

COMPANHIA CAMPOLARGUENSE DE ENERGIA – COCEL



NORMA TÉCNICA – NTC RDA

ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL



Divisão de Distribuição

Emissão: 2021

Versão: 01

SUMÁRIO

1. OBJETIVO.....	4
2. ABRANGÊNCIA.....	4
3. COMENTÁRIOS GERAIS.....	4
4. NOMENCLATURA	5
5. ASPECTOS LEGAIS.....	6
6. AFASTAMENTOS.....	6
6.1. Afastamento mínimo entre estruturas	6
6.2. Afastamento mínimo para uso mútuo em postes	9
6.3. Afastamento mínimo entre circuitos diferentes.....	10
6.4. Afastamento mínimo entre os condutores e o solo	11
6.5. Afastamento mínimo entre condutores e edifícios	12
7. ENGASTAMENTOS.....	13
7.1. Engastamento de postes.....	13
7.2. Engastamento de âncora em solo firme	14
7.3. Engastamento de âncora em banhado	14
7.4. Engastamento de âncora em rocha	15
8. ESTAIAMENTO	16
8.1. Estai de âncora	16
8.2. Estai de poste a poste	17
9. ESTRUTURAS PRIMÁRIAS	18
9.1. Estrutura U1	18
9.2. Estrutura U3	19
9.3. Estrutura U4	20
9.4. Estrutura N1	22
9.5. Estrutura N3	24
9.6. Estrutura N4	26
9.7. Estrutura B1.....	28
9.8. Estrutura B3.....	30
9.9. Estrutura B4.....	32
9.10. Estrutura T1.....	34



RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 3 de 67

9.11.	Estrutura T4.....	36
9.12.	Estrutura TE1.....	38
9.13.	Estrutura TE4.....	40
9.14.	Estrutura HTE	42
9.15.	Estrutura DN3.....	44
9.16.	Estrutura P1.....	46
9.17.	Estrutura PA1	48
9.18.	Estrutura P3.....	50
9.19.	Estrutura PP3.....	52
9.20.	Estrutura P4.....	54
10.	CRUZAMENTO AÉREO DE MT	56
11.	ESTRUTURAS SECUNDÁRIAS	57
11.1.	Estrutura S1	57
11.2.	Estrutura S3	58
11.3.	Estrutura S4	59
11.4.	Estrutura S13	60
11.5.	Estrutura ST1	62
11.6.	Ligação do transformador monofásico a 3 fios.....	64
12.	CRUZAMENTO AÉREO DE BT	65
13.	ANEXOS.....	66
13.1.	ANEXO A – Simbologia para projeto de rede de distribuição	66
ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO, VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.....		67
ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES.....		67

	RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL	Número: NTC-RDA-01 Data Emissão: 05/02/2021 Data Revisão: 14/10/2021 Folha: 4 de 67
---	--	--

1. OBJETIVO

Esta norma estabelece os procedimentos técnicos e a padronização de montagens de Rede de Distribuição Aérea – RDA, com a utilização de isolador pilar na rede primária e isolador tipo roldana na rede secundária, com características urbanas e rurais nas tensões primárias de 7,96, 13,8, 19,91 e 34,5kV e secundárias de 127, 220 e 254V da Companhia Campolarguense de Energia - COCEL.

Esta NTC tem como princípio assegurar que as redes aéreas tenham as condições técnicas necessárias das instalações elétricas, qualidade no fornecimento de energia e níveis de segurança compatíveis com as necessidades operacionais, de crescimento e de manutenção da rede de distribuição da COCEL.

2. ABRANGÊNCIA

Esta norma aplica-se à Divisão de Distribuição - DVDT, Divisão Financeira - DVFI, fabricantes, fornecedores de materiais, empreendedores, empreiteiras, projetistas e demais órgãos usuários.

3. COMENTÁRIOS GERAIS

Os materiais utilizados nas montagens são padronizados e os materiais devem ser de acordo com as ET-COCEL, disponíveis no site da COCEL.

Os afastamentos padronizados estão compatíveis com a NBR 15688.

Para ligação do secundário dos transformadores, é utilizado o Cabo de Al isolado com XLPE 0,6/1kV, seção 120 mm² (ET-COCEL.180), para todas as potências de transformadores.

Em redes rurais, o terminal de ligação do neutro da BT do transformador, não deve ser aterrado na mesma descida do aterramento de AT (para-raios, tanque do transformador e estai a ele interligado).

O aterramento do terminal neutro da BT do transformador rural deve ser localizado:

- Nas estruturas secundárias de fim de linha;
- No ramal de entrada do(s) consumidor(es). No caso do ramal de entrada ser fixado na estrutura que contém o aterramento de AT, o aterramento do ramal de entrada deve ficar afastado no mínimo 10 (dez) metros de qualquer componente (haste de aterramento estai interligado à malha de aterramento de AT).

	RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL	Número: NTC-RDA-01 Data Emissão: 05/02/2021 Data Revisão: 14/10/2021 Folha: 5 de 67
---	--	--

Para realização de trabalho nas estruturas devem ser observados, na íntegra, os procedimentos descritos nos documentos internos pertinentes ao assunto e as exigências da Norma Regulamentadora - NR10 da Portaria 3214 do Ministério do Trabalho.

4. NOMENCLATURA

Esta NTC utiliza código numérico para identificação das estruturas, conforme segue:

- A – estrutura alternativa;
- B – estrutura em Beco;
- D – estrutura de Derivação;
- N – estrutura em posição Normal;
- T – estrutura em posição Triangular;
- TE – estrutura em posição Triangular com afastamento da cruzeta;
- HTE – estrutura especial (um poste por cabo);
- U – estrutura monofásica a 1 fio;
- S – estrutura de rede secundária;
- ST – estrutura de rede secundária para ligação ao transformador;
- CF – Chave Fusível;
- CR – Chave fusível Religadora;
- PR – Para-Raios;
- SU – Seccionadora de faca Unipolar;
- TM – Transformador Monofásico;
- TT – Transformador Trifásico;
- P1 – estrutura passante com isolador no poste;
- PT1 – estrutura passante com isolador fixado no afastador para isolador pilar;
- PTA1 – estrutura com afastador pilar e suporte para isolador pilar;
- P3 – estrutura de ancoragem simples no poste;
- PP3 – estrutura de ancoragem simples com troca de direção no poste;
- P4 – estrutura de ancoragem dupla vertical fixada no poste.

Códigos numéricos:

- 1 – amarração simples;
- 2 – amarração dupla;
- 3 – ancoragem simples;
- 4 – ancoragem dupla.

Códigos alfabéticos em equipamentos:

	RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL	Número: NTC-RDA-01 Data Emissão: 05/02/2021 Data Revisão: 14/10/2021 Folha: 6 de 67
---	--	--

- NS – instalação de cruzeta simples em segundo nível na posição normal;
- MS - instalação de cruzeta simples em segundo nível na posição meio beco;
- BS - instalação de cruzeta simples em segundo nível na posição beco;
- ND - instalação de cruzeta dupla em segundo nível na posição normal;
- MD - instalação de cruzeta dupla em segundo nível na posição meio beco;
- BD - instalação de cruzeta dupla em segundo nível na posição beco;
- DN3 - instalação de cruzeta dupla em segundo nível para derivação;
- US – Instalação de suporte T em segundo nível para chave fusível para montagem de transformador monofásico – MRT;
- ST – Instalação de suporte T em segundo nível para chave fusível de derivação;
- TTPR – instalação do para-raios no tanque do transformador trifásico;
- TMPR - instalação do para-raios no tanque do transformador monofásico.
- “-“ - Separação das estruturas por nível.

5. ASPECTOS LEGAIS

Devem ser consultadas como complemento a esta NTC as seguintes normas, leis e resoluções:

- Resolução nº 414, de 9 de setembro de 2010 - ANEEL;
- NBR 5410 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- NBR 14039 - Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- NTC 001 - Atendimento em tensão secundária de distribuição;
- NTC 002 - Fornecimento em tensão primária de distribuição;
- NTC 003 - Atendimento a edificações de uso coletivo;
- NTC RDC - Estruturas para rede de distribuição compacta;
- NTC RSI - Estruturas para rede de distribuição isolada de BT;
- NTC RDE - Estruturas para rede de distribuição – equipamentos.

6. AFASTAMENTOS

6.1. Afastamento mínimo entre estruturas

Os afastamentos mínimos entre vários níveis de cruzetas nesta NTC são sempre entre as partes energizadas.

	RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL	Número: NTC-RDA-01 Data Emissão: 05/02/2021 Data Revisão: 14/10/2021 Folha: 7 de 67
---	--	--

Os afastamentos devem atender a NBR 15688.

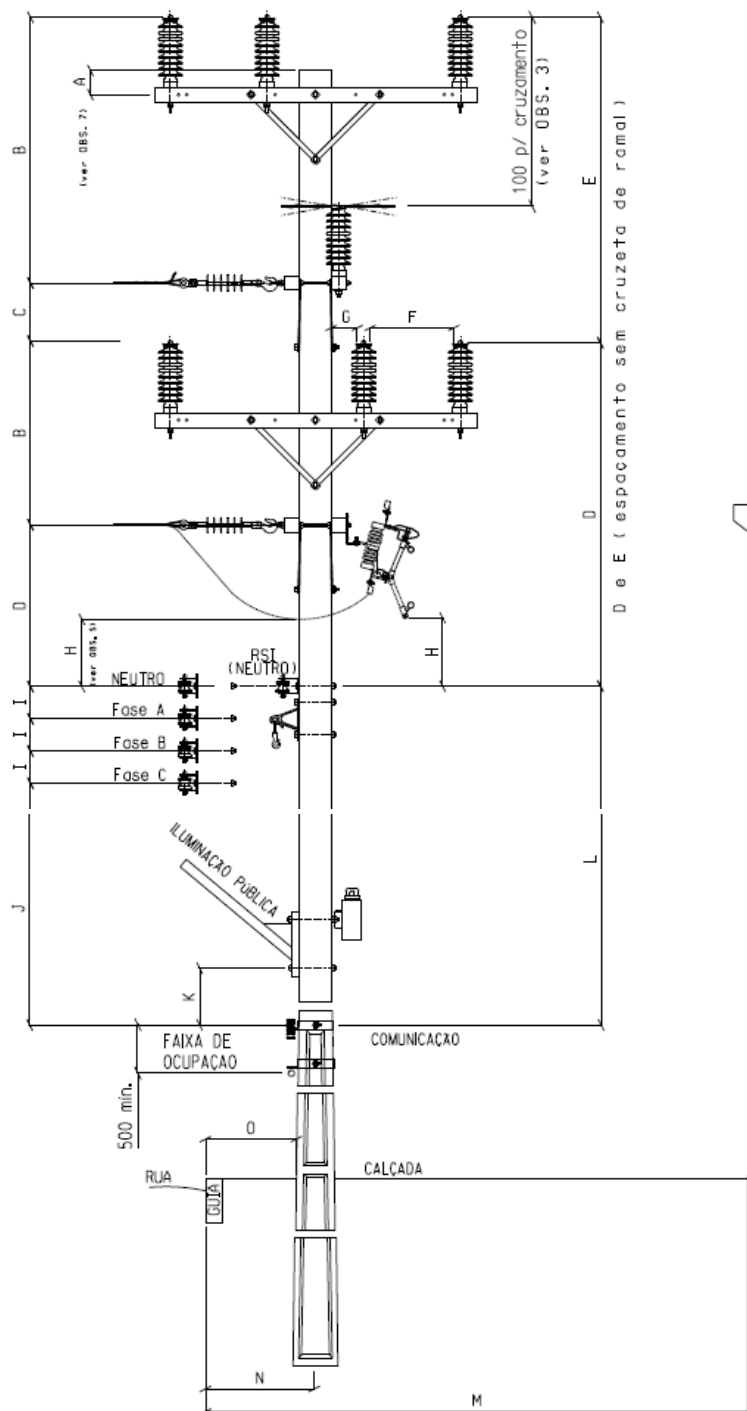
A distância mínima de trabalho para rede de 13,8kV é de 0,60m e para rede 34,5kV deve ser de 1,0m.

A distância da cota H, conforme norma NBR 15688:2012, é definida com o mesmo valor entre a distância da média tensão e a baixa tensão (cota D). Os circuitos são considerados energizados na base das chaves e consequentemente no porta-fusível / lâmina quando abertos.

Tabela 1 - Afastamentos mínimos (cm)

AFASTAMENTO MÍNIMO (cm)															
Tensão (kV)	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
13,8	15	50	80	80	80	27	15	80	20	60	10	140	250	50	20
35,4	15	70	110	100	110	27	23	100	20	60	10	140	250	50	20

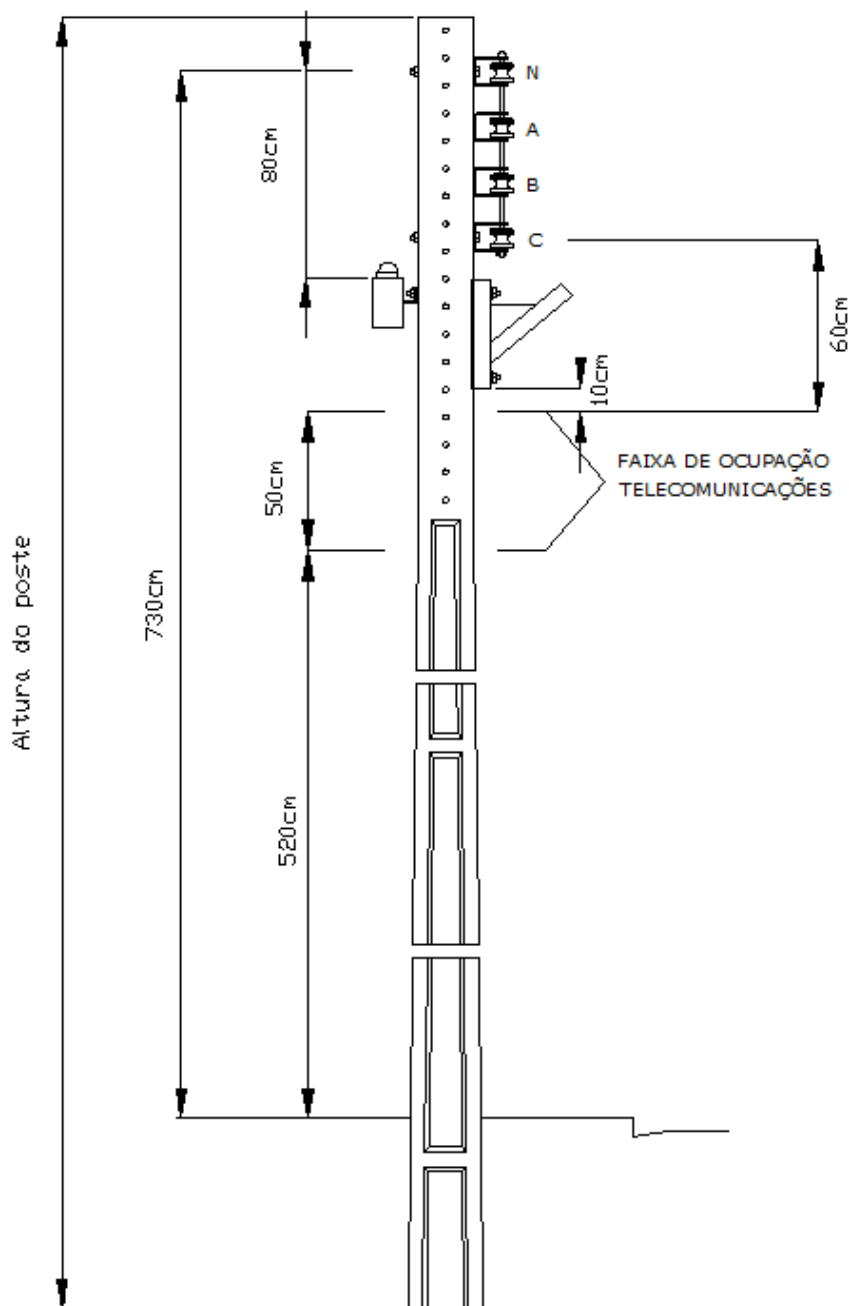
Figura 1 - Afastamento mínimo (cm)



6.2. Afastamento mínimo para uso mútuo em postes

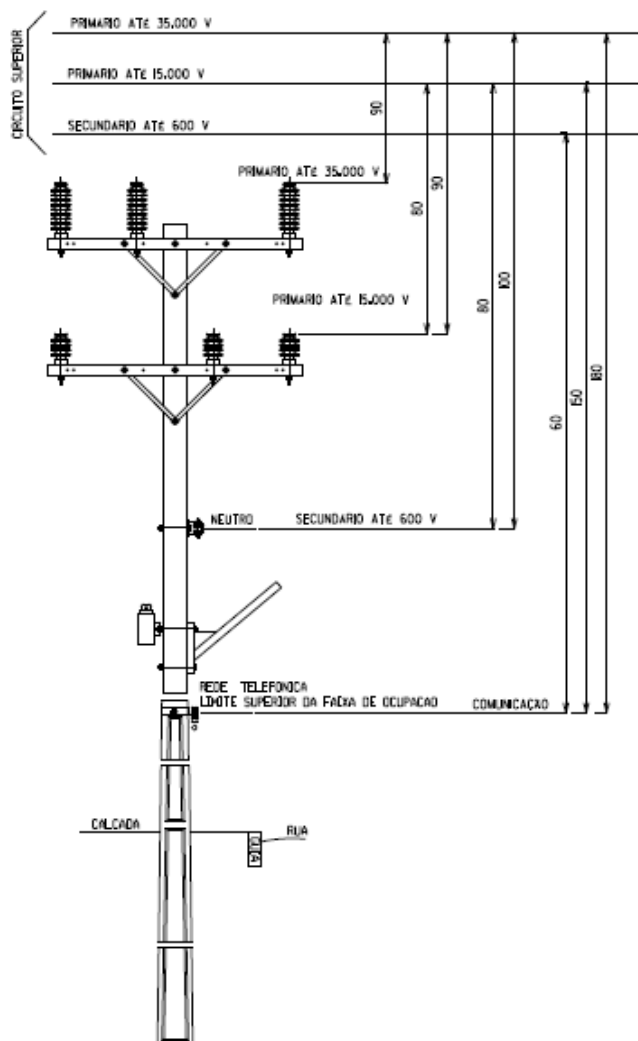
Deve ser fornecido à COCEL o valor do esforço mecânico resultante dos cabos a serem instalados, a direção e sentido das condições mais críticas, e ponto de aplicação de cada cabo, para análise e viabilidade da instalação do cabo no poste.

