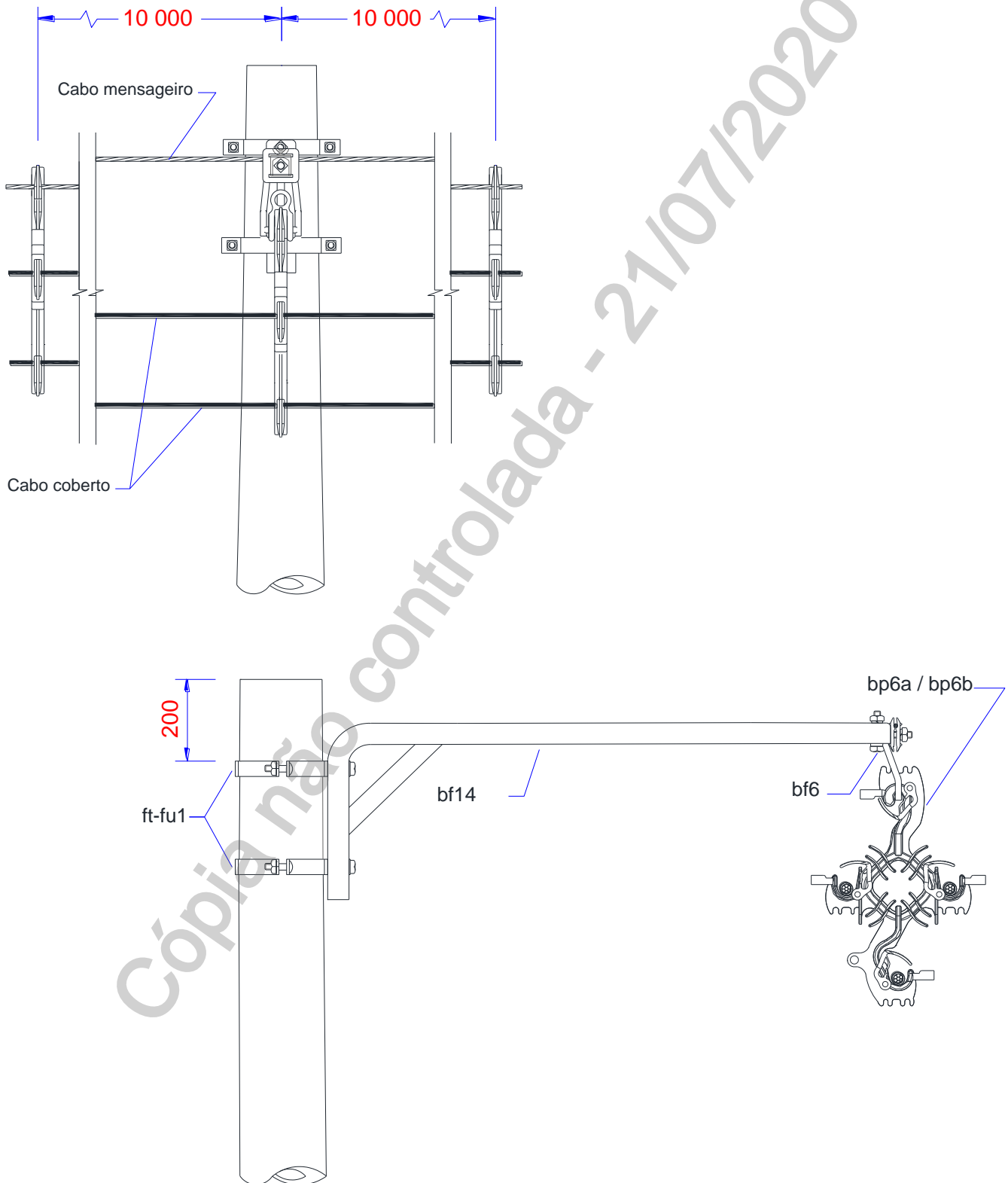
Figura 29 – Estrutura CEJ1 em Poste DT




Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 30 – Estrutura CEJ1 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 79/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CEJ1

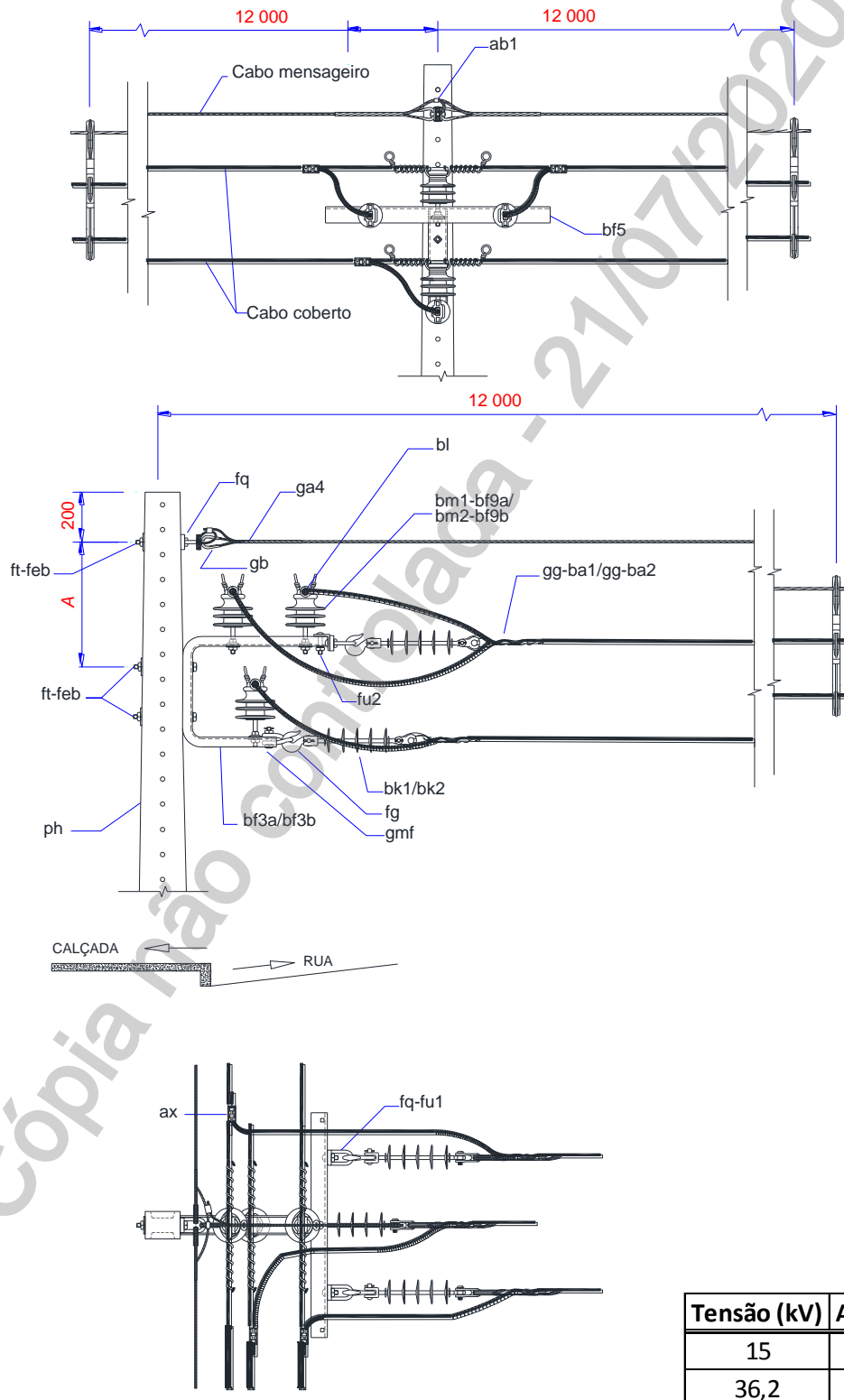
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
bf14	3419229	59830	Braço tipo "L" prolongado, comprimento de 1650 mm	un	1	1	-
bf6	3412015	53113	Estribo para braço tipo L	un	1	1	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	2	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	2	Poste
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	2	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	2	-
pa	DIS-ETE-011	ND.10	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.10	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
bp6a	3426163	58521	Espaçador polimérico losangular autotravante classe 15 kV	un	1	1	-
Material Específico para 36,2 kV							
bp6b	3426177	58917	Espaçador polimérico losangular autotravante classe 36,2 kV	un	1	1	-

Notas:

1. A estrutura tipo CEJ1 é utilizada com o objetivo de afastar os condutores de edificações.
2. A estrutura tipo CEJ1 não deve ser utilizada em postes de 200 daN quando a bitola dos condutores forem iguais ou superiores a 185mm² para classe de tensão de 15 kV e iguais ou superiores a 70mm² para classe de tensão de 36kV.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 31 – Estrutura CE2.3 em Poste DT

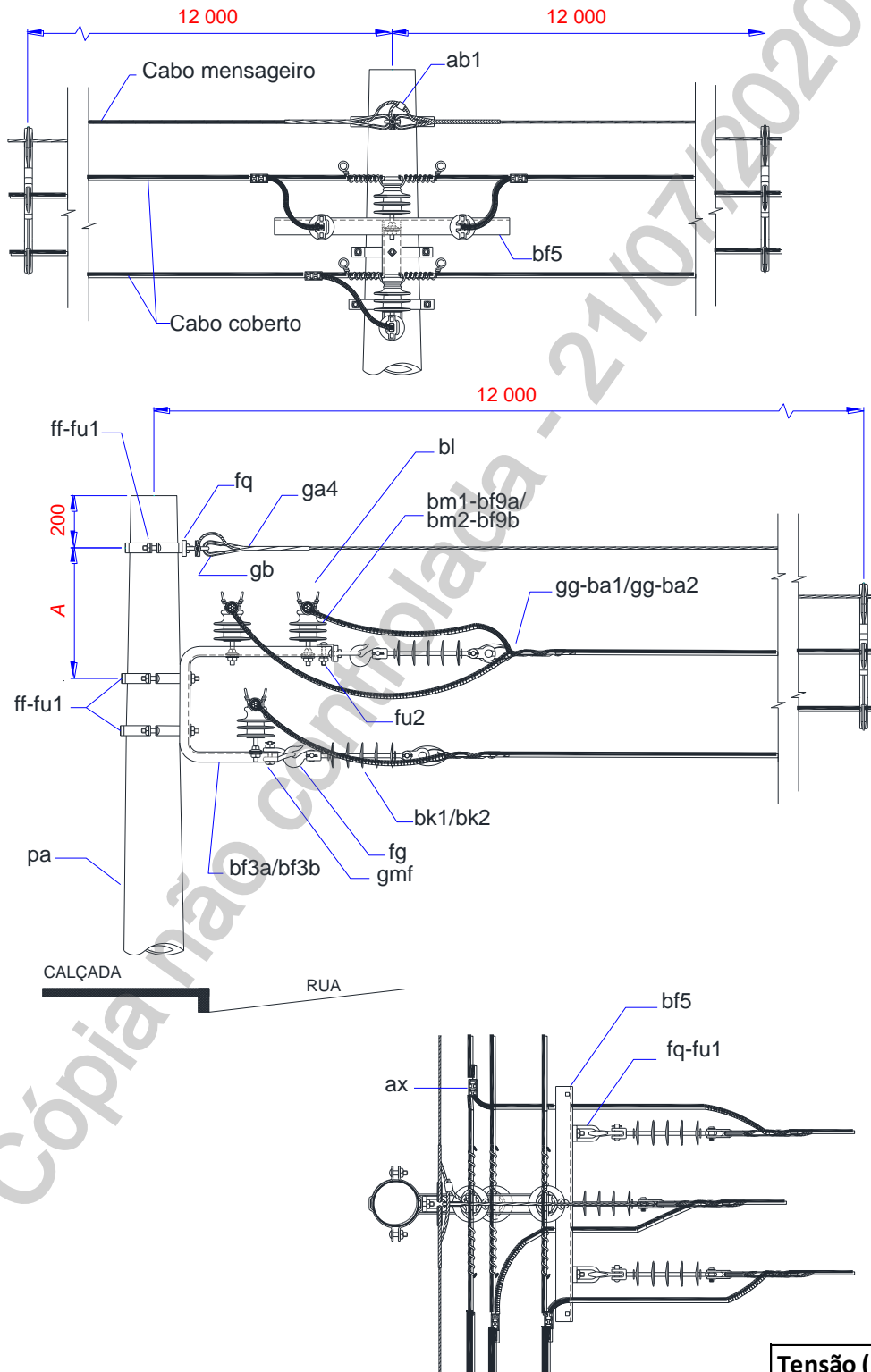


Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700

Dimensões em milímetros


ANEXO II – DESENHOS

Figura 32 – Estrutura CE2.3 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		CODIGO:	DIS.NOR-013	
		REV.:	03	Nº PAG.:	82/177	
APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO			DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2.3

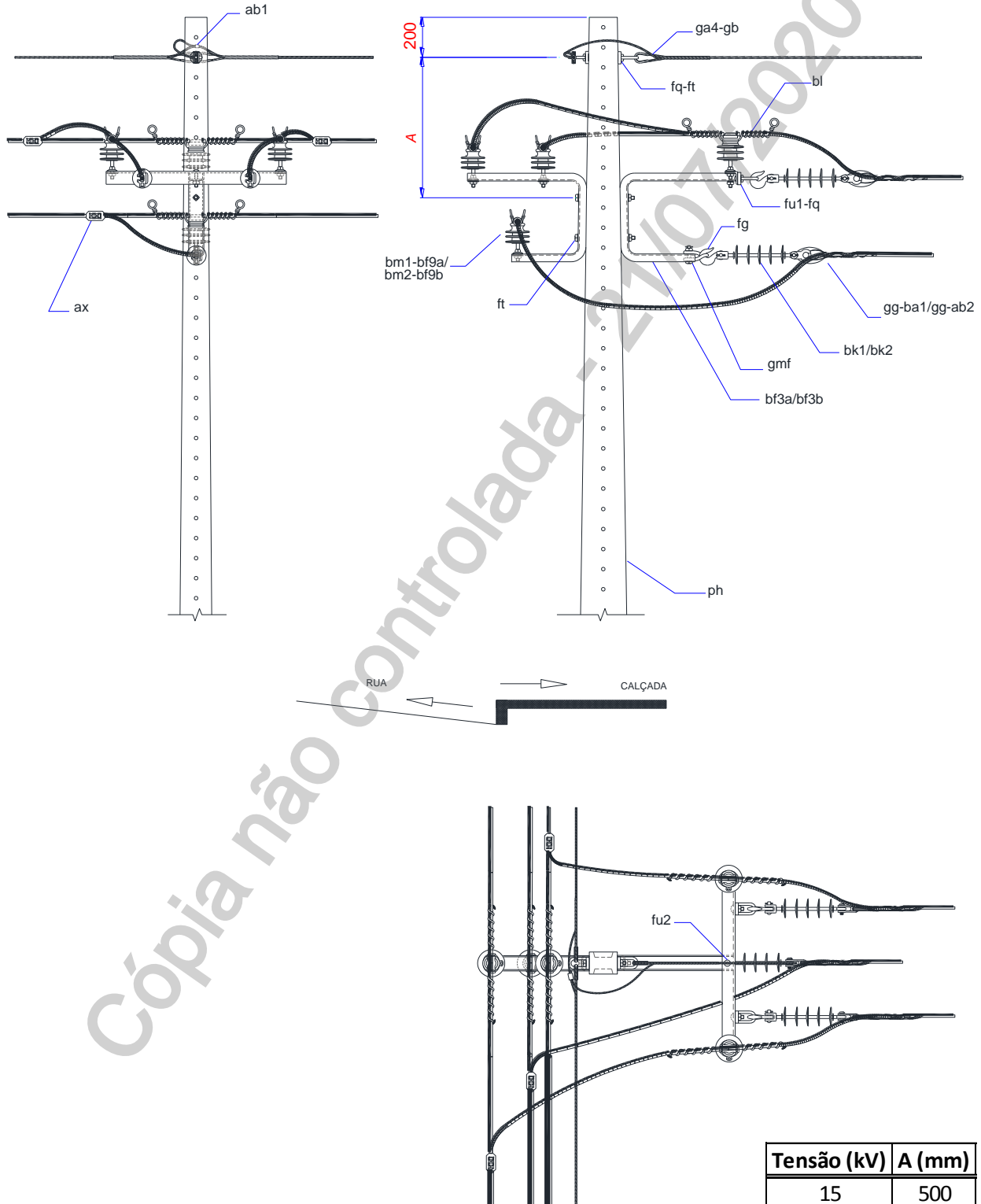
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bf5	3414345	53112	Cantoneira auxiliar para braço tipo C de 900 mm	un	1	1	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	6	6	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	3	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	3	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	3	3	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	3	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	2	5	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	1	1	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	3	3	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	3	3	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
gmf	3420110	53491	Manilha torcida	un	1	1	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bf3a	3412020	53108	Braço tipo C para 15 kV	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bf3b	3412021	53109	Braço tipo C para 36,2 kV	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE2.3 é utilizada quando a saída do ramal cruzar a rua.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Caso haja a necessidade de instalação de chaves-fusíveis, essas devem ser previstas na próxima estrutura após a derivação (estrutura CE4 CF).
4. Para os casos de atendimento a consumidores primário, consultar as normas de fornecimento em rede primária de cada distribuidora.

ANEXO II – DESENHOS

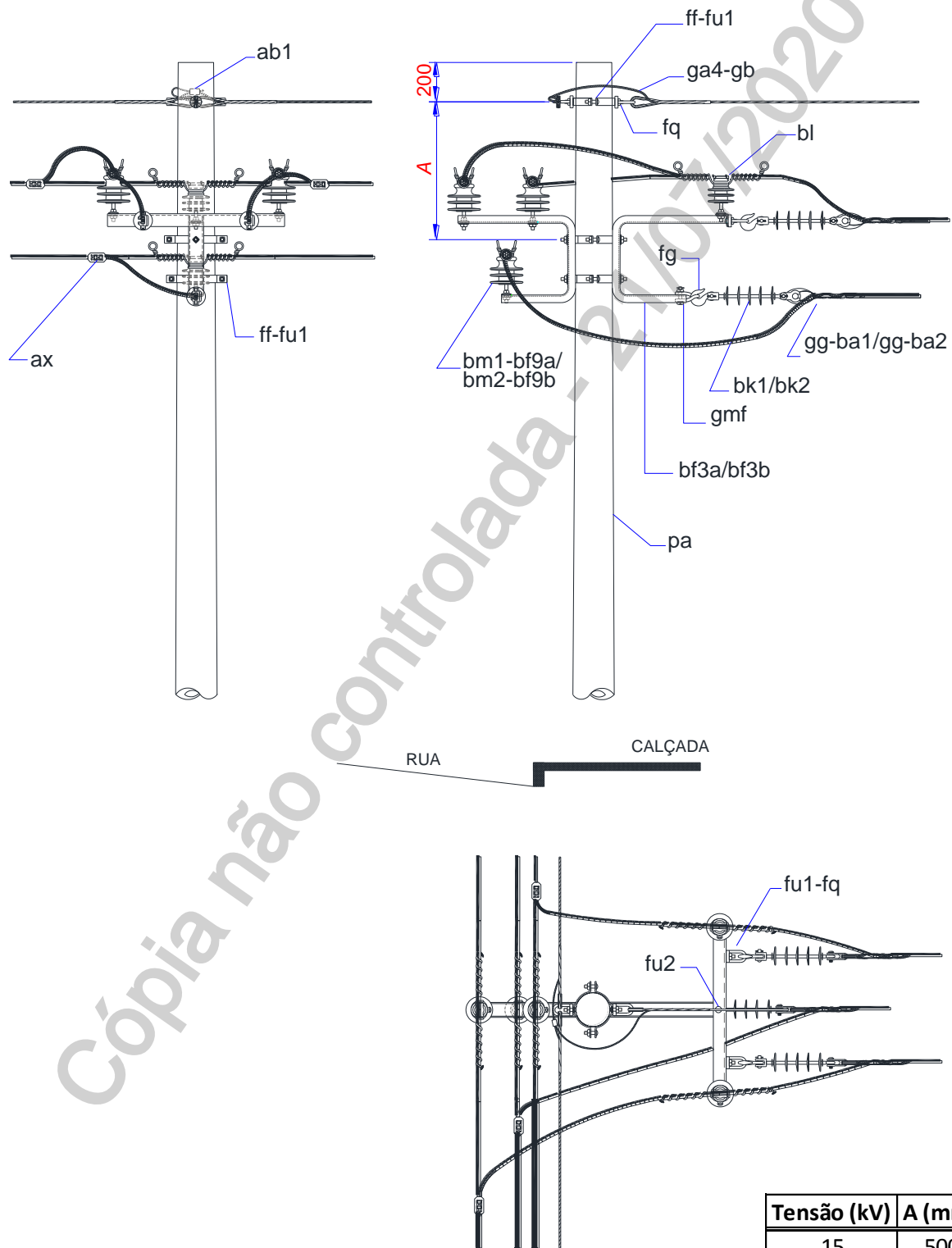
Figura 33 – Estrutura CE2.CE3 em Poste DT



Dimensões em milímetros


ANEXO II – DESENHOS

Figura 34 – Estrutura CE2.CE3 em Poste Circular



Tensão (kV)	A (mm)
15	500
36,2	700

Dimensões em milímetros

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		CODIGO:	DIS.NOR-013	
				REV.:	03	Nº PAG.: 85/177
APROVADOR:			ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2.CE3

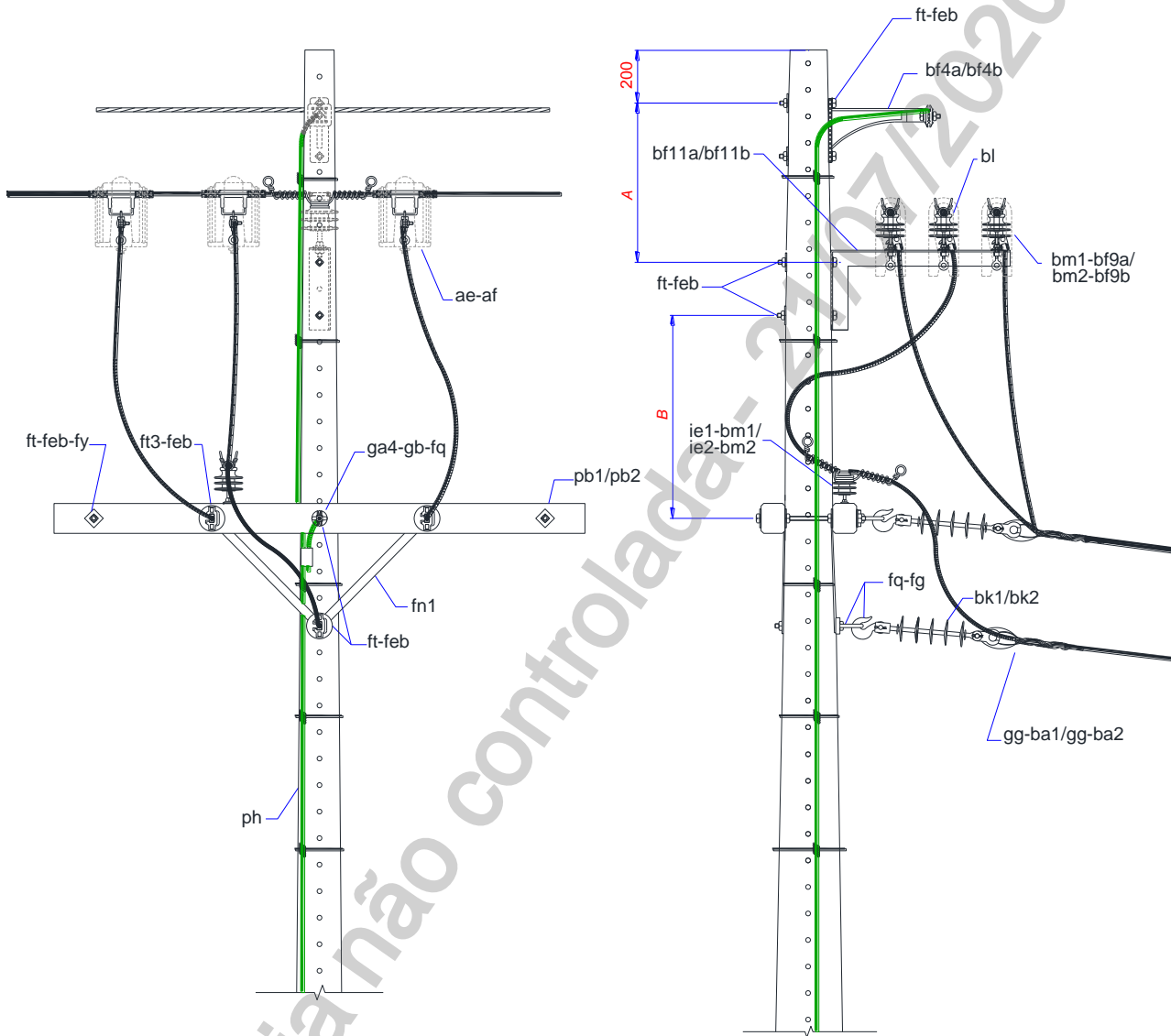
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bf5	3414345	53112	Cantoneira auxiliar para braço tipo C de 900 mm	un	1	1	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	3	-	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	-	3	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	8	2	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	1	1	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	3	3	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	3	3	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
gmf	3420110	53491	Manilha torcida	un	1	1	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	1	-	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	-	1	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bf3a	3412020	53108	Braço tipo C para 15 kV	un	2	2	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	5	5	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	5	5	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bf3b	3412021	53109	Braço tipo C para 36,2 kV	un	2	2	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	5	5	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	5	5	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE2.CE3 é utilizada quando a saída do ramal não cruzar a rua.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 35 – Estrutura CE2-CE3 em Poste DT

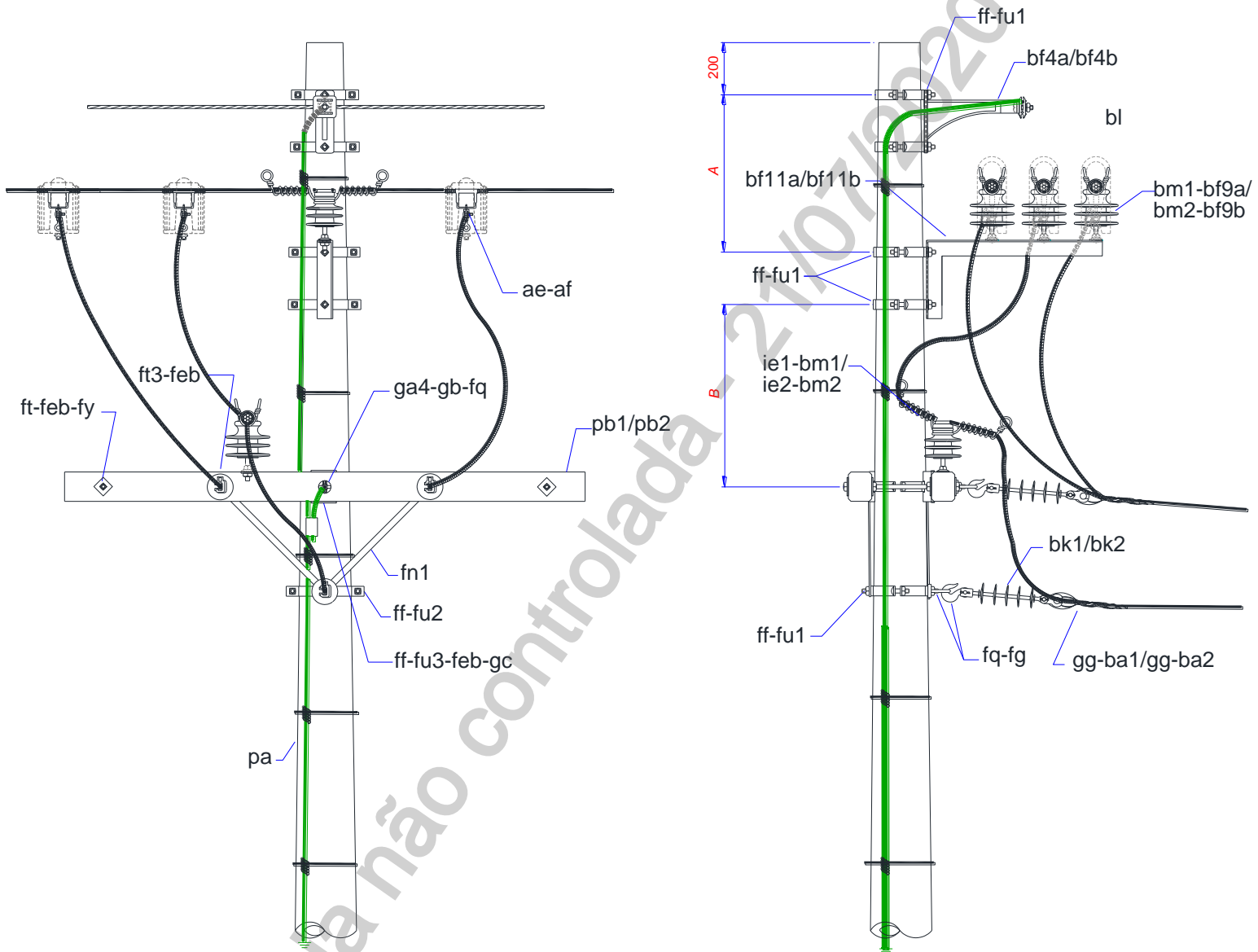


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	600	700
36,2	800	900

ANEXO II – DESENHOS

Figura 36 – Estrutura CE2-CE3 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	600	700
36,2	800	900



TÍTULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

88/177

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS**RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2-CE3**

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada	un	3	3	Cabo
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	9	13	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	6	-	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	2	8	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	1	1	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	5	-	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	1	-	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	2	-	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	4	4	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	2	-	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	1	-	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	-	1	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	6	6	-
bf11a	3419255	53116	Suporte horizontal de comprimento 675 mm	un	1	1	-
bf4a	3412030	53102	Braço tipo L para 15 kV	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
ie1	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	1	1	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	4	4	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	3	3	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	7	7	-
bf11b	3419256	53117	Suporte horizontal de comprimento 875 mm	un	1	1	-
bf4b	3412023	53107	Braço tipo L para 36,2 kV	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
ie2	3428250	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	1	1	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	4	4	-
fn2	3410080	51637	Mão-francesa plana aço carbono 726 mm	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	2	2	-

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	89/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

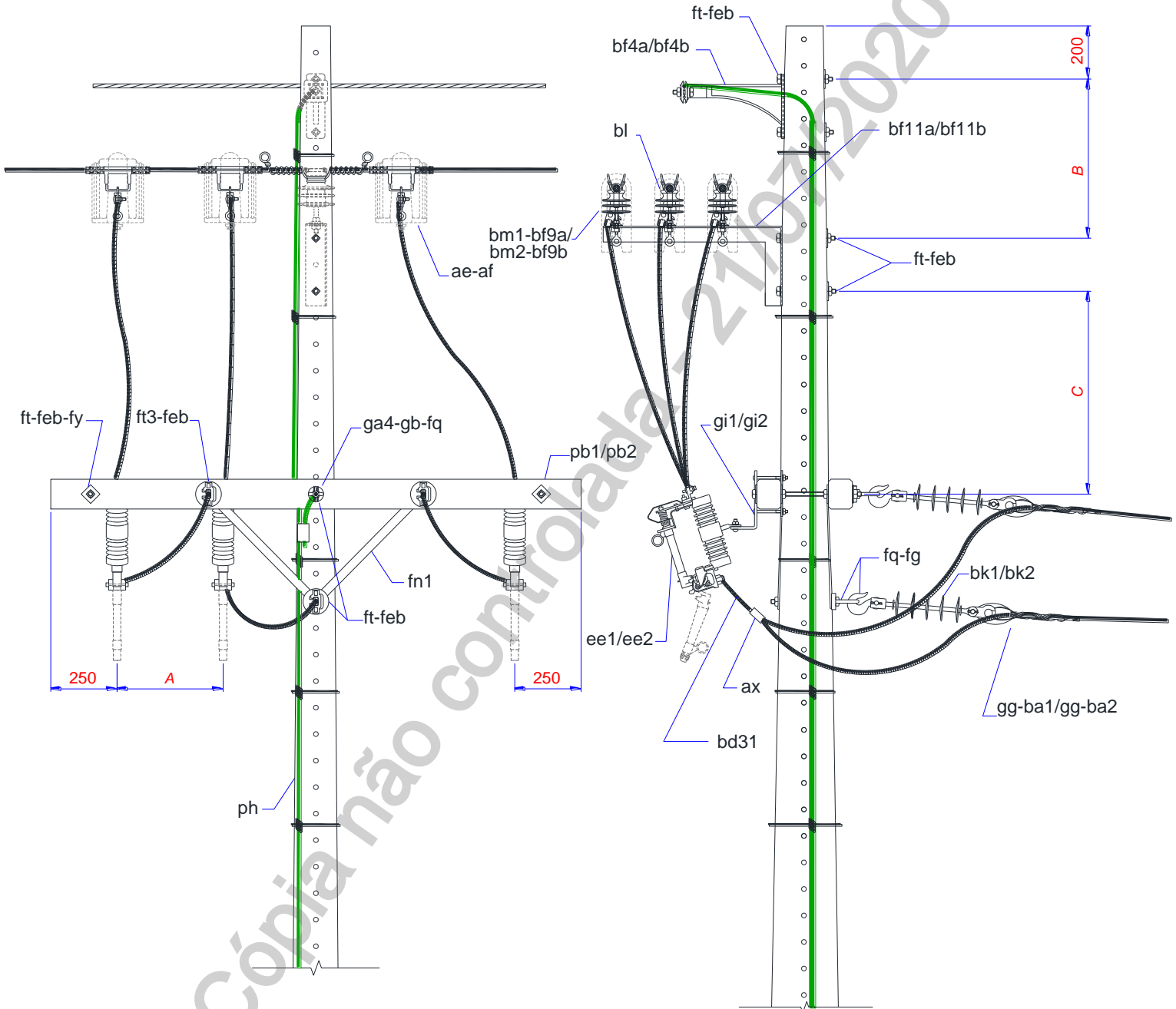
Notas:

1. A estrutura tipo CE2-CE3 é utilizada quando a saída do ramal cruzar a rua.
2. Esta estrutura é limitada a derivações com corrente máxima de 50 A. Para correntes de valores superiores, substituir o grampo de linha viva e o conector estribo por conector a compressão tipo "H" (ax).
3. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
4. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva, ver 6.17.13.
5. Esta estrutura pode ser utilizada também para derivar rede compacta de rede nua existente, na estrutura do primeiro nível.

