

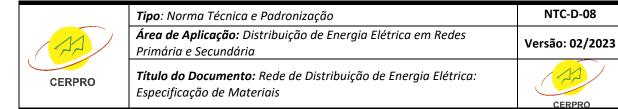


Título do Documento:

Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais

Tipo: NTC-D-08

Norma Técnica e Padronização



NTC-D-08

REDE DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA: **ESPECIFICAÇÃO DE MATERIAIS**

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	2 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais CERPRO

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Abraçadeir	a de nylon de amarração uso	externo	51
Figura 2 - Afastador o	de armação secundária		52
Figura 3 - Afastador p	oara isolador pilar		53
	rmada de distribuição		
Figura 5- Alça pré-for	mada para cabo coberto		55
Figura 6 - Alça pré-fo	rmada para cabo de aço		56
Figura 7 - Alça pré-fo	rmada para cabo de alumínio		57
Figura 8 - Alça pré-fo	rmada para seccionamento		58
Figura 9 - Alça pré-fo	rmada de contra poste ou fix	ador pré-formado de e	estai59
_	marração para isolador polim	• •	_
Figura 11 - Armação	secundária tipo pesada de um	n estribo	61
	secundária pesada de dois a c		
Figura 13 - Arruela de	e pressão		64
Figura 14 - Arruela qu	uadrada		65
= -	ibalanço		
	C		
) L		
	lumínio coberto		
	lumínio nu CA		
	lumínio nu CAA		
	tiplexado BT de alumínio		
	a auxiliar reta para braço tipo		
	etora conector cunha com es		
	etora de cabo coberto (emen		
	etora para bucha de transfor		
Figura 26 - Capa prot	etora polimérica para grampo	o de linha viva	78
Figura 27 - Capa prot	etora polimérica para bucha	ou para-raios	79
Figura 28 - Cartucho	para chave fusível		80
Figura 29 - Célula cap	oacitiva		81
Figura 30 - Chapa par	ra âncora		82
Figura 31 - Chapa par	ra estai		83
Figura 32 - Chave fus	ível tipo C		84
Figura 33 - Chave sec	cionadora de by pass		86
Figura 34 - Chave sec	cionadora unipolar		87
Figura 35 - Cinta para	a poste circular		88
Figura 36 - Cinta para	a poste duplo T (DT)		90
Figura 37 - Cobertura	a para conexões fixas		92
Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	3 de 211
1			



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

CERPRO

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais

Figura 38 - Conector de alumínio a compressão - Tipo H	93
Figura 39 - Conector de compressão com estribo	94
Figura 40 - Conector de cunha com estribo	95
Figura 41 - Conector de derivação tipo cunha	96
Figura 42 - Conector de parafuso com estribo	97
Figura 43 - Conector de parafuso fendido	98
Figura 44 - Conector de perfuração	99
Figura 45 - Conector de perfuração multiderivações	100
Figura 46 - Conector multiderivações com haste	101
Figura 47 - Conector multiderivações com estribo	103
Figura 48 - Conector para haste de terra	104
Figura 49 - Conector paralelo a parafuso	105
Figura 50 - Conector terminal	106
Figura 51 - Conector terminal de estrangulamento	107
Figura 52 - Conjunto de grampo de suspensão	108
Figura 53 - Contra poste	109
Figura 54 - Cordoalha de aço zincado	110
Figura 55 - Cruzeta de metal 2000 8x9 furos (mm)	111
Figura 56 - Cruzeta de concreto armado 2000mm	
Figura 57 - Cruzeta de concreto armado de 2400mm	
Figura 58 - Cruzeta de concreto tipo L	
Figura 59 - Cruzeta de concreto tipo T	
Figura 60 - Cruzeta de madeira de 2400mm	116
Figura 61 - Cruzeta de madeira de 5000mm	
Figura 62 - Cruzeta de madeira de 6000mm	
Figura 63 - Cruzeta de material polimérico	119
Figura 64 - Cruzeta de perfil U	120
Figura 65 - Cruzeta em fibra de vidro de seção retangular 2000mm	121
Figura 66 - Cupilha	122
Figura 67 - Elo fusível	123
Figura 68 - Emenda pré-formada condutora para cabo CA	
Figura 69 - Emenda pré-formada total para cabo CAA	126
Figura 70 - Espaçador losangular	
Figura 71 - Espaçador monofásico	129
Figura 72 - Espaçador vertical de cabos na rede secundária	
Figura 73 - Estribo para braço tipo L	
Figura 74 - Fio de alumínio para amarração	
Figura 75 - Fio e cabo de cobre aterrado	
Figura 76 - Fixador de perfil U	
Figura 77 - Fixador pré-formado para estai	136

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	4 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
rigura 117 - Poste de	e concreto seção DT		184
_	e concreto seção circular		
-	uadrada		
=	hal		
	ra isolador with worth		
=	isolador pilar topo		
Figura 111 - Pino cur	to de topo para isolador 15kV	[/]	175
Figura 110 - Perfil U .			174
Figura 109 - Parafuso	prisioneiro		173
Figura 108 - Parafuso	o de rosca dupla		172
Figura 107 - Parafuso	o de cabeça quadrada (Máqui	na)	170
Figura 106 - Parafuso	o de cabeça abaulada (francês	5)	169
Figura 105 - Para-rai	os		168
Figura 104 - Olhal pa	ıra parafuso		167
Figura 103 - Morto			166
Figura 102 - Mensag	eiro rede compacta (cabo)		165
Figura 101 - Mão fra	ncesa plana		164
Figura 100 - Mão fra	ncesa perfilada		162
Figura 99 - Manilha t	torcida		161
Figura 98 - Manilha s	sapatilha		160
_	emenda com estribo de compr		
	emenda a compressão para ca		
=	ompressão para cabo com alr		
	esligadora de by pass		
· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	formado para isolador tipo ro		
	formado de topo		
	tico pré-formado de lateral		
-	ipo roldana		
	ipo multicorpo		
_	polimérico tipo pino		
_	de porcelana tipo castanha		
_	de ancoragem polimérico		
	le ninho de pássaros		
	ra aterramento tipo cantoneir		
	aterramento cobreada tipo ci		
	âncora para estai		
	de cercade linha viva		
=	de ancoragem		
· ·	olhal		
Fig. 70 Canalas a	المطا		127

Grupo Técnico de Padronização

01/03/2023

5 de 211

FECOERESP



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



Figura 118 - Poste de madeira	
Figura 119 - Regulador de tensão	188
Figura 120 - Religador automático	189
Figura 121 - Sapatilha	191
Figura 122 - Sela para cruzeta	192
Figura 123 - Suporte afastador	193
Figura 124 - Suporte afastador horizontal	194
Figura 125 - Suporte afastador vértice	195
Figura 126 - Suporte gancho para transformador	196
Figura 127 - Suporte horizontal	197
Figura 128 Suporte para equipamento tipo III	198
Figura 129 Suporte para equipamento tipo IV	199
Figura 130 - Suporte para fixação inclinada de chave faca	200
Figura 131 - Suporte para transformador - Poste de madei	ra201
Figura 132 - Suporte para transformador - Poste circular de	e concreto202
Figura 133 - Suporte para transformador - Poste DT	204
Figura 134 - Suporte T	205
Figura 135 - Suporte TL	206
Figura 136 - Suporte Z	207
Figura 137 - Transformador rebaixador de tensão trifásico	208
Figura 138 - Transformador rebaixador de tensão monofás	ico209
Figura 139 – Isolador pilar de porcelana	210
Figura 140 – Isolador de porcelana tipo pino	211

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	6 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



NTC-D-08

LISTA DE TABELAS

Tabela 2 - Tolerância nas medidas afastador de armação secundária Tabela 3 - Alça pré-formada de distribuição	Tabela 1 - Abraçadeir	ra de nylon resistente a (UV)		51
Tabela 4 - Alça pré-formada para cabo coberto	Tabela 2 - Tolerância	nas medidas afastador de arr	mação secundária	52
Tabela 5 - Alça pré-formada para cabo de aço	Tabela 3 - Alça pré-fo	ormada de distribuição		54
Tabela 6 - Alça pré-formada para cabo de alumínio Tabela 7 - Definições da alça pré-formada para seccionamento	Tabela 4 - Alça pré-fo	ormada para cabo coberto		55
Tabela 7 - Definições da alça pré-formada para seccionamento Tabela 8 - Alça pré-formada de contra poste ou fixador de estai para Tabela 9 - Dimensões de anel de amarração Tabela 10 - Dimensões da armação secundária um estribo Tabela 11 - Dimensões da armação secundária dois a quatro estribo Tabela 12 - Arruela de Pressão Tabela 13 - Arruela quadrada Tabela 13 - Braço tipo C Tabela 15 - Braço tipo C Tabela 16 - Braço tipo L Tabela 17 - Capa fixa para bucha ou para-raios Tabela 19 - Chave fusível tipo C Tabela 20 - Características chave de by pass Tabela 21 - Características chave de by pass Tabela 22 - Específicações para cinta para poste circular Tabela 23 - Cinta para poste duplo T (DT) Tabela 24 - Conector alumínio a compressão – tipo H Tabela 25 - Conector de compressão com estribo Tabela 27 - Conector de parafuso fendido Tabela 29 - Conector de parafuso fendido Tabela 30 - Conector de perfuração Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário Tabela 32 - Conector para haste de terra Tabela 33 - Conector para haste de terra Tabela 33 - Conector para haste de terra Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso Tabela 35 - Terminal tipo YA dum furo Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão 1 Elaborado por: Aprovado por: Data de vigência: Página:	Tabela 5 - Alça pré-fo	ormada para cabo de aço		56
Tabela 8 - Alça pré-formada de contra poste ou fixador de estai para	Tabela 6 - Alça pré-fo	ormada para cabo de alumínio)	57
Tabela 9 - Dimensões de anel de amarração	Tabela 7 - Definições	da alça pré-formada para sec	ccionamento	58
Tabela 10 - Dimensões da armação secundária um estribo	Tabela 8 - Alça pré-fo	ormada de contra poste ou fix	ador de estai para	59
Tabela 11 - Dimensões da armação secundária dois a quatro estribo Tabela 12 - Arruela de Pressão Tabela 13 - Arruela quadrada Tabela 14 - Braço antibalanço Tabela 15 - Braço tipo C Tabela 16 - Braço tipo L Tabela 17 - Capa fixa para bucha ou para-raios Tabela 18 - Capa móvel para bucha ou para-raios Tabela 19 - Chave fusível tipo C Tabela 20 - Características chave de by pass Tabela 21 - Características chave secionadora unipolar Tabela 22 - Especificações para cinta para poste circular Tabela 23 - Cinta para poste duplo T (DT) Tabela 24 - Conector alumínio a compressão – tipo H Tabela 25 - Conector de compressão com estribo Tabela 27 - Conector de derivação tipo cunha Tabela 28 - Conector de parafuso com estribo Tabela 29 - Conector de parafuso fendido Tabela 30 - Conector de parafuso fendido Tabela 31 - Conector para haste de terra Tabela 32 - Conector para haste de terra 1 Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso 1 Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos 1 Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo 1 Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão 1 Elaborado por: Aprovado por: Data de vigência: Página:	Tabela 9 - Dimensões	s de anel de amarração		60
Tabela 12 - Arruela de Pressão	Tabela 10 - Dimensõe	es da armação secundária um	estribo	61
Tabela 13 - Arruela quadrada Tabela 14 - Braço antibalanço Tabela 15 - Braço tipo C Tabela 16 - Braço tipo L Tabela 17 - Capa fixa para bucha ou para-raios Tabela 18 - Capa móvel para bucha ou para-raios Tabela 19 - Chave fusível tipo C Tabela 20 - Características chave de by pass Tabela 21 - Características chave secionadora unipolar Tabela 22 - Especificações para cinta para poste circular Tabela 23 - Cinta para poste duplo T (DT) Tabela 24 - Conector alumínio a compressão — tipo H Tabela 25 - Conector de compressão com estribo modelo Tabela 27 - Conector de derivação tipo cunha Tabela 28 - Conector de parafuso com estribo Tabela 29 - Conector de parafuso fendido Tabela 30 - Conector de parafuso fendido Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário Tabela 32 - Conector para haste de terra Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão	Tabela 11 - Dimensõe	es da armação secundária doi	s a quatro estribo	63
Tabela 14 - Braço antibalanço	Tabela 12 - Arruela d	e Pressão		64
Tabela 15 - Braço tipo C	Tabela 13 - Arruela q	uadrada		65
Tabela 16 - Braço tipo L Tabela 17 - Capa fixa para bucha ou para-raios Tabela 18 - Capa móvel para bucha ou para-raios Tabela 19 - Chave fusível tipo C Tabela 20 - Características chave de by pass Tabela 21 - Características chave secionadora unipolar Tabela 22 - Especificações para cinta para poste circular Tabela 23 - Cinta para poste duplo T (DT) Tabela 24 - Conector alumínio a compressão — tipo H Tabela 25 - Conector de compressão com estribo modelo Tabela 26 - Conector de derivação tipo cunha Tabela 27 - Conector de parafuso com estribo Tabela 29 - Conector de parafuso fendido Tabela 30 - Conector de parafuso fendido Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário 1 Tabela 32 - Conector para haste de terra 1 Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso 1 Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos 1 Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo 1 Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão 1 Elaborado por: Aprovado por: Data de vigência: Página:	Tabela 14 - Braço ant	:ibalanço		66
Tabela 17 - Capa fixa para bucha ou para-raios Tabela 18 - Capa móvel para bucha ou para-raios Tabela 19 - Chave fusível tipo C	Tabela 15 - Braço tipo	o C		67
Tabela 18 - Capa móvel para bucha ou para-raios	Tabela 16 - Braço tipo	o L		68
Tabela 19 - Chave fusível tipo C	Tabela 17 - Capa fixa	para bucha ou para-raios		79
Tabela 20 - Características chave de by pass	Tabela 18 - Capa móv	vel para bucha ou para-raios		79
Tabela 21 - Características chave secionadora unipolar	Tabela 19 - Chave fus	sível tipo C		84
Tabela 22 - Especificações para cinta para poste circular	Tabela 20 - Caracterís	sticas chave de by pass		86
Tabela 23 - Conector alumínio a compressão — tipo H Tabela 25 - Conector de compressão com estribo modelo Tabela 26 - Conector de cunha com estribo Tabela 27 - Conector de derivação tipo cunha Tabela 28 - Conector de parafuso com estribo Tabela 29 - Conector de parafuso fendido Tabela 30 - Conector de perfuração Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário Tabela 32 - Conector para haste de terra Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso 1 Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo 1 Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão 1 Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão 1 Página:	Tabela 21 - Caracterís	sticas chave secionadora unip	olar	87
Tabela 24 - Conector alumínio a compressão — tipo H Tabela 25 - Conector de compressão com estribo modelo	Tabela 22 - Especifica	ações para cinta para poste ci	rcular	88
Tabela 25 - Conector de compressão com estribo modelo Tabela 26 - Conector de cunha com estribo Tabela 27 - Conector de derivação tipo cunha Tabela 28 - Conector de parafuso com estribo Tabela 29 - Conector de parafuso fendido Tabela 30 - Conector de perfuração Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário 1 Tabela 32 - Conector para haste de terra 1 Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso 1 Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos 1 Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo 1 Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão 1 Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão 1 Elaborado por: 1 Página: 1 Página:	Tabela 23 - Cinta para	a poste duplo T (DT)		90
Tabela 26 - Conector de cunha com estribo Tabela 27 - Conector de derivação tipo cunha Tabela 28 - Conector de parafuso com estribo Tabela 29 - Conector de parafuso fendido Tabela 30 - Conector de perfuração Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário 1 Tabela 32 - Conector para haste de terra 1 Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso 1 Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos 1 Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo 1 Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão 1 Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão 1 Elaborado por: 1 Aprovado por: 1 Data de vigência: 1 Página:	Tabela 24 - Conector	alumínio a compressão – tipo	Э H	93
Tabela 27 - Conector de derivação tipo cunha	Tabela 25 - Conector	de compressão com estribo r	modelo	94
Tabela 28 - Conector de parafuso com estribo	Tabela 26 - Conector	de cunha com estribo		95
Tabela 29 - Conector de parafuso fendido	Tabela 27 - Conector	de derivação tipo cunha		96
Tabela 30 - Conector de perfuração	Tabela 28 - Conector	de parafuso com estribo		97
Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário1Tabela 32 - Conector para haste de terra1Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso1Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos1Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo1Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão1Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão1Elaborado por:Aprovado por:Data de vigência:Página:	Tabela 29 - Conector	de parafuso fendido		98
Tabela 32 - Conector para haste de terra1Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso1Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos1Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo1Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão1Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão1Elaborado por:Aprovado por:Data de vigência:Página:	Tabela 30 - Conector	de perfuração		99
Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso	Tabela 31 - Conector	multiderivações com haste d	e aterramento tempo	rário101
Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos	Tabela 32 - Conector	para haste de terra		104
Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo	Tabela 33 - Conector	paralelo a parafuso		105
Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão	Tabela 34 - Terminal	tipo YA dois furos		106
Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão	Tabela 35 - Terminal	tipo YA um furo		106
Elaborado por: Data de vigência: Página:	Tabela 36 - Conjunto	de grampo de suspensão		108
	Tabela 37 - Instalação	o de conjunto de grampo de	suspensão	108
Grupo Tácnico do Padronização 01/03/2023 7 do 244	Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECUERESP Grupo recinco de radionização 01/03/2023 / de 211	FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	7 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

Ve13a0. 02/2

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



Tabela 38 - Contra poste	109
Tabela 39 - Cordoalha de aço zincado	
Tabela 40 - Dimensões para cruzeta de 2400 (mm)	113
Tabela 41 - Dimensões para cruzeta de madeira de 2400mm	116
Tabela 42 - Elo fusível	123
Tabela 43 - Características elétricas	123
Tabela 44 - Emenda pré-formada condutora para cabo CA	125
Tabela 45 - Emenda pré-formada total para cabo CAA	
Tabela 46 - Espaçador losangular para rede compacta	
Tabela 47 - Espaçador losangular para rede compacta	127
Tabela 48 - Dimensionamento espaçador Monofásico	129
Tabela 49 - Características espaçador Monofásico	129
Tabela 50 - Fio de alumínio para amarração	
Tabela 51 - Fio e cabo nu de cobre aterramento	
Tabela 52 - Dimensões do fixador pré-formado para estai	136
Tabela 53 - Condutores de alumínio em relação ao grampo de linha viva	140
Tabela 54 - Haste de âncora olhal soldado	
Tabela 55 - Haste para aterramento tipo cantoneira	
Tabela 56 - Isolador de ancoragem polimérico	
Tabela 57 - Isolador de porcelana tipo castanha	147
Tabela 58 - Isolador polimérico tipo pino	
Tabela 59 - Isolador tipo multicorpo	
Tabela 60 - Isolador tipo roldana	
Tabela 61 - Diâmetro do pescoço do isolador pino	152
Tabela 62 - Diâmetro do pescoço do isolador de pino	153
Tabela 63 - Laço pré-formado para isolador tipo roldana	154
Tabela 64 - Especificações da lâmina desligadora de by pass	156
Tabela 65 - Luva de compressão para cabo com alma de aço	157
Tabela 66 - Emenda tipo luva para cabo de alumínio	158
Tabela 67 - Dimensões e esforços mão francesa perfilada	
Tabela 68 - Mão francesa plana	164
Tabela 69 – Características físicas do cabo mensageiro	
Tabela 70 - Parafuso de cabeça abaulada (francês)	169
Tabela 71 - Parafuso de cabeça quadrada (máquina)	
Tabela 72 - Parafuso de rosca dupla	
Tabela 73 - Parafuso prisioneiro	173
Tabela 74 - Perfil U	174
Tabela 75 - Pino de isolador pilar topo dimensões	177
Tabela 76 - Pino de isolador pilar topo flecha	
Tabela 77 - Poste de concreto seção circular	183

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	8 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes
Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



Tabela 78 - Poste de concreto duplo T	185
Tabela 79 - Poste de madeira	187
Tabela 80 - Regulador de tensão	188
Tabela 81 - Características dos religadores	189
Tabela 82 – Dimensões do Suporte Horizontal	197
Tabela 83 - Suporte para transformador - Poste circular concreto	202
Tabela 84 - Suporte para transformador poste DT	204
Tabela 85 - Transformadores padronizados	208
Tabela 86 - Transformador rebaixador de tensão monofásico	209
Tabela 87 – Isolador Pilar de Porcelana	210
Tabela 88 – Isolador de Porcelana tipo pino	211

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	9 de 211



Tipo: Norma Técnica e Padronização

Especificação de Materiais

Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica:

Versão: 02/2023

NTC-D-08

CERPRO

SUMÁRIO

1 APRESENTAÇÃO			18
2 CAMPO DE APLICA	ÇÃO		19
3 OBJETIVO			20
4 REFERÊNCIAS NOR	MATIVAS		21
5 TERMOS E DEFINIÇ	ÕES		23
5.1 Abraçadeira de r	nylon para amarração (uso ex	terno)	23
5.2 Afastador para a	rmação secundária		23
5.3 Afastador para is	solador pilar		23
5.4 Alça pré-formada	a de distribuição		23
5.5 Alça pré-formada	a de serviço cabo concêntrico		23
5.6 Alça pré-formada	a para cabo coberto		23
5.7 Alça pré-formada	a para cabo de aço		23
5.8 Alça pré-formada	a de seccionamento		24
	ão de Isoladores pilar e espa		
5.10 Arame de aço g	alvanizado		24
5.11 Armação secun	dária tipo pesada de dois a o	quatro estribos	24
<u>-</u>	dária tipo pesada de um esti		
5.13 Arruela de pres	são		24
5.14 Arruela quadra	da		24
5.15 Braço antibalan	ıço		25
5.16 Braço tipo C			25
5.17 Braço Tipo L			25
	io (nu) CA		
5.19 Cabo de alumín	io (nu) CAA		25
5.20 Cabo multiplex	ado BT de alumínio ou de col	ore	25
5.21 Cabos de alumí	nio cobertos rede compacta		25
5.22 Cantoneira Aux	iliar para Braço Tipo C		26
5.23 Capa protetora			26
5.24 Cartucho para o	chave fusível		26
5.25 Célula capacitiv	/a		26
5.26 Chapa de estai			26
5.27 Chapa para ânc	ora		26
	ase tipo 'C'		
	dora de by pass		
5.30 Chave secciona	dora unipolar		27
5.31 Cinta ajustável	tipo BAP (braçadeira ajustávo	el pré-formada)	27
5.32 Cinta para post	e circular		27
Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	10 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