Não poderá ser instalado qualquer equipamento de telefonia em estruturas com transformador, religador ou qualquer outro equipamento.

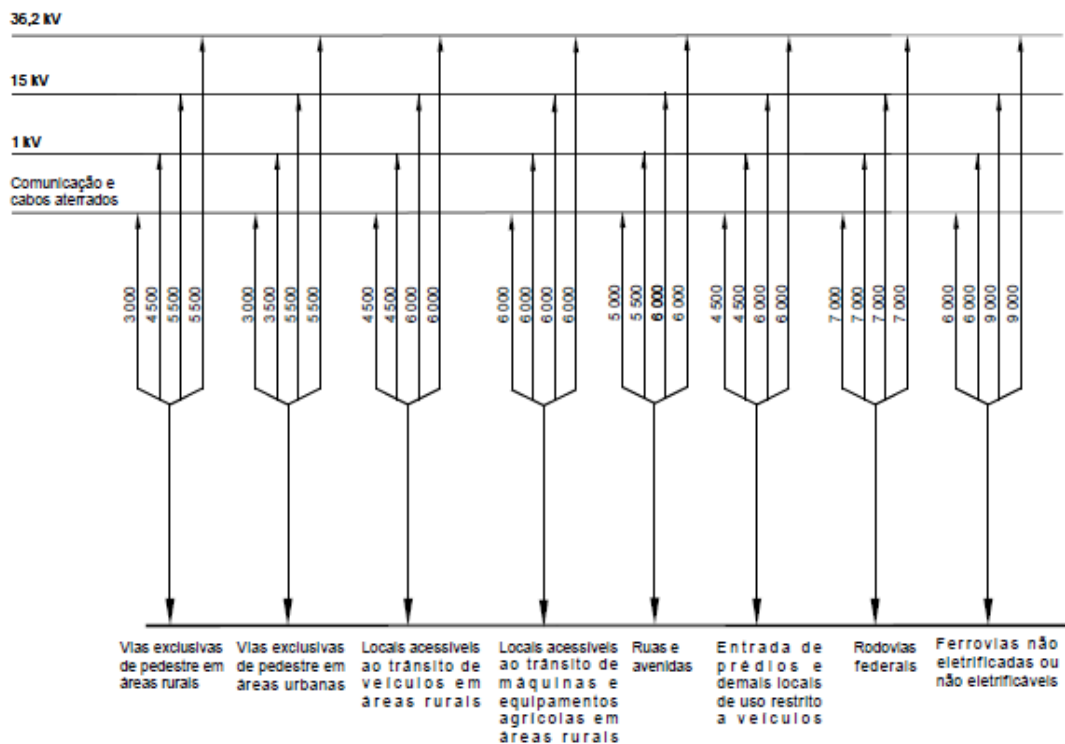


6.3. Afastamento mínimo entre circuitos diferentes

Este afastamento é compatível com a NBR 15688 e se refere às condições mais desfavoráveis.



6.4. Afastamento mínimo entre os condutores e o solo



NOTAS:

- 1 - Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis, a distância mínima do condutor ao boleto dos trilhos é de 12 m para as tensões de até 34,5 kV, conforme NBR 14165;
- 2 - Os valores indicados pelas cotas são para as condições de flecha máxima (50° C);
- 3 - Para tensões superiores a 36,2 kV consultar a NBR-5422;
- 4 - Dimensões em milímetros.

6.5. Afastamento mínimo entre condutores e edifícios

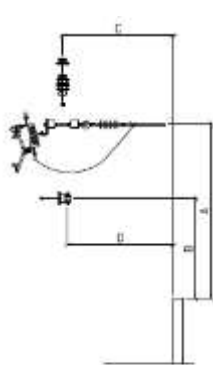


FIGURA 1
Afastamento horizontal e vertical entre os condutores e o muro.

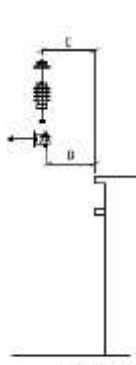


FIGURA 2
Afastamento horizontal entre os condutores e a cimalha ou o telhado das edificações.

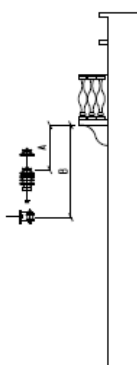


FIGURA 3
Afastamento vertical entre os condutores e o piso da sacada, terraço ou janela das edificações.

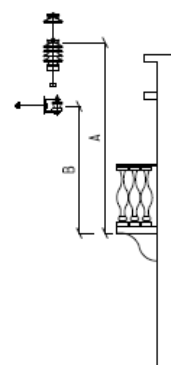


FIGURA 4

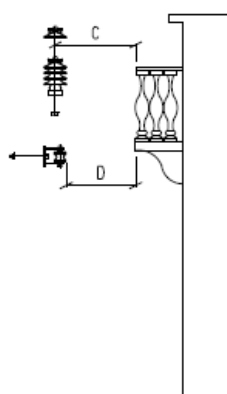


FIGURA 5
Afastamento horizontal entre os condutores e o piso da sacada, terraço ou janela das edificações.

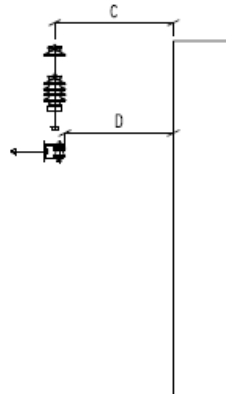


FIGURA 6
Afastamento horizontal entre os condutores e a parede das edificações.

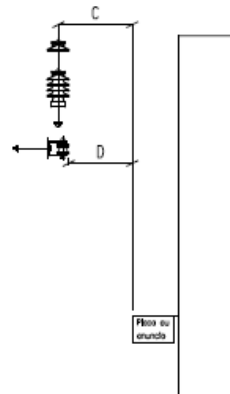


FIGURA 7
Afastamento horizontal entre os condutores e as placas de publicidade.

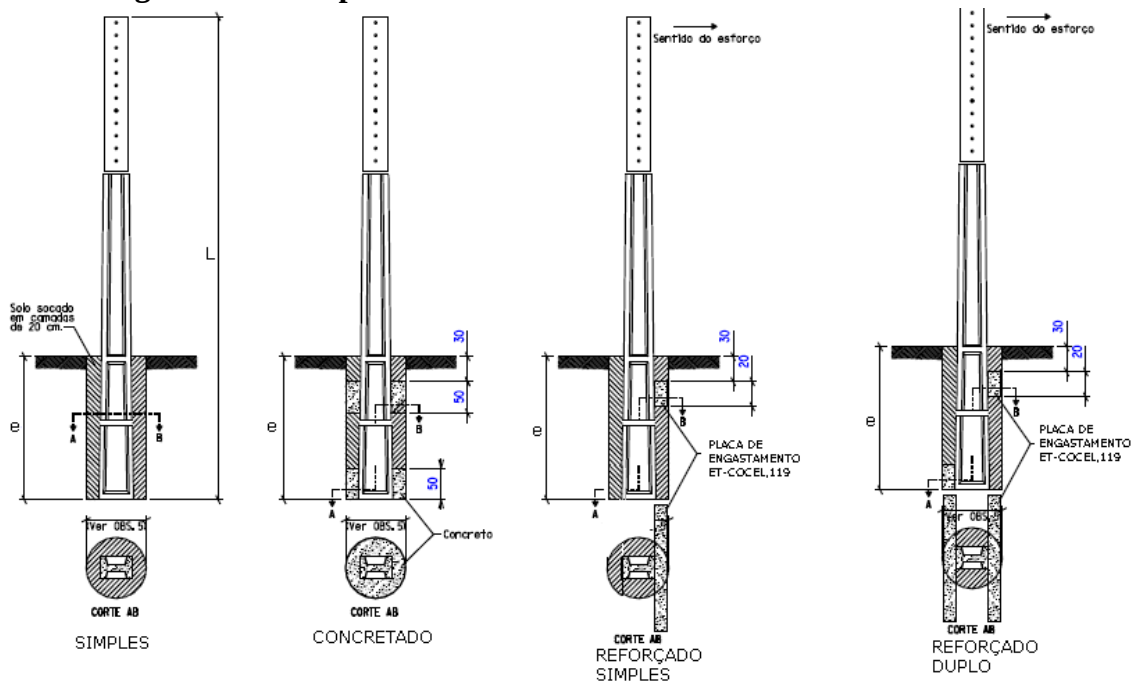
FIGURA N.º	AFASTAMENTOS MÍNIMOS (cm)					
	PRIMÁRIO				SECUNDÁRIO	
	13,8kV	34,5kV	13,8kV	34,5kV	B	D
1	300	100	320	120	250	50
2		100		120		100
3	100		120		50	
4	300		320		250	
5		150		170		120
6		100		120		100
7		150		170		120

Obs.:

- Estes afastamentos estão compatíveis com a norma NBR 15688 e se aplicam a partes energizadas (condutores, jumpers, chaves fusíveis, etc.) em relação a edificações quando as redes são apoiadas em postes.
- Se os afastamentos das Figuras 3 e 4 não puderem ser atendidos, então se exige os da Figura 5.
- Se os afastamentos das Figuras 3 e 4 forem iguais ou maiores, então não se exigem os afastamentos da figura 5, porém os da Figura 6 devem ser mantidos.
- Na estrutura normal, a fim de se atender os afastamentos horizontais indicados nesta NTC, admite-se o deslocamento do isolador, transformando-a em estrutura “meio-beco”.
- Para atender o afastamento “D” das Figuras 1, 2, 5, 6 e 7, pode ser usado o afastador de armação secundária.
- Se não for possível manter os afastamentos mínimos prescritos nesta NTC, devem ser adotadas soluções específicas para evitar o contato acidental nos condutores das redes primária e/ou secundária por pessoas em janelas, sacadas, telhados e cimalhas, utilizando, na medida do possível, os materiais padronizados na NTC.

7. ENGASTAMENTOS

7.1. Engastamento de postes



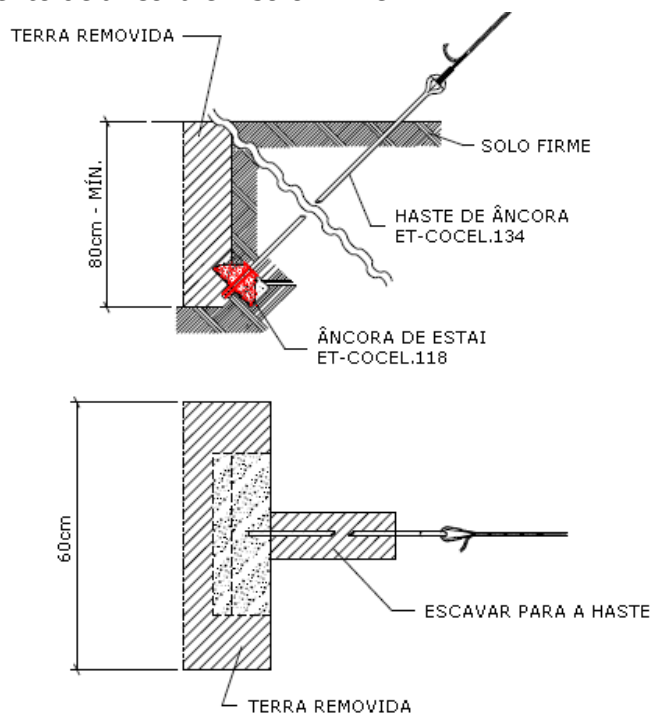
Obs.:

1. Medidas em centímetros.
2. A profundidade de engastamento 'e' (simples e reforçado) será calculada para qualquer tipo de poste, por:

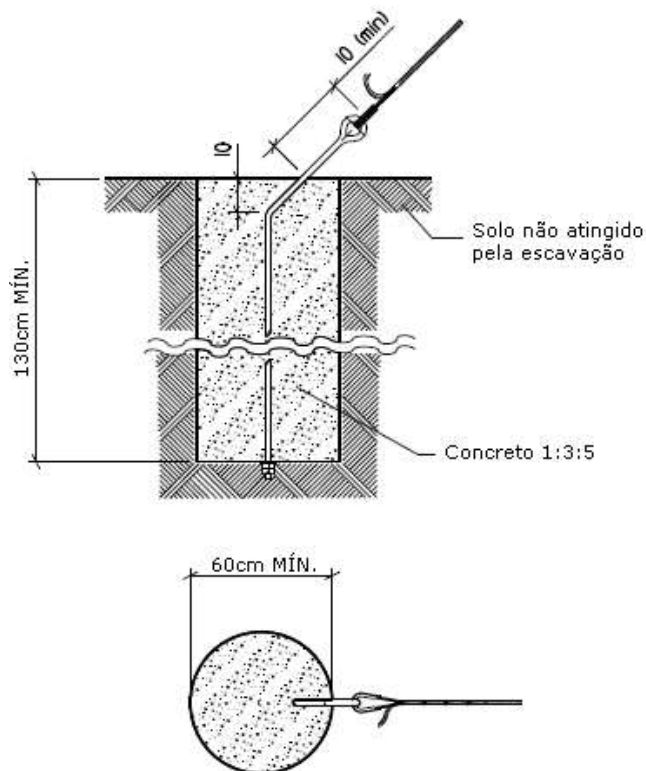
$$e = L \times 10\% + 60$$

3. Refere-se a 1 volume de cimento, 3 de areia e 5 de pedra britada nº 2; o tempo de cura não deve ser inferior a 12 dias.
4. Para evitar a aderência do concreto no poste (engastamento concretado), protegê-lo com plástico ou com a própria embalagem do cimento.

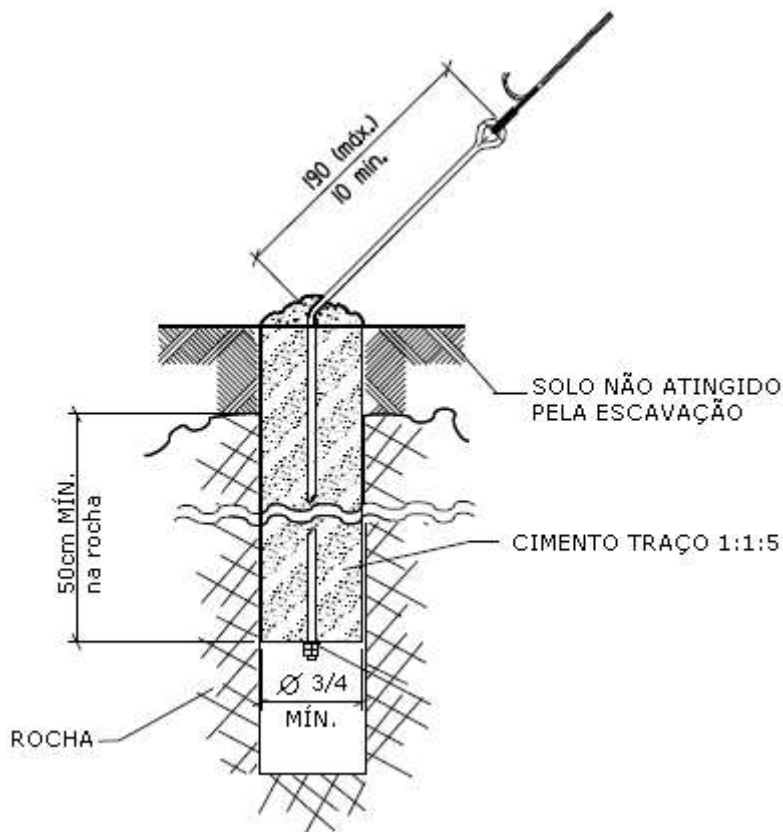
7.2. Engastamento de âncora em solo firme



7.3. Engastamento de âncora em banhado



7.4. Engastamento de âncora em rocha

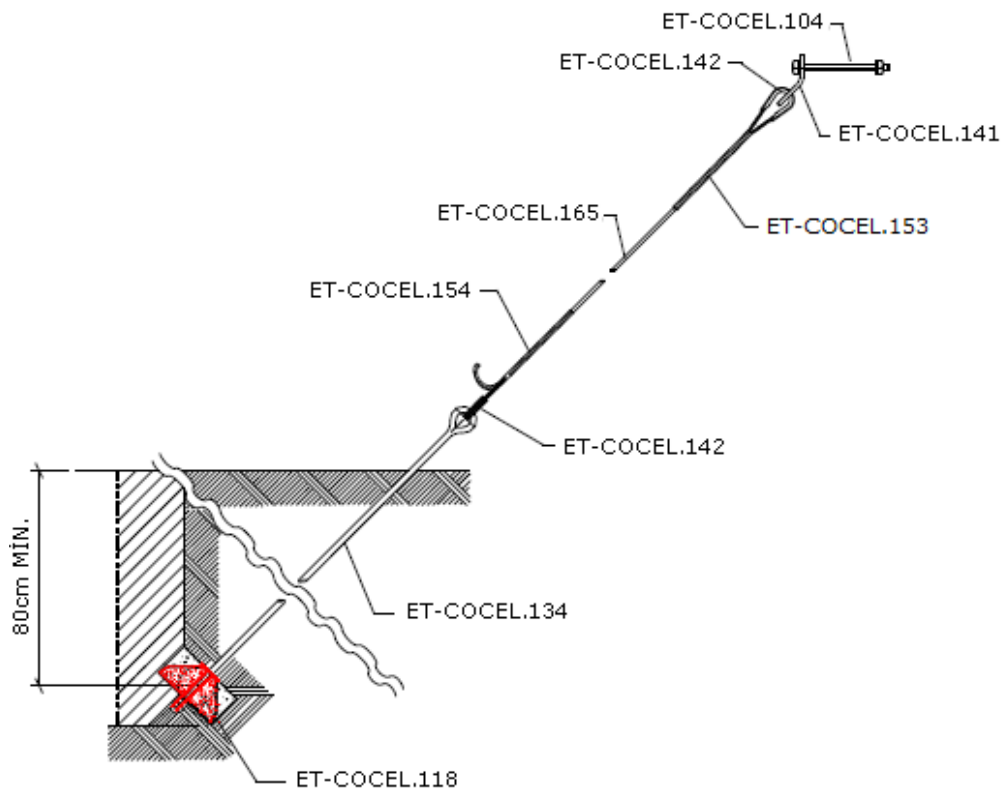


Obs. (referentes às Figuras 5, 6 e 7):

1. Medidas em centímetros.
2. Refere-se a 1 volume de cimento, 3 de areia e 5 de pedra britada; o tempo de cura não deve ser inferior a 12 dias.
3. Refere-se a 1 volume de cimento e 1,5 de areia; o tempo de cura não deve ser inferior a 12 dias.
4. A parte dobrada da haste deve ser engastada no concreto a uma profundidade mínima de 10 centímetros.
5. A haste de âncora deve ser instalada com 2 porcas a fim de garantir que todos os filetes da rosca da porca absorvam os esforços submetidos à haste.