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

Figura 37 – Estrutura CE2-CE3 CF em Poste DT

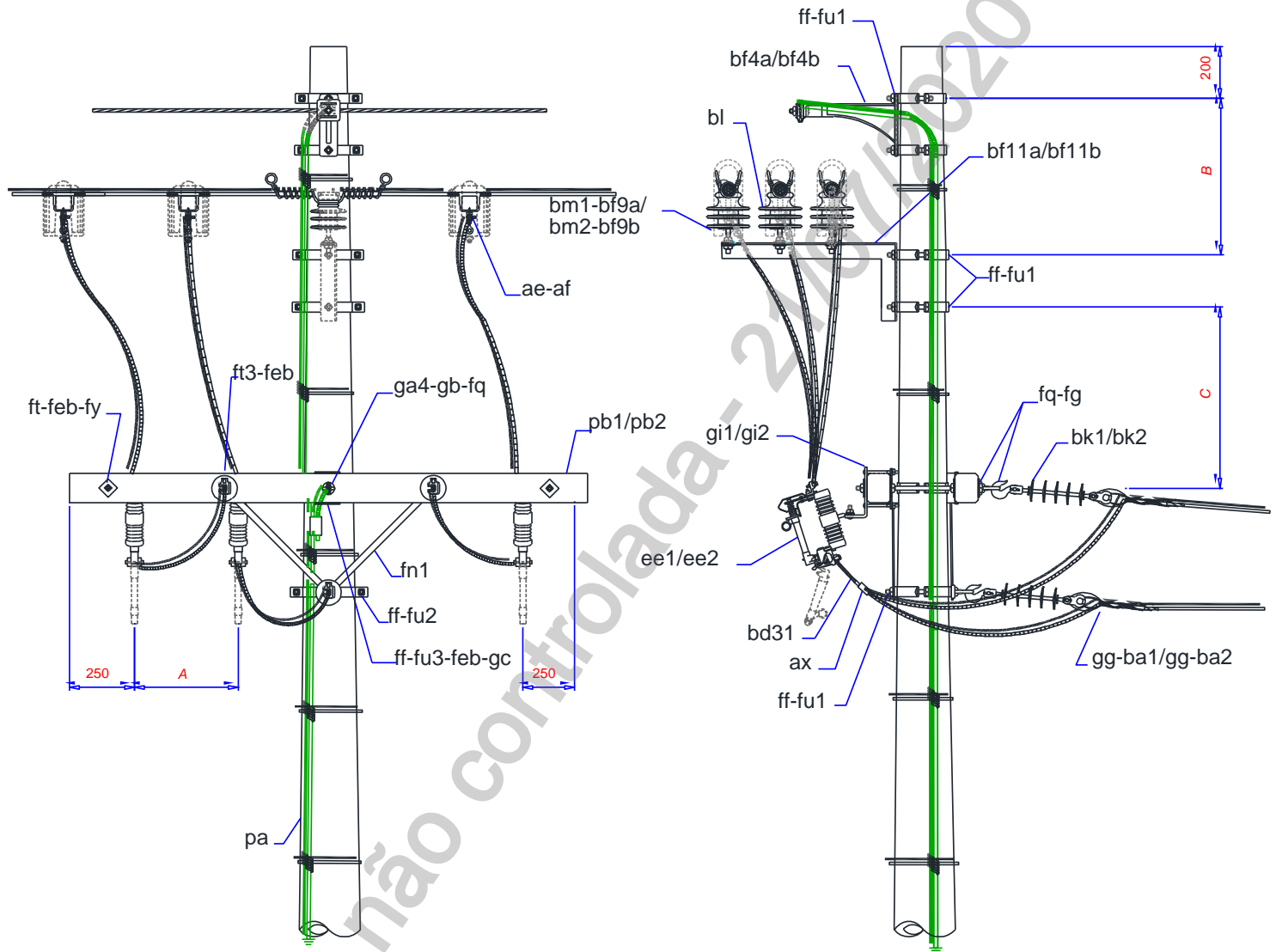


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
15	400	600	700
36,2	450	800	900

ANEXO II – DESENHOS

Figura 38 – Estrutura CE2-CE3 CF em Poste Circular



Dimensões em milímetros


Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
15	400	600	700
36,2	450	800	900

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		CODIGO:	DIS.NOR-013	
				REV.:	03	Nº PAG.: 92/177
APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO			DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2-CE3 CF

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada	un	3	3	Cabo
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	6	6	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	10	14	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	6	-	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	2	8	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	1	1	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	5	-	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	1	-	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	2	-	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	4	4	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	2	-	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	1	-	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	-	1	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	6	6	-
bf11a	3419255	53116	Suporte horizontal de comprimento 675 mm	un	1	1	-
bf4a	3412030	53102	Braço tipo L para 15 kV	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
ee1	530010	59805	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	7	7	-
bf11b	3419256	53117	Suporte horizontal de comprimento 875 mm	un	1	1	-
bf4b	3412023	53107	Braço tipo L para 36,2 kV	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
ee5	531005	59809	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-
fn2	3410080	51637	Mão-francesa plana aço carbono 726 mm	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	2	2	-

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 93/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

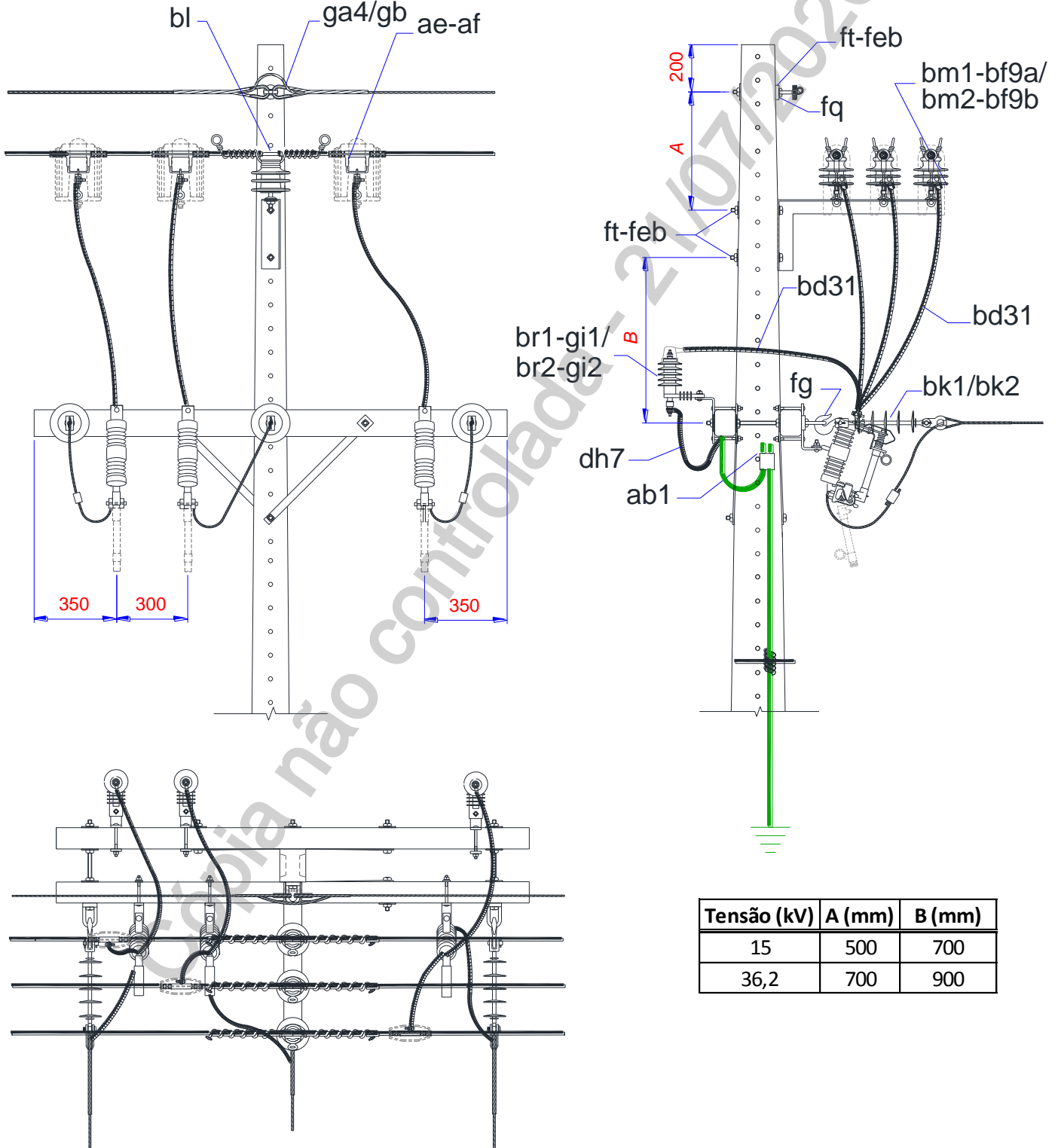
Notas:

1. A estrutura tipo CE2-CE3 CF é utilizada quando a saída do ramal não cruzar a rua e há a necessidade de instalação de chaves-fusíveis.
2. Esta estrutura é limitada a derivações com corrente máxima de 50 A. Para correntes de valores superiores, substituir o grampo de linha viva e o conector estribo por conector a compressão tipo "H" (ax).
3. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
4. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha, consultar 6.17.13.
5. Esta estrutura pode ser utilizada também para derivar rede compacta de rede nua existente, na estrutura do primeiro nível. Nesta condição deverá ser adicionado isolador de pino e pino (ie/bm) na estrutura de derivação para o jumper até a chave.

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

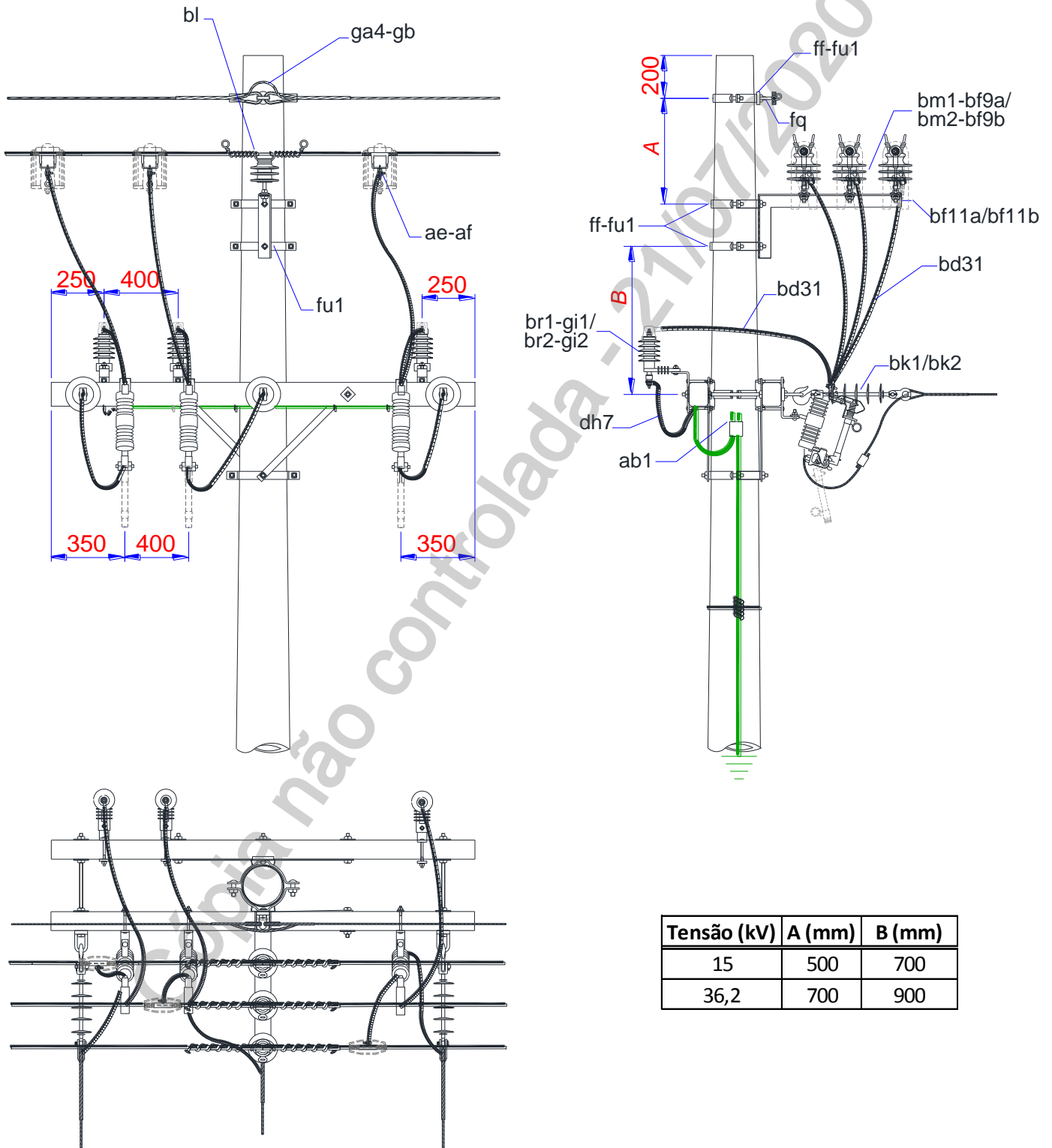
Figura 39 – Estrutura CE2-N3 CF em Poste DT



Dimensões em milímetros


ANEXO II – DESENHOS

Figura 40 – Estrutura CE2-N3 CF em Poste Circular



Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	500	700
36,2	700	900


Dimensões em milímetros

	TÍTULO:	DIS.NOR-013	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	REV.:	Nº PAG.:
APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	96/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2-N3 CF

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA-CAA bitola adequada	un	3	3	Cabo
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	13	10	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	5	Poste
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	1	1	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	7	2	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	5	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10mm ²	m	6,6	6,6	-
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	3	3	-
ft2	3480410	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	3	3	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	2	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	4	4	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta seção retangular 90 x 90 mm	un	-	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
Material Específico para 15 kV							
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	8,5	8,5	-
bf11a	3419255	53116	Suporte horizontal de comprimento 675 mm	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
ee1	530010	59805	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	6	6	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	9,5	9,5	-
bf11b	3419256	53117	Suporte horizontal de comprimento 875 mm	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312002	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
ee5	531005	59809	Chave-fusível de distribuição 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-
fn2	3410080	51637	Mão-francesa plana aço carbono 726 mm	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	6	6	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 x 2 400 mm (Reforçada)	un	2	2	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 33 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	97/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

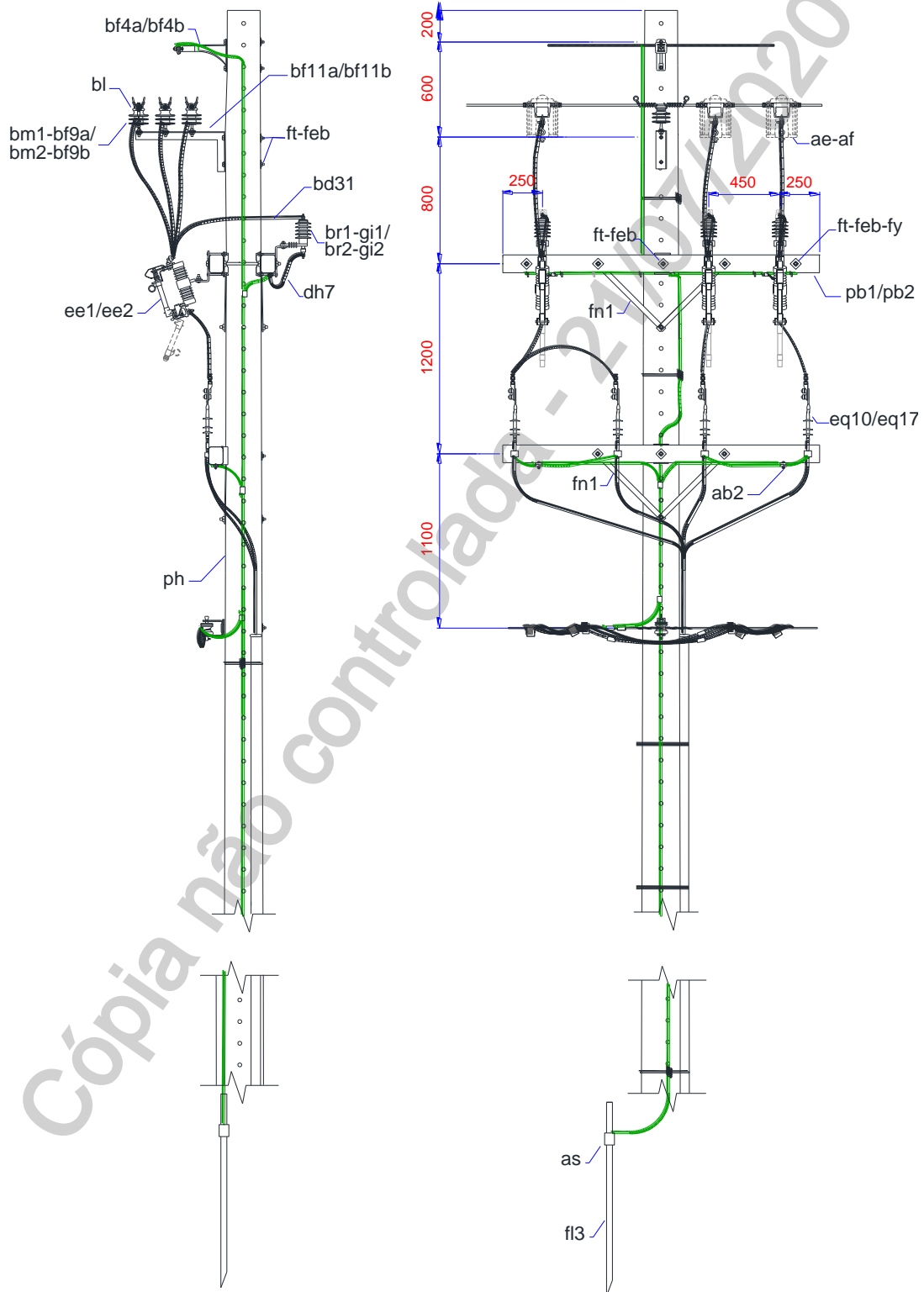
Notas:

1. A estrutura tipo CE2-N3 CF é utilizada em derivação para ramal com rede nua.
2. Esta estrutura é limitada a derivações com corrente máxima de 50 A. Para correntes de valores superiores, substituir o grampo de linha viva e o conector estribo por conector a compressão tipo "H" (ax).
3. Para a utilização de cobertura protetora de estribo e grampo de linha viva, consultar 6.17.13.
4. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de conexão, consultar Figura 79.
5. Na relação de materiais somente estão contemplados os materiais necessários à instalação da estrutura da rede protegida compacta.

Cópia não controlada - 21/07/2019

ANEXO II – DESENHOS

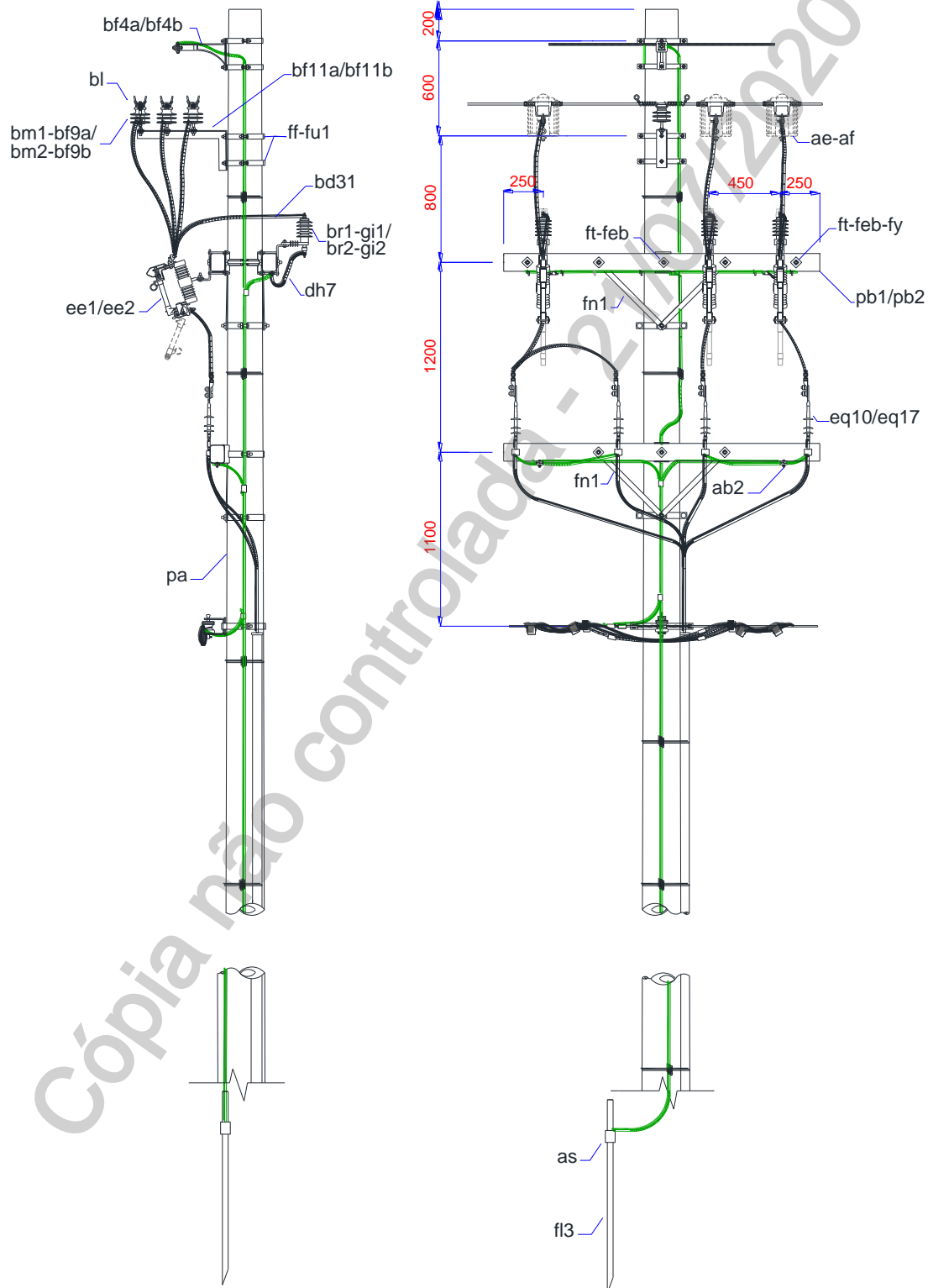
Figura 41 – Estrutura CE2 DS em Poste DT



Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 42 – Estrutura CE2 DS em Poste Circular



Dimensões em milímetros



TÍTULO:

Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

100/177

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

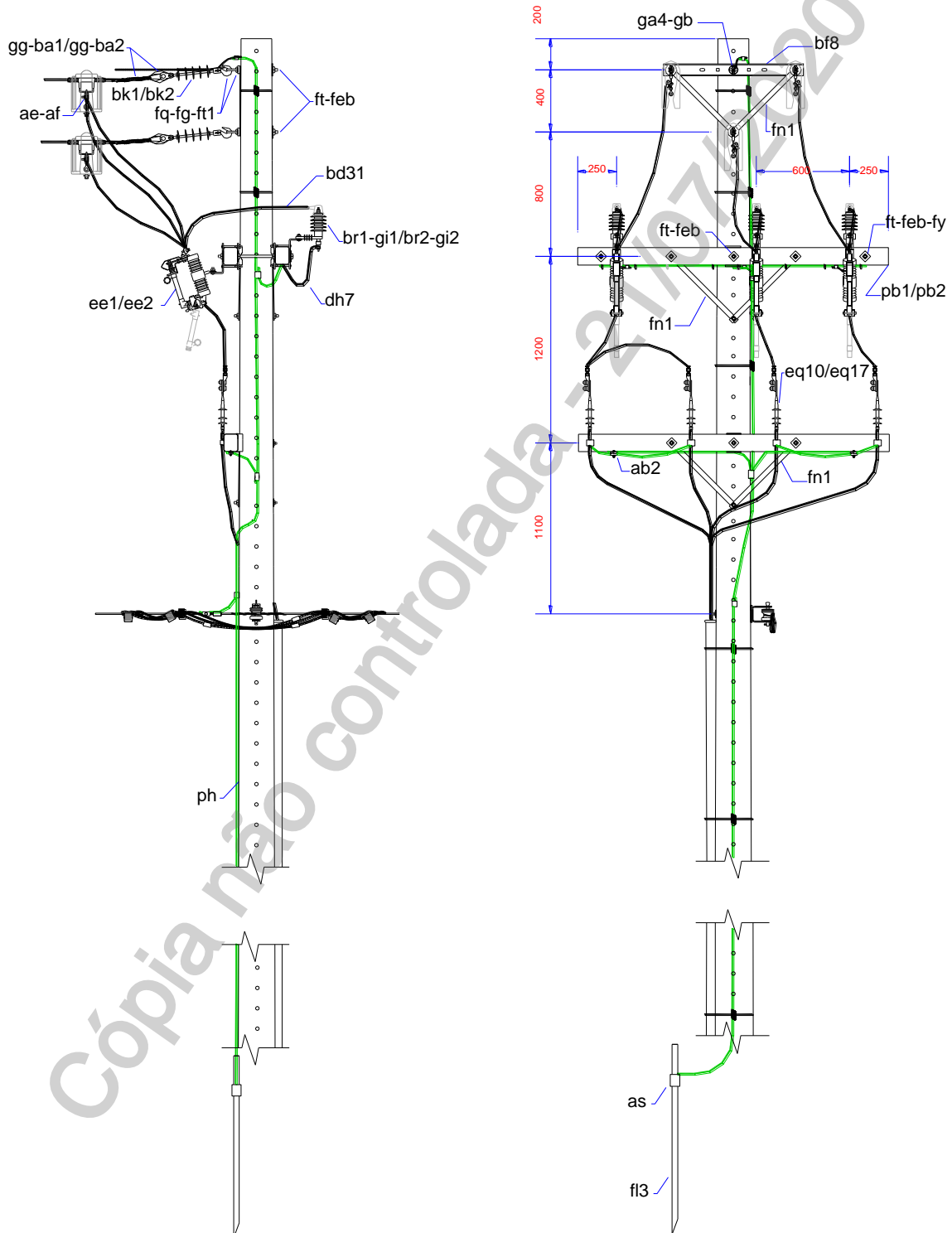
ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2 DS

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	23	18	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	10	2	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	6	6	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	7	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	8	Poste
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	3	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	3	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	4	4	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	6	6	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	3,5	3,5	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada	un	3	3	Cabo
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	4,5	4,5	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	6	6	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
fl3	3470008	51770	Haste de aterramento de aço cobreado, seção circular, de comprimento 2 400 mm	un	1	1	-
Material Específico para 15 kV							
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	3	3	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	6	6	-
ee1	530010	59805	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
bf4a	3412030	53102	Braço tipo L para 15 kV	un	1	1	-
bf11a	3419255	53116	Suporte horizontal de comprimento 675 mm	un	1	1	-
eq10	Tabela 24	Tabela 24	Terminal polimérico - classe 15 kV, para uso externo	un	4	4	Cabo
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
cb11	Tabela 28	Tabela 28	Cabo de cobre EPR 20kV	m	Adeq.	Adeq.	-
Material Específico para 36,2 kV							
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	3	3	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	6	6	-
ee5	531005	59809	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-
bf4b	3412023	53107	Braço tipo L para 36,2 kV	un	1	1	-
bf11b	3419256	53117	Suporte horizontal de comprimento 875 mm	un	1	1	-
eq17	Tabela 24	Tabela 24	Terminal polimérico - classe 36,2 kV, uso externo	un	4	4	Cabo
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
cb17	Tabela 28	Tabela 28	Cabo de cobre EPR 35kV	m	Adeq.	Adeq.	-

ANEXO II – DESENHOS

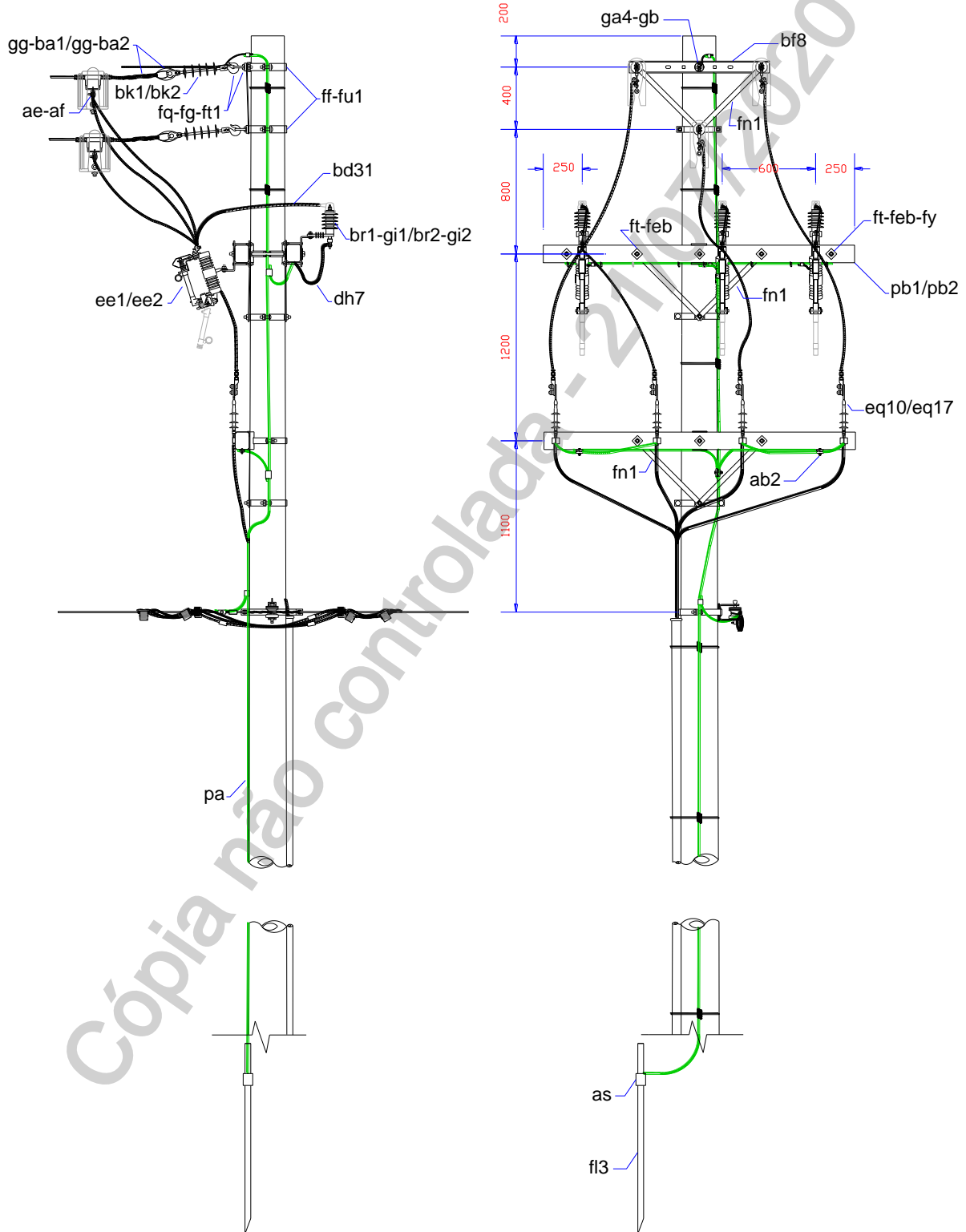
Figura 43 – Estrutura CE3 DS em Poste DT




Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 44 – Estrutura CE3 DS em Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO:	DIS.NOR-013	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	REV.:	Nº PAG.:
APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	103/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020

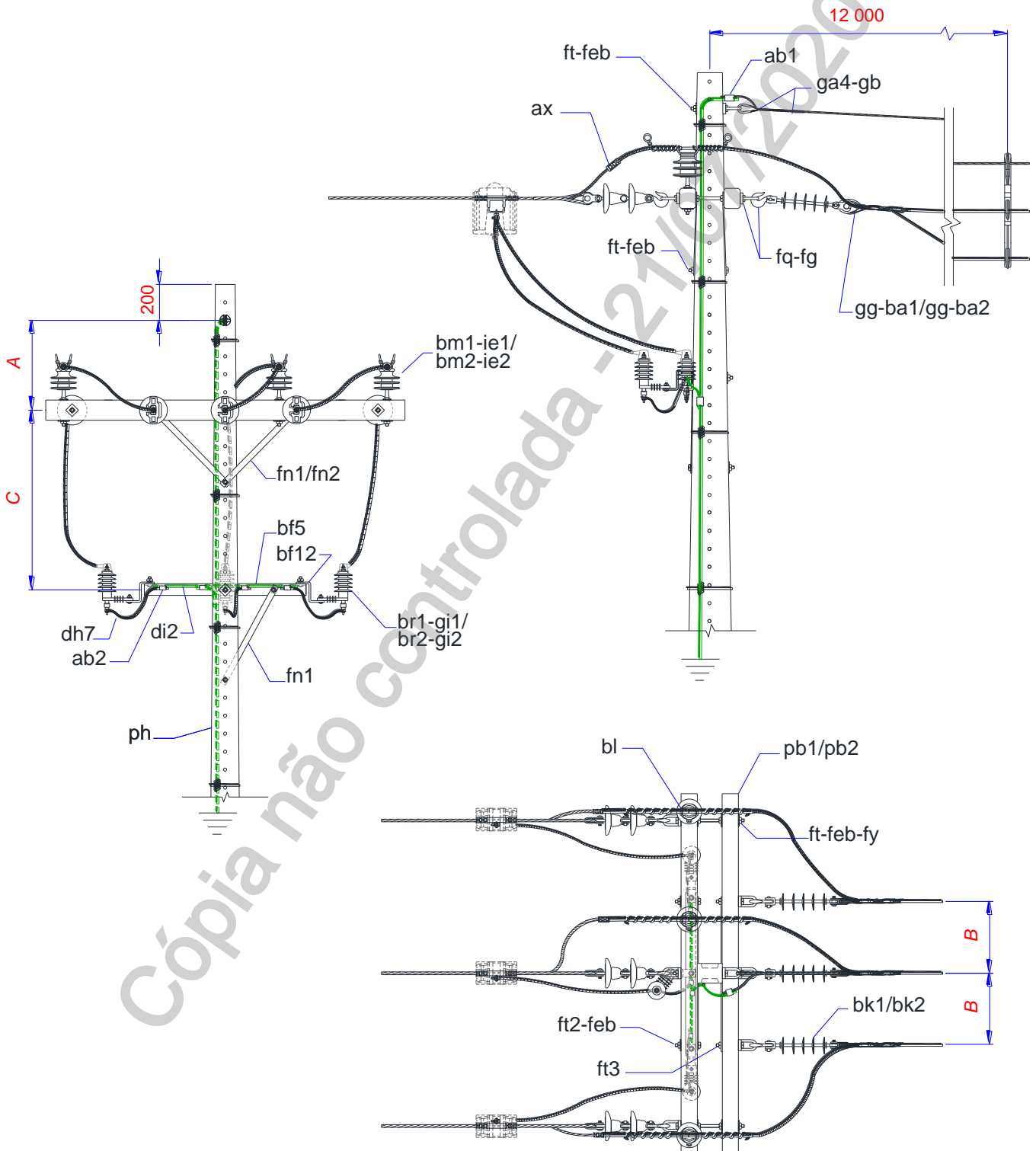
ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE3 DS