5.33 Cinta para poste dupio i 'Di'	
5.34 Cobertura para conexões	
5.35 Conector alumínio a compressão tipo H	27
5.36 Conector cunha com estribo	27
5.37 Conector de aterramento temporário	28
5.38 Conector de compressão com estribo	28
5.39 Conector de derivação tipo cunha	
5.40 Conector de parafuso com estribo	28
5.41 Conector de parafuso fendido	28
5.42 Conector de perfuração	28
5.43 Conector de perfuração multi derivações	28
5.44 Conector terminal de estrangulamento	29
5.45 Conector multi derivações com haste de aterramento temporário	29
5.46 Conector para haste terra	29
5.47 Conector paralelo de parafuso	29
5.48 Conjunto grampo de suspensão	29
5.49 Contra poste	29
5.50 Cordoalha de aço zincado	29
5.51 Cruzetas	29
5.52 Cupilha	30
5.53 Elo fusível	30
5.54 Emenda pré-formada condutora CA	30
5.55 Emenda pré-formada total para cabo CAA	30
5.56 Emenda tipo luva para cabo coberto de alumínio	30
5.57 Espaçador de cabos na rede secundária	30
5.58 Espaçador losangular para rede compacta	30
5.59 Espaçador monofásico para rede compacta	31
5.60 Estribo para braço tipo L	31
5.61 Fio nu de alumínio para amarração (mole)	31
5.62 Fio e cabo nu de cobre	31
5.63 Fita de amarração	31
5.64 Fixador de perfil U	31
5.65 Fixador pré-formado para estai	31
5.66 Gancho olhal	31
5.67 Grampo de ancoragem (estribo)	32
5.68 Grampo de linha viva	32
5.69 Grampo para cerca	32
5.70 Haste âncora para estai	32
5.71 Haste de aterramento	32
5.72 Inibidor de ninho de pássaros	32

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	11 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes

Primária e Secundária

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



NTC-D-08

5.73 Isolador de ancoragem polimérico	.32
5.74 Isolador de porcelana tipo castanha	.32
5.75 Isolador tipo disco	.33
5.76 Isolador tipo pilar	.33
5.77 Isolador tipo roldana	.33
5.78 Isolador tipo pino	.33
5.79 Laço plástico pré-formado lateral	.33
5.80 Laço pré-formado aço para tipo topo	.33
5.81 Laço pré-formado aço para isolador tipo roldana	.33
5.82 Laço pré-formado plástico tipo topo	.34
5.83 Lâmina desligadora de by pass	.34
5.84 Luva de emenda cabo de cobre	.34
5.85 Luvas de emenda com estribo de compressão	. 34
5.86 Manilha sapatilha	.34
5.87 Manilha torcida	.34
5.88 Mão francesa	.34
5.89 Mensageiro rede compacta	.35
5.90 Morto	.35
5.91 Olhal para parafuso	. 35
5.92 Parafuso de cabeça abaulada (francês)	.35
5.93 Parafuso de cabeça quadrada (máquina)	.35
5.94 Parafuso de rosca dupla	. 35
5.95 Parafuso rosca soberba	. 35
5.96 Parafuso tipo prisioneiro	. 35
5.97 Para-raios	.36
5.98 Pasta antióxido	.36
5.99 Perfil U	.36
5.100 Pino para isolador pilar	.36
5.101 Porca quadrada	.36
5.102 Porca olhal	.36
5.103 Poste	.36
5.104 Presilha de alumínio	.36
5.105 Rabicho de cabo	.37
5.106 Regulador de tensão	.37
5.107 Religador automático do sistema	.37
5.108 Sapatilha	.37
5.109 Sela para cruzeta	.37
5.110 Suporte L	.37
5.111 Suporte T	.37
5.112 Suporte TL	.38

Elaborado por:	
FECOERESP	



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes

Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais

5.113 Suporte Z
5.114 Suporte vértice
5.115 Suporte de topo para isolador pilar38
5.116 Suporte gancho para transformador38
5.117 Suporte para banco de capacitores38
5.118 Suporte para fixação inclinada da chave faca38
5.119 Suporte para regulador de tensão
5.120 Suporte para religador39
5.121 Suporte para transformador madeira39
5.122 Suporte para transformador em poste39
5.123 Tora de madeira ou bloco de concreto39
5.124 Transformador de distribuição39
6 CONSIDERAÇÕES GERAIS40
6.1 Generalidades40
6.2 Particularidades40
6.3 Condições de serviço40
6.4 Identificação41
6.5 Acabamento
6.6 Embalagem41
7 TENSÕES DE FORNECIMENTO42
8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS
8.1 Materiais e dimensões43
8.2 Características físicas e mecânicas
8.3 Galvanização a fogo
9 INSPEÇÃO E ENSAIOS44
9.1 Generalidades44
9.2 Ensaios
9.3 Verificação dimensional e visual44
9.4 Ensaios mecânicos44
9.5 Ensaios de resistência à tração e flexão44
9.6 Ensaio de revestimento de zinco45
9.7 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina45
9.8 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre45
9.9 Ensaios para detecção de trincas45
9.10 Envelhecimento acelerado (intemperismo)
9.11 Tração e alongamento à ruptura46
9.12 Ciclo térmico
9.13 Ruptura mecânica
9.14 Porosidade
9.15 Tensão suportável de frequência industrial sob chuva47

Elaborado por: FECOERESP Aprovado por: Grupo Técnico de Padronização Data de vigência: 01/03/2023 Página: 13 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes

Primária e Secundária

Versão: 02/2023

NTC-D-08

CERPRO

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais

9.16 Re	elatório de ensaios de tipo47			
10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO				
11 GAR	ANTIA49			
12 CON	ISIDERAÇÕES ESPECÍFICAS50			
13 DES	CRIÇÃO DOS MATERIAIS51			
13.1	Abraçadeira de nylon de amarração uso externo51			
13.2	Afastador de armação secundária52			
13.3	Afastador para isolador pilar53			
13.4	Alça pré-formada de distribuição54			
13.5	Alça pré-formada para cabo coberto55			
13.6	Alça pré-formada para cabo de aço56			
13.7	Alça pré-formada para cabo de alumínio57			
13.8	Alça pré-formada para seccionamento58			
13.9	Alça pré-formada de contra poste ou fixador pré-formado de estai59			
13.10	Anel de amarração para isolador polimérico e espaçadores losangulares60			
13.11	Armação secundária tipo pesada de um estribo61			
13.12	Armação secundária pesada de dois a quatro estribos62			
13.13	Arruela de pressão64			
13.14	Arruela quadrada65			
13.15	Braço antibalanço66			
13.16	Braço tipo C			
13.17	Braço tipo L68			
13.18	Cabo de alumínio coberto (Protegido)70			
13.19	Cabo de alumínio nu CA71			
13.20	Cabo de alumínio nu CAA72			
13.21	Cabo multiplexado BT de alumínio73			
13.22	Cantoneira auxiliar reta para braço tipo C74			
13.23	Capa protetora conector cunha com estribo75			
13.24	Capa protetora de cabo coberto (emenda)76			
13.25	Capa protetora para bucha de transformador77			
13.26	Capa protetora polimérica para grampo de linha viva78			
13.27	Capa protetora polimérica para bucha ou para-raios79			
13.28	Cartucho para chave fusível80			
13.29	Célula capacitiva81			
13.30	Chapa para âncora82			
13.31	Chapa para estai83			
13.32	Chave fusível tipo C84			
13.33	Chave seccionadora de by pass86			
13.34	Chave seccionadora unipolar87			
13.35	Cinta para poste circular88			

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	14 de 211



13.75

	Tipo:	Norma	Técnica	е	Padro	niza	ção
--	-------	-------	---------	---	-------	------	-----

Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes

Primária e Secundária

NTC-D-08

Versão: 02/2023

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais

		CERPRO
13.36	Cinta para poste duplo T (DT)	
13.37	Cobertura para conexões fixas	92
13.38	Conector de alumínio a compressão – Tipo H	93
13.39	Conector de compressão com estribo	94
13.40	Conector de cunha com estribo	95
13.41	Conector de derivação tipo cunha	96
13.42	Conector de parafuso com estribo	97
13.43	Conector de parafuso fendido	98
13.44	Conector de perfuração	99
13.45	Conector de perfuração multiderivações	100
13.46	Conector multiderivações com haste	101
13.47	Conector multiderivações com estribo	103
13.48	Conector para haste de terra	104
13.49	Conector paralelo a parafuso	105
13.50	Conector terminal tipo YA	106
13.51	Conector terminal de estrangulamento	107
13.52	Conjunto de grampo de suspensão	108
13.53	Contra poste	109
13.54	Cordoalha de aço zincado	110
13.55	Cruzeta de metal 2000 8x9 furos (mm)	111
13.56	Cruzeta de concreto armado 2000mm	112
13.57	Cruzeta de concreto armado de 2400mm	113
13.58	Cruzeta de concreto tipo L	114
13.59	Cruzeta de concreto tipo T	115
13.60	Cruzeta de madeira de 2400mm	116
13.61	Cruzeta de madeira de 5000mm	117
13.62	Cruzeta de madeira de 6000mm	118
13.63	Cruzeta de material polimérico	119
13.64	Cruzeta de perfil U	120
13.65	Cruzeta em fibra de vidro de seção retangular 2000mm	121
13.66	Cupilha	122
13.67	Elo fusível	123
13.68	Emenda pré-formada condutora para cabo CA	125
13.69	Emenda pré-formada total para cabo CAA	126
13.70	Espaçador losangular	127
13.71	Espaçador monofásico	129
13.72	Espaçador vertical de cabos na rede secundária	131
13.73	Estribo para braço tipo L	132
13.74	Fio de alumínio para amarração	133

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	15 de 211

Fio e cabo nu de cobre para aterramento134



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes

Primária e Secundária

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica:



NTC-D-08

Versão: 02/2023

Especificação de Materiais

13.76	Fixador de perfil U	135
13.77	Fixador pré-formado para estai	136
13.78	Gancho olhal	137
13.79	Grampo de ancoragem (estribo)	138
13.80	Grampos de cerca	139
13.81	Grampos de linha viva	140
13.82	Haste de âncora para estai	141
13.83	Haste de aterramento cobreada tipo cilíndrica	142
13.84	Haste para aterramento tipo cantoneira	143
13.85	Inibidor de ninho de pássaros	145
13.86	Isolador de ancoragem polimérico	146
13.87	Isolador de porcelana tipo castanha	147
13.88	Isolador polimérico tipo pino	148
13.89	Isolador tipo multicorpo	150
13.90	Isolador tipo roldana	151
13.91	Laço plástico pré-formado de lateral	152
13.92	Laço pré-formado de topo	153
13.93	Laço pré-formado para isolador tipo roldana	154
13.94	Lâmina desligadora de by pass	156
13.95	Luva de compressão para cabo com alma de aço	157
13.96	Luva de emenda a compressão para cabo de alumínio	158
13.97	Luva de emenda com estribo de compressão	159
13.98	Manilha sapatilha	160
13.99	Manilha torcida	161
13.100	Mão francesa perfilada	162
13.101	Mão francesa plana	164
13.102	Mensageiro rede compacta (Cabo)	165
13.103	Morto	166
13.104	Olhal para parafuso	167
13.105	Para-raios	168
13.106	Parafuso de cabeça abaulada (francês)	169
13.107	Parafuso de cabeça quadrada (Máquina)	170
13.108	Parafuso de rosca dupla	172
13.109	Parafuso prisioneiro	173
13.110	Perfil U	174
13.111	Pino curto de topo para isolador 15kV	175
13.112	Pino de isolador pilar topo	177
13.113	Pino para isolador with worth	179
13.114	Porca olhal	180
13.115	Porca quadrada	181

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	16 de 211



Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes

Primária e Secundária



NTC-D-08

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais

13.116	Poste de concreto seção circular182
13.117	Poste de concreto seção DT184
13.118	Poste de madeira186
13.119	Regulador de tensão188
13.120	Religador automático
13.121	Sapatilha191
	Sela para cruzeta192
13.123	Suporte afastador193
	Suporte afastador horizontal194
13.125	Suporte afastador vértice
13.126	Suporte gancho para transformador196
13.127	Suporte horizontal197
13.128	Suporte para equipamento tipo III
13.129	Suporte para equipamento tipo IV199
13.130	Suporte para fixação inclinada de chave faca200
13.131	Suporte para transformador - Poste de madeira201
13.132	Suporte para transformador – Poste circular de concreto202
13.133	Suporte para transformador – Poste DT204
13.134	Suporte T
13.135	Suporte TL
13.136	Suporte Z
13.137	Transformador rebaixador de tensão trifásico208
13.138	Transformador rebaixador de tensão monofásico209
13.139	Isolador pilar de porcelana210
13.140	Isolador de porcelana tipo pino211

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	17 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

1 APRESENTAÇÃO

A Federação das Cooperativas de Eletrificação Rural do Estado de São Paulo (SP) e do estado do Rio de Janeiro (RJ) — FECOERESP, em sua área de atuação, tem como objetivo propiciar condições técnicas e econômicas para que a energia elétrica seja elemento impulsionador do desenvolvimento social dos Estados de São Paulo e Rio de Janeiro.

As normas técnicas e procedimentos de segurança tem por objetivo apresentar os princípios básicos que norteiam os trabalhos em eletricidade executados pela CERPRO, buscando padronizar os serviços prestados. Aprimoramentos e adequações à realidade dos trabalhos poderão ocorrer em versões futuras, buscando assim, refletir o mais verdadeiramente possível, a realização de trabalho seguro no dia-a-dia da distribuidora.

As exigências aqui apresentadas estão em consonância com as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, recomendações do Comitê de Distribuição - CODI, Associação Brasileira de Distribuidores de Energia Elétrica - ABRADEE e Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL.

Esta Norma poderá sofrer alterações no todo ou em parte, por razões de ordem técnica, para melhor atendimento às necessidades do sistema, motivo pelo qual os interessados deverão consultar periodicamente a FECOERESP quanto a eventuais alterações.

A presente Norma não invalida qualquer outra da ABNT ou de outros órgãos competentes, mesmo a partir da data em que a mesma estiver em vigor. Todavia, em qualquer ponto onde surgirem divergências entre esta Norma técnica e as normas dos órgãos citados, prevalecerão as exigências mínimas aqui estabelecidas.

Quaisquer críticas e/ou sugestões para o aprimoramento desta Norma serão analisadas e, caso sejam válidas, incluídas ou excluídas deste texto.

As sugestões deverão ser enviadas à FEDERAÇÃO DAS COOPERATIVAS DE ELETRIFICAÇÃO RURAL DO ESTADO DE SÃO PAULO E RIO DE JANEIRO – FECOERESP:

Departamento Técnico FECOERESP Grupo Revisor: Edição Março/2023

Endereço: Rua Major Arthur Esteves, 276 – CENTRO

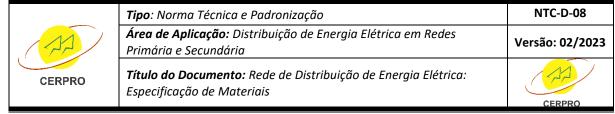
Cidade: Cerqueira Cesar

Estado: São Paulo CEP: 18.760-000

Fone Fax: (14) 3714-2326

Contato e-mail: fecoeresp@gmail.com

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	18 de 211



2 CAMPO DE APLICAÇÃO

A presente Norma técnica de padronização aplica-se às redes de distribuição de energia elétrica das distribuidoras do sistema CERPRO, localizadas em perímetros urbanos e rurais, nas classes de tensões primárias de 15KV, 25kV e 36,2kV e nas tensões nominais secundárias 380/220V e 220/127V em redes trifásicas e 440/220V, 254/127V, 240/120V e 230/115V em redes monofásicas. Deve ser exigido o cumprimento desta Norma também às empresas contratadas (empresas terceirizadas) e aos processos de incorporação de ativos de rede.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	19 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	CERPRO

3 OBJETIVO

Esta Norma visa o estabelecimento de critérios mínimos exigíveis para a especificação, a fabricação, a aquisição, o recebimento e/ ou a aceitação de materiais para redes aéreas e subterrâneas de distribuição de energia elétrica, nas classes de tensões primárias de 15kV, 25kV e 36,2kV e nas tensões nominais secundárias 380/220V e 220/127V em redes trifásicas e 440/220V, 254/127V, 240/120V e 230/115V em redes monofásicas. , das cooperativas distribuidoras ligadas à Federação das Cooperativas de Eletrificação Rural do Estado de São Paulo e Rio de Janeiro (FECOERESP) participantes do projeto de padronização. Essa padronização visa, por meio da exigência de padrões mínimos de qualidade dos materiais, garantir a qualidade dos mesmos para utilização em redes de distribuição de energia elétrica.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	20 de 211

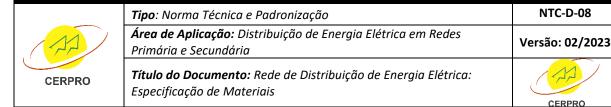


4 REFERÊNCIAS NORMATIVAS

Esta Norma está embasada nos seguintes ordenamentos legais e normas concernentes, incluindo futuras revisões e atualizações das mesmas:

- Norma Regulamentadora NR-10 Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NTC-D-01 Rede de distribuição de energia elétrica aérea com condutores nus -Estruturas (Convencional);
- 3. NTC-D-02 Critérios básicos para elaboração de projetos de rede de distribuição de energia elétrica aérea
- 4. NBR 5032 Isoladores para linha aérea com tensão acima de 1kV;
- 5. NBR 5101 Iluminação pública;
- 6. NBR 5282 Capacitores de potência em derivação para sistema de tensão nominal acima de 1 000 V;
- 7. NBR 5426 Plano de amostragem e procedimentos para Inspeção;
- 8. NBR 5427 Plano de amostragem e procedimentos para Inspeção;
- NBR 6323 Galvanização por imersão a quente de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação;
- 10. NBR 6547 Ferragens de linhas aéreas Terminologia;
- 11. NBR 6756 Fios de aço zincado para alma de cabos de alumínio e alumínio liga Especificação;
- 12. NBR 7271 Cabos de alumínio nus para linhas aéreas Especificação;
- NBR 7282 Dispositivos fusíveis de alta tensão Dispositivos tipo expulsão Requisitos e métodos de ensaio;
- 14. NBR 7397 Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente Determinação da massa do revestimento por unidade de área Método de ensaio;
- 15. NBR 7398 Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente Verificação da aderência do revestimento Método de ensaio;
- 16. NBR 7399 Produto de aço e ferro fundido galvanizado por imersão a quente Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo Método de ensaio;
- 17. NBR 7400 Galvanização de produtos de aço e ferro fundido por imersão a quente Verificação da uniformidade do revestimento Método de ensaio;
- 18. NBR 8094 Material metálico revestido e não revestido Corrosão por exposição à névoa salina;
- 19. NBR 8096 Materiais metálicos revestidos e não revestidos Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre;
- 20. NBR 8158 Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica Especificação;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	21 de 211

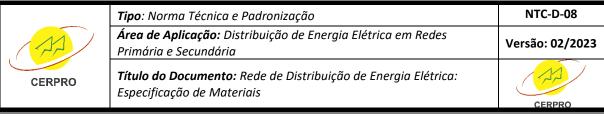


21. NBR 8159 – Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica — Padronização;

NTC-D-08

- 22. NBR 8182 Cabos de potência multiplexados autossustentados com isolação extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1 kV — Requisitos de desempenho;
- 23. NBR 8451-2 Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica parte 1: Requisitos;
- 24. NBR 8451-2 Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica parte 2: Padronização de postes para redes de distribuição de energia elétrica;
- 25. NBR 8458 Cruzetas de madeira para redes de distribuição de energia elétrica -Especificação;
- 26. NBR 9314 Emendas e terminais para cabos de potência com isolação para tensões de 3,6/6 kV a 27/35 kV;
- 27. NBR 9326 Conectores para cabos de potência Ensaios de ciclos térmicos e curtos circuitos;
- 28. NBR 11788 Conectores de alumínio para ligações aéreas de condutores elétricos em sistemas de potência;
- 29. NBR 11873 Cabos cobertos com material polimérico para redes de distribuição aérea de energia elétrica fixados em espaçadores, em tensões de 13,8 kV a 34,5 kV;
- 30. NBR 15688 Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- 31. ASTM A 475 Specification for Zinc Coated Stell Wire Strand;
- 32. ASTM B 26 Specification for Aluminium Alloy Sand Castings;
- 33. ASTM B 99 Specification for Copper Silicion Alloy Wire for General Purposes (metric);
- 34. ASTM B 105 Specification for Hard Drawm Copper Alloy Wires for Electrical Conductors;
- 35. ASTM B 119 Specification for Copper Base Alloys in Ingot Form;
- 36. ASTM B 124 Specification for Copper and Alloy Forging Rod, Bar, and Shapes;
- 37. ASTM E-94 Standard Guide for Radiographic Examination;
- 38. ASTM E-165 Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination;
- 39. ASTM E-114 Standard Practice for Ultrasonic Pulse-Echo Straight-Beam Examination by the Contact Method;
- 40. ASTM E-709 Standard Guide for Magnetic Particle Examination;
- 41. ASTM G26 Xenon-Arc Llight and Water Exposure for Non-Metals.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	22 de 211



5 TERMOS E DEFINIÇÕES

5.1 Abraçadeira de nylon para amarração (uso externo)

Acessório flexível para amarração dos cabos, indicadas para aplicações externas (submetidas à radiação UV), estabilizadas a UV.

5.2 Afastador para armação secundária

Ferragem de rede aérea que se fixa no poste e na qual, por sua vez, é fixada uma armação secundária, para aumentar a distância entre cabo de distribuição e a edificação.

5.3 Afastador para isolador pilar

Ferragem aplicada para distanciar o isolador tipo pilar da cruzeta ou do poste em estruturas tipo pilar, instalados nas redes de distribuição aéreas.

5.4 Alça pré-formada de distribuição

A alça de distribuição destina-se à execução de pontos finais mecânicos no primário junto ao isolador de disco, ou no secundário diretamente no isolador de roldana para cabos de alumínio CA/CAA.

5.5 Alça pré-formada de serviço cabo concêntrico

A alça é aplicada na ancoragem dos cabos concêntricos antifurto utilizados em ramais de ligação das redes aéreas de distribuição antifurto.

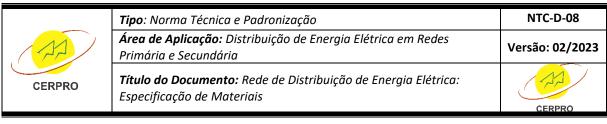
5.6 Alça pré-formada para cabo coberto

Ancoragem dos cabos fase em estruturas de fim de linha ou em estruturas onde há o seccionamento das fases.

5.7 Alça pré-formada para cabo de aço

Destina-se à ancoragem de cabos de aço galvanizados e cabos de aço revestidos de alumínio, respectivamente, sujeitos a esforços de tração sem torção.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	23 de 211



5.8 Alça pré-formada de seccionamento

Utilizado no seccionamento elétrico contra poste, estai, cercas de arame farpado ou liso, como também em outros tipos de seccionamento de modo a garantir a não conexão entre os pontos.

5.9 Anel de amarração de Isoladores pilar e espaçadores losangular

O anel é destinado a amarração de espaçadores e isoladores poliméricos utilizados em redes compactas nas classes de 15, 25 ou 36,2 kV.

5.10 Arame de aço galvanizado

Produto maciço de seção circular, revestido a quente com camada de zinco. São arames utilizados para amarração como também no aterramento elétrico em circuito de distribuição, substituindo o cobre.

5.11 Armação secundária tipo pesada de dois a quatro estribos

As armações secundárias de dois a quatro estribos são próprias para fixação de mais de um condutor de diferente potencial de baixa tensão através de isoladores roldana.

5.12 Armação secundária tipo pesada de um estribo

As armações secundárias (1 estribo) são próprias para fixação de condutor de baixa tensão através de isolador roldana.

