	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 1/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

SUMÁRIO

1	CONTROLE DAS ALTERAÇÕES.....	2
2	DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS.....	3
3	OBJETIVO	3
4	RESPONSABILIDADES	4
5	DEFINIÇÕES	4
6	CRITÉRIOS	5
6.1	CRITÉRIOS GERAIS.....	5
6.2	CÁLCULO ELÉTRICO	6
6.3	IDENTIFICAÇÃO	8
6.4	EMENDAS	8
6.5	CRITÉRIOS DE PROJETOS	9
6.6	CONEXÕES.....	10
6.7	POSTE.....	11
6.8	TRAVESSIAS	11
6.9	CÁLCULO MECÂNICO.....	11
6.10	ESTRUTURAS PADRONIZADAS.....	13
7	REFERÊNCIAS	14
8	ANEXOS.....	15
	ANEXO I – ESTRUTURAS PADRONIZADAS.....	15
	ANEXO II – TABELAS DE FLECHAS E TRAÇÕES	39
	ANEXO III – MATERIAIS PADRONIZADOS.....	44
	ANEXO IV – DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA.....	46
	ANEXO V – AFASTAMENTOS MÍNIMOS ENTRE CONDUTORES E EDIFICAÇÕES	47
	ANEXO VI – CONEXÃO DE TRANSFORMADORES À REDE SECUNDÁRIA.....	48
	ANEXO VII - DETALHAMENTO.....	51

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 2/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

1 CONTROLE DAS ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
00	29/10/2019	Documento unificado entre as distribuidoras do grupo Neoenergia (Coelba, Pernambuco, Cosern e Elektro).
01	01/11/2019	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajustes nas quantidades dos materiais da Estrutura 5 2. Ajuste na formatação estrutural do documento 3. Correção da nomenclatura as estruturas 16 e 17. 4. Inserção dos parafusos nas estruturas estratificados por altura de poste.
02	01/10/2021	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ajuste dos novos nomes das Distribuidoras Neoenergia (Coelba, Pernambuco, Cosern e Elektro). 2. Adição da Neoenergia Brasília. Todas as listas de material foram adequadas para contemplar os códigos. 3. Remoção das fitas isolantes coloridas para marcação das fases do barramento dos cabos multiplexados. 4. Ajuste do código do condutor do Sudeste no cabo 120 mm², o código correto é o 30102. 5. Ajuste de digitação no ângulo das estruturas 6 e 7. 6. Ajuste do código do cabo (c8) para Neoenergia Elektro. 7. Ajuste das notas das estruturas. 8. Ajuste no item 6.7. 9. Inserção do cabo multiplexado 3x50+50 e suas características. 10. Acréscimo da estrutura 14. 11. Ajustes na montagem das estruturas 17, 21 e 22.
03	21/12/2022	<ol style="list-style-type: none"> 1. Alterado item 5.5, ramal de ligação para ramal de conexão; 2. Incluído item 6.1.17 referente ao aterramento de reatores e braços de iluminação pública; 3. Alterado conteúdo do item 6.6.1 e 6.6.2 referentes ao detalhamento de conexão do ramal de conexão à rede secundária; 4. Incluída nota 7 nas estruturas STBI e SMBI; 5. Alterado arranjo de montagem da estrutura FLBIT NI; 6. Incluída nota 12 na estrutura SDBIT e SDBIM; 7. Incluída relação de materiais nas estruturas SDANI e SPBI; 8. Incluída figura 2 no Anexo VII, detalhando a passagem do neutro pelo lado oposto ao poste para facilitar a conexão dos neutros dos ramais de conexão; 9. Incluído detalhamento para fixação das armações secundárias dos ramais de conexão em postes com transformador.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 3/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

2 DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS

Este documento substitui os seguintes documentos:

Documento	Rev.	Descrição	Substituição	Distribuidora
NOR.DISTRIBU-ENGE-0040	03	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	Total	Neoenergia(Coelba, Pernambuco e Cosern).
ND.07	04	Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição de Energia Elétrica	Total (Ver Nota)	Neoenergia Elektro.
ND.25	08	Projetos de Redes Aéreas Isoladas de Distribuição de Energia Elétrica.	Total	Neoenergia Elektro.
NTD – 2.07	05	Redes Secundárias Isoladas – RSI - Padrões Básicos de Montagem	Total	Neoenergia Distribuidora Brasília
DIS-PTC-019	02	PARECER TÉCNICO – Complemento DIS-NOR- 012 – Aplicação de cabo multiplexado em rede secundária existente (uso interno)	Total	Neoenergia (Coelba, Pernambuco, Cosern e Elektro).

Nota: Esta norma e a DIS-NOR-016 – Estrutura para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV substituem totalmente o normativo ND.07.

3 OBJETIVO

Estabelecer os critérios para elaboração de projetos de redes de distribuição aéreas multiplexadas de baixa tensão utilizando condutores multiplexados isolados para 0,6/1 kV para utilização nas redes de distribuição das empresas distribuidoras do Grupo Neoenergia.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 4/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

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 Distribuidora

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

5.2 Cabos Isolados Multiplexados de BT

Cabo de potência multiplexado autossustentado, constituído por três condutores-fase de alumínio de seção compactada, com isolação sólida extrudada de polietileno reticulado (XLPE), nas cores preto, cinza e vermelho, classe de tensão 0,6/1 kV, dispostos helicoidalmente em torno de um condutor neutro em liga de alumínio isolado (XLPE) utilizados em redes aéreas secundárias.

5.3 Conector Perfurante

Conector destinado à conexão entre dois condutores isolados da rede de distribuição entre si, ou com o condutor de derivação da unidade consumidora. A conexão é obtida através de dentes metálicos que perfuram o isolamento e alcançam o condutor, estabelecendo o contato elétrico.

5.4 Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão

Rede de baixa tensão que opera com tensão máxima de 380 V, utilizando condutores encordoados, conhecidos comercialmente como multiplexados.

5.5 Ramal de Conexão

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da Distribuidora e o ponto de entrega.

5.6 Unidade Consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

5.7 Vão Regulador

Vão fictício, mecanicamente equivalente a uma série de vãos contínuos, compreendidos entre estruturas ancoradas, e que serve para a definição do valor da tração de projeto.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 5/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6 CRITÉRIOS

6.1 Critérios 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 deste normativo.

6.1.2 A rede deve também ser projetada em conformidade com os critérios estabelecidos na DIS-NOR-012 – Critérios para Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Aérea.

6.1.3 As redes de distribuição aéreas multiplexadas de baixa tensão (rede secundária) devem ser construídas com cabos multiplexados formados por condutores fase de alumínio e condutor neutro de alumínio liga (CAL), ambos isolados com XLPE (polietileno reticulado) para tensões de 0,6/1 kV.

6.1.4 Nos projetos de melhoramento, adição de fase ou divisão de circuitos de transformadores de uma rede secundária com cabos nus, os condutores devem ser preferencialmente substituídos por cabos multiplexados.

6.1.5 Os projetos envolvendo melhorias ou reforço de rede (melhoramentos, alteração de carga, etc.) devem aproveitar ao máximo os postes existentes na rede, quer seja rede com cabo nu ou multiplexada.

6.1.6 Para cumprimento do estabelecido no item 6.1.4 sem onerar de forma indevida clientes e garantir o investimento responsável nas obras de manutenção e melhorias de redes deve seguir o estabelecido conforme descrito na DIS-NOR-012

6.1.7 É permitido as conexões em “flytap” e as mesmas devem ser realizadas depois que o cabo estiver devidamente tensionado e fixado. Devendo-se observar as ligações corretas das fases e neutro.

6.1.8 A menor seção de condutor admitida para rede secundária multiplexada em área urbana é de 35 mm². Para a área rural, a menor seção é de 25 mm².

6.1.9 Os vãos da rede secundária multiplexada devem ter um comprimento máximo de 40 m, obedecendo à distância mínima do condutor ao solo.

6.1.10 Vãos máximos de 60 m podem ser previstos em áreas rurais com baixa densidade de carga e onde não é exigida luminosidade homogênea ao longo da via pública, exceto quando for utilizado o cabo 3x1x70+1x50 mm² ou 3x1x120+1x70 mm².

6.1.11 Os cabos com seção 1x25+1x25 mm² aplicam-se exclusivamente a circuitos monofásicos de rede secundária rural. Para circuitos exclusivos de Iluminação Pública, deve-se consultar a DIS-NOR-037 - Projeto de Rede de Distribuição de Iluminação Pública.

 NEOENERGIA	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 6/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6.1.12 Quando não existir ou não houver previsão de ligação de unidade consumidora, a passagem do neutro não precisa ser instalada.

6.1.13 A armação secundária da rede multiplexada deve ser instalada conforme ANEXO VI – Conexão de Transformadores à Rede Secundária, exceto em travessias onde deve obedecer à legislação específica.

6.1.14 Nas mudanças de seção ou em derivações deve ser observada a sequência de fases no momento de conectar os dois segmentos da rede.

6.1.15 Nas estruturas de ancoragem o cabo do neutro deve ser fixado no isolador roldana com alça pré-formada de distribuição. Já nas estruturas em tangente, a fixação do cabo de neutro no isolador roldana deve ser feita com laço pré-formado.

6.1.16 Os pontos onde o cabo for desenrolado para ancoragem ou finais de linha devem ser amarrados com fio isolado de 2,5 mm², para evitar que o cabo perca a sua formação original.

6.1.17 O aterramento de reatores e braços de iluminação pública pode ser realizado através da conexão da massa destes equipamentos com o neutro da rede secundária, utilizando fio de alumínio nu, com bitola mínima de 16 mm², utilizando conectores apropriados. A conexão com o braço de iluminação pública pode ser realizada diretamente no parafuso da cinta de fixação.

6.2 Cálculo Elétrico

6.2.1 As características elétricas dos condutores estão dispostas no Quadro 1.


Quadro 1 - Características Elétricas dos Condutores Multiplexados

Neoenergia			Formação (mm ²)	Capacidade de condução de corrente (A)	Resistência elétrica - R (Ω/km)	Reatância indutiva - X _L (Ω/km)
Nordeste	Elektro	Brasília				
2230050	35833	31005073	1x1x25+25	130	1,536	0,101
2230076	35834	31005082	3x1x35+35	116	1,000	0,103
2230083	30121	31005083	3x1x50+50	141	0,742	0,099
2230084	30101	31005084	3x1x70+50	181	0,513	0,098
2230078	30120	31005079	3x1x120+70	265	0,293	0,094

Nota: Valores definidos na NBR 8182 para a corrente nominal. Tabela C.3.

6.2.2 O dimensionamento dos condutores do circuito secundário deve ser feito com base na corrente admissível do condutor e na queda de tensão, considerando-se os pontos de ligação das cargas e os condutores padronizados.

6.2.3 O cabo do primeiro vão da rede secundária, à direita e a esquerda do transformador, deve ser determinado em função da potência do transformador, conforme definido no Quadro 2, salvo se as cargas ligadas diretamente do transformador justifiquem a adoção de um condutor de seção menor. Os demais vãos do circuito devem ser de acordo com o cálculo de queda de tensão e corrente no barramento, devendo sempre ser adotado o cabo de menor seção.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 7/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

Quadro 2 - Cabo do Primeiro Vão da Rede Secundária Multiplexada

Potência do Transformador (kVA)	Tensão Secundária (V)	1º Vão da Rede Multiplexada (mm ²)	Ampacidade (A)
10	127	1x1x25+25	130
15			
10	220	1x1x25+25	130
15			
15	220/127	3x1x35+35	116
30		3x1x50+50	141
45		3x1x70+50	181
75		3x1x120+70	265
112,5		3x1x35+35	116
15	380/220	3x1x70+50	181
30			
45			
75			
112,5		3x1x120+70	265

6.2.4 Quando as ligações dos terminais de baixa tensão dos transformadores à rede secundária forem realizadas com cabos de cobre isolados com XLPE para 1 kV, deve-se obedecer ao disposto no Quadro 3. Os códigos dos cabos de conexão estão definidos na Tabela 8.

Quadro 3 - Cabos para Conexão de Transformadores à Rede Secundária Multiplexada

Instalações Monofásicas			Instalações Trifásicas		
Potência do Trafo (kVA)	Cabo Isolado 0,6/1 kV		Potência do Trafo (kVA)	Cabo Isolado 0,6/1 kV	
	220 / 127 V	380 / 220 V		220 / 127 V	380 / 220 V
10	35 mm ²	35 mm ²	30	35 mm ²	35 mm ²
15	35 mm ²	35 mm ²	45	35 mm ²	35 mm ²
25	35 mm ²	35 mm ²	75	70 mm ²	70 mm ²
			112,5	150 mm ²	70 mm ²
			150	2 x150 mm ²	150 mm ²

6.2.5 Os transformadores com terminais secundários tipo T1 devem obedecer à topologia de barramento secundário disposta na Figura 2 do ANEXO VI – Conexão de Transformadores à Rede Secundária. Já os transformadores com terminais secundários tipo T2 e T3 devem obedecer às topologias de barramento secundário dispostas nas Figuras 1 ou 3 do ANEXO VI – Conexão de Transformadores à Rede Secundária.

Nota: O tipo do terminal, que é definido em função da corrente secundária, deve ser conforme o definido nos ANEXOS X, XI e XII da DIS-ETE-027 – Transformadores de Distribuição.

6.2.6 Nas redes secundárias, os transformadores monofásicos de 10 kVA e 15 kVA e os transformadores trifásicos de 30 kVA devem ser utilizados somente para ligações em rede rural.

6.2.7 Nas redes secundárias urbanas a menor potência de transformador deve ser de 45 kVA, exceto para ligações de circuitos de iluminação pública ou cargas isoladas, onde poderão ser utilizados os transformadores dispostos no item 6.2.6, exceto os monofásicos de uma bucha primária.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 8/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6.2.8 Na elaboração do cálculo de queda de tensão devem ser utilizados os coeficientes conforme Quadro 4.

Quadro 4 - Coeficientes de Queda de Tensão

Neoenergia			Formação (mm ²)	Coeficiente de queda de tensão (kVA x 100 m)			
Nordeste	Elektro	Brasília		127 / 220 V		220 / 380 V	
				1 F	3F	1 F	3F
2230050	35833	31005073	1x1x25+25	1,4332	-	0,4749	-
2230076	35834	31005082	3x1x35+35	1,1897	0,2200	0,3631	0,0740
2230083	30121	31005083	3x1x50+50	0,7828	0,1491	0,2625	0,0500
2230084	30101	31005084	3x1x70+50	0,5820	0,1054	0,1939	0,0353
2230078	30120	31005079	3x1x120+70	0,3725	0,0633	0,1241	0,0212

Notas:

- O cálculo da queda de tensão deve ser efetuado com as condições de carga e tensão atuais e futuras e com o circuito balanceado;
- Em qualquer situação, os níveis de tensão ao longo da rede secundária devem estar de acordo com os valores estabelecidos pelas legislações vigentes. Caso seja constatada transgressão aos valores estabelecidos devem ser propostas adequações na rede.

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

6.2.10 Independentemente da queda de tensão, nenhum ponto da rede de distribuição aérea multiplexada pode situar-se eletricamente a mais de 500 m do transformador na tensão de 380/220 V e 200 m, na tensão de 220/127 V. Para transformadores a partir de 112,5 kVA devem ser considerados 70% dessa distância. Em ambas as situações podem ser aplicadas desde que a queda de tensão não ultrapasse os limites estabelecidos no item 6.2.9.

6.3 Identificação


6.3.1 Os condutores devem ser identificados com duas voltas de fita adesiva nas cores abaixo, de acordo com a NBR 8182, nas estruturas onde houver previsão de ligação de unidade consumidora:

- Fase A = Preta;
- Fase B = Cinza;
- Fase C = Vermelha;
- Neutro = Azul claro.

Nota: No caso dos condutores multiplexados quadruplex (3F+N) quando coloridos não apresentam a necessidade de ser identificados com de fita adesiva.

6.4 Emendas

Em obras de expansão ou melhoramento é vetada a confecção de emendas no cabo ao longo dos vãos. A emenda somente é permitida no restabelecimento do sistema em caráter emergencial pelas equipes de manutenção.

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 9/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6.5 Critérios de Projetos

6.5.1 O projetista deve optar por ruas ou avenidas bem definidas e aprovadas pelas prefeituras.

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

6.5.3 Em áreas urbanas, sempre que possível, os postes devem ser implantados nos passeios nas divisas dos lotes, o mais próximo possível do meio-fio.

6.5.4 A locação dos postes deve ser feita conforme estabelecido na DIS-NOR-012.

6.5.5 As distâncias mínimas entre condutores e edificações devem obedecer ao Anexo IV, Anexo V e DIS-NOR-012.

6.5.6 Em nenhum caso deve haver liberação de cargas em transformadores existentes considerando os limites de carregamento térmico do transformador.

6.5.7 Em sistemas trifásicos, a rede de distribuição aérea multiplexada deve ser trifásica no circuito principal e nas derivações até o fim do circuito, visando otimizar o equilíbrio das cargas.

6.5.8 As estruturas padronizadas na rede de distribuição aérea multiplexada estão definidas no Anexo I.

6.5.9 O ângulo de aplicação das estruturas deve ser conforme as estruturas do Quadro 6.

6.5.10 Em estruturas de tangência que utilizam postes DT, a face de maior esforço do poste deve ser voltada para a rua.

6.5.11 A rede de distribuição aérea multiplexada deve ser instalada voltada para o lado do sistema viário, exceto nos postes com transformadores, onde a rede deve passar por trás do transformador.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 10/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6.5.12 O neutro da rede de distribuição aérea multiplexada deve ser aterrado com uma haste de 13 x 2400 mm, conforme os seguintes critérios:

- a) Os aterramentos dos tanques dos equipamentos especiais, para-raios e secundários de transformadores devem ser interligados através do neutro, em toda área de distribuição (sistema multiaterrado com neutro contínuo);
- b) Todos os transformadores instalados em redes aéreas de distribuição urbana devem ser aterrados com três hastes em alinhamento, junto à calçada, independentemente do valor da resistência de terra local;
- c) Todo o final da rede secundária deve ser aterrado com uma haste;
- d) Deve ser instalada uma haste de aterramento a cada 300 m de rede, quando não houver nenhum aterramento nesse trecho;
- e) Os aterramentos das redes isoladas com cabos multiplexados de BT devem respeitar a distância mínima de 75 m da malha de aterramento de qualquer subestação.

6.6 Conexões

6.6.1 Em redes urbanas e rurais, os condutores fases dos ramais de conexão podem ser conectados:

- a) Nos estribos de conexão (rabichos), conforme Estrutura 21 e Estrutura 22; ou
- b) Diretamente na rede multiplexada, utilizando-se conector derivação perfurante.

6.6.2 Em redes urbanas e rurais, os condutores neutros dos ramais de ligação podem ser conectados:

- a) Nos estribos de conexão (rabichos), casos de baixa densidade de consumidores, conforme Estrutura 21; ou
- b) Diretamente na rede multiplexada, utilizando-se conector derivação perfurante, conforme Estrutura 22; ou
- c) Na passagem de neutro através de conectores perfurantes;

6.6.3 Os ramais de conexão trifásicos com cabo de seção superior a 35 mm² devem ser conectados diretamente na rede multiplexada utilizando-se conectores perfurantes.

6.6.4 Os estribos de conexão devem ser confeccionados com condutores isolados multiplexados de seção 35 mm² para a rede trifásica ou 25 mm² para a rede monofásica. Sempre que possível utilizar as sobras dos cabos da rede.