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	20	17	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	8	2	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	2	7	-
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	6	6	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	6	Poste
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	3	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	3	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	-	4	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	6	6	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	3,5	3,5	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	4,5	4,5	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada	un	3	3	Cabo
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
bf8	3411778	53123	Perfil U de comprimento 900 mm	un	1	1	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	8	8	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
di17	-	-	Eletroduto de aço galvanizado, classe pesada	un	2	2	-
fl3	3470008	51770	Haste de aterramento de aço cobreado, seção circular, de comprimento 2 400 mm	un	1	1	-
Material Específico para 15 kV							
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	3	3	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	6	6	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
ee1	530010	59805	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
eq10	Tabela 24	Tabela 24	Terminal polimérico - classe 15 kV, uso externo	un	4	4	Cabo
cb11	Tabela 28	Tabela 28	Cabo de cobre EPR 20kV	m	Adeq.	Adeq.	-
Material Específico para 36,2 kV							
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	3	3	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	6	6	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
ee5	531005	59807	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
eq17	Tabela 24	Tabela 24	Terminal polimérico - classe 36,2 kV, uso externo	un	4	4	Cabo
cb17	Tabela 28	Tabela 28	Cabo de cobre EPR 35kV	m	Adeq.	Adeq.	-

ANEXO II – DESENHOS

Figura 45 – Estrutura N3.CE3 em Poste DT

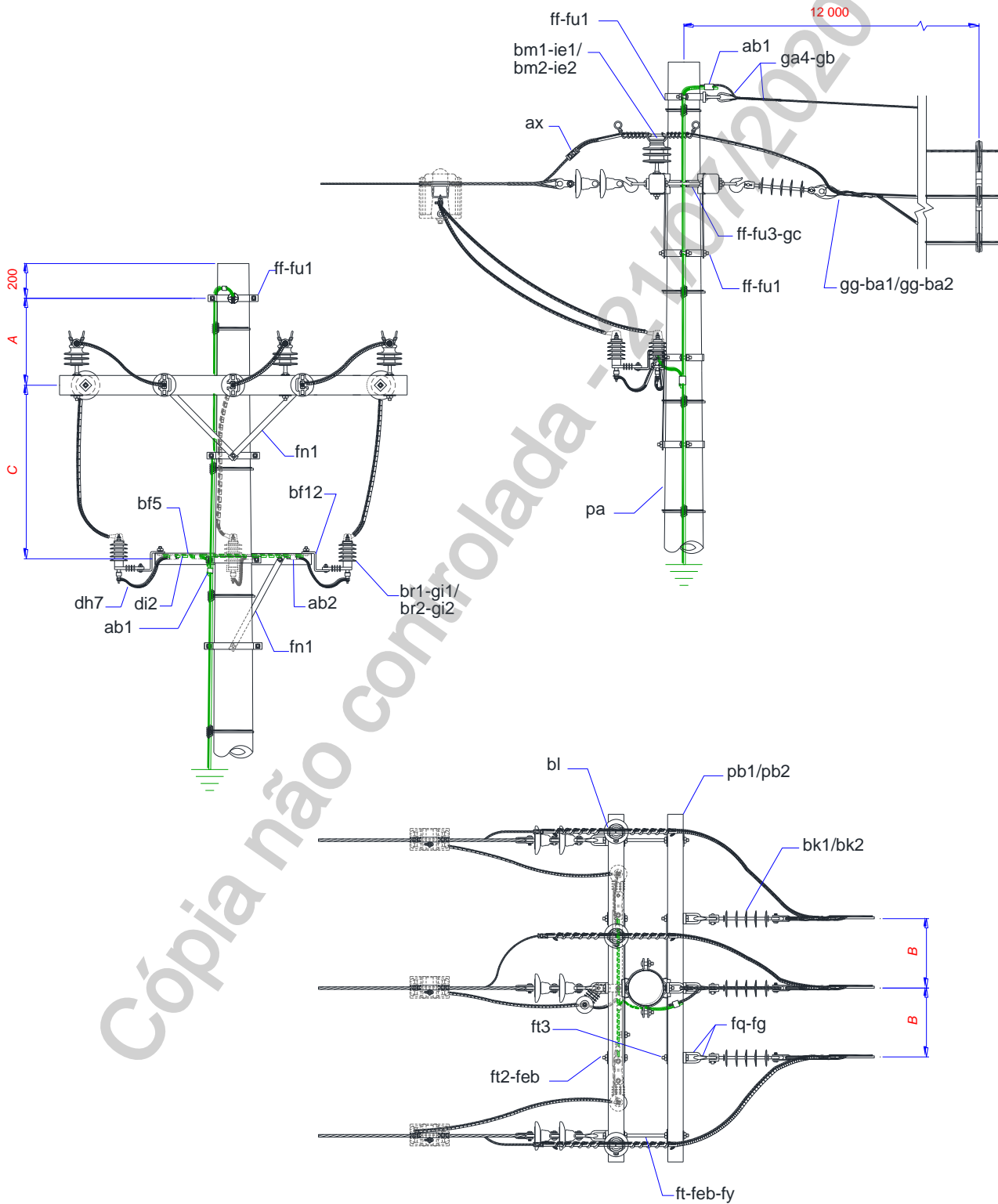


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
15	500	400	1000
36,2	700	450	1400


ANEXO II – DESENHOS

Figura 46 – Estrutura N3.CE3 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
15	500	400	1000
36,2	700	450	1400

	TÍTULO:	DIS.NOR-013	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	REV.:	Nº PAG.:
APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	106/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA N3.CE3

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	2	2	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	3	3	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
bf12	3412025	53111	Suporte Z	un	3	3	-
bf5	3414345	53112	Cantoneira auxiliar para braço tipo C de 900 mm	un	1	1	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	9	8	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	5	Poste
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	1	1	-
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	7	7	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	7	2	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	2	2	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	2	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	4	4	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3410080	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	4	4	-
ie1	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
fn2	3410080	51637	Mão-francesa plana aço carbono 726 mm	un	4	4	-
ie2	3428250	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	2	2	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 107/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

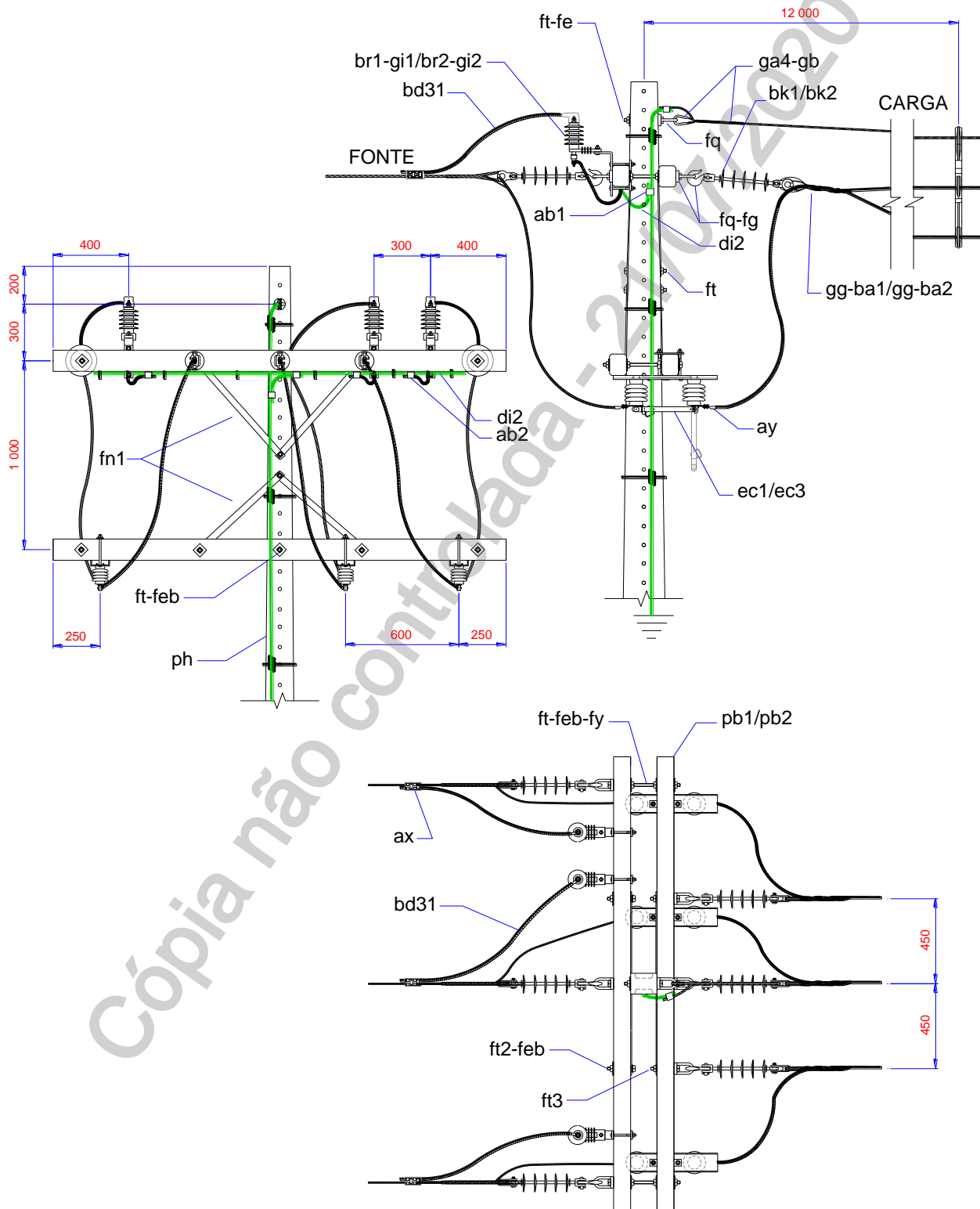
Notas:

1. A estrutura tipo N3.CE3 é utilizada nas transições de rede nua para rede protegida compacta, para ângulo de deflexão até 60°.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar 6.17.13.
3. Na relação de materiais somente estão contemplados os materiais necessários à instalação da estrutura da rede protegida compacta.

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

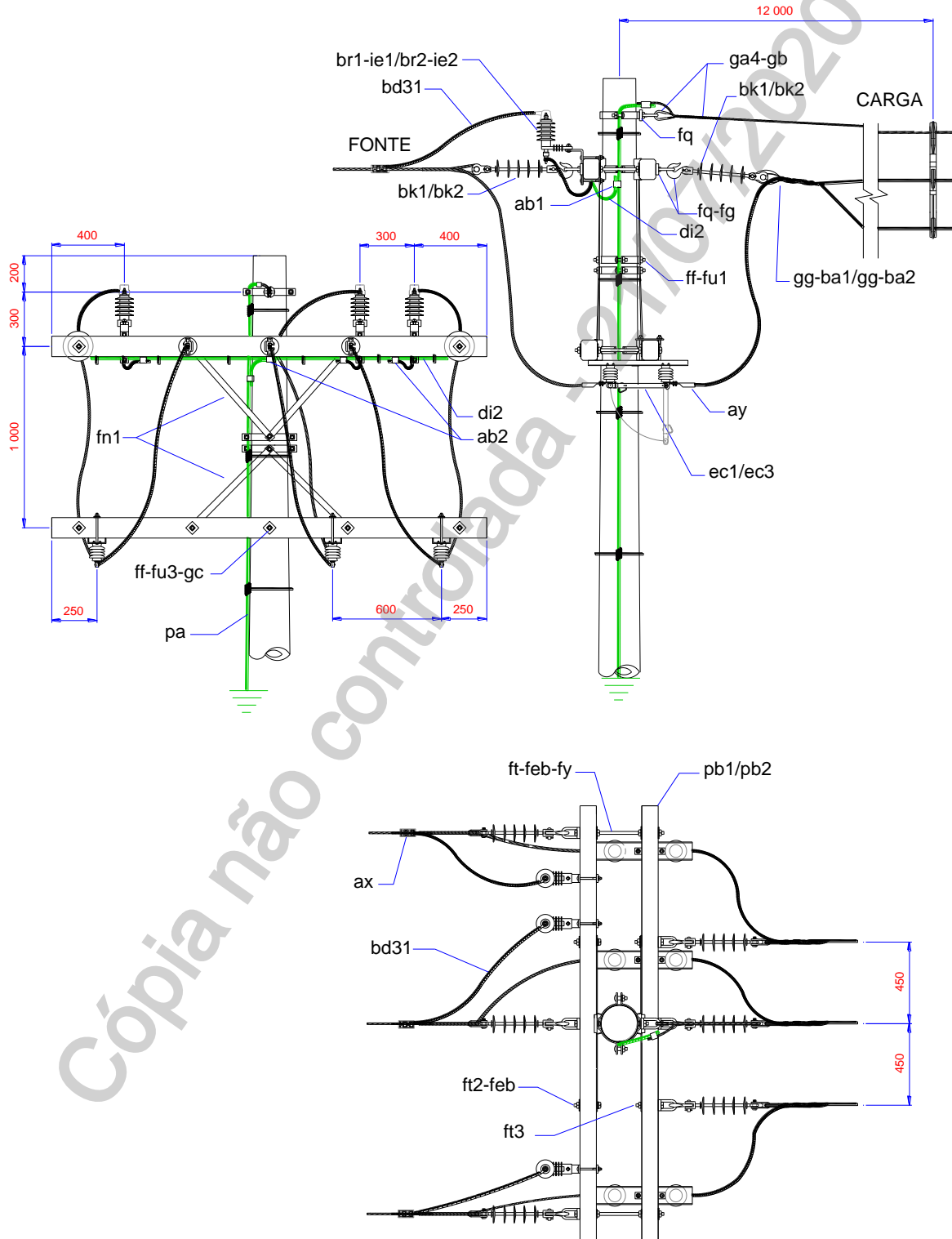
Figura 47 – Estrutura N3.CE3 SUH em Poste DT




Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 48 – Estrutura N3.CE3 SUH em Poste Circular




Dimensões em milímetros

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		CODIGO:	DIS.NOR-013	
	APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO		REV.:	03	Nº PAG.: 110/177
				DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA N3.CE3 SUH

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
ay	Tabela 25	Tabela 25	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio CA-CAA bitola adequada	un	6	6	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	6	6	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	adeq.	adeq	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	21	20	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fn2	3410080	51637	Mão-francesa plana aço carbono 726 mm	un	4	4	-
fn3	3410080	55757	Mão-francesa plana aço carbono 1 053 mm	un	2	2	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	7	7	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	8	4	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	4	4	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	4	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	8	8	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	4	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	4	4	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
ec1	500109	36002	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-
ec3	501036	36006	Seccionador unipolar tipo faca, 36,2 kV - 630 A, NBI 150 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	111/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

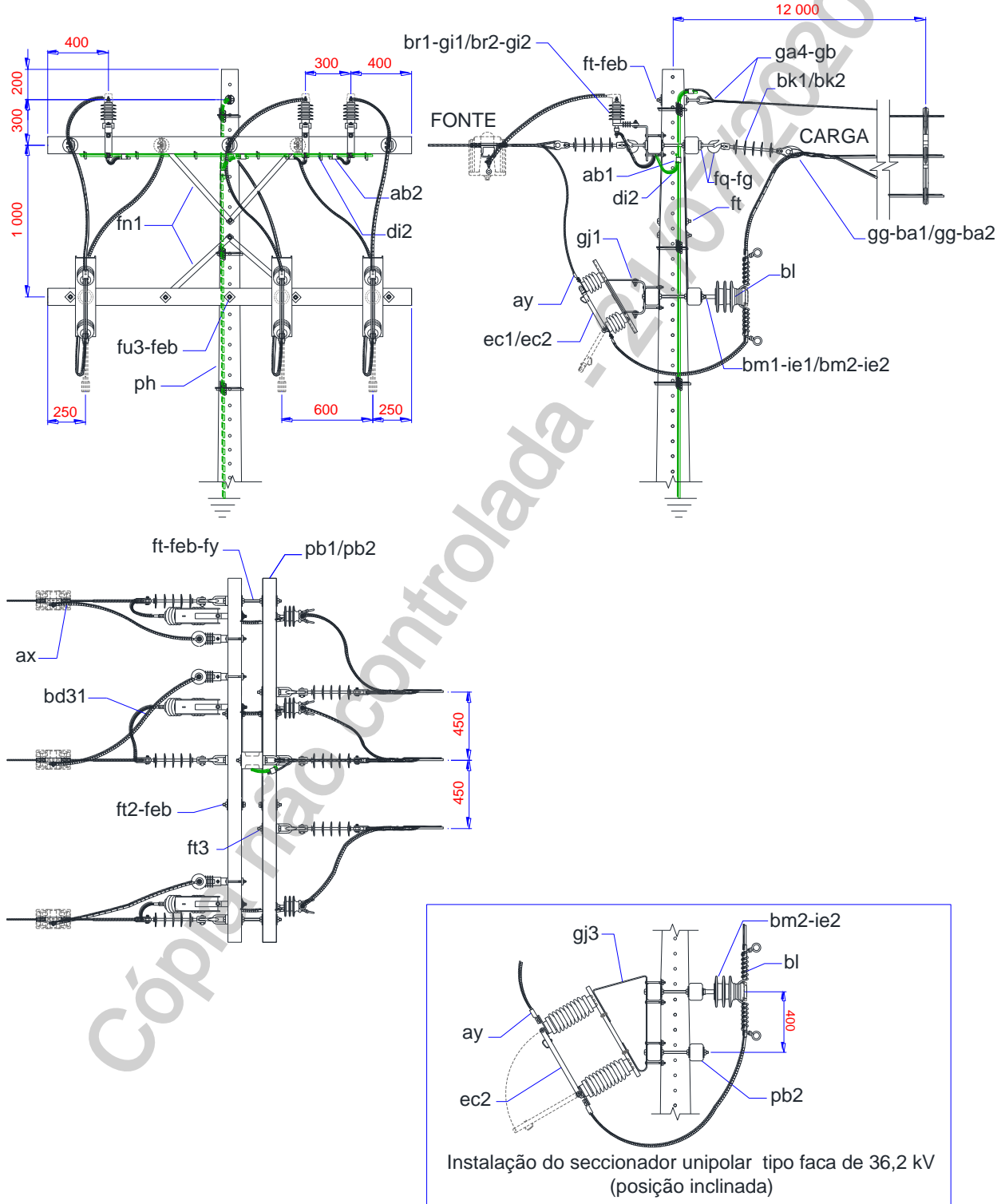
Notas:

1. A estrutura tipo N3.CE3 SUH é utilizada nas transições de Rede Nua para rede protegida compacta com seccionador tipo faca unipolar na posição horizontal.
2. Observar o sentido Fonte-Carga.
3. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
4. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva, 6.17.13.
5. Para a tensão de 36,2 kV, as ferragens do seccionador unipolar tipo faca devem ser interligadas ao cabo mensageiro e aterradas.
6. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).
7. A posição do seccionador deve ser invertida para o caso de transição de rede protegida compacta para rede nua.
8. Na relação de materiais somente estão contemplados os materiais necessários à instalação da estrutura da rede protegida compacta.

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

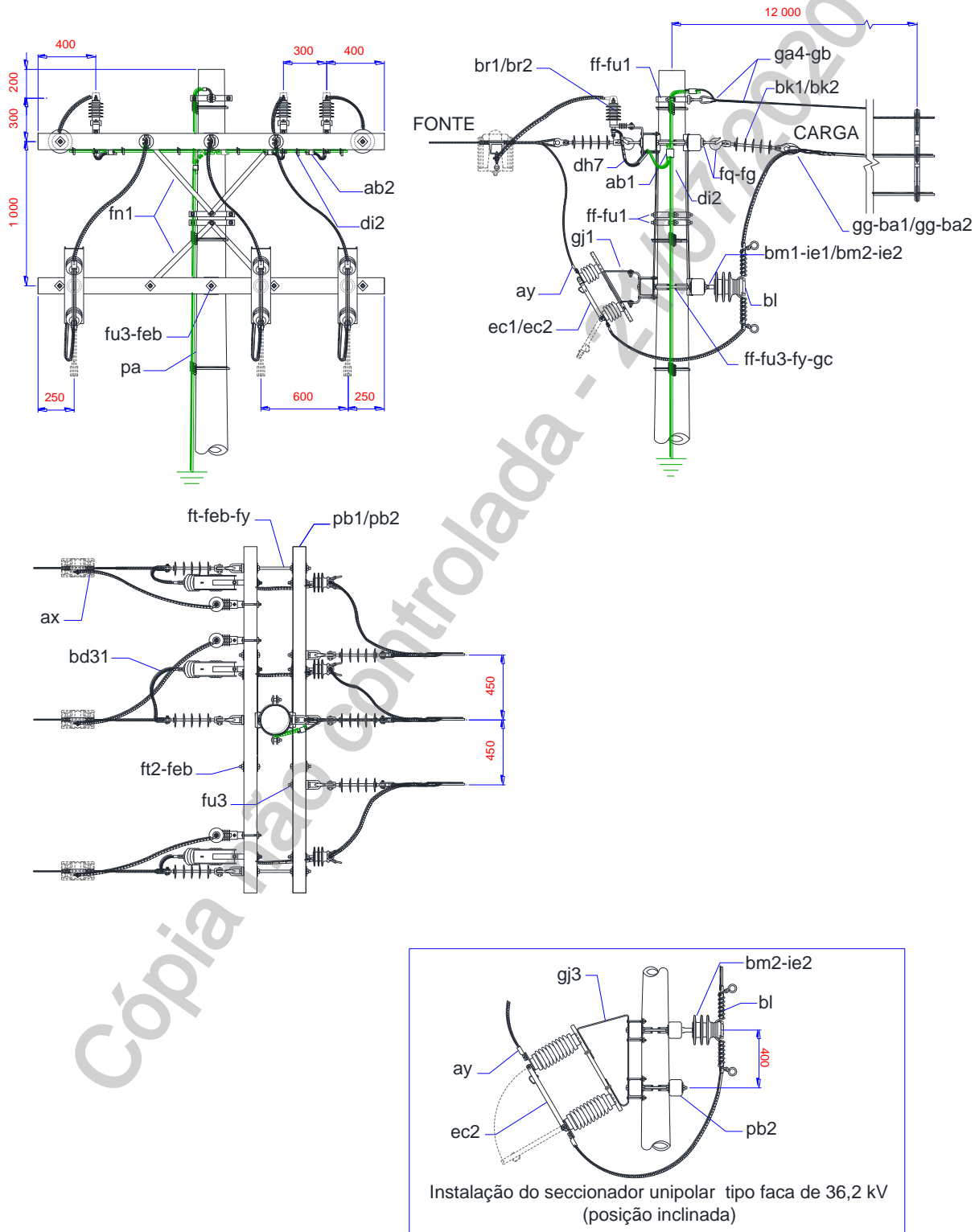
Figura 49 – Estrutura N3.CE3 SUI em Poste DT



Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 50 – Estrutura N3.CE3 SUI em Poste Circular



Dimensões em milímetros



TÍTULO:
**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:
DIS.NOR-013

REV.:
03

Nº PAG.:
114/177


APROVADOR:
ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:
29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA N3.CE3 SUI

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
ay	Tabela 25	Tabela 25	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio CA-CAA bitola adequada	un	6	6	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	4,5	4,5	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	adeq	adeq	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	22	21	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fn2	3410080	51637	Mão-francesa plana aço carbono 726 mm	un	4	4	-
fn3	3410080	55757	Mão-francesa plana aço carbono 1 053 mm	un	2	2	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	7	7	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	8	4	-
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	4	4	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	4	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	8	8	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ec1	500109	36002	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
gj1	3419218	51561	Suporte inclinado de seccionador de faca unipolar	un	3	3	-
ie1	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	4	4	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	4	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	115/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

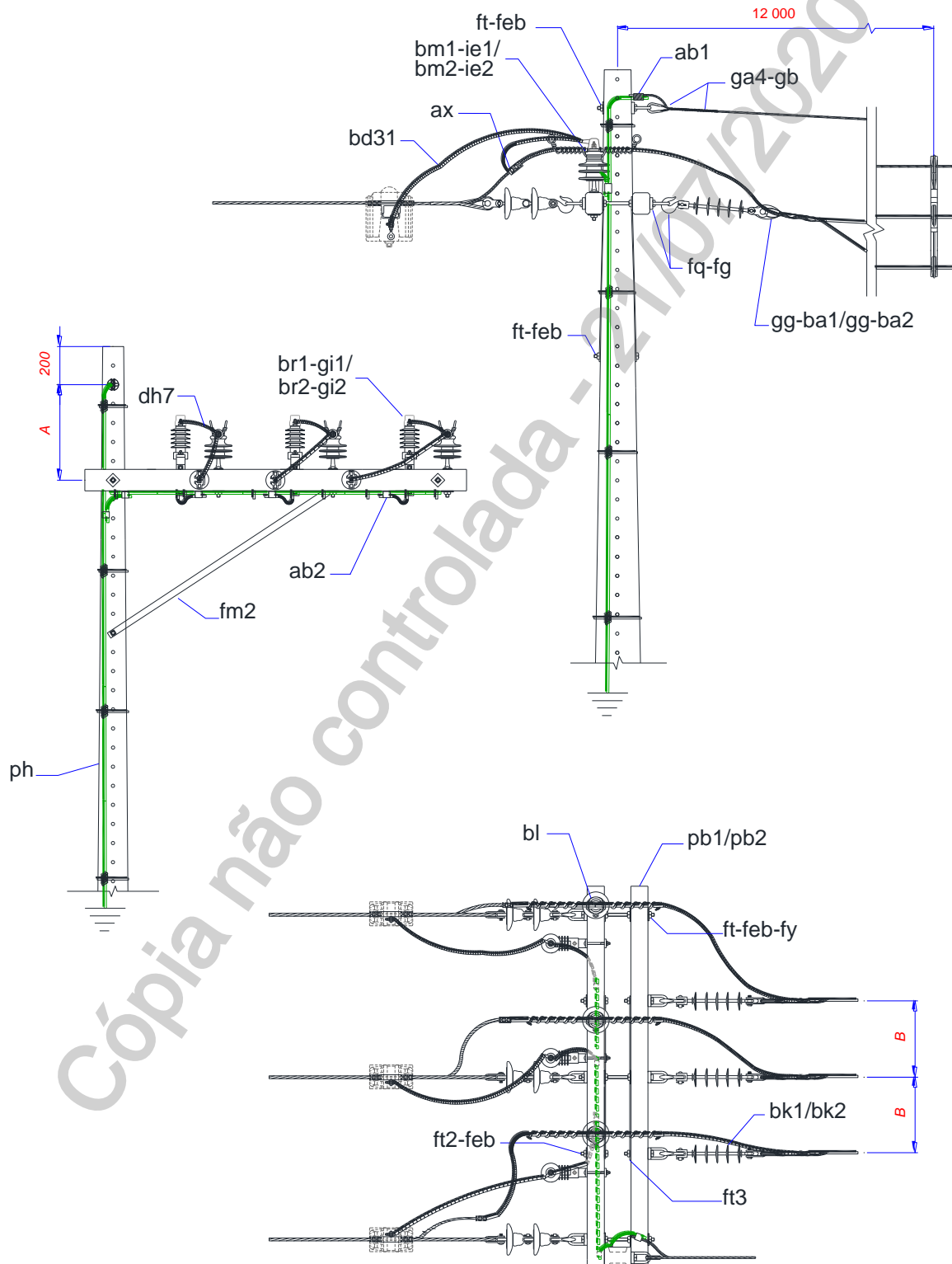
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ec3	501036	36006	Seccionador unipolar tipo faca, 36,2 kV - 630 A, NBI 150 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-
gj3	3419218	57347	Suporte inclinado para seccionador de faca, unipolar, de 36,2 kV	un	3	3	-
ie7	3428085	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	6	6	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	6	-

Notas:

1. A estrutura tipo N3.CE3 SUI é utilizada nas transições de rede nua para rede protegida compacta com seccionador unipolar tipo faca na posição inclinada.
2. Observar o sentido Fonte-Carga.
3. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
4. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva e de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva, ver 6.17.13.
5. A posição do seccionador unipolar tipo faca deve ser invertida para o caso de transição de rede protegida compacta para rede nua.
6. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).
7. Na relação de materiais somente estão contemplados os materiais necessários à instalação da estrutura da rede protegida compacta.
8. Para a tensão de 36,2 kV, os suportes inclinados para fixação dos seccionadores unipolares devem ser colocados em duas cruzetas, interligados ao cabo mensageiro e aterrados.
9. Nesta estrutura podemos em substituição a chave seccionadora unipolar tipo faca utilizar chave corta circuito fusível com estribo e grampo de linha viva. A utilização de conector estribo e grampo de linha viva está limitada a corrente de 50 A. Para corrente superiores utilizar conector tipo "H" (ax).

ANEXO II – DESENHOS

Figura 51 – Estrutura B3.CE3 em Poste DT

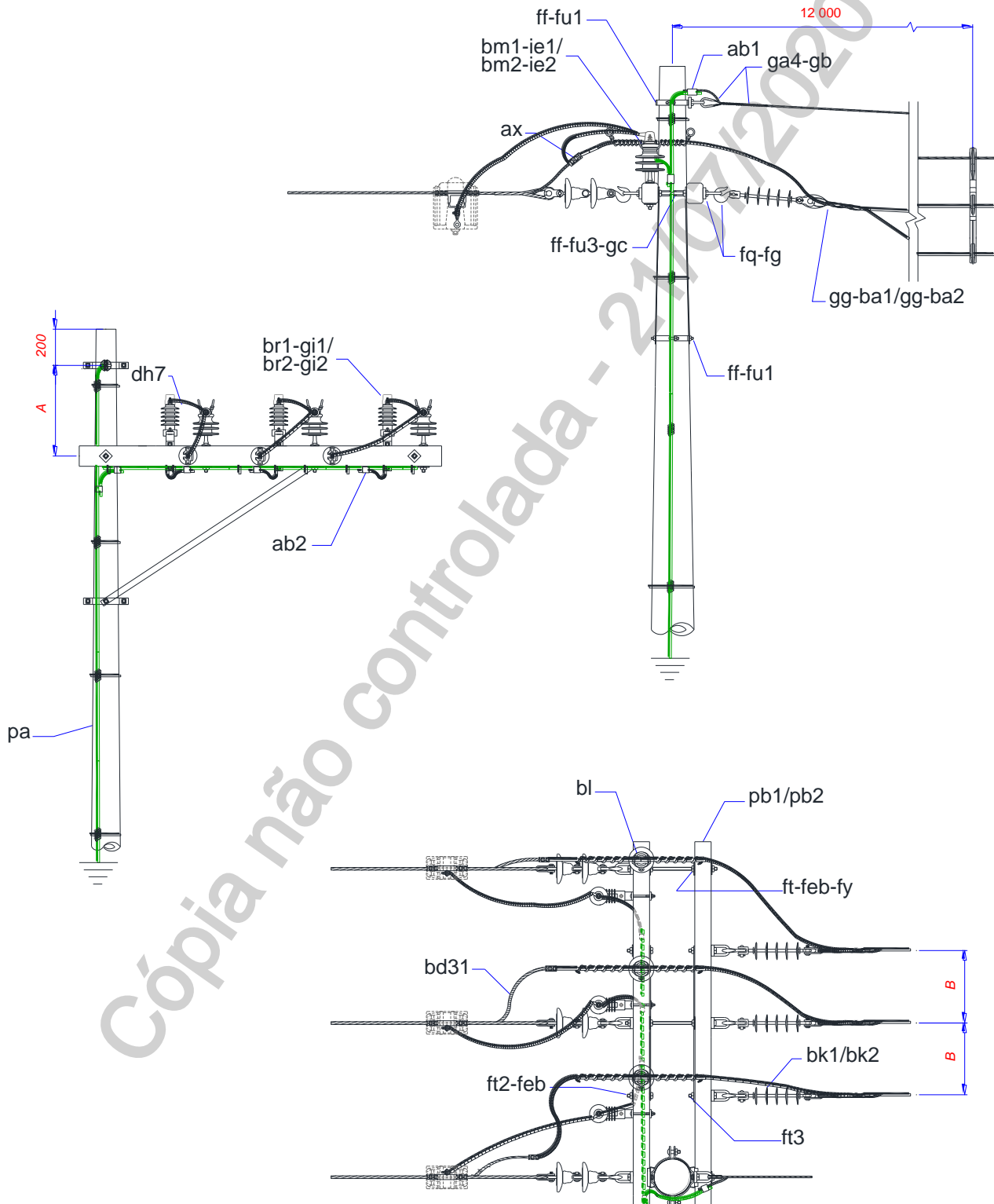


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	500	400
36,2	700	450

ANEXO II – DESENHOS

Figura 52 – Estrutura B3.CE3 em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	500	400
36,2	700	450



TÍTULO:

**Projeto de Rede de Distribuição
Aérea Compacta**

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

118/177

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS**RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA B3.CE3**

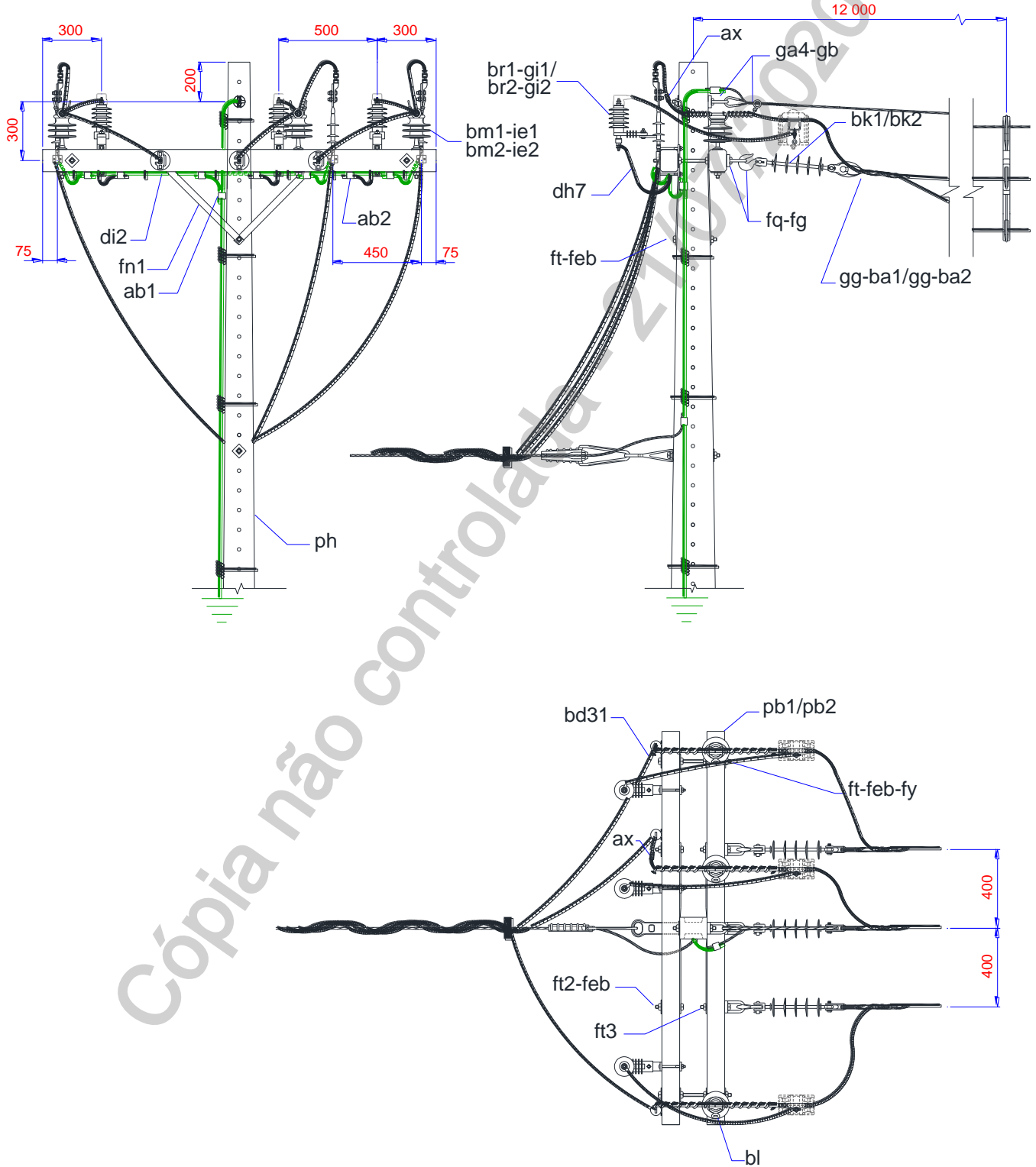
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	4,5	4,5	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	12	10	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	3	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fm2	3410030	53113	Mão-francesa perfilada, aço carbono, comprimento de 1 971 mm	un	2	2	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	7	7	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	5	2	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	2	2	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	2	4	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	6	4	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.10	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.10	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
ie1	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
ie2	3428250	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	2	2	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-

Notas:

1. A estrutura tipo N3.CE3 é utilizada nas transições de rede nua para rede protegida compacta, para angulo de deflexão até 60°.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Na relação de materiais somente estão contemplados os materiais necessários à instalação da estrutura da rede protegida compacta.