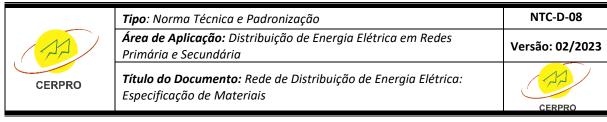
5.13 Arruela de pressão

É utilizada principalmente em situações em que haja vibrações presentes, geradas pelo funcionamento do equipamento ou vinda de outro meio.

5.14 Arruela quadrada

Ferragem constituída por uma chapa de forma quadrada e com um furo circular no centro.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	24 de 211



5.15 Braço antibalanço

Acessório de material polimérico, cuja função é a fixação do espaçador losangular, evitando a aproximação ou o afastamento dos cabos cobertos junto às estruturas das redes compactas.

5.16 Braço tipo C

Ferragem em forma de "C" que, presa ao poste, tem a função de ancoragem ou sustentação dos cabos fase em condições de ângulo, final de linha ou derivações. Também podendo ser utilizado para conexão de equipamentos à rede compacta classe de tensão 15, 25 ou 36,2kV.

5.17 Braço Tipo L

Ferragem em forma de 'L' que, presa ao poste, tem função de sustentação do cabo mensageiro da rede compacta.

5.18 Cabo de alumínio (nu) CA

Condutores de alumínio sem alma (CA) encordoados em coroas concêntricas, com uma ou mais coroas de fios de alumínio.

5.19 Cabo de alumínio (nu) CAA

Condutores de alumínio com alma (CAA) encordoados em coroas concêntricas, composto por uma alma de aço formada de um ou mais fios envolvidos por uma ou mais coroas de fios de alumínio.

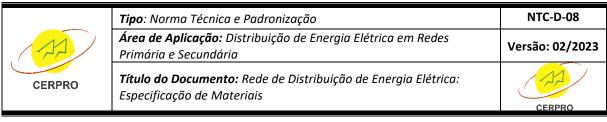
5.20 Cabo multiplexado BT de alumínio ou de cobre

São condutores isolados concêntricos, reunidos ao redor de um condutor neutro de sustentação nu ou isolado, podem ter uma, duas ou três fases mais um neutro. A isolação pode ser feita nas cores preta, cinza, vermelha e azul claro para o neutro.

5.21 Cabos de alumínio cobertos rede compacta

Cabos cobertos nas classes 15, 25 e 36,2kV, compostos por condutor concêntrico com cobertura extrudada em polietileno reticulado (XLPE) usados nas redes primárias compacta.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	25 de 211



5.22 Cantoneira Auxiliar para Braço Tipo C

É a ferragem utilizada para ancoragem das fases na extremidade superior do braço tipo 'C' ou para instalação de chaves fusíveis e para-raios na rede compacta, classe de tensão 15, 25 ou 36,2kV.

5.23 Capa protetora

Capa protetora para redes de distribuição de energia, a fim de proteger contra contatos acidentais causados por animais e ou árvores.

5.24 Cartucho para chave fusível

Consiste em um tubo de fibra de vidro ou fenolite, dotado de revestimento interno, no qual ocorre a interrupção do arco formado na interrupção de corrente.

5.25 Célula capacitiva

Unidades capacitivas monofásicas utilizadas para corrigir o fator de potência nas redes de distribuição de energia elétrica.

5.26 Chapa de estai

Ferragem constituída por uma chapa dobrada que se fixa no poste e na qual, por sua vez, é fixado o estai.

5.27 Chapa para âncora

Ferragem constituída por uma chapa fixada em ponto firme, solo ou outro, com a finalidade de ancorar um estai.

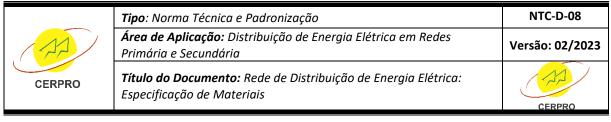
5.28 Chave fusível base tipo 'C'

Equipamento destinado à proteção de sobre correntes e ou curto circuito primários, dotado de elemento fusível responsável pela proteção.

5.29 Chave seccionadora de by pass

Chave seccionadora by pass para distribuição (faca), para operar manobras em redes de distribuição.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	26 de 211



5.30 Chave seccionadora unipolar

A chave secionadora tipo faca modelo leve é utilizada em redes de distribuição de energia para manobra do sistema, provida de gancho para utilização de ferramenta de abertura em carga.

5.31 Cinta ajustável tipo BAP (braçadeira ajustável pré-formada)

Ferragem que se fixa em torno de um poste provendo apoio rígido para outra ferragem ou equipamento.

5.32 Cinta para poste circular

Ferragem que se fixa em torno de um poste provendo apoio rígido para outra ferragem ou equipamento.

5.33 Cinta para poste duplo T 'DT'

Ferragem que se fixa em torno de um poste provendo apoio rígido para outra ferragem ou equipamento.

5.34 Cobertura para conexões

Manta constituída por um dorso de EPR recoberto com uma camada de mastic para vedação e fita adesiva dupla face para fechamento.

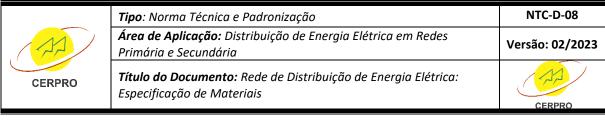
5.35 Conector alumínio a compressão tipo H

Fabricado em formato 'H', corpo de alumínio, utilizado em derivação sendo o conector simples ou bimetálico destinado para redes de distribuição.

5.36 Conector cunha com estribo

Conjunto de conexão formado pela união permanente de um conector cunha e um estribo, assegurando um perfeito ponto de conexão para outros conectores ou grampo de linha viva.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	27 de 211



5.37 Conector de aterramento temporário

Utilizado para aterramento temporário em linhas de distribuição e subestações. Possibilita ao eletricista sua fácil instalação em qualquer posição de trabalho.

5.38 Conector de compressão com estribo

Conector derivação, tipo estribo, a compressão, para condutores de alumínio.

5.39 Conector de derivação tipo cunha

Com alta condutibilidade elétrica, com liga de alumínio, nas conexões bimetálicas (Al/Cu) e de condutores Al/Al (com ou sem alma de aço), sólidos ou multifilares.

5.40 Conector de parafuso com estribo

Utilizado para conexões por aperto em redes de distribuição para derivação de grampo de linha viva.

5.41 Conector de parafuso fendido

Especialmente dimensionado para acomodar uma vasta combinação de fios e cabos, fabricado em cobre eletrolítico ou similares (bimetálico), miolo e porca feitos em liga de cobre de alta resistência mecânica.

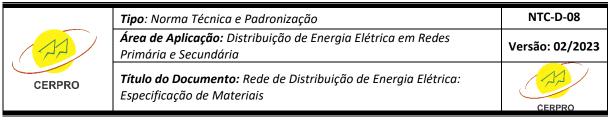
5.42 Conector de perfuração

Destinado a 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.

5.43 Conector de perfuração multi-derivações

Destinado a conexão entre dois ou mais condutores isolados da rede de distribuição, entre si ou com os condutores 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.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	28 de 211



5.44 Conector terminal de estrangulamento

Terminal com acabamento superficial inibidor da corrosão galvânica, que permite conexões com condutores de cobre, alumínio ou bimetálico.

5.45 Conector multi-derivações com haste de aterramento temporário

Projetado para conexões em redes de condutores isolados, permitindo (até quatro) derivações para cada conector.

5.46 Conector para haste terra

Grampo para haste de aterramento e vergalhões de aço, fabricados em liga de cobre de alta condutibilidade elétrica e resistência mecânica.

5.47 Conector paralelo de parafuso

Fabricado em cobre, alumínio ou bimetálico, utilizado em derivações para redes de distribuição e aterramento elétrico entro outros.

5.48 Conjunto grampo de suspensão

Destina-se à suspensão de cabos pré-reunidos ou multiplex em redes secundárias ou primárias até 25kV.

5.49 Contra poste

Pilar para ancorar poste em caso de necessidade de reforço ou segurança temporária até a substituição.

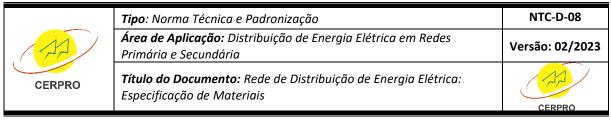
5.50 Cordoalha de aço zincado

Utilizada como cabo para-raios, tirante de sustentação de postes, estai, cabo mensageiro e outras aplicações.

5.51 Cruzetas

Tem a finalidade estrutural de acomodar elementos isoladores para a passagem dos cabos de distribuição e/ou outros equipamentos, podendo ser de madeira, concreto, polimérica, fibra de vidro ou chapa.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	29 de 211



5.52 Cupilha

Arame metálico de seção semicircular, dobrado de modo a formar um corpo cilíndrico e uma cabeça. Tem a finalidade de trava para outros elementos como porcas.

5.53 Elo fusível

É um elemento metálico no qual é inserida uma parte sensível a correntes elétricas elevadas, fundindo-se e rompendo-se num intervalo de tempo inversamente proporcional à grandeza da referida corrente.

5.54 Emenda pré-formada condutora CA

É destinada ao reparo ou emenda de condutores em redes de distribuição.

5.55 Emenda pré-formada total para cabo CAA

Destinada à emenda elétrica e mecânica de cabos de alumínio CAA e é composta de três subconjuntos: emenda da alma de aço, varetas de enchimento e emenda externa.

5.56 Emenda tipo luva para cabo coberto de alumínio

É destinada ao reparo ou emenda de condutores em redes de distribuição.

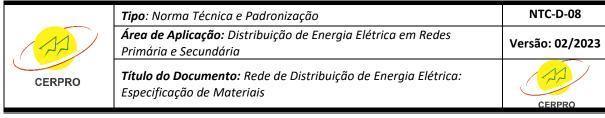
5.57 Espaçador de cabos na rede secundária

Utilizado para manter espaçamentos entre fases em cruzamento aéreo de rede, fabricado de material polimérico e formato retilíneo, cuja função é manter a sustentação e o espaçamento mínimo dos cabos tanto ao longo da rede como nas ligações dos *Fly-Tap*.

5.58 Espaçador losangular para rede compacta

Acessório de formato losangular, utilizado em redes compactas, suspenso por um cabo mensageiro ou por um estribo, tem a função de sustentação e separação dos cabos cobertos ao longo do vão.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	30 de 211



5.59 Espaçador monofásico para rede compacta

Acessório de formato reto desenvolvido especialmente para utilização em redes compactas monofásicas, suspenso por um cabo mensageiro, tem a função de sustentação do cabo fase coberto ao longo do vão.

5.60 Estribo para braço tipo L

Ferragem complementar ao braço tipo 'L', cuja função é permitir a instalação de espaçador losangular, quando utilizado braço antibalanço.

5.61 Fio nu de alumínio para amarração (mole)

Alumínio recozido, tempera mole, sem deformação e ou ruptura.

5.62 Fio e cabo nu de cobre

São condutores elétricos designados como um corpo formado de material condutor e destinado primordialmente a condução de corrente elétrica.

5.63 Fita de amarração

Produzidas em alumínio ou aço zincado. Utilizada para fixação.

5.64 Fixador de perfil U

Utilizado para fixar o perfil U em poste deve permitir perfeita adaptação mesmo que este último seja de outro fabricante.

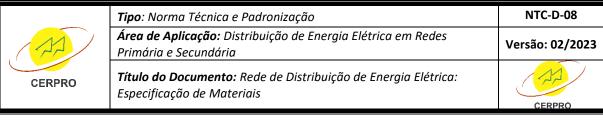
5.65 Fixador pré-formado para estai

Alça de contra poste para fixação do cabo de aço ao poste nas aplicações onde se utiliza o próprio cabo de aço envolvendo o poste.

5.66 Gancho olhal

Ferragem constituída por dois elementos de engate, gancho e olhal, opostos entre si.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	31 de 211



5.67 Grampo de ancoragem (estribo)

Acessório de material polimérico utilizado para a ancoragem do cabo coberto em estruturas de fim de linha e derivação.

5.68 Grampo de linha viva

Conexão em derivação de um condutor principal a uma rede ramal ou chave fusível.

5.69 Grampo para cerca

Possibilitam fixação de fio e cabos na madeira, devido à sua elevada resistência.

5.70 Haste âncora para estai

Haste utilizada para ancorar o estai ao solo.

5.71 Haste de aterramento

Ferragem constituída por haste, que se crava no solo para fins de aterramento elétrico.

5.72 Inibidor de ninho de pássaros

Produzido em material polimérico, na cor cinza ou preta, resistente a ultra violeta (UV) e ao trilhamento elétrico. É indicado para evitar que pássaros (joão-de-barro) construam seus ninhos em cruzetas.

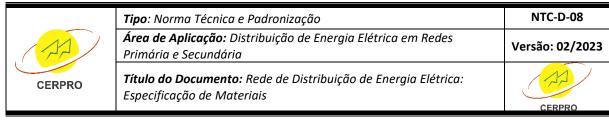
5.73 Isolador de ancoragem polimérico

Acessório de material polimérico equipado com engates metálicos para sustentação e fixação dos cabos em estruturas de fim de linha, ancoragem da rede, derivação e/ou ângulos.

5.74 Isolador de porcelana tipo castanha

Dispositivo que tem a função de dar suporte mecânico para condutores elétricos ou equipamentos e mantê-los isolados das demais estruturas ou de outras partes condutoras.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	32 de 211



5.75 Isolador tipo disco

Os isoladores de disco são produzidos para suportar impulsos atmosféricos e são usados em redes de distribuição, para sustentação e fixação dos cabos em estruturas de fim de linha, ancoragem da rede, derivação e/ou ângulos, produzidos em vidro, porcelana ou polímero.

5.76 Isolador tipo pilar

É utilizado em redes de distribuição de energia elétrica com cabos nus ou cobertos, fabricado em material polimérico ou porcelana.

5.77 Isolador tipo roldana

Tem a finalidade de isolar eletricamente um corpo condutor de outro, compostos de material porcelana, vítreo ou polimérico utilizado em BT.

5.78 Isolador tipo pino

Os isoladores pino, para montagem rígida vertical (ou horizontal) em cruzeta ou diretamente no poste, apresentam entalhe superior e gola lateral para fixação dos cabos aéreos, sendo normalmente amarrados a estes com laços pré-formados podem ser encontrados em rosca normal conforme

5.79 Laço plástico pré-formado lateral

Acessório utilizado para fixação dos cabos cobertos nos isoladores de pino aplicados no braço tipo 'C' ou em cruzetas. É fabricado a partir de material plástico resistente às intempéries e aos raios ultravioletas. Para estruturas de deflexões da rede de no máximo ângulo horizontal de 40° e ângulo vertical de 15°.

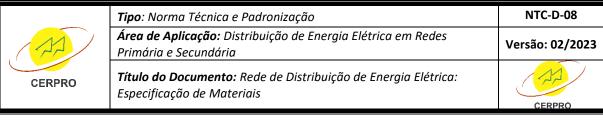
5.80 Laço pré-formado aço para tipo topo

Destina-se à fixação do condutor de alumínio em isolador de pino de porcelana. Fabricado em fio de aço revestido de alumínio, após a formação recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo.

5.81 Laço pré-formado aço para isolador tipo roldana

Destina-se à fixação do condutor de alumínio em isolador de roldana. Fabricado em fio de aço revestido de alumínio, após a formação recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:	!
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	33 de 211	



5.82 Laço pré-formado plástico tipo topo

Acessório utilizado para fixação dos cabos cobertos nos isoladores de pino aplicados no braço tipo 'C' ou em cruzetas. É fabricado a partir de material plástico resistente às intempéries e aos raios ultravioletas.

5.83 Lâmina desligadora de by pass

Dispositivo projetado para liberação do cartucho fusível, curto-circuitando os terminais a chave fusível, permitindo a substituição do elo fusível sem a necessidade de desligar a rede.

5.84 Luva de emenda cabo de cobre

Fabricada em cobre estanhado para obter maior resistência à corrosão e melhorar o contato elétrico. As extremidades da luva (receptáculo para o cabo) foram projetadas em forma de sino, para facilitar a introdução de condutores flexíveis de cobre.

5.85 Luvas de emenda com estribo de compressão

Fabricado em cobre eletrolítico de alta condutividade elétrica e resistência mecânica, coincidindo o material de fabricação do cabo e da luva.

5.86 Manilha sapatilha

Ferragem que combina as funções de manilha e de sapatilha para interligar o isolador de ancoragem e o grampo de ancoragem.

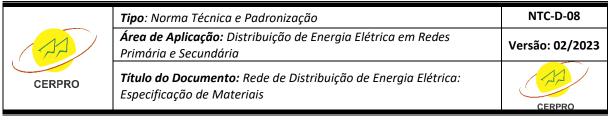
5.87 Manilha torcida

Ferragem função de manilha para interligar o isolador de ancoragem e o grampo de ancoragem como também utilizado para ancorar corda de puxamento.

5.88 Mão francesa

Ferragem que impede a rotação de uma cruzeta em torno de seu ponto de fixação, pode ser perfilada ou plana.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	34 de 211



5.89 Mensageiro rede compacta

Cabo utilizado para sustentação da rede compacta formado por cordoalha de aço sem isolação.

5.90 Morto

Tora de madeira ou bloco concreto com a finalidade de ancorar o estai no solo.

5.91 Olhal para parafuso

Ferragem que compreende uma parte em forma de U, perpendicular e integrante de uma base com furo sem rosca, para passagem do parafuso de fixação não componente.

5.92 Parafuso de cabeça abaulada (francês)

Ferragem constituída por um parafuso de cabeça abaulada e pescoço quadrado, com rosca total ou parcial, geralmente com uma porca quadrada componente.

5.93 Parafuso de cabeça quadrada (máquina)

Ferragem constituída por um parafuso de cabeça quadrada e rosca, total ou parcial, geralmente com uma porca quadrada componente.

5.94 Parafuso de rosca dupla

Ferragem constituída por um parafuso roscado, em ambas as extremidades, geralmente com porcas quadradas componentes.

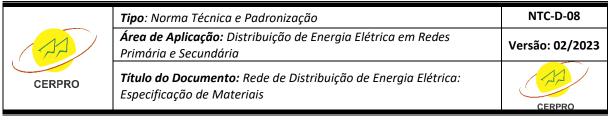
5.95 Parafuso rosca soberba

Parafuso sextavado com rosca soberba para fixação em madeira.

5.96 Parafuso tipo prisioneiro

Fabricado com rosca total ou parcial, a fim de possibilitar fixação especial em duas bases regulares de altura para ambos os lados.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	35 de 211



5.97 Para-raios

Elemento utilizado nas redes de distribuição para proteção de equipamento contra descargas atmosféricas.

5.98 Pasta antióxido

Utilizado para garantir uniões elétricas de baixa resistência, congrega um grande número de pontos condutores, elimina a entrada de ar e de umidade nas conexões, impedindo a corrosão e a oxidação. Pode ser usada em todas as conexões AI - AI e AI - Cu.

5.99 Perfil U

Ferragem utilizada como cruzeta ou como prolongador de poste em redes compactas de distribuição.

5.100 Pino para isolador pilar

Ferragem de rede aérea que se fixa numa superfície, em geral a face superior de uma cruzeta, e na qual, por sua vez, é fixado um isolador de pino.

5.101 Porca quadrada

Ferragem de rede aérea com uma face quadrada, pelo meio da qual passa um furo roscado.

5.102 Porca olhal

Ferragem de rede aérea que compreende uma parte em forma de U, perpendicular e integrante de uma base com furo roscado, no qual se atarraxa o parafuso de fixação não componente.

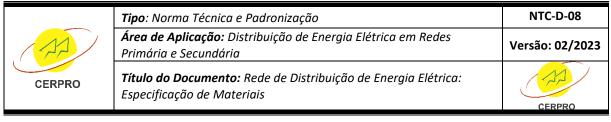
5.103 Poste

Elemento da rede de distribuição aérea utilizado para sustentar as estruturas de fixação dos cabos.

5.104 Presilha de alumínio

Para fita de alumínio amarração em poste e assemelhados.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	36 de 211



5.105 Rabicho de cabo

Cabo de interligação entre transformador e chave ou de conexão de encabeçamento e troca de bitola e ou conexão de rede fusível etc..

5.106 Regulador de tensão

O regulador de tensão é um equipamento instalado em redes de distribuição e subestações que tem por finalidade a manutenção da tensão.

5.107 Religador automático do sistema

Religador é um dispositivo utilizado em sistemas elétricos com a função de protegê-los contra problemas transitórios, os religadores são geralmente aplicados em linhas aéreas de transmissão e de distribuição de energia, buscando reduzir o tempo de interrupção de fornecimento de energia no casos de problemas não permanentes.

5.108 Sapatilha

Ferragem de rede aérea constituída por uma peça acanalada inteiriça, que acomoda e protege mecanicamente um cabo ou uma alça pré-formada numa deflexão.

5.109 Sela para cruzeta

Ferragem de rede aérea que apoia uma cruzeta num poste de concreto circular.

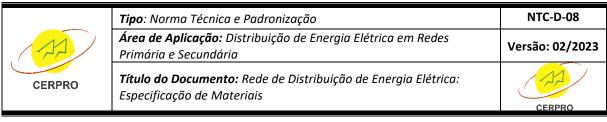
5.110 Suporte L

Suporte afastador horizontal, utilizada em sustentação dos cabos cobertos em isoladores tipo pino permitindo maior afastamento entre rede e edificações ou também para instalação de chave fusível e para raios.

5.111 Suporte T

Ferragem de rede aérea em forma de T, que se fixa rigidamente num poste e na qual, por sua vez, são fixados simultaneamente uma chave fusível e um para-raios, ou eventualmente outros equipamentos.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	37 de 211



5.112 Suporte TL

Ferragem de rede aérea em forma combinada de T e L, que se fixa rigidamente num poste pela extremidade L, por sua vez, na extremidade T são fixados um ou dois equipamentos.

5.113 Suporte Z

Ferragem, em formato "Z", com a função de fixação de chave fusível e/ou para-raios ao braço tipo "C".

5.114 Suporte vértice

Suporte afastador, utilizada em sustentação dos isoladores tipo pino permitindo maior afastamento entre rede e edificações.

5.115 Suporte de topo para isolador pilar

Destinado a aumentar a distância entre a cruzeta ou poste e o condutor.

5.116 Suporte gancho para transformador

Ferragem de rede aérea que se fixa num poste e na qual, é preso por encaixe um transformador de distribuição ou, eventualmente, outro equipamento.

5.117 Suporte para banco de capacitores

Ferragem de rede aérea constituída de 5 peças de perfis e chapas vazadas e dobradas, nas quais se apoia e fixa um banco de capacitor, ferragem montada na forma de cavalete utilizada para apoiar os capacitores compondo a estrutura de capacitores.

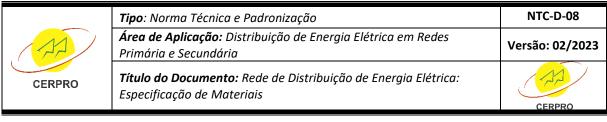
5.118 Suporte para fixação inclinada da chave faca

Ferragem utilizada para posicionar as chaves faca compondo a estrutura.

5.119 Suporte para regulador de tensão

Ferragem de rede aérea constituída de dois perfis e duas chapas planas vazadas, nos quais se apoiam e fixam até 3 reguladores de tensão.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	38 de 211



5.120 Suporte para religador

Ferragem de rede aérea constituída por 4 peças de perfis vazados e dobrados, nos quais se fixa um religador.