6.6.5 Os estribos de conexão ou os conectores de derivação e o isolador roldana para fixação do ramal de conexão, devem ser instalados no momento da ligação da unidade consumidora. Em projetos de redes em condomínios, loteamentos ou em locais que as unidades consumidoras já existam na fase de projeto ou que haja potencial de surgimento de novas unidades consumidoras, os estribos de conexão, os conectores de derivação, ou a passagem do neutro e o isolador roldana para fixação do ramal de conexão, já devem ser instalados durante a construção da rede.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 11/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6.6.6 Todas as conexões entre cabos multiplexados isolados devem ser realizadas com conector perfurante.

6.7 Poste

6.7.1 Os critérios de utilização dos postes deve ser conforme DIS-NOR-012.

6.7.2 Os postes devem ser engastados de acordo a fórmula abaixo:

$$e = (L/10) + 0,60$$

- e = Engastamento (m);
- L = Comprimento nominal do poste (m).

6.8 Travessias

6.8.1 Os cabos devem manter as distâncias mínimas a seguir, especificadas nas condições mais desfavoráveis de aproximação, ou seja, na condição de flecha máxima, estabelecidas na NBR 15688 e na norma DIS-NOR-012.

6.9 Cálculo Mecânico

6.9.1 O cálculo mecânico não difere do adotado na determinação dos esforços nas redes aéreas convencionais. Consiste basicamente na determinação dos esforços aplicados no poste, para dimensionamento adequado da estrutura.

6.9.2 As características mecânicas dos condutores estão dispostas no Quadro 5.

Quadro 5 - Características Mecânicas dos Condutores Multiplexados

Neoenergia			Formação (mm ²)	Peso (kg/m)	Tração de Ruptura (daN)
Nordeste	Elektro	Brasília			
2230050	35833	31005073	1x1x25+25	0,202	778
2230076	35834	31005082	3x1x35+35	0,560	1092
2230083	30121	31005083	3x1x50+50	0,745	1572
2230084	30101	31005084	3x1x70+50	0,960	1572
2230078	30120	31005079	3x1x120+70	1,480	1991

6.9.3 Deve ser efetuado cálculo mecânico com base nas trações de projeto padronizadas para dimensionamento dos postes em tangência, amarração, ângulos e finais de linha.

6.9.4 As trações de projeto foram calculadas para temperatura mínima igual a -5 °C e vento máximo de 60 km/h na temperatura de 15° C.

6.9.5 O dimensionamento das estruturas na fase de projeto deve obedecer aos valores de tração dos condutores do ANEXO II – Tabelas de Flechas e Trações.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 12/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6.9.6 O vão regulador deve ser calculado pela seguinte fórmula:

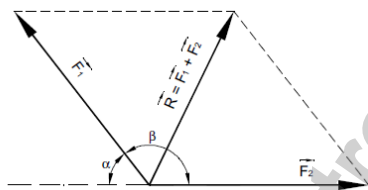
$$V_r = \sqrt{\frac{V_1^3 + V_2^3 + V_3^3 + \dots + V_n^3}{V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n}}$$

- V_1, V_2, V_3 e V_n são vãos entre amarrações;
- V_r é o vão regulador.

6.9.7 O esforço resultante é obtido através da composição dos esforços dos condutores que atuam no poste em todas as direções, transferidos para 0,20 m do topo do poste podendo ser calculado tanto pelo método geométrico como pelo método analítico, dispostos nos itens abaixo:

- Método Geométrico

A tração resultante (R) pode ser obtida pelo método geométrico através da representação das trações dos condutores (F_1 e F_2) por dois vetores em escala, de modo que as suas origens coincidam e construindo um paralelogramo conforme indicado a seguir:



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

Sendo:

\vec{R} - tração resultante

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

α - ângulo de deflexão da rede

- Método Analítico

De posse dos valores das trações dos condutores que atuam no poste e do ângulo formado pelos condutores, tem-se:

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

F_1, F_2 - trações de projeto dos condutores

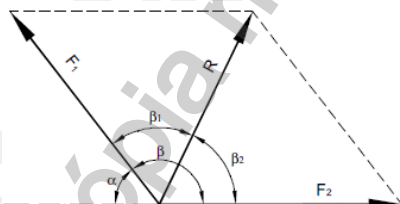
$\beta = 180^\circ - \alpha$

α - ângulo de deflexão da rede

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

Se as trações F_1 e F_2 forem de valores iguais, a resultante pode ser calculada pela seguinte expressão simplificada:

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



	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 13/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

6.10 Estruturas Padronizadas

As estruturas padronizadas estão dispostas no Quadro 6.

Quadro 6 – Estruturas Padronizadas

Estrutura	Código	Aplicação
Estrutura 1	STBI	Redes trifásicas tangentes e ângulos $\alpha \leq 30^\circ$.
Estrutura 2	SMBI	Redes monofásicas tangentes e ângulos $\alpha \leq 30^\circ$.
Estrutura 3	FLABIT	Redes trifásicas com ângulos $30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$, mudança de seção e alívio de tensão mecânica. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.
Estrutura 4	FLABIM	Redes monofásicas com ângulos $30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$, mudança de seção e alívio de tensão mecânica. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.
Estrutura 5	FLABIDT	Redes trifásicas com ângulos $\alpha > 60^\circ$. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.
Estrutura 6	FLABIDM	Redes monofásicas com ângulos $\alpha > 60^\circ$. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.
Estrutura 7	FLBIT	Fim de linha de rede trifásica
Estrutura 8	FLBIM	Fim de linha de rede monofásica
Estrutura 9	FLBIT NI	Fim de linha rede trifásica com neutro interligado.
Estrutura 11	SDBIT	Estrutura para derivação de rede trifásica
Estrutura 12	SDBIM	Estrutura para derivação de rede monofásica
Estrutura 13	SDANI	Ancoragem dupla com neutros interligados
Estrutura 14	SPBI	Seccionamento – BT
Estrutura 15	SAB	Seccionamento aéreo
Estrutura 16	CAB	Cruzamento aéreo multiplexado/multiplexado
Estrutura 17	IBI	Interligação nu/multiplexado
Estrutura 18	ATREXT	Aterramento: condutor externo.
Estrutura 19	ATRINT	Aterramento: condutor interno.
Estrutura 20	LCM	Ligação de consumidores com conectores perfurantes multiderivações
Estrutura 21	IT-R	Estrutura de instalação de estribo de conexão de consumidor em rede isolada trifásica
Estrutura 22	ITF-R	Estrutura de instalação de estribo de conexão de consumidor em final de rede trifásica

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 14/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

7 REFERÊNCIAS

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

- ABNT NBR 8182 - Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolação extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV — Requisitos de desempenho
- ABNT NBR 15688 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus
- NR 35 - Trabalho em Altura.
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- INS 56.36.02 - Cabos de potência multipolares auto-sustentados com isolação extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV – Requisitos de desempenho.
- DIS-ETE-002 - Poste de Fibra de Vidro
- DIS-ETE-011 - Postes de Concreto Armado para Rede de Distribuição
- DIS-ETE-027 - Transformadores de Distribuição
- DIS-NOR-012 - Critérios para Elaboração de Projetos de Rede de Distribuição Aérea
- DIS-NOR-030 - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição a Edificações Individuais
- DIS-NOR-037 - Projeto de Rede de Distribuição de Iluminação Pública

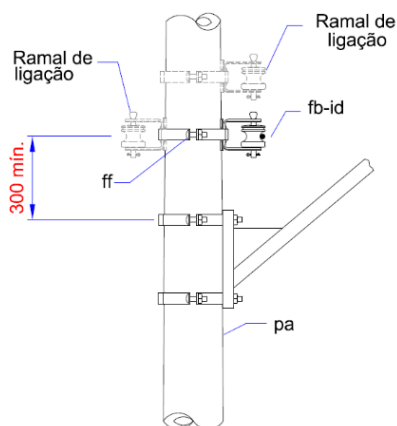
8 ANEXOS

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

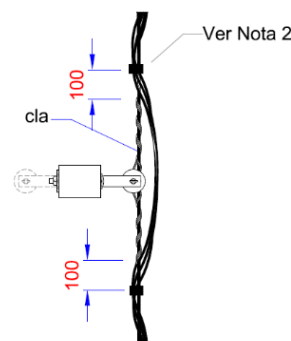
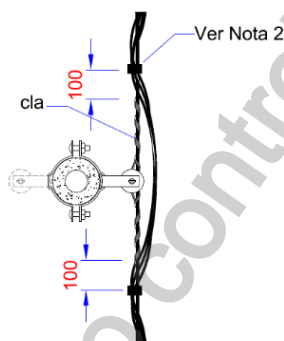
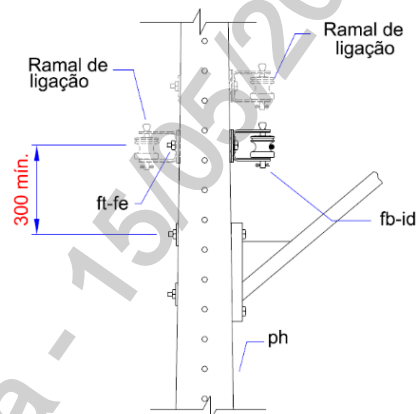
Estrutura 1 – STBI

(Estrutura trifásica aplicada em tangentes e ângulos $\alpha \leq 30^\circ$)

Poste Circular



Poste DT



Relação de Material 1 – Estrutura STBI

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	1	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
cla	Tabela 1	Tabela 1	Tabela 1	LACO PRÉ FORMADO ROLDANA	CDA	1	1	CABO
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)	CDA	-	1	

Notas:

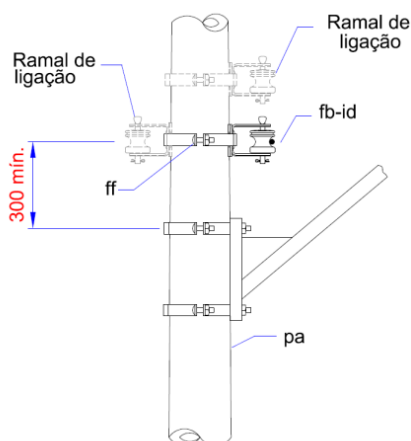
- Cotas em milímetros;
- Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
- As armações secundárias para os ramos de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
- Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura STBI;
- Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
- Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).
- Em estruturas onde for projetada a passagem do neutro, conforme Figura 2 do Anexo VII, deve ser utilizado outro conjunto de armação secundária acima da armação secundária da passagem do neutro para ligação dos ramos de conexões.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

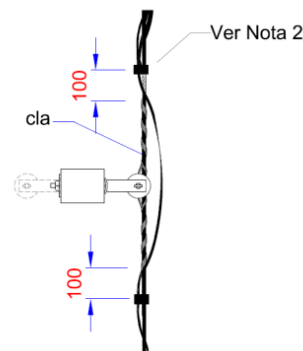
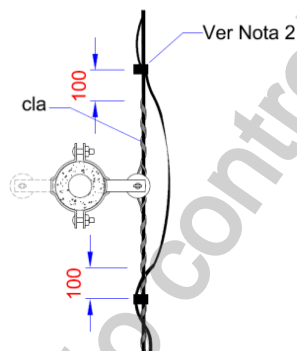
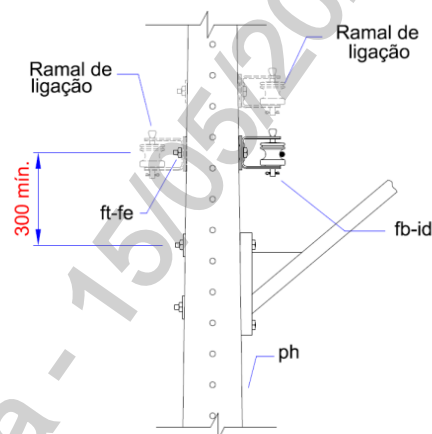
Estrutura 2 – SMBI

(Estrutura monofásica aplicada em tangentes e ângulos $\alpha \leq 30^\circ$)

Poste Circular



Poste DT



Relação de Material 2 - Estrutura SMBI

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	1	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
cla	3431611	59757	21095154	LACO PREF ROLD 25 MM2 AS NI CA	CDA	1	1	CABO
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)	CDA	-	1	

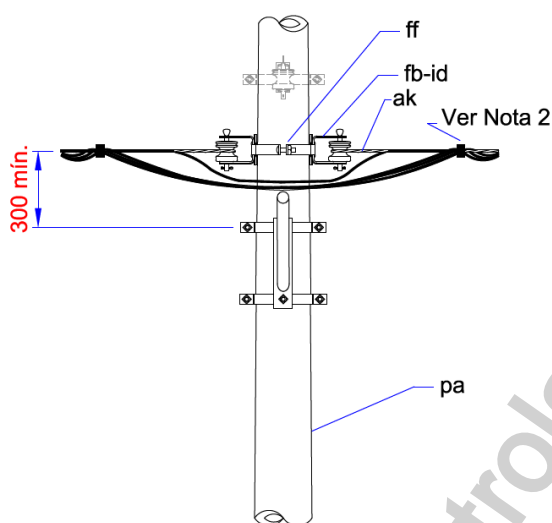
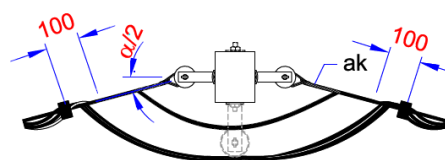
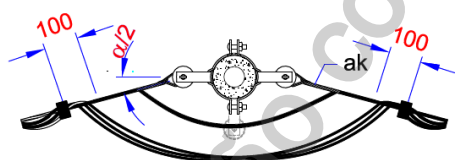
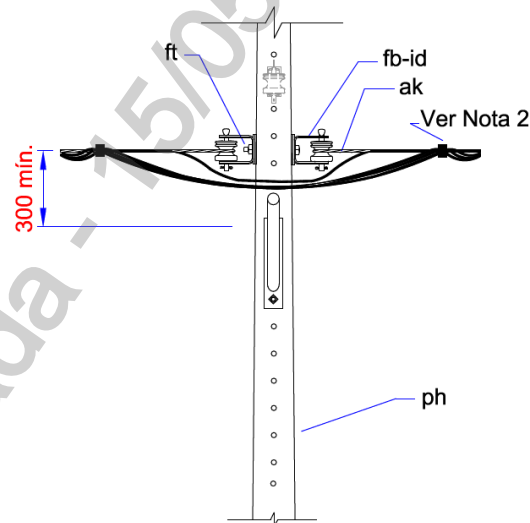
Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
4. Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura SMBI;
5. Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
6. Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).
7. Em estruturas onde for projetada a passagem do neutro, conforme Figura 2 do Anexo VII, deve ser utilizado outro conjunto de armação secundária acima da armação secundária da passagem de neutro para ligação dos ramais de conexões.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 3 – FLABIT

(Estrutura trifásica aplicável em tangentes e ângulos $30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$, mudança de seção e alívio de tensão mecânica da rede)

Poste Circular

Poste DT


Relação de Material 3 – Estrutura FLABIT

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	2	2	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMACAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	2	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	1	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	2	2	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)	CDA	-	1	

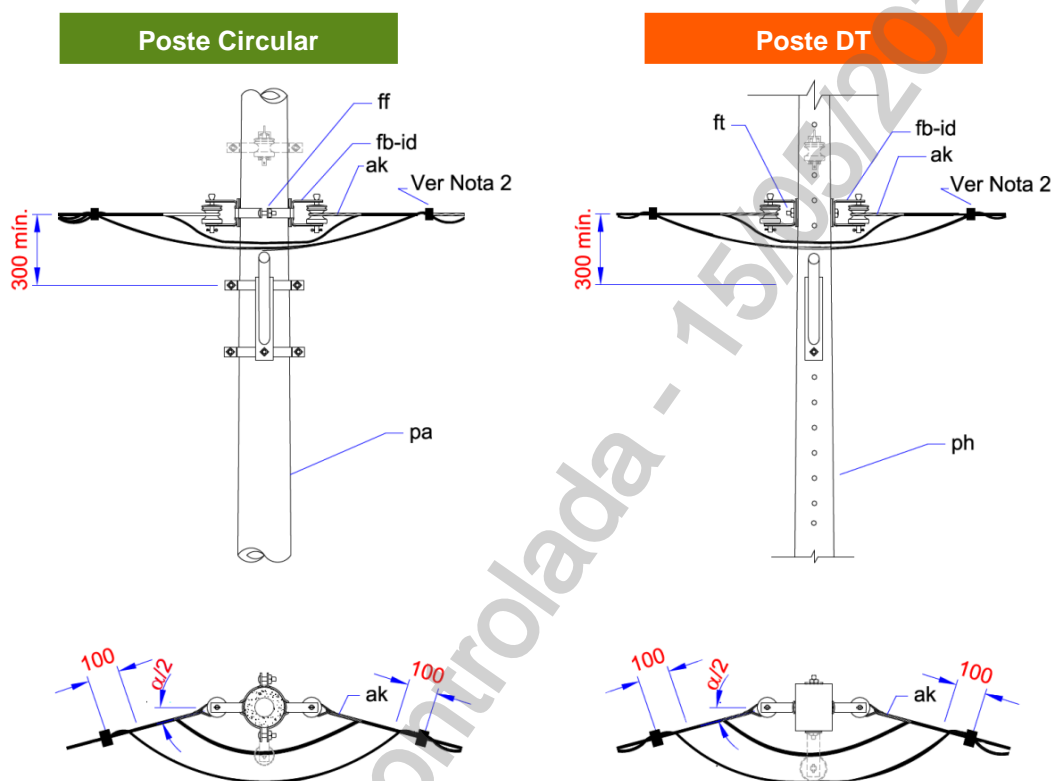
Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
4. Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLABIT;
5. Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
6. Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N);
7. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 4 – FLABIM

(Estrutura monofásica aplicável em tangentes e ângulos $30^\circ < \alpha \leq 60^\circ$, mudança de seção e alívio de tensão mecânica da rede)



Relação de Material 4 – Estrutura FLABIM

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	3430547	58578	33010048	ALCA PREF RAM LIG ACO 25MM N. ISOL	CDA	2	2	
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	2	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	1	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	2	2	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)	CDA	-	1	

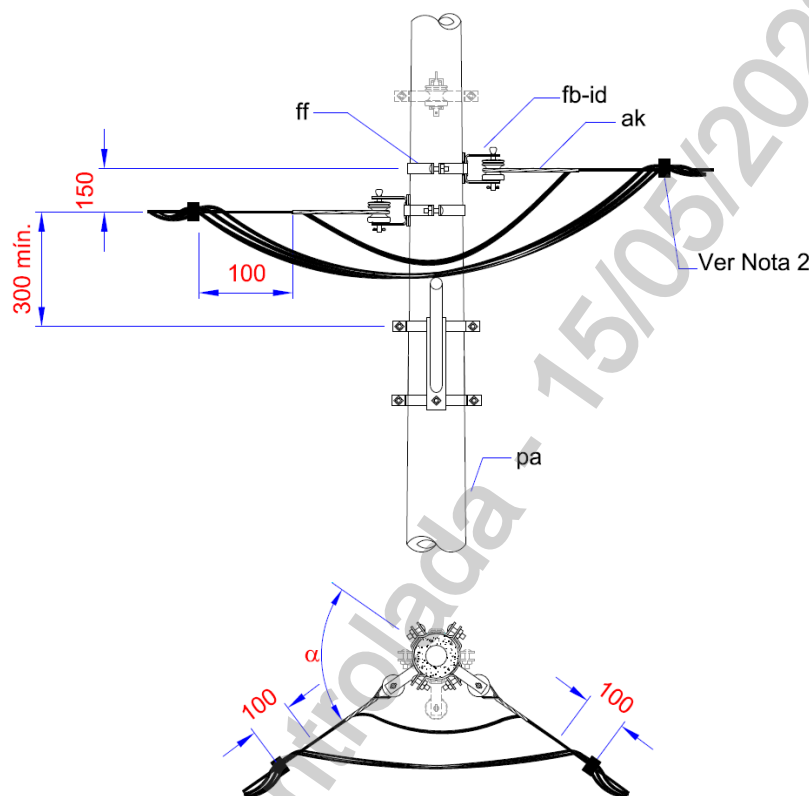
Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
4. Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLABIM;
5. Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
6. Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N);
7. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 5 – FLABIDT