8. ESTAIAMENTO

8.1. Estai de âncora

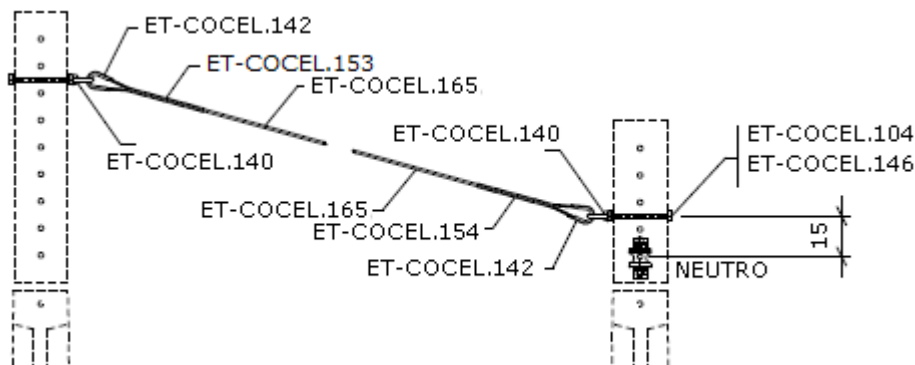


ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	Simples 6,4mm	Reforçado 9,5mm
142	13300	Sapatilha	2	2
154	3105	Alça pré-formada para cordoalha zincada 6,4mm	2	-
154	3110	Alça pré-formada para cordoalha zincada 9,5mm	-	2
141	13260	Chapa de estai	1	1
134	3005	Haste de âncora para estai	1	1
118	3011	Âncora para estai	1	1
165	3120	Cordoalha de fio de aço zincado 6,4mm	Obs: 02	Obs: 02
165	3125	Cordoalha de fio de aço zincado 9,5mm	Obs: 02	Obs: 02

Obs. :

1. Medidas em centímetros;
2. Para estai de BT usar 10m de cordoalha, para estai de MT usar 12m de cordoalha.

8.2. Estai de poste a poste



ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	Simples	Duplo
142	13300	Sapatilha	2	3
154	3105	Alça pré-formada para cordoalha zincada 6,4 mm	2	4
154	3110	Porca olhal	2	3
165	3120	Cordoalha de fio de aço zincado 6,4 mm	Variável	Variável

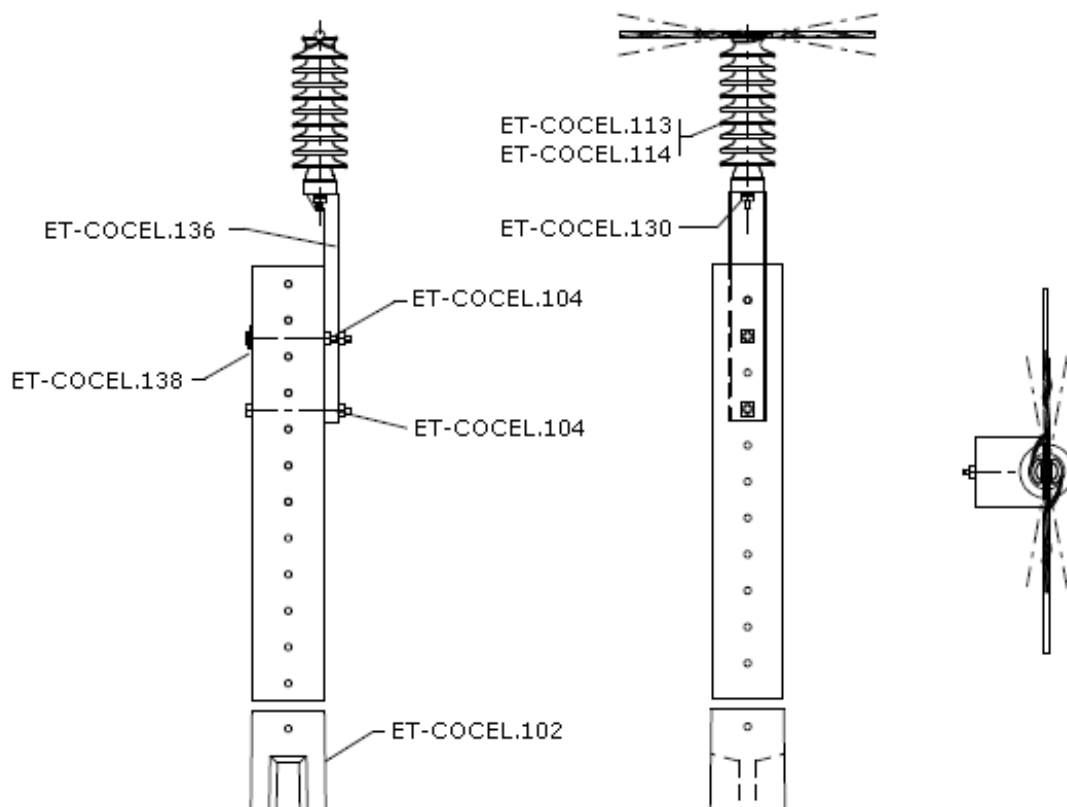
FIXAÇÃO			Poste 12m
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 5/8" x 8" – 200 mm	1
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 5/8" x 10" – 250 mm	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3

OBS. :

1. Medidas em centímetros
2. Deverão ser acrescidos os materiais cujas quantidades são variáveis.
3. Em postes de 9,0 m considerar a cota de 5 cm.

9. ESTRUTURAS PRIMÁRIAS

9.1. Estrutura U1

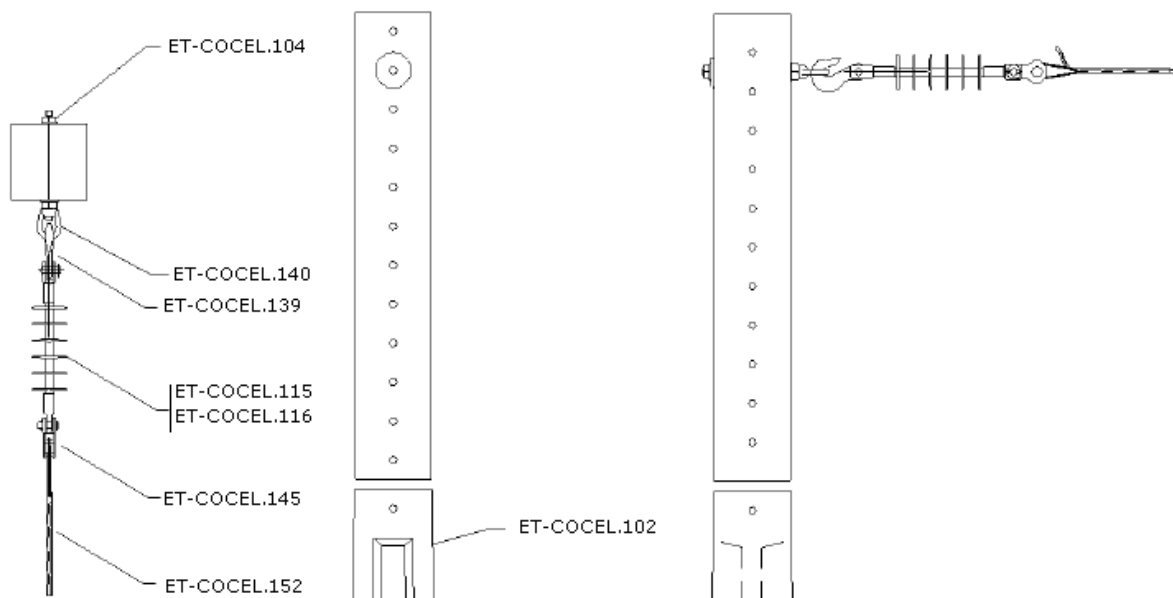


ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			7,96kV	19,91kV
136	13281	Suporte para isolador pilar	1	1
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	1	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	1
130	13284	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	1	1

FIXAÇÃO				
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 5/8" x 8" – 200 mm	1	
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 5/8" x 10" – 250 mm	1	
138	13045	Arruela quadrada 50x50x3mm	2	

AMARRAÇÃO				
155	1300	Laço pré-formado topo 04 CAA para cabo de al.	1	1
155	1305	Laço pré-formado topo 02 CA para cabo de al.	1	1
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	1	1
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	1	1

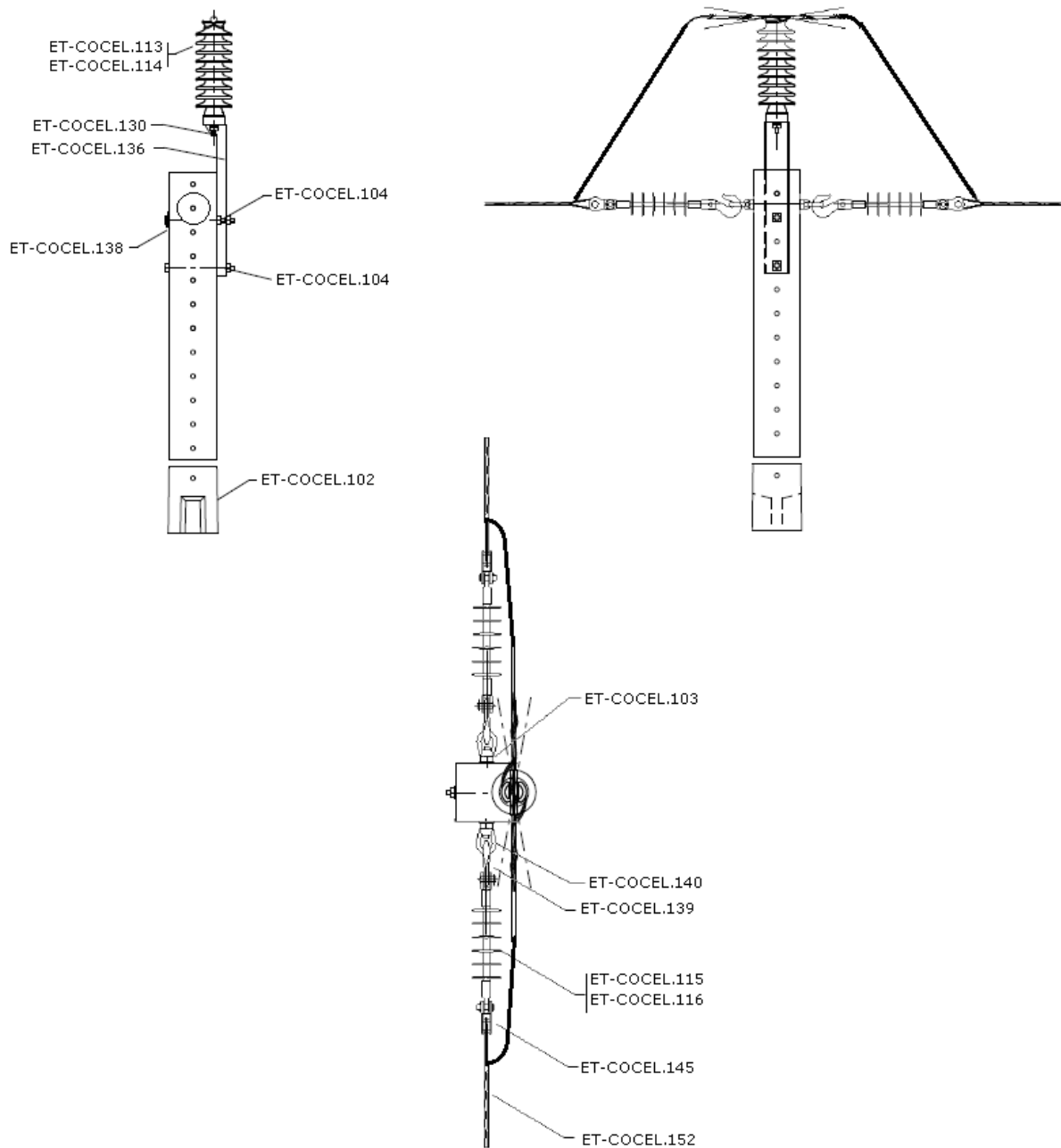
9.2. Estrutura U3



ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			7,96kV	19,91kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	1	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	1
140	13210	Porca olhal	1	1
139	13190	Gancho olhal	1	1

FIXAÇÃO				
103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	1	
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	2	

9.3. Estrutura U4





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

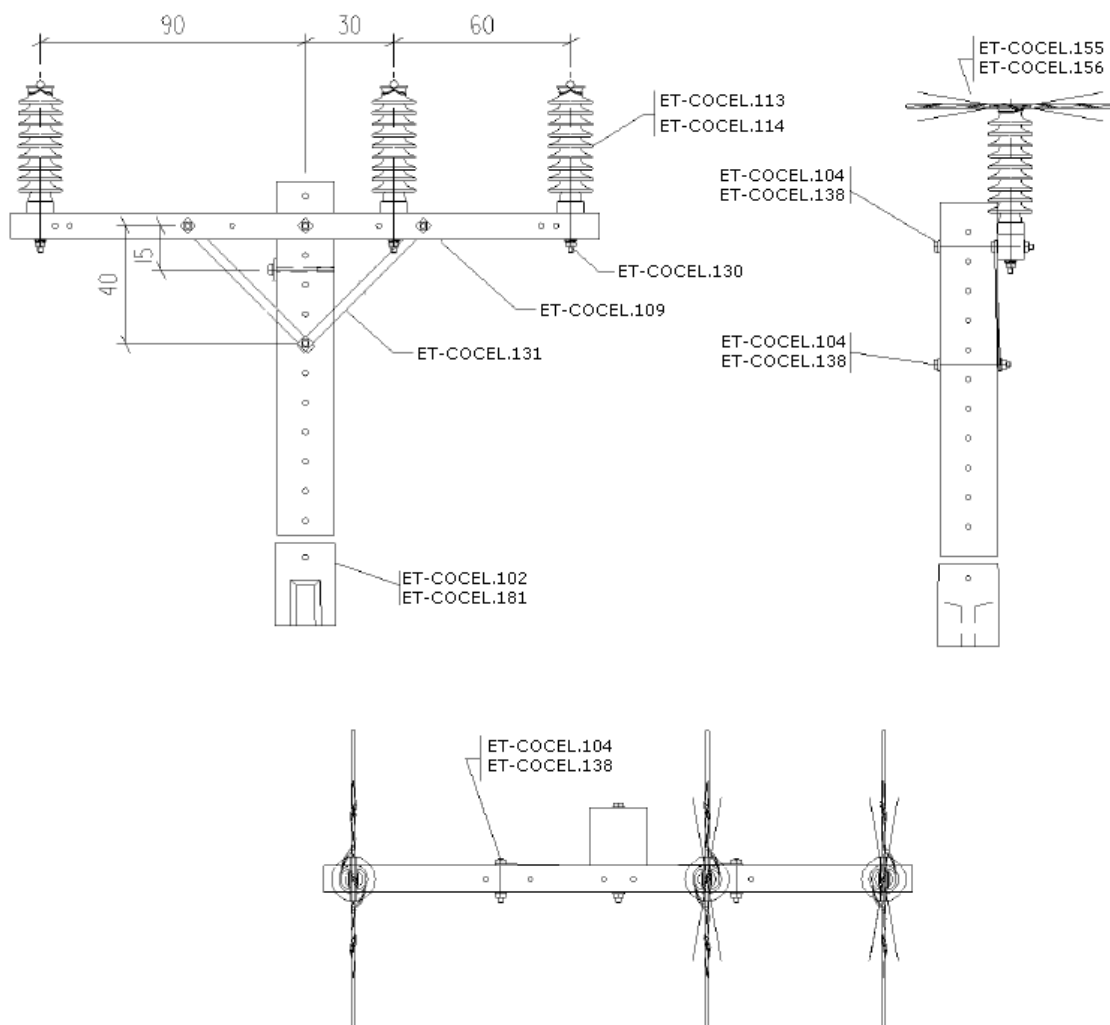
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 21 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			7,96kV	19,91kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	2	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	2
136	13281	Suporte para isolador pilar	1	1
130	13284	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	1	1
140	13210	Porca olhal	2	2
145	13410	Manilha Sapatilha	2	2
139	13190	Gancho olhal	2	2

FIXAÇÃO				
103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	1	
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	1	
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	4	

AMARRAÇÃO				
155	1300	Laço pré-formado topo 04 CAA para cabo de al.	1	
155	1305	Laço pré-formado topo 02 CA para cabo de al.	1	
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	1	
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	1	

9.4. Estrutura N1





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 23 de 67

ET- COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN 2 metros	1	1
131	3155	Mão francesa plana 619 mm	2	2
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
130	13288	Pino Auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	3	3