5.121 Suporte para transformador madeira

Ferragem de rede aérea que se fixa rigidamente num poste de madeira, onde é fixado um transformador de distribuição, ou eventualmente outro equipamento.

5.122 Suporte para transformador em poste

Ferragem de rede aérea que se fixa rigidamente num poste, onde é fixado um transformador de distribuição, ou eventualmente outro equipamento, podendo ser de engate rápido ou não.

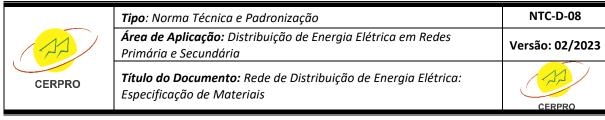
5.123 Tora de madeira ou bloco de concreto

Utilizada para escorar ou dar sustentabilidade na cava fazendo com que o poste seja plantado mesmo em local de terreno coberto de lama ou arenoso ou seja, terreno não firme para dar sustentabilidade ao poste implantado.

5.124 Transformador de distribuição

Transformador é um dispositivo destinado a transformar energia elétrica (elevando ou rebaixando o nível de tensão).

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	39 de 211



6 CONSIDERAÇÕES GERAIS

6.1 Generalidades

Os fornecedores de qualquer ferragem e acessório, objeto desta especificação, devem ser condicionados à aprovação dos ensaios de tipos definidos entre o fabricante e a CERPRO. O mesmo pode ser substituído por um certificado de ensaio (laudo), emitido por um laboratório oficial ou credenciado, em comum acordo com a CERPRO.

Os ensaios de tipo devem ser realizados em laboratórios designados pela CERPRO. Os ensaios de recebimento devem ser executados nas instalações do fabricante, salvo acordo contrário entre o fabricante e a CERPRO.

Por ocasião do recebimento, para fins de aprovação do lote, devem ser executados todos os ensaios de recebimento e inspeção, quando exigidos pela CERPRO.

O fornecedor não está isento de fornecer os materiais de acordo com esta especificação, independentemente se o mesmo foi inspecionado ou dispensado da inspeção.

Os padrões apresentados poderão sofrer modificações em função do desenvolvimento tecnológico dos materiais constantes nesta Norma ou no caso de soluções práticas, conseguidas em campo, de forma a melhorar os citados padrões. Para isso os interessados deverão consultar a CERPRO quanto às eventuais alterações.

A CERPRO deverá ser consultada para a aprovação de aspectos, itens e casos não contemplados ou omissos nesta Norma, ou mesmo contraditórios, se ocorrerem.

6.2 Particularidades

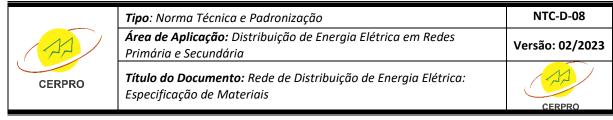
As características particulares de cada material estão definidas nas respectivas figuras constantes nesta Norma. Caso haja conflito quanto às exigências para um determinado tipo de material, prevalecerá em primeiro lugar o exigido nesta Norma e em segundo o exigido nas normas técnicas da ABNT, nas situações aplicáveis.

Quando não existirem normas nacionais que contemplem o respectivo material, deverão ser observadas as normas internacionais. Deverão ser observadas as normas Institut of Electricaland Electronics Engineers (IEEE), American National Standards Institute (ANSI), International Electrotechnical Commission (IEC) e demais outras que estiverem à disposição, em todos os casos, com anuência da CERPRO.

6.3 Condições de serviço

As ferragens, componentes e equipamentos elencados e descritos nesta Norma deverão ser adequadas para serem instaladas nas condições geográficas do local em que deverão atuar. Deverão ser observadas características influenciadas por: altitude, clima, temperatura (mínimas, máximas e médias), umidade, precipitações pluviométricas,

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	40 de 211



exposições ao sol e aos ventos, chuva, poeira, salinidade e quaisquer outras exposições agressivas. Deverão ainda ser instaladas conforme as normas específicas, quando existentes.

6.4 Identificação

As ferragens e acessórios devem ser identificados no corpo de modo legível e indelével, no mínimo com:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Ano/ mês de fabricação;
- c) NBR aplicada;
- d) Capacidade máxima.

NOTA:

1 – A exigência acima exclui arruelas lisas, arruelas de pressão, cupilha e outros que devido ao tamanho ou descaracterização da peça impossibilite as identificações citadas.

6.5 Acabamento

As superfícies externas dos materiais devem ser compatíveis com suas utilizações, evitando-se saliências pontiagudas, arestas cortantes, asperezas ou rebarbas.

Não devem apresentar sinais de ferrugem, óleo, graxa ou quaisquer depósitos superficiais desde que não sejam intrínsecos ao equipamento.

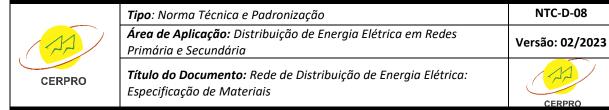
6.6 Embalagem

O acondicionamento das ferragens e materiais em geral deve ser efetuado de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontradas. Devem ser obedecidos os limites e dimensões estabelecidos por esta Norma e os volumes deverão ficar acondicionados a fim de evitar o contato direto com o solo.

Nas embalagens deverão constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca do fabricante;
- b) Identificação completa do conteúdo;
- c) Tipo, quantidade e unidade de medida;
- d) Massas bruta e ou líquida;
- e) Dimensões do volume;
- f) Número da nota fiscal.

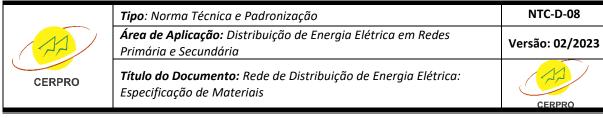
Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	41 de 211



7 TENSÕES DE FORNECIMENTO

A presente Norma técnica de padronização aplica-se às redes de distribuição de energia elétrica das cooperativas conveniadas a FECOERESP, localizadas em perímetros urbanos e rurais, nas classes de tensões primárias de 15kV, 25kV e 36,2kV e nas tensões nominais secundárias 380/220V e 220/127V em redes trifásicas e 440/220V, 254/127V, 240/120V e 230/115V em redes monofásicas.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	42 de 211



8 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

8.1 Materiais e dimensões

Os materiais e dimensões das ferragens e acessórios estão listados nas figuras desta Norma ou deverão respeitar as normas vigente (ABNT).

8.2 Características físicas e mecânicas

As ferragens e acessórios devem atender aos requisitos físicos e mecânicos conforme indicados nas figuras nesta Norma.

8.3 Galvanização a fogo

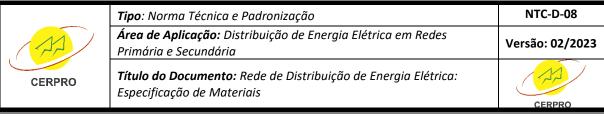
As peças galvanizadas a fogo devem atender às seguintes condições:

- a) O zinco deve ser do tipo primário comum. O teor de pureza mínimo é de 98%, com no máximo 0,01% de alumínio;
- b) A galvanização deve ser executada de acordo com a NBR 6323 (processo de imersão a quente). O revestimento é aprovado se resistir ao seguinte número de imersões do ensaio Preece (verificação da uniformidade da camada de zinco):
 - 1. partes lisas seis imersões no mínimo;
 - 2. arestas vivas quatro imersões no mínimo;
 - 3. roscas internas não exigidos.
- c) A galvanização a fogo deve ser feita após a fabricação, perfuração e marcação das peças. O excesso de zinco deve ser removido preferivelmente por centrifugação.
 As saliências devem ser limadas ou esmerilhadas, mantendo-se a espessura mínima;
- d) Para os produtos das classes A e B, aços e ferros fundidos, laminados, forjados, prensados e trefilados a espessura média mínima da camada de zinco deve ser 100 micros (714 g/m²);
- e) Quanto ao aspecto visual, as partes galvanizadas a fogo devem estar isentas de áreas não revestidas ou de irregularidades no revestimento.

NOTA:

1 – Eventuais diferenças de brilho, de cor ou de cristalização, não são consideradas como defeito, porém deve ser observado a estética do lote de material, dentro de uma uniformidade.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	43 de 211



9 INSPEÇÃO E ENSAIOS

9.1 Generalidades

Os materiais e as ferragens deverão ser submetidos a inspeção na fábrica.

A CERPRO reserva-se ao direito de inspecionar e testar as ferragens e os materiais utilizados durante o período de fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deverá proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o material em questão estiver sendo fabricado, fornecendo-lhe as informações solicitadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedência de matéria-prima e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.

Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaio, etc. devem ter certificados de aferição emitidos por instituições acreditadas pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial (INMETRO), válidos por um período máximo de 12 meses. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período. O não cumprimento dessa exigência pode acarretar na desqualificação do laboratório.

O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

9.2 Ensaios

- a) Visual;
- b) Dimensional;
- c) Mecânico;
- d) Elétrico.

9.3 Verificação dimensional e visual

Os desenhos das ferragens e acessórios irão dar os valores de referência para a análise dimensional. Eles estão listados nas figuras desta Norma, o visual deve ser administrado em todas as peças utilizadas e ou armazenadas.

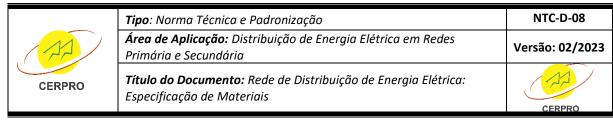
9.4 Ensaios mecânicos

A aplicação das cargas deve obedecer às notas constantes nas figuras desta Norma.

9.5 Ensaios de resistência à tração e flexão

A aplicação da carga deve ser lenta e gradual. A carga de ensaio deve ser mantida durante um minuto.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	44 de 211



Após a remoção da carga não deve ser constatada deformação permanente (visível a olho nu), trinca ou ruptura da peça, exceto quando for admitida flecha residual.

9.6 Ensaio de revestimento de zinco

Devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco:

- a) Aderência, conforme a NBR 7398;
- b) Espessura, conforme a NBR 7399;
- c) Massa por unidade de área, conforme a NBR 7397;
- d) Uniformidade, conforme a NBR 7400.

9.7 Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina

As ferragens devem ser ensaiadas em câmara de névoa salina por 168 horas, conforme a NBR 8094.

Constitui falha a ocorrência de manchas ou pontos característicos de corrosão visíveis a olho nu.

9.8 Ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre

As ferragens devem ser ensaiadas em câmara de dióxido de enxofre por 5 ciclos, no mínimo, conforme a NBR 8096.

Constitui falha a ocorrência de manchas ou pontos característicos de corrosão visíveis a olho nu.

9.9 Ensaios para detecção de trincas

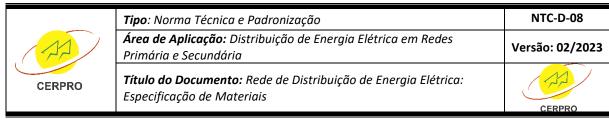
Os testes abaixo devem ser executados de acordo com as normas American Society for Testingand Materials (ASTM) indicadas:

- a) Teste por meio de partículas magnéticas, conforme ASTM E-709;
- b) Teste por meio de radiografia, conforme ASTM E-94;
- c) Teste por meio de líquidos penetrantes, conforme ASTM E-165;
- d) Teste por meio de ultrassom, conforme ASTM E-114.

NOTA:

1 – A indicação da existência de descontinuidades internas ou superficiais no material das peças por qualquer um dos métodos de testes citados, implicará na rejeição do lote.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	45 de 211



9.10 Envelhecimento acelerado (intemperismo)

Deverá ser executado para os materiais poliméricos, conforme ASTM G26, com 600 horas para o grampo de suspensão e 2000 horas para a braçadeira plástica.

9.11 Tração e alongamento à ruptura

Ensaio destinado à braçadeira plástica, devendo ser realizado após o ensaio de intemperismo. A variação máxima permitida neste caso é de mais ou menos 25% em relação aos valores originais.

9.12 Ciclo térmico

Considere-se que o ensaio de ciclo térmico aplica-se a todos os isoladores, com exceção daqueles fabricados em vidro temperado. O procedimento de ensaio a ser adotado no isolador roldana depende do tipo do material isolante e das características dimensionais do isolador. Este ensaio deverá ser executado conforme norma NBR 5032.

9.13 Ruptura mecânica

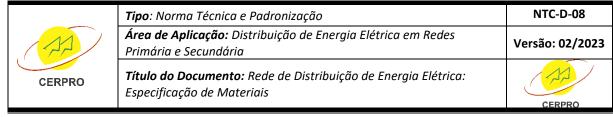
A carga mecânica para o ensaio de ruptura mecânica deve ser aplicada por meio de um laço de cabo de aço flexível. O diâmetro do cabo não deve exceder o raio da ranhura do isolador onde é fixado o condutor. O isolador deve ser montado entre lâminas paralelas colocadas em engates próximos, fixadas por um pino de diâmetro igual ao que o isolador foi projetado. As lâminas e a articulação das conexões devem ser tais que não ocorra deflexão apreciável. Este ensaio deverá ser executado conforme norma NBR 5032.

9.14 Porosidade

Fragmentos de porcelana de isoladores, ou mediante prévio acordo comercial entre fabricante e comprador de peças de porcelana representativas e queimadas adjacentes aos isoladores, devem ser imersos numa solução alcoólica de fucsina em 1% (1g de fucsina em 100g de álcool), sob uma pressão superior a 15MPa e por um período de tempo tal que o produto da pressão, em MPa (mega pascal), pela duração do ensaio em horas, não seja superior a 180. Os fragmentos devem ser retirados da solução, lavados e secos e serem, então, novamente quebrados.

O isolador deve ser considerado aprovado nesse ensaio se o exame a olho nu dos fragmentos recentemente quebrados não revelar qualquer indício de penetração do corante. A penetração em pequenas trincas surgidas durante a preparação inicial dos fragmentos deve ser desconsiderada.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	46 de 211



9.15 Tensão suportável de frequência industrial sob chuva

A tensão de ensaio a ser aplicada no isolador deve ser o valor especificado da tensão suportável em frequência industrial, corrigido para as condições atmosféricas verificadas por ocasião do ensaio, devendo ser mantida neste valor durante 1 minuto, conforme NBR 5032.

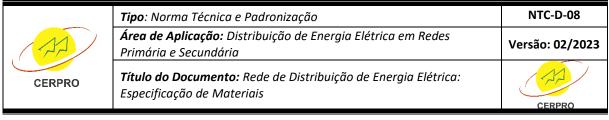
O isolador deverá ser montado entre duas chapas metálicas paralelas de 40mm de largura e de espessura suficiente para sustentar o peso do isolador, apertadas sobre as duas faces opostas, normais ao furo da roldana, por meio de parafuso de diâmetro adequado para este furo e que deverá atravessar as duas chapas e o isolador. As duas chapas deverão estender-se em uma direção por um comprimento não inferior à altura do isolador, cujas extremidades serão interligadas entre si e a terra. O eletrodo sob tensão deve consistir em uma espira de fio de diâmetro de 3mm aproximadamente, enrolada no pescoço do isolador com uma ponta estendida paralelamente às chapas e em direção oposta à ligação de terra, com comprimento não inferior ao das chapas. A tensão de ensaio deve ser aplicada entre o condutor e a terra.

9.16 Relatório de ensaios de tipo

Devem constar do relatório do ensaio de tipo, no mínimo, as seguintes informações:

- a) Nome ou marca comercial do fabricante;
- b) Identificação do laboratório de ensaio;
- c) Tipo e quantidade de material do lote e tipo e quantidade ensaiada;
- d) Identificação completa do material ensaiado;
- e) Relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- f) Certificados de aferição dos aparelhos utilizados nos ensaios, realizadas no máximo há 12 meses;
- g) Número da ordem de compra;
- h) Data de início e de término de cada ensaio;
- i) Nomes legíveis e assinaturas dos representantes do fabricante e do inspetor da CERPRO e data de emissão do relatório.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	47 de 211



10 ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Para a análise da aceitação ou rejeição de um lote deve-se inspecionar as peças de acordo com as características de cada material.

A comutação do regime de inspeção ou qualquer outra consideração adicional deve ser feita de acordo com as recomendações das normas NBR 5426 e NBR 5427.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	48 de 211

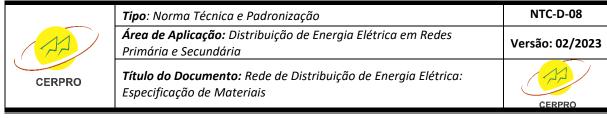


Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	CEPPPO

11 GARANTIA

O fabricante deve garantir a qualidade e a robustez de todos os materiais usados, de acordo com os requisitos desta especificação, durante 5 anos para as ferragens e 2 anos para os materiais poliméricos ou de madeira. E a reposição, livre de despesas, de qualquer peça considerada defeituosa, devido a eventuais deficiências de projeto, matéria prima ou fabricação.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	49 de 211

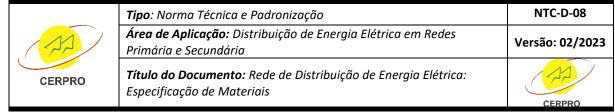


12 CONSIDERAÇÕES ESPECÍFICAS

As seções contidas nesta Norma trazem a listagem de figuras com o detalhamento construtivo de cada item. São eles:

- a) Dimensões especificas;
- b) Materiais constitutivos;
- c) Resistências mecânicas;
- d) Identificações;
- e) Acabamentos.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	50 de 211



13 DESCRIÇÃO DOS MATERIAIS

Abraçadeira de nylon de amarração uso externo

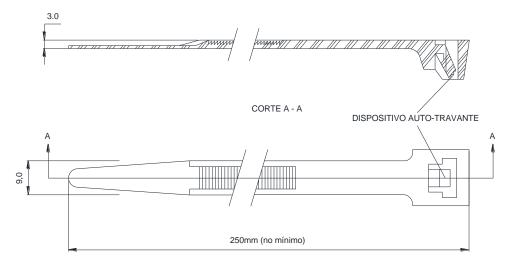


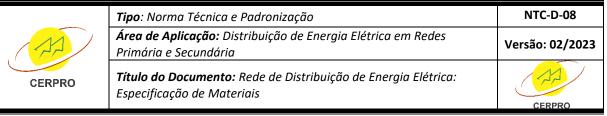
Figura 1 - Abraçadeira de nylon de amarração uso externo

	Abraçadeira de Nylon resistente a (UV)							
Comprimento L (mm)	Largura W (mm)	Ø Max. de amarração (mm)	Tensão mínima de ruptura (Kgf)	Tensão mínima de ruptura (Lbs)	Tensão mínima de ruptura (N)			
83	2,3	16	8	18	80			
100	2,5	22	8	18	80			
200	2,5	55	8	18	80			
150	3,6	35	14	30	135			
200	4,6	50	22	50	225			
245	4,6	73	22	50	225			
390	4,6	110	22	50	225			
300	4,7	85	36	80	355			
225	7,6	55	54	120	535			
300	7,6	80	54	120	535			
390	7,6	100	54	120	535			
235	13,1	50	113	250	1115			
535	13,1	150	113	250	1115			

Tabela 1 - Abraçadeira de nylon resistente a (UV)

- 1 Material: nylon 6/6 com carbonato, para melhor resistência UV;
- 2 Características das abraçadeiras: semelhante as comuns, porem indicadas para aplicações externas (submetidas à radiação UV);
- 3 Cor: preferencialmente preto;
- 4 Temperatura de aplicação: -40°C a 85°C;
- 5 Apropriada para aplicações externas;
- 6 Taxa de flamabilidade: UL 94V-2;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	51 de 211



Afastador de armação secundária

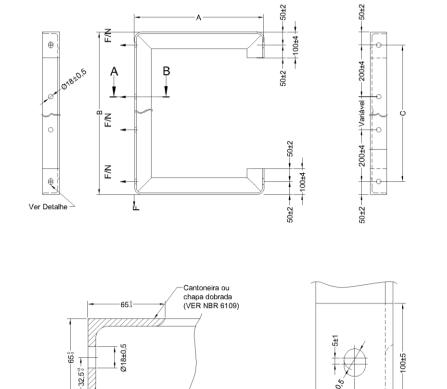


Figura 2 - Afastador de armação secundária

32,59%-

DETALHE

Item	Α	В	С	N° de Furos da Cota B
1	500 ± 10	700 ± 15	600 ± 3	4
2	500 ± 10	900 ± 20	800 ± 3	5
3	250 ± 7	700 ± 15	600 ± 3	4
4	250 ± 7	900 ± 20	800 ± 3	5

Tabela 2 - Tolerância nas medidas afastador de armação secundária

NOTAS:

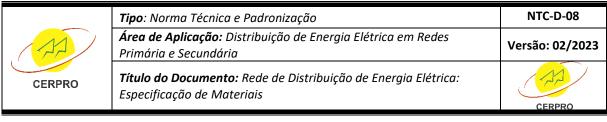
- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020 laminado;
- 3 Resistência mecânica: o afastador bem instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal F = 300daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F= 500daN;

-6,5.°

CORTE AB

- c) carga mínima de ruptura F = 600daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme norma NBR 6323 e deve ser isenta de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	52 de 211



Afastador para isolador pilar

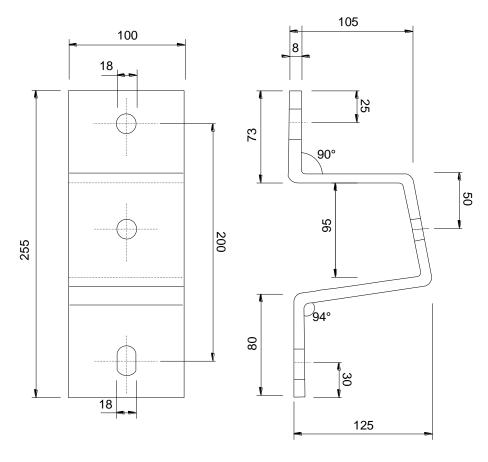
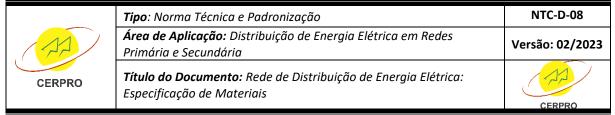


Figura 3 - Afastador para isolador pilar

- 1 Características gerais conforme figura acima, e especificações nesta nota;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020 laminado;
- 3 Resistência mecânica: o afastador bem instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal F = 300daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F= 450daN;
 - c) carga mínima de ruptura F = 640daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme norma NBR 6323 e deve ser isenta de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições, a espessura mínima do revestimento deve atender a NBR 8158.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	53 de 211



Alça pré-formada de distribuição

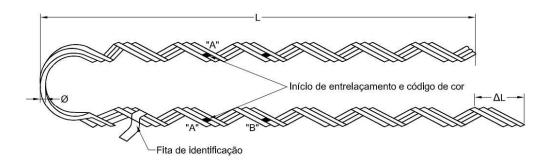


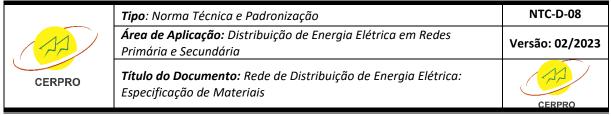
Figura 4 - Alça pré-formada de distribuição