ANEXO II – DESENHOS

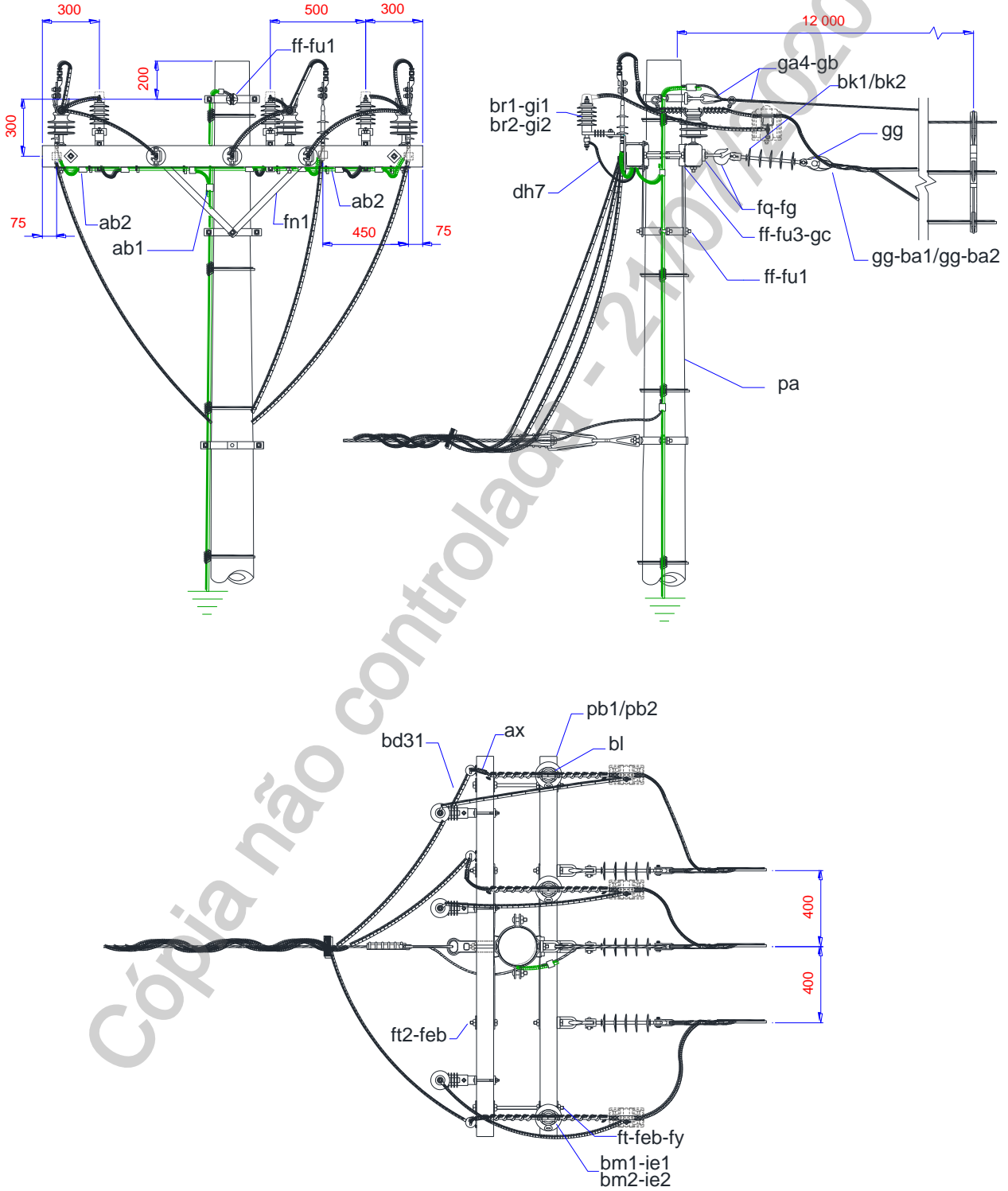
Figura 53 – Estrutura CE3-I em Poste DT



Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 54 – Estrutura CE3-I em Poste Circular



Dimensões em milímetros



TÍTULO:

Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

121/177

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO


DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE3-I

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	2	2	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
ay	Tabela 25	Tabela 25	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio CA-CAA bitola adequada	un	3	3	Cabo
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	6	6	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	11	10	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	3	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	4	4	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	5	2	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	2	2	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	2	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	3	3	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
ie1	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-
ie2	3428250	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 122/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

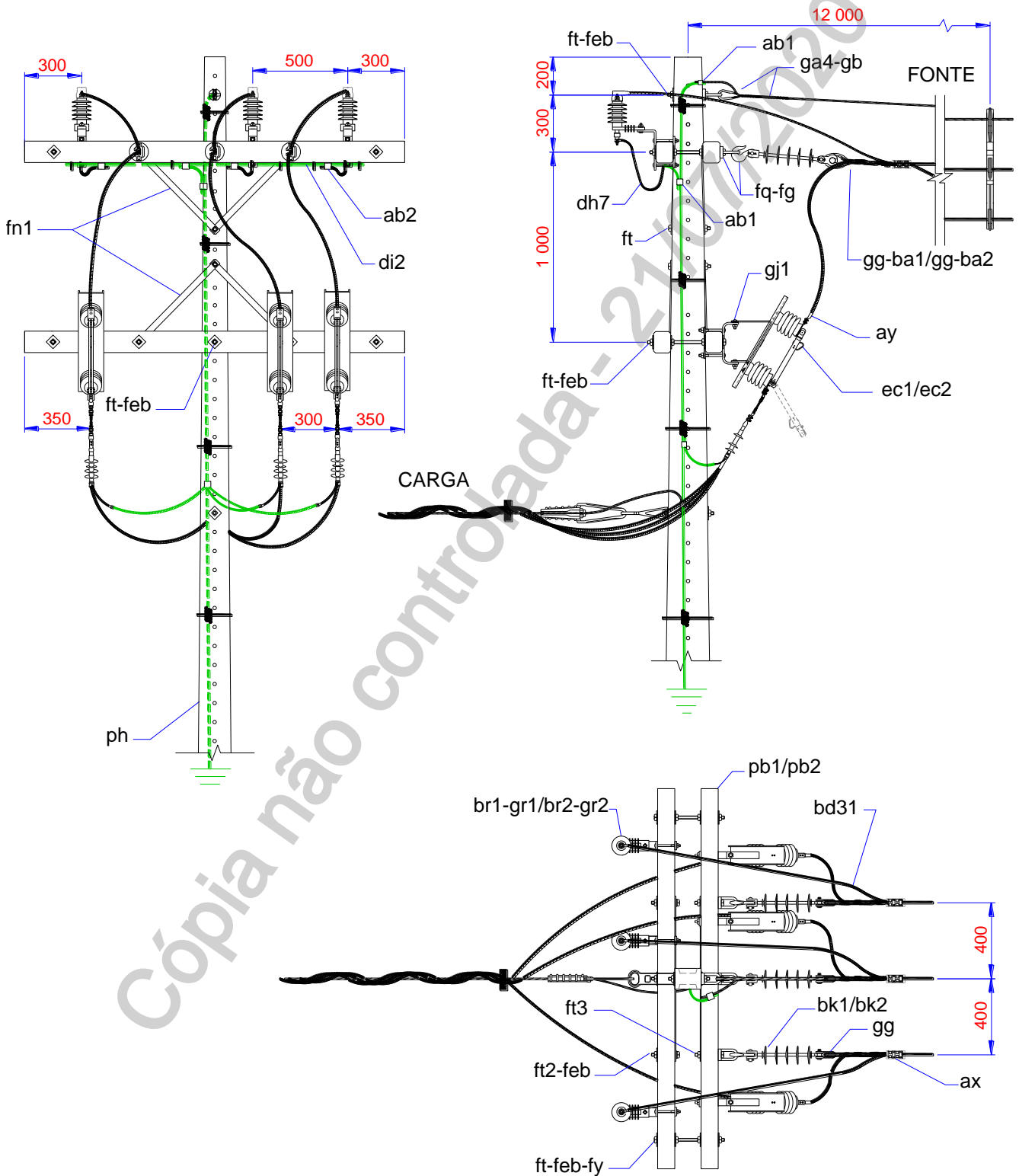
Notas:

1. A estrutura tipo CE3-I é utilizada nas transições de rede isolada para rede protegida compacta e vice-versa.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Na relação de materiais somente estão contemplados os materiais necessários à instalação da estrutura da rede protegida compacta.
4. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva e de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva, ver 6.17.13.
5. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

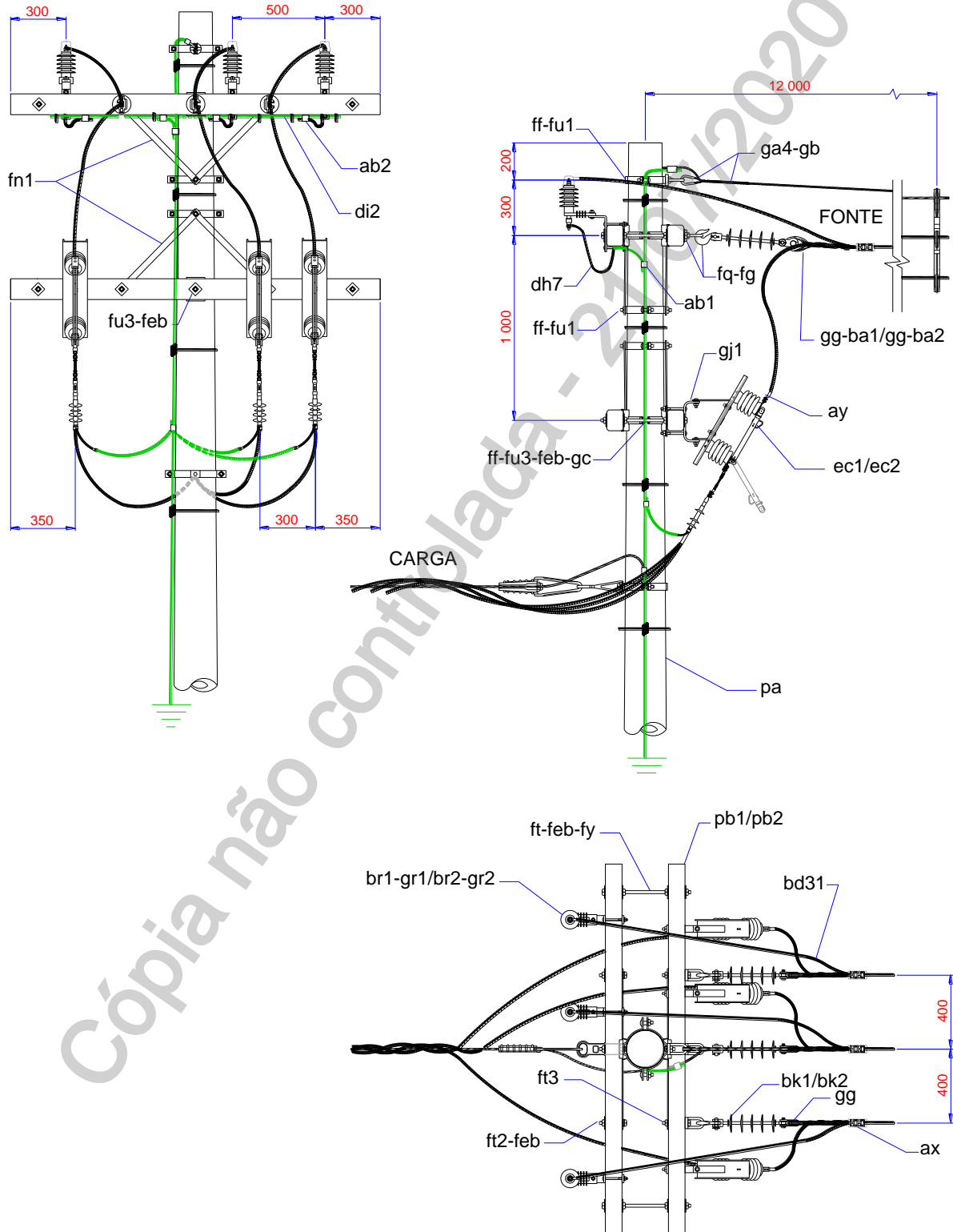
Figura 55 – Estrutura CE3-I SUI em Poste DT



Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 56 – Estrutura CE3-I SUI em Poste Circular



Dimensões em milímetros



TÍTULO:

Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta

CODIGO:

DIS.NOR-013

REV.:

03

Nº PAG.:

125/177

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO


DATA DE APROVAÇÃO:

29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE3-I SUI

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	6	6	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	0,50	0,50	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	24	23	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	5	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	6	6	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	8	4	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	4	4	-
ft3	3480300	50878	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 150 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	3	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	4	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	8	8	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	4	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ay	Tabela 25	Tabela 25	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio CA-CAA bitola adequada	un	3	3	Cabo
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ec1	500109	36002	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
gj1	3419218	51561	Suporte inclinado de seccionador de faca unipolar	un	3	3	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	4	4	-
Material Específico para 36,2 kV							
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ec3	501036	36006	Seccionador unipolar tipo faca, 36,2 kV - 630 A, NBI 150 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-
gj3	3419218	57347	Suporte inclinado para seccionador de faca, unipolar, de 36,2 kV	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	4	4	-

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 126/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

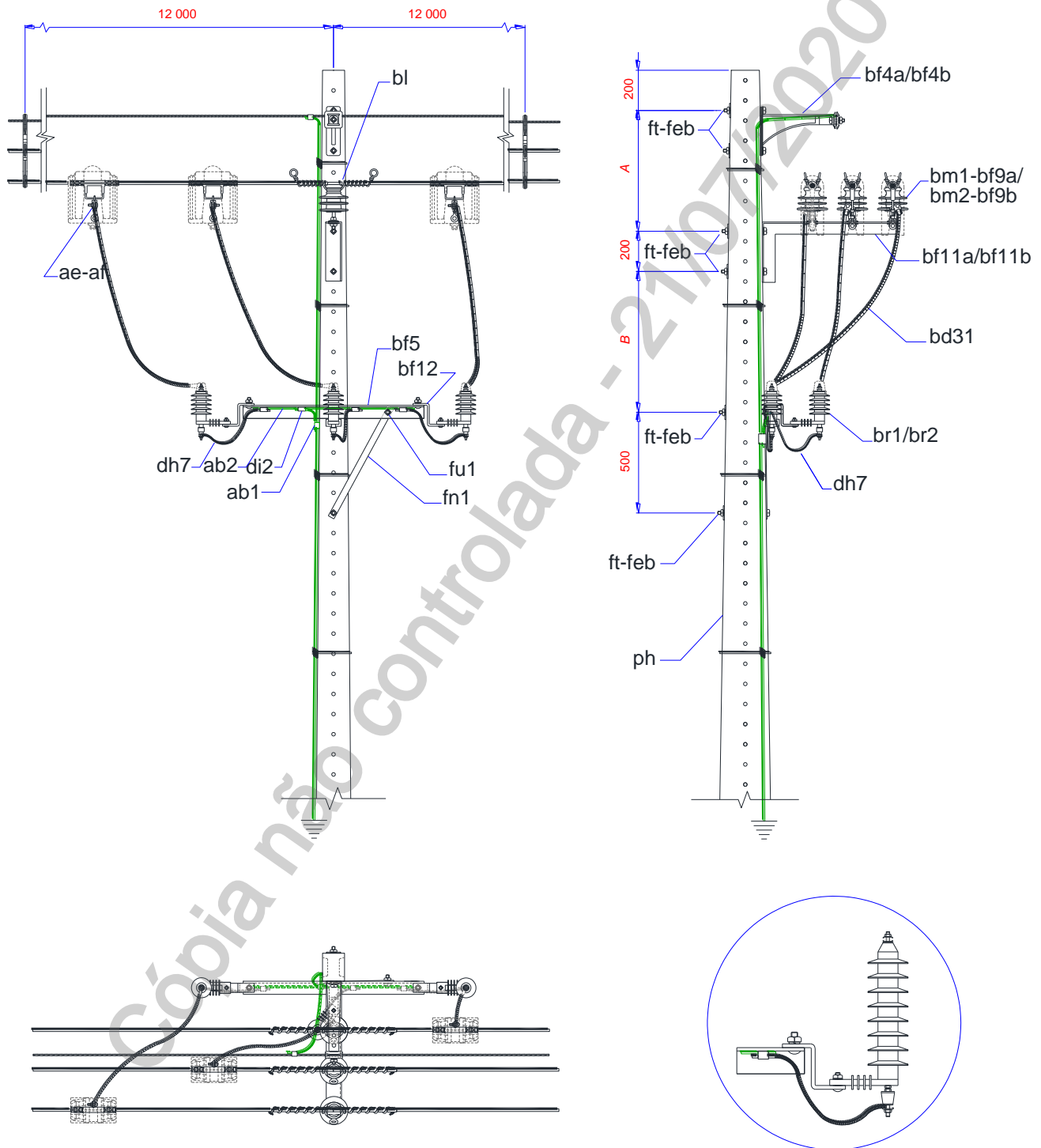
Notas:

1. A estrutura tipo CE3-I SUI utilizada nas transições de rede protegida compacta para rede isolada com instalação de seccionador unipolar.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Na relação de materiais somente estão contemplados os materiais necessários à instalação da estrutura da rede protegida compacta.
4. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva, ver 6.17.13.
5. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

Figura 57 – Estrutura CE2 PR em Poste DT



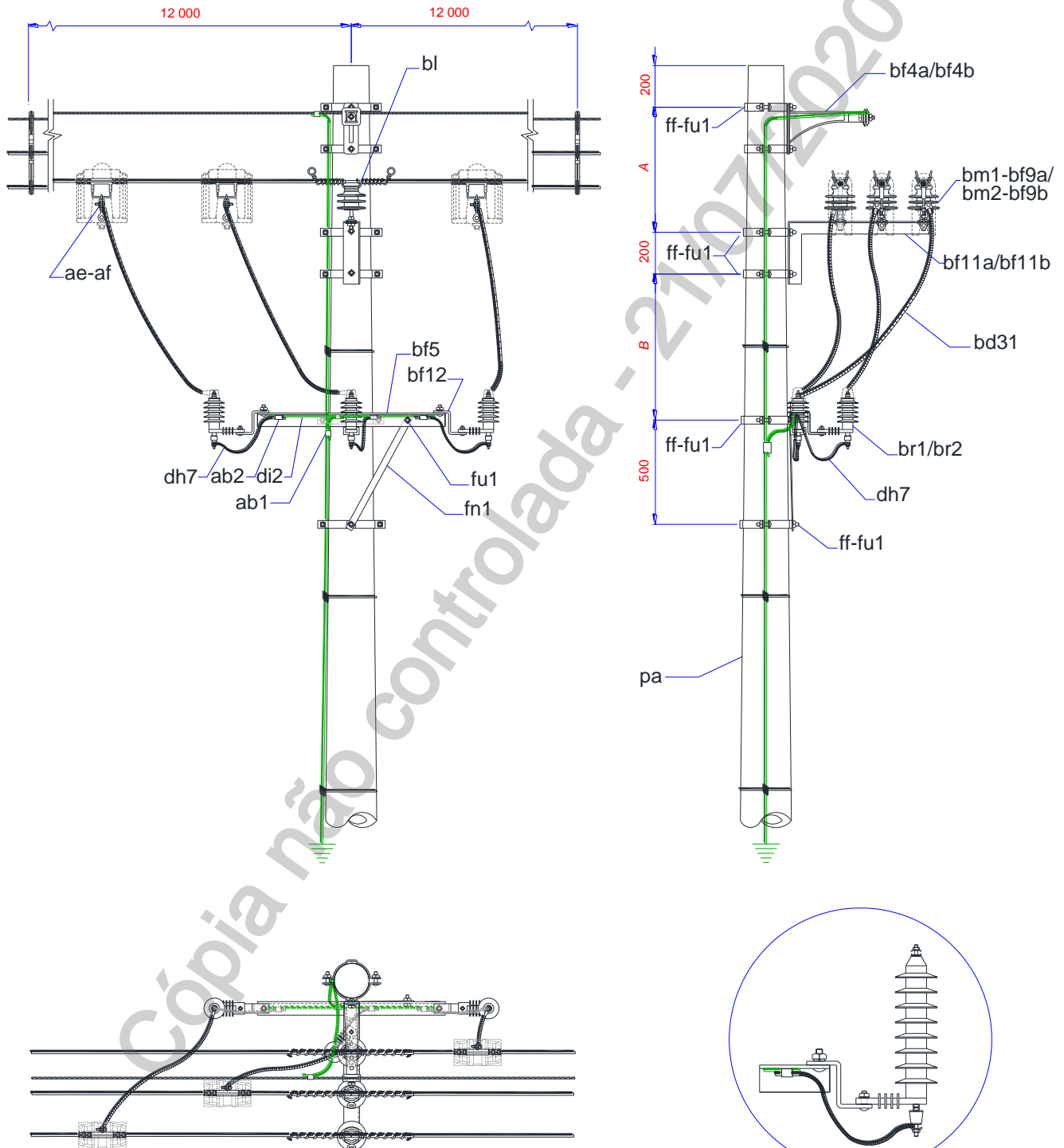
Detalhe da instalação de para-raios para 34,5 kV

Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	600	700
36,2	700	1200

ANEXO II – DESENHOS


Figura 58 – Estrutura CE2 PR em Poste Circular



Detalhe da instalação de para-raios para 34,5 kV

Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	600	700
36,2	700	1200

	TÍTULO:	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		CODIGO:	DIS.NOR-013	
	APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO		REV.:	03	Nº PAG.: 129/177
				DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2 PR

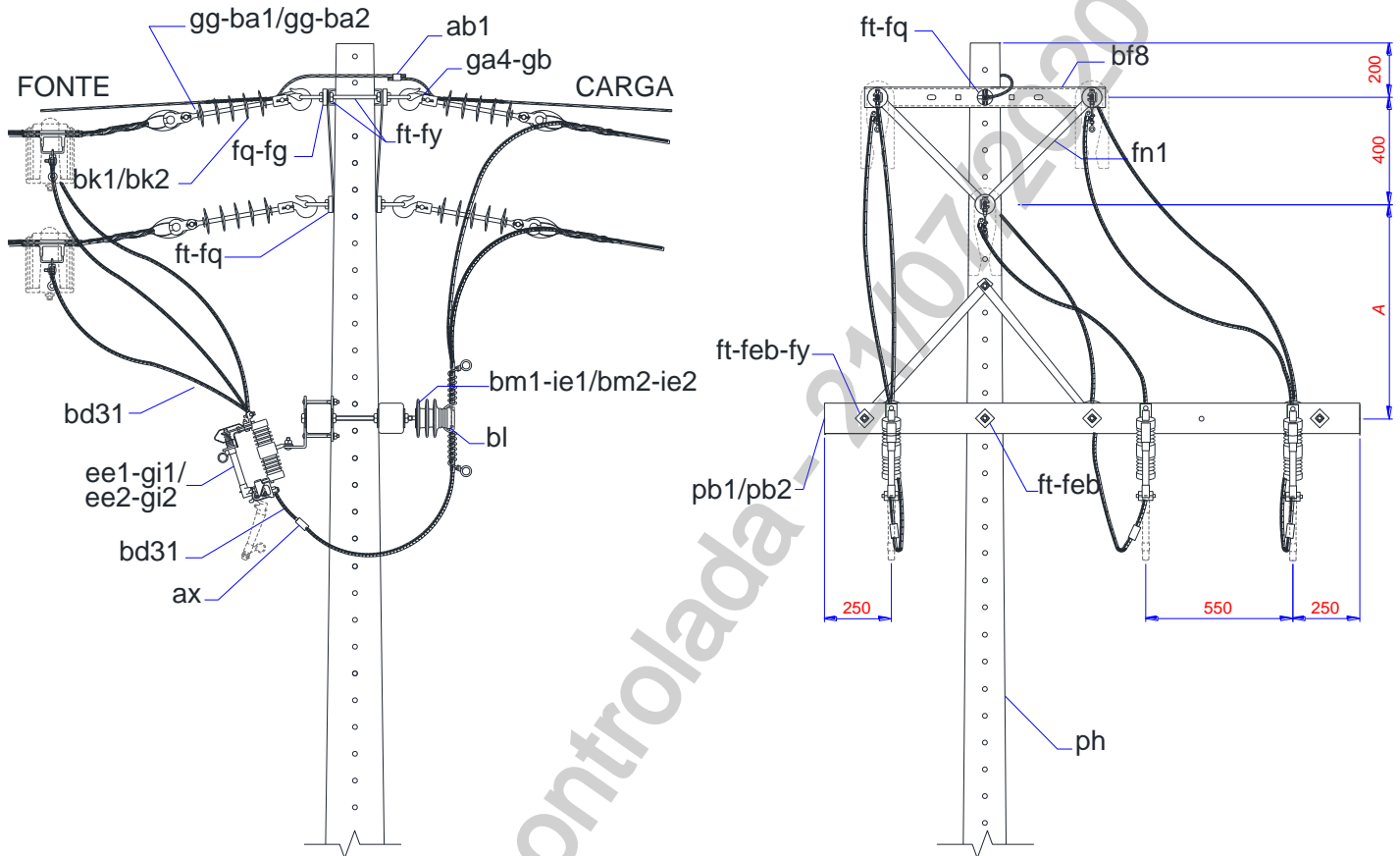
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	4,5	4,5	-
bf12	3412025	53111	Suporte Z	un	3	3	-
bf5	3414345	53112	Cantoneira auxiliar para braço tipo C de 900 mm	un	1	1	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-dura, seção 25 mm ²	kg	0,26	0,26	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	6	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	6	Poste
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	1	1	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	6	-	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	1	7	-
pa	DIS-ETE-011	ND.10	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.10	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
bf11a	3419255	53116	Suporte horizontal de comprimento 675 mm	un	1	1	-
bf4a	3412030	53102	Braço tipo L para 15 kV	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
br1	0400057	59835	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
bf11b	3419256	53117	Suporte horizontal de comprimento 875 mm	un	1	1	-
bf4b	3412023	53107	Braço tipo L para 36,2 kV	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
br2	0401010	36023	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE2 PR é utilizada quando há a necessidade de instalação de para-raios ao longo da rede.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).
4. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, conector e conector de derivação de linha viva, ver 6.17.13.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 59 – Estrutura CE4 CF em Poste DT



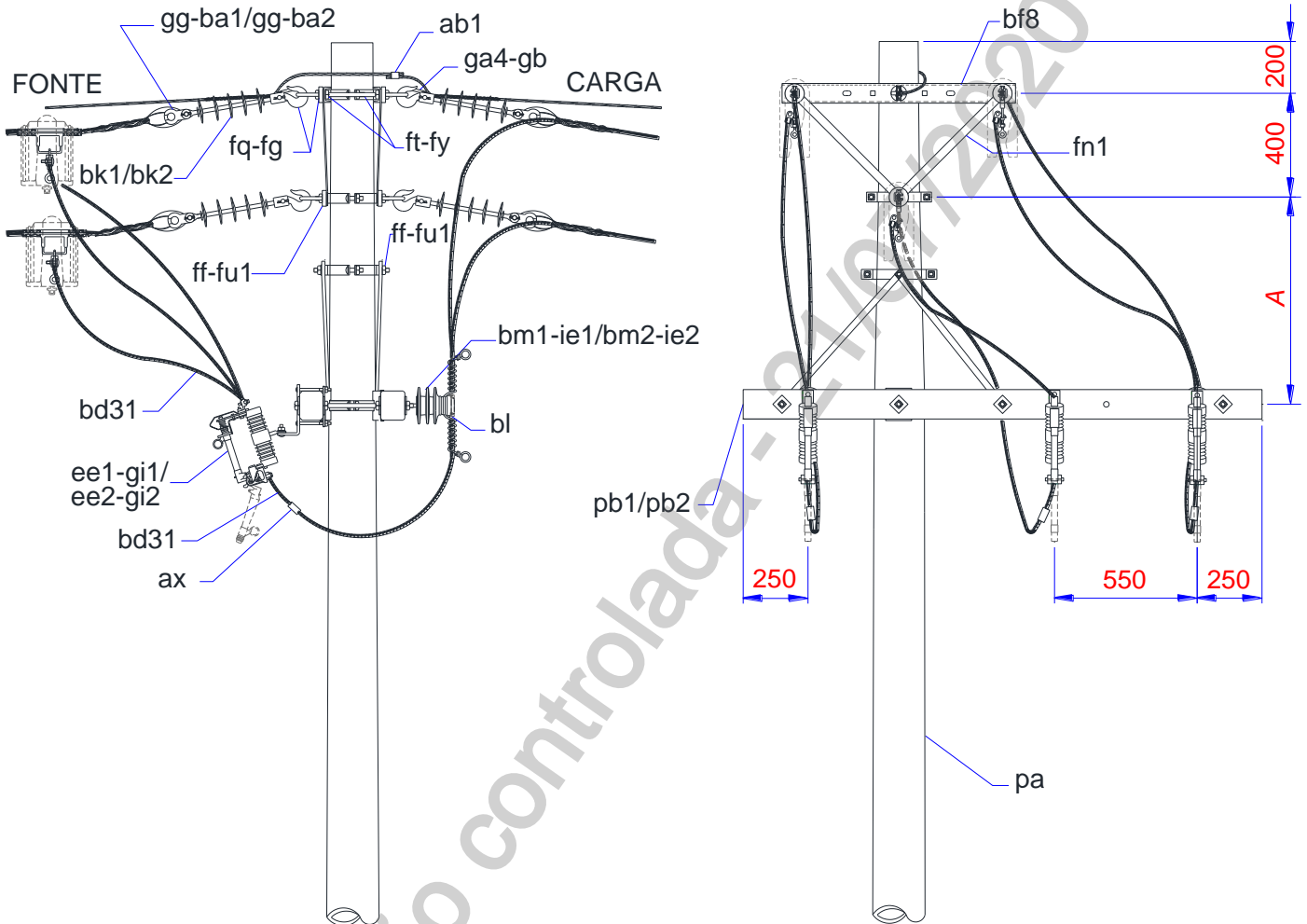
Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	800
36,2	1000

Cópia não controlada 21072020

ANEXO II – DESENHOS

Figura 60 – Estrutura CE4 CF em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	800
36,2	1000

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	132/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE4 CF

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	6	6	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	2	2	-
bf8	3411778	53123	Perfil U de comprimento 900 mm	un	2	2	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm furo 18 mm	un	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	12	12	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	8	8	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	8	8	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	9	5	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	2	2	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	2	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	4	4	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	2	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	8	8	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	6	6	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
ee1	530010	59805	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
gi1	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 15 kV e 24,2 kV	un	3	3	-
ie1	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	6	6	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
ee5	531005	59807	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-
gi2	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis de 36,2 kV	un	3	3	-
ie7	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	2	2	-

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
	ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	133/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

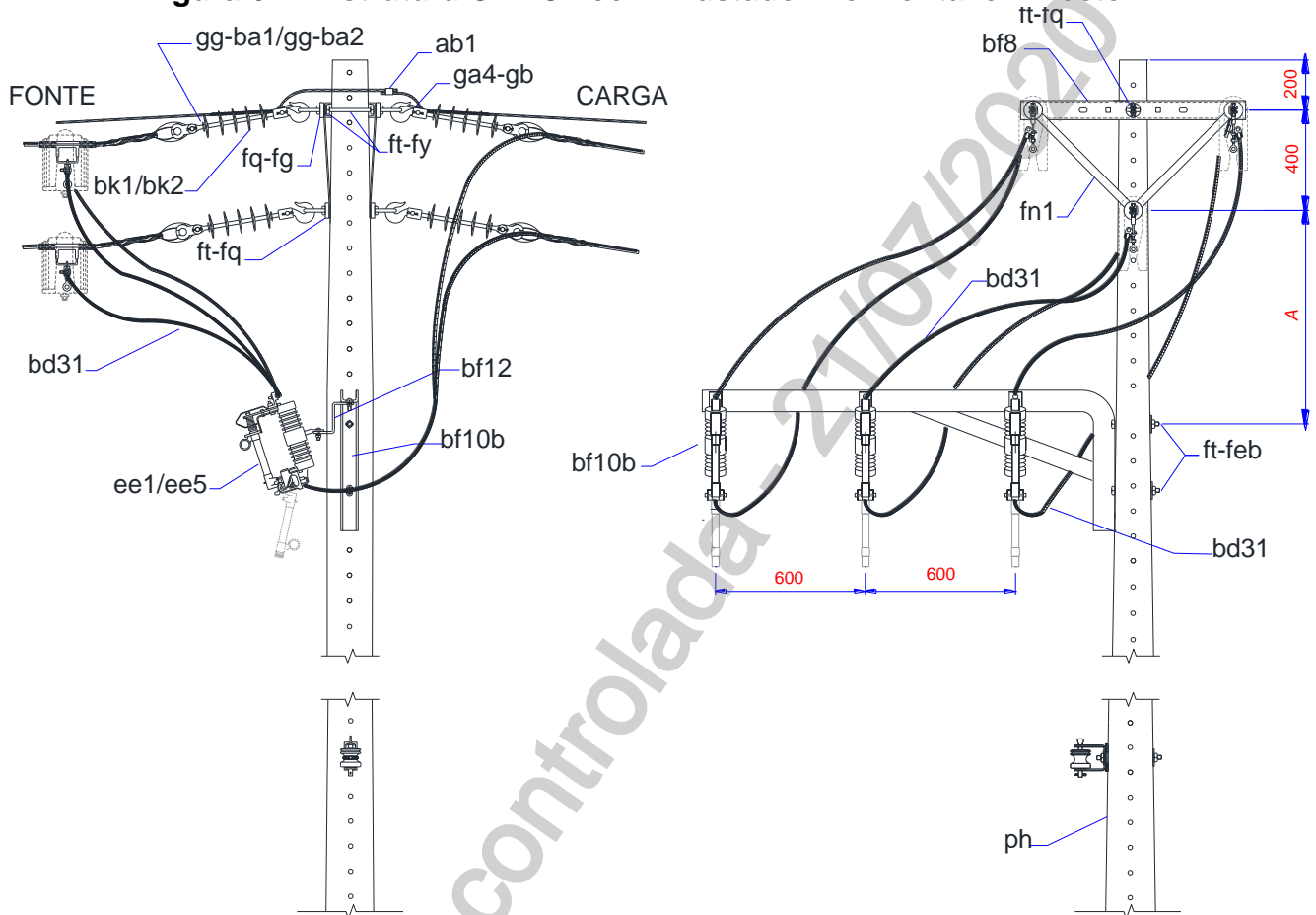
Notas:

1. A estrutura tipo CE4 CF é utilizada para instalação de chaves-fusíveis ao longo da rede.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Evitar, sempre que possível, o seccionamento do cabo mensageiro. Caso seja necessário, prever conector paralelo (ab1).
4. Observar o sentido Fonte-Carga.
5. Para os critérios de aplicação das chaves-fusíveis, consultar a Norma ND.78.
6. Para a tensão de 36,2 kV, os suportes inclinados para fixação dos seccionadores unipolares devem ser colocados em duas cruzetas, interligados ao cabo mensageiro e aterrados.
7. As chaves-fusíveis podem ser instaladas, formando ângulos de até 30° em relação ao eixo longitudinal da rede e voltadas para o centro da estrutura, visando à facilidade de operação das mesmas.
8. Utilizar arruelas redondas para a fixação da mão-francesa em fibra de vidro na estrutura.
9. Em substituição ao conector ax, para corrente até 50 A, pode-se utilizar conector estribo e grampo de linha via.