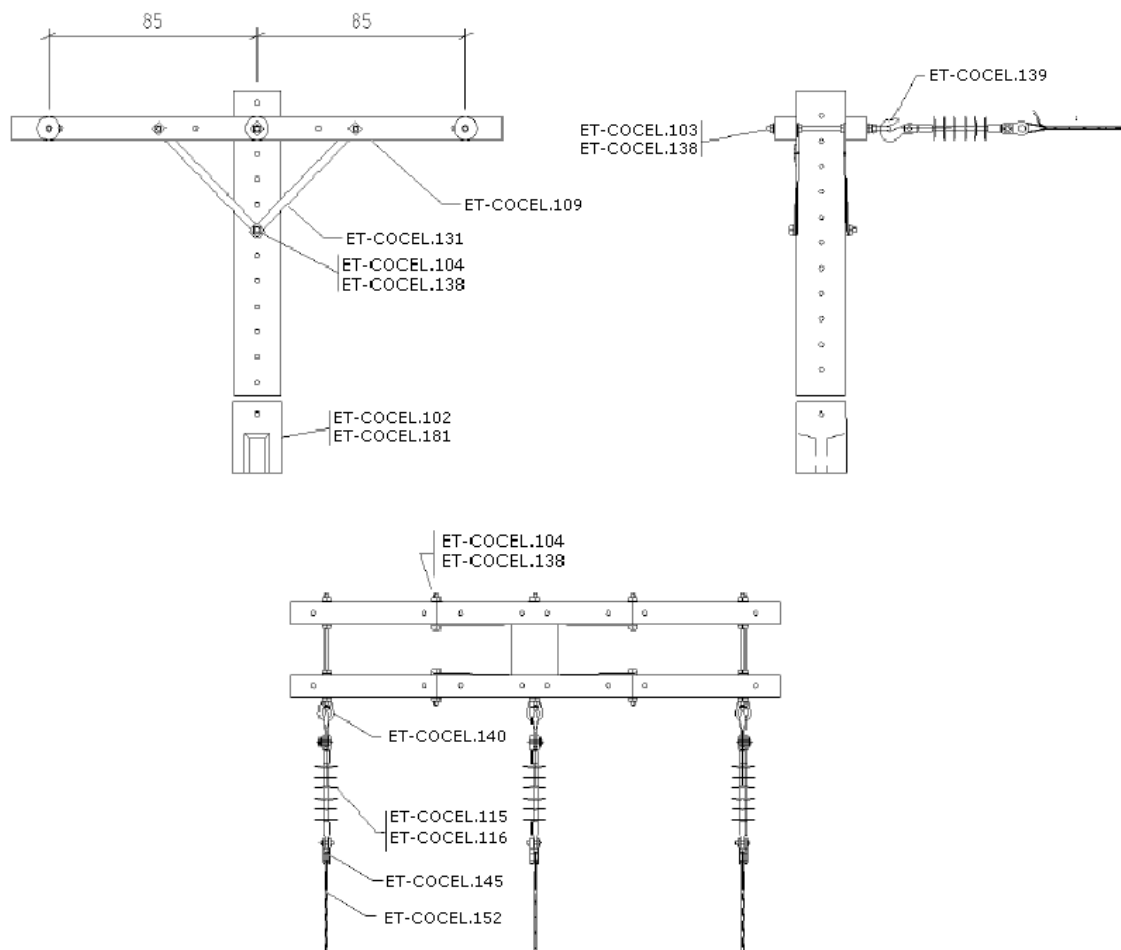
FIXAÇÃO

104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" - M16 x 200 mm	1	1
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50x50	5	5
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2

AMARRAÇÃO

155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

9.5. Estrutura N3





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

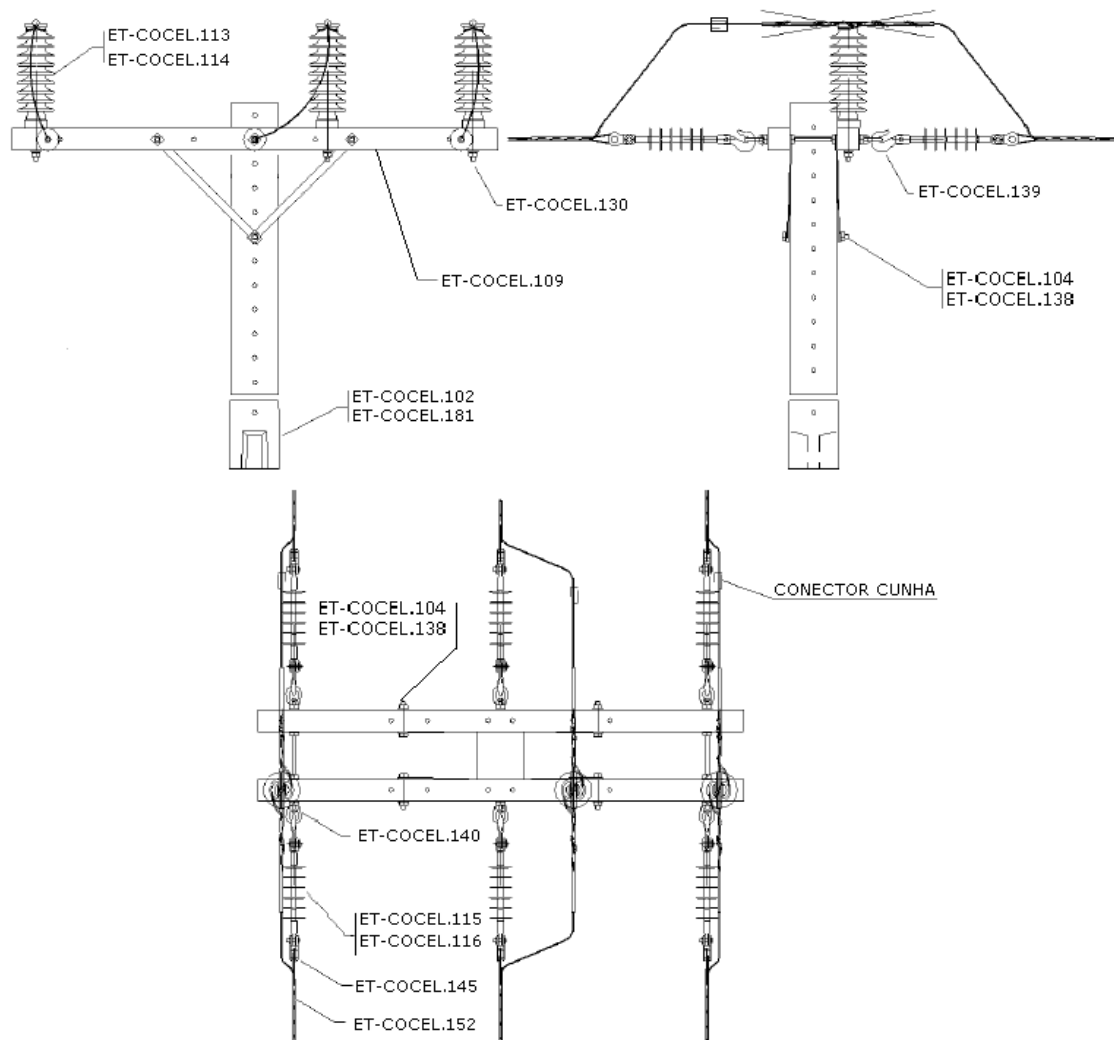
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 25 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN	2	2
131	3155	Mão francesa plana 610 mm	4	4
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	14	14
140	13210	Porca olhal	3	3
145	13410	Manilha Sapatilha	3	3
139	13190	Gancho olhal	3	3

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	4	4	4	4
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 20 0mm	1	1	1	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	-	1
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	3	3	-	-
103	13270	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	-	3	3

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3

9.6. Estrutura N4





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

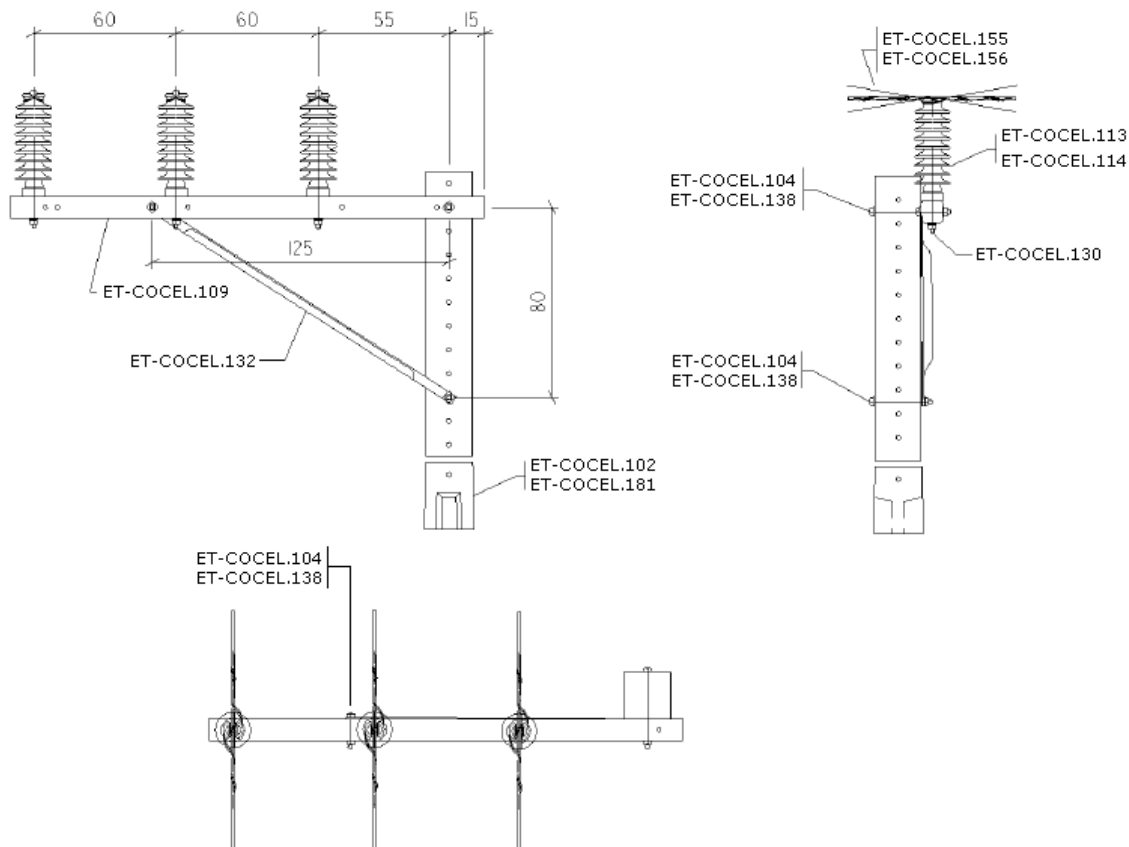
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 27 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN	2	2
131	3155	Mão francesa plana 610 mm	4	4
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	6	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	6
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
130	13288	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	3	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	14	14
140	13210	Porca olhal	6	6
145	13410	Manilha Sapatilha	6	6
139	13190	Gancho olhal	6	6

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	4	4	4	4
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	1	1	1	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	-	1
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	3	3	-	-
103	13270	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	-	3	3

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3	3	3

9.7. Estrutura B1





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

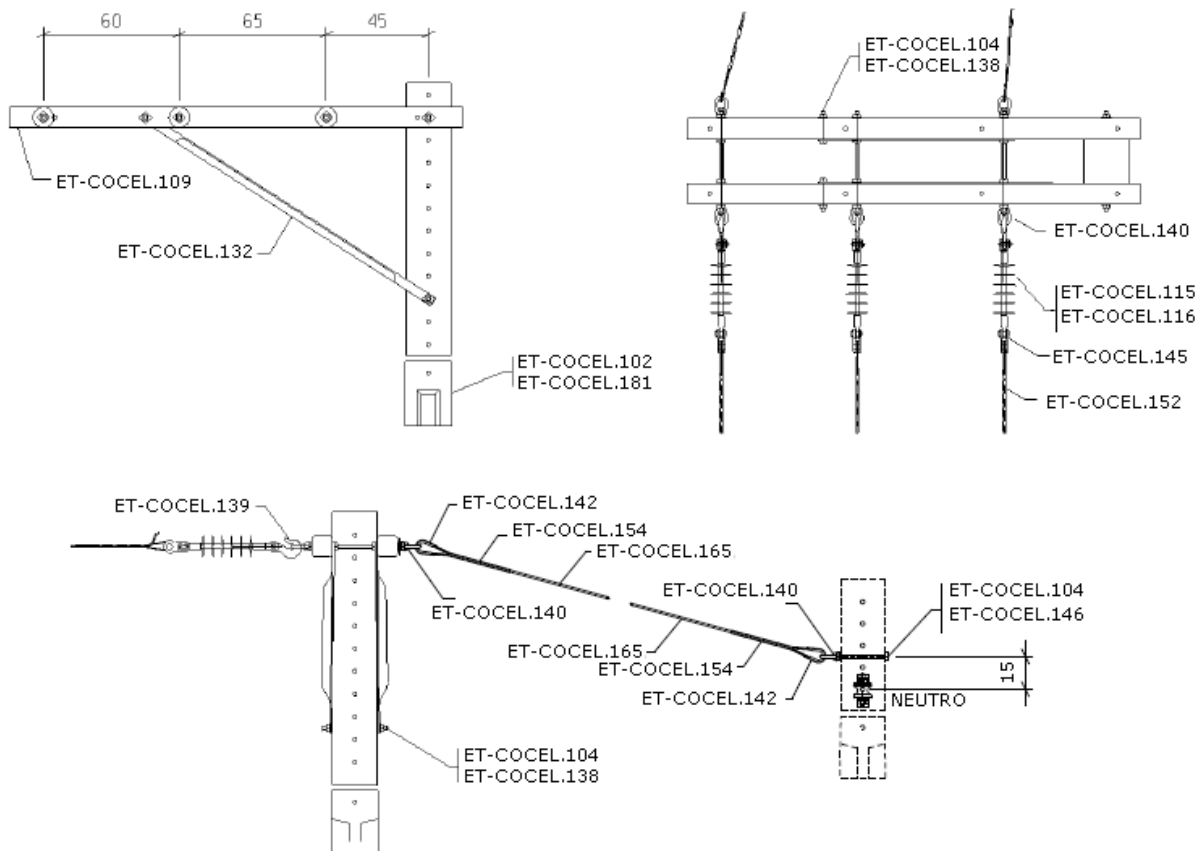
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 29 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN 2 metros	1	1
132	3150	Mão francesa perfilada 1534 mm	1	1
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
130	13288	Pino Auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	3	3

FIXAÇÃO				
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" - M16 x 200 mm	1	1
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3mm	5	5
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	1	1

AMARRAÇÃO				
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

9.8. Estrutura B3





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

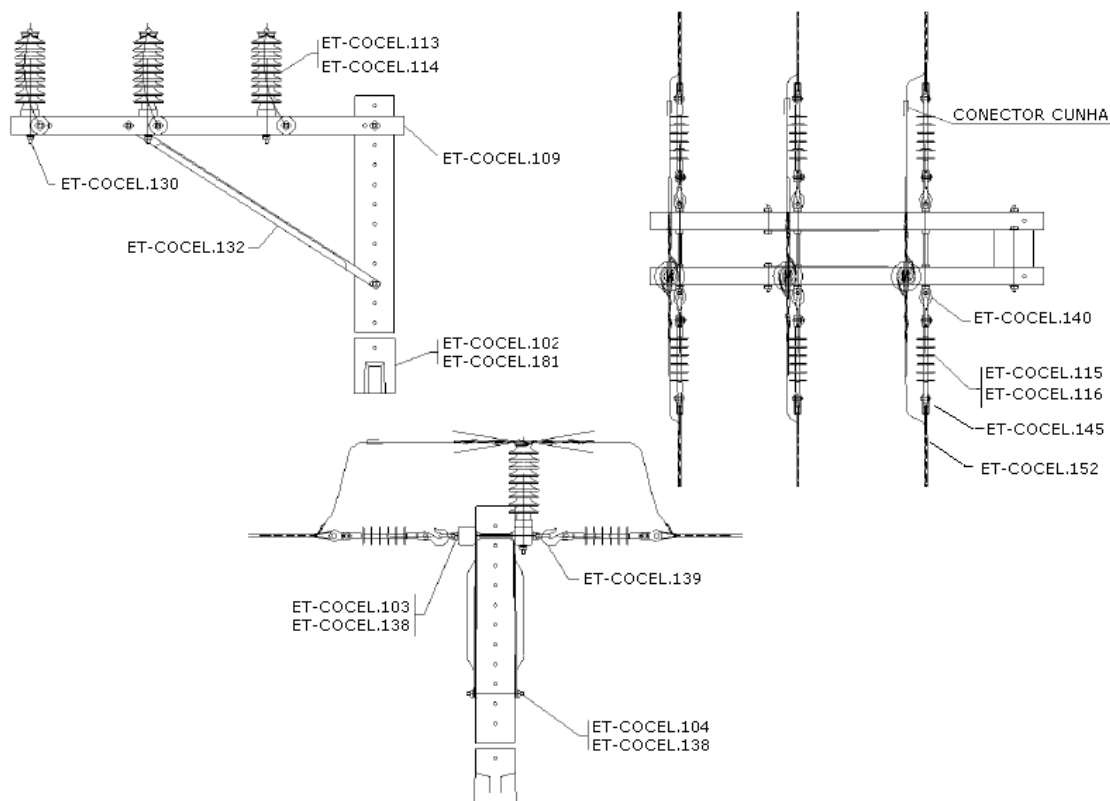
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 31 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN	2	2
132	3150	Mão francesa perfilada 1534 mm	2	2
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	16	16
140	13210	Porca olhal	3	3
145	13410	Manilha Sapatilha	3	3
139	13190	Gancho olhal	3	3

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2	2	2
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	1	1	1	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	1	1
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	4	4	-	-
103	13270	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	-	4	4