				Aplica	ação em Cor	ndutores		Res	istência	a ao		D	imensões (mm)	
Interva diâm para ap	etro licação	Seção Nominal	Diâmetro Nominal do Condutor	Seção Nominal	Diâmetro Nominal do	Seção Nominal	Diâmetro Nominal do Condutor		rregam ptura N (daN)		Código de Cor "A"	Diâmetro Máximo	Comprimento Máximo	Número de Fios
(m	111)		Conductor		Condutor		Condutor	mm²	CA	CAA			Aplicada	
Mínimo	Máximo	mm²	mm	CA	mm	CAA	mm					(Ø)	(L)	
3,7	4,1	10	4,08	-	-	-	-	337	-	-	Marrom		292	2
5,05	5,7	16	5,1		-	-	-	527	-	-	Branca		279	2
5,81	6,53	25	6,18	-	-	4	6,36	773	-	809	Laranja	10	445	3
7,36	8,27	35	7,5	2	7,42	2	8,01	1122	602	1229	Vermelho	11	625	3
9,27	10,4	70	10,4	1/0	9,36	1/0	10,11	2169	883	1882	Amarelo	13	660	3
13,13	14,67	120	13,58	4/0	13,25	4/0	14,31		1726	3677	Vermelho	20	875	3
16,61	17,69	-	-	336,4	16,9	-	-	-	2813	-	Verde		978	3
17,7	18,78	-	-	-	-	336,4	18,31	-	-	6200	Amarelo		1000	3

Tabela 3 - Alça pré-formada de distribuição

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: varetas, fio de aço carbono, laminados e trefilados. Revestimento de varetas, ver norma NBR 6756.
- 3 Identificação: em cada alça deve ser adequadamente marcado, no mínimo:
 - a) marca ou nome do fabricante;
 - b) tipo ou modelo de referência da alça;
 - c) tipo e bitola ou diâmetro do cabo a que se aplica;
 - d) código da cor;
 - e) marca que indica o ponto de início do enlaçamento.
- 4 Acabamento: os fios da alça devem ser uniformemente entrelaçados no sentido do encordoamento antihorário e permitir um correto agarramento nos cabos de alumínio dos quais se aplicam. Eles serão zincados por imersão a quente ou eletroliticamente;
- 5 Observações:
 - a) medidas em milímetros;
 - b) ΔL≥ 6 mm depois de aplicada a alça.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	54 de 211



Alça pré-formada para cabo coberto

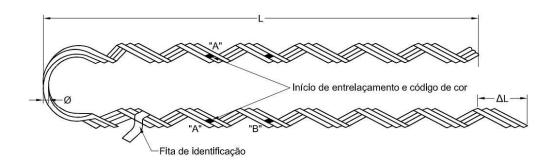


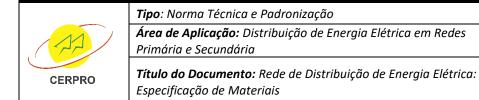
Figura 5- Alça pré-formada para cabo coberto

	Alça pré-formado para cabo coberto 15 kV						
Interva aplicaçã		Condutor AL	Comprimento L	Cor etiqueta			
Min.	Max.	isolado (mm)	(Tolerância ± 25 mm)				
13,00	15,00	35	710	Vermelho			
14,00	16,00	50	790	Azul			
15,50	18,00	70	850	Verde			
17,00	19,50	95	900	Laranja			
18,80	21,30	120	940	Preto			
20,00	22,50	150	990	Marrom			
22,00	24,50	185	100	Púrpura			
24,00	26,50	240	1060	Amarelo			
26,60	28,00	300	1150	Laranja			

Tabela 4 - Alça pré-formada para cabo coberto

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fios de aço eletro galvanizados ou galvanizados à quente ou aço aluminizado;
- 3 Resistência mecânica: alça bem instalada deve suportar as seguintes cargas:
 - a) carga nominal F = 300daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F= 500daN;
 - c) carga mínima de ruptura F = 600daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado na etiqueta, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante e código de cor conforme tabela;
- 5 Acabamento: fabricada a partir de fios de aço eletro galvanizados ou galvanizados à quente ou aço aluminizado, recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo;
- 6 Aplicação: é aplicada na ancoragem dos cabos cobertos (rede compacta) utilizados em redes aéreas de distribuição.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	55 de 211



CERPRO

NTC-D-08

Versão: 02/2023

Alça pré-formada para cabo de aço

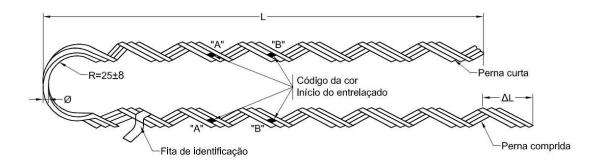


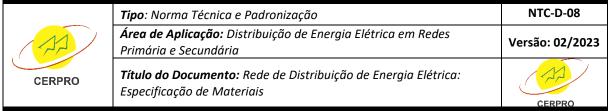
Figura 6 - Alça pré-formada para cabo de aço

là a sa	Comprime	nto Aplicado	Código de	Aplicação em Cabo
Item	L Máximo (mm)	ΔL Mínimo (mm)	Cor	de Aço (mm)
1	670	10	Amarelo	6,4
2	930	10	Laranja	9,5

Tabela 5 - Alça pré-formada para cabo de aço

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fios de aço carbono 1045 a 1070, ou fios de aço revestidos com alumínio ou liga de alumínio;
- 3 Identificação: em cada alça deve ser adequadamente marcado, no mínimo:
 - a) marca ou nome do fabricante;
 - b) tipo ou modelo de referência da alça;
 - c) tipo, ou bitola, ou diâmetro do cabo que se aplica;
 - d) marcas que indiquem o ponto de início de enlaçamento.
- 4 Acabamento: os fios das alças devem ser uniformemente entrelaçados no sentido do encordoamento antihorário e permitir um correto agarramento nos cabos de aço aos quais se aplicam e serem zincados por imersão a quente ou eletroliticamente.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	56 de 211



Alça pré-formada para cabo de alumínio

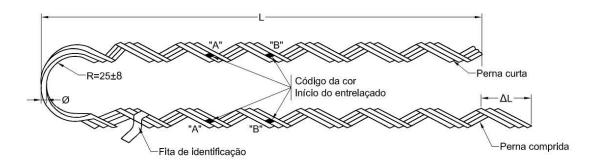


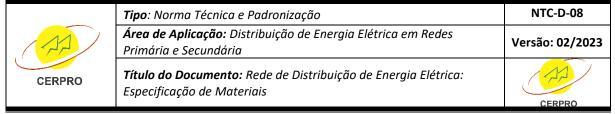
Figura 7 - Alça pré-formada para cabo de alumínio

Características físicas									
	Condutor d	le Alumíı	nio			Vareta	s		Resistência ao
Item	CA	CAA	Φ	Código	Φ	Nº	L (n	nm)	Escorregamento
	(AWG/MCM)	(AWG)	(mm)	de Cor	(mm)	Peças	Mínimo	Máximo	(daN)
1	4	-	5,88	Marrom	2,18	10	620	650	397
2	-	4	6,35	Laranja	2,18	10	620	650	499
3	2	-	7,42	Púrpura	2,59	10	685	735	606
4	-	2	8,02	Marrom	2,59	10	685	735	760
5	1/0	-	9,36	Preto	3,45	10	865	915	895
6	-	1/0	10,11	Amarelo	3,45	10	990	1040	1167
7	3/0	-	11,79	Verde	4,24	10	1220	1270	1365
8	-	3/0	12,74	Laranja	4,24	10	1255	1285	1790
9	4/0	-	13,25	Preto	4,62	10	1355	1435	1722
10	-	4/0	14,31	Vermelho	4,62	10	1380	1460	2105
11	336,4	-	16,9	Marrom	5,97	10	1865	1945	2700

Tabela 6 - Alça pré-formada para cabo de alumínio

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fios de aço carbono 1045 a 1070, ou fios de aço revestidos com alumínio ou liga de alumínio;
- 3 Identificação: em cada alça deve ser adequadamente marcado, no mínimo:
 - a) marca ou nome do fabricante;
 - b) tipo ou modelo de referência da alça;
 - c) tipo, ou bitola, ou diâmetro do cabo que se aplica;
 - d) marcas que indiquem o ponto de início de enlaçamento.
- 4 Acabamento: os fios das alças devem ser uniformemente entrelaçados no sentido do encordoamento antihorário e permitir um correto agarramento nos cabos de aço aos quais se aplicam e serem zincados por imersão a quente ou eletroliticamente.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	57 de 211



Alça pré-formada para seccionamento

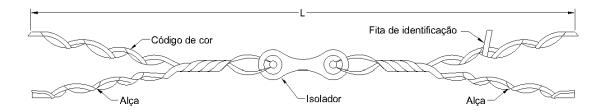


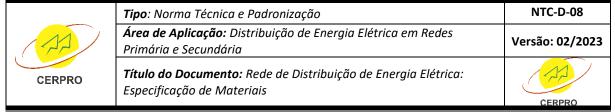
Figura 8 - Alça pré-formada para seccionamento

seccionamento de Arame da	Código de Cor	Cor s (mm)	Comprimento Aplicado L	•		Resistência mecânica	Isoladores Cor	Espessura (mm)	
Cerca da Alça		Mínimo	Máximo	Máximo (mm)	Seco	Sob Chuva	Mínima (daN)		
Farpado	Verde	3,25	4,11	690	6	15	250	Bege	6

Tabela 7 - Definições da alça pré-formada para seccionamento

- 1 Características gerais: conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: alça: fios de aço carbono 1045 a 1070;
 - a) Solador: plástico auto extinguível, reforçado com fibra de vidro resistente aos raios ultra violeta.
- 3 Identificação: cada peça deve estar adequadamente identificada, no mínimo, com:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) tipo e número de referência.
- 4 Acabamento: os fios da alça devem ser uniformemente entrelaçados no sentido do encordoamento antihorário e permitir um correto agarramento nos cabos de alumínio dos quais se aplicam. Eles serão zincados por imersão a quente ou eletroliticamente.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	58 de 211



Alça pré-formada de contra poste ou fixador pré-formado de estai

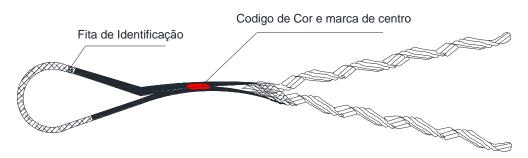


Figura 9 - Alça pré-formada de contra poste ou fixador pré-formado de estai

Bitola (mm)	Ø polegada	Formação EHS, HS, SM	Comprimento "L" (mm)	Código de Cor
4,8	3/16"	7 Fios	864	Vermelho
6,4	1/4"	7 Fios	1.219	Amarelo
7,9	5/16"	7 Fios	1.524	Preto
9,5	3/8"	7 Fios	1.752	Laranja
11,1	7/16"	7 Fios	2.032	Verde
12,7	1/2"	7 Fios	2.108	Púrpura
15,9	5/8"	19 Fios	2.209	Verde

Tabela 8 - Alça pré-formada de contra poste ou fixador de estai para cordoalhas de aço EHS, HS e SM

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fios de aço carbono 1045 a 1070, ou fios de aço revestidos com alumínio ou liga de alumínio.
- 3 Identificação: em cada alça deve ser adequadamente marcado, no mínimo em etiqueta plástica:
 - a) marca ou nome do fabricante;
 - b) tipo ou modelo de referência da alça pelo código de cor;
 - c) tipo, ou bitola, ou diâmetro do cabo que se aplica;
 - d) marcas que indiquem o ponto de início de enlaçamento.
- 4 Acabamento: os fios das alças devem ser uniformemente entrelaçados no sentido do encordoamento antihorário e permitir um correto agarramento nos cabos de aço aos quais se aplicam e serem zincados por imersão a quente ou eletroliticamente.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	59 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

Anel de amarração para isolador polimérico e espaçadores losangulares

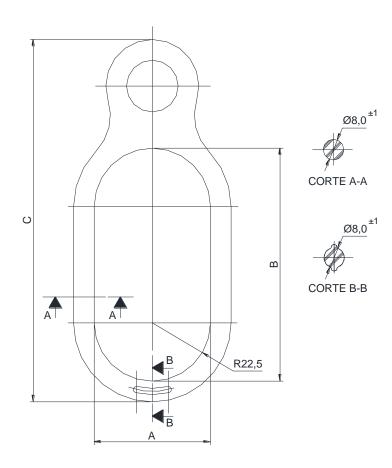


Figura 10 - Anel de amarração para isolador polimérico e espaçadores losangulares

D	imensões (m	nm)	Audine e e	
Α	В	С	– Aplicação	
45	90	140	Espaçador Losangular de 15/35kV	
45	110	160	Isolador Polimérico de 15kV	
45	182	245	Isolador Polimérico de 35kV	

Tabela 9 - Dimensões de anel de amarração

- 1 Material: borracha de silicone na cor cinza, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico;
- 2 As superfícies devem ser lisas e uniformes, isenta de rebarbas, fissuras, inclusões e arestas;
- 3 Identificação: deve ser gravado no anel em auto relevo de forma visível e indelével, no mínimo as seguintes indicações:
 - a) nome e marca do fabricante;
 - b) mês e ano de fabricação;
 - c) referência do fabricante;
- 4 Medidas em milímetros.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	60 de 211

Tipo: Norma Técnica e Padronização

Area de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes
Primária e Secundária

Versão: 02/2023

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica:
Especificação de Materiais

Armação secundária tipo pesada de um estribo

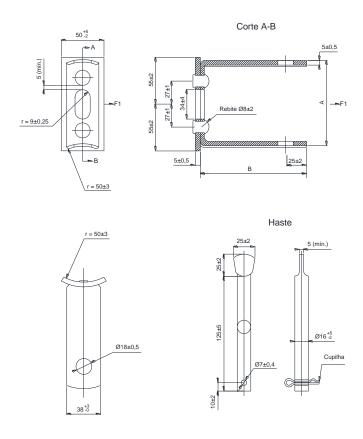


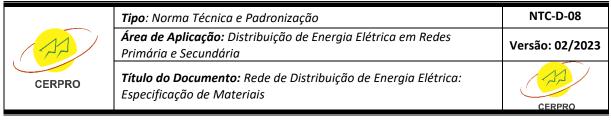
Figura 11 - Armação secundária tipo pesada de um estribo

	Dime	nsões	Peso	
Nº De Estribo	Α	В	(Ka)	
	(mm)	(mm)	(Kg)	
1	110 ± 3	125 ± 5	0,57	

Tabela 10 - Dimensões da armação secundária de um estribo

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações.
- 2 Material: corpo da armação e haste: aço carbono 1010 a 1020, laminado ou trefilados;
- 3 Identificação: cada peça deve estar adequadamente identificada, no mínimo, com:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) tipo e número de referência.
- 4 Resistência mecânica: corretamente instalada no seu modo de utilização com o isolador roldana ou peça rígida geometricamente equivalentes, deve resistir aos seguintes esforços, aplicados simultaneamente no isolador, durante 1 (um) minuto:
 - a) carga mínima de ruptura a tração F = 1.000daN;
 - b) carga mínima F = 800daN, sem apresentar deformação permanente;
 - c) carga mínima F = 180daN, com flecha residual máxima de 5 mm.
- 5 Acabamento: a armação deve ter superfície lisa, uniforme e contínua, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições. A armação e a haste devem ser zincadas pelo processo de imersão a quente. Deve ser fornecida montada, conforme indicado no desenho, com a respectiva haste e cupilha.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	61 de 211



Armação secundária pesada de dois a quatro estribos

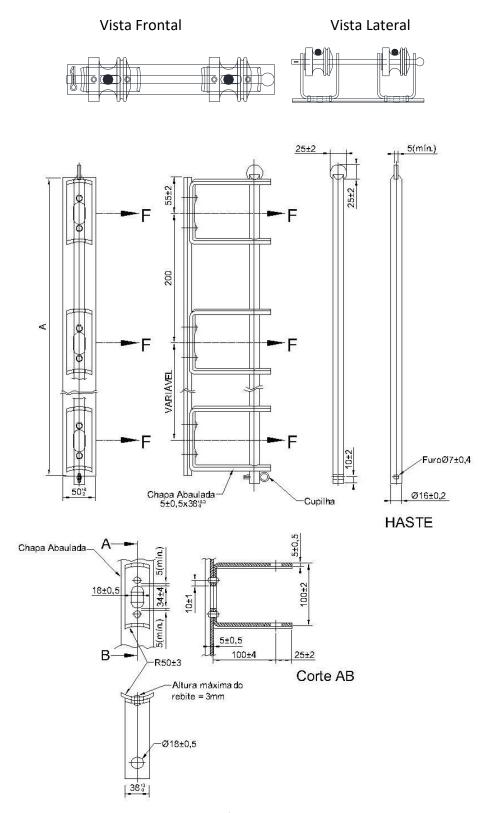


Figura 12 - Armação secundária pesada de dois a quatro estribos

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	62 de 211

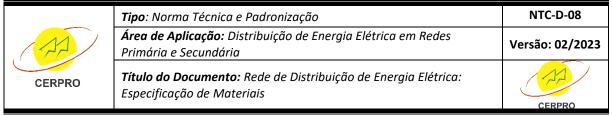


Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

	Dimensões	Peso	
Nº De Estribo	Α	(Kg)	
	(mm)		
2	310 ± 7	1,332	
3	510 ± 7	2,373	
4	710 ± 10	2,804	

Tabela 11 - Dimensões da armação secundária dois a quatro estribo

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações.
- 2 Material: corpo da armação e haste: aço carbono 1010 a 1020, laminado ou trefilados;
- 3 Identificação: cada peça deve estar adequadamente identificada, no mínimo, com:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) tipo e número de referência.
- 4 Resistência mecânica: corretamente instalada no seu modo de utilização com o isolador roldana ou peça rígida geometricamente equivalentes, deve resistir aos seguintes esforços, aplicados simultaneamente no isolador, durante 1 (um) minuto:
 - a) carga mínima de ruptura a tração F = 1.000daN;
 - b) carga mínima F = 800daN, sem apresentar deformação permanente;
 - c) carga mínima F = 180daN, com flecha residual máxima de 5 mm.
- 5 Acabamento: a armação deve ter superfície lisa, uniforme e contínua, sem saliências pontiagudas, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições. A armação e a haste devem ser zincadas pelo processo de imersão a quente. Deve ser fornecida montada, conforme indicado no desenho, com a respectiva haste e cupilha.



Arruela de pressão

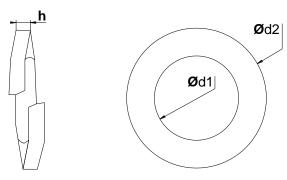


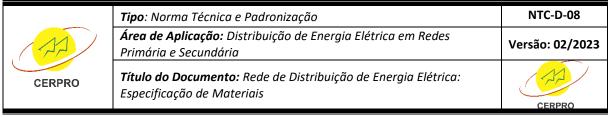
Figura 13 - Arruela de pressão

Arruela de Pressão						
Ø Nominal	(d1) Ø Interno min.	(d2) Ø ext. máx.	(h) espessura min.			
M2	2,10	4,40	0,40			
M2,5	2,60	5,10	0,50			
M3	3,10	6,20	0,70			
M4	4,10	7,60	0,80			
M5	5,10	7,60	1,10			
M6	6,10	11,80	1,50			
M8	8,10	14,80	1,90			
M10	10,20	18,10	2,05			
M12	12,00	21,10	2,35			
M14	20,00	24,40	2,85			
M16	16,20	27,40	3,30			
M18	18,20	29,40	3,30			
M20	20,20	33,60	3,80			
M22	22,50	35,90	3,80			
M24	24,50	40,00	4,80			
M27	27,50	43,00	4,80			
M30	30,50	48,20	5,80			
M33	33,50	55,20	5,80			
M36	36,50	58,20	5,80			

Tabela 12 - Arruela de Pressão

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 1020 laminado e tratado termicamente;
- 3 Resistência mecânica: bem instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) dureza de 38 a 53
 - b) carga mínima sem deformação permanente F= 500daN;
 - c) carga mínima de ruptura F = 600daN.
- 4 Identificação: sua forma helicoidal (uma seção completa de uma mola);
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme norma NBR 6323 e deve ser isenta de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	64 de 211



Arruela quadrada

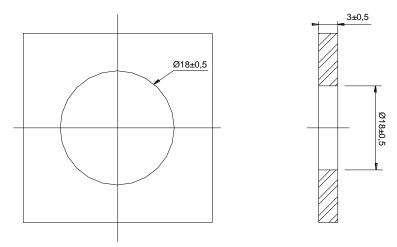


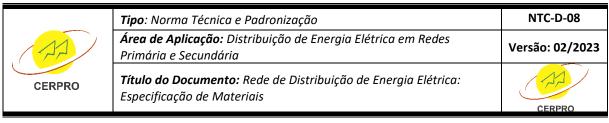
Figura 14 - Arruela quadrada

ltem	Dimensão (mm)	Diâmetro do furo (mm)
Arruela Quadrada	38x38X3	18±0,5
Arruela Quadrada	50x50X3	20±0,5

Tabela 13 - Arruela quadrada

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações.
- 2 Material: aço carbono, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a arruela corretamente instalada em parafuso, entre a porca e uma superfície rígida metálica ou concreto, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca um torque de 8,0daN, no mínimo;
- 4 Acabamento: zincagem por imersão a quente conforme norma NBR 6323 e deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	65 de 211



Braço antibalanço

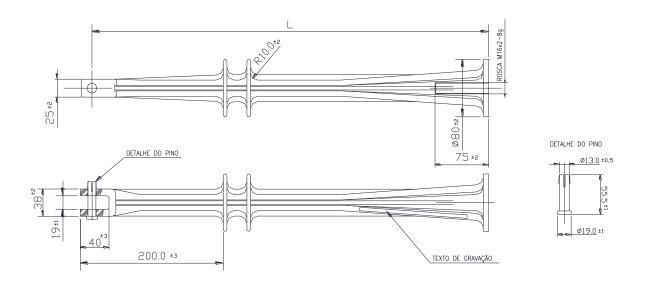


Figura 15 - Braço antibalanço

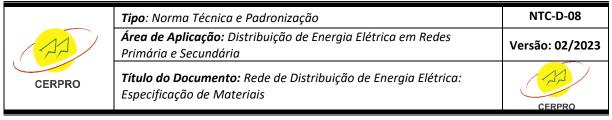
Classe	Composto	Dimensões	Tração	Compressão	Carga	Tensão Suportável Nominal kV		Peso
Tensão kV	Composto	"L" mm	daN.m	daN.m	daN.m	Frequência sob Chuva	Impulso ATM a seco	kg
15	polietileno	305	180	180	50	34	95	0,70
15	poliamida	305	180	180	50	34	95	0,75
36,2	poliamida	555	180	180	50	50	150	0,87

Tabela 14 - Braço antibalanço

Notas:

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fabricado com composto à base de poliamida;
- 3 Resistência mecânica: o afastador bem instalado deve suportar as seguintes solicitações: resistência aos raios ultravioleta, ao trilhamento elétrico e às intempéries exigidos neste tipo de rede.
 - a) carga nominal F = 300daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F= 500daN;
 - c) carga mínima de ruptura F = 600daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento: acessório de material polimérico cuja função é a fixação do espaçador losangular, deve ser isenta de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	66 de 211