Cópia não controlada - 21/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

Figura 61 – Estrutura CE4 CF com Afastador Horizontal em Poste DT

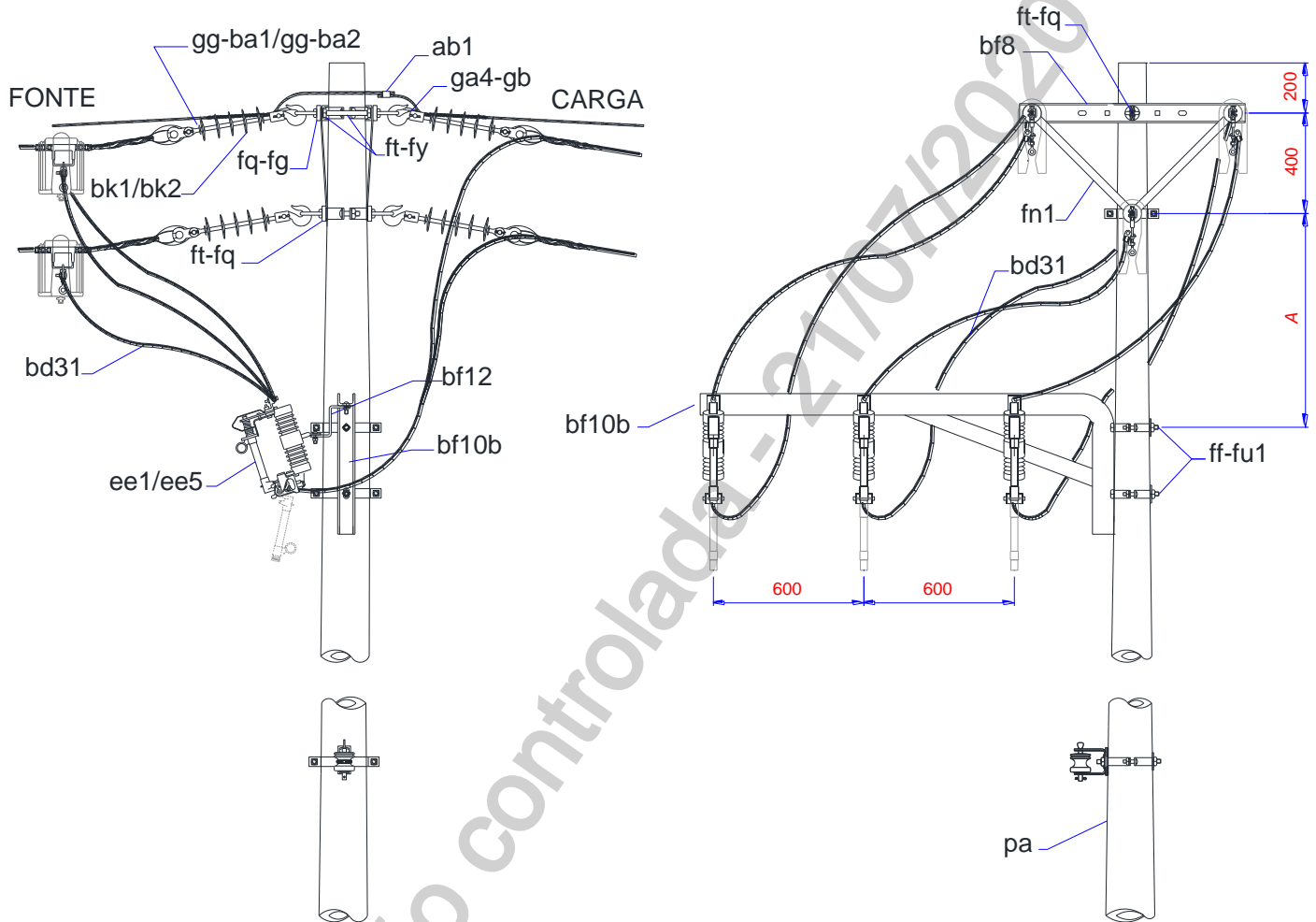


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	400
36,2	600


ANEXO II – DESENHOS

Figura 62 – Estrutura CE4 CF com Afastador Horizontal em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	400
36,2	600

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		DIS.NOR-013
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	136/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE4 CF COM AFASTADOR HORIZONTAL

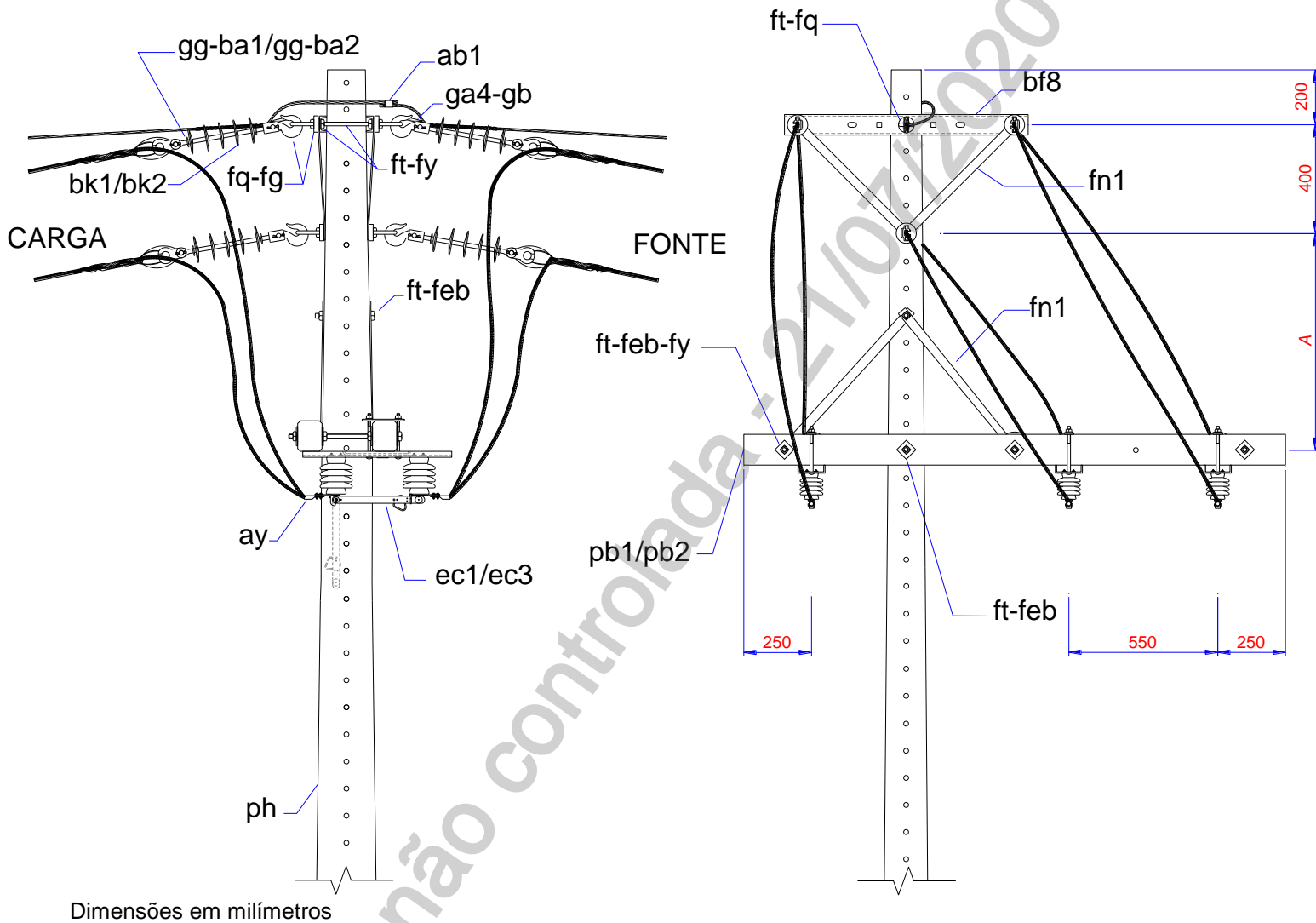
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	6	6	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	2	2	-
bf8	3411778	53123	Perfil U de comprimento 900 mm	un	2	2	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm furo 18 mm	un	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	12	12	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	4	4	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	8	8	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	6	2	Poste
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	2	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	-	4	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	4	4	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
bf10b	3419229	56367	Suporte afastador horizontal de comprimento 1 650 mm	un	1	1	-
bf12	3412025	53111	Suporte Z	un	3	3	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	6	6	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
ee1	530010	59805	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	6	6	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
ee5	531005	59807	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE4 CF com afastador horizontal é utilizada para instalação de chaves fusíveis com suporte afastador horizontal ao longo da rede.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Evitar, sempre que possível, o seccionamento do cabo mensageiro. Caso seja necessário, prever conector paralelo (ab1).
4. Observar o sentido Fonte-Carga.
5. Observar que o suporte z é fixado na parte inferior do suporte afastador horizontal, permitindo assim atingir a distância mínima de segurança entre fase e terra e correta fixação.
6. Em substituição ao conector ax, para corrente até 50 A, pode-se utilizar conector estribo e grampo de linha via.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 63 – Estrutura CE4 SUH em Poste DT

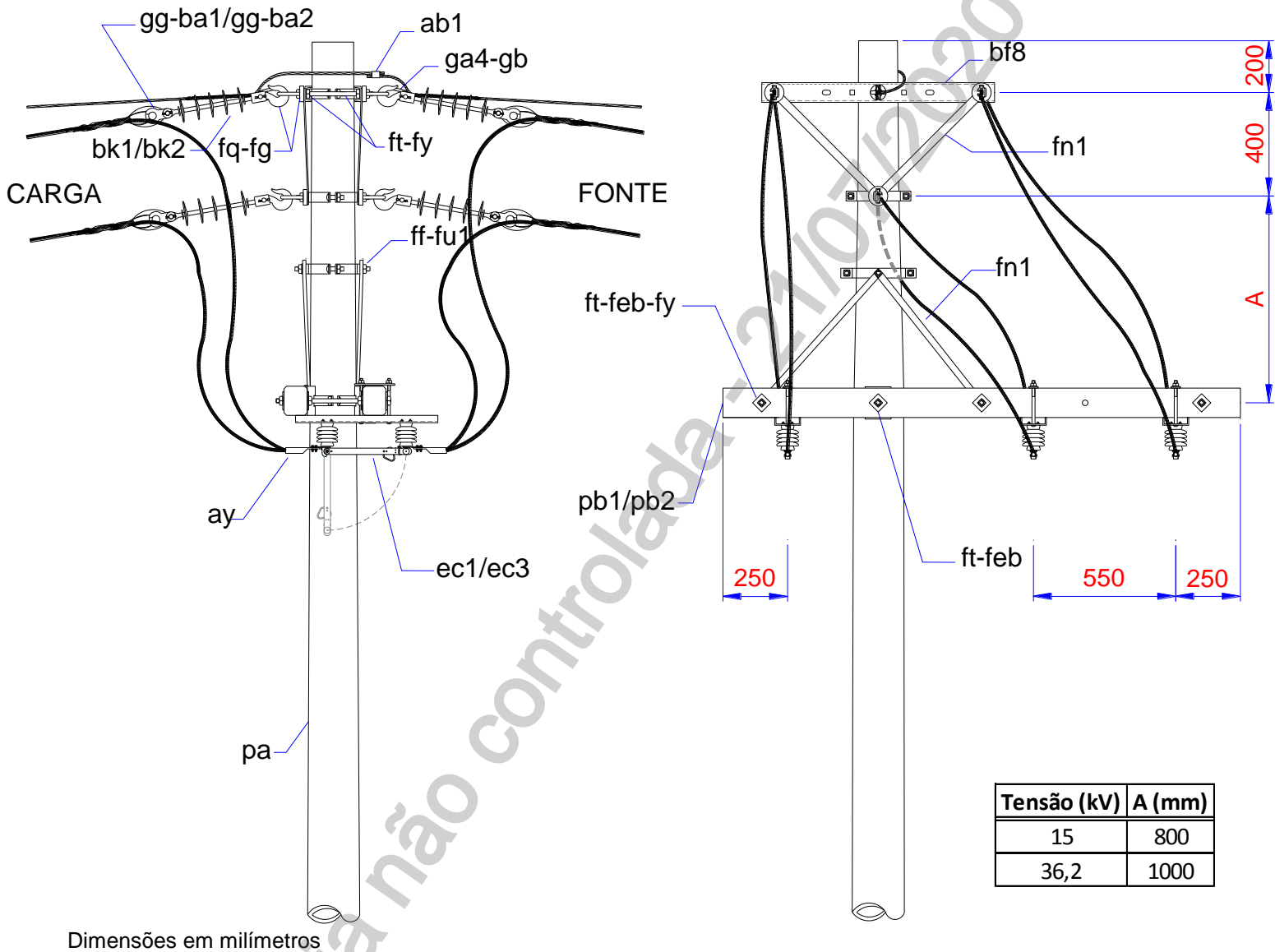


Dimensões em milímetros


Tensão (kV)	A (mm)
15	800
36,2	1000

ANEXO II – DESENHOS

Figura 64 – Estrutura CE4 SUH em Poste Circular



Cópia não controlada 27/05/2020

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta		DIS.NOR-013
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	139/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE4 SUH

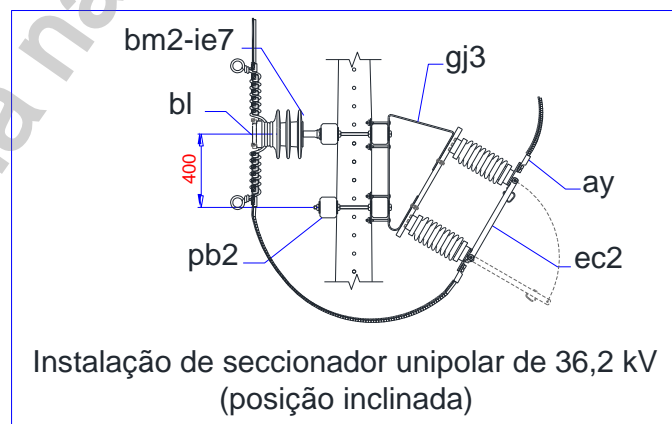
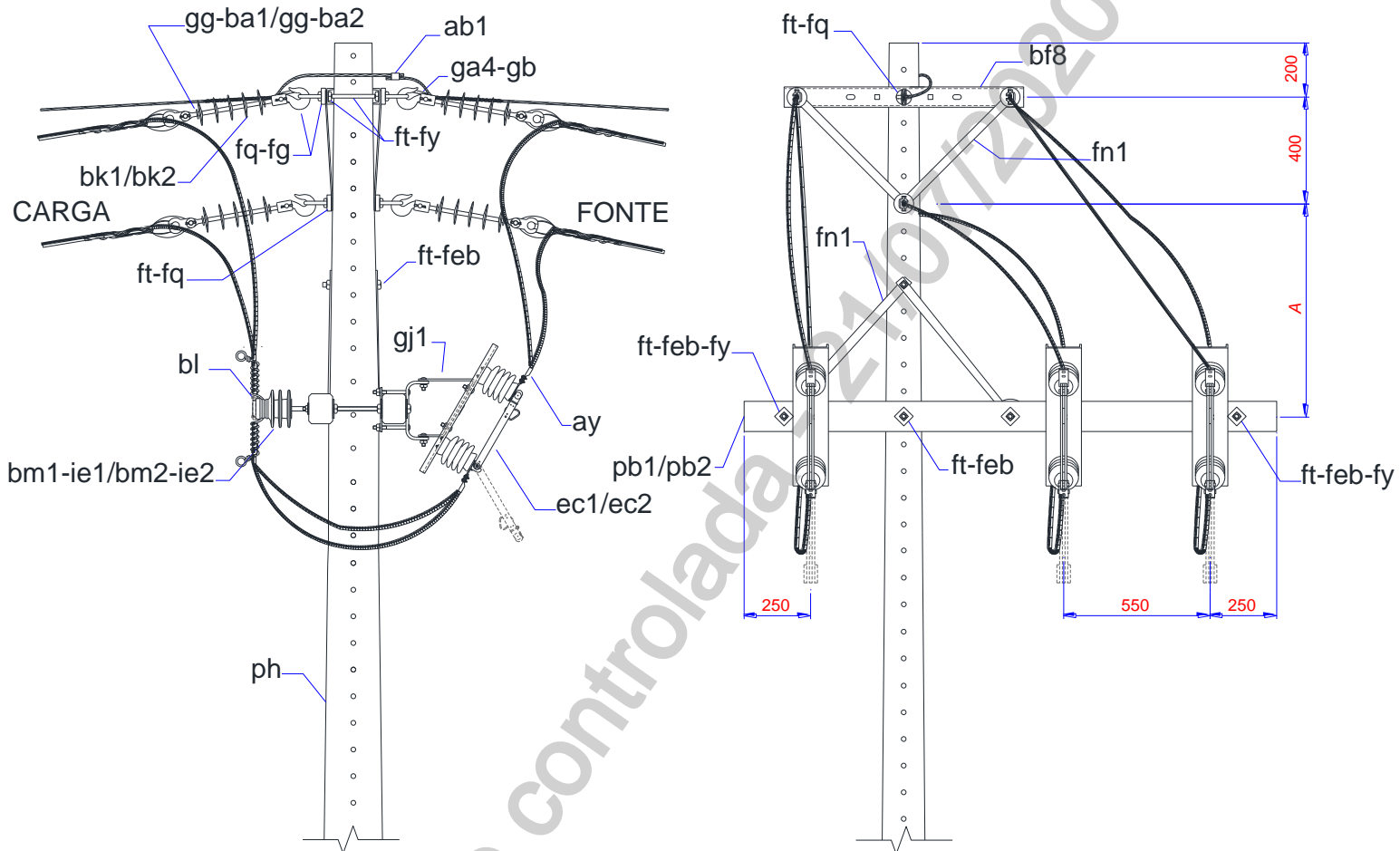
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ay	Tabela 25	Tabela 25	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio CA-CAA bitola adequada	un	6	6	Cabo
bf8	3411778	53123	Perfil U de comprimento 900 mm	un	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	10	12	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	8	8	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	8	8	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	9	5	Poste
ft2	3480285	50877	Parafuso cabeça quadrada M16 x 125 mm	un	3	3	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	4	-
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	4	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	10	10	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto “duplo T”	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	6	6	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
ec1	500109	36002	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV - 63 000 A	un	3	3	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	6	6	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
ec3	501036	36006	Seccionador unipolar tipo faca, 36,2 kV - 630 A, NBI 150 kV - 63 000 A	un	3	3	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	2	2	-

Notas:

1. A estrutura tipo CE4 SUH é utilizada para instalação de seccionadores unipolares na posição horizontal ao longo da rede.
2. Observar o sentido Fonte-Carga.
3. Evitar, sempre que possível, o seccionamento do cabo mensageiro. Caso seja necessário, prever conector paralelo (ab1).
4. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
5. As ferragens dos seccionadores de classe 36,2 kV devem ser interligadas ao cabo mensageiro e aterradas.

ANEXO II – DESENHOS

Figura 65 – Estrutura CE4 SUI em Poste DT

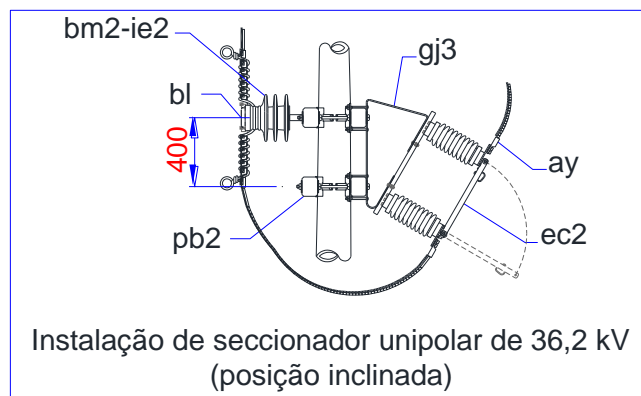
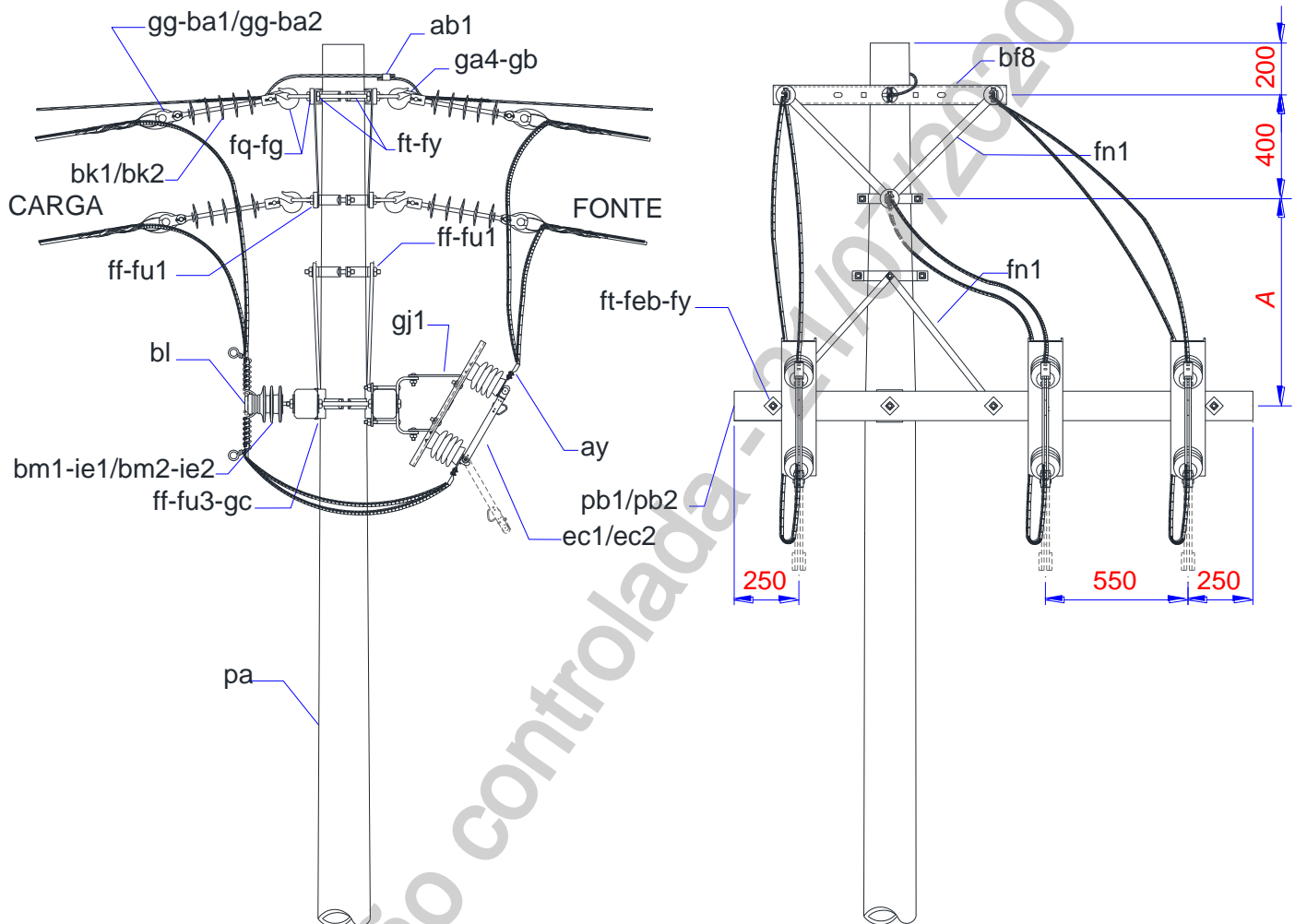


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	800
36,2	1000


ANEXO II – DESENHOS

Figura 66 – Estrutura CE4 SUI em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)
15	800
36,2	1000

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 142/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE4 SUI

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ay	Tabela 25	Tabela 25	Conector terminal, a compressão, para cabos de alumínio CA-CAA bitola adequada	un	6	6	Cabo
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	21	21	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	6	6	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	7	7	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	8	8	-
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	2	2	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	2	2	-
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	6	6	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto “duplo T”	un	1	-	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	-	4	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	6	6	Cabo
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	6	6	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
ec1	500109	36002	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gj1	3419218	51561	Suporte inclinado de seccionador de faca unipolar	un	3	3	-
ie1	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 294 mm, para isolador de 15 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	2	-
pb1	3340009	59991	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 000 mm	un	2	2	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	9	5	Poste
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	4	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	10	10	-
Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	6	6	Cabo
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	6	6	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
ec3	501036	36006	Seccionador unipolar tipo faca, 36,2 kV - 630 A, NBI 150 kV - 63 000 A	un	3	3	-
gj3	3419218	57347	Suporte inclinado para seccionador de faca, unipolar, de 36,2 kV	un	3	3	-
ie7	3428220	59834	Pino de aço carbono, comprimento de 344 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV, para cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 mm	un	3	3	-
gc	3419030	59827	Sela de aço cruzeta retangular 90x112,5 mm	un	-	4	-
pb2	3340007	59992	Cruzeta de seção retangular de 90x90x2 400 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	13	9	Poste
fu3	3480280	50911	Parafuso cabeça abaulada M16 x 150 mm	un	-	6	-
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço carbono para parafuso M16	un	16	16	-

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 143/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

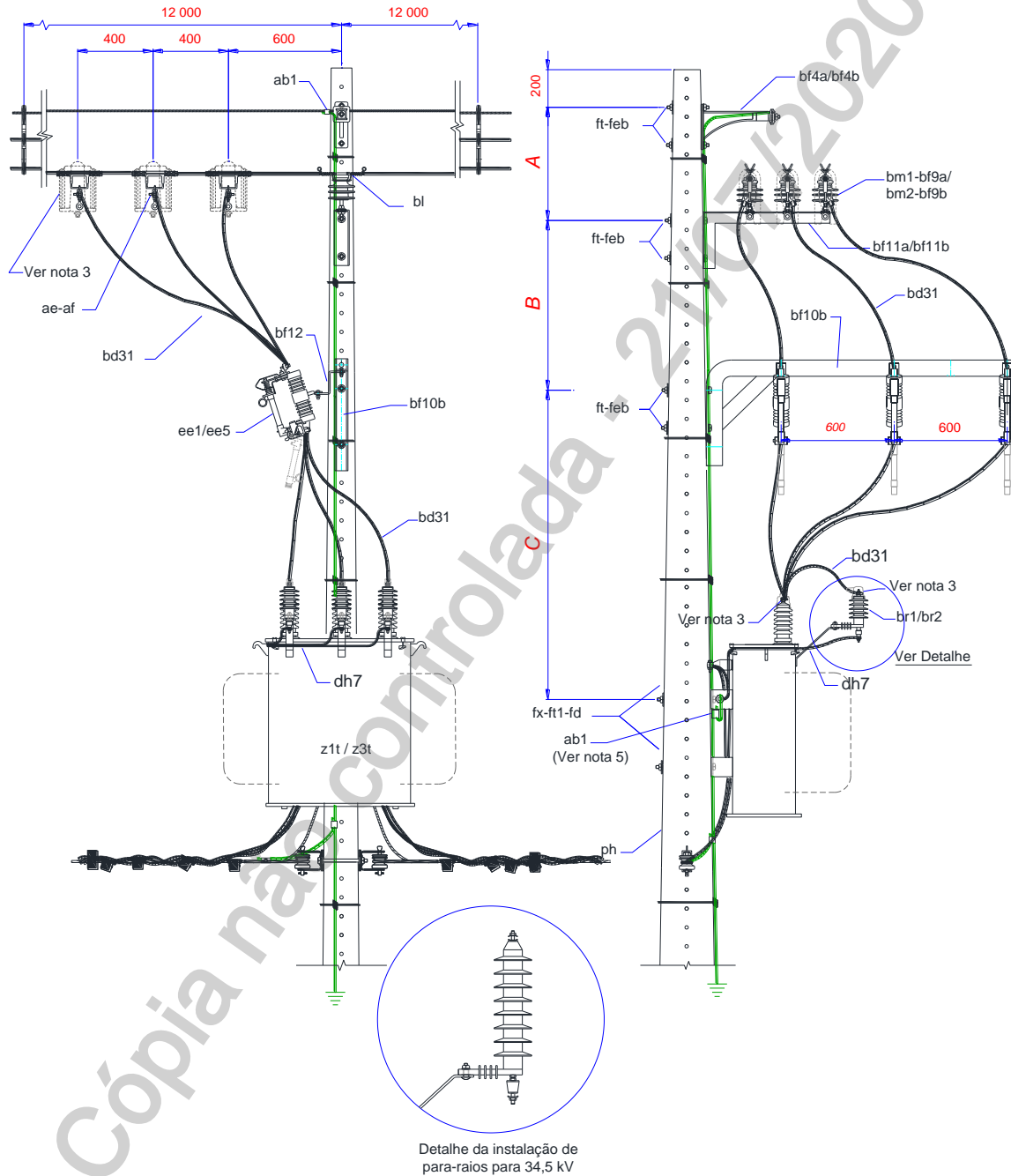
Notas:

1. A estrutura tipo CE4 SUI é utilizada para instalação de seccionadores unipolares na posição inclinada ao longo da rede.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Evitar, sempre que possível, o seccionamento do cabo mensageiro. Caso seja necessário, prever conector paralelo (ab1).
4. Para a tensão de 36,2 kV, o suporte inclinado para fixação de seccionador unipolar tipo faca deve ser colocado em duas cruzetas e deve ser interligado ao cabo mensageiro e aterrado.
5. Observar o sentido Fonte-Carga.
6. As ferragens dos seccionadores devem ser interligadas ao cabo mensageiro e aterradas.