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3

9.9. Estrutura B4





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

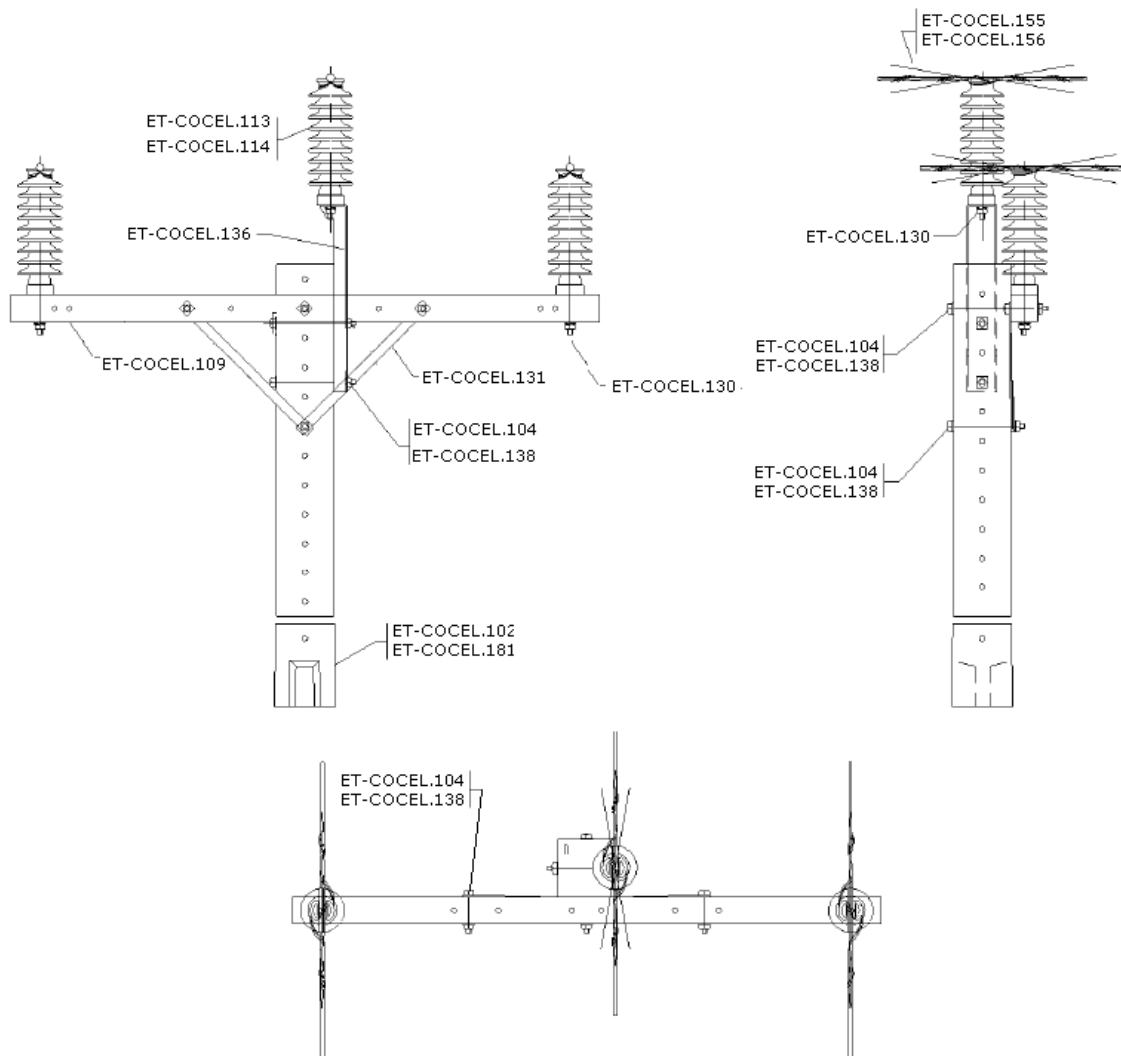
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 33 de 67

ET- COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN	2	2
131	3150	Mão francesa perfilada 1534 mm	2	2
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
130	13288	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	3	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	14	14
140	13210	Porca olhal	3	3
145	13410	Manilha Sapatilha	3	3
139	13190	Gancho olhal	3	3
176	-	Grampo paralelo de alumínio	3	3

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2	2	2
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	1	1	1	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	1	1
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	4	4	-	-
103	13270	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	-	4	4

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3	3	3

9.10. Estrutura T1





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 35 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN 2 metros	1	1
131	3155	Mão francesa plana 619 mm	2	2
136	13281	Suporte para isolador pilar	1	1
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
130	13284	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	1	1
130	13288	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	2	2

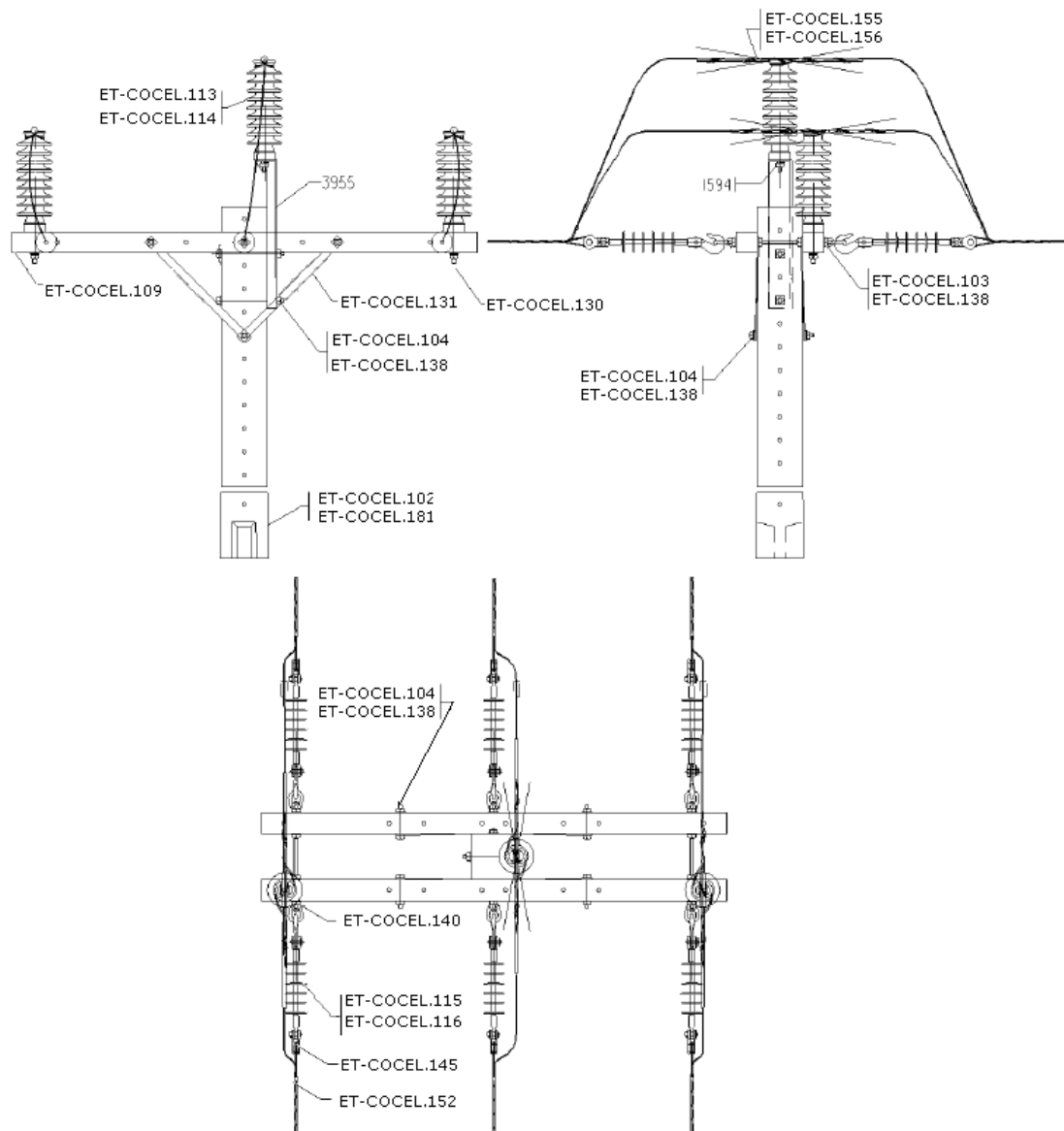
FIXAÇÃO

104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" - M16 x 200 mm	3	3
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	7	7
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2

AMARRAÇÃO

155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

9.11. Estrutura T4





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

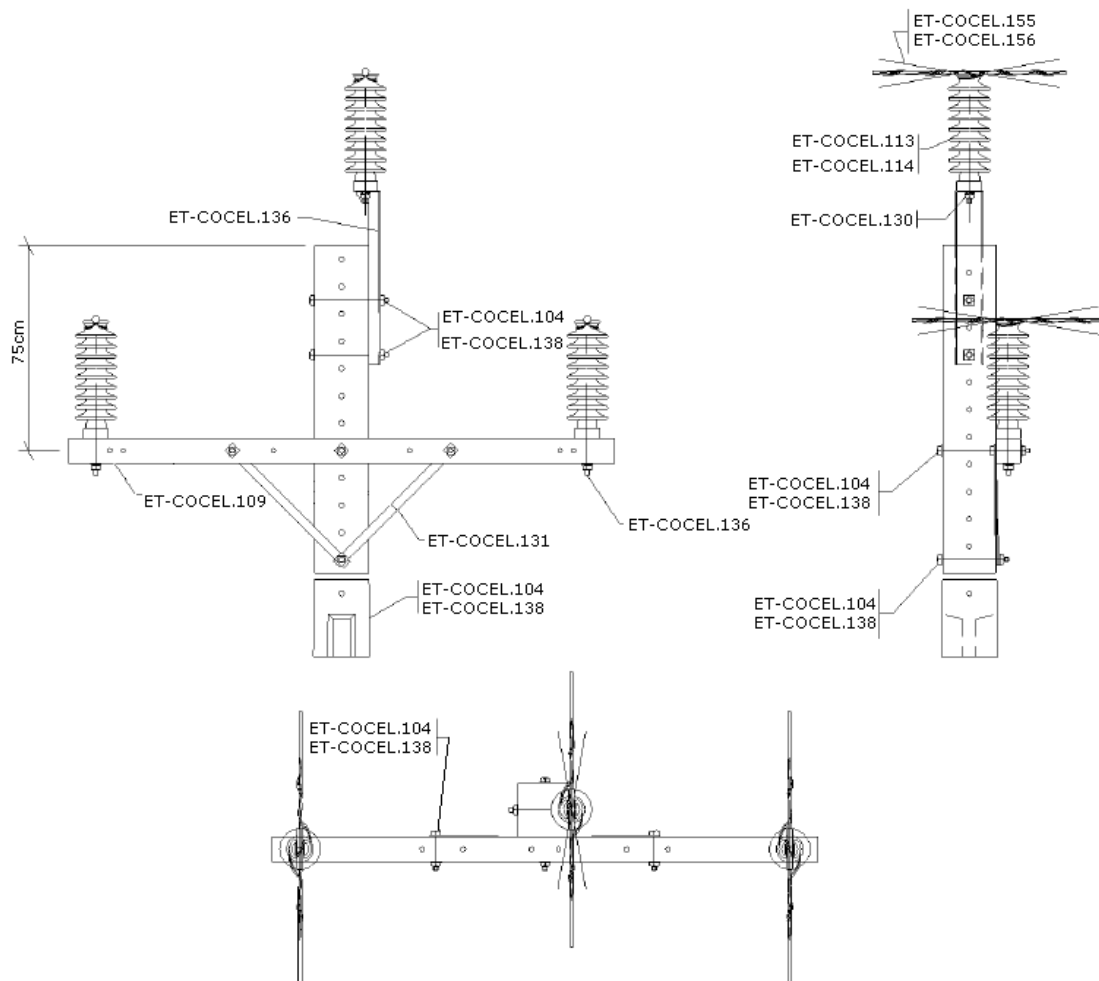
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 37 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN	2	2
131	3155	Mão francesa plana 619 mm	4	4
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	6	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	6
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
136	13281	Suporte para isolador pilar	1	1
130	13288	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	2	2
130	13284	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x3 mm	14	14
140	13210	Porca olhal	6	6
145	13410	Manilha Sapatilha	6	6
139	13190	Gancho olhal	6	6
176	-	Grampo paralelo de alumínio	3	3

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2	2	2
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	3	3	3	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	2	2
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	3	3	-	-
103	13270	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	-	3	3

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3	3	3

9.12. Estrutura TE1





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 39 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN 2 metros	1	1
131	3155	Mão francesa plana 619 mm	2	2
136	13281	Suporte para isolador pilar	1	1
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
130	13284	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	1	1
130	13288	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	2	2

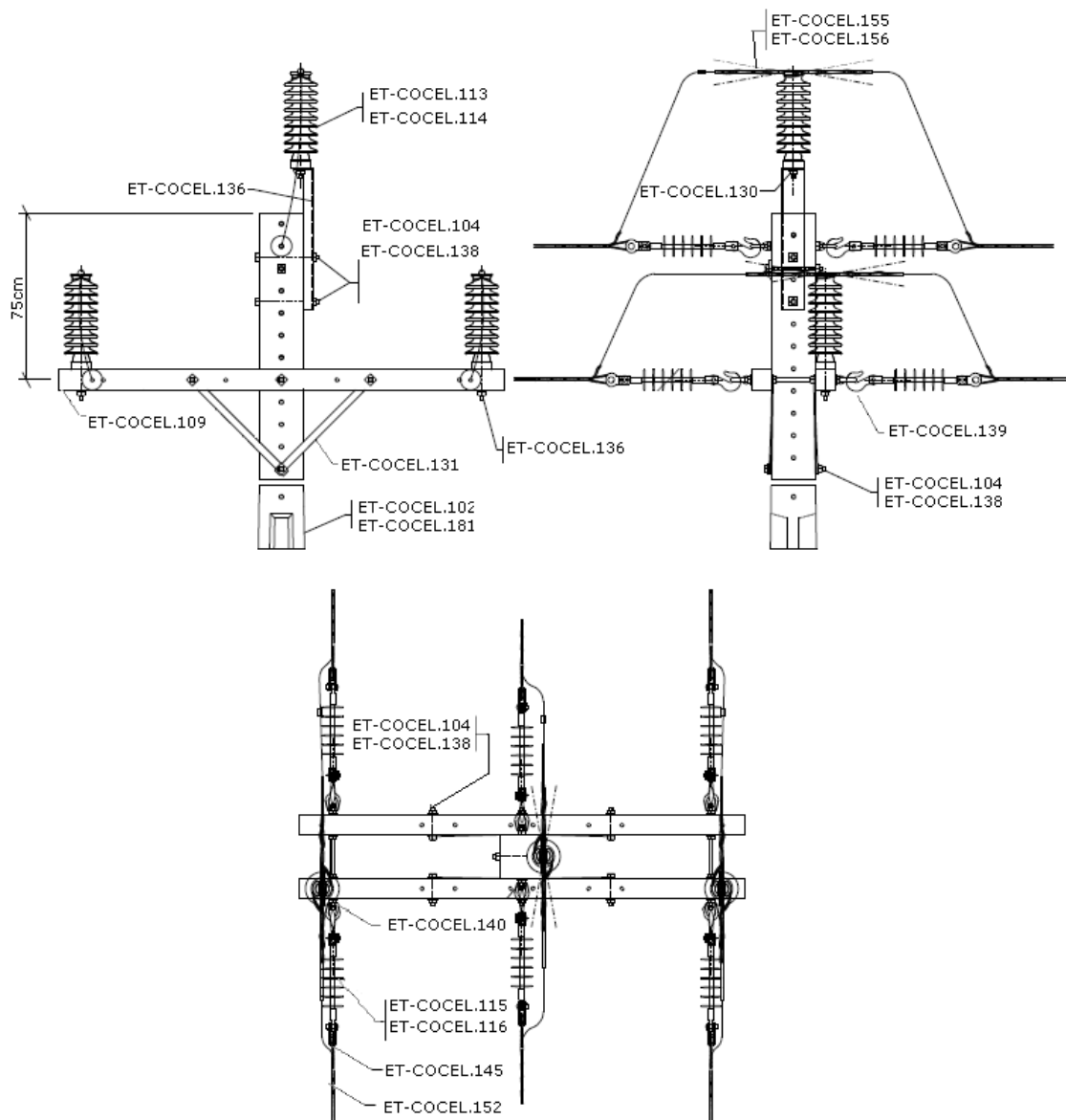
FIXAÇÃO

104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" - M16 x 200 mm	3	3
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x3 mm	7	7
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2

AMARRAÇÃO

155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

9.13. Estrutura TE4





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

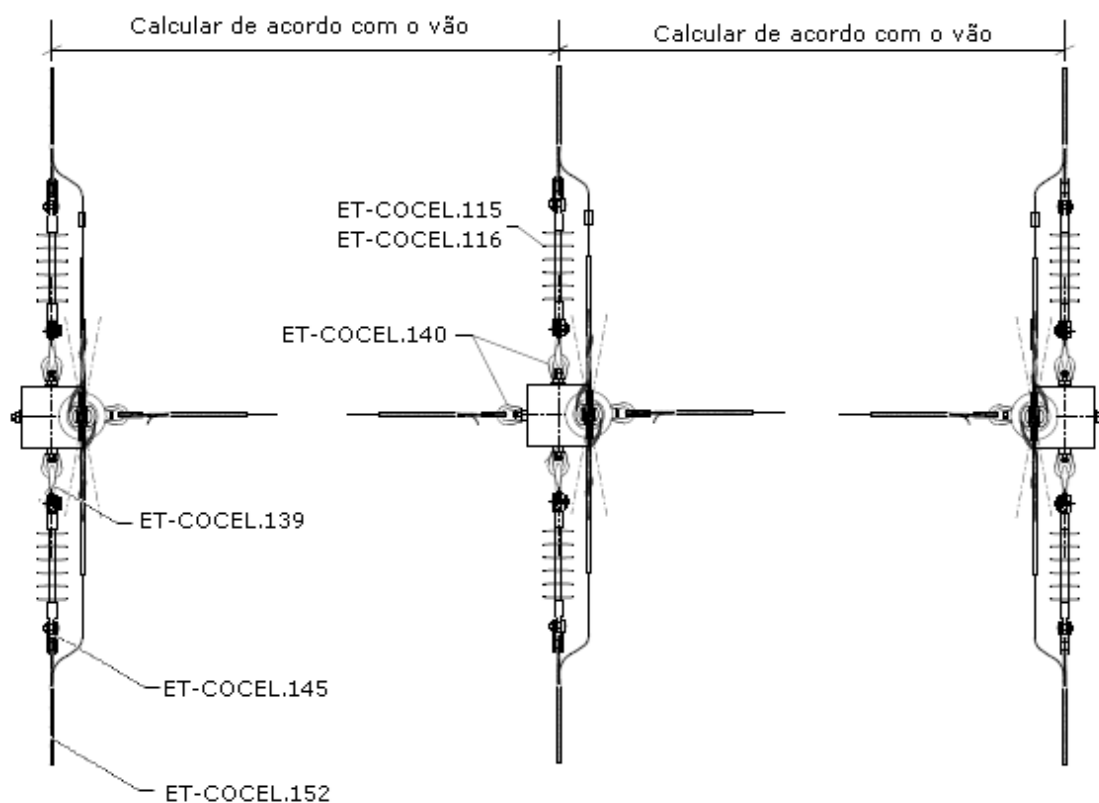
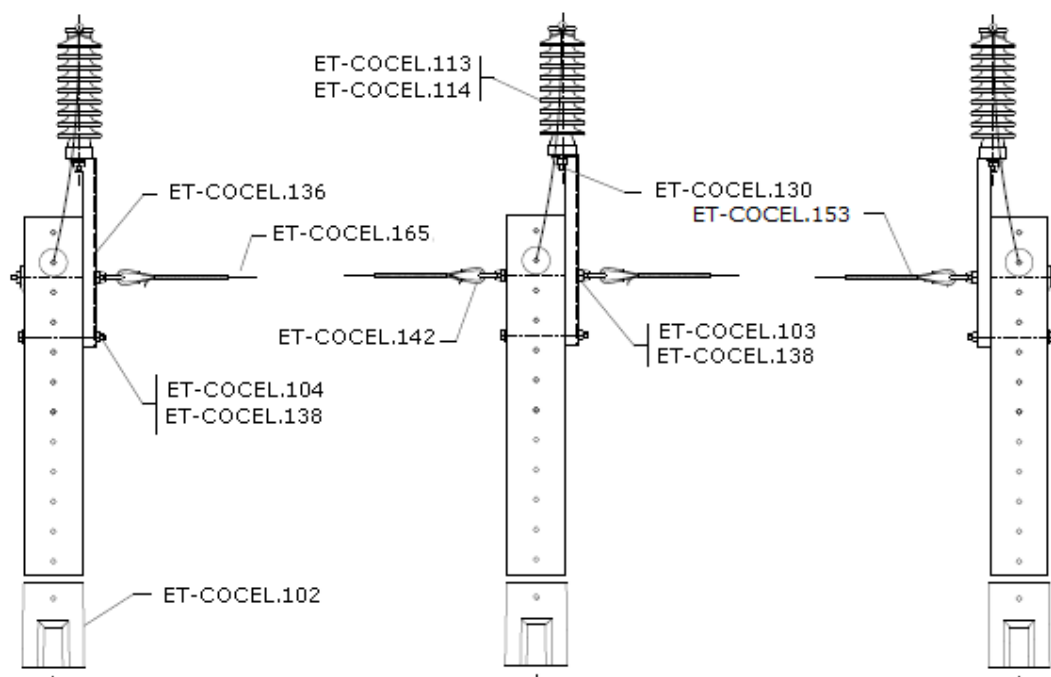
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 41 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN	2	2
131	3155	Mão francesa plana 619 mm	4	4
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	6	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	6
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
136	13281	Suporte para isolador pilar	1	1
130	13288	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	2	2
130	13284	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	14	14
140	13210	Porca olhal	6	6
145	13410	Manilha Sapatilha	6	6
139	13190	Gancho olhal	6	6
176	-	Grampo paralelo de alumínio	3	3