Braço tipo C

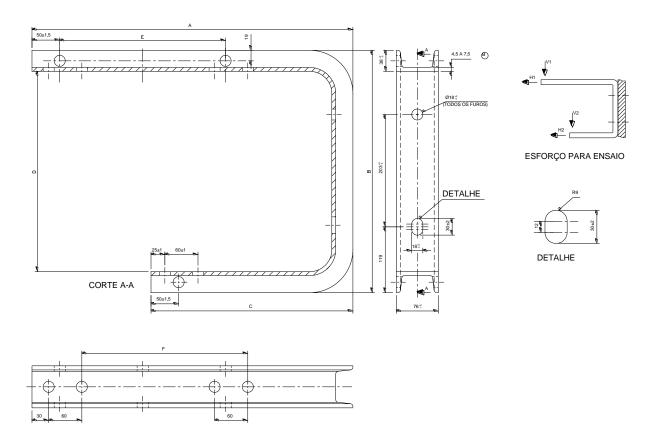


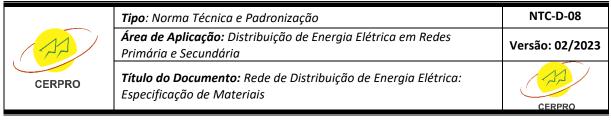
Figura 16 - Braço tipo C

Classe de	Dimensões (mm)					
tensão (kV)	Α	В	С	D	E	F
15	580 ±10	440 ±5	365 ±5	362 ±5	300 ±3	300 ±3
36,2	640 ±10	495 ±5	470 ±5	420 ±5	340 ±3	340 ±3

Tabela 15 - Braço tipo C

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 1020 laminado;
- 3 Resistência mecânica: corretamente instalada em parafuso, entre a porca e uma superfície rígida metálica ou concreto, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca um torque de 8,0daN, no mínimo, devem suportar esforços de mesma direção aplicados simultaneamente;
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente conforme norma NBR 6323 e deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições;
- 6 O braço tipo "C" pode ser fixado em postes de concreto armado do tipo circular e do tipo duplo T;
- 7 Todos os furos não especificados têm diâmetro 18 (+2, -0) mm;
- 8 Flechas residuais até 4mm serão consideradas como acomodação no apoio.;
- 9 Todas as cotas são em mm.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	67 de 211



Braço tipo L

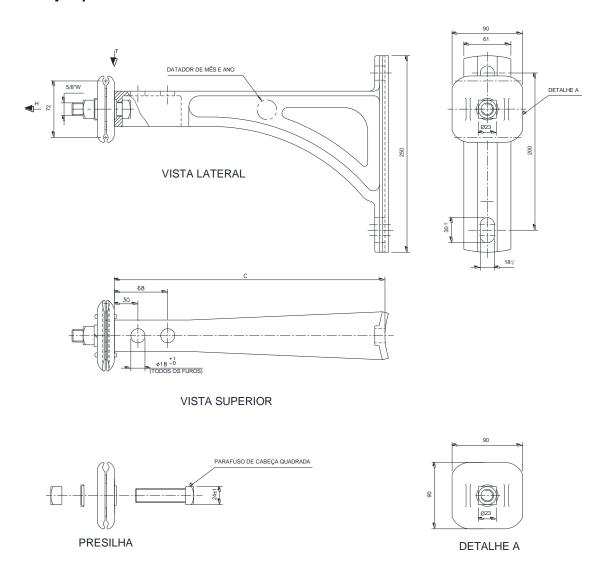


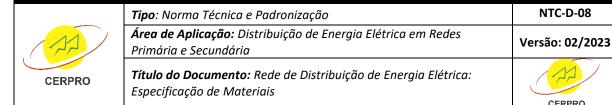
Figura 17 - Braço tipo L

Classe de	Dimensão (mm) C	
tensão (kV)		
15	350 ±15	
36,2	600 ±10	

Tabela 16 - Braço tipo L

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Corpo: liga de alumínio ou aço carbono 1010, 1020 laminado. parafuso e porca: aço carbono;
- 3 Resistência mecânica: corretamente instalada em parafuso, entre a porca e uma superfície rígida metálica ou concreto, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca um torque de 8,0daN, no mínimo, devem suportar esforços de mesma direção aplicados simultaneamente;
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	68 de 211

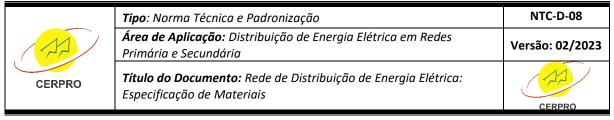


5 – Acabamento: Quando aço zincagem por imersão a quente conforme norma NBR 6323 e deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições;

- 6 Aplicação da Presilha:
 - a) a presilha deve conter dois leitos, conforme desenho, para acomodar de um lado, cabos mensageiros de 0,6 a 8,0mm de diâmetro e, de outro lado, cabos mensageiros de 8,0 a 10,0mm de

NTC-D-08

- b) deve conter nervuras internas ou dispositivo equivalente para travamento das partes que a formam, durante a aplicação do torque no parafuso, de modo a evitar o giro de uma parte sobre a outra;
- c) Os cantos devem ser arredondados e ressaltos adequados na parte externa, próximo às suas bordas, de modo a permitir o suave deslizamento das carretilhas utilizadas quando do lançamento dos cabos condutores de fase.
- 7 O desenho é orientativo, sendo permitidos outros formatos desde que atendidas as cotas indicadas;
- 8 O braço "L" deve ser fornecido com a presilha montada;
- 9 As partes componentes da presilha não devem permitir que leitos diferentes figuem do mesmo lado;
- 10 O parafuso da presilha não deve girar ao ser apertada a sua porca;
- 11 O braço tipo "L" deve poder ser fixado a postes de concreto armado do tipo circular e do tipo duplo T;
- 12 Todos os furos não especificados têm diâmetro 18 (+2,-0) mm. Todas as cotas estão em mm.



Cabo de alumínio coberto (Protegido)

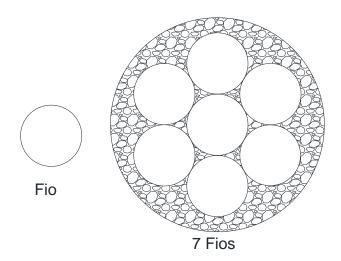
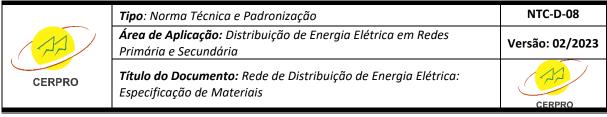


Figura 18 - Cabo de alumínio coberto

- 1 A superfície externa da cobertura do cabo deve ser marcada a intervalos regulares de até ± 500mm, com caracteres permanentes, que não favoreçam o trilhamento elétrico na cobertura, contendo no mínimo as seguintes informações conforme a NBR 11873:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) material e seção nominal em mm² do condutor;
 - c) classe de tensão em kV;
 - d) cabo não isolado;
 - e) material da cobertura;
 - f) ano de fabricação;
 - g) bloqueado (quando for o caso);
- 2 As características elétricas e mecânicas do cabo devem seguir as recomendações descritas nas norma NTC-D-02.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	70 de 211



Cabo de alumínio nu CA

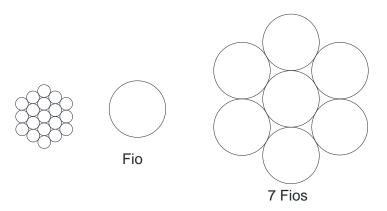
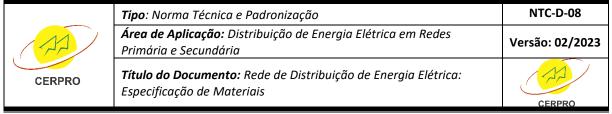


Figura 19 - Cabo de alumínio nu CA

- 1 Condutores de alumínio (CA) composto por fios de alumínio 1350 encordoados em coroas concêntricas;
- 2 Condutores de alumínio Liga (CAL) composto por fios de alumínio liga 6201 encordoados em coroas concêntricas;
- 3 Condutores de alumínio reforçados com alumínio liga (ACAR) composto por uma alma de alumínio liga 6201 formada de um ou mais fios distribuídos, envolvidos por uma ou mais coroas de fios de alumínio 1350;
- 4 Norma aplicável NBR 7271;
- 5 As características elétricas e mecânicas do cabo devem seguir as recomendações descritas nas norma NTC-D-02.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	71 de 211



Cabo de alumínio nu CAA

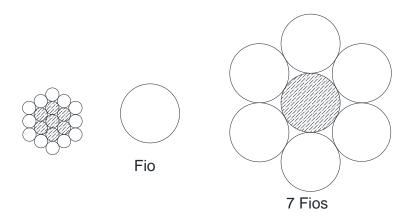
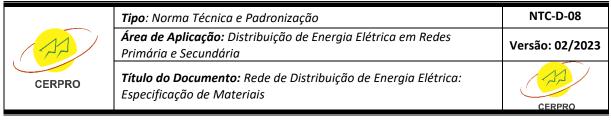


Figura 20 - Cabo de alumínio nu CAA

- 1 Condutores de alumínio com alma de aço (CAA) composto por uma alma de aço formada de um ou mais fios envolvidos por uma ou mais coroas de fios de alumínio 1350;
- 2 Condutores de alumínio liga com alma de aço (CALA) composto por uma alma de aço de um ou mais fios, envolvida por uma ou mais coroas de fios de alumínio liga 6201;
- 3 Condutores de alumínio termo resistente com alma de aço (T-CAA) composto por uma alma de aço de um ou mais fios, envolvida por uma ou mais coroas de fios de alumínio liga termo resistente (TAL);
- 4 Norma aplicável NBR 7271.
- 5 As características elétricas e mecânicas do cabo devem seguir as recomendações descritas nas norma NTC-D-02.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	72 de 211



Cabo multiplexado BT de alumínio

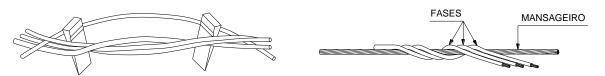
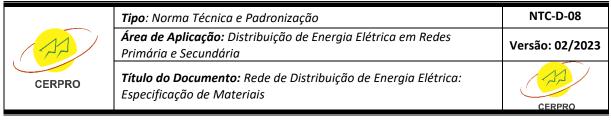


Figura 21 - Cabo multiplexado BT de alumínio

- 1 Os cabos multiplexados de 0,6/1kv, devem ser reunidos em 1,2 e 3 condutores fase em torno de um condutor neutro nu ou isolado na cor azul claro;
- 2 Condutor fase: condutores de alumínio 1350, sólido ou com encordoamento redondo compacto;
- 3 Isolação: camada extrudada de polietileno termoplástico (PVC), para classe térmica de 70°C, ou polietileno reticulado (XLPE) para classe térmica de 90°C;
- 4 Condutor neutro: condutor de alumínio 1350 h19 com encordoamento redondo, isolado ou não;
- 5 Aplicação: os cabos de alumínio multiplexados são recomendados para instalações aéreas em baixa tensão de sistemas de distribuição de energia elétrica;
- 6 Normas aplicáveis: NBR 8182.
- 7 As características elétricas e mecânicas do cabo devem seguir as recomendações descritas nas norma NTC-D-02.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	73 de 211



Cantoneira auxiliar reta para braço tipo C

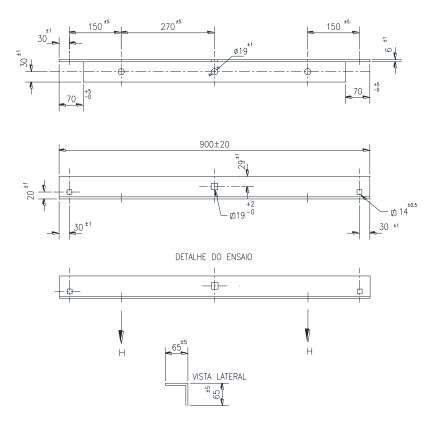
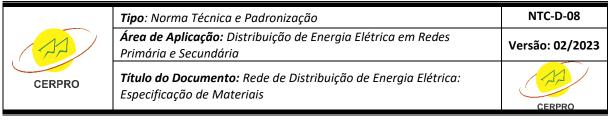


Figura 22 - Cantoneira auxiliar reta para braço tipo C

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a cantoneira bem instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal F = 300daN;
 - b) carga mínima de ruptura F = 600daN.
- 4 Identificação: cada cantoneira auxiliar para braço tipo "C" deve ser adequadamente identificado em seu corpo, de modo legível, visível e indelével, no mínimo, com nome ou marca do fabricante.
- 5 Acabamento: a cantoneira auxiliar deve ser revestida de zinco pelo processo de imersão a quente, conforme a NBR 6323. A espessura mínima do revestimento deve atender a Tabela 1 da NBR 8158.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	74 de 211



Capa protetora conector cunha com estribo

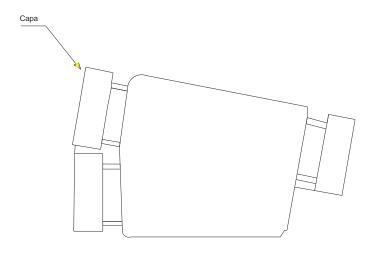
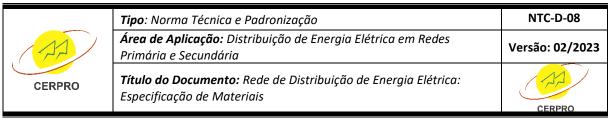


Figura 23 - Capa protetora conector cunha com estribo

- 1 Material da capa: politileno, resistente ao ultravioleta, abrasão e trilhamento elétrico;
- 2 Acabamento: a capa deve ter superficie continua e uniforme, isenta de rebarbas;
- 3 Identificação: no corpo da capa de ser gravado de forma legível e indelével os seguintes dizeres:
 - a) nome e marca do Fabricante;
 - b) mês / ano de fabricação;
- 4 A capa protetora deve ter dimensões compatíveis com as dimensões do conector.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	75 de 211



Capa protetora de cabo coberto (emenda)

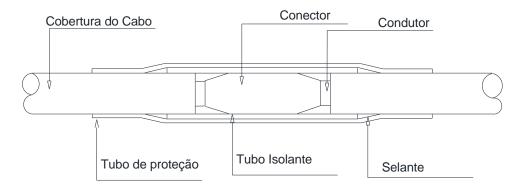
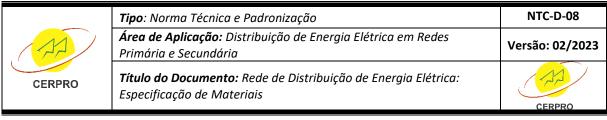


Figura 24 - Capa protetora de cabo coberto (emenda)

- 1 Aplicar a massa para isolamento elétrico para uniformização da superfície;
- 2 Aplicar em seguida três camadas de fita elétrica de alta tensão com superposição de 50% da largura, para restabelecimento da cobertura protetora do cabo;
- 3 Aplicar em seguida uma camada de fita adesiva isolante com superposição de 50% da largura, para dar mais resistência à abrasão dos galhos de árvores junto à recomposição da cobertura;
- 4 As compressões da luva de emenda devem ser sempre executadas do centro da luva para as extremidades, girando-se a ferramenta de 90 graus a cada compressão.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	76 de 211



Capa protetora para bucha de transformador

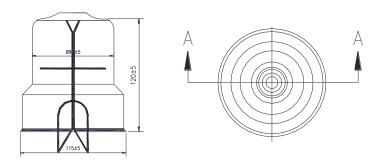
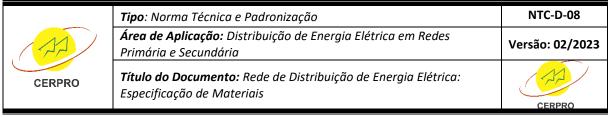


Figura 25 - Capa protetora para bucha de transformador

- 1 Material: PEAD aditivado com anti UV, antitrilhamento elétrico e antichama;
- 2 Aplicação: para redes de distribuição de energia, protegendo contra contatos acidentais causados por animais e árvores;
- 3 Função: prevenir a ocorrência de curto-circuito, sendo aplicado sobre a bucha do transformador ou equipamento, saídas de água maiores que a entrada, favorecendo assim uma eficiente limpeza.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	77 de 211



Capa protetora polimérica para grampo de linha viva

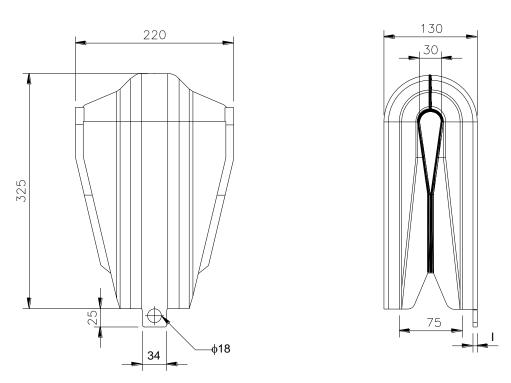
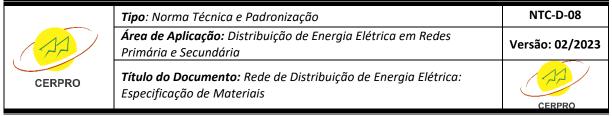


Figura 26 - Capa protetora polimérica para grampo de linha viva

- 1 Material: PEAD aditivado com anti UV, antitrilhamento elétrico e antichama;
- 2 Aplicação: para redes de distribuição de energia, protegendo os conectores grampo e estribo, contra as intempéries e contatos acidentais;
- 3 Aplicado à distância, através de alojamento para a vara de manobra, ou pode ser aplicado manualmente, quando a equipe estiver utilizando equipamento de linha viva;
- 4 Função: prevenir a ocorrência de desligamento provocado por contato acidental, sendo aplicado sobre o Conector Estribo e Grampo de linha viva.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	78 de 211



Capa protetora polimérica para bucha ou para-raios

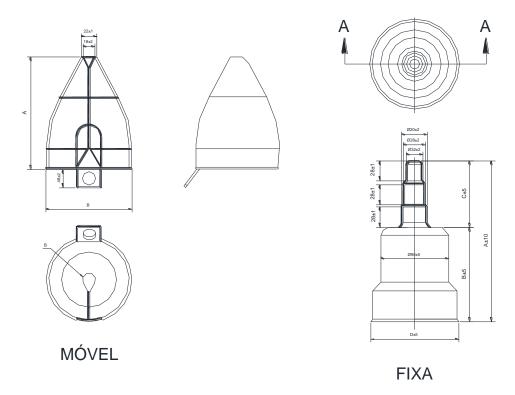


Figura 27 - Capa protetora polimérica para bucha ou para-raios

Tipo	Classe tensão	Dim	Dimensões (mm)		Cor	
	kV	Α	В	С	D	
Fixo	15/25/36,2	205	120	85	115	cinza ou
						preto

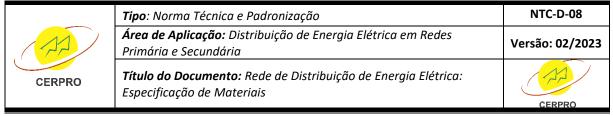
Tabela 17 - Capa fixa para bucha ou para-raios

Tipo	Classe tensão	Dimensões (mm)		Dimensoes (mm)		Cor
	kV	Α	В			
Móvel	15/25/35	165	110	cinza ou preto		

Tabela 18 - Capa móvel para bucha ou para-raios

- 1 Características gerais conforme desenho, tabelas e especificações;
- 2 Material: polietileno de alta densidade e poderá ser na cor preto ou cinza;
- 3 Identificação: Identificada de modo legível e indelével no corpo da peça, no mínimo com:
 - a) nome ou marca comercial do fabricante;
 - b) resistência: proteção anti UV e contra trilhamento elétrico.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	79 de 211



Cartucho para chave fusível

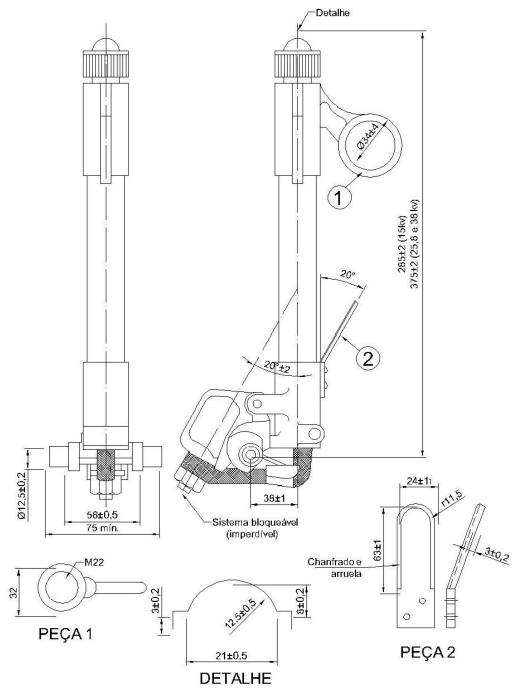
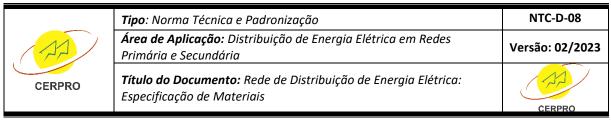


Figura 28 - Cartucho para chave fusível

- 1 Característica gerais conforme desenho e especificação;
- 2 Pequenas variações de forma, nas partes não cotadas, são admissíveis desde que mantidas as características mecânicas;
- 3 Demais especificações e ensaios (rotina e tipo), ver NBR 7282;
- 4 A fixação de cartucho nas ferragens, deverá ser com parafuso com fenda;
- 5 Dimensões em mm.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	80 de 211



Célula capacitiva

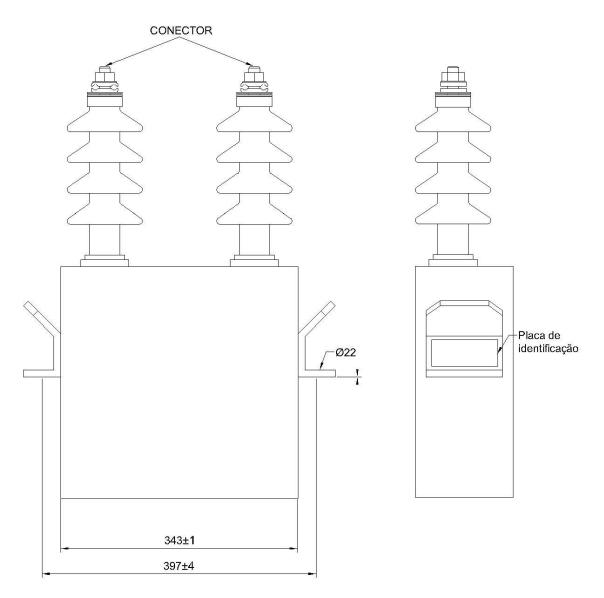
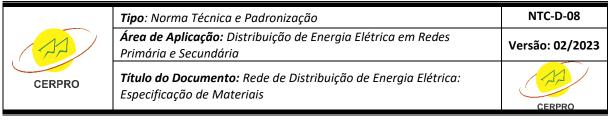