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

Figura 67 – Estrutura CE2 TR em Poste DT

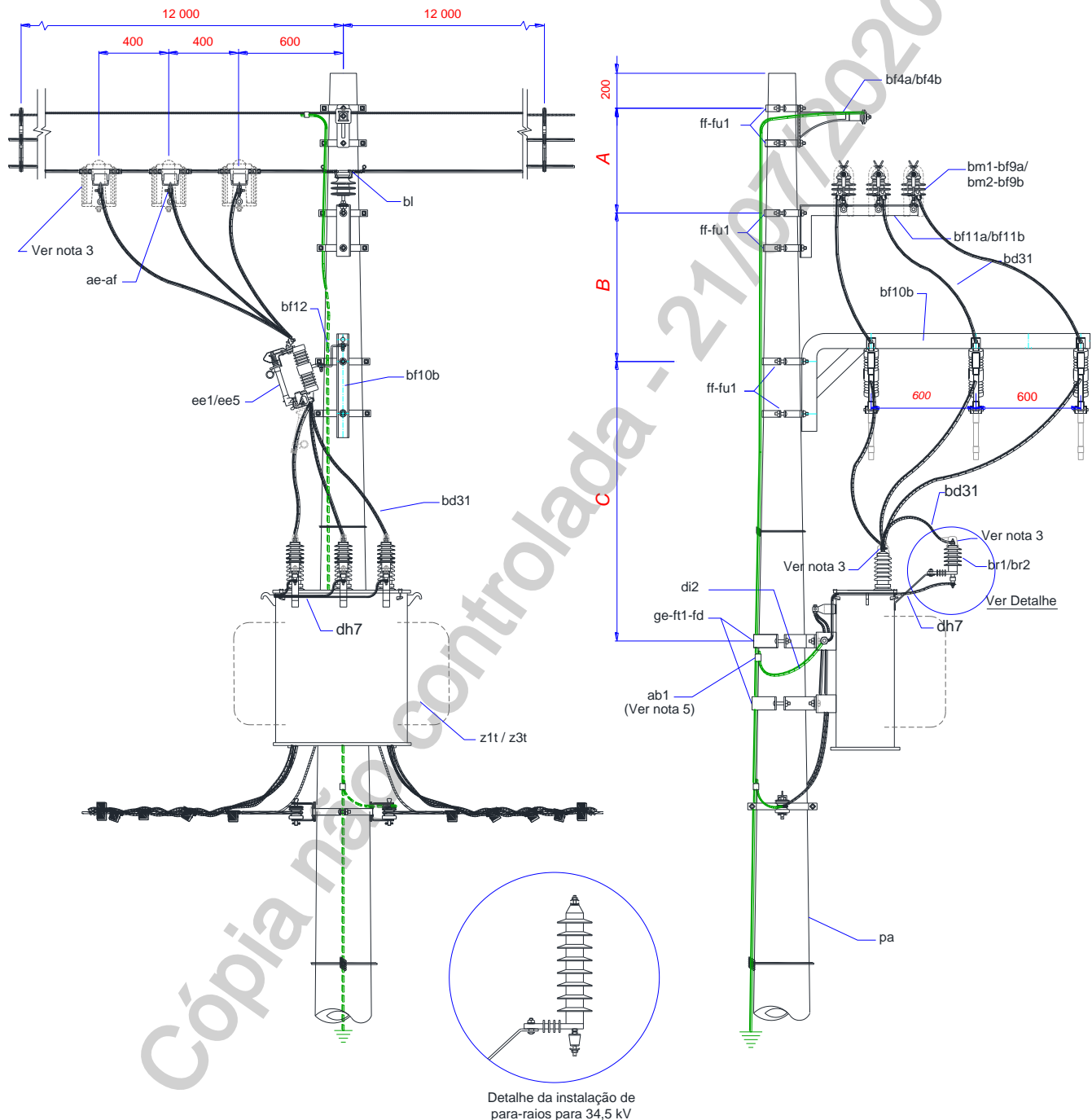


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
15	600	1050	1600
36,2	700	1250	2000


ANEXO II – DESENHOS

Figura 68 – Estrutura CE2 TR em Poste Circular



Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)
15	600	1050	1600
36,2	700	1250	2000

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	146/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE2 TR

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	3	3	-
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada	un	3	3	Cabo
bf10b	3419229	56367	Suporte afastador horizontal de comprimento 1 650 mm	un	1	1	-
bf12	3412025	53111	Suporte Z	un	3	3	-
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	4,5	4,5	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 °C, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm furo 18 mm	un	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	8	8	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	6	Poste
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	8	-	Poste
ft1	3480405	50875	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 50 mm	un	4	4	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	3	9	-
fx	Tabela 26	Tabela 26	Suporte de dimensões adequadas, para instalação de equipamento em poste de concreto seção "duplo T"	un	2	-	Poste
ge	Tabela 26	Tabela 26	Suporte de diâmetro adequado, para instalação de equipamentos em poste de concreto circular	un	-	2	Poste
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	5,5	5,5	-
bf11a	3419255	53116	Suporte horizontal de comprimento 675 mm	un	1	1	-
bf4a	3412030	53102	Braço tipo L para 15 kV	un	1	1	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
br1	3419072	59836	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ee1	530010	59805	Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
z1t	DIS-ETE-027	DIS-ETE-027	Transformador de distribuição trifásico (Δ-Y neutro acessível), potência adequada, 13,8 kV/220-127 V, NBI 110 kV, para instalação em poste	un	1	1	-
Material Específico para 36,2 kV							
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	6,5	6,5	-
bf11b	3419256	53117	Suporte horizontal de comprimento 875 mm	un	1	1	-
bf4b	3412023	53107	Braço tipo L para 36,2 kV	un	1	1	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
br2	3419072	59836	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ee5	531005	59807	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-
z3t	DIS-ETE-027	DIS-ETE-027	Transformador de distribuição trifásico (Y-Y), potência adequada, 34,5 kV/220-127 V, NBI 150 kV, para instalação em poste	un	1	1	-

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 147/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

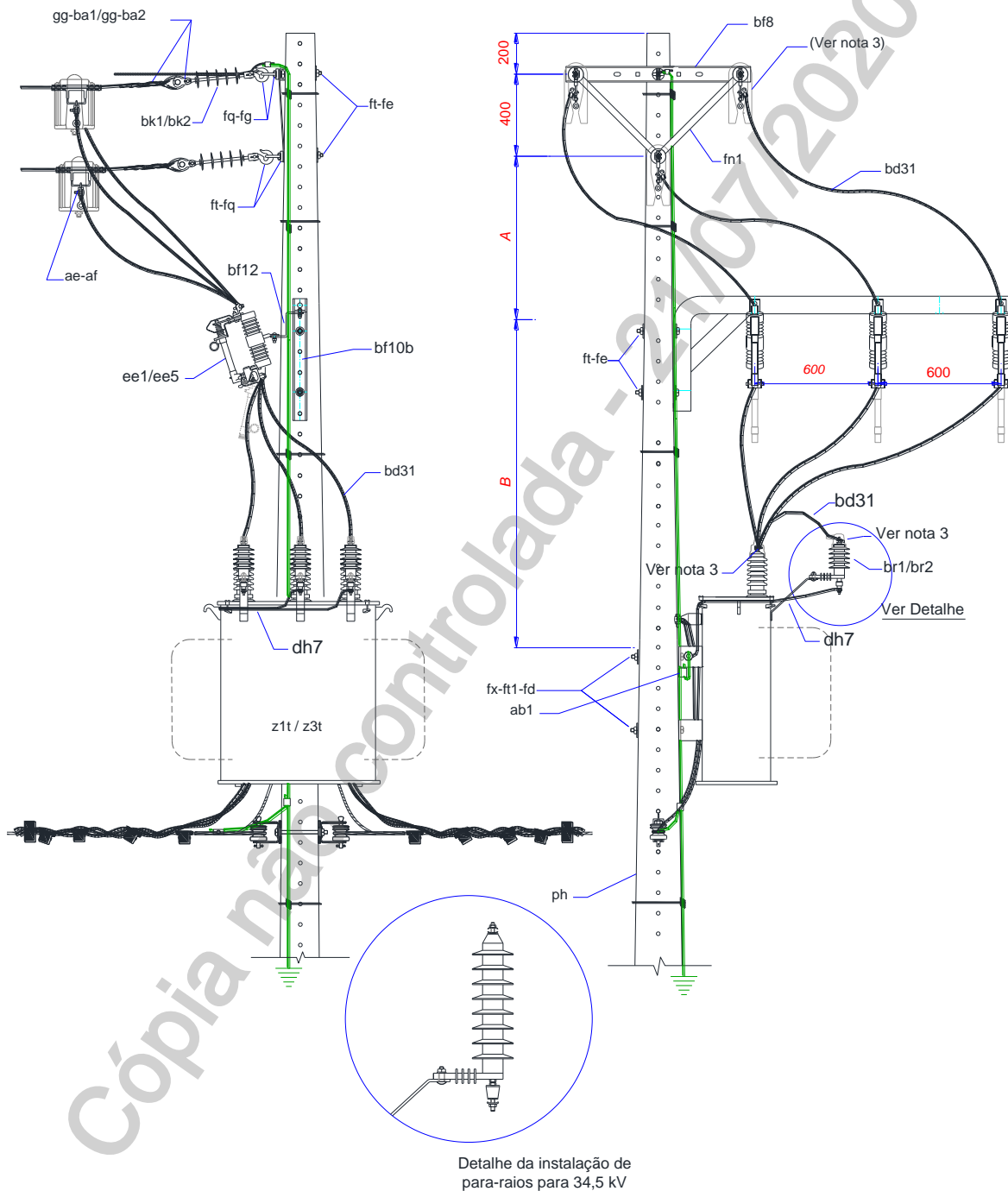
Notas:

1. A estrutura tipo CE2 TR é utilizada para posto de transformação ao longo da rede.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, grampo de linha viva, para-raios e bucha do transformador, ver 6.17.13.
4. Observar que o suporte z é fixado na parte inferior do suporte afastador horizontal, permitindo assim atingir a distância mínima de segurança entre fase e terra e correta fixação.
5. Para o caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).

Cópia não controlada - 21/07/2020

ANEXO II – DESENHOS

Figura 69 – Estrutura CE3 TR em Poste DT

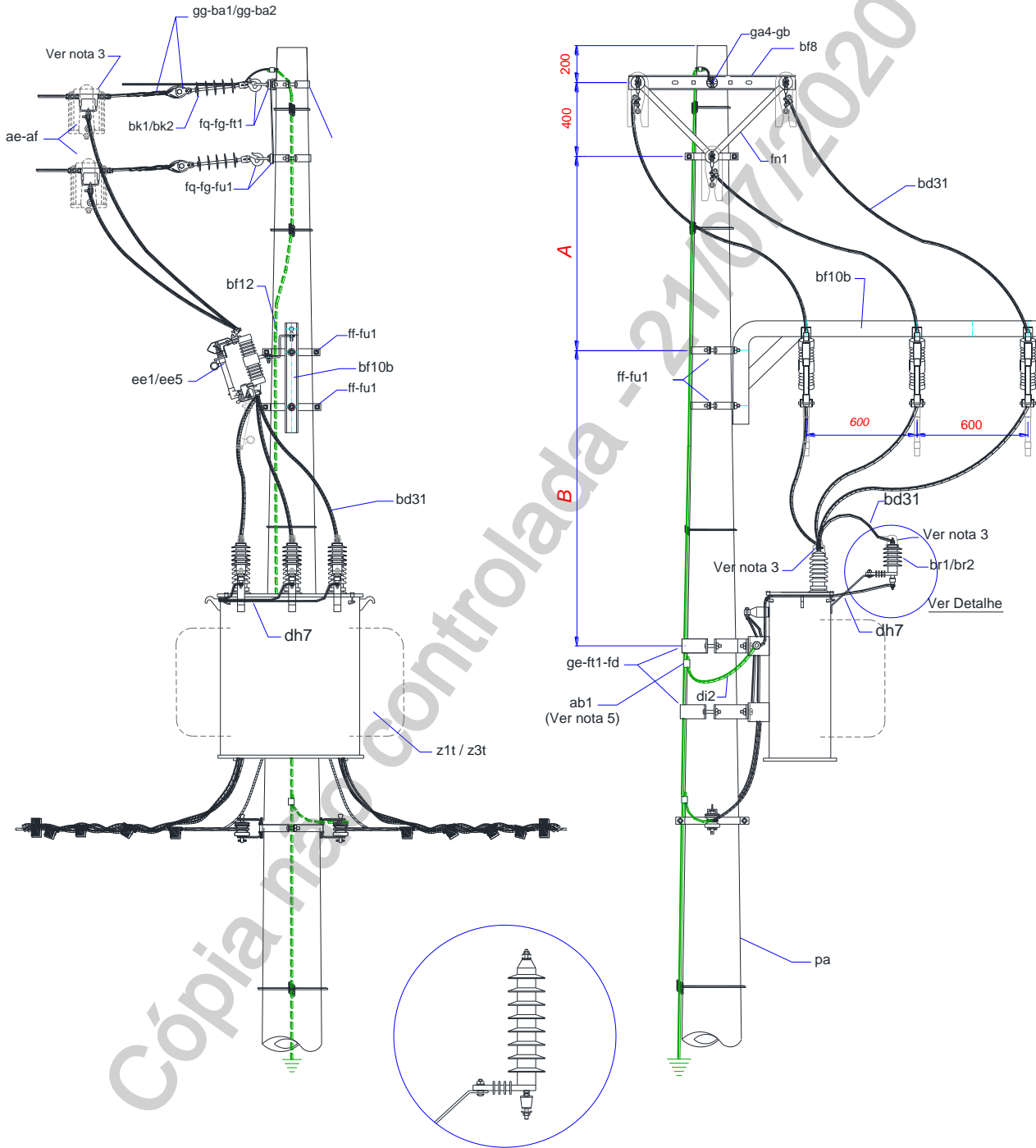


Dimensões em milímetros

Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	800	1600
36,2	1000	2000

ANEXO II – DESENHOS


Figura 70 – Estrutura CE3 TR em Poste Circular



Detalhe da instalação de para-raios para 34,5 kV

Dimensões em milímetros


Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	800	1600
36,2	1000	2000

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 150/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE3 TR

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	2	2	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA bitola adequada	un	3	3	Cabo
bf8	3411778	53123	Perfil U de comprimento 900 mm	un	1	1	-
bf10b	3419229	56367	Suporte afastador horizontal de comprimento 1650 mm	un	1	1	-
bf12	3412025	53111	Suporte Z	un	3	3	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 °C, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm furo 18 mm	un	2	2	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	6	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	2	2	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	6	-	Poste
ft1	3480405	50875	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 50 mm	un	4	4	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	5	7	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	-	1	-
fx	Tabela 26	Tabela 26	Suporte de dimensões adequadas, para instalação de equipamento em poste de concreto seção "duplo T"	un	2	-	Poste
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
ge	Tabela 26	Tabela 26	Suporte de diâmetro adequado, para instalação de equipamentos em poste de concreto circular	un	-	2	Poste
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto "duplo T"	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	9,5	9,5	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
br1	3419072	59836	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ee1	530010	59805	6. Chave-fusível de distribuição, 15 kV - 300 A	un	3	3	-
z1t	DIS-ETE-027	DIS-ETE-027	Transformador de distribuição trifásico (Δ-Y neutro acessível), potência adequada, 13,8 kV/220-127 V, NBI 110 kV, para instalação em poste	un	1	1	-

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
ARMANDO COUTINHO DO RIO		03	151/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	10,5	10,5	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
br2	3419072	59836	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
ee5	531005	59807	Chave-fusível de distribuição, 36,2 kV - 300 A	un	3	3	-
z3t	DIS-ETE-027	DIS-ETE-027	Transformador de distribuição trifásico (Y-Y), potência adequada, 34,5 kV/220-127 V, NBI 150 kV, para instalação em poste	un	1	1	-

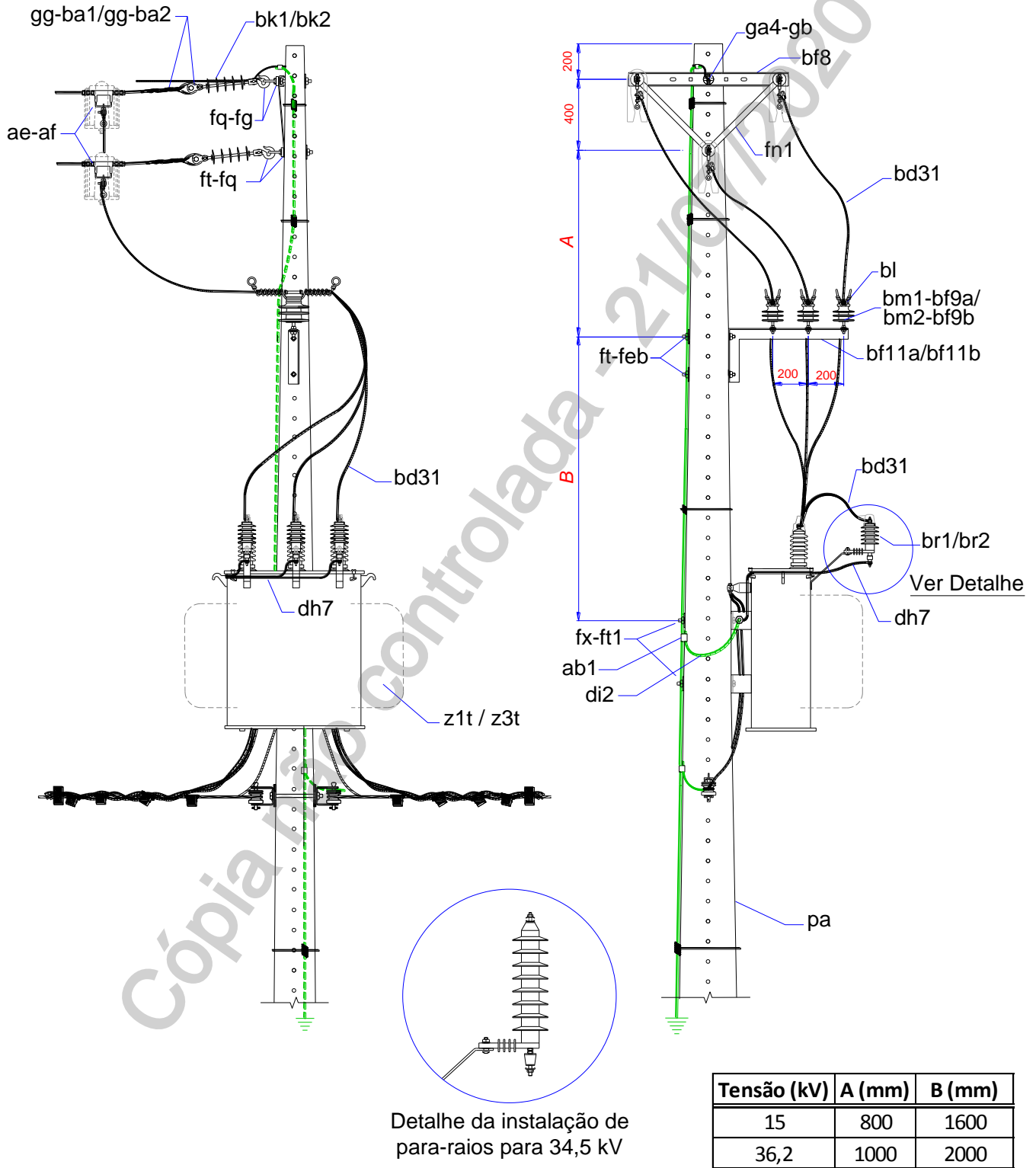
Notas:

1. A estrutura tipo CE3 TR é utilizada para postos de transformação em finais de rede.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, grampo de linha viva, para-raios e bucha do transformador, ver 6.17.13.
4. Observar que o suporte z é fixado na parte inferior do suporte afastador horizontal, permitindo assim atingir a distância mínima de segurança entre fase e terra e correta fixação.
5. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado(ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).

Cópia não controlada - 29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

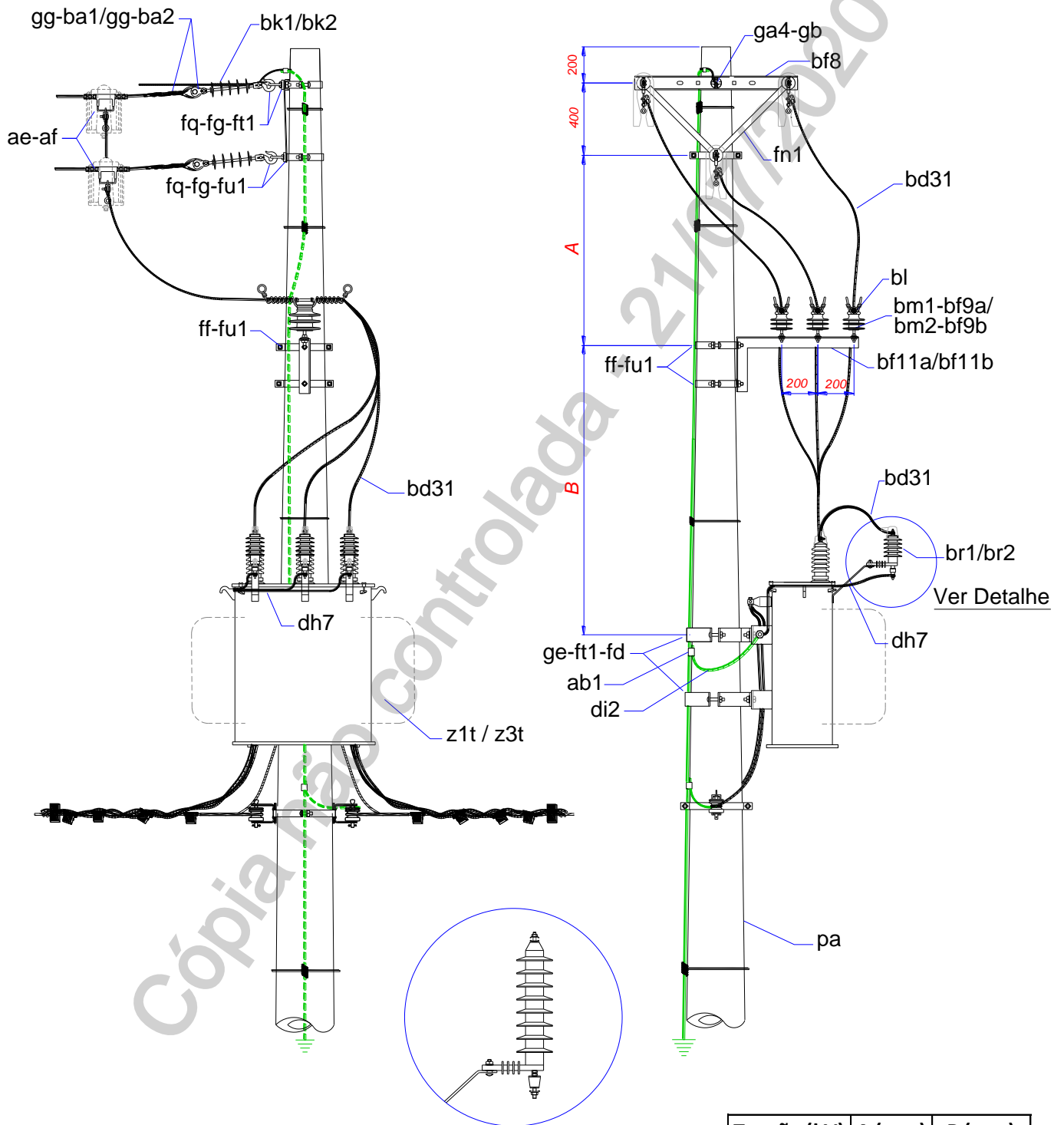
Figura 71 – Estrutura CE3 TRSC em Poste DT



Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS


Figura 72 – Estrutura CE3 TRSC em Poste Circular



Detalhe da instalação de para-raios para 34,5 kV

Dimensões em milímetros


Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)
15	800	1600
36,2	1000	2000

	TÍTULO:	DIS.NOR-013	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	REV.:	Nº PAG.:
APROVADOR:	ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	154/177
		DATA DE APROVAÇÃO:	29/05/2020

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA CE3 TRSC

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetalica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	4	2	-
ab2	2411149	50697	Conector derivação (paralelo) de bronze estanhado, com 1 parafuso para condutores de cobre, diâm. TR e DR 4,50-10,70 mm	un	4	4	-
ae	2415000	30468	Grampo de linha viva, para condutores de cobre, seções TR 25 a 120 mm ² e DR 16 a 70 mm ²	un	3	3	-
af	Tabela 23	Tabela 23	Conector derivação tipo estribo, a compressão, de alumínio, para cabos CA-CAA bitola adequada	un	3	3	Cabo
bf8	3411778	53123	Perfil U de comprimento 900 mm	un	1	1	-
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm ² , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV, 90 oC, sem cobertura, unipolar	m	2	2	-
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm furo 18 mm	un	6	6	-
feb	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo 18 mm	un	6	-	-
ff	Tabela 18	Tabela 18	Cinta de aço carbono de aço carbono de diâmetro adequado, para poste de seção circular	un	-	4	Poste
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	un	3	3	-
fn1	3410080	51534	Mão-francesa plana aço carbono 619 mm	un	2	2	-
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	un	4	4	-
ft	Tabela 19	Tabela 19	Parafuso de aço carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	un	6	-	Poste
ft1	3480405	50875	Parafuso de aço cabeça quadrada M16 x 50 mm	un	4	4	-
fu1	3480270	50908	Parafuso cabeça abaulada M16 x 45 mm	un	5	7	-
fu2	3480275	50909	Parafuso cabeça abaulada M16 x 70 mm	un	-	1	-
fx	Tabela 26	Tabela 26	Suporte de dimensões adequadas, para instalação de equipamento em poste de concreto seção “duplo T”	un	2	-	Poste
ga4	3430350	59702	Alça pré-formada para cordoalha de aço 7,9 mm	un	1	1	-
gb	3421010	51576	Sapatilha para alça pré-formada ou cordoalha de aço	un	1	1	-
ge	Tabela 26	Tabela 26	Suporte de diâmetro adequado, para instalação de equipamentos em poste de concreto circular	un	-	2	Poste
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	un	3	3	-
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	un	-	1	-
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto “duplo T”	un	1	-	-
Material Específico para 15 kV							
ba1	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 15 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	10,5	10,5	-
bf9a	3428085	53118	Pino curto de aço carbono, comprimento de 192 mm, para isolador polimérico de 15 kV	un	3	3	-
bf11a	3419255	53116	Suporte horizontal de comprimento 675 mm	un	1	1	-
bk1	2322005	53015	Isolador polimérico de ancoragem 15 kV	un	3	3	-
bm1	2312000	53009	Isolador rígido tipo pino, polimérico 15 kV	un	3	3	-
br1	3419072	59836	Para-raios de distribuição 12 kV 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
z1t	DIS-ETE-027	DIS-ETE-027	Transformador de distribuição trifásico (Δ-Y neutro acessível), potência adequada, 13,8 kV/220-127 V, NBI 110 kV, para instalação em poste	un	1	1	-

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 155/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

Material Específico para 36,2 kV							
ba2	Tabela 20	Tabela 20	Alça pré-formada para cabo coberto 36,2 kV	un	3	3	Cabo
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE 16 mm ² , 15 kV	m	10,5	10,5	-
bf9b	3428251	53119	Pino curto de aço carbono, comprimento de 240 mm, para isolador polimérico de 36,2 kV	un	3	3	-
bf11b	3419256	53117	Suporte horizontal de comprimento 875 mm	un	1	1	-
bk2	2322006	53016	Isolador polimérico de ancoragem 36,2 kV	un	3	3	-
bm2	2312001	53401	Isolador rígido tipo pino, polimérico 36,2 kV	un	3	3	-
br2	3419072	59836	Para-raios de distribuição 10 kA (polimérico)	un	3	3	-
z3t	DIS-ETE-027	DIS-ETE-027	Transformador de distribuição trifásico (Y-Y), potência adequada, 34,5 kV/220-127 V, NBI 150 kV, para instalação em poste	un	1	1	-

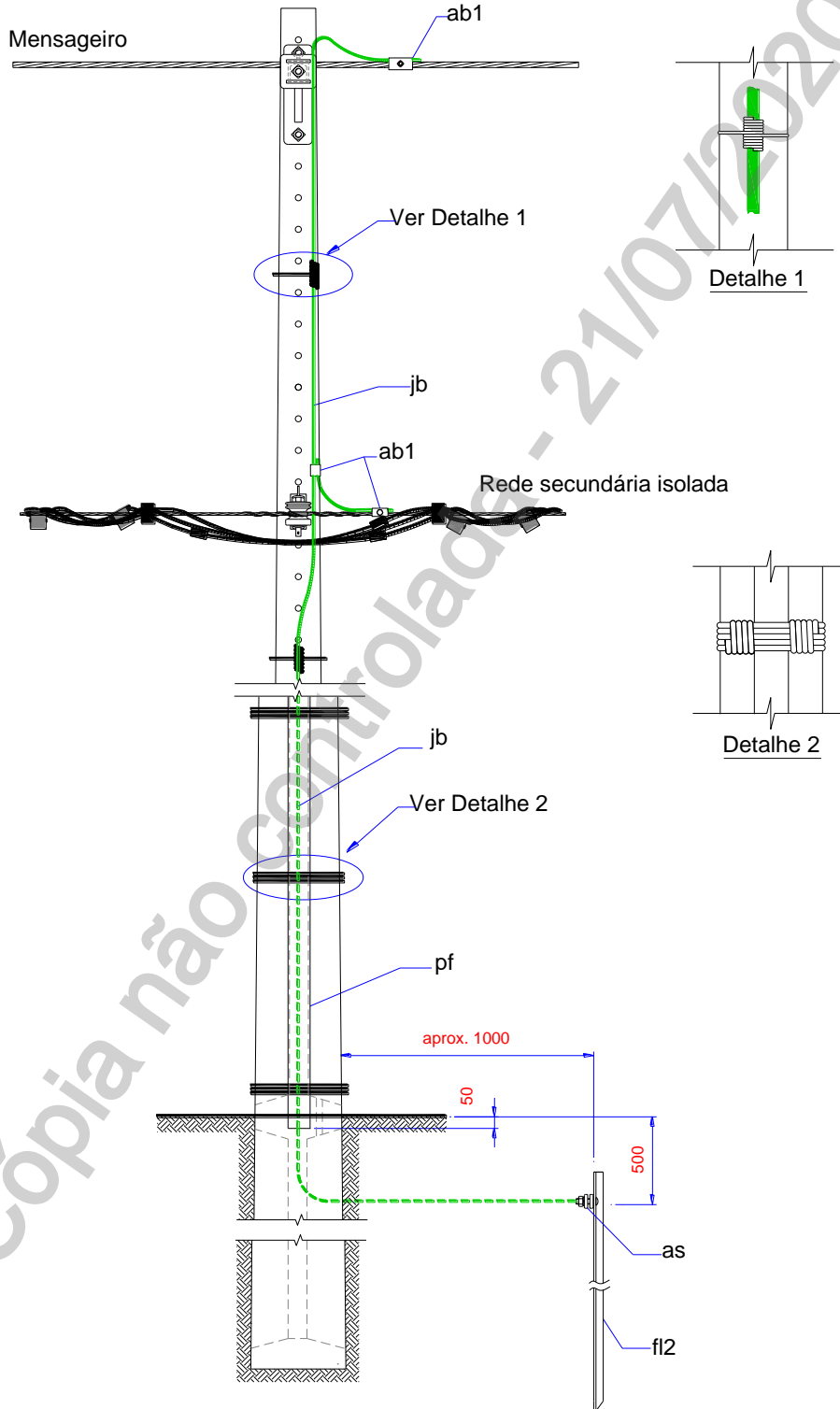
Notas:

1. A estrutura tipo CE3 TRSC é utilizada para postos de transformação em finais de rede quando não for instalada chave fusível deslocada.
2. Para reconstituição da cobertura do cabo coberto nos pontos de emenda, consultar Figura 79.
3. Para a utilização de cobertura protetora de estribo, grampo de linha viva, para-raios e bucha do transformador, ver 6.17.13.
4. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1).