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2	2	2
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	3	3	3	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	-	2	2
103	13500	Parafuso rosca total M16 x 400 mm	3	3	-	-
103	13270	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	-	-	3	3

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6	6	6
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3	3	3

9.14. Estrutura HTE





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

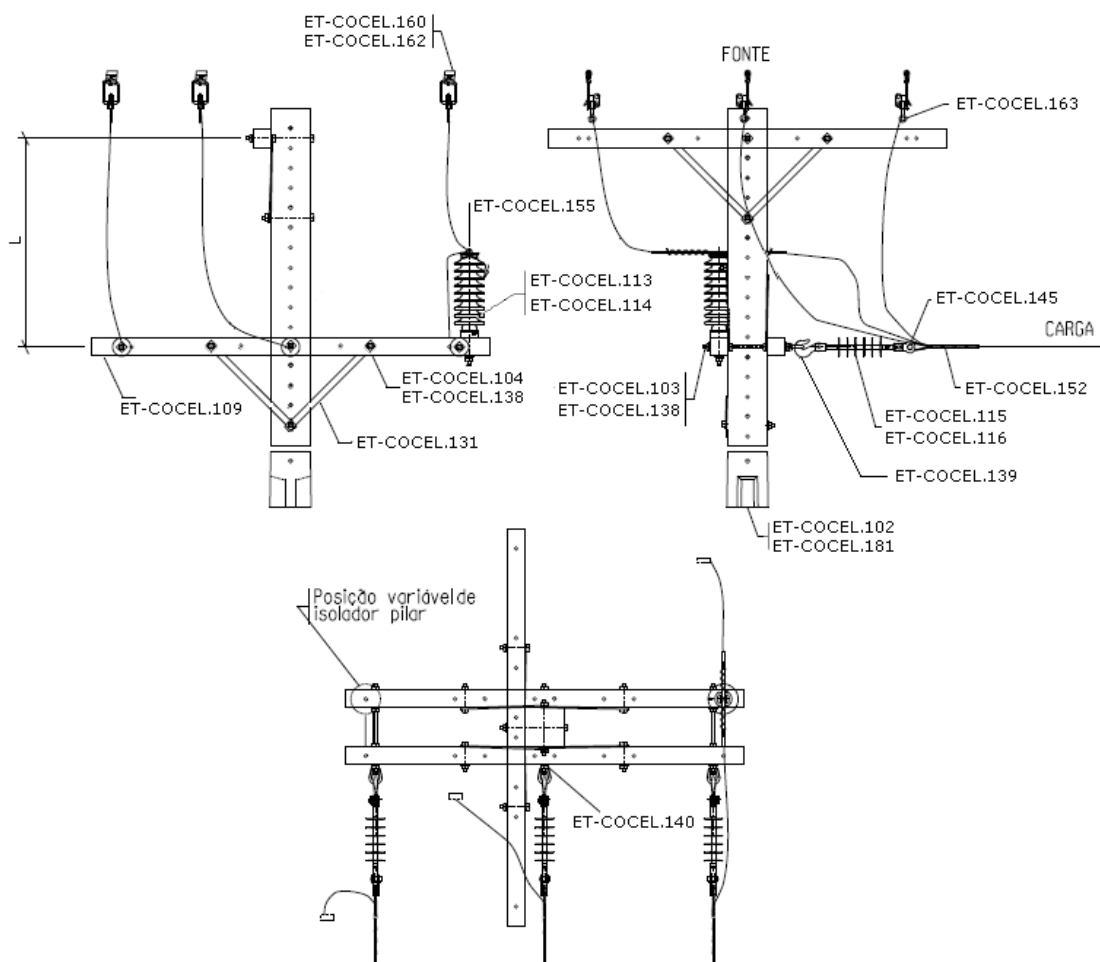
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 43 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	6	6
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	6	6
140	13210	Porca olhal	10	10
145	13410	Manilha Sapatilha	6	6
142	13300	Sapatilha	4	4
139	13190	Gancho olhal	6	6
136	13281	Suporte para isolador pilar	3	3
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3
130	13284	Pino Auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	3	3
165	3125	Cordoalha de fio de aço zincado	10	10
176	-	Grampo paralelo de alumínio	3	3

FIXAÇÃO				
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" - M16 x 200 mm	3	3
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x250 mm	1	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x3 mm	9	9
103	13460	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	3	3
103	13460	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	3	3

AMARRAÇÃO / ENCABEÇAMENTO				
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	6	6
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	6	6
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6
152	1020	Alça cabo 336,4 CA pré-formada para cabo al.	6	6
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

9.15. Estrutura DN3



Obs.:

1. Cota L (mínima) de 65 cm (13,8 kV) e 105 cm (34,5 kV);
2. Evitar seccionamento do cabo;
3. Medidas em centímetros;
4. As figuras acima mostram as ligações com grampos de linha viva, porém, somente podem ser usados para cabos 04CAA, 02CA e 35 mm². Para cabos de bitola mais elevada a ligação deve ser feita com conectores cunha ou conector paralelo.



RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

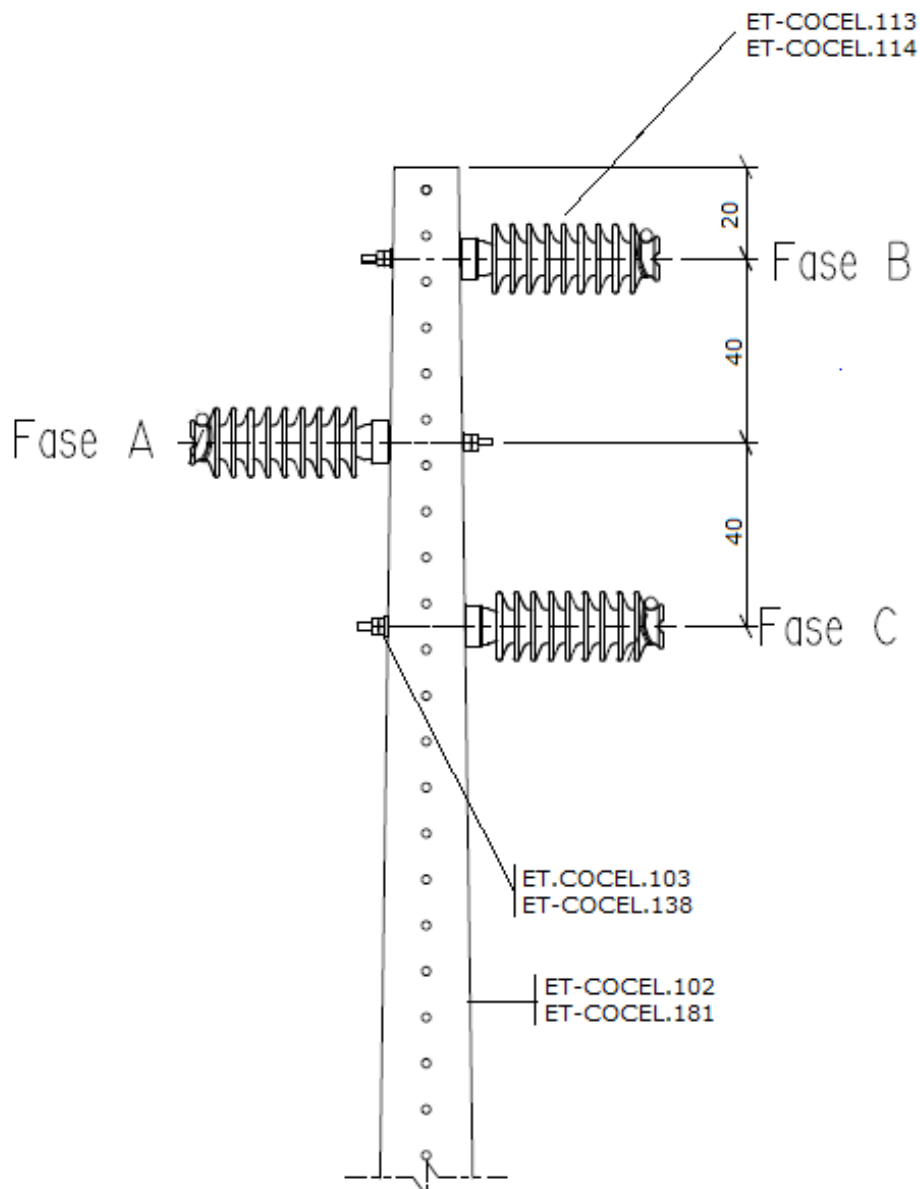
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 45 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
109	3047	Cruzeta de concreto armado 250 daN	2	2
131	3155	Mão francesa plana 619 mm	4	4
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	1	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	1
162	-	Adaptador estribo para cabo de alumínio	3	3
130	13288	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 140 mm	1	1
163	13385	Grampo de linha viva	3	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	14	14
140	13210	Porca olhal	3	3
145	13410	Manilha Sapatilha	3	3
139	13190	Gancho olhal	3	3

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13460	Parafuso cabeça quadrada 5" M16 x 125 mm	2	2	2	2
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	1	1	-	-
104	13245	Parafuso cabeça quadrada 12" M16 x 300 mm	-	-	1	1
103	13270	Parafuso rosca total M16 x 450 mm	3	3	-	-
103	13505	Parafuso rosca total M16 x 500 mm	-	-	3	3

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	3	3
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	1	1	1	1
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	1	1	1	1
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	1	1	1	1
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	1	1	1	1
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	1	1	1	1
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	1	1	1	1
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	1	1	1	1
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	1	1	1	1

9.16. Estrutura P1



Obs.:

1. Medidas em centímetros.



RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

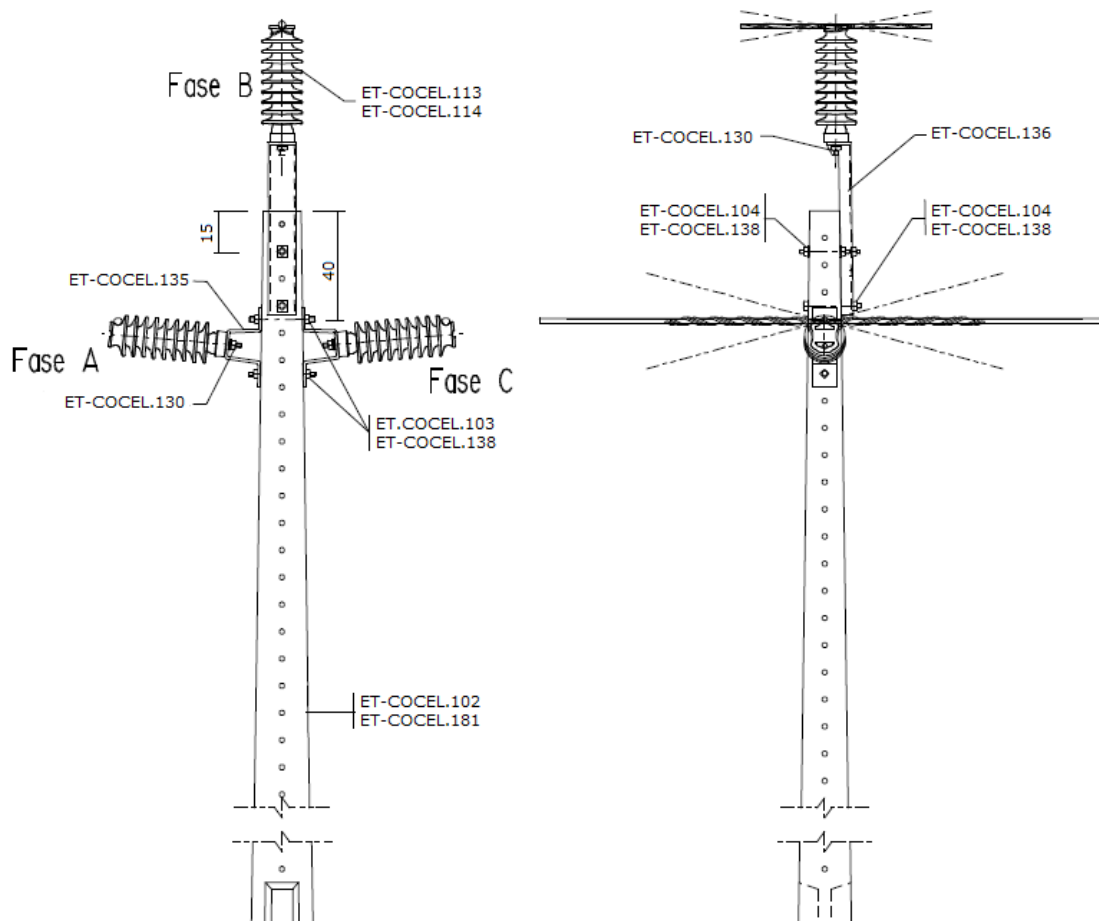
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 47 de 67

ET- COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3

FIXAÇÃO				
103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	1	1
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	2	2
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3	3

AMARRAÇÃO				
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

9.17. Estrutura PA1



Obs.:

1. Medidas em centímetros.



RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

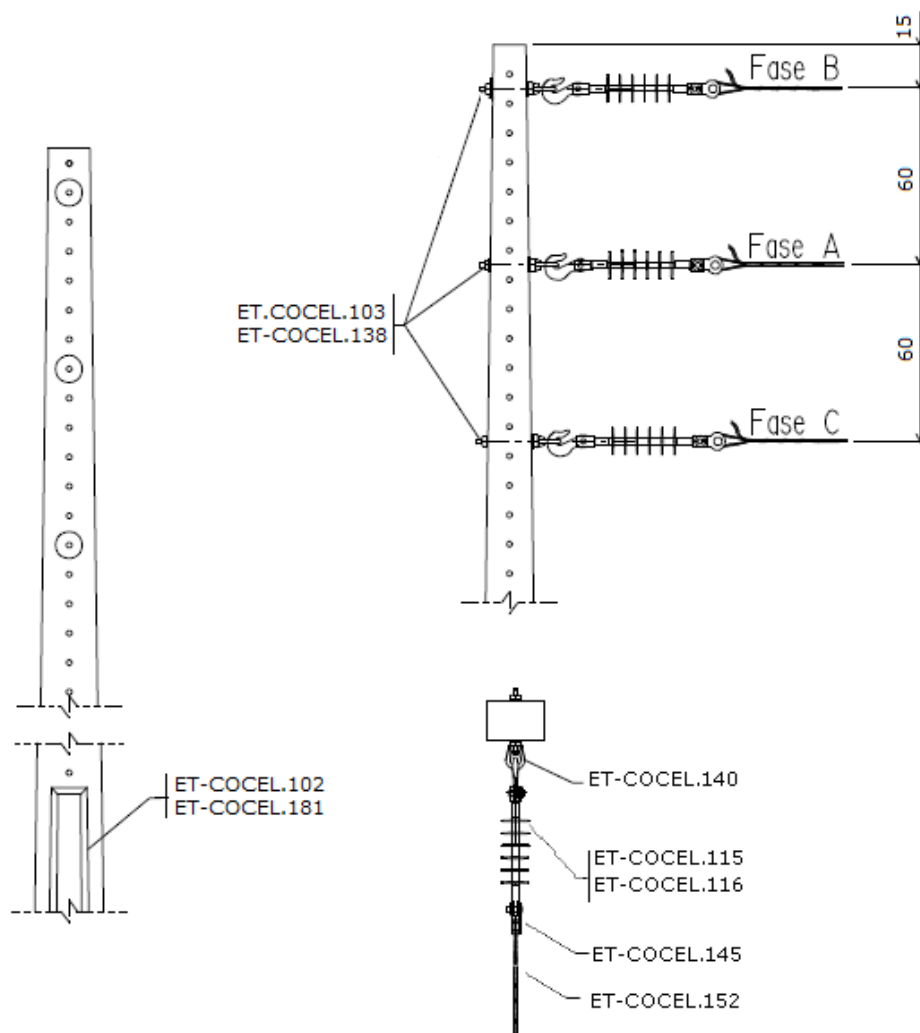
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 49 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8kV	34,5kV
130	13284	Pino auto travante para isolador pilar M16 x 38 mm	3	
136	13281	Suporte para isolador pilar	1	
135	13307	Afastador para isolador pilar	2	
113	9056	Isolador tipo pilar 13,8 kV	3	-
114	9057	Isolador tipo pilar 34,5 kV	-	3