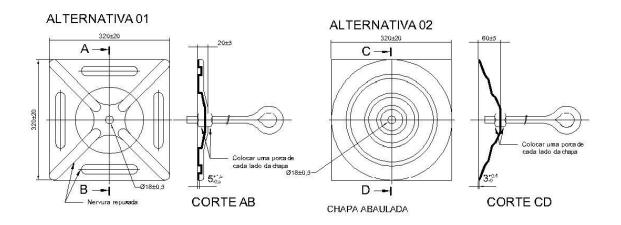
Figura 29 - Célula capacitiva

- 1 Característica gerais conforme desenho e especificação;
- 2 Buchas e terminais com conector tipo presilha apropriado para um ou mais condutores de bitola 16mm² a 50mm²;
- 3 O tanque deverá conter as alças de fixação e não deverão permitir acúmulo de água (uso externo);
- 4 Deve atender aos requisitos da NBR 5282;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	81 de 211



Chapa para âncora



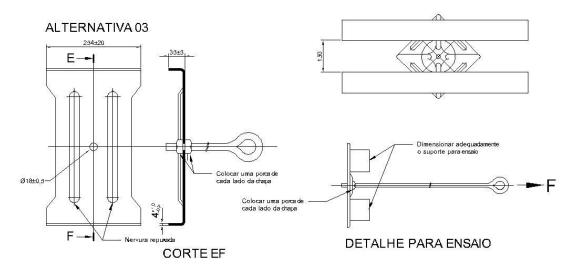
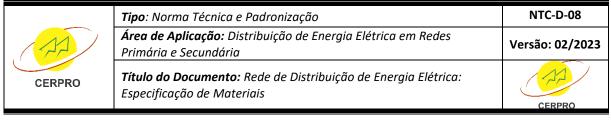


Figura 30 - Chapa para âncora

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a chapa de estai corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal F=1600daN;
 - carga mínima sem deformação permanente, exceto diminuição de ângulo não superior a 5° F=2700daN;
 - c) carga mínima de ruptura F=3200daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	82 de 211



Chapa para estai

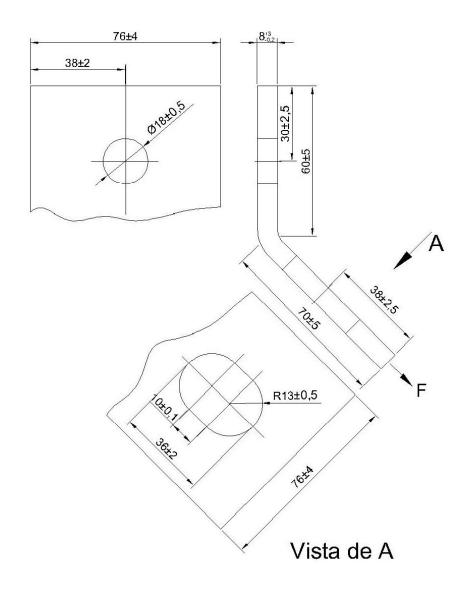


Figura 31 - Chapa para estai

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a chapa de estai corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal F=1600daN;
 - carga mínima sem deformação permanente, exceto diminuição de ângulo não superior a 5° F=2700daN;
 - c) carga mínima de ruptura F=3200daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, canto vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	83 de 211



Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

Chave fusível tipo C

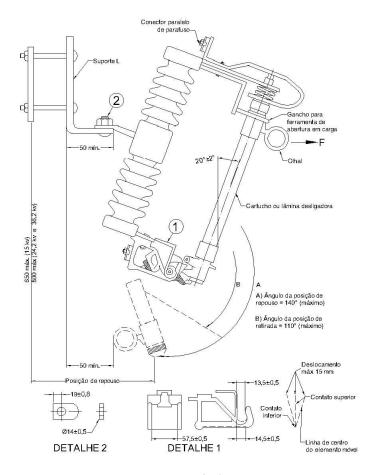
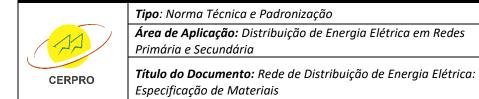


Figura 32 - Chave fusível tipo C

	kV		Corrente, RMS		Distância de escoamento a terra, captação
Naminal	May	NDI	Cont	Interr. Assim.	
Nominal	Max.	NBI	Cont.	60Hz	mm
			100	10 000	
12.0	15	110	100	16 000	240
13,8	15	110	200	12 000	240
			Seccionador 300	-	
		125	100	8 000	
			100	12 000	320
25	27		200	10 000	
23	27		100	8 000	
		150	100	12 000	432
			200	10 000	
			100	8 000	
34,5	38	170	100	12 000	660
			200	10 000	

Tabela 19 Chave fusível tipo C

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	84 de 211



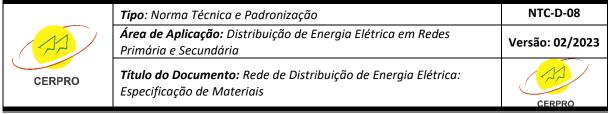


NTC-D-08

Versão: 02/2023

- 1 Características gerais conforme desenho e especificação;
- 2 Pequenas variações de forma, nas partes não cotadas, são admissíveis desde que mantidas as características mecânicas;
- 3 Admitem-se formas diferentes para o terminal superior, desde que mantidas as características operativas da chave;
- 4 Demais especificações e ensaios (rotina e tipo), ver NBR 7282;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	85 de 211



Chave seccionadora de by pass

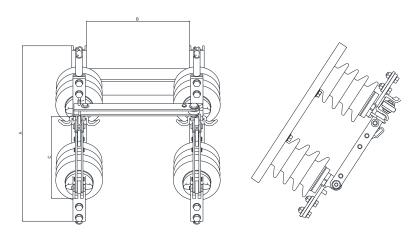


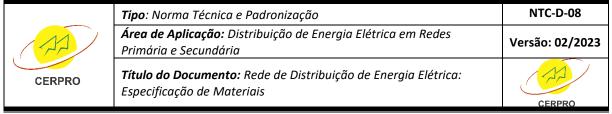
Figura 33 - Chave seccionadora de by pass

Tensão máxima	Corrente nominal	Distancia de escoamento	Tensão suportável a seco e sob chuva kV (1 minuto)			nte de o (kA)		menso (mm)												
(kV)	(kV)	mínimo(mm)	A terra	Entre pólos	1 s.	Crista	Α	В	С											
15	400		34	38	16	40	550	290	282											
15	630	400	54	34	5	54	5	54	54	54	54	54	54	34	50	16	40	550	290	282
27	400	400	36	26	26	26	26	26	40	16	40	600	332	332						
27	630			40	16	40	600	332	355											
38	400	700	66	66	16	40	750	440	440											
58	630	700	00	00	16	40	750	440	440											

Tabela 20 - Características chave de by pass

- 1 Utilização: é utilizada em redes de distribuição, para manobras do sistema sem interrupção de energia.
- 2 Características construtivas:
 - a) lâminas em cobre eletrolítico de alta condutividade;
 - b) contatos estanhados;
 - c) isoladores suporte;
 - d) trava de segurança contra abertura acidental;
 - e) terminais padrão NEMA;
 - f) abertura de 90° ou 165°;
 - g) montagem horizontal ou vertical;
 - h) base em aço galvanizado a fogo;
 - i) abertura a direita ou a esquerda.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	86 de 211



Chave seccionadora unipolar

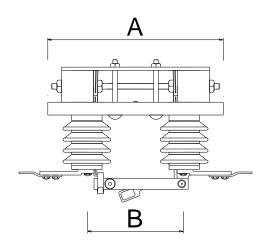


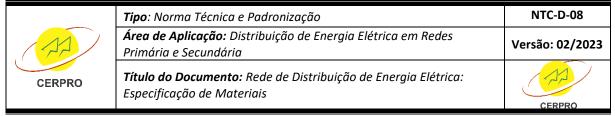
Figura 34 - Chave seccionadora unipolar

Tensão máxima (kV)	Corrente Nominal (kV)	NBI (kV)	Distancia de escoamento mínimo	seco e	suportável a sob chuva kV minuto)		nte de o (kA)	_	nsões m)
(KV)	(KV)		(mm)	A terra	Entre polos	1 s.	Crista	Α	В
1.5	400	110	368	45	F0			550	305
15	630	110	308	45	50			550	305
27	400	125	480	50	55	25	63		
27	630	125	480	50	55	25	03	700	380
20	400	170	700	70	77			700	360
38	630	170	700	70	//				

Tabela 21 - Características chave secionadora unipolar

- 1 Utilizada em redes de distribuição de energia para manobra do sistema;
- 2 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações:
 - a) lâminas em cobre eletrolítico de alta condutividade;
 - b) contatos estanhados;
 - c) isoladores suporte;
 - d) trava de segurança contra abertura acidental;
 - e) terminais padrão NEMA;
 - f) abertura de 90° ou 165°;
 - g) montagem horizontal ou vertical;
 - h) base em aço galvanizado a fogo;
 - i) gancho para utilização de ferramenta de abertura em carga;
 - j) contato superior (bronze estanhado);
 - k) limitador de abertura (90° ou 165°);
 - I) contato inferior (bronze estanhado);
 - m) furação padrão NEMA.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	87 de 211



Cinta para poste circular

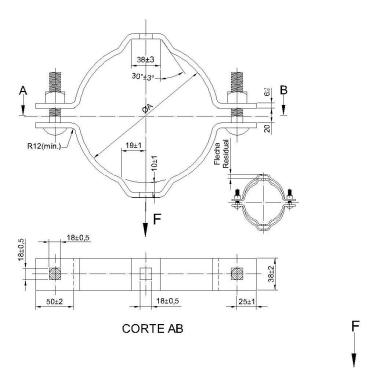
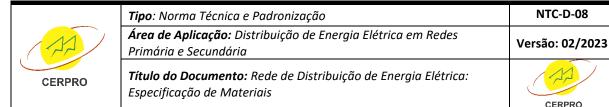


Figura 35 - Cinta para poste circular

ITEM	DIÂMETRO ¢A	TOLERÂNCIA
	(mm)	
1	150	
2	160	
3	170	±3
4	180	<u>τ</u> 5
5	190	
6	200	
7	210	
8	220	
9	230	±3,5
10	240	
11	250	
12	260	
13	270	14.0
14	280	±4,0
15	290	
16	300	
17	310	
18	320	
19	330	±4 F
20	340	±4,5
21	350	
22	360	

Tabela 22 - Especificações para cinta para poste circular

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	88 de 211



- 1 Características gerais:
 - a) conforme desenhos, tabelas e especificações;
 - b) a cinta deve ser fornecida completamente montada, com parafuso e respectivas porcas.
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a cinta corretamente instalada no poste, deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal de tração com fecha residual máxima de 6 mm F = 1500daN;
 - b) carga mínima de ruptura F=3000daN;
 - c) torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas 8daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) nos parafusos nome ou marca do fabricante;
 - c) diâmetro nominal da cinta em mm, conforme indicado na tabela.
- 5 Acabamento:
 - a) zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323;
 - b) deve ser isenta de aresta cortante, canto vivos, rebarbas e outras imperfeições.



Cinta para poste duplo T (DT)

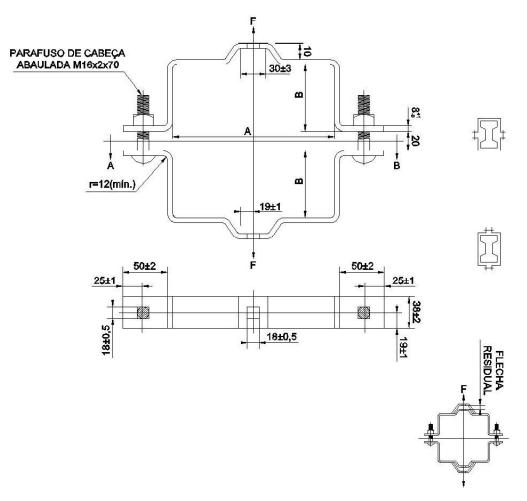
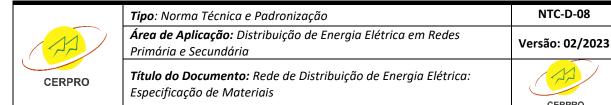


Figura 36 - Cinta para poste duplo T (DT)

Item	Γ	Dimensões (mm)
item	Α	В
1	150±3	75±3
2	170±3	90±3
3	190±3	105±3
4	210±5	115±3
5	230±5	125±3
6	250±5	140±3
7	270±5	155±3
8	280±5	165±3
9	180±3	80±3
10	215±5	85±3
11	240±5	80±3
12	270±6	90±3
13	305±6	95±3
14	330±6	110±3
15	345±6	120±3
16	370±6	125±3

Tabela 23 - Cinta para poste duplo T (DT)

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	90 de 211



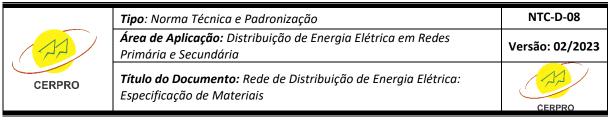
NOTAS:

- 1 Características gerais:
 - a) conforme desenhos, tabelas e especificações;
 - b) a cinta deve ser fornecida completamente montada com parafuso e respectivas porcas.

NTC-D-08

- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado.
- 3 Resistência mecânica: a cinta corretamente instalada no poste, deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal de tração com fecha residual máxima de 6 mm F=1500daN;
 - b) carga mínima de ruptura F=3000daN;
 - c) torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas 8daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) nos parafusos nome ou marca do fabricante;
 - c) diâmetro nominal da cinta em mm, conforme indicado na tabela.
- 5 Acabamento:
 - a) zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323;
 - b) deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	91 de 211



Cobertura para conexões fixas

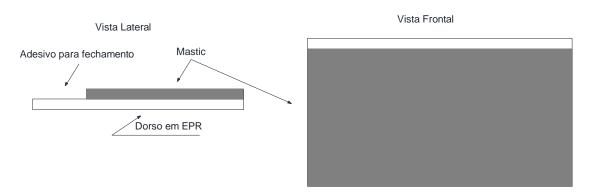


Figura 37 - Cobertura para conexões fixas

- 1 Largura 210mm;
- 2 Comprimento 400mm;
- 3 Manta constituída por um dorso de (EPR) recoberto com uma camada de mastic para vedação e fita adesiva dupla face para fechamento;
- 4 Características gerais:
 - a) a cobertura deve possuir boa conformabilidade e vedação;
 - b) a cobertura deve ser resistente ao trilhamento elétrico e aos raios UV.
- 5 Identificação: deve ser gravado no produto, de forma legível e indelével, no mínimo, o nome ou marca do fabricante.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	92 de 211



Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

Conector de alumínio a compressão - Tipo H

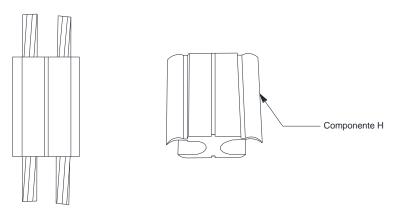


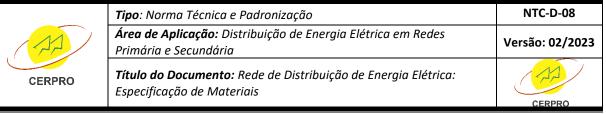
Figura 38 - Conector de alumínio a compressão - Tipo H

	Condutor A					Condutor B			
Item	CA / (CU	CA	AA	С	OBRE	CA	CAA	
item	AWG	mm²	AWG	mm²	AW G	mm²	AWG	AWG	
1	2 a 1/0	35 a 70		35 a 50		1,5 a 10			
2	4/0	70	4/0	70		1,5 a 10			
3		10 a 16		10 a 16		4 a 16			
4	2	16 a 35	4 a 2	16 a 35	6 a 2	16 a 35	2	4 a 2	
5	2 a 1/0	35 a 70	1/0	35 a 50	6 a 2	16 a 35	2	4 a 2	
6	1/0	50 a 70	1/0	50 a 70	2/0	50 a 70	1/0	1/0	
7	4/0	120	4/0		6 a 2	16 a 35	4 a 2	4 a 2	
8	4/0	95 a 120	4/0		2/0	50 a 70	1/0	1/0	
9	4/0		4/0		4/0	95 a 120	4/0	4/0	
10	336,4 a 477					25 a 70	2 a 1/0	4 a 1/0	

Tabela 24 - Conector alumínio a compressão – tipo H

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: liga de alumínio estruturada com condutividade elétrica mínima de 57% IACS;
- 3 Resistência mecânica: Deverá ter aspecto indicado a ser fornecido com pasta antioxidante;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites, código da matriz enumero de compressões ou marca das áreas a serem comprimidas;
- 5 Acabamento: conforme norma NBR 11788.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:		
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	93 de 211		



Conector de compressão com estribo

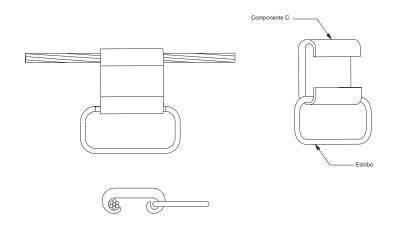


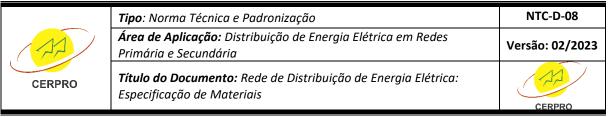
Figura 39 - Conector de compressão com estribo

Item	Aplicaçã	ão de c	onduto	res de alumínio	Estribo	Capacidade mínima de condução de corrente	Cor de identificação	
	Coberto	CA	CAA	Faixa de diâmetro	Seção nominal			
	(mm-)	(mm²) (AWG)		mm	(mm²)	(A)		
1	35	2	4	6,4 A 7,5	35	130	VERMELHO	
2	50	1/0	1/0	7,7 A 10,5	35	150	AZUL	
3	185	336,4	-	15,5 A 16,9	35	150	AZUL	
4	-	-	336,4	16,30 A 18,50	35	150	AZUL	
5	50	1/0	1/0	8,20 A 10,7	50	200	AZUL	
6	185	336,4	-	15,8 A 16,90	120	400	AMARELO	
7	-	-	336,4	17,37 A 18,82	120	400	AMARELO	

Tabela 25 - Conector de compressão com estribo modelo

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: conector de alumínio ou cobre o estribo de cobre estanhado;
- 3 Resistência mecânica: deverá ter aspecto indicado a ser fornecido com pasta antioxidante;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites, código da matriz enumero de compressões ou marca das áreas a serem comprimidas;
- 5 Acabamento: conforme norma NBR 11788;
- 6 O estribo de cobre estanhado, deve ter grande capacidade de corrente e excelente característica mecânica, assegurando um perfeito ponto de conexão para outros conectores ou grampo de linha viva, permitindo derivações simples ou bimetálicas, sendo fornecido.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:		
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	94 de 211		



Conector de cunha com estribo

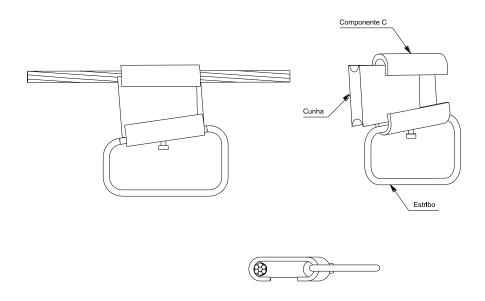


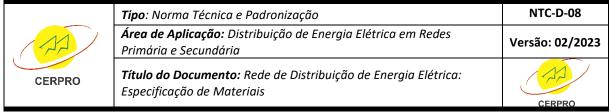
Figura 40 - Conector de cunha com estribo

		Condutor B						
ITEM	CA / C	CA / CU		CAA	CC	BRE	CA	CAA
	AWG	mm²	AWG	mm²	AWG	mm²	AWG	AWG
1	2 a 1/0	35 a 70		35 a 50	-	1,5 a 10	-	-
2	4/0	70	4/0	70	-	1,5 a 10	-	-
3	-	10 a 16	-	10 a 16	-	4 a 16	-	-
4	2	16 a 35	4 a 2	16 a 35	6 a 2	16 a 35	2	4 a 2
5	2 a 1/0	35 a 70	1/0	35 a 50	6 a 2	16 a 35	2	4 a 2
6	1/0	50 a 70	1/0	50 a 70	2/0	50 a 70	1/0	1/0
7	4/0	120	4/0	-	6 a 2	16 a 35	4 a 2	4 a 2
8	4/0	95 a 120	4/0	-	2/0	50 a 70	1/0	1/0
9	4/0		4/0	-	4/0	95 a 120	4/0	4/0
10	336,4 a 477	-	-	-	-	25 a 70	2 a 1/0	4 a 1/0

Tabela 26 - Conector de cunha com estribo

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: liga de alumínio estruturada com condutividade elétrica mínima de 57% IACS;
- 3 Resistência mecânica: Deverá ter aspecto indicado a ser fornecido com pasta antioxidante;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites, código da matriz enumero de compressões ou marca das áreas a serem comprimidas;
- 5 Acabamento: conforme norma NBR 11788.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	95 de 211



Conector de derivação tipo cunha

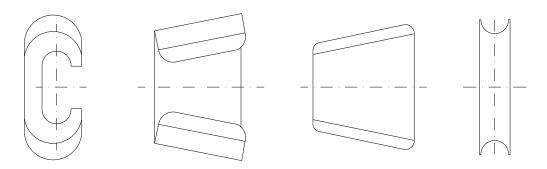


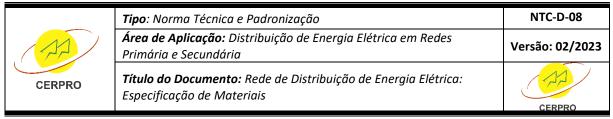
Figura 41 - Conector de derivação tipo cunha

		Condutor B						
ITEM	CA / C	Ü	(CAA		COBRE		CAA
	AWG	mm²	AWG	mm²	AWG	mm²	AWG	AWG
1	2 a 1/0	35 a 70		35 a 50	ı	1,5 a 10	ı	-
2	4/0	70	4/0	70	ı	1,5 a 10	ı	-
3	-	10 a 16	-	10 a 16	ı	4 a 16	ı	-
4	2	16 a 35	4 a 2	16 a 35	6 a 2	16 a 35	2	4 a 2
5	2 a 1/0	35 a 70	1/0	35 a 50	6 a 2	16 a 35	2	4 a 2
6	1/0	50 a 70	1/0	50 a 70	2/0	50 a 70	1/0	1/0
7	4/0	120	4/0	-	6 a 2	16 a 35	4 a 2	4 a 2
8	4/0	95 a 120	4/0	-	2/0	50 a 70	1/0	1/0
9	4/0	-	4/0	-	4/0	95 a 120	4/0	4/0
10	336,4 a 477	-	-	-	-	25 a 70	2 a 1/0	4 a 1/0

Tabela 27 - Conector de derivação tipo cunha

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: liga de alumínio estruturada com condutividade elétrica mínima de 57% IACS;
- 3 Resistência mecânica: deverá ter aspecto indicado a ser fornecido com pasta antioxidante;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites, código da matriz enumero de compressões ou marca das áreas a serem comprimidas;
- 5 Verificar código de cores e material (alumínio, cobre ou bimetálico) de acordo com o fabricante e aplicável ao projeto em execução;
- 6 Acabamento: conforme norma NBR 11788.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	96 de 211