Cópia não controlada

ANEXO II – DESENHOS

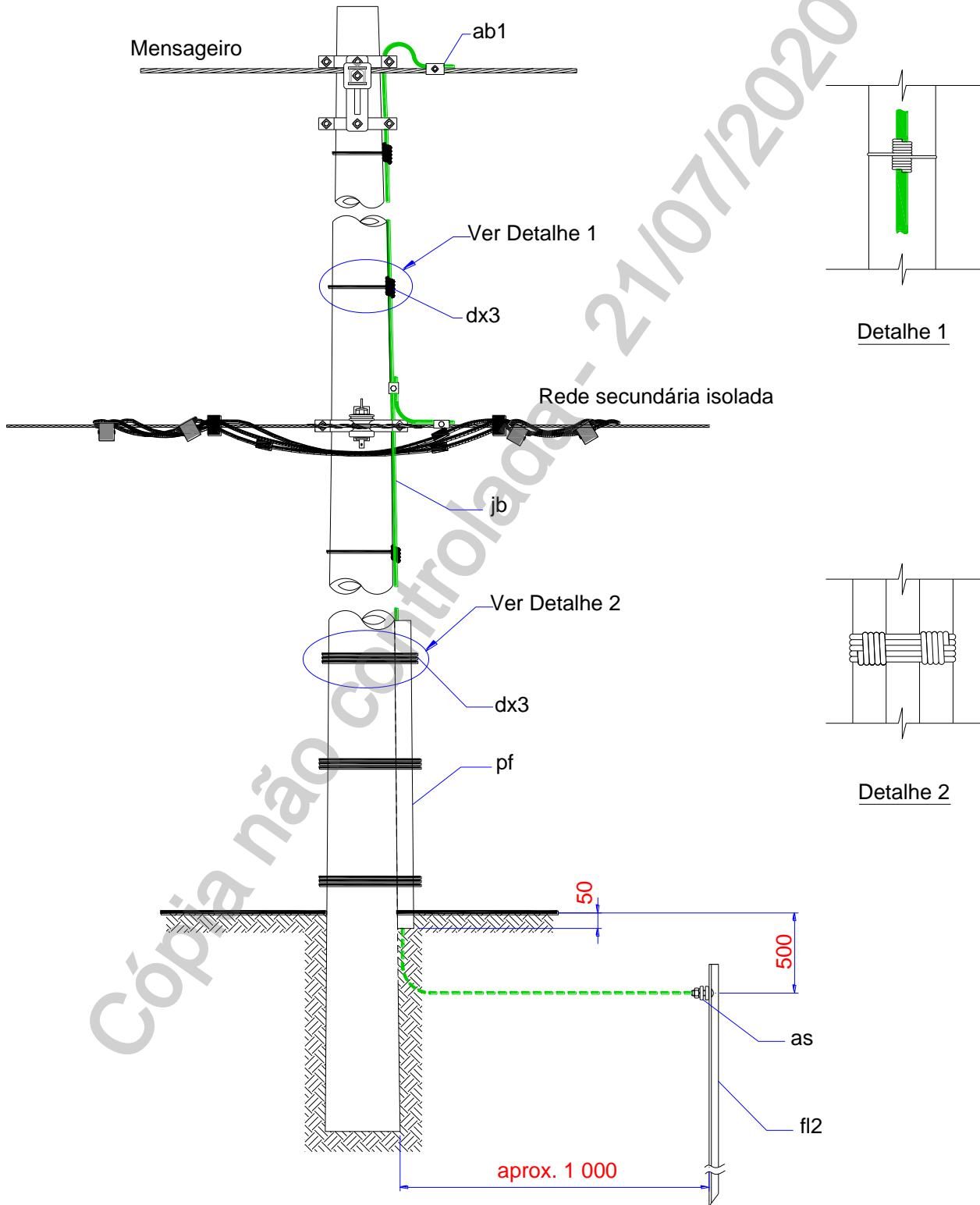
Figura 73 – Estrutura de Aterramento com Condutor Externo ao Poste DT




Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 74 – Estrutura de Aterramento com Condutor Externo ao Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 158/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA DE ATERRAMENTO COM CONDUTOR EXTERNO AO POSTE

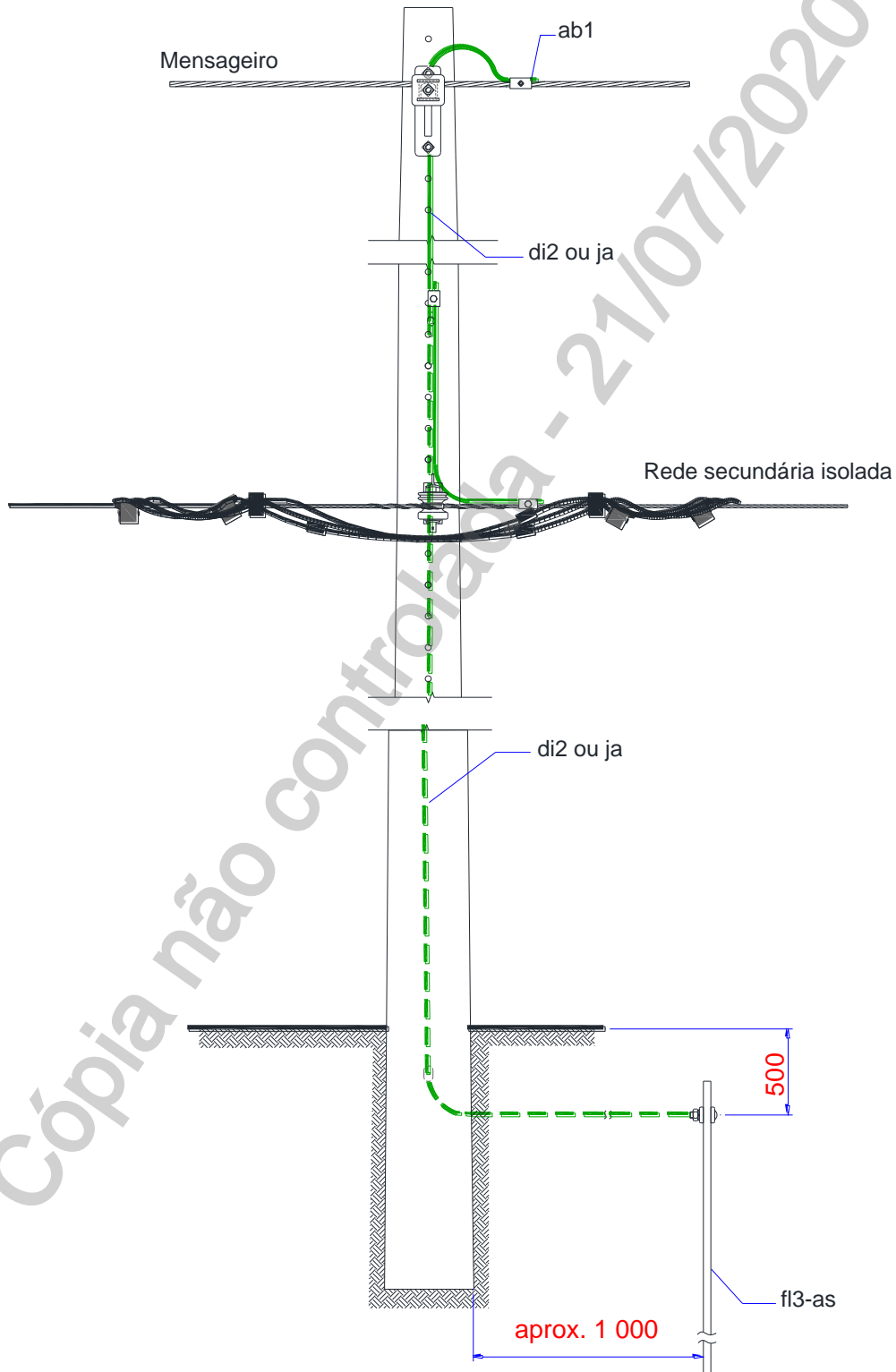
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
dr2	9182105	52424	Massa calafetadora	kg	adeq	adeq.	-
dx3	2200002	50418	Arame de aço galvanizado diâmetro 2,1 mm (14 BWG) - para amarração	kg	1	1	-
fl3	3470008	51770	Haste de aterramento de aço cobreado, seção circular, de comprimento 2 400 mm	un	adeq.	adeq.	-
jb	2205000	35623	Fio de aço cobreado para aterramento 2 AWG	kg	2,85	2,85	-
pf	9174982	57322	Moldura de proteção para fio de aterramento	un	1	1	-

Notas:

- Nesta relação de materiais, constam somente os itens necessários à descida do condutor para aterramento até a primeira haste. A cada haste adicional, acrescentar os materiais necessários.
- O condutor de aterramento deve ser o fio de aço cobreado 2 AWG (jb), utilizados com hastes circular de aço cobreado (fl3).
- Neste tipo de aterramento, o condutor desce externamente ao poste e deve ser executado nos casos normais de construção de redes, onde são utilizados cabos de alumínio. Quando a estrutura for destinada à instalação de equipamentos e/ou em regiões de alta agressividade ambiental (poluentes químicos) ou em regiões litorâneas deve ser obedecido o padrão da Figura 75 e Figura 76.
- A conexão entre o condutor de descida e a haste de aterramento deve ser protegida com massa calafetadora (0,10 kg por haste).
- Sempre que houver neutro da rede secundária, o condutor de aterramento deve ser interligado.
- As amarrações da moldura de proteção do condutor de aterramento devem ser feitas com 0,60 kg de arame de aço carbono zincado 14 BWG, constituídas de cinco voltas cada e no mínimo três pontos, e as amarrações do condutor de descida no poste devem ser feitas com o mesmo fio, constituídas de uma volta por ponto de amarração.
- O comprimento previsto do condutor de aterramento é suficiente para poste até 12 m.
- Em substituição ao arame 14 BWG para amarração da moldura, pode ser utilizado fita de aço inoxidável, ajustador e fecho.

ANEXO II – DESENHOS

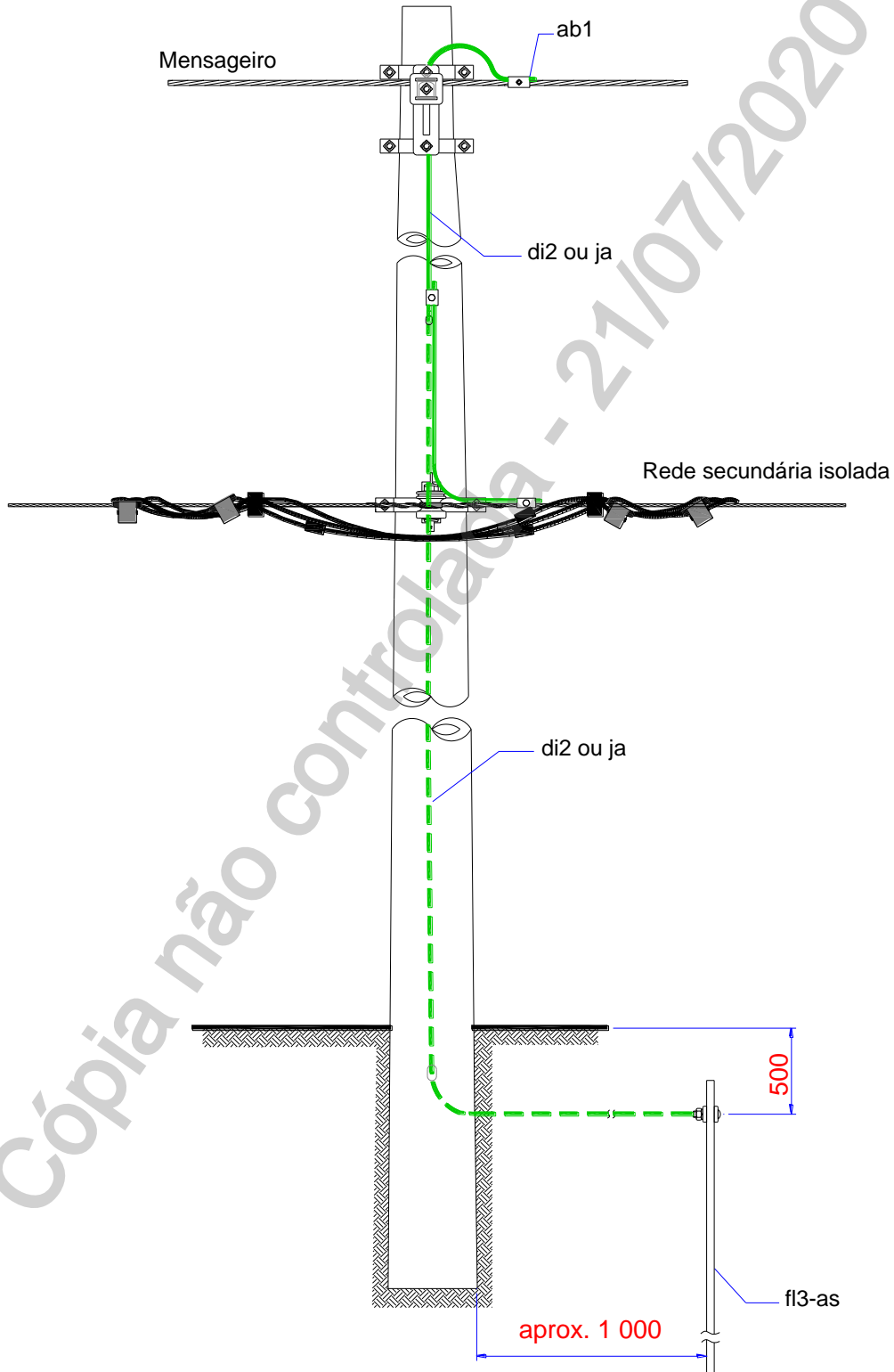
Figura 75 – Estrutura de Aterramento com Condutor Interno ao Poste DT




Dimensões em milímetros

ANEXO II – DESENHOS

Figura 76 – Estrutura de Aterramento com Condutor Interno ao Poste Circular



Dimensões em milímetros

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	161/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS DA ESTRUTURA DE ATERRAMENTO COM CONDUTOR INTERNO AO POSTE

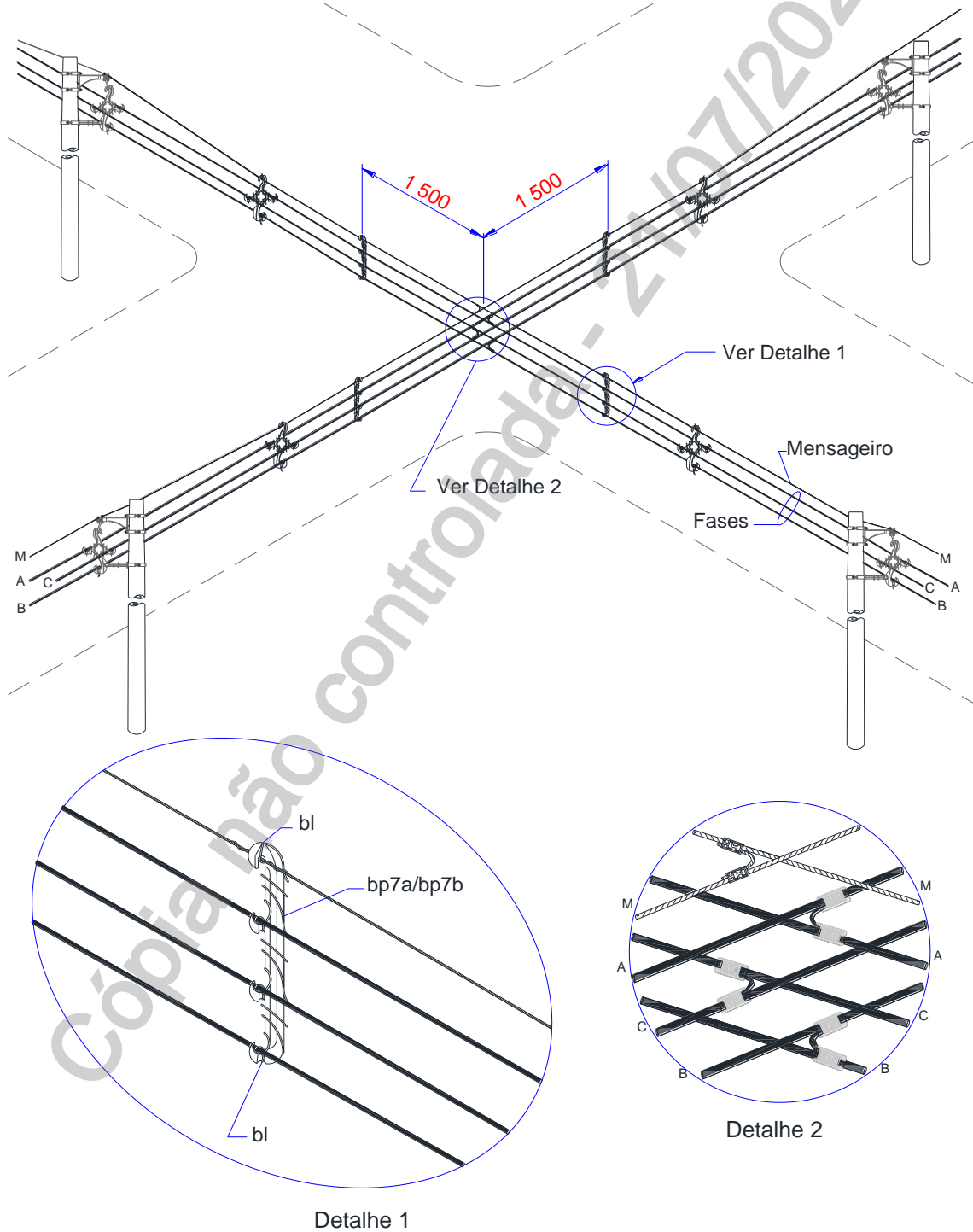
Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	1	1	-
as	2418057	50736	Conector de terra, a compressão, para haste de aterramento cobreado de diâmetro 13 mm	un	1	1	-
di2	2206000	30459	Cabo de cobre, têmpera meio-duro, seção 25 mm ²	kg	2,65	2,65	-
dr2	9182105	52424	Massa calafetadora	un	adeq	adeq	-
fl3	3470008	51770	Haste de aterramento de aço cobreado, seção circular, de comprimento 2 400 mm	kg	adeq	adeq	-
ja	2205000	35623	Fio de aço cobreado para aterramento 2 AWG	kg	2,2	2,2	-

Notas:

- Nesta relação de materiais, constam somente os itens necessários à descida do condutor para aterramento até a primeira haste. A cada haste adicional, acrescentar os materiais necessários.
- O condutor de aterramento deve ser: fio de aço cobreado 4 BWG (ja) ou cabo de cobre nu meio duro 25 mm² (di2). Se utilizar o fio de aço cobreado, desconsiderar o cabo de cobre nu meio duro e vice-versa.
- Neste tipo de aterramento, o condutor desce internamente ao poste e deve ser executado nos casos de construção de estruturas para instalação de equipamentos e/ou em regiões de alta agressividade ambiental (poluentes químicos) ou em regiões litorâneas, onde sejam utilizados condutores de cobre ou cobreados como descida para o aterramento, mesmo que a rede seja com cabos de alumínio. Quando não houver necessidade de utilização de condutores cobreados ou de cobre, deve ser obedecido o padrão constante nas Figura 73 e Figura 74.
- A conexão entre o condutor de descida e a haste de aterramento deve ser protegida com massa calafetadora (0,10 kg por haste).
- Sempre que houver neutro da rede secundária, o condutor de aterramento deve ser interligado.
- O comprimento previsto do condutor de aterramento é suficiente para poste até 12 m.

ANEXO II – DESENHOS

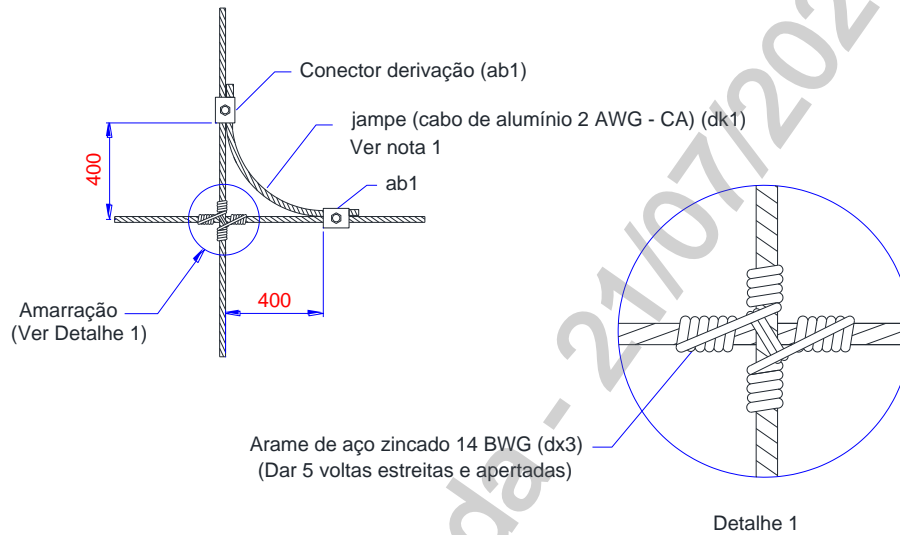
Figura 77 – Cruzamento Aéreo Rede compacta x Rede compacta



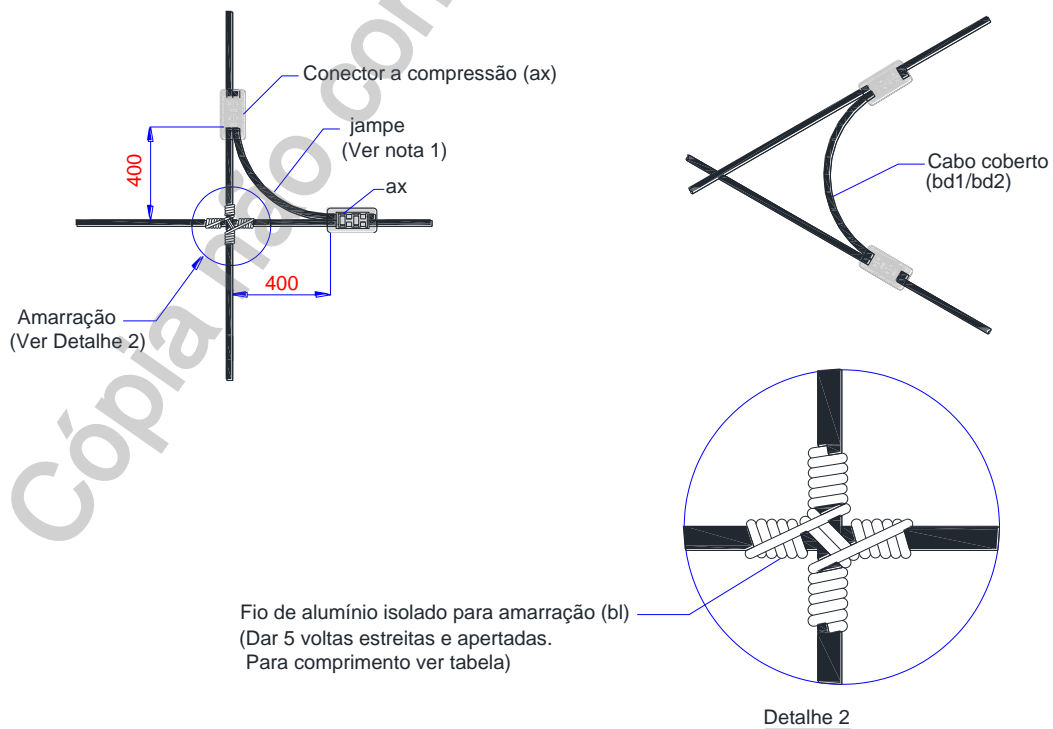
ANEXO II – DESENHOS


Figura 78 – Detalhamento do Cruzamento Aéreo Rede compacta x Rede compacta

CABO MENSAGEIRO



CABO FASE



	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	164/177	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	29/05/2020		

ANEXO II – DESENHOS

RELAÇÃO DE MATERIAIS CRUZAMENTO AÉREO

Item	Código Neo		Descrição	Und	Quantidade		Variável
	NE	SE			DT	Circular	
ab1	2411151	50685	Conector derivação (paralelo) de liga de alumínio, com 1 parafuso, para conexão bimetálica, TR 6,05-10,50 mm e DR 4,50-10,50 mm	un	2	2	-
ax	Tabela 22	Tabela 22	Conector derivação, compressão, paralelo, formato "H", de alumínio, diâmetro condutores TR e DR adequados	un	6	6	Cabo
bl	2210005	59273	Fio de alumínio coberto para amarração 10 mm ²	m	adeq.	adeq.	-
dk1	-	30451	Cabo nu de alumínio, CA 2 AWG	kg	adeq.	adeq.	-
dx3	2200002	50418	Arame de aço galvanizado diâmetro 2,1 mm (14 BWG) - para amarração	kg	adeq.	adeq.	-
Material Específico para 15 kV							
bd1	Tabela 27	Tabela 27	Cabo de alumínio coberto em XLPE, seção adequada, 15 kV, anti-tracking	m	adeq.	adeq.	Cabo
bp7a	3412016	53005	Espaçador vertical para cruzamento aéreo classe 15 kV	un	4	4	-
Material Específico para 36,2 kV							
bd2	Tabela 27	Tabela 27	Cabo de alumínio coberto em XLPE, seção adequada, 36,2 kV, anti-tracking	m	adeq.	adeq.	Cabo
bp7b	3412017	53006	Espaçador vertical para cruzamento aéreo classe 36,2 kV	un	4	4	-

Notas:

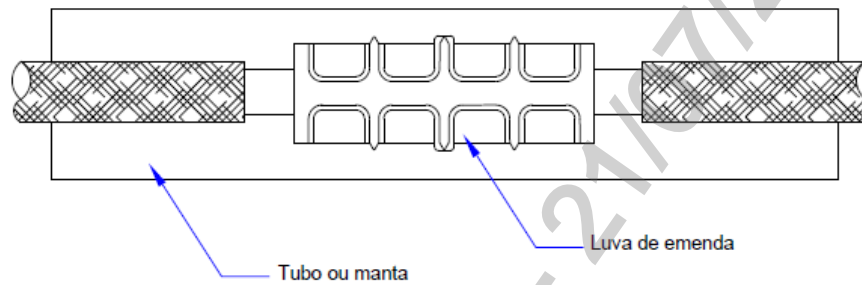
- No caso de cruzamento de cabos de seções diferentes observar:
 - O cabo de ligação (jumper) deve ser o de maior seção.
 - O cabo de maior seção deve cruzar por cima do de maior seção.
- A reconstituição da cobertura do cabo nos pontos de conexão e emenda deve ser feita conforme Figura 79.

ANEXO II – DESENHOS

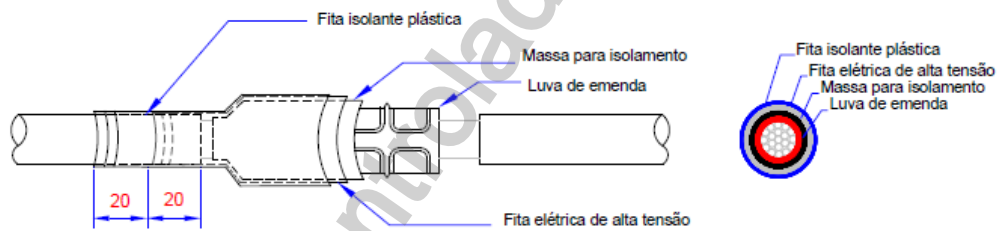
Figura 79 – Detalhamentos Emendas e conexões de cabos cobertos

Dimensões em milímetros

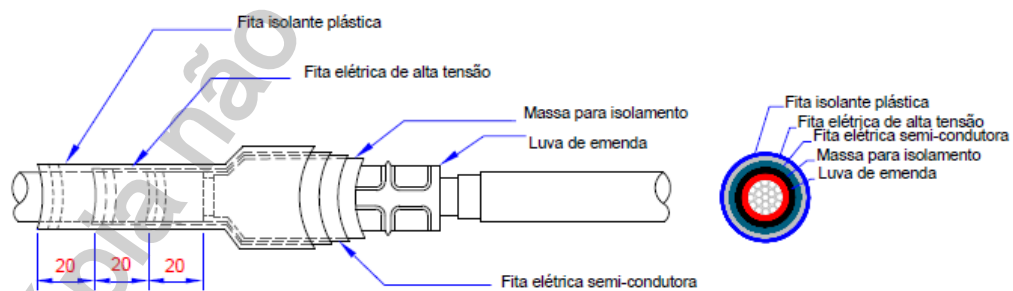
Cobertura de conexão para cabo coberto




Enfitada 15 kV



Enfitada 36,2 kV



NOTA – As compressões devem ser sempre executadas do centro da luva para as extremidades, girando-se a ferramenta de 90° a cada compressão.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 166/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

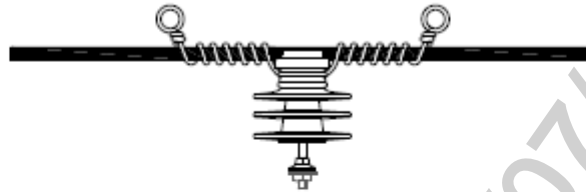
Tabela 29 – Detalhamentos de Emendas e Conexões de Cabos Cobertos

TIPO DE EMENDA		TENSÃO (kV)	
		15	36,2
Cobertura de Conexão para Cabo Coberto (Tubo ou Manta)		Conforme descrito nas instruções contida nos manuais de instalação fornecidos pelos fabricantes	Conforme descrito nas instruções contida nos manuais de instalação fornecidos pelos fabricantes.
Enfitada	Procedimentos Iniciais	Retirar a isolação do cabo, no comprimento equivalente à metade do comprimento do conector a ser utilizado mais 12 mm. Limpar toda a área exposta do cabo, retirando todos os resíduos e impurezas.	Retirar a isolação do cabo, no comprimento equivalente à metade do comprimento do conector a ser utilizado mais 12 mm. Limpar toda a área exposta do cabo, retirando todos os resíduos e impurezas.
	Massa para Isolamento	Aplicar a massa para uniformização da superfície da emenda.	Aplicar a massa para uniformização da superfície da emenda.
	Fita Elétrica Semicondutora	Não aplicável.	Aplicar duas camadas de fita semicondutora com sobreposição de 50% da largura em cada camada. Iniciar e terminar a aplicação a 20 mm sobre a semicondutora.
	Fita Elétrica de Alta Tensão	Aplicar quatro camadas de fita elétrica de alta tensão com sobreposição de 50% da largura em cada camada. Partindo-se de uma extremidade, iniciar a aplicação a 20 mm antes do ponto de retirada da cobertura e, na outra extremidade, terminar a 20 mm após o ponto de retirada da cobertura.	Aplicar dez camadas de fita elétrica de alta tensão com sobreposição de 50% da largura em cada camada. Partindo-se de uma extremidade, iniciar a aplicação a 20 mm antes do ponto de retirada da cobertura e, na outra extremidade, terminar a 20 mm após o ponto de retirada da cobertura.
	Fita Mastic	Aplicar uma camada nas extremidades da emenda.	Aplicar uma camada nas extremidades da emenda.
	Fita Isolante Plástica	Aplicar duas camadas de fita isolante plástica com sobreposição de 50% da largura em cada camada. Partindo-se de uma extremidade, iniciar a aplicação a 20 mm antes da camada de mastic e, na outra extremidade, terminar a 20 mm após a camada de mastic.	Aplicar duas camadas de fita isolante plástica com sobreposição de 50% da largura em cada camada. Partindo-se de uma extremidade, iniciar a aplicação a 20 mm antes da camada de mastic e, na outra extremidade, terminar a 20 mm após a camada de mastic.

ANEXO II – DESENHOS

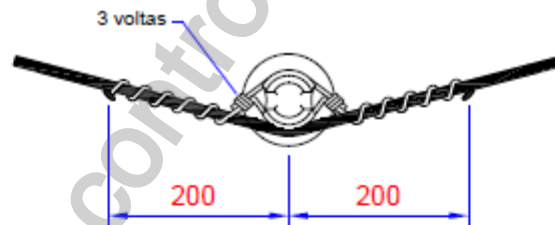
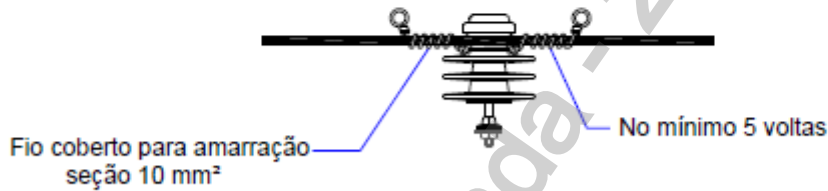
Figura 80 – Amarração de Cabo Coberto em Isolador Tipo Pino com Fio Coberto para Amarração.

1. Amarração de topo com fio coberto

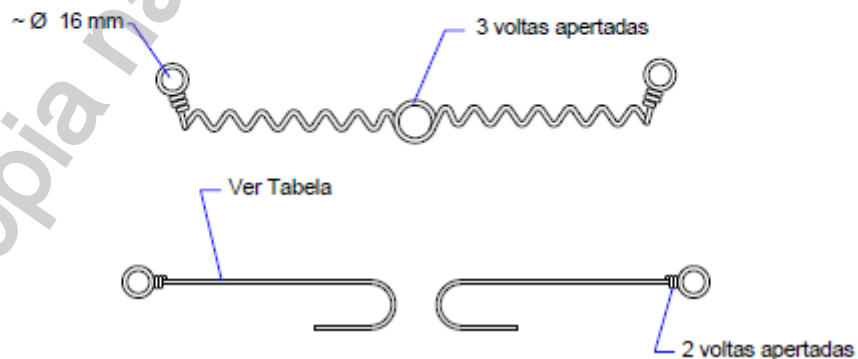



2. Amarração lateral com fio coberto

Dimensões em milímetros



Detalhes das voltas do fio em torno do isolador para amarração independente



	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	DIS.NOR-013	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
ARMANDO COUTINHO DO RIO	03	168/177	
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		29/05/2020	

ANEXO II – DESENHOS

Tabela 30 – Amarração de Cabo Coberto

Classe de Tensão (kV)	Seção do Condutor (mm ²)	Comprimento (mm)	
		Amarração Simples	Amarração Dupla
15	35	2 x 900	2 x 1.600
	70	2 x 975	2 x 1.700
	185	2 x 1.050	2 x 2.000
	240	2 x 1.100	2 x 2.100
36,2	70	2 x 1.100	2 x 2.100
	185	2 x 1.300	2 x 2.500

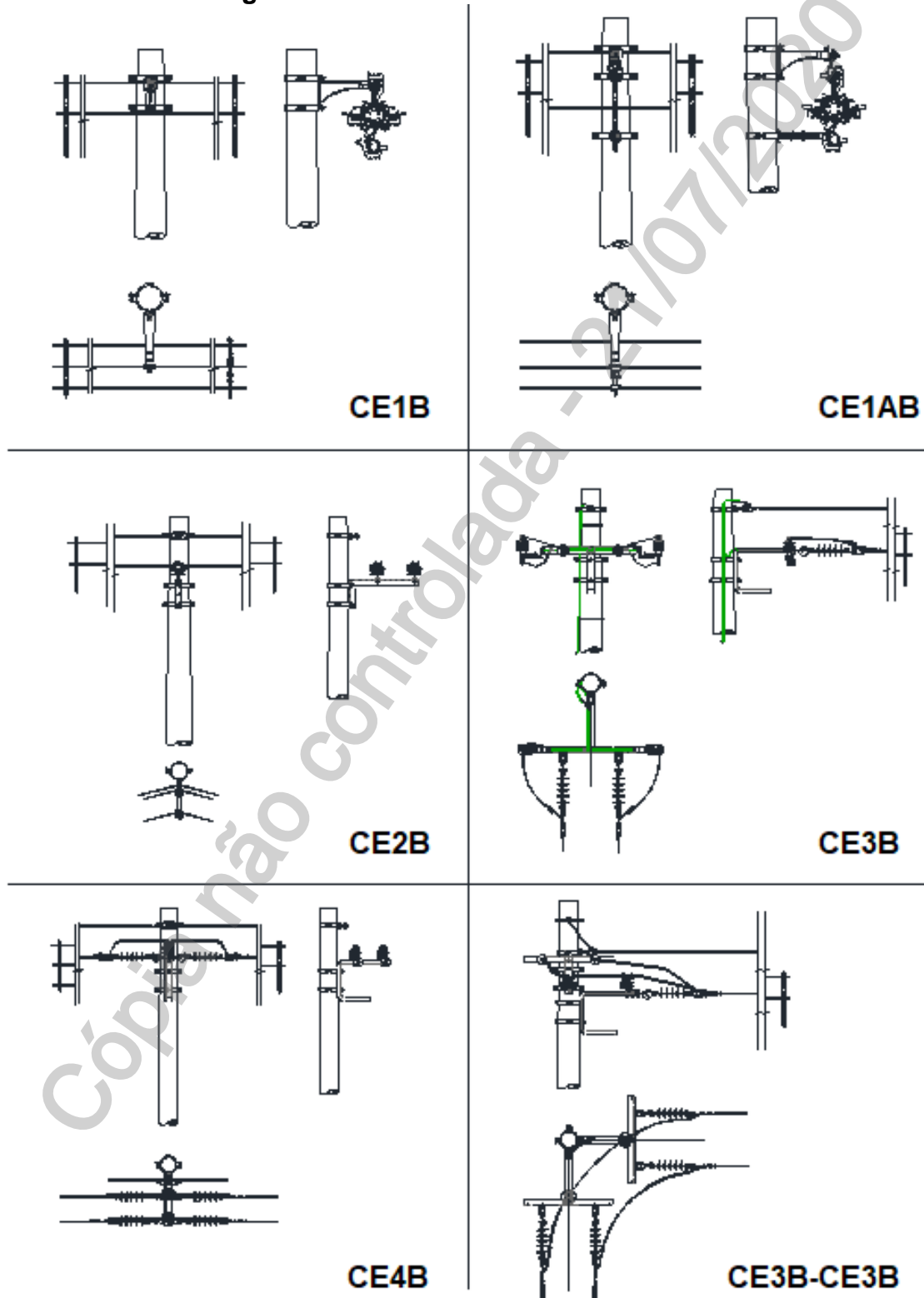
Notas:

- Os comprimentos totais dos fios de amarração são dados por fase, conforme seção dos condutores indicadas na tabela.
- As amarrações são feitas com fio de alumínio coberto para amarração, seção 10 mm².