FIXAÇÃO				
103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	1	
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	1	
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	2	
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	2	

AMARRAÇÃO				
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

9.18. Estrutura P3



Obs.:

1. Medidas em centímetros.



RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 51 de 67

ET- COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	3	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	3
145	13410	Manilha sapatilha	3	
140	13210	Porca olhal	3	
139	13190	Gancho olhal	3	

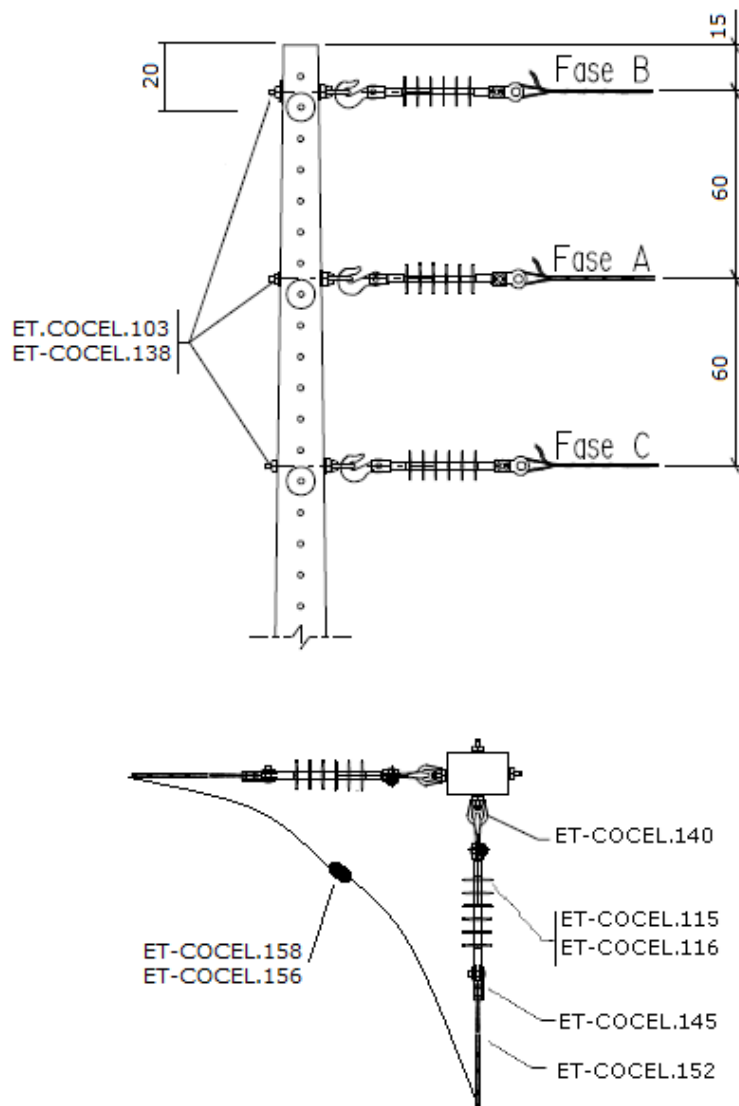
FIXAÇÃO

103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	1	
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	2	
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	6	

AMARRAÇÃO

152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	3	3
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	3	3
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3

9.19. Estrutura PP3



Obs.:

1. Medidas em centímetros.



RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 53 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	6	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	6
145	13410	Manilha sapatilha	6	
140	13210	Porca olhal	6	
139	13190	Gancho olhal	3	
176	-	Grampo paralelo de alumínio	3	

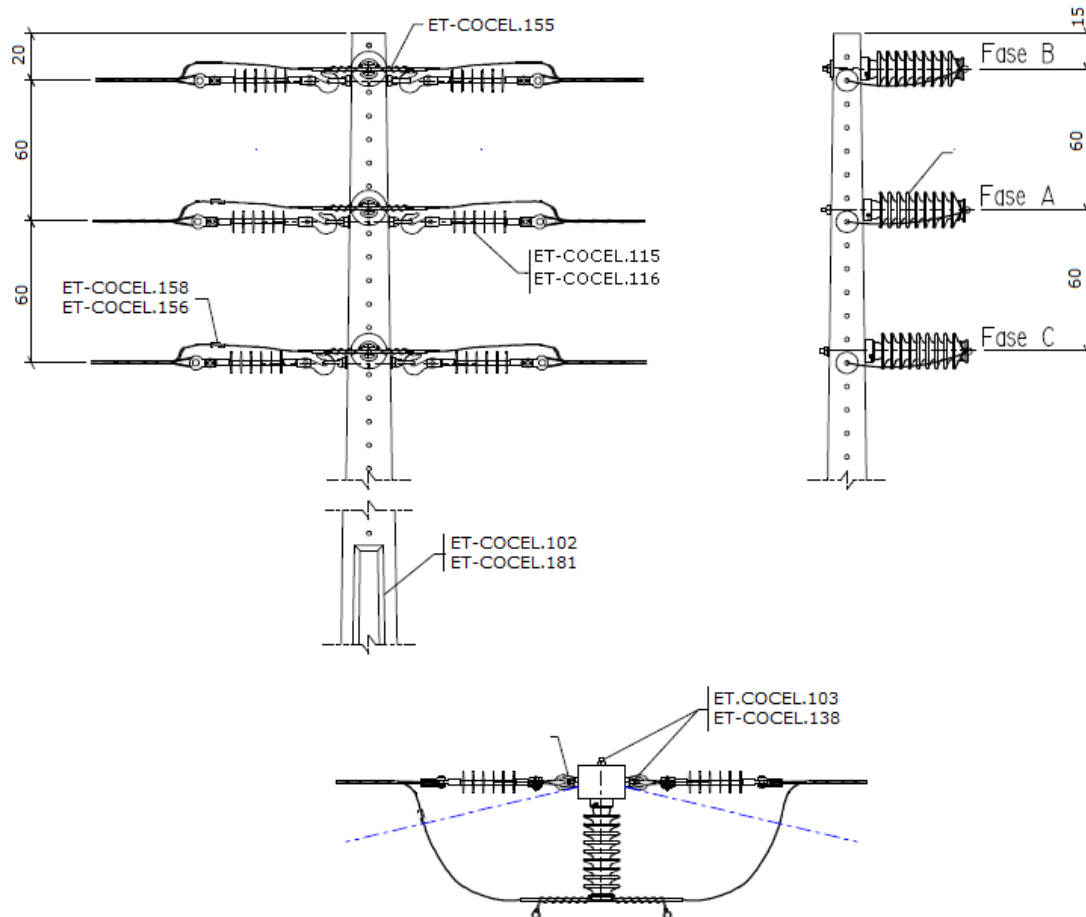
FIXAÇÃO

103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	2	
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	4	
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	12	

AMARRAÇÃO

152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	6	6
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	6	6
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6

9.20. Estrutura P4



Obs.:

1. Medidas em centímetros.



RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 55 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			13,8 kV	34,5 kV
115	9005	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 13,8 kV	6	-
116	9008	Isolador de ancoragem tipo bastão polimérico 36,2 kV	-	6
145	13410	Manilha sapatilha	6	
140	13210	Porca olhal	6	
139	13190	Gancho olhal	6	
176	-	Grampo paralelo de alumínio	3	

FIXAÇÃO

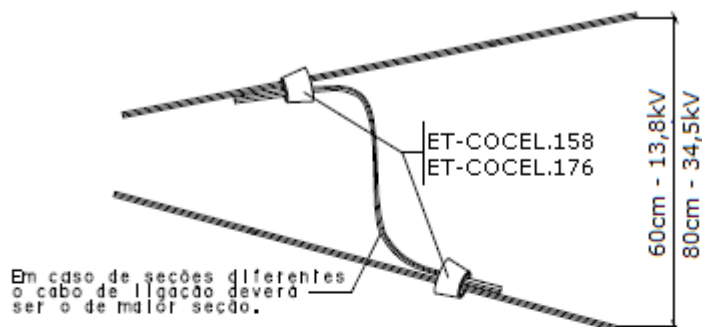
103	13430	Parafuso rosca total M16 x 200 mm	4	
103	13450	Parafuso rosca total M16 x 250 mm	3	
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	9	

AMARRAÇÃO

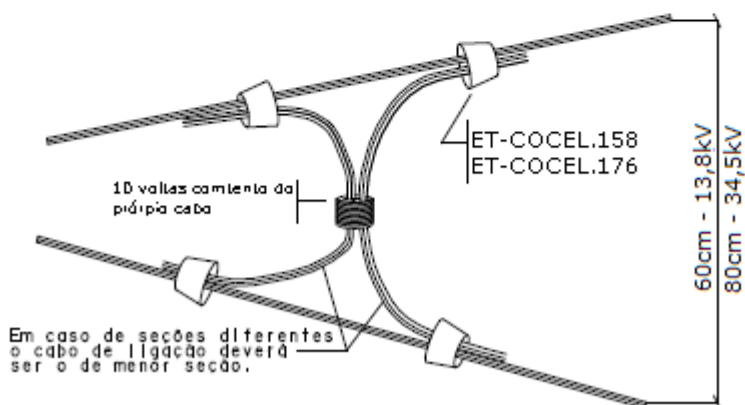
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	6	6
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	6	6
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6
155	1300	Laço pré-formado de topo 04 CAA para cabo de al.	3	3
155	1305	Laço pré-formado de topo 02 CA para cabo de al.	3	3
155	1295	Laço pré-formado de topo 2/0 CA para cabo de al.	3	3
155	1280	Laço pré-formado de topo 336,4 CA para cabo de al.	3	3
156	1344	Laço pré-formado simples lateral 04 CAA cabo al.	3	3
156	1343	Laço pré-formado simples lateral 02 CA cabo al.	3	3
156	1342	Laço pré-formado simples lateral 20 CA cabo al.	3	3
156	1341	Laço pré-formado simples lateral 336,4 CA cabo al.	3	3

10. CRUZAMENTO AÉREO DE MT

LIGAÇÃO SIMPLES



LIGAÇÃO DUPLA(PÉ DE GALINHA)

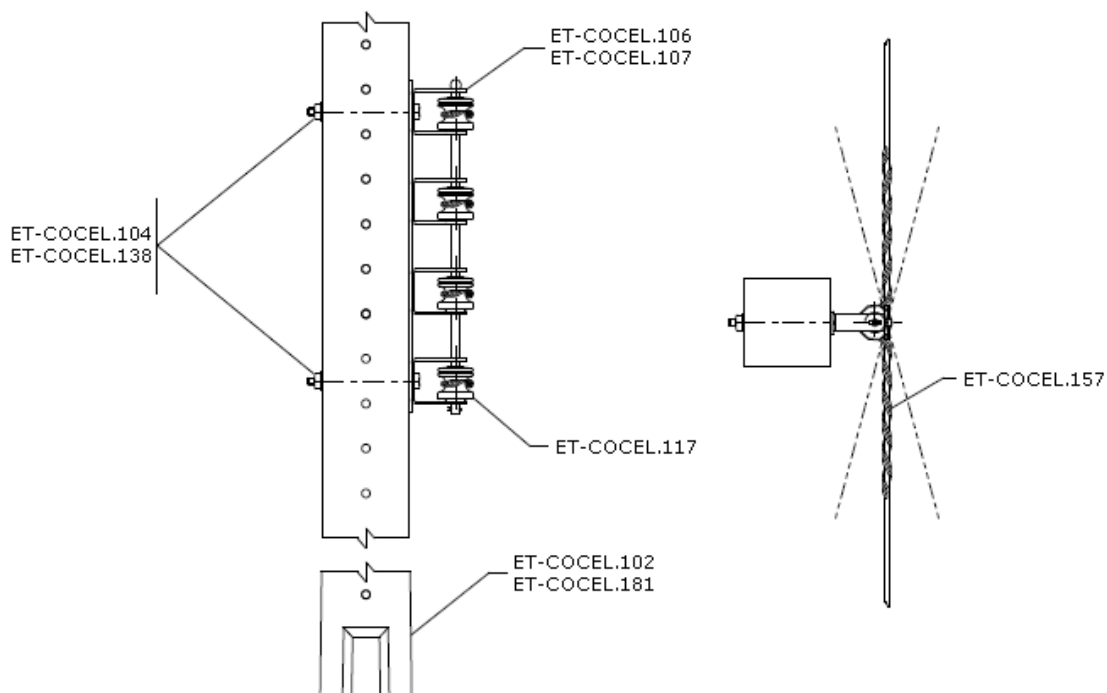


Obs.:

1. Para cabos 2 CA deve-se utilizar jumper duplo "pé de galinha";
2. Em regiões de ventos muito acentuados, recomenda-se a utilização de jumper duplo, evitando-se assim o batimento e rompimento dos cabos;
3. Para os conectores deve-se consultar ET-COCEL.158 e ET-COCEL.176.

11. ESTRUTURAS SECUNDÁRIAS

11.1. Estrutura S1

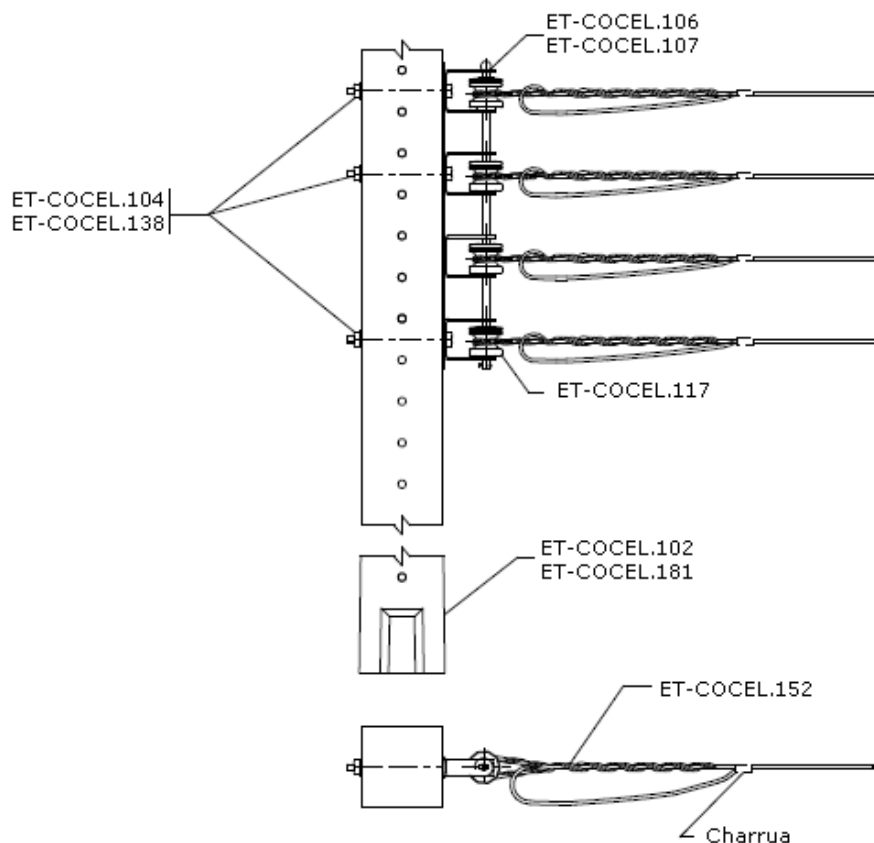


ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			Monofásico 3 fios	Trifásico
117	9030	Isolador tipo roldana	3	4
106	13010	Armação secundária 3 estribos	1	-
107	13025	Armação secundária 4 estribos	-	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	2	

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	2	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	2	2	2

AMARRAÇÃO						
157	1255	Laço pré-formado de roldana 4CAA para cabo al.	3	3	4	4
157	1260	Laço pré-formado de roldana 2CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1265	Laço pré-formado de roldana 1/0CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1270	Laço pré-formado de roldana 2/0CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1275	Laço pré-formado de roldana 4/0CA para cabo al.	3	3	4	4

11.2. Estrutura S3

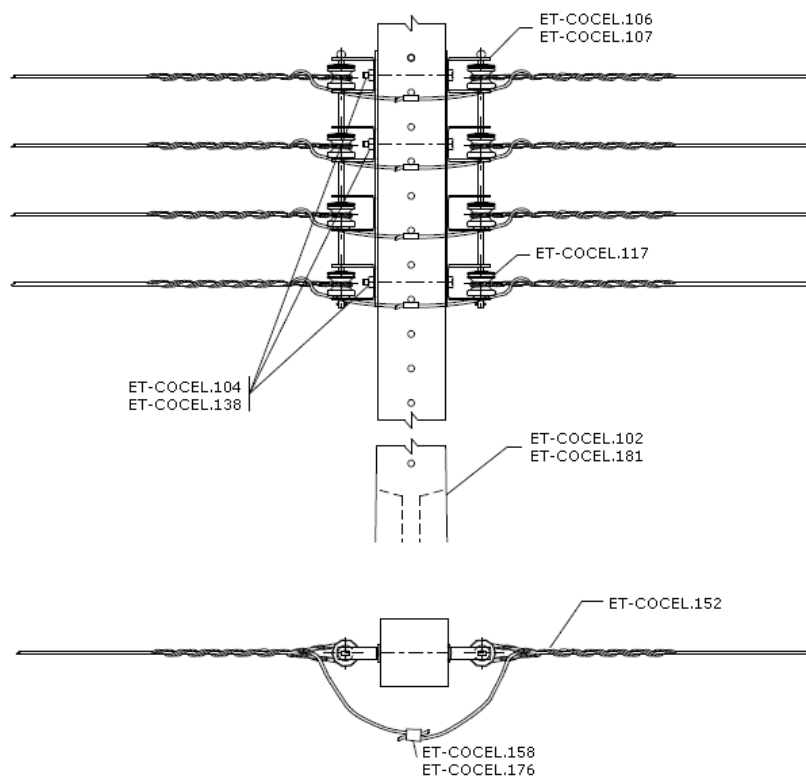


ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			Monofásico 3 fios	Trifásico
117	9030	Isolador tipo roldana	3	4
106	13010	Armação secundária 3 estribos	1	-
107	13025	Armação secundária 4 estribos	-	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3	