(Estrutura trifásica aplicável para ângulos $\alpha > 60^\circ$)



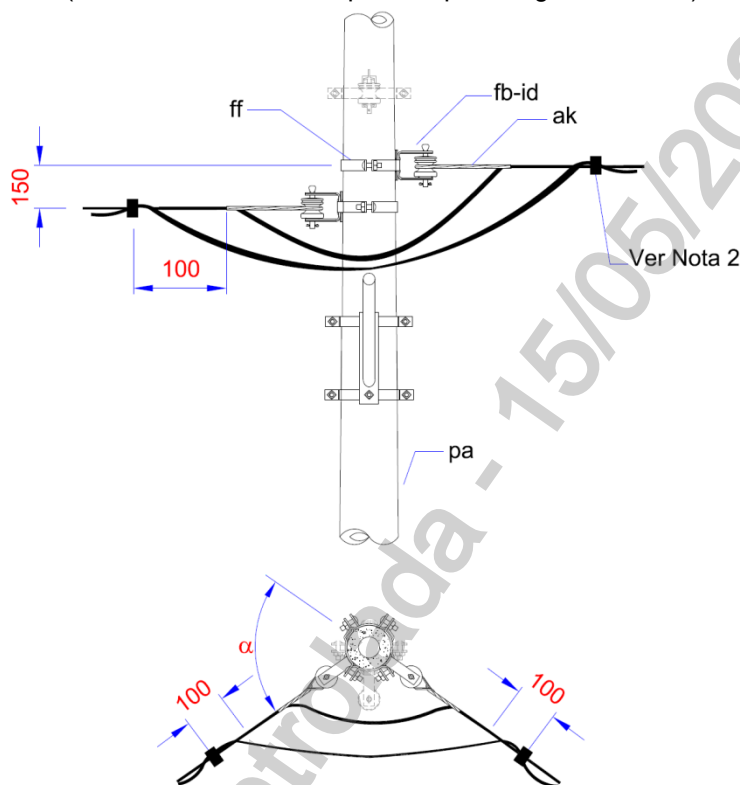
Relação de Material 5 – Estrutura FLABIDT

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	2	N/A	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMACAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	N/A	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	2	N/A	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	N/A	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	2	N/A	

Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
4. Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLABIDT;
5. Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
6. Aplicação dessa estrutura deve ser unicamente em postes do tipo circular;
7. Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N);
8. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas
Estrutura 6 – FLABIDM

 (Estrutura monofásica aplicável para ângulos $\alpha > 60^\circ$)

Relação de Material 6 – Estrutura FLABIDM

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	3430547	58578	33010048	ALCA PREF RAM LIG ACO 25MM N. ISOL	CDA	2	N/A	
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	N/A	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	2	N/A	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	N/A	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	2	N/A	

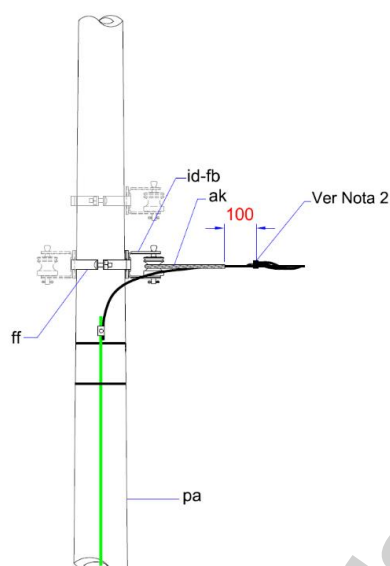
Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
4. Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLABIDM;
5. Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
6. Aplicação dessa estrutura deve ser unicamente em postes do tipo circular;
7. Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N);
8. Pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre as alças pré-formadas para que não tenham esforço mecânico.

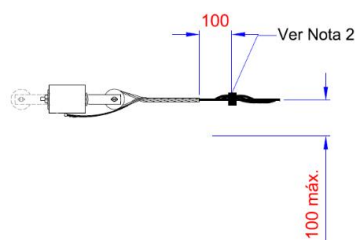
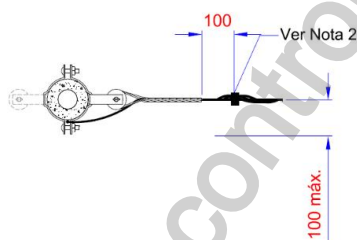
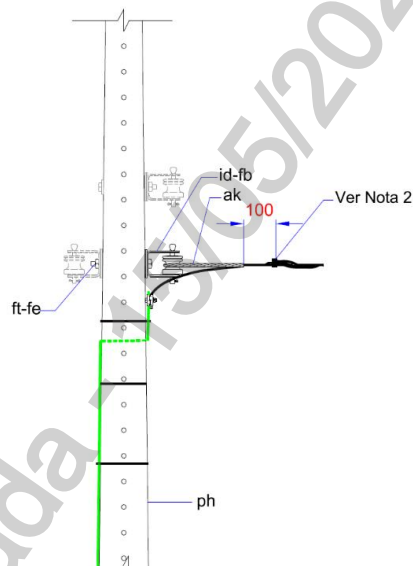
ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 7 – FLBIT

Poste Circular



Poste DT

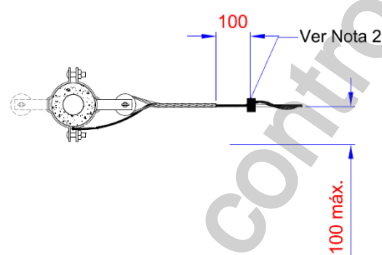
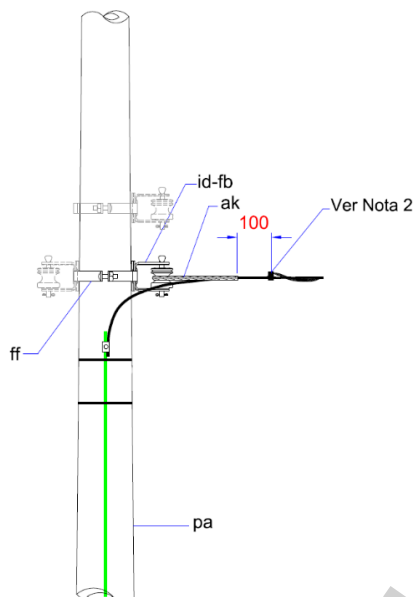
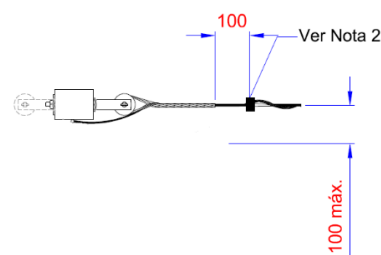
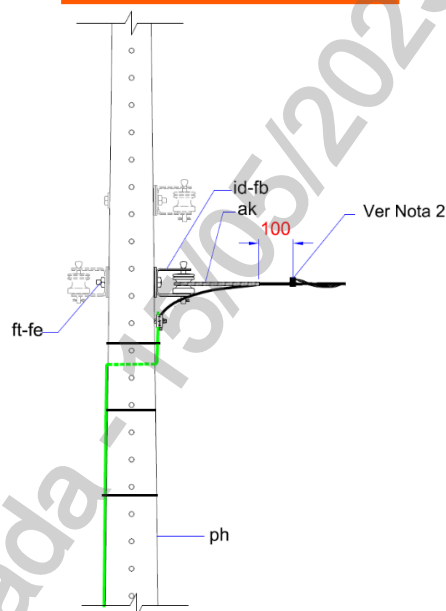


Relação de Material 7 – Estrutura FLBIT

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	0,5	0,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)	CDA	-	1	

Notas:

- Cotas em milímetros;
- Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
- As armações secundárias para os ramos de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
- Aterramento consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
- Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLBIT;
- Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
- As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro, conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
- As extremidades das fases devem ser vedadas com capuz termocontrátil ou fita auto fusão e isolante e deixar 400 mm (mínimo) de cabo isolado para futura interligação;
- Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).

ANEXO I – Estruturas Padronizadas
Estrutura 8 – FLBIM
Poste Circular

Poste DT

Relação de Material 8 – Estrutura FLBIM

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	3430547	58578	33010048	ALCA PREF RAM LIG ACO 25MM N. ISOL	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	0,5	0,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

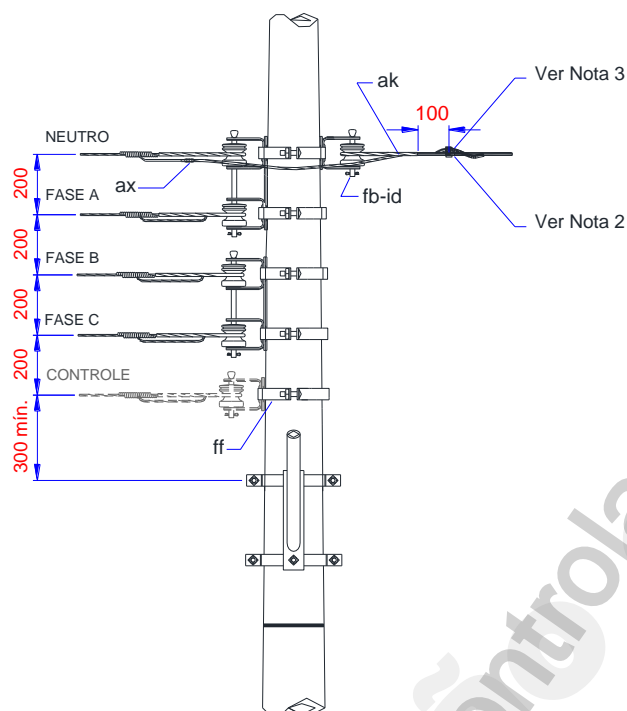
Notas:

- Cotas em milímetros;
- Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
- As armações secundárias para os ramos de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
- Aterramento consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
- Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLBIM;
- Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
- As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro, conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
- As extremidades das fases devem ser vedadas com capuz termocontrátil ou fita auto fusão e isolante e deixar 400 mm (mínimo) de cabo isolado para futura interligação;
- Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).

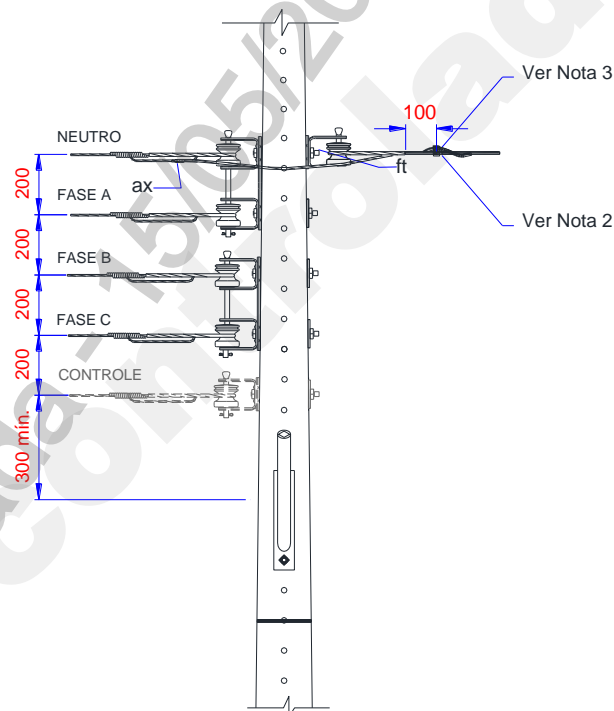
ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 9 – FLBIT NI

Poste Circular



Poste DT



Relação de Material 9 - Estrutura FLBIT NI

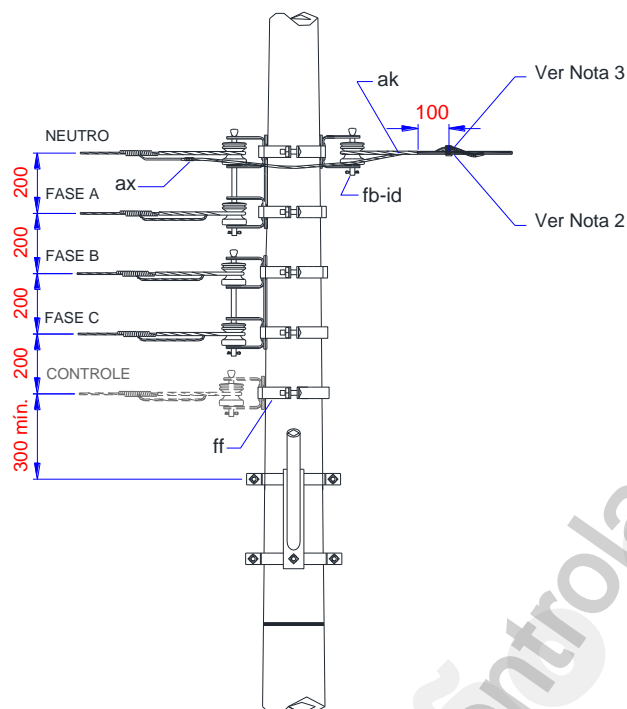
Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
ax	Tabela 7	Tabela 7	Tabela 7	CONECTOR DERIVAÇÃO	CDA	1	1	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	0,5	0,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

Notas:

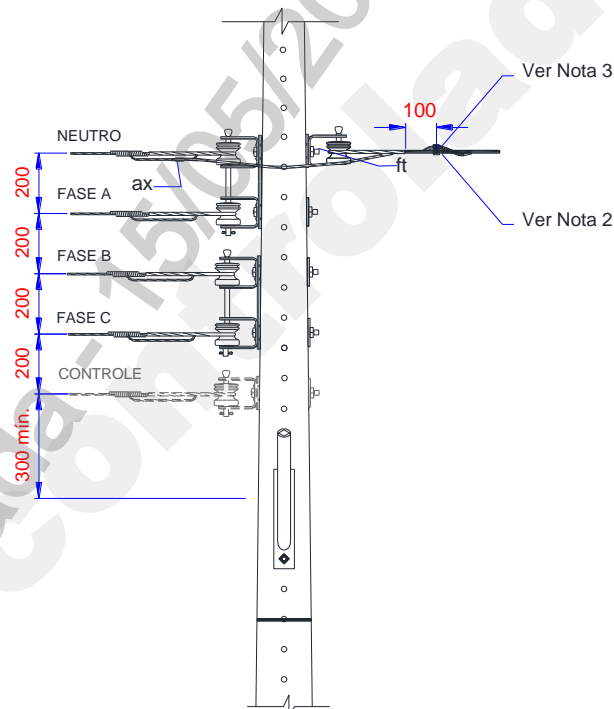
- Cotas em milímetros;
- Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
- As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro, conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
- As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
- Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLBIT NI;
- Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
- As extremidades das fases devem ser vedadas com capuz termocontrátil ou fita auto fusão e isolante e deixar 400 mm (mínimo) de cabo isolado para futura interligação;
- Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).

ANEXO I – Estruturas Padronizadas Estrutura 10 – FLBIM NI

Poste Circular



Poste DT



Relação de Material 10 – Estrutura FLBIM NI

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	3430547	58578	33010048	ALCA PREF RAM LIG AÇO 25MM N. ISOL	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
ax	Tabela 7	Tabela 7	Tabela 7	CONECTOR DERIVAÇÃO	CDA	1	1	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	0,5	0,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

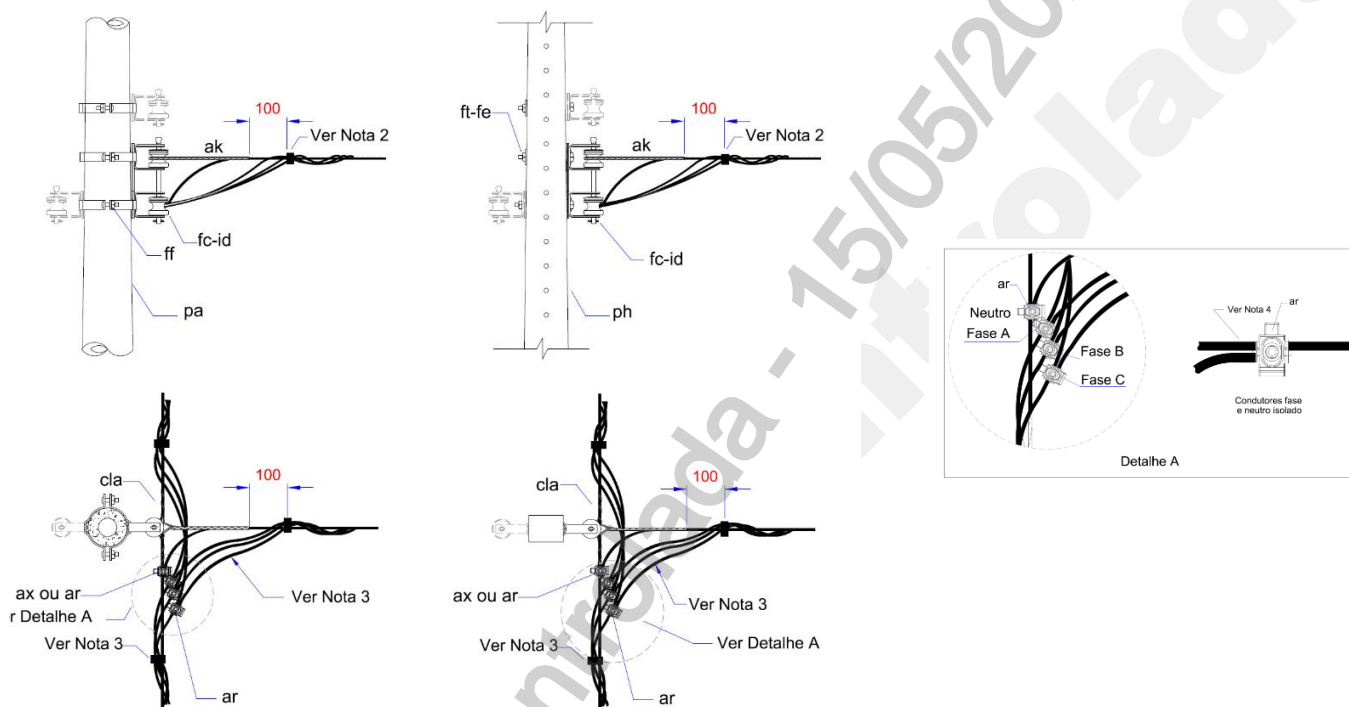
Notas:

- Cotas em milímetros;
- Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
- As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
- Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura FLBIM NI;
- Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
- As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro, conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
- As extremidades das fases devem ser vedadas com capuz termocontrátil ou fita auto fusão e isolante e deixar 400 mm (mínimo) de cabo isolado para futura interligação;
- Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).