Cópia não controlada

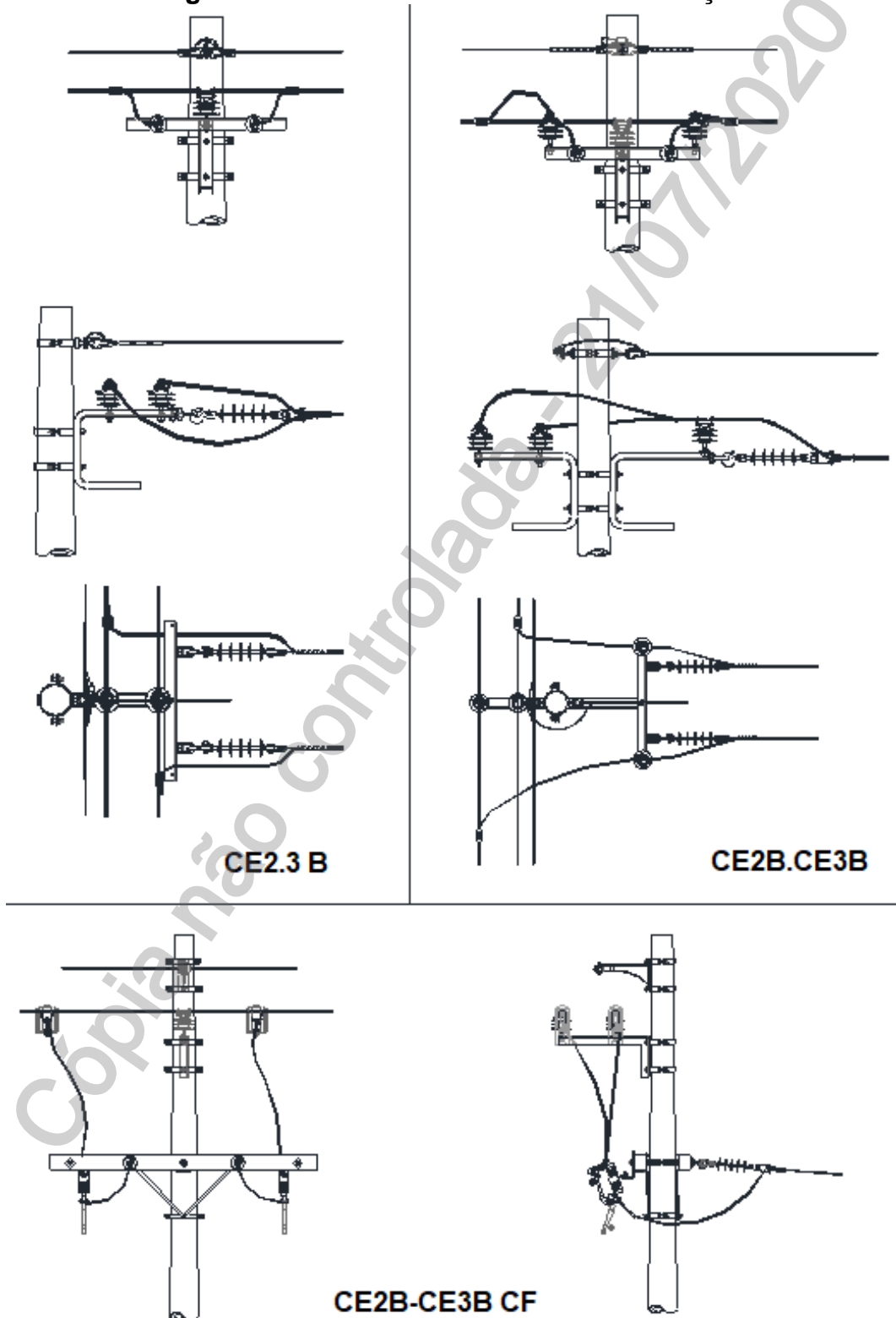
ANEXO III – Estruturas Bifásicas

Figura 81 – Estruturas Bifásicas Básicas



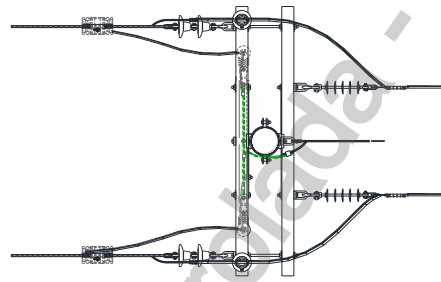
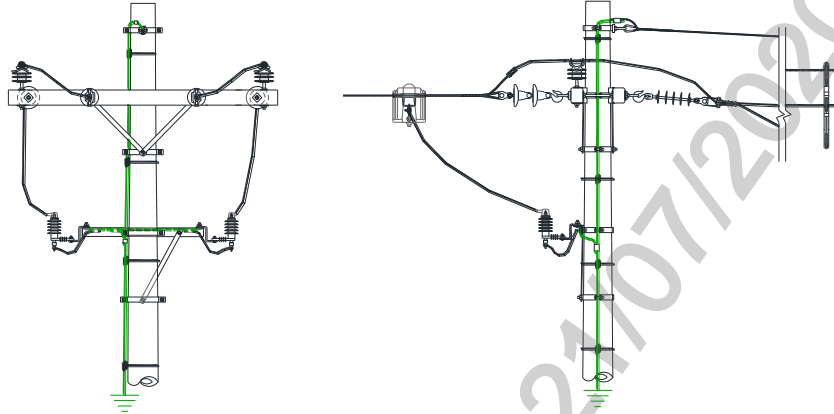
ANEXO III – Estruturas Bifásicas

Figura 82 – Estruturas Bifásicas de Derivação

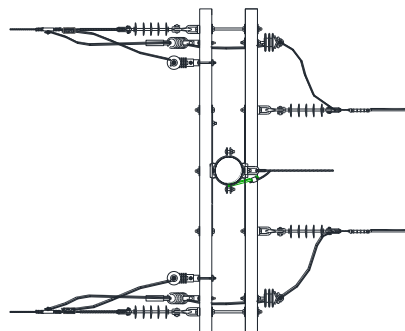
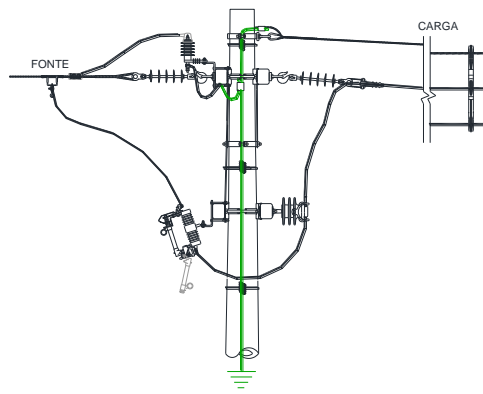
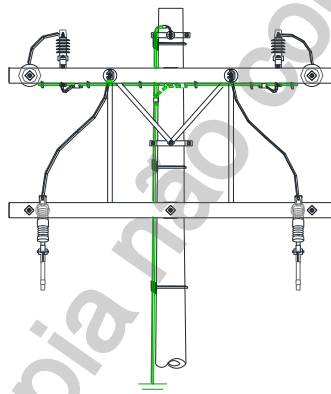


ANEXO III – Estruturas Bifásicas

Figura 83 – Estruturas Bifásicas de Transição de Redes



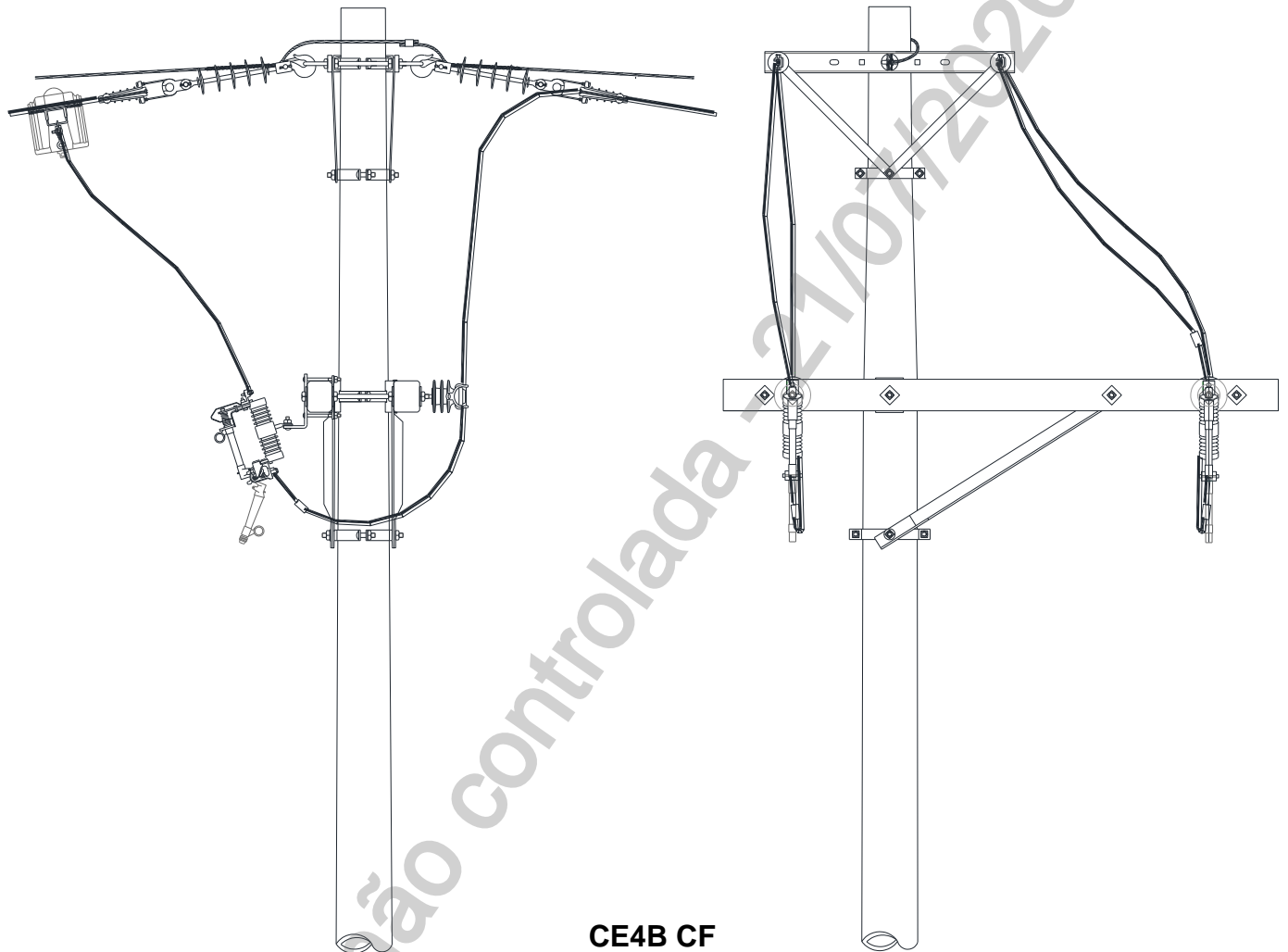
N3M.CE3B



N3M.CE3B CF

ANEXO III – Estruturas Bifásicas

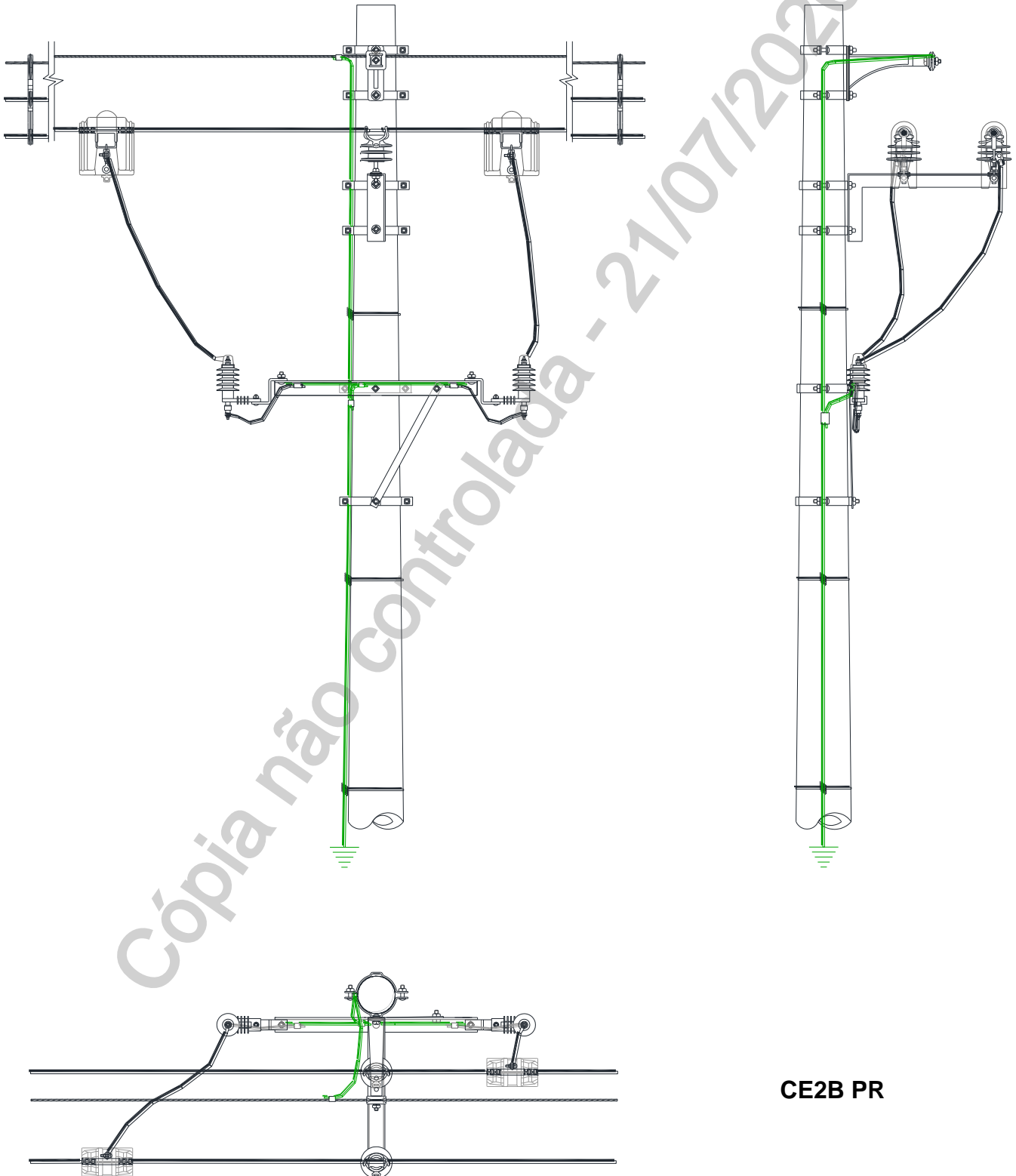
Figura 84 – Estrutura Bifásica para Instalação de Chaves




Cópia não controlada 27/01/2020

ANEXO III – Estruturas Bifásicas

Figura 85 – Estrutura Bifásica para Instalação de Para-raios

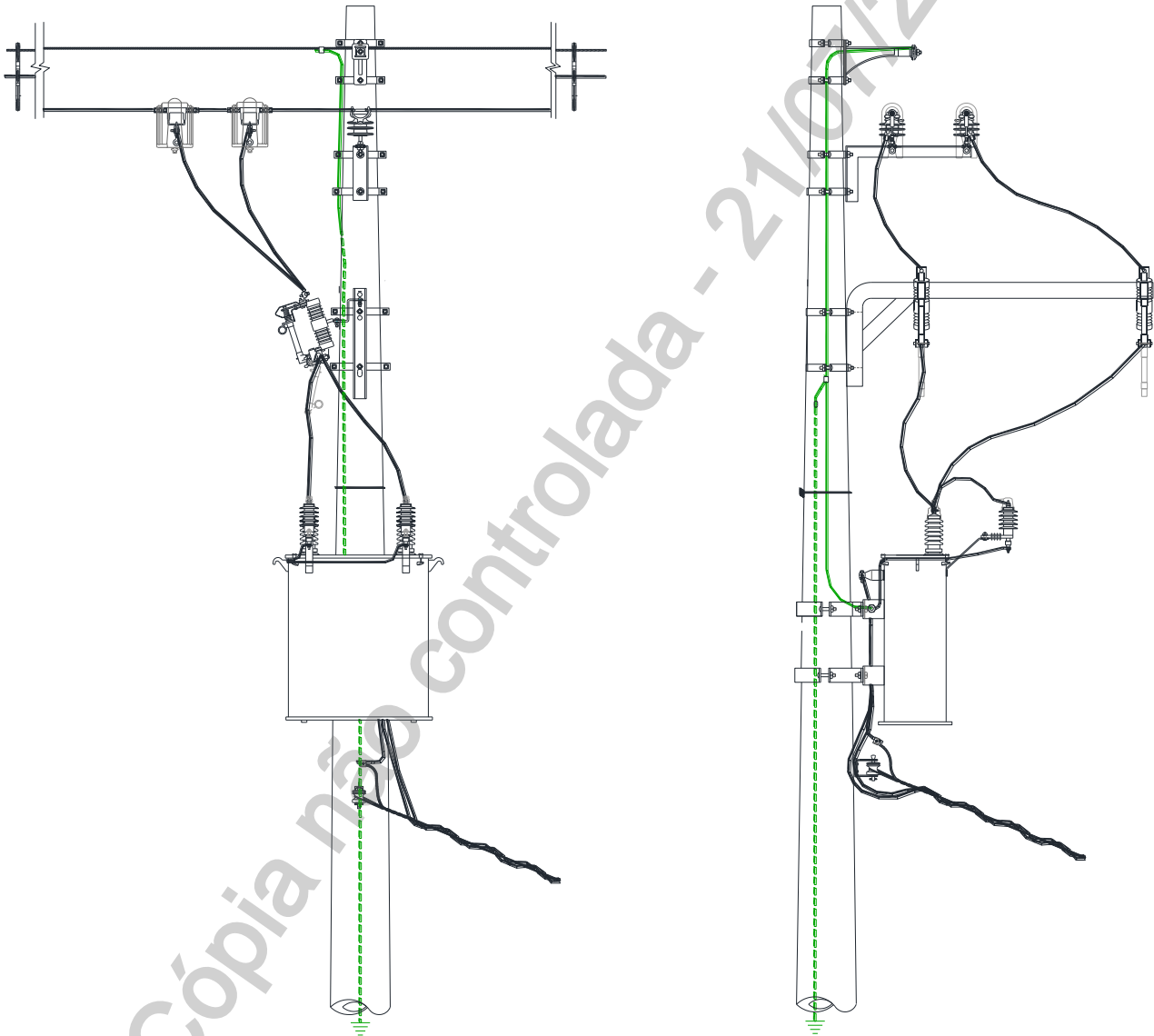


CE2B PR

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 174/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO III – Estruturas Bifásicas

Figura 86 – Estrutura Bifásica para Instalação de Transformadores sob a Rede

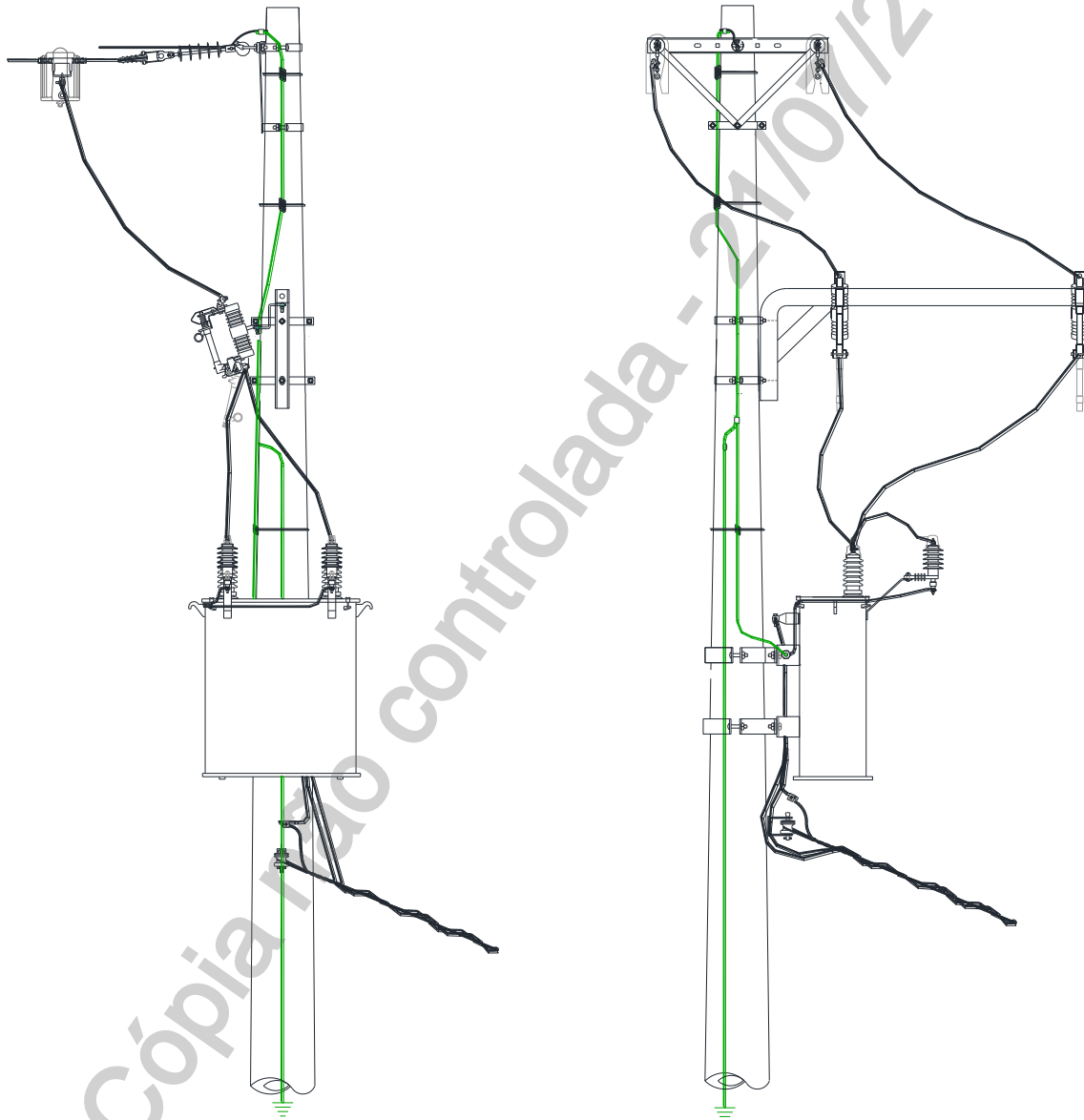


CE2B TR

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Compacta	CODIGO: DIS.NOR-013	
		REV.: 03	Nº PAG.: 175/177
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 29/05/2020	

ANEXO III – Estruturas Bifásicas

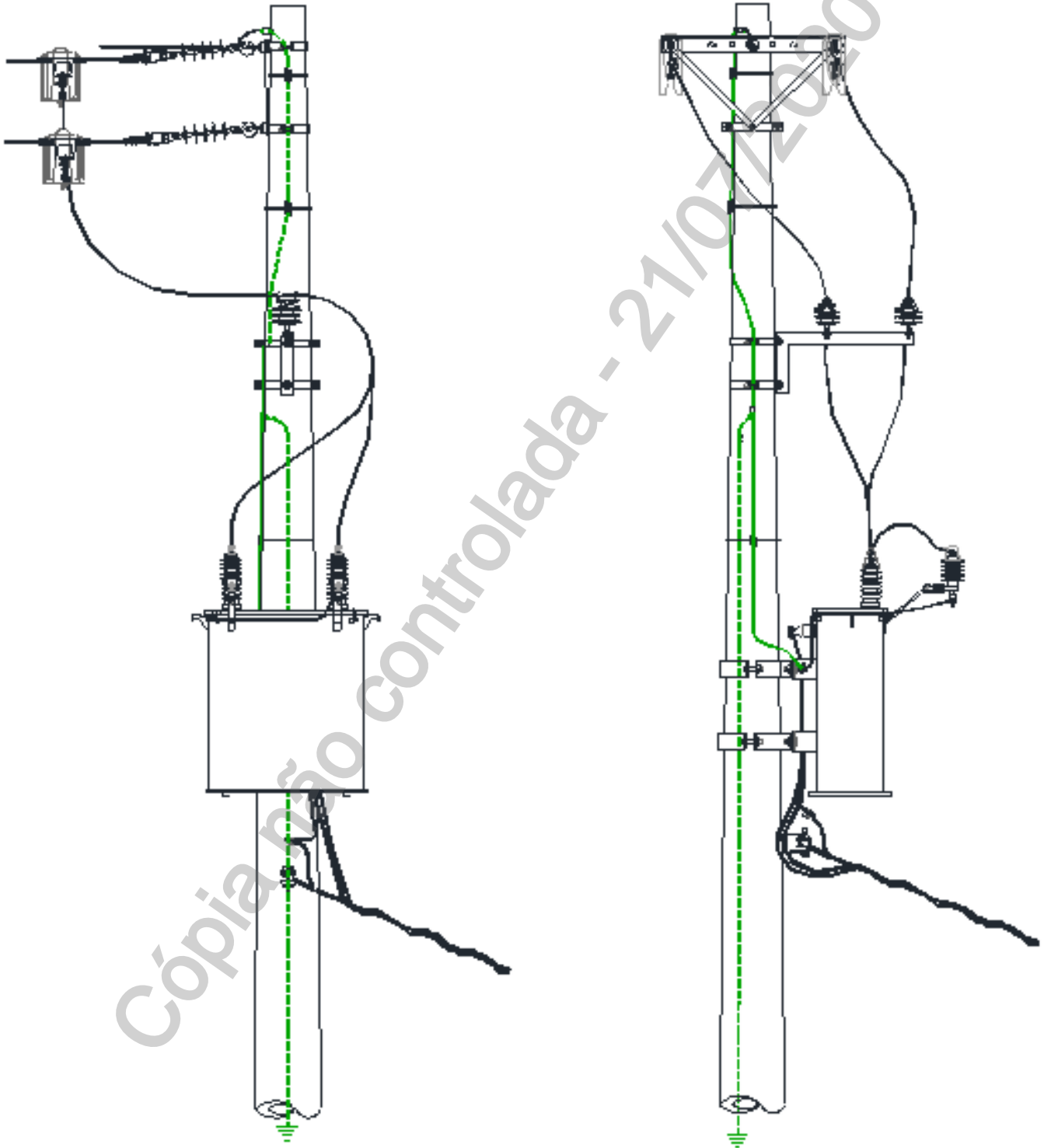
Figura 87 – Estrutura Bifásica para Instalação de Transformadores em Fim de Rede



CE3B TR

ANEXO III – Estruturas Bifásicas

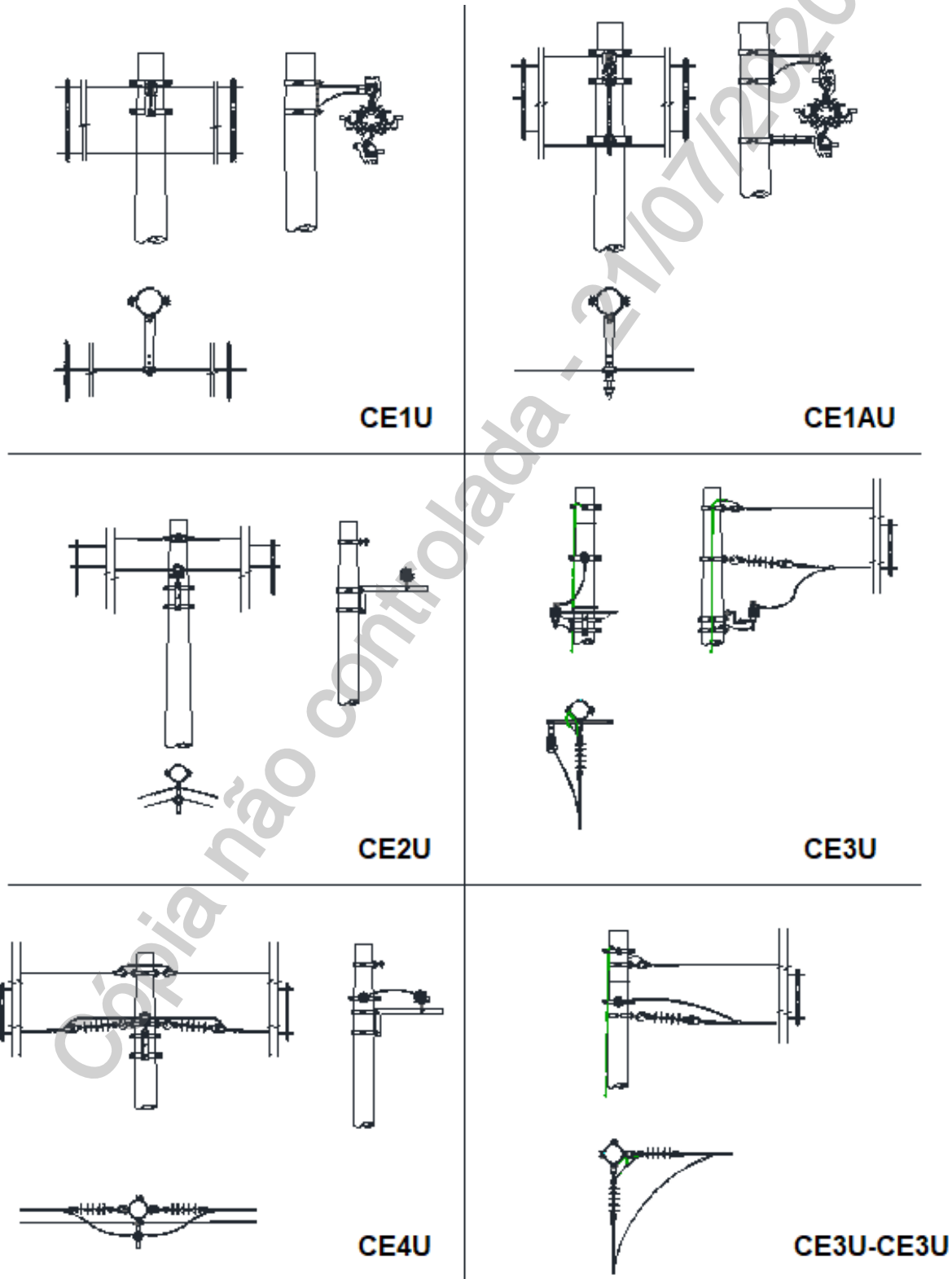
Figura 88 – Estrutura Bifásica para Instalação de Transformadores sem Chaves Fusíveis



CE3B TRSC

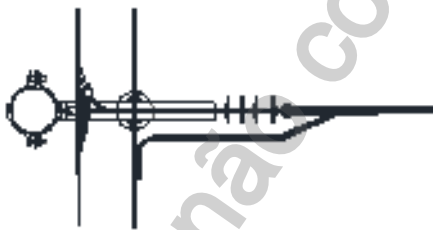
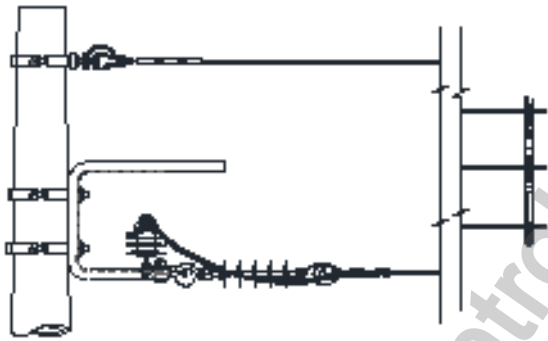
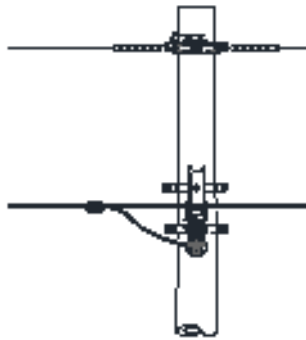
ANEXO IV – Estruturas Monofásicas

Figura 89 – Estruturas Monofásicas Básicas

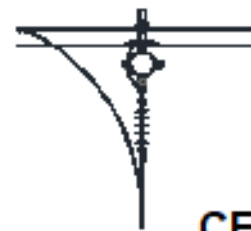
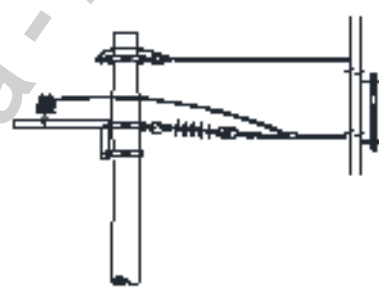
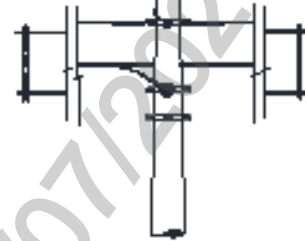


ANEXO IV – Estruturas Monofásicas

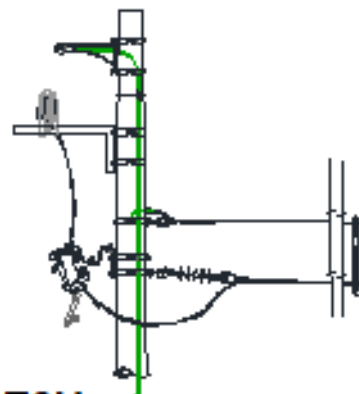
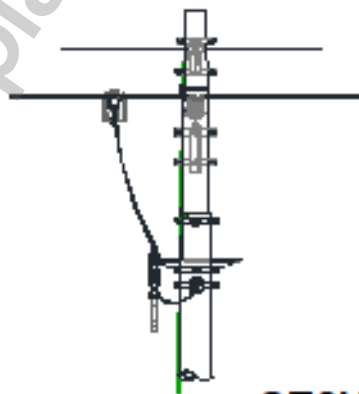
Figura 90 – Estruturas Monofásicas de Derivação



CE2.3 U



CE2U.CE3U



CE2U-CE3U