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	3	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	3	3	3

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1030	Alça cabo 1/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1140	Alça cabo 4/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4

11.3. Estrutura S4

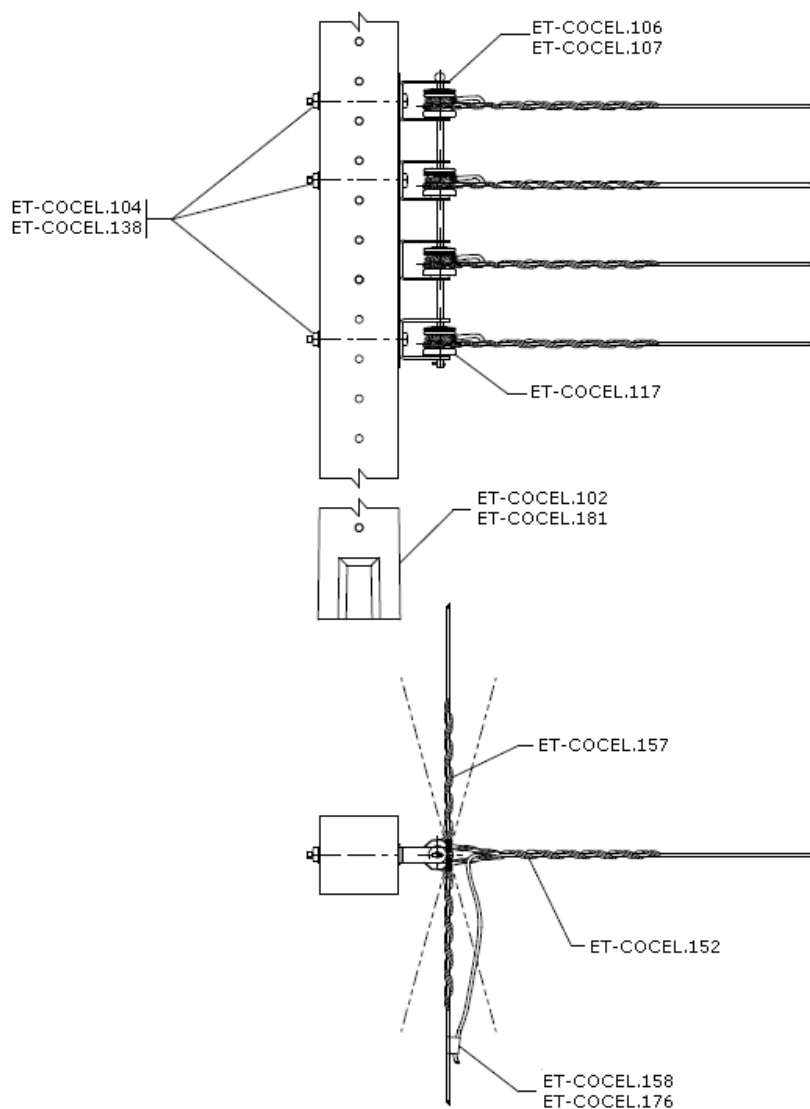


ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			Monofásico 3 fios	Trifásico
117	9030	Isolador tipo roldana	6	8
106	13010	Armação secundária 3 estribos	2	-
107	13025	Armação secundária 4 estribos	-	2
176	-	Grampo paralelo de alumínio	4	4

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	3	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	3	3	3

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	6	6	8	8
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	6	6	8	8
152	1030	Alça cabo 1/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6	8	8
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6	8	8
152	1140	Alça cabo 4/0 CA pré-formada para cabo al.	6	6	8	8

11.4. Estrutura S13





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

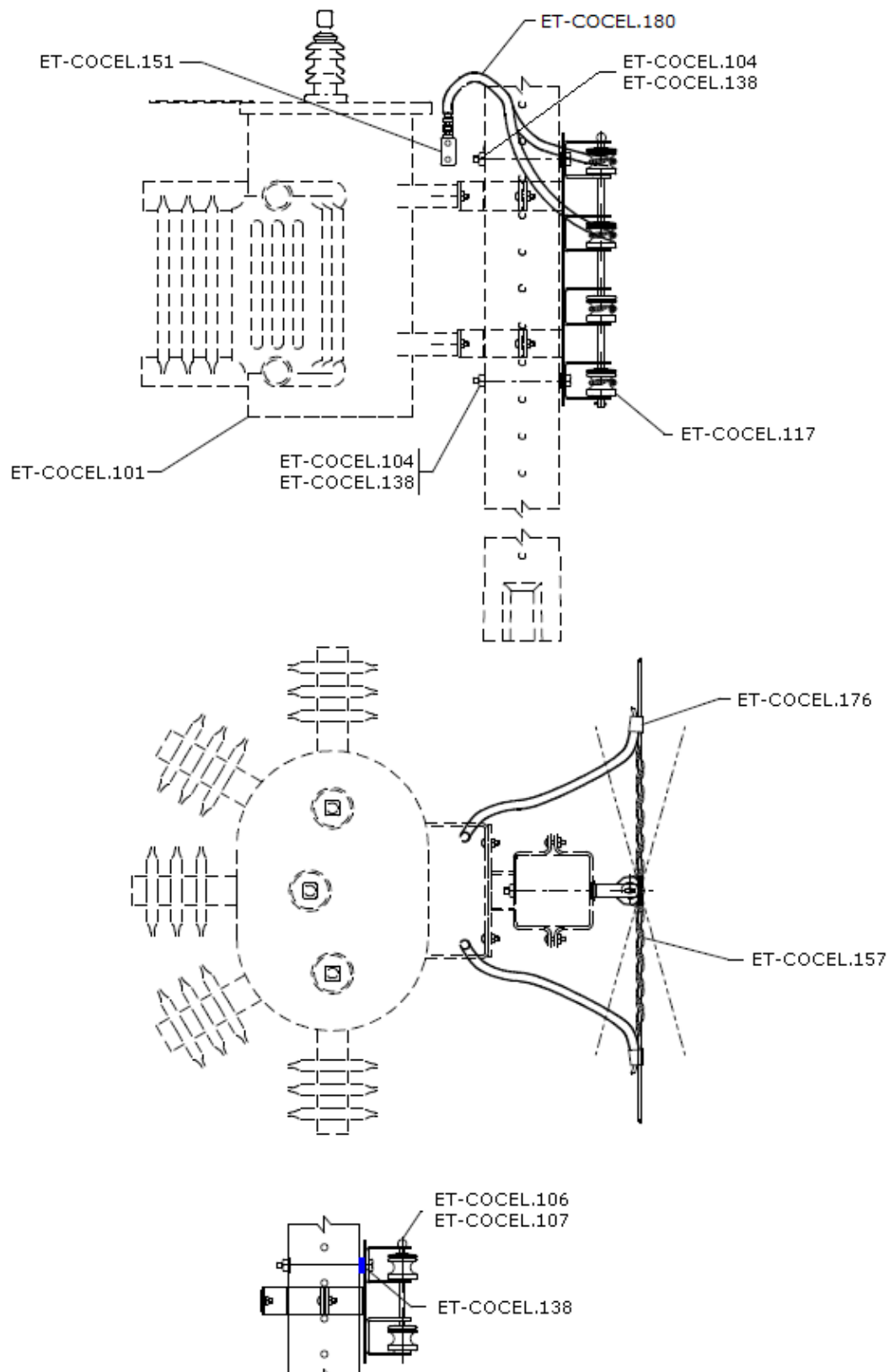
Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 61 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			Monofásico 3 fios	Trifásico
117	9030	Isolador tipo roldana	3	4
106	13010	Armação secundária 3 estribos	1	-
107	13025	Armação secundária 4 estribos	-	1
158	-	Grampo paralelo de alumínio	3	4

FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13235	Parafuso cabeça quadrada 8" M16 x 200 mm	3	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	-	3	3	3
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	3	-	-	-

AMARRAÇÃO						
152	1015	Alça cabo 4 CAA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1025	Alça cabo 2 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1030	Alça cabo 1/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1055	Alça cabo 2/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
152	1140	Alça cabo 4/0 CA pré-formada para cabo al.	3	3	4	4
157	1255	Laço pré-formado de roldana 4CAA para cabo al.	3	3	4	4
157	1260	Laço pré-formado de roldana 2CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1265	Laço pré-formado de roldana 1/0CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1270	Laço pré-formado de roldana 2/0CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1275	Laço pré-formado de roldana 4/0CA para cabo al.	3	3	4	4

11.5. Estrutura ST1





RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL

Número: NTC-RDA-01
Data Emissão: 05/02/2021
Data Revisão: 14/10/2021
Folha: 63 de 67

ET-COCEL	CÓDIGO COCEL	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	
			Monofásico 3 fios	Trifásico
117	9030	Isolador tipo roldana	3	4
106	13010	Armação secundária 3 estribos	1	-
107	13025	Armação secundária 4 estribos	-	1
138	13045	Arruela quadrada 50 x 50 x 3 mm	10	

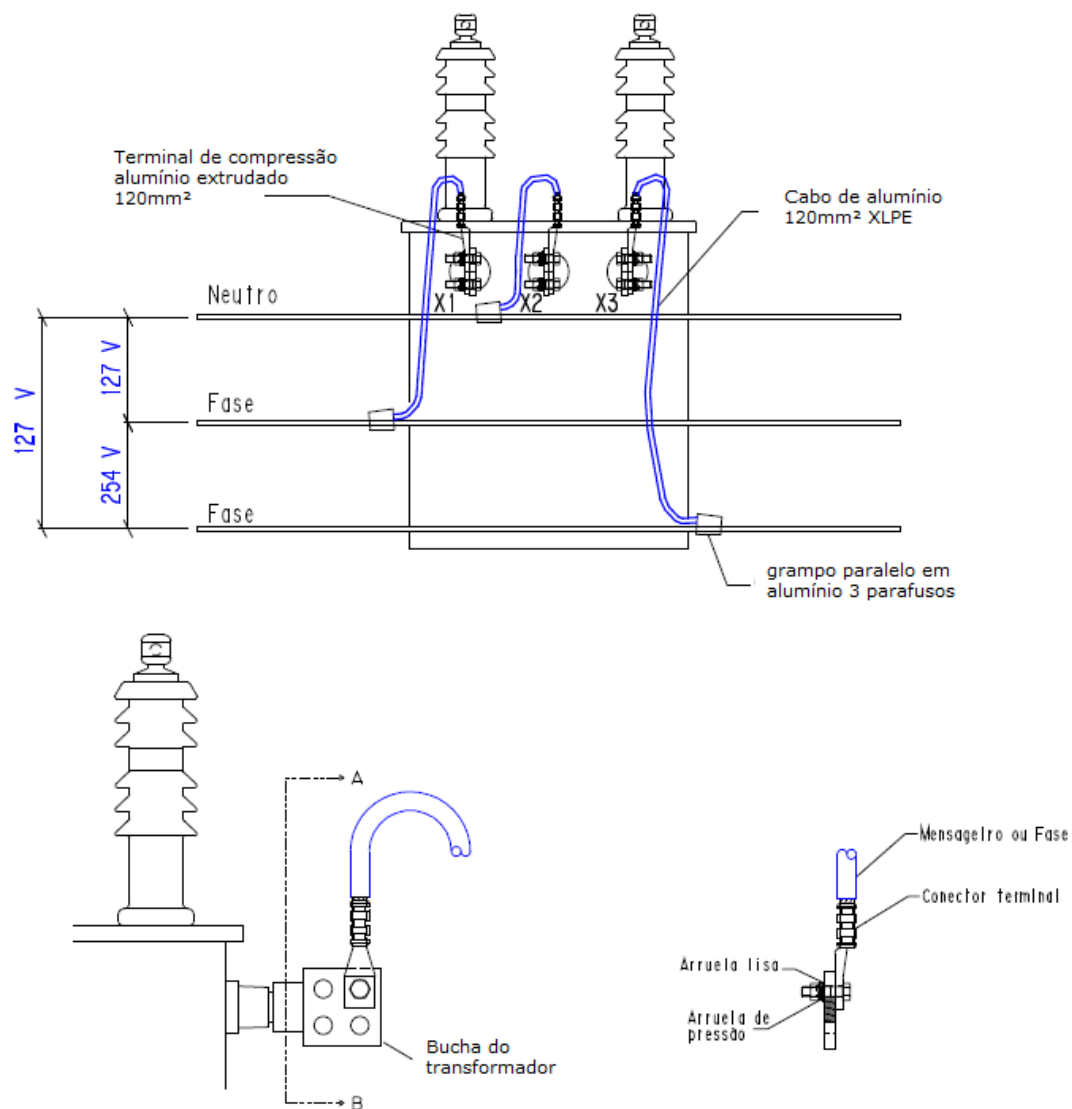
FIXAÇÃO						
			D-200	B-300	B-600	B-1000
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 250 mm	2	-	-	-
104	13275	Parafuso cabeça quadrada 10" M16 x 300 mm	-	2	2	2

AMARRAÇÃO						
157	1255	Laço pré-formado de roldana 4CAA para cabo al.	3	3	4	4
157	1260	Laço pré-formado de roldana 2CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1265	Laço pré-formado de roldana 1/0CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1270	Laço pré-formado de roldana 2/0CA para cabo al.	3	3	4	4
157	1275	Laço pré-formado de roldana 4/0CA para cabo al.	3	3	4	4

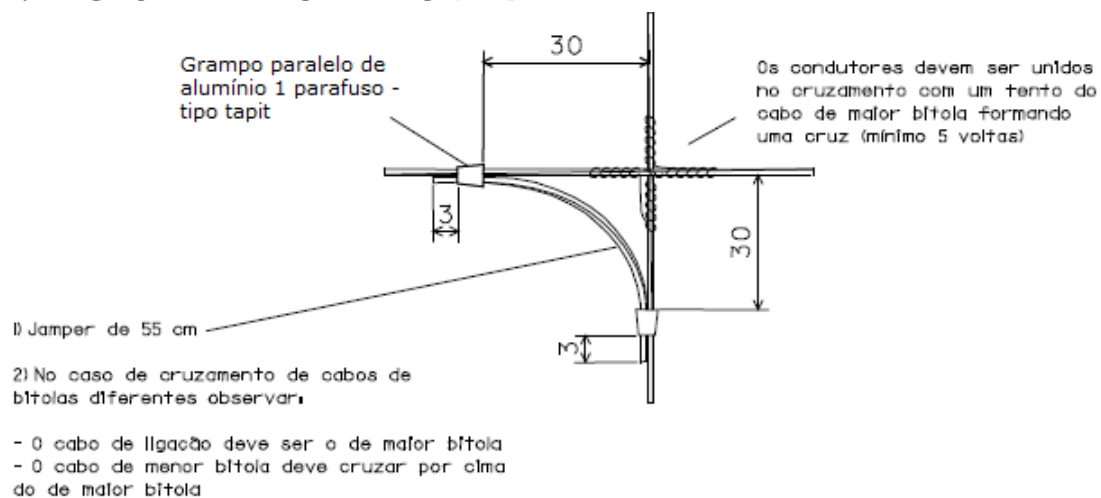
LIGAÇÃO BT DO TRANSFORMADOR DE 10 A 45kVA			Monofásico 3 fios (TR-TM)	Trifásico (TR-T)
180	1079	Cabo 120 mm ² de alumínio isolado XLPE	4m	5m
151	13012	Terminal de compressão alumínio extrudado 120 mm ²	3	4
176	13335	Grampo paralelo em alumínio 3 parafusos	3	4

LIGAÇÃO BT DO TRANSFORMADOR DE 75 A 150kVA			Trifásico (TR-TD)
180	1079	Cabo 120 mm ² de alumínio isolado XLPE	10m
151	13012	Terminal de compressão alumínio extrudado 120 mm ²	8
176	13335	Grampo paralelo em alumínio 3 parafusos	8

11.6. Ligação do transformador monofásico a 3 fios



12. CRUZAMENTO AÉREO DE BT



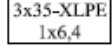
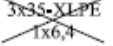
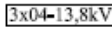
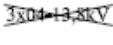
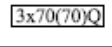
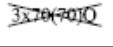
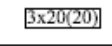
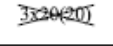
Obs.:

- Medidas em milímetros;

3. Para os conectores deve-se consultar ET-COCEL.158 e ET-COCEL.176.

13. ANEXOS

13.1. ANEXO A – Simbologia para projeto de rede de distribuição

DESCRIÇÃO	EXISTENTE	IMPLANTADO	DESATIVADO
POSTE D200 - 9 metros			
POSTE B300 - 9 metros			
POSTE B600 - 9 metros			
POSTE B1000 - 9 metros			
POSTE D200 - 11 metros			
POSTE B300 - 11 metros			
POSTE B600 - 11 metros			
POSTE B1000 - 11 metros			
POSTE D200 - 12 metros			
POSTE B300 - 12 metros			
POSTE B600 - 12 metros			
POSTE B1000 - 12 metros			
REDE COMPACTA MT	3x35-XLPE 1x6,4		
REDE CONVENCIONAL MT	3x04-13,8kV		
REDE COMPACTA BT	3x70(70)Q		
REDE CONVENCIONAL BT	3x20(20)		
INSTALAÇÃO TRANSFORMADORA			
CHAVE FUSÍVEL			
IDENTIFICAÇÃO DA INSTALAÇÃO TRANSFORMADORA	CIRCUITO Nº: TRANSFORMADOR TRIFÁSICO COCEL Nº: xxxx Nº DE SÉRIE:xxxx POTÊNCIA: xxxkVA IMPEDÂNCIA (%): xxx DATA FABRICAÇÃO: xx/xxxx TAP INSTALADO: xxxkV		

	RDA - ESTRUTURAS PARA REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA CONVENCIONAL	Número: NTC-RDA-01 Data Emissão: 05/02/2021 Data Revisão: 14/10/2021 Folha: 67 de 67
---	--	---

**ANEXO 01 - RESPONSABILIDADES DE ELABORAÇÃO,
VERIFICAÇÃO E APROVAÇÃO.**

Elaboração	Verificação	Aprovação
Henrique Gesser	Bárbara Lunardon	Eduardo Krzyzanovski
Cargo: Técnico em Eletrotécnica	Cargo: Assessora de Comunicação e Marketing	Cargo: Gerente da Divisão de Distribuição

ANEXO 02 - ÍNDICE DE REVISÕES

Revisão	Data	Descrição
00	05/02/2021	Emissão inicial
01	14/10/2021	Alteradas as estruturas tipo “P” e “PA”