ANEXO I – Estruturas Padronizadas Estrutura 11 – SDBIT

Poste Circular

Poste DT



Relação de Material 11 – Estrutura SDBIT

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	2	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE 1020 M18	CDA	-	2	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	2	-	POSTE
ax	Tabela 4	Tabela 4	Tabela 4	CONECTOR PERFURANTE	CDA	4	4	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1,5	1,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	2	2	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	2	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro, conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
4. As armações secundárias para os ramos de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
5. Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura SDBIT;
6. Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
7. O neutro da derivação deve ser interligado com o neutro do tronco;
8. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
9. Deve ser utilizada manta termocontrátil para reconstituição da isolamento do cabo nos pontos de conexão ou fita auto fusão e fita isolante, quando utilizado conector a compressão H;
9. O conector 4 derivações deve ser aplicado no condutor neutro, para os condutores fases devem ser aplicados conectores perfurantes de 1 derivação;

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 26/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

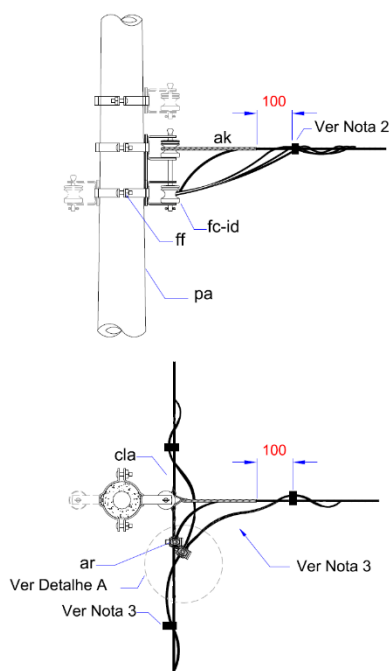
10. Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).
11. Em estruturas onde for projetada a passagem do neutro, conforme Figura 2 do Anexo VII, deve ser utilizado outro conjunto de armação secundária, acima da armação secundária da passagem do neutro, para ligação dos ramais de conexões.

Cópia não controlada - 15/05/2023

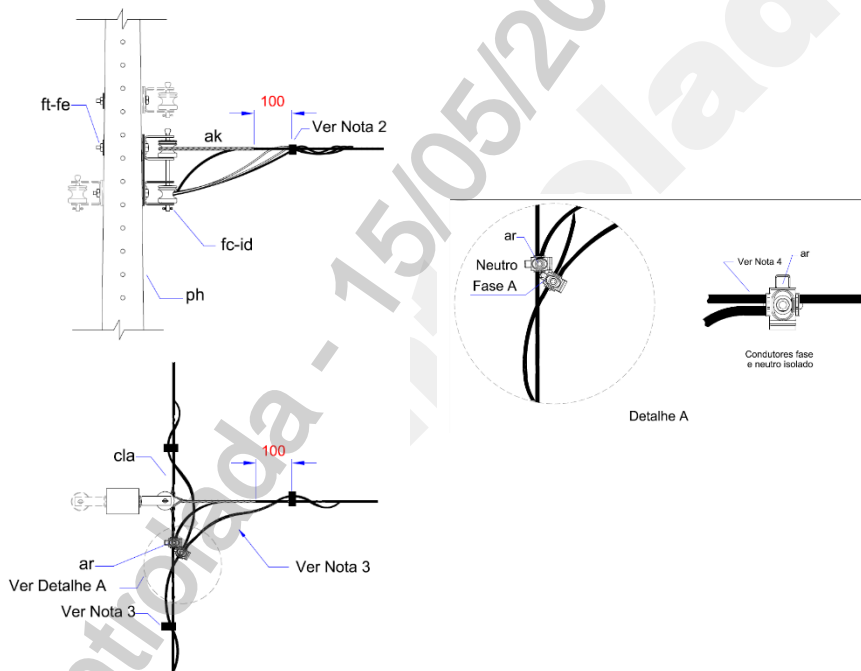
Cópia não controlada

ANEXO I – Estruturas Padronizadas Estrutura 12 – SDBIM

Poste Circular



Poste DT



Relação de Material 12 – Estrutura SDBIM

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	3430547	58578	33010048	ALCA PREF RAM LIG ACO 25MM N. ISOL	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	2	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	2	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	2	-	POSTE
ax	Tabela 4	Tabela 4	Tabela 4	CONECTOR PERFURANTE	CDA	4	4	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1,5	1,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	2	2	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	2	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

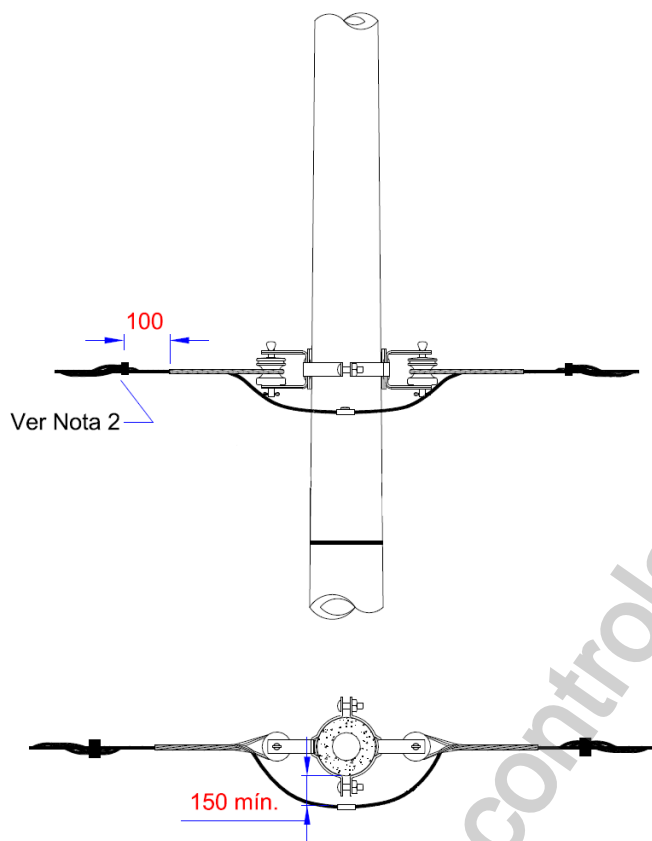
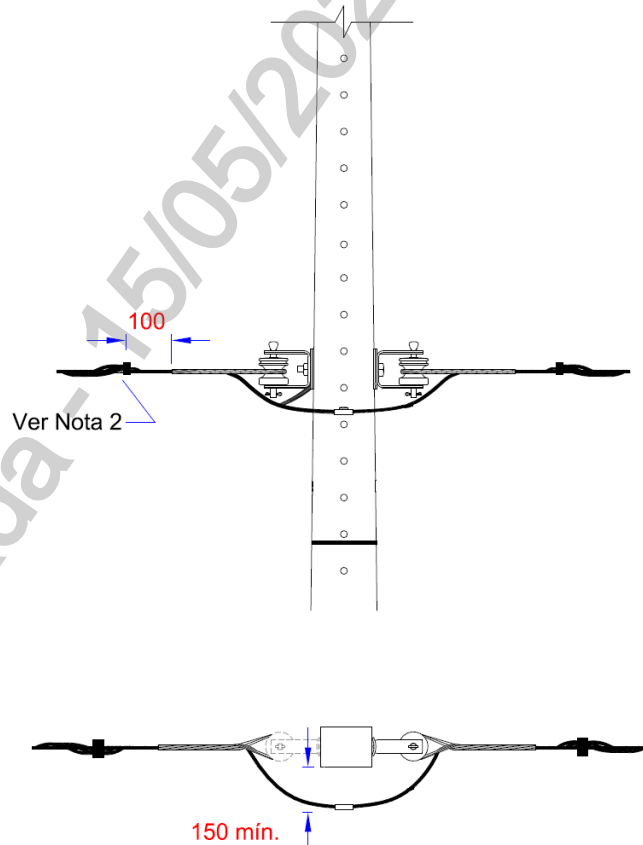
Notas:

- Cotas em milímetros;
- Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
- As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro, conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
- As armações secundárias para os ramais de conexão devem ser instaladas em todos os postes com previsão de ligação de clientes;
- Na tabela constam somente os materiais necessários à montagem da estrutura SDBIM;
- Os postes DT (ph) e circular (pa) devem ser definidos conforme item 6.7 desta especificação;
- O neutro da derivação deve ser interligado com o neutro do tronco;
- O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
- Deve ser utilizada manta termocontrátil para reconstituição da isolação do cabo nos pontos de conexão ou fita auto fusão e fita isolante, quando utilizado conector a compressão H;
- O conector 4 derivações deve ser aplicado no condutor neutro, para os condutores fases devem ser aplicados conectores perfurantes de 1 derivação;
- Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N).

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 28/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

12. Em estruturas onde for projetada a passagem de neutro, conforme Figura 2 do Anexo VII, deve ser utilizado outro conjunto de armação secundária, acima da armação secundária da passagem do neutro, para ligação dos ramais de conexões.

Cópia não controlada - 15/05/2023
Cópia não controlada

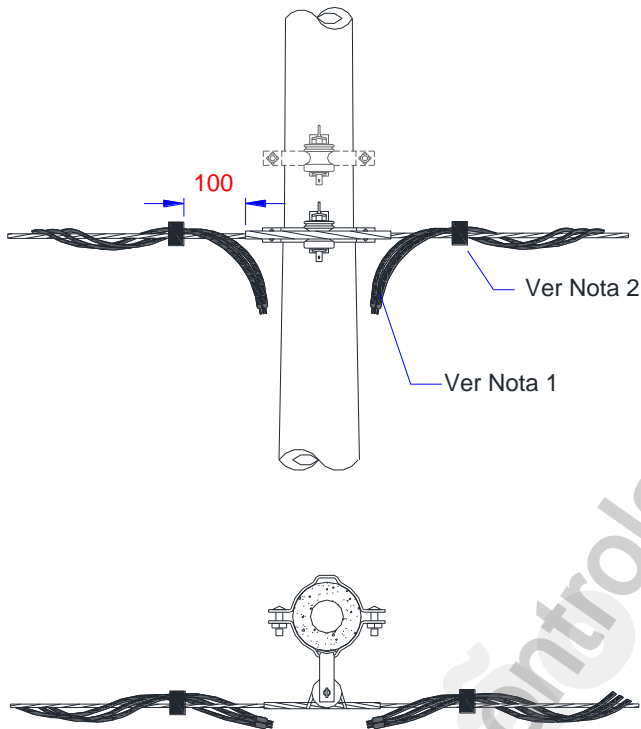
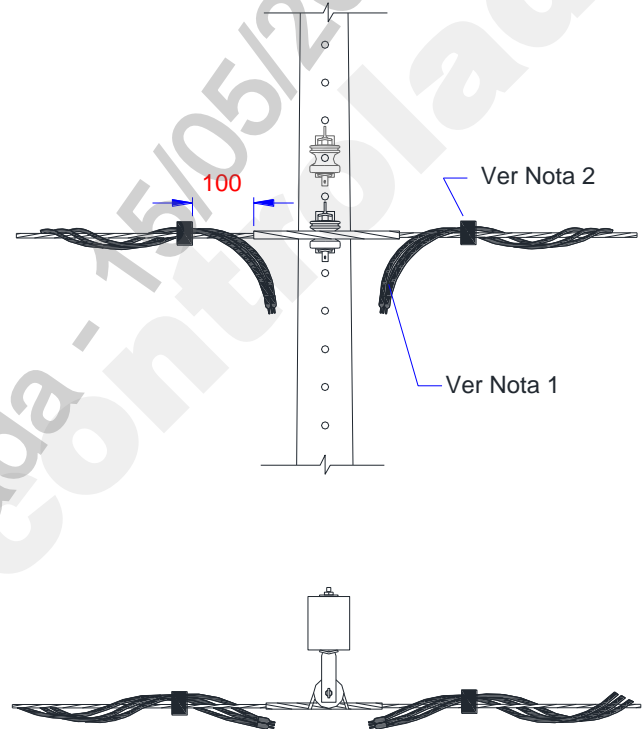
**ANEXO I – Estruturas Padronizadas
 Estrutura 13 – SDANI**
Poste Circular

Poste DT

Notas:

1. As extremidades dos cabos fases devem ser vedadas com capuz termocontrátil ou fita auto fusão e isolante;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. Cotas em milímetros.

Relação de Material 13 – Estrutura SDANI

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	3430547	58578	33010048	ALCA PREF RAM LIG ACO 25MM N. ISOL	CDA	2	2	
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	2	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	1	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	2	2	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

ANEXO I – Estruturas Padronizadas Estrutura 14 – SPBI

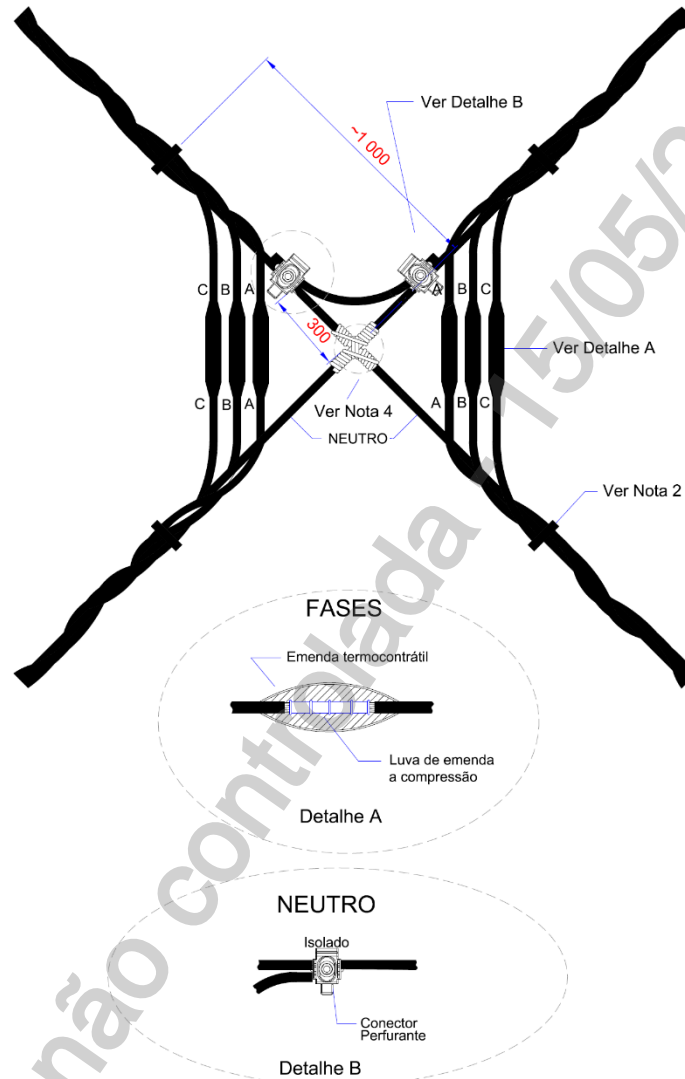
Poste Circular

Poste DT

Notas:

1. As extremidades dos cabos fases devem ser vedadas com capuz termocontrátil ou fita auto fusão e isolante;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. Cotas em milímetros.

Relação de Material 14 – Estrutura SPBI

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1	1	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
cla	3431611	59757	21095154	LACO PREF ROLD 25 MM2 AS NI CA	CDA	1	1	CABO
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

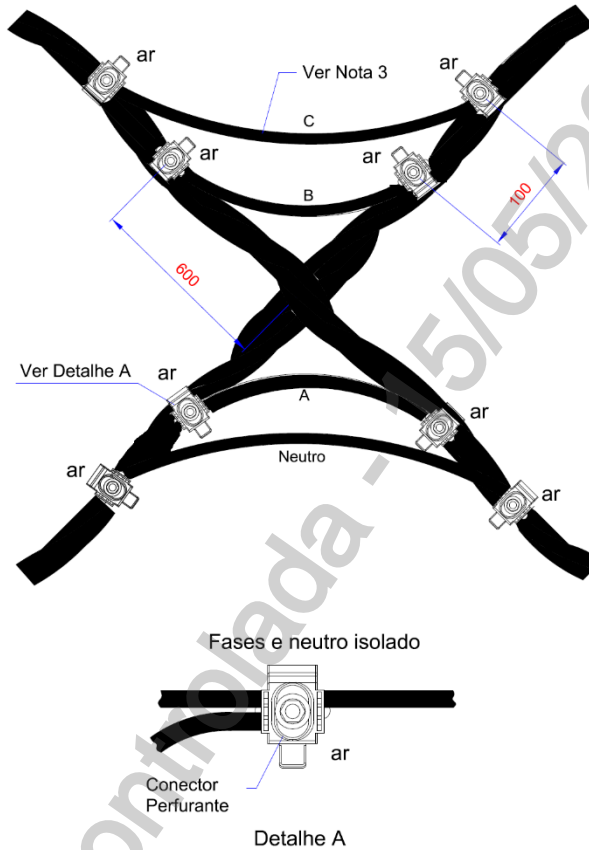
**ANEXO I – Estruturas Padronizadas
Estrutura 15 – SAB**



Notas:

1. O seccionamento aéreo é executado depois que o cabo estiver devidamente tensionado e fixado;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. Deve ser observado o correto faseamento dos condutores;
4. Seccionar somente os cabos fases, mantendo-se o neutro contínuo;
5. Deve ser utilizada manta termocontrátil para reconstituição da isolação do cabo nos pontos de conexão ou fitas auto fusão e isolante (2660000 / 52296/ 36020007 - FITA ISOLANTE -CLASSE A PT 1KV 19MM 10M);
6. Cotas em milímetros.

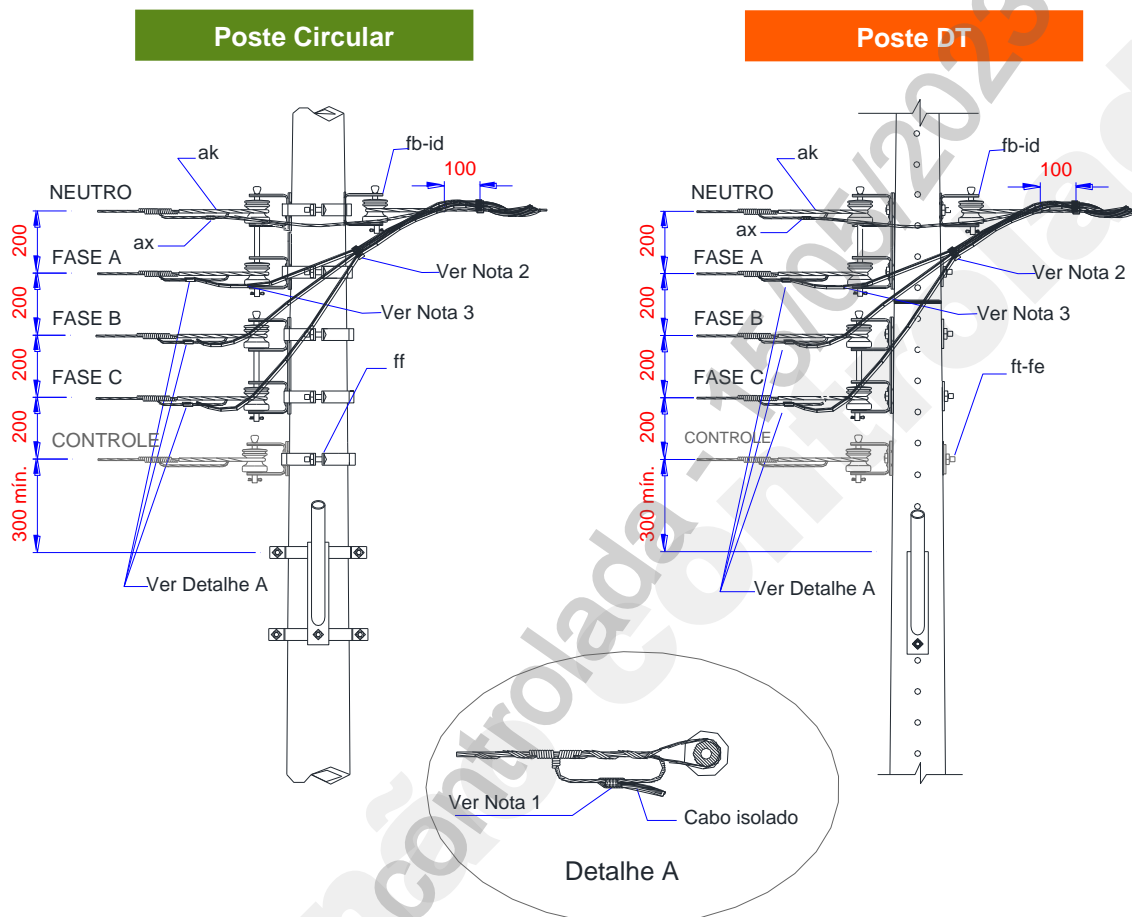
ANEXO I – Estruturas Padronizadas Estrutura 16 – CAB



Notas:

1. O cruzamento aéreo é executado depois que o cabo estiver devidamente tensionado e fixado;
2. Observar a correta ligação das fases e neutro;
3. Nas ligações deve ser utilizado o cabo de maior seção;
4. Cotas em milímetros.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas Estrutura 17 – IBI



Relação de Material 17 – Estrutura IBI

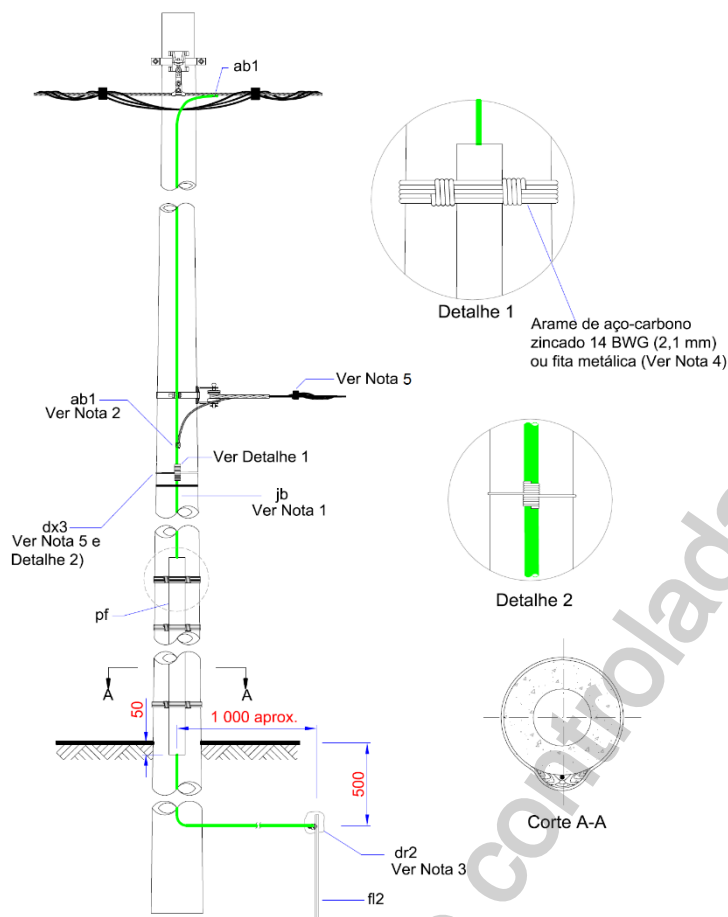
Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	1	1	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	1	-	POSTE
ax	Tabela 7	Tabela 7	Tabela 7	CONECTOR DERIVAÇÃO	CDA	1	1	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	0,5	0,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo.
4. Não é necessário utilizar as fitas isolantes coloridas (para identificação de cabos multiplexados quadruplex, pois o mesmo já é colorido. A utilização das fitas deve ser apenas para indicação das fases nos cabos multiplexados duplex (F+N) ou triplex (2F+N);
5. As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro, conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 18 – Aterramento: Condutor externo



Notas:

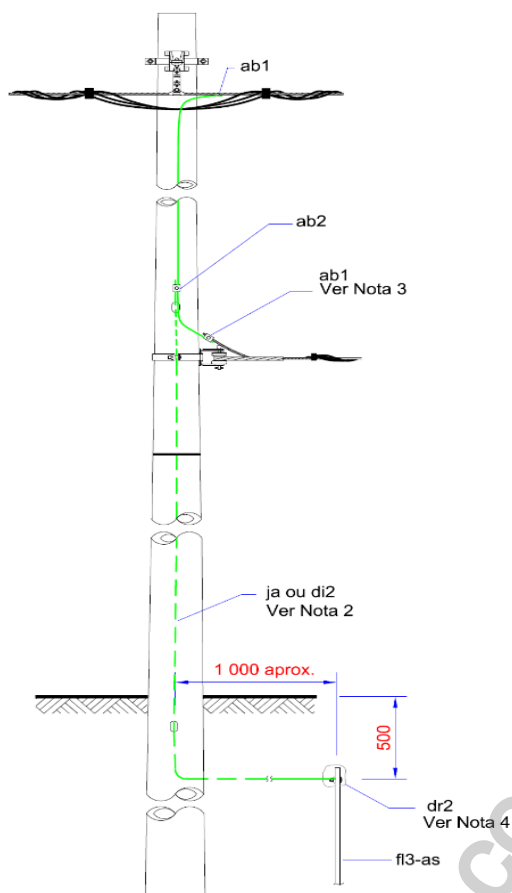
- O condutor de aterramento deve ser o fio de aço galvanizado de bitola 4 BWG (jb), utilizados com hastes cantoneira de aço galvanizados (fl2).
- A conexão entre os fios de aço cobreado e o cabo de cobre devem ser feitas com conector paralelo de bronze estanhado com 1 parafuso (ab2).
- A proteção da conexão entre o condutor de descida e a haste para terra deve com massa calafetadora (100 g/haste) é opcional.
- As amarrações da moldura de proteção do condutor de aterramento devem ser feitas com cinco voltas de arame de aço-carbono zincado 14 BWG (2,1 mm) ou com fitas metálicas no mínimo em 3 pontos.
- As amarrações do condutor de descida no poste devem ser feitas com uma volta de arame de aço-carbono zincado 14 BWG (2,1 mm), por ponto de amarração.
- O neutro da rede secundária, quando existir, deve ser interligado ao condutor de aterramento;
- As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
- Cotas em milímetros.

Relação de Material 18 – Aterramento: Condutor Externo

Rede Primária								
Ref.	Neoenergia			Descrição	UND	Qde.		
	Nordeste	Elektro	Brasília			C	DT	
dx3	4404026	52452	55010014	ARAME LISO ACO CARB GALV 2,10MM	KG	1 kg	1 kg	
ja	2205000	35623	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG	CDA	1,65 kg	1,65 kg	
ab1	2411149	50697	33050060	GRAMPO PARAL BRONZE 10,0- 70,0 MM2	CDA	1	1	
fl2	3471009	51771	25030010	HASTE ATERRAM PERF L 25,0X25,0X 1500,0MM	CDA	adeq.	adeq.	
pf	9174982	57322	21095193	MOLDURA POLIMERICA FIO TERRA 30X 3000MM	CDA	1	1	
Rede Secundária								
dx3	4404026	52452	55010014	ARAME LISO ACO CARB GALV 2,10MM	KG	1 kg	1 kg	
ja	2205000	35623	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG	CDA	1,65 kg	1,65 kg	
ab1	2411149	50697	33050060	GRAMPO PARAL BRONZE 10,0- 70,0 MM2	CDA	1	1	
fl2	3471009	51771	25030010	HASTE ATERRAM PERF L 25,0X25,0X 1500,0MM	CDA	adeq.	adeq.	
pf	9174982	57322	21095193	MOLDURA POLIMERICA FIO TERRA 30X 3000MM	CDA	1	1	
Redes Primária e Secundária								
dx3	4404026	52452	55010014	ARAME LISO ACO CARB GALV 2,10MM	KG	1 kg	1 kg	
ja	2205000	35623	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG	CDA	1,65 kg	1,65 kg	
ab1	2411149	50697	33050060	GRAMPO PARAL BRONZE 10,0- 70,0 MM2	CDA	3	3	
fl2	3471009	51771	25030010	HASTE ATERRAM PERF L 25,0X25,0X 1500,0MM	CDA	adeq.	adeq.	
pf	9174982	57322	21095193	MOLDURA POLIMERICA FIO TERRA 30X 3000MM	CDA	1	1	

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 19 – Aterramento: Condutor Interno



Notas:

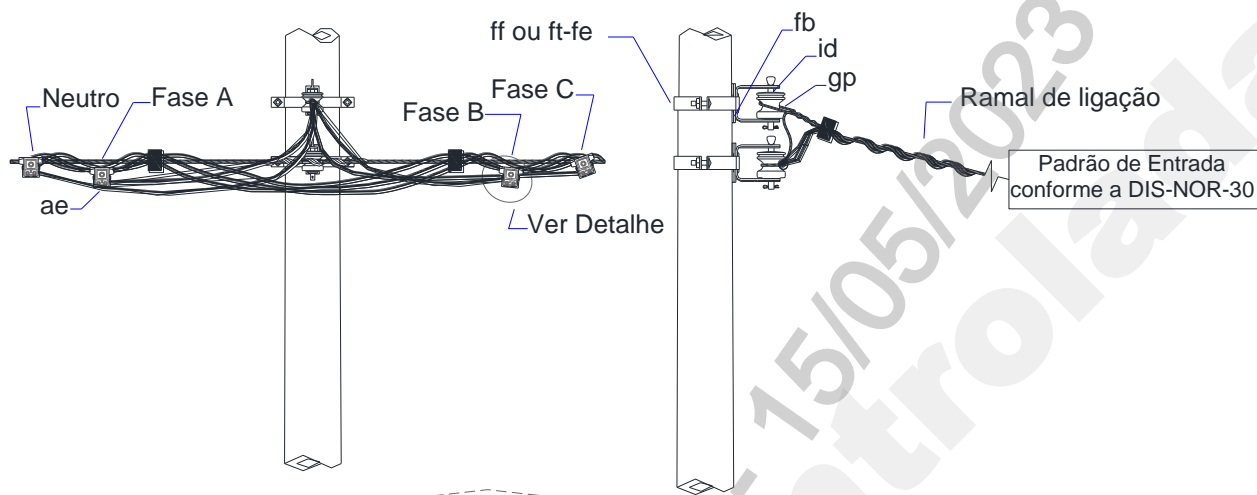
- Este tipo de montagem deve ser previsto, preferencialmente, quando da necessidade de haste profunda ou em regiões sujeitas à agressividade por reações químicas (salinidade, poluição industrial etc.);
- O condutor de aterramento deve ser o fio de aço cobreado de bitola 4 AWG (ja) com 30% IACS, utilizado com haste cobreada (fl3);
- As conexões entre materiais de cobre ou cobreados e aço galvanizado ou alumínio devem ser feitas com conectores paralelo universal bimetálico com 1 parafuso (ab1);
- As sobras dos cabos fases devem ser devidamente fixadas ao neutro conforme ANEXO VII, amarrando-as com 3 a 5 voltas através do fio de cobre 750V (c8);
- O neutro da rede secundária, quando existir, deve ser interligado ao condutor de aterramento;
- Cotas em milímetros.

Relação de Material 19 – Aterramento: Condutor Interno

Ref.	Neoenergia			Descrição	UND	Qde.	
	Nordeste	Elektro	Brasília			C	DT
Rede Primária							
as	2418057	50736	32010063	CONECTOR COMP COBRE 1/0-2/0/ F8- 2AWG	CDA	adeq.	adeq.
ja	2205000	35623	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG	KG	2,2 kg	2,2 kg
ab1	2411149	50697	33050060	GRAMPO PARAL BRONZE 10,0- 70,0 MM2	CDA	1	1
fl3	3471009	51771	25030010	HASTE ATERRAM PERF L 25,0X25,0X 1500,0MM	CDA	adeq.	adeq.
Rede Secundária							
dx3	2418057	50736	32010063	CONECTOR COMP COBRE 1/0-2/0/ F8- 2AWG	CDA	adeq.	adeq.
ja	2205000	35623	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG	KG	1,65 kg	1,65 kg
ab2	2411149	50697	33050060	GRAMPO PARAL BRONZE 10,0- 70,0 MM2	CDA	1	1
fl2	3471009	51771	25030010	HASTE ATERRAM PERF L 25,0X25,0X 1500,0MM	CDA	adeq.	adeq.
Redes Primária e Secundária							
dx3	2418057	50736	32010063	CONECTOR COMP COBRE 1/0-2/0/ F8- 2AWG	CDA	adeq.	adeq.
ja	2205000	35623	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG	KG	2,3 kg	2,3 kg
ab1 e ab2	2411149	50697	33050060	GRAMPO PARAL BRONZE 10,0- 70,0 MM2	CDA	3	3
fl2	3471009	51771	25030010	HASTE ATERRAM PERF L 25,0X25,0X 1500,0MM	CDA	adeq.	adeq.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 20 – Ligação de Consumidores com Conectores Perfurantes Multiderivações



Relação de Material 20 – Ligação de Consumidores com Conectores Multiderivações

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	2	
fe	3493315	50926	52015001	ARRUELA LIS QUAD SAE1020 M18	CDA	-	1	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	2	-	POSTE
ax	Tabela 4	Tabela 4	Tabela 4	CONECTOR PERFURANTE	CDA	4	4	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	1,5	1,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

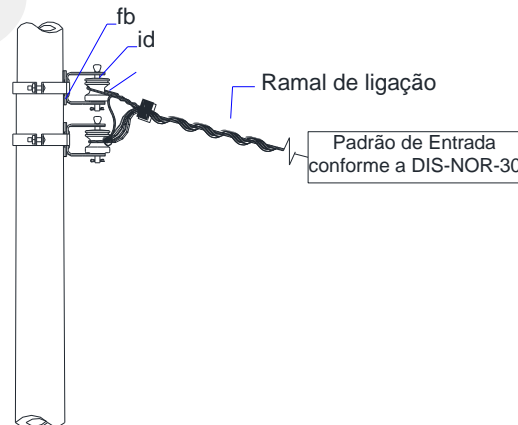
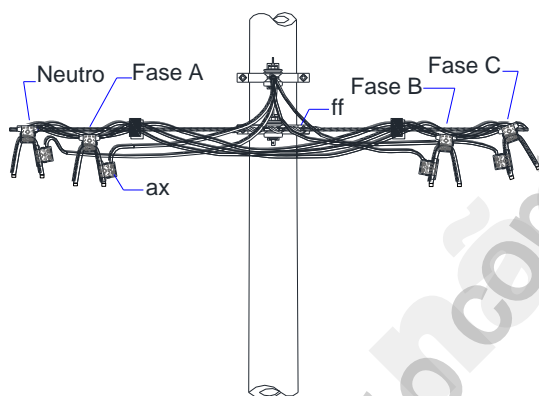
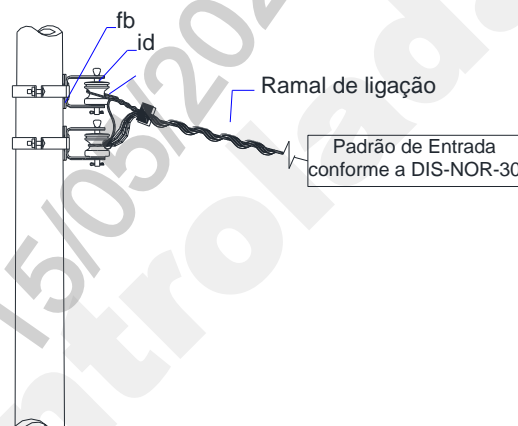
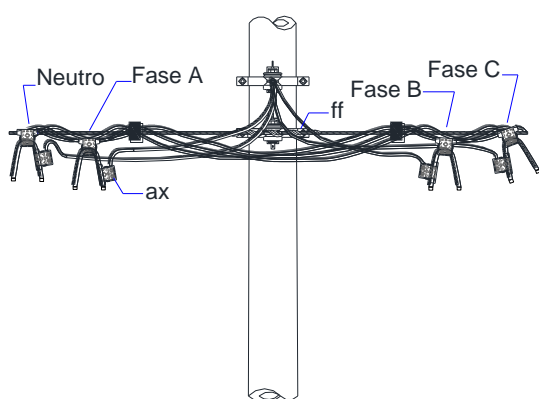
Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
4. Deve ser utilizada manta termocontrátil para reconstituição da isolamento do cabo nos pontos de conexão ou fitas auto fusão e isolante (2660000 / 52296/ 36020007 - FITA ISOLANTE -CLASSE A PT 1KV 19MM 10M);
5. O cabo multiplexado deve ser desencordado e cortado em pedaços de 0,50 m para formação de cada estribo

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 21 – IT-R

(Estrutura de Instalação de Estribo de Ligação de Consumidor)



Relação de Material 21 – Estrutura IT-R

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	3	3	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	3	-	POSTE
ax	Tabela 4	Tabela 4	Tabela 4	CONECTOR PERFURANTE	CDA	4	4	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	0,5	0,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
cla	Tabela 1	Tabela 1	Tabela 1	LACO PRÉ FORMADO ROLDANA	CDA	1	1	CABO
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

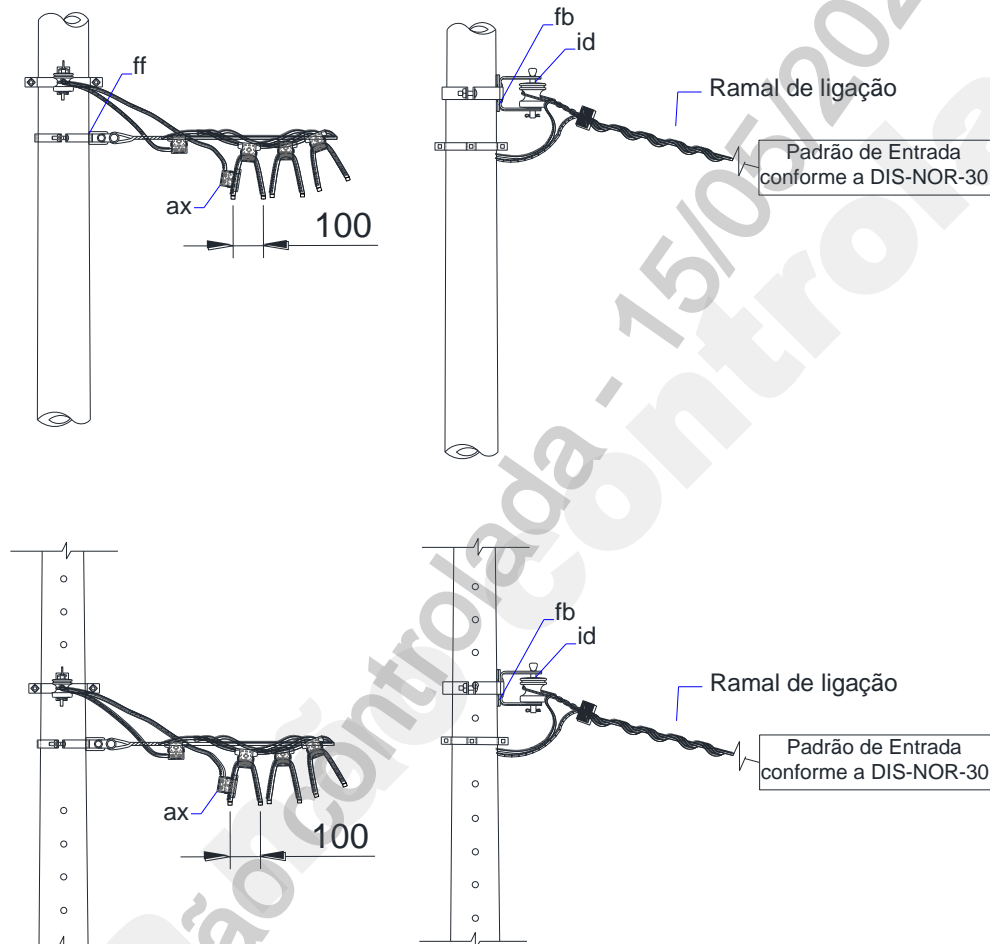
Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
4. Deve ser utilizada manta termocontrátil para reconstituição da isolamento do cabo nos pontos de conexão ou fitas auto fusão e isolante (2660000 / 52296/ 36020007 - FITA ISOLANTE -CLASSE A PT 1KV 19MM 10M);
5. O cabo multiplexado deve ser desencordoado e cortado em pedaços de 0,50 m para formação de cada estribo;
6. O fio de cobre é utilizado para amarração da passagem do neutro à roldana.

ANEXO I – Estruturas Padronizadas

Estrutura 22 – ITF-R

(Estrutura de Ligação de Consumidor em Final de Rede Trifásica)



Relação de Material 22 – Estrutura ITF-R

Item	Neoenergia			Descrição	Und	Quantidade		Variável
	Nordeste	Elektro	Brasília			Circular	DT	
ak	Tabela 2	Tabela 2	Tabela 2	ALCA PRE-FORMADA	CDA	1	1	CABO
fb	3417025	51697	22050001	ARMAÇAO SECUN ACO CARB 1 ESTR	CDA	2	2	
ff	Tabela 3	Tabela 3	Tabela 3	CINTA DE AÇO CARBONO	CDA	3	-	POSTE
ax	Tabela 4	Tabela 4	Tabela 4	CONECTOR PERFURANTE	CDA	6	6	CABO
c8	2221001	100487	31050010	FIO COBRE 750 V 2,50 MM2 PT	M	0,5	0,5	
id	2300000	50852	24030002	ISOLADOR ROLDANA PORCELANA	CDA	1	1	
ft	3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X 200 (POSTE 9 M)	CDA	-	1	
	3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X 250 (POSTE 11 e 12 M)				

Notas:

1. Cotas em milímetros;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos através do fio de cobre 750V (c8);
3. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
4. Deve ser utilizada manta termocontrátil para reconstituição da isolação do cabo nos pontos de conexão ou fitas auto fusão e isolante (2660000 / 52296/ 36020007 - FITA ISOLANTE -CLASSE A PT 1KV 19MM 10M);
5. O cabo multiplexado deve ser desencordoado e cortado em pedaços de 0,50 m para formação de cada estribo;
6. O fio de cobre é utilizado para amarração da passagem do neutro à roldana.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 39/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO II – Tabelas de Flechas e Trações

Tabela de Flechas e Trações 1 – Cabo Multiplexado 1x1x25+25 mm²

Cabo	Temp	Und	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	55m	60m
1x1x25+25 mm ²	-5°C	T(daN)	1	5	11	20	31	45	61	80	101	125	151	180
1x1x25+25 mm ²	-5°C	F(m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
1x1x25+25 mm ²	0°C	T(daN)	1	5	11	19	30	42	57	73	93	114	139	166
1x1x25+25 mm ²	0°C	F(m)	0,5	0,5	0,51	0,52	0,52	0,53	0,54	0,54	0,55	0,55	0,55	0,54
1x1x25+25 mm ²	5°C	T(daN)	1	5	11	19	29	40	53	68	85	105	127	153
1x1x25+25 mm ²	5°C	F(m)	0,5	0,51	0,52	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,59	0,6	0,59	0,59
1x1x25+25 mm ²	10°C	T(daN)	1	5	11	18	27	38	50	63	79	97	117	141
1x1x25+25 mm ²	10°C	F(m)	0,5	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,61	0,63	0,64	0,65	0,65	0,64
1x1x25+25 mm ²	15°C	T(daN)	1	5	10	18	26	36	47	59	73	90	108	130
1x1x25+25 mm ²	15°C	F(m)	0,5	0,52	0,54	0,56	0,59	0,62	0,65	0,67	0,69	0,7	0,7	0,69
1x1x25+25 mm ²	20°C	T(daN)	1	5	10	17	25	35	45	56	69	83	101	121
1x1x25+25 mm ²	20°C	F(m)	0,51	0,52	0,55	0,58	0,61	0,65	0,69	0,71	0,74	0,75	0,75	0,75
1x1x25+25 mm ²	25°C	T(daN)	1	5	10	17	25	33	43	53	65	78	94	112
1x1x25+25 mm ²	25°C	F(m)	0,51	0,53	0,55	0,59	0,63	0,68	0,72	0,75	0,78	0,8	0,81	0,8
1x1x25+25 mm ²	30°C	T(daN)	1	5	10	16	24	32	41	50	61	74	88	105
1x1x25+25 mm ²	30°C	F(m)	0,51	0,53	0,56	0,61	0,65	0,7	0,75	0,79	0,83	0,85	0,86	0,86
1x1x25+25 mm ²	35°C	T(daN)	1	5	10	16	23	31	39	48	58	69	83	98
1x1x25+25 mm ²	35°C	F(m)	0,51	0,53	0,57	0,62	0,67	0,73	0,78	0,83	0,87	0,9	0,92	0,92
1x1x25+25 mm ²	40°C	T(daN)	1	5	10	16	23	30	38	46	55	66	78	92
1x1x25+25 mm ²	40°C	F(m)	0,51	0,54	0,58	0,63	0,69	0,75	0,81	0,87	0,91	0,95	0,97	0,98
1x1x25+25 mm ²	45°C	T(daN)	1	5	10	15	22	29	36	44	53	63	74	87
1x1x25+25 mm ²	45°C	F(m)	0,51	0,54	0,59	0,65	0,71	0,78	0,84	0,9	0,95	0,99	1,02	1,03
1x1x25+25 mm ²	50°C	T(daN)	1	5	9	15	21	28	35	43	51	60	71	83
1x1x25+25 mm ²	50°C	F(m)	0,51	0,55	0,6	0,66	0,73	0,8	0,87	0,94	0,99	1,04	1,07	1,09
1x1x25+25 mm ²	15°C	T(daN)	2	7	16	27	39	53	68	83	100	119	139	162
1x1x25+25 mm ²	15°C	F(m)	0,33	0,34	0,35	0,37	0,4	0,42	0,45	0,48	0,5	0,53	0,54	0,56
1x1x25+25 mm ²	T.Proj	T(daN)	2	7	16	27	39	53	68	83	101	125	151	180

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 40/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO II – Tabelas de Flechas e Trações

Tabela de Flechas e Trações 2 – Cabo Multiplexado 3x1x35+35 mm²

Cabo	Temp	Und	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m	45m	50m	55m	60m
3x1x35+35 mm ²	-5°C	T(daN)	4	14	32	56	88	126	172	225	285	303	294	285
3x1x35+35 mm ²	-5°C	F(m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,58	0,72	0,89
3x1x35+35 mm ²	0°C	T(daN)	4	14	31	54	84	120	162	211	267	286	278	271
3x1x35+35 mm ²	0°C	F(m)	0,5	0,5	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53	0,53	0,61	0,76	0,93
3x1x35+35 mm ²	5°C	T(daN)	3	14	30	53	81	114	153	198	251	270	264	259
3x1x35+35 mm ²	5°C	F(m)	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54	0,56	0,56	0,57	0,57	0,65	0,8	0,98
3x1x35+35 mm ²	10°C	T(daN)	3	14	30	51	78	108	144	187	237	256	251	247
3x1x35+35 mm ²	10°C	F(m)	0,5	0,51	0,53	0,55	0,57	0,58	0,6	0,6	0,6	0,69	0,85	1,02
3x1x35+35 mm ²	15°C	T(daN)	3	14	29	50	75	104	137	177	223	242	239	237
3x1x35+35 mm ²	15°C	F(m)	0,5	0,52	0,54	0,56	0,59	0,61	0,63	0,64	0,64	0,73	0,89	1,07
3x1x35+35 mm ²	20°C	T(daN)	3	13	29	49	72	99	131	167	211	229	228	227
3x1x35+35 mm ²	20°C	F(m)	0,51	0,52	0,55	0,58	0,61	0,64	0,66	0,67	0,67	0,77	0,93	1,11
3x1x35+35 mm ²	25°C	T(daN)	3	13	29	48	70	95	125	159	200	218	218	218
3x1x35+35 mm ²	25°C	F(m)	0,51	0,53	0,55	0,59	0,63	0,66	0,69	0,71	0,71	0,81	0,97	1,16
3x1x35+35 mm ²	30°C	T(daN)	3	13	28	47	68	92	119	152	190	208	209	210
3x1x35+35 mm ²	30°C	F(m)	0,51	0,53	0,56	0,6	0,65	0,69	0,72	0,74	0,75	0,85	1,02	1,21
3x1x35+35 mm ²	35°C	T(daN)	3	13	28	46	66	89	115	145	181	198	200	202
3x1x35+35 mm ²	35°C	F(m)	0,51	0,53	0,57	0,62	0,67	0,71	0,75	0,78	0,79	0,89	1,06	1,25
3x1x35+35 mm ²	40°C	T(daN)	3	13	27	45	64	86	110	139	172	189	192	195
3x1x35+35 mm ²	40°C	F(m)	0,51	0,54	0,58	0,63	0,69	0,74	0,78	0,81	0,83	0,93	1,1	1,3
3x1x35+35 mm ²	45°C	T(daN)	3	13	27	44	62	83	107	133	165	181	185	188
3x1x35+35 mm ²	45°C	F(m)	0,51	0,54	0,59	0,64	0,7	0,76	0,81	0,84	0,86	0,97	1,15	1,34
3x1x35+35 mm ²	50°C	T(daN)	3	13	27	43	61	81	103	128	158	174	179	182
3x1x35+35 mm ²	50°C	F(m)	0,51	0,55	0,6	0,66	0,72	0,78	0,84	0,88	0,9	1,01	1,19	1,39
3x1x35+35 mm ²	55°C	T(daN)	3	13	26	42	59	79	100	124	152	168	172	177
3x1x35+35 mm ²	55°C	F(m)	0,51	0,55	0,6	0,67	0,74	0,81	0,86	0,91	0,94	1,05	1,23	1,43
3x1x35+35 mm ²	60°C	T(daN)	3	13	26	41	58	76	97	120	146	161	167	172
3x1x35+35 mm ²	60°C	F(m)	0,51	0,55	0,61	0,68	0,76	0,83	0,89	0,94	0,97	1,09	1,27	1,47
3x1x35+35 mm ²	15°C	T(daN)	4	16	34	57	85	117	153	194	241	261	260	259
3x1x35+35 mm ²	15°C	F(m)	0,44	0,45	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,59	0,67	0,82	0,97
3x1x35+35 mm²	T.Proj	T(daN)	4	16	34	57	88	126	172	225	285	303	294	285

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 41/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO II – Tabelas de Flechas e Trações

Tabela de Flechas e Trações 3 – Cabo Multiplexado 3x1x50+50 mm²

Cabo	Temp	Und	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m
3x1x50+50 mm ²	-5°C	T(daN)	5	19	42	75	116	168	228	298
3x1x50+50 mm ²	-5°C	F(m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
3x1x50+50 mm ²	0°C	T(daN)	5	18	41	72	111	158	214	279
3x1x50+50 mm ²	0°C	F(m)	0,5	0,5	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53
3x1x50+50 mm ²	5°C	T(daN)	5	18	40	70	107	150	202	261
3x1x50+50 mm ²	5°C	F(m)	0,5	0,51	0,52	0,53	0,55	0,56	0,57	0,57
3x1x50+50 mm ²	10°C	T(daN)	5	18	40	68	103	143	191	246
3x1x50+50 mm ²	10°C	F(m)	0,5	0,51	0,53	0,55	0,57	0,59	0,6	0,61
3x1x50+50 mm ²	15°C	T(daN)	5	18	39	66	99	137	181	232
3x1x50+50 mm ²	15°C	F(m)	0,5	0,52	0,54	0,56	0,59	0,61	0,63	0,64
3x1x50+50 mm ²	20°C	T(daN)	5	18	38	65	96	131	172	220
3x1x50+50 mm ²	20°C	F(m)	0,51	0,52	0,55	0,58	0,61	0,64	0,66	0,68
3x1x50+50 mm ²	25°C	T(daN)	5	18	38	63	93	126	164	209
3x1x50+50 mm ²	25°C	F(m)	0,51	0,53	0,55	0,59	0,63	0,67	0,69	0,71
3x1x50+50 mm ²	30°C	T(daN)	5	18	37	62	90	121	157	199
3x1x50+50 mm ²	30°C	F(m)	0,51	0,53	0,56	0,6	0,65	0,69	0,73	0,75
3x1x50+50 mm ²	35°C	T(daN)	5	17	37	60	87	117	151	190
3x1x50+50 mm ²	35°C	F(m)	0,51	0,53	0,57	0,62	0,67	0,72	0,76	0,78
3x1x50+50 mm ²	40°C	T(daN)	5	17	36	59	85	113	145	182
3x1x50+50 mm ²	40°C	F(m)	0,51	0,54	0,58	0,63	0,69	0,74	0,78	0,82
3x1x50+50 mm ²	45°C	T(daN)	5	17	36	58	83	110	140	175
3x1x50+50 mm ²	45°C	F(m)	0,51	0,54	0,59	0,64	0,7	0,76	0,81	0,85
3x1x50+50 mm ²	50°C	T(daN)	5	17	35	57	81	107	136	168
3x1x50+50 mm ²	50°C	F(m)	0,51	0,55	0,6	0,66	0,72	0,79	0,84	0,89
3x1x50+50 mm ²	55°C	T(daN)	5	17	35	56	79	104	131	162
3x1x50+50 mm ²	55°C	F(m)	0,51	0,55	0,6	0,67	0,74	0,81	0,87	0,92
3x1x50+50 mm ²	60°C	T(daN)	5	17	34	55	77	101	127	157
3x1x50+50 mm ²	60°C	F(m)	0,51	0,55	0,61	0,68	0,76	0,83	0,9	0,95
3x1x50+50 mm ²	15°C	T(daN)	5	20	43	73	109	149	196	249
3x1x50+50 mm ²	15°C	F(m)	0,45	0,47	0,48	0,51	0,53	0,56	0,58	0,6
3x1x50+50 mm²	T.Proj	T(daN)	5	20	43	75	116	168	228	298

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 42/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO II – Tabelas de Flechas e Trações

Tabela de Flechas e Trações 4 – Cabo Multiplexado 3x1x70+50 mm²

Cabo	Temp	Und	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m
3x1x70+50 mm ²	-5°C	T(daN)	6	25	56	100	156	224	305	398
3x1x70+50 mm ²	-5°C	F(m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
3x1x70+50 mm ²	0°C	T(daN)	6	25	55	97	149	213	288	376
3x1x70+50 mm ²	0°C	F(m)	0,5	0,5	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,53
3x1x70+50 mm ²	5°C	T(daN)	6	24	54	94	143	202	273	356
3x1x70+50 mm ²	5°C	F(m)	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,56
3x1x70+50 mm ²	10°C	T(daN)	6	24	53	91	138	193	259	337
3x1x70+50 mm ²	10°C	F(m)	0,5	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,59
3x1x70+50 mm ²	15°C	T(daN)	6	24	52	89	133	185	246	319
3x1x70+50 mm ²	15°C	F(m)	0,5	0,52	0,54	0,56	0,59	0,61	0,62	0,62
3x1x70+50 mm ²	20°C	T(daN)	6	24	51	87	129	177	235	304
3x1x70+50 mm ²	20°C	F(m)	0,51	0,52	0,55	0,57	0,61	0,63	0,65	0,66
3x1x70+50 mm ²	25°C	T(daN)	6	24	51	85	124	171	225	289
3x1x70+50 mm ²	25°C	F(m)	0,51	0,53	0,55	0,59	0,63	0,66	0,68	0,69
3x1x70+50 mm ²	30°C	T(daN)	6	24	50	83	121	165	215	276
3x1x70+50 mm ²	30°C	F(m)	0,51	0,53	0,56	0,6	0,64	0,68	0,71	0,72
3x1x70+50 mm ²	35°C	T(daN)	6	23	49	81	117	159	207	264
3x1x70+50 mm ²	35°C	F(m)	0,51	0,53	0,57	0,62	0,66	0,7	0,74	0,75
3x1x70+50 mm ²	40°C	T(daN)	6	23	48	79	114	154	199	253
3x1x70+50 mm ²	40°C	F(m)	0,51	0,54	0,58	0,63	0,68	0,73	0,77	0,79
3x1x70+50 mm ²	45°C	T(daN)	6	23	48	77	111	149	192	243
3x1x70+50 mm ²	45°C	F(m)	0,51	0,54	0,59	0,64	0,7	0,75	0,79	0,82
3x1x70+50 mm ²	50°C	T(daN)	6	23	47	76	108	145	186	234
3x1x70+50 mm ²	50°C	F(m)	0,51	0,55	0,6	0,66	0,72	0,77	0,82	0,85
3x1x70+50 mm ²	15°C	T(daN)	7	26	57	96	143	197	261	335
3x1x70+50 mm ²	15°C	F(m)	0,46	0,48	0,5	0,52	0,54	0,57	0,58	0,59
3x1x70+50 mm²	T.Proj	T(daN)	7	26	57	100	156	224	305	398

	TITULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	DIS-NOR-014	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
RICARDO PRADO PINA		03	43/53
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		21/12/2022	

ANEXO II – Tabelas de Flechas e Trações

Tabela de Flechas e Trações 5 – Cabo Multiplexado 3x1x120+70 mm²

Cabo	Temp	Und	5m	10m	15m	20m	25m	30m	35m	40m
3x1x120+70 mm	-5°C	T(daN)	10	39	88	156	244	351	478	527
3x1x120+70 mm	-5°C	F(m)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,59
3x1x120+70 mm	0°C	T(daN)	10	39	86	151	233	333	452	500
3x1x120+70 mm	0°C	F(m)	0,5	0,5	0,51	0,52	0,52	0,53	0,53	0,62
3x1x120+70 mm	5°C	T(daN)	10	38	84	147	224	317	428	476
3x1x120+70 mm	5°C	F(m)	0,5	0,51	0,52	0,53	0,54	0,55	0,56	0,66
3x1x120+70 mm	10°C	T(daN)	10	38	83	143	215	303	407	454
3x1x120+70 mm	10°C	F(m)	0,5	0,51	0,53	0,55	0,57	0,58	0,59	0,69
3x1x120+70 mm	15°C	T(daN)	10	38	82	139	208	290	388	434
3x1x120+70 mm	15°C	F(m)	0,5	0,52	0,54	0,56	0,59	0,61	0,62	0,72
3x1x120+70 mm	20°C	T(daN)	10	37	80	135	201	278	370	415
3x1x120+70 mm	20°C	F(m)	0,51	0,52	0,55	0,58	0,61	0,63	0,65	0,75
3x1x120+70 mm	25°C	T(daN)	10	37	79	132	194	267	354	398
3x1x120+70 mm	25°C	F(m)	0,51	0,53	0,56	0,59	0,63	0,66	0,68	0,78
3x1x120+70 mm	30°C	T(daN)	10	37	78	129	188	257	339	382
3x1x120+70 mm	30°C	F(m)	0,51	0,53	0,56	0,61	0,65	0,68	0,7	0,82
3x1x120+70 mm	35°C	T(daN)	10	36	77	126	183	249	326	368
3x1x120+70 mm	35°C	F(m)	0,51	0,53	0,57	0,62	0,67	0,71	0,73	0,85
3x1x120+70 mm	40°C	T(daN)	10	36	75	123	178	240	313	355
3x1x120+70 mm	40°C	F(m)	0,51	0,54	0,58	0,63	0,69	0,73	0,76	0,88
3x1x120+70 mm	45°C	T(daN)	10	36	74	121	173	233	302	343
3x1x120+70 mm	45°C	F(m)	0,51	0,54	0,59	0,65	0,7	0,75	0,79	0,91
3x1x120+70 mm	50°C	T(daN)	10	36	73	118	169	226	292	331
3x1x120+70 mm	50°C	F(m)	0,51	0,55	0,6	0,66	0,72	0,78	0,82	0,94
3x1x120+70 mm	55°C	T(daN)	9	35	72	116	165	220	282	321
3x1x120+70 mm	55°C	F(m)	0,51	0,55	0,61	0,67	0,74	0,8	0,85	0,97
3x1x120+70 mm	60°C	T(daN)	9	35	71	114	161	214	274	311
3x1x120+70 mm	60°C	F(m)	0,51	0,56	0,62	0,69	0,76	0,82	0,87	1
3x1x120+70 mm	15°C	T(daN)	10	40	86	146	218	303	403	450
3x1x120+70 mm	15°C	F(m)	0,48	0,49	0,51	0,53	0,56	0,58	0,59	0,69
3x1x120+70 mm	T.Proj	T(daN)	10	40	88	156	244	351	478	527

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	DIS-NOR-014	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
RICARDO PRADO PINA	03	44/53	
	DATA DE APROVAÇÃO:		
	21/12/2022		

ANEXO III – Materiais Padronizados

Tabela 1 - Laços Pré-Formados

Neoenergia			Descrição Sucinta
Nordeste	Elektro	Brasília	
3431611	59757	21095154	LACO PREF ROLD 25 MM2 AS NI CA
3431760	59758	21095155	LACO PREF ROLD 35 MM2 AS NI CAL
3431560	59759	21095156	LACO PREF ROLD 50 MM2 AS NI CAL
3431590	59760	21095157	LACO PREF ROLD 70 MM2 AS NI CAL

Tabela 2 - Alça Pré-Formadas

Neoenergia			Descrição Sucinta
Nordeste	Elektro	Brasília	
3430547	58578	33010048	ALCA PREF RAM LIG ACO 25MM N. ISOL
3430546	59706	33010047	ALCA PREF RAM LIG 35MM N. ISOL
3430545	59752	33010031	ALCA PREF DIST GALV 50,00MM2 N. ISOL
3430549	59753	33010034	ALCA PREF DIST GALV 70,00MM2 N. ISOL

Tabela 3 – Cintas de Aço

Neoenergia			Descrição Sucinta
Nordeste	Elektro	Brasília	
3416045	51479	22010010	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 140 MM
3416055	51453	22010003	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 160 MM
3416065	51454	22010006	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 180 MM
3416075	51455	22010011	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 200 MM
3416080	51456	22010013	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 220 MM
3416090	51457	22010007	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 240 MM
3416100	51458	22010009	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 260 MM
3416105	51459	22010015	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 280 MM
3416115	51460	22010016	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 300 MM
3416120	51461	22010004	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 320 MM
3416125	51462	22010021	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 340 MM
3416130	51463	22010022	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 360 MM
3416175	51464	22010023	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 380 MM
3416180	51465	22010026	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 400 MM
3416190	-	22010024	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 420 MM
3416200	-	22010025	CINTA POSTE CIRC ACO CARB 440 MM

Tabela 4 – Parafusos M16

Neoenergia			Descrição Sucinta
Nordeste	Elektro	Brasília	
3480922	-	54050045	PARAFUSO M16X100
3480410	50877	54050072	PARAFUSO M16X125
3480300	50878	54050073	PARAFUSO M16X150
3480305	50879	54050046	PARAFUSO M16X200
3480310	50880	54050047	PARAFUSO M16X250
3480315	50881	54050048	PARAFUSO M16X300
3480320	50882	54050049	PARAFUSO M16X350
3480325	50883	54050050	PARAFUSO M16X400
3480330	50884	54050074	PARAFUSO M16X450
3480335	50885	54050051	PARAFUSO M16X500
3480340	50886	54050052	PARAFUSO M16X550
3480345	50887	54050053	PARAFUSO M16X600
3480485	50888	54050054	PARAFUSO M16X650
3480490	50889	54050055	PARAFUSO M16X700
-	50890	22095062	PARAFUSO M16X750

Nota: Os códigos da Neoenergia Nordeste e Neoenergia Brasília são referentes aos parafusos de cabeça quadrada, enquanto os da Neoenergia Sudeste são referentes aos parafusos tipo rosca dupla.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 45/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO III – Materiais Padronizados

Tabela 5 – Conector Perfurante 1 Derivação

Cabos Multiplexados		Neoenergia			Descrição Sucinta
Tronco	Derivação	Nordeste	Elektro	Brasília	
1 x 25 + 1 x 25	1 x 25 + 1 x 25	2412001	100153	32025017	CONECTOR PERF 16,0-95,0 / 4,0-35,0
3 x 35 + 1 x 35	3 x 35 + 1 x 35				
3 x 70 + 1 x 50	3 x 35 + 1 x 35	2412002	100152	32025018	CONECTOR PERF 25,0- 95,0 / 25,0-95,0
	3 x 70 + 1 x 50				
3 x 120 + 1 x 70	3 x 35 + 1 x 35	2412000	100154	32025023	CONECTOR PERF 35,0-150,0/ 35,0-150,0
	3 x 70 + 1 x 50				
	3 x 120 + 1 x 70				

Tabela 6 – Conector Perfurante 4 Derivações

Cabos Multiplexados		Neoenergia			Descrição Sucinta
Tronco	Derivação	Nordeste	Elektro	Brasília	
1 x 25 + 1 x 25	1 x 25 + 1 x 25	2412026	58982	32020062	CONECTOR DERIV PERF 25-70MM2/4X1,5-35MM2
3 x 35 + 1 x 35	3 x 35 + 1 x 35				
3 x 70 + 1 x 50	3 x 35 + 1 x 35				
	3 x 70 + 1 x 50				
3 x 120 + 1 x 70	3 x 35 + 1 x 35	2412027	58981	32020236	CONECTOR DERIV PERF 70-150MM2/4X1,5-35MM2
	3 x 70 + 1 x 50				
	3 x 120 + 1 x 70				

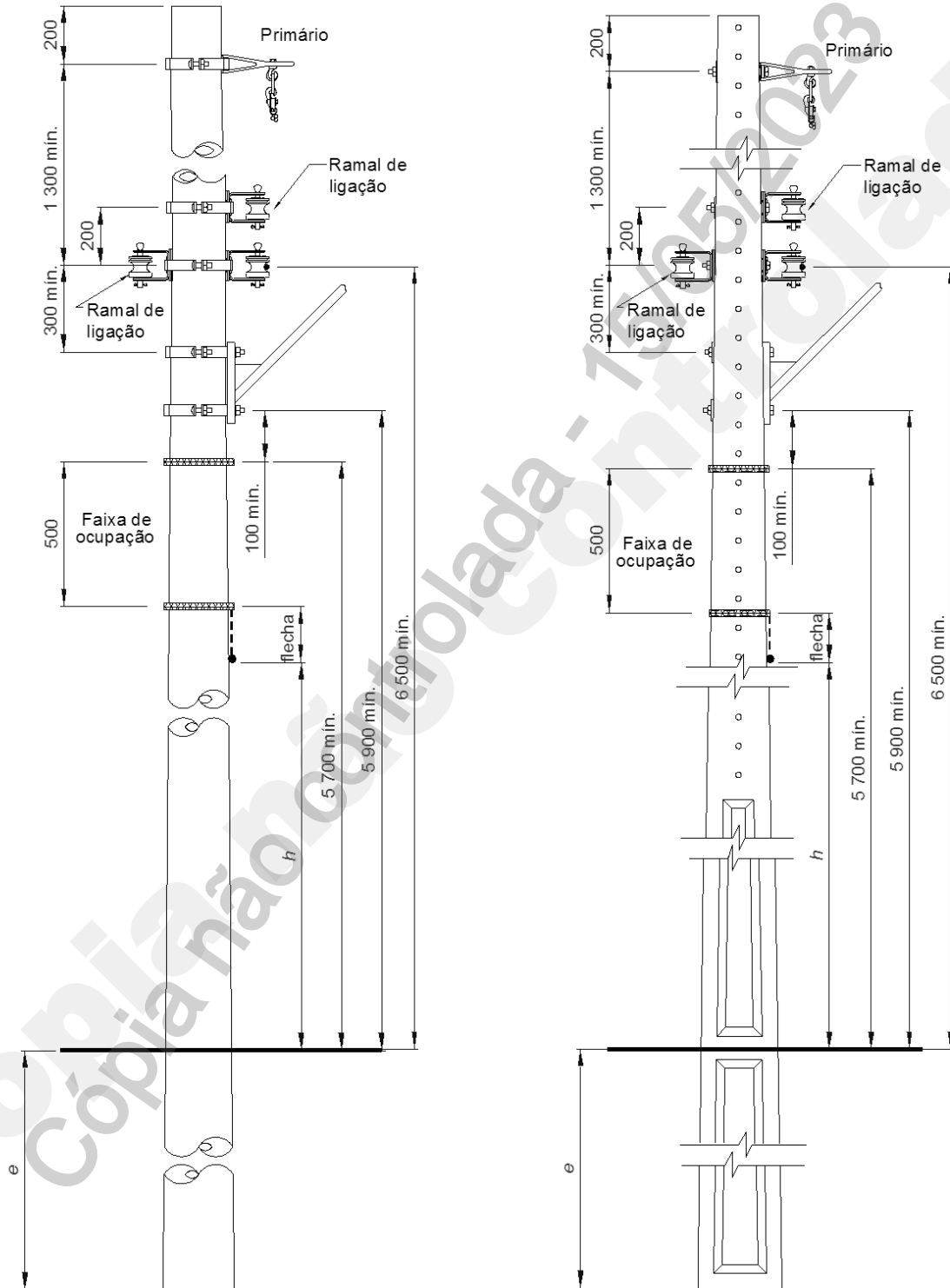
**Tabela 7 – Conector Derivação para Estruturas de Transição
(Rede com Cabos Nus/ Rede Multiplexada)**

Cabo		Conector Tipo "H" - Compressão			Conector Cunha			
Nu	Multiplexado	Neoenergia			Descrição Sucinta	Neoenergia		Descrição Sucinta
		Nordeste	Elektro	Brasília		Nordeste	Brasília	
16 mm ² (Cobre)	1 x 25 + 1 x 25	2418062	50801	32010037	CONECTOR COMP ALUM 6 -2/ 4-2AWG	2401001	32020240	CONECTOR CUNHA EST VD
	3 x 35 + 1 x 35					2401000	32020237	CONECTOR CUNHA EST CINZA
35 mm ² (Cobre)	1 x 25 + 1 x 25					2401006	32020238	CONECTOR CUNHA EST BR/VM
	3 x 35 + 1 x 35					2401000	32020237	CONECTOR CUNHA EST CINZA
4 AWG CA	1 x 25 + 1 x 25					2401006	32020238	CONECTOR CUNHA EST BR/VM
	3 x 35 + 1 x 35					2401005	32020239	CONECTOR CUNHA EST BR/AZ
4 AWG CAA	1 x 25 + 1 x 25							
	3 x 35 + 1 x 35							

Tabela 8 – Cabos para Conexão de Transformadores à Rede Secundária Multiplexada

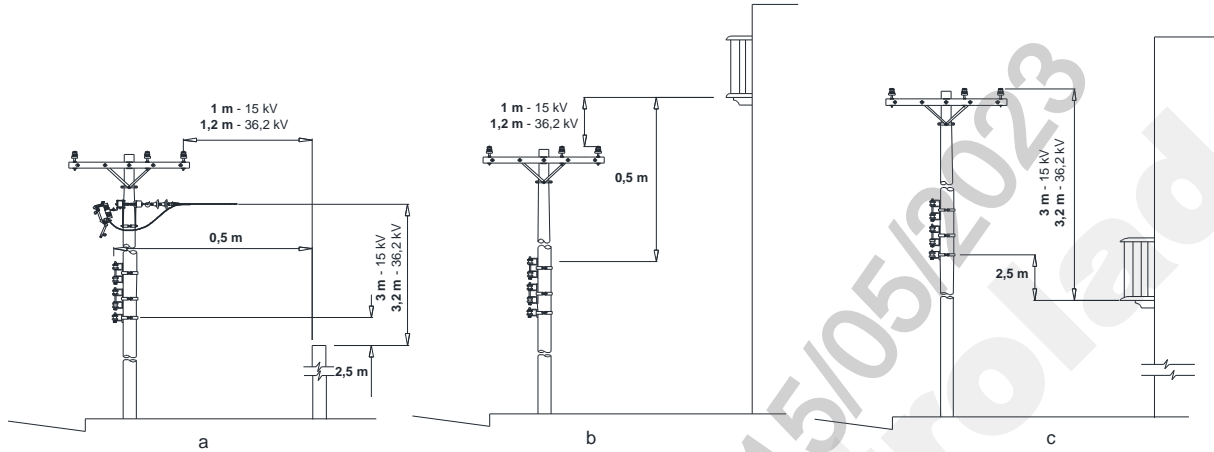
Neoenergia			Descrição Sucinta
Nordeste	Elektro	Brasília	
2223452	37646	31015083	CABO COBRE XLPE 6MM2 PRETO
2223453	37647	31015085	CABO COBRE XLPE 16MM2 PRETO
2223454	33522	31015086	CABO COBRE XLPE 25MM2 PRETO
2223464	37696	31015193	CABO COBRE XLPE 35MM2 PRETO
2223455	33521	31015087	CABO COBRE XLPE 50MM2 PRETO
2223465	37697	31015194	CABO COBRE XLPE 70MM2 PRETO
2223456	30032	31015088	CABO COBRE XLPE 95MM2 PRETO
2223466	37698	31015195	CABO COBRE XLPE 150MM2 PRETO
2223457	33013	31015089	CABO COBRE XLPE 185MM2 PRETO
2223458	33014	31015090	CABO COBRE XLPE 240MM2 PRETO
2223459	37648	31015091	CABO COBRE XLPE 400MM2 PRETO
2223460	37649	31015092	CABO COBRE XLPE 300MM2 PRETO

ANEXO IV – Distâncias de Segurança



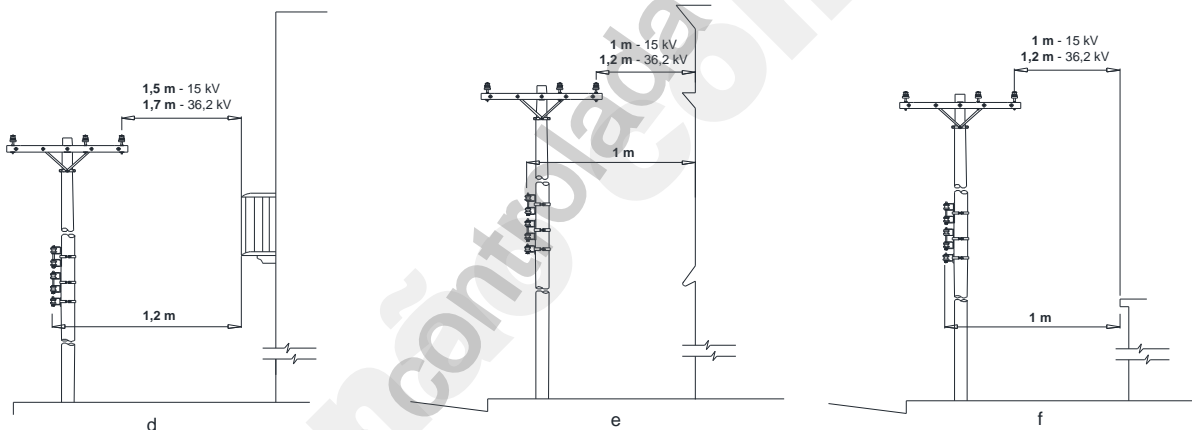
Nota: Cotas em milímetros.

ANEXO V – Afastamentos Mínimos entre Condutores e Edificações



Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e muro.

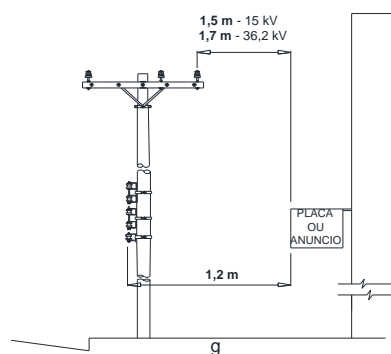
Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e piso da sacada, terraço ou janela das edificações.



Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e piso da sacada, terraço e janela das edificações.

Afastamentos horizontal entre os condutores e parede de edificações.

Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e telhado de edificações.



Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e placas de publicidade

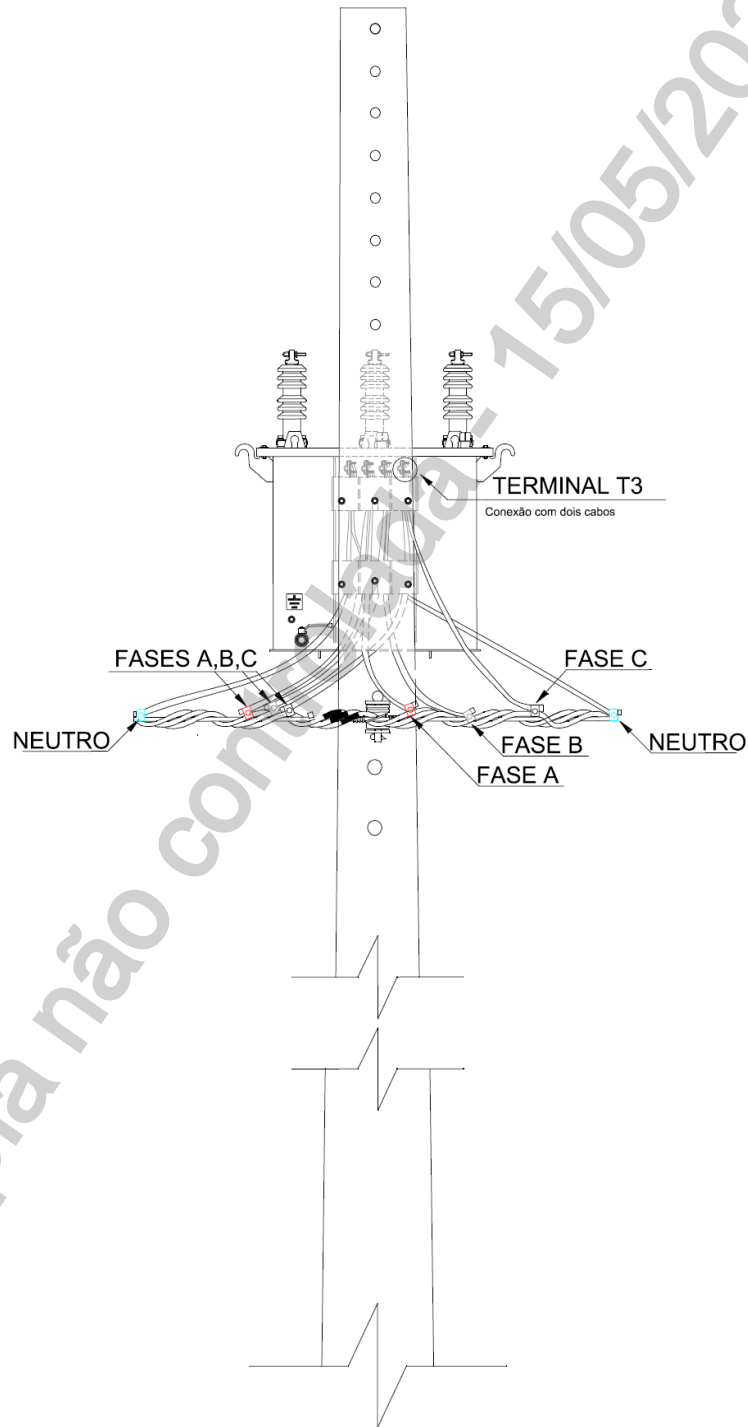
Notas:

1. Se os afastamentos verticais das figuras 7b e 7c não puderem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da figura 7d;
2. Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das figuras 7b e 7c, não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da figura 7d, porém o afastamento da figura 7e deve ser mantido;
3. Cotas em milímetros.


	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 48/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO VI – Conexão de Transformadores à Rede Secundária

Figura 1 – Conexão Simples do Cabo de Descida

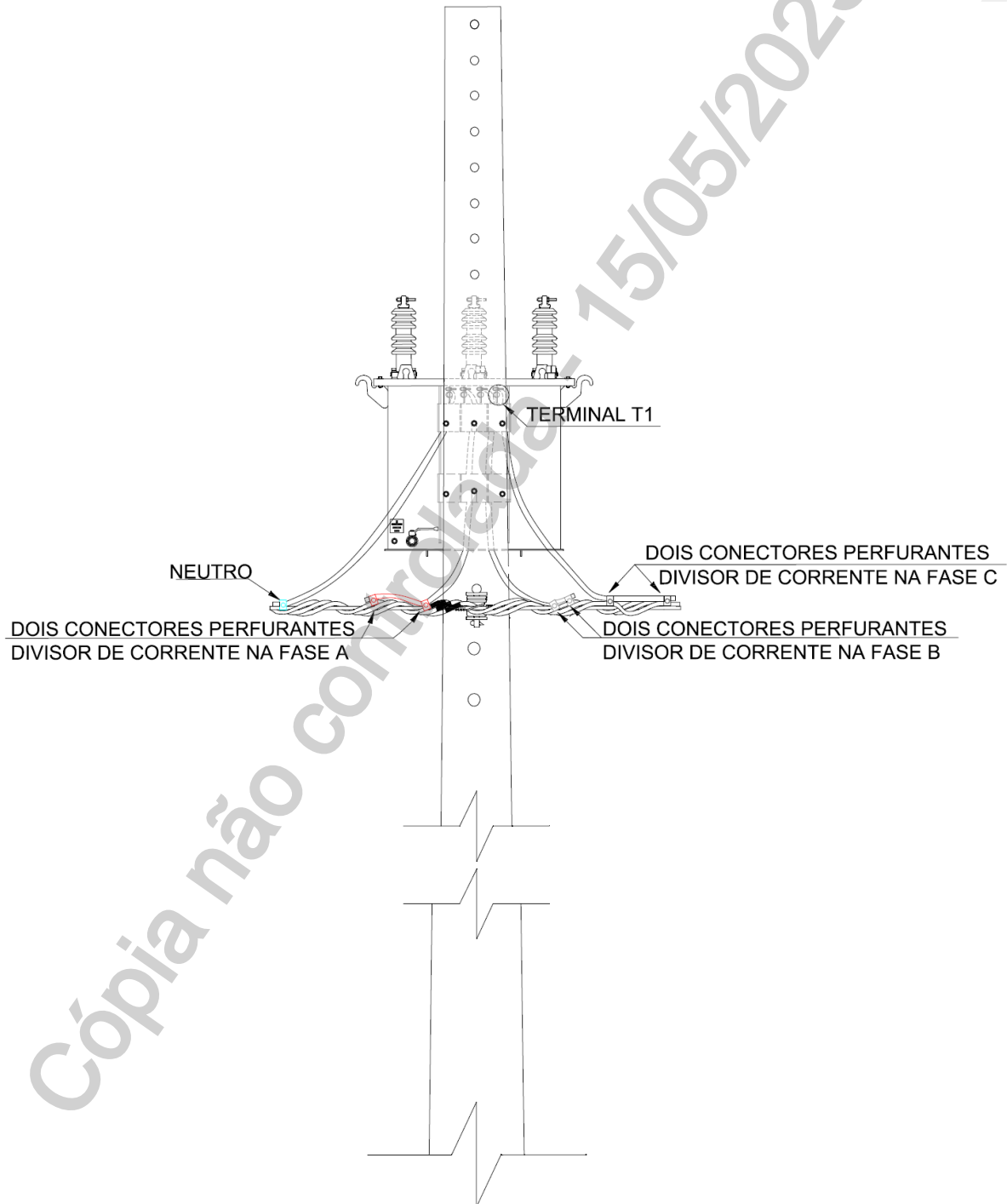


Nota: Deve ser utilizado somente para transformadores com terminais secundários tipo T3.

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 49/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO VI – Conexão de Transformadores à Rede Secundária

Figura 2 – Barramento Secundário Bipartido com Conexão Direta na Bucha do Trafo

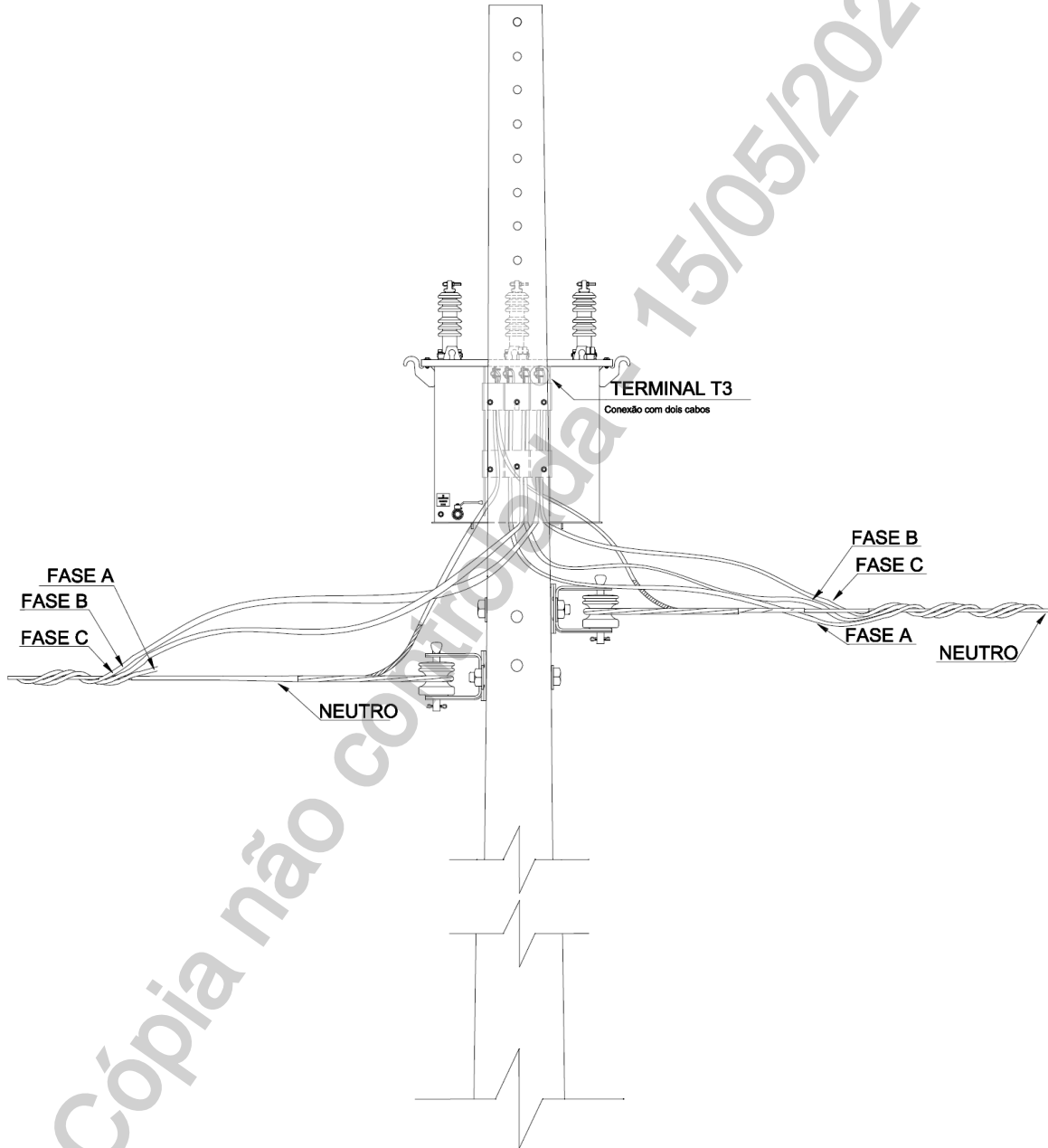


Nota: Aplica-se somente a trafos com tensão secundária de 220/127 V com terminais secundários tipo T3.

	TÍTULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 50/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	

ANEXO VI – Conexão de Transformadores à Rede Secundária

Figura 3 – Barramento Secundário com Divisor de Corrente



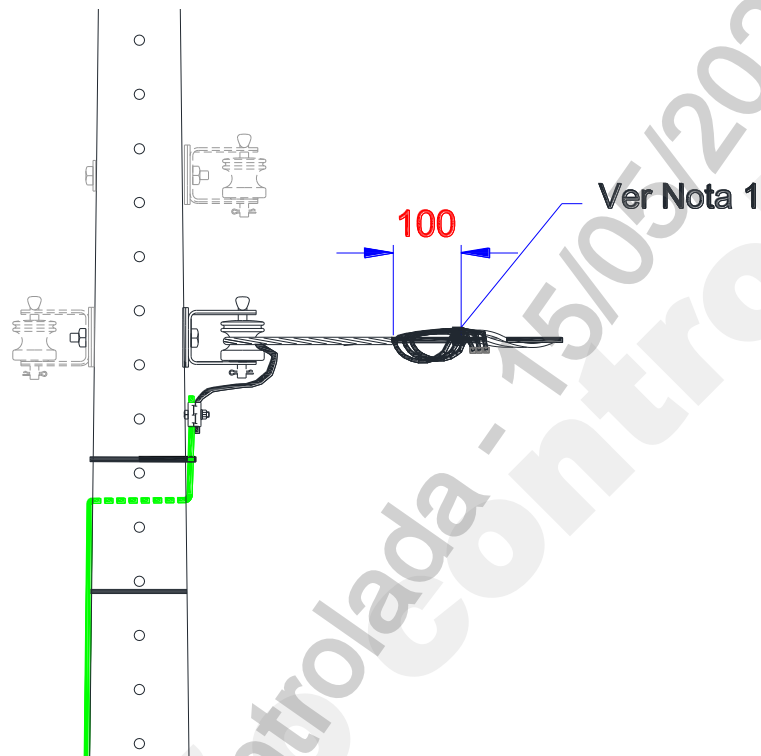
Notas:

1. Aplica-se somente a trafos com tensão secundária de 220/127V com terminais secundários tipo T3
2. A conexão dos cabos aos terminais T3 devem ser feitas utilizando um adaptador barra-terminal.

	TITULO: Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	CODIGO: DIS-NOR-014	
		REV.: 03	Nº PAG.: 51/53
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 21/12/2022	


ANEXO VII – Detalhamentos

Figura 1 - Detalhe de Amarração das Sobras do Cabo Fase

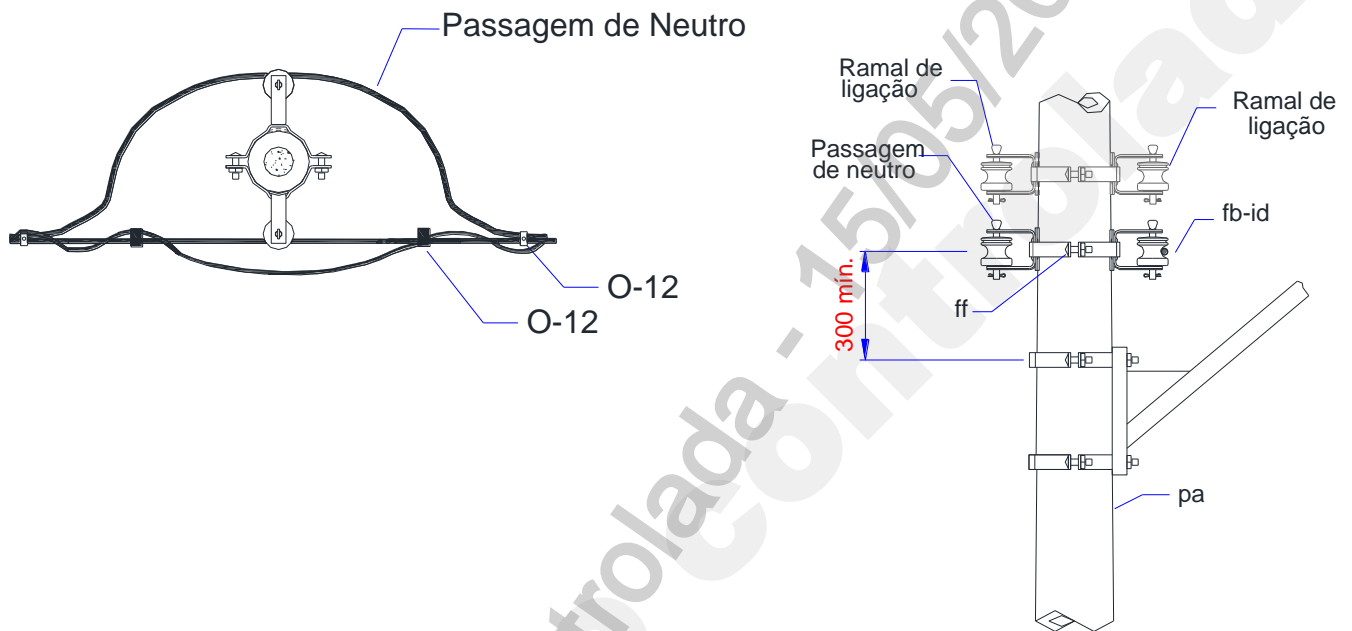


Notas:

1. Deve-se fazer um loop horizontal com as sobras dos cabos fase e amarrá-las com o fio de cobre, dando de 3 a 5 voltas, nas partes vivas do cabo;
2. Deve-se isolar as partes vivas do cabo com fita isolante;
3. A amarração dos cabos deverá localizar-se a 100 mm da alça pré-formada;
4. Esta amarração deverá ser feita em pontos de possível expansão da rede.

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão	DIS-NOR-014	
APROVADOR:	REV.:	Nº PAG.:	
	RICARDO PRADO PINA	03	52/53
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		21/12/2022	

ANEXO VII – Detalhamentos
Figura 2 - Detalhe de Passagem de Neutro

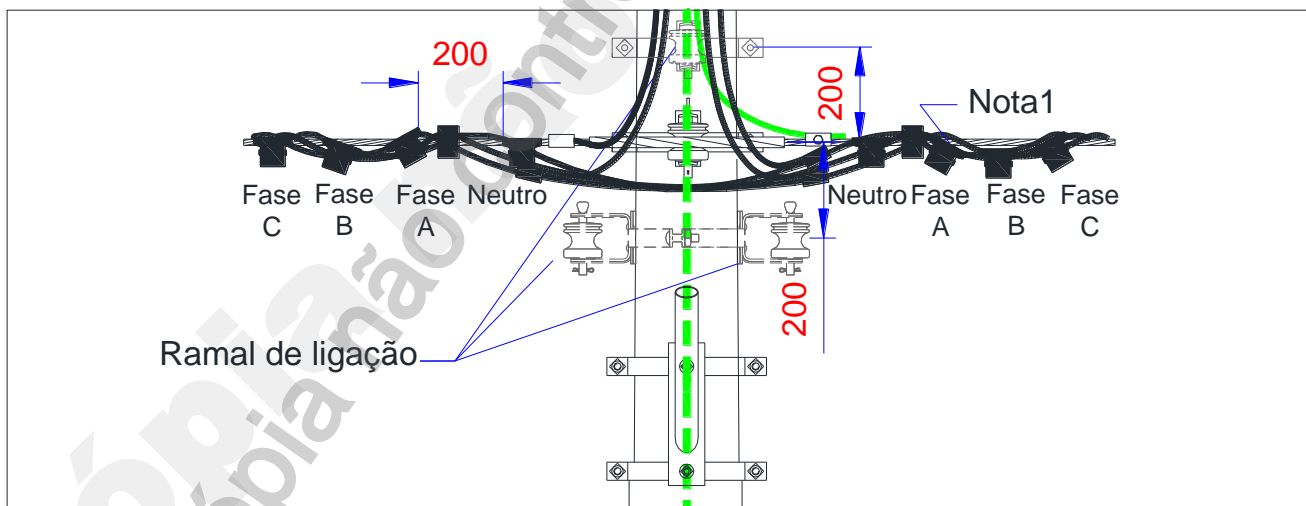
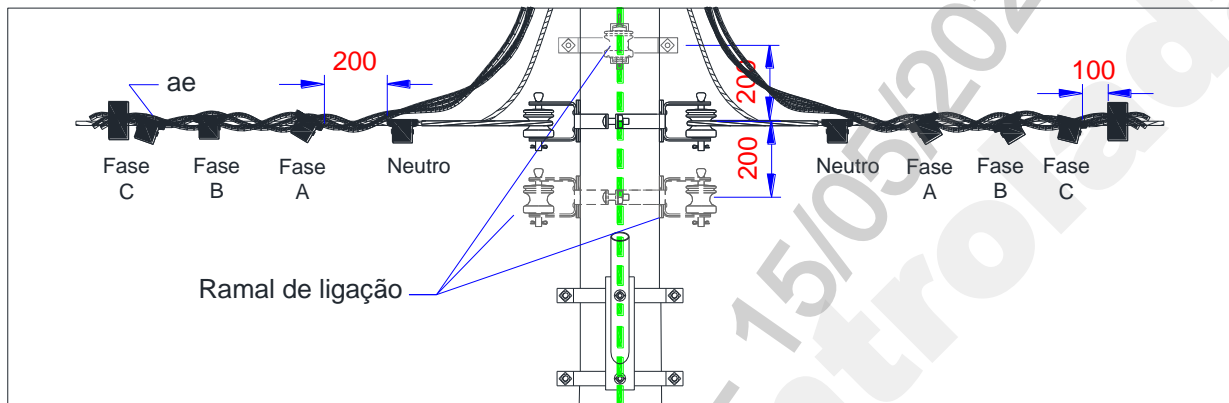


Notas:

1. A quantidade e posição dos olhais ou armações secundárias para ancoragem dos ramos de conexão devem ser de acordo com a localização das unidades consumidoras;
2. Deve ser utilizado fio de cobre de 2,5 mm² para amarração do neutro de passagem à roldana.
3. A passagem de neutro é realizada para facilitar a conexão do neutro dos ramos de conexão.

ANEXO VII – Detalhamentos

Figura 3 - Ligação de consumidores em posto de transformação



Notas:

1. A quantidade e posição dos olhais ou armações secundárias para ancoragem dos ramos de conexão devem ser de acordo com a localização das unidades consumidoras;