Conector de parafuso com estribo

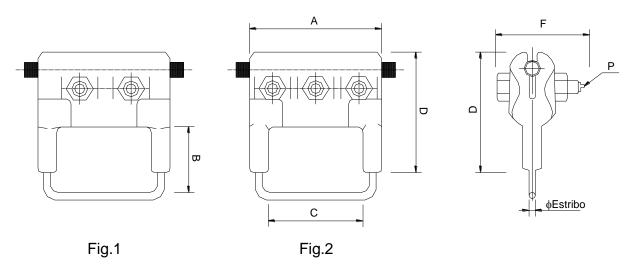


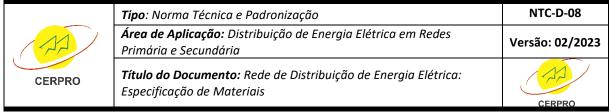
Figura 42 - Conector de parafuso com estribo

Condu	itores	Dimensões (mm)			Parafuso sextavado					
CA / CAA	Ø		В	С	D	ØE	F	Dassa	Ouent	Acab.
AWG/MCM	mm²	Α	D	C	ט	ΨE	r	Rosca	Quant.	ACab.
6 a 2	10 a 35	83	98,8	50	60	5	50	M 12	2	GF
1/0 a 3/0	50 a 95	104	106	50	85	5	50	M 12	2	GF
4/0 a 336,4	120 a 185	112,5	108	50	97	5	65	M 12	3	GF
6 a 1/0	10 a 50	83	113,8	65	60	5	50	M 12	2	GF
1/0 a 3/0	50 a 95	104	106	50	85	5	65	M 12	2	GF

Tabela 28 - Conector de parafuso com estribo

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fabricado em alumínio de alta condutividade elétrica, tampa em alumínio de alta resistência mecânica e estribo em cobre eletrolítico estanhado. Parafusos, porca e arruela depressão em aço galvanizado a fogo;
- 3 Resistência mecânica: deverá ter aspecto indicado a ser fornecido com pasta antioxidante;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites, código da matriz enumero de compressões ou marca das áreas a serem comprimidas;
- 5 Acabamento: corpo e tampa em alumínio jateado, estribo estanhado;
- 6 O estribo de cobre estanhado, deve ter grande capacidade de corrente e excelente característica mecânica, assegurando um perfeito ponto de conexão para outros conectores ou grampo de linha viva, permitindo derivações simples ou bimetálicas, sendo fornecido.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	97 de 211



Conector de parafuso fendido

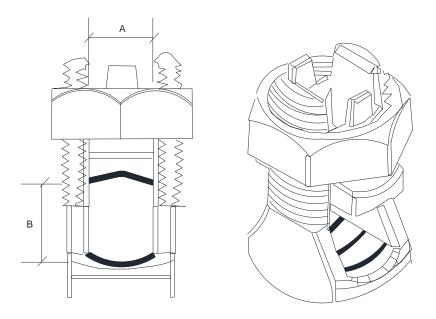


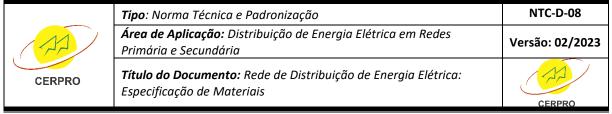
Figura 43 - Conector de parafuso fendido

Condi	utores	Conectores (mm)	
Principal	Derivação		cecores (mm)
mm²	mm²	Α	В
10	1,5 - 10	4,1	20
16	2,5 - 16	5,3	23
25	2,5 - 25	6,8	28
35	2,5 - 35	7,9	29
50	2,5 - 50	9,5	35
70	2,5 - 70	11	39
95	25 - 95	14	45
120	10 - 120	15	47
150	10 - 150	16	51
185	50 - 185	18	57
240	95 - 240	21	65

Tabela 29 - Conector de parafuso fendido

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fabricado em cobre eletrolítico ou similares (bimetálico), miolo e porca feitos em liga de cobre de alta resistência mecânica;
- 3 Resistência mecânica: liga de cobre de alta resistência mecânica;
- 4 –Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites, código da matriz enumero de compressões ou marca das áreas a serem comprimidas;
- 5 Acabamento: cobre eletrolítico e o miolo e porca feito liga de cobre jateado.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	98 de 211



Conector de perfuração

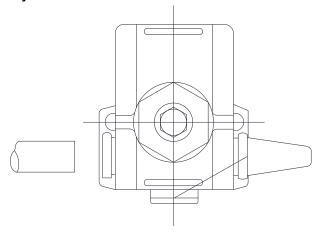


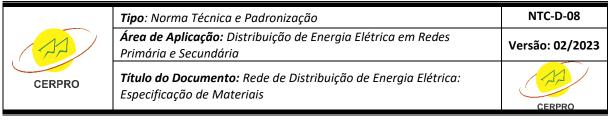
Figura 44 - Conector de perfuração

Condutores (mm²)				
Principal	Derivação			
10 a 95	1,5 a 10			
10 a 150	1,5 a10			
16 a 95	4 a 35			
16 a 150	4 a 35			
25 a 150	25 a 150			
50 a 240	50 a 240			
70 a 240	70 a 240			

Tabela 30 - Conector de perfuração

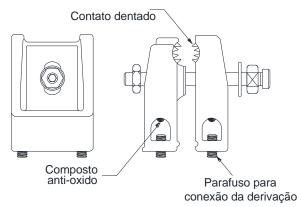
- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material:
 - a) corpo isolado: material polimérico resistente a intempéries e aos raios UV, na cor preta;
 - b) contato dentado: liga de cobre estanhado e boa condutividade elétrica;
 - c) parafuso torquimétrico: liga de alumínio, com cabeça hexagonal de 13mm;
 - d) junta isolante e capuz: material elastomérico na cor preta.
- 3 Características mecânica:
 - a) o conector deve possuir superfície isenta de inclusões, trincas, lascas, rachaduras, porosidades, saliências, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições compatíveis com sua utilização;
 - b) o conector deverá ser fornecido com um capuz de fechamento removível fixado ao mesmo, que será utilizado para o fechamento da extremidade do condutor de derivação;
 - c) o parafuso torquimétrico deverá ser resistente ao torque final sem apresentar deformações;
 - d) a impermeabilidade e a estanqueidade da junta isolante devem ser assegurados através de materiais elastômeros apropriados;
 - e) cada conector deverá conter, tanto no lado do tronco como na derivação, duas juntas isolantes de material elastomérico, que deverá se auto ajustar ao isolante do condutor durante a conexão, tornando-a estanque e a prova d'água.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante e bitolas limites;
- 5 Características elétricas: o conector devidamente instalado nos condutores de maior seção, na principal e na derivação, não deverá apresentar elevação de temperatura superior.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	99 de 211



Conector de perfuração multiderivações

Corpo do conector



Cobertura polimérica do conector

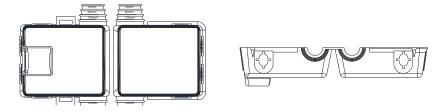
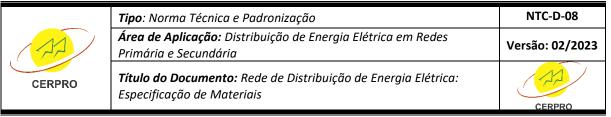


Figura 45 - Conector de perfuração multiderivações

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material:
 - a) corpo isolado: material polimérico resistente a intempéries e aos raios UV, na cor preta;
 - b) contato dentado: liga de cobre estanhado e boa condutividade elétrica;
 - c) parafuso torquimétrico: liga de alumínio, com cabeça hexagonal de 13mm;
 - d) junta isolante e capuz: material elastomérico na cor preta.
- 3 Características mecânica:
 - a) o conector deve possuir superfície isenta de inclusões, trincas, lascas, rachaduras, porosidades, saliências, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições compatíveis com sua utilização;
 - b) o conector deverá ser fornecido com um capuz de fechamento removível fixado ao mesmo, que será utilizado para o fechamento da extremidade do condutor de derivação;
 - c) o parafuso torquimétrico deverá ser resistente ao torque final sem apresentar deformações.
 - d) a impermeabilidade e a estanqueidade da junta isolante devem ser assegurados através de materiais elastômeros apropriados;
 - e) cada conector deverá conter, tanto no lado do tronco como na derivação, duas juntas isolantes de material elastomérico, que deverá se auto ajustar ao isolante do condutor durante a conexão, tornando-a estanque e a prova d'água.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante e bitolas limites;
- 5 Características elétricas: o conector devidamente instalado nos condutores de maior seção, na principal e na derivação, não deverá apresentar elevação de temperatura superior.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	100 de 211



Conector multiderivações com haste

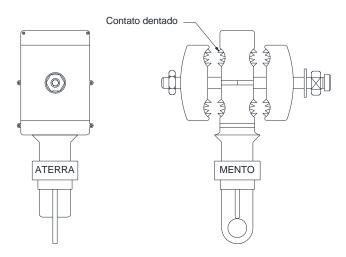


Figura 46 - Conector multiderivações com haste

Item	Condutores em mm² Tipo con chave d	
1	16 a 95	Α
2	70 a 185	В

Tabela 31 - Conector multiderivações com haste de aterramento temporário

- 1 Objetivo: conector perfurante isolado para aterramento temporário das redes multiplexadas (pré-reunidas), do solo com varas de manobras;
- 2 Aplicação: em cabos isolados pré-reunidos de cobre ou alumínio de 0,6/1kV;
- 3 Material:
 - a) contatos perfurantes (dentes): em liga de cobre estanhado, com banho de níquel e estanho;
 - b) seladores: Borracha sintética impregnada ao corpo, na cor preta, que ao ser comprimida durante a montagem, garanta a estanqueidade da conexão, IP 54, conforme NBR IEC 60.529;
 - c) parafusos porcas e arruelas: Em aço inoxidável. A cabeça torquimétrica (fusível) dos parafusos pode ser fornecida em liga metálica) com proteção contra corrosão) ou em polímero que permita o controle sobre o torque de aplicação do produto. A cabeça fusível deve ser sextavada de 13mm;
 - d) corpo isolado e acabamento: Em material sintético polimérico para isolação elétrica, resistente a intempéries e raios ultravioletas (UV), na cor preta;
 - e) chave de aterramento: Em material sintético polimérico para isolação elétrica, resistente a intempéries e raios ultravioletas (UV), deve possuir descrição "aterrada" na cor preta, em fundo amarelo. A descrição "aterrada" pode ser, pintada ou adesiva na chave de aterramento, de forma visível e indelével;
 - f) esferas: em aço inoxidável na parte interna, o incerto da chave e os componentes moveis do conector devem ser em aço inox;
 - g) o barramento interno ao conector deve ser cobre com acabamento em estanho.
- 4 O conector deve possuir uma superfície isenta de inclusões, trincas, lascas, rachaduras, porosidades, silencias, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições que ponha em dúvida sua utilização;
- 5 Instalação do conector: a aplicação do conector deve ser feita com (chave de boca ou catraca) garantindo a efetividade da conexão pela quebra da cabeça fusível com o torque definido. para inserção do conector na rede BT já tencionada deve separar as fases/neutro com o auxílio de afastador não pontiagudos para não ferir o cabo.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	101 de 211

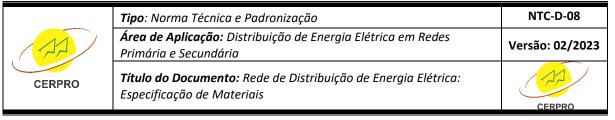


Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	OFFINIO

Depois de instalado o conector deve ser ajustado para que o mesmo fique verticalmente alinhado com o poste para facilitar a operação de aterramento do solo com a vara de manobra;

- 6 O torque de aperto nos parafusos (cabeça fusível) deve ser o apresentado pelo fabricante, estando entre 11N.m e 14N.m, a ser gravado na cabeça do parafuso ou no corpo do conector o parafuso torquimétrica deve ser resistente ao torque final sem apresentar deformações;
- 7 A operação deverá seguir as recomendações do fabricante do conector;
- 8 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante e bitolas limites do conector.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	102 de 211



Conector multiderivações com estribo

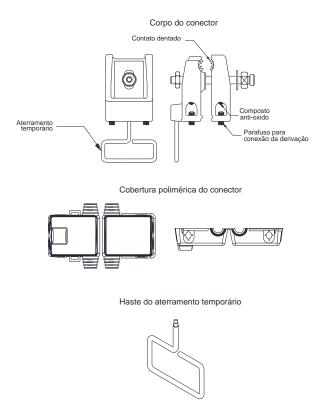
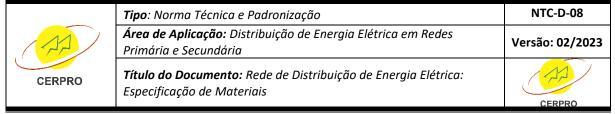


Figura 47 - Conector multiderivações com estribo

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material:
 - a) corpo isolado: material polimérico resistente a intempéries e aos raios UV, na cor preta;
 - b) contato dentado: liga de cobre estanhado e boa condutividade elétrica;
 - c) parafuso torquimétrico: liga de alumínio, com cabeça hexagonal de 13mm;
 - d) junta isolante e capuz: material elastomérico na cor preta.
- 3 Características mecânica:
 - a) o conector deve possuir superfície isenta de inclusões, trincas, lascas, rachaduras, porosidades, saliências, arestas cortantes, cantos vivos ou outras imperfeições compatíveis com sua utilização;
 - b) o conector deverá ser fornecido com um capuz de fechamento removível fixado ao mesmo, que será utilizado para o fechamento da extremidade do condutor de derivação;
 - c) o parafuso torquimétrico deverá ser resistente ao torque final sem apresentar deformações;
 - d) a impermeabilidade e a estanqueidade da junta isolante devem ser assegurados através de materiais elastômeros apropriados;
 - e) cada conector deverá conter, tanto no lado do tronco como na derivação, duas juntas isolantes de material elastomérico, que deverá se auto ajustar ao isolante do condutor durante a conexão, tornando-a estanque e a prova d'água.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante e bitolas limites;
- 5 Características elétricas: o conector devidamente instalado nos condutores de maior seção, na principal e na derivação, não deverá apresentar elevação de temperatura superior.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	103 de 211



Conector para haste de terra

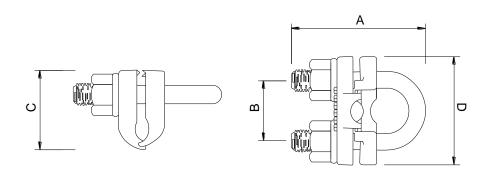


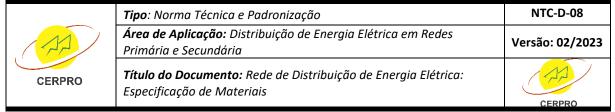
Figura 48 - Conector para haste de terra

С	Condutor Principal			Dime	nsões			Grampo "U"	
CU	CA	Ø					Haste		
2	AWG		Α	В	C D		паѕіе	Material	Rosca
mm²	MCM	mm							
10 a 70	8 a 2/0	3,71 a 10,70	61,0	31,6	36,0	50,5	1/2"a3/4"	AÇO	M 10
16 a 70	6 a 2/0	4,65 a 10,70	60,5	26,0	31,2	46,2	1/2"a3/4"	AÇO	M 8
70 a 120	2/0 a 250	10,60 a 14,60	84,2	46,0	35,0	65,0	1/2"a3/4"	AÇO	M 10
16 a 70	6 a 2/0	4,50 a 10,70	61,0	31,6	39,0	48,5	5/8"	AÇO	M 10
10 a 25	8 a 4	3,57 a 6,42	48,5	19,5	27,5	34,0	5/8"	AÇO	M 8

Tabela 32 - Conector para haste de terra

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fabricado em bronze ou material similar de excelente condutibilidade elétrica alta resistência mecânica e à corrosão;
- 3 Parafuso, arruelas de pressão e porcas são zincadas à fogo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	104 de 211



Conector paralelo a parafuso

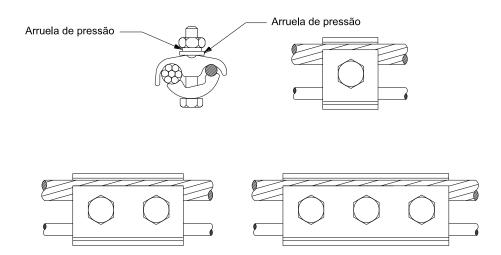


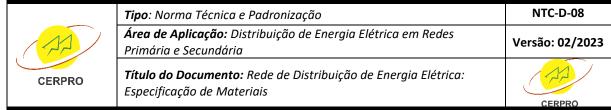
Figura 49 - Conector paralelo a parafuso

Condutores						
ı	Principal			Qtde de		
AWG / M	ICM		AWG / M	ICM	Diâmetro	parafusos
Cu - AL	ACSR	mm	Fio-Cu - Cabo-AL	ACSR	mm	·
FIO 10 e CABO 1/0	6 e 1/0	2,59 (FIO 10) 10,11 (1/0 ACSR)	10 e 2	6 A 2	2,59 (FIO 10) 8,26 (2 ACSR)	2
FIO 10 e CABO 2/0	6 e 1/0	2,5 - 10,6	10 e 2/0	6 e 1/0	2,5 - 10,6	1
FIO 10 e CABO 2/0	6 e 1/0	2,5 - 10,6	10 e 2/0	6 e 1/0	2,5 - 10,6	2
1/0 e 4/0	1/0 e 4/0	9,47 (1/0) 14,3 (4/0 ACSR)	8 e 1/0	6 e 1/0	3,26 (FIO 8) 10,11 (1/0 ACSR)	1
1/0 e 4/0	1/0 e 4/0	9,47 (1/0) 14,3 (4/0 ACSR)	8 e 1/0	6 e 1/0	3,26 (FIO 8) 10,11 (1/0 ACSR)	2
1/0 - 397,5	1/0 - 336,4	9,47 - 18,3	06/02/2000	06/01/2000	4,12 - 10,6	1
1/0 - 397,5	1/0 - 336,4	9,47 - 18,3	06/02/2000	06/01/2000	4,12 - 10,6	2
397,5 - 400	397,5	18,5 - 18,8	397,5 - 400	397,5	18,5 - 18,8	1
1/0	397,5	9,36 - 20,44	1/0	397,5	9,36 - 20,44	2
1/0	397,5	9,36 - 20,44	1/0	397,5	9,36 - 20,44	3

Tabela 33 - Conector paralelo a parafuso

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material liga de alumínio ou bronze, tratado termicamente;
- 3 Resistência mecânica, excelente condutibilidade elétrica e excelente resistência à corrosão. Parafuso, arruelas e porca de aço zincado à fogo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	105 de 211



Conector terminal tipo YA

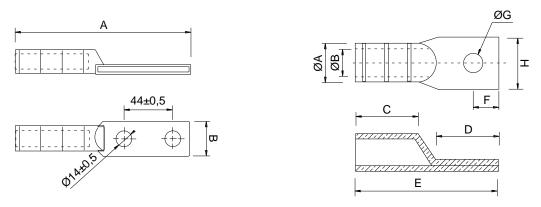


Figura 50 - Conector terminal

Terminal dois furos p	ara cabo de cobre	Matriz		В
Seção Nominal mm²	ø Nominal (mm)	Circunferência	Α	Б
16	4,90	237		
25	6,00	237		
35	7,10	239	140 ± 10	30 ± 3
50	8,20	239		
95	11,34	245		
120	12,73	249		
150	14,30	251	170 ± 10	35 ± 3
185	15,90	321		
240	18,40	316	190 ± 15	42 ± 3

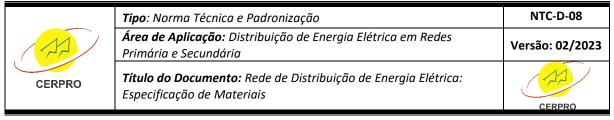
Tabela 34 - Terminal tipo YA dois furos

Bitola	Dimensões para terminal um furo							ro	Compressão
mm²	øΑ	øΒ	С	D	Е	F	ø G	Н	hexagonal
35	11	8	24	22	56	10	8,7	16	H37
70	15	11	32	32	77	13	10	21	H70
120	21	14	36	41	90	14	13,5	29	H150
240	26	20	50	48	117	19	18,1	38	H240
500	42	30	65	70	160	29	20,5	59	H630
240	26	20	50	48	117	14	13,5	38	H240

Tabela 35 - Terminal tipo YA um furo

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material liga de alumínio ou bronze, tratado termicamente, ou cobre eletrolítico estanhado para obtenção de maior resistência a corrosão, utilização em cabos de 10,0mm² à 300,0mm²;
- 3 Característica:
 - a) um furo e uma compressão;
 - b) um furo e duas compressões;
 - c) dois furos e duas compressões.
- 4 Resistência mecânica, excelente condutibilidade elétrica e excelente resistência à corrosão;
- 5 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo diâmetro e nome ou marca do fabricante.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	106 de 211



Conector terminal de estrangulamento

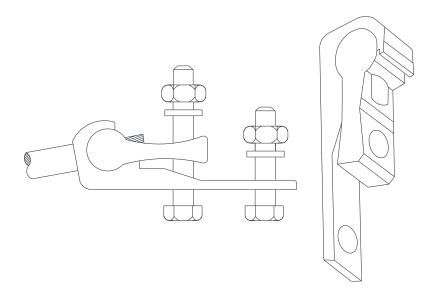
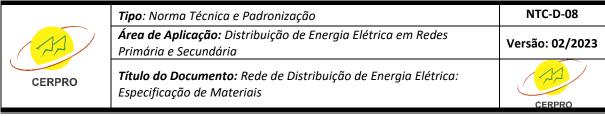


Figura 51 - Conector terminal de estrangulamento

- 1 CA Cabo de Alumínio nu sem alma de aço;
- 2 Cu Cabo de Cobre nu;
- 3 CAA Cabo de alumínio com alma de aço;
- 4 COMP Cabo de alumínio ou de cobre isolados e compactados;
- 5 Fica a critério, do usuário, a definição do tipo de material utilizado para o sistema de fixação;
- 6 A dimensão do parafuso está definida na tabela;
- 7 Recomendação: É recomendada a utilização de graxa antióxida na terminação do condutor a ser acoplado ao terminal, assim como na rosca do parafuso do sistema de fixação;
- 8 Acabamento superficial inibidor da corrosão galvânica, que permite conexões com condutores de cobre;
- 9 São compostos por dois componentes: uma componente fêmea em forma de "C", e outro macho, acoplados um ao outro;
- 10 Fixados a um barramento através de um conjunto de fixação composto de parafuso, porca e arruela.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	107 de 211



Conjunto de grampo de suspensão

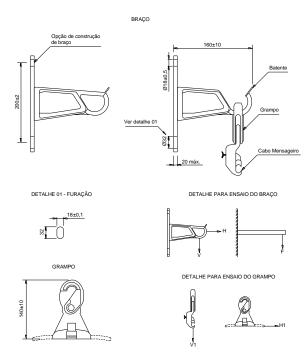


Figura 52 - Conjunto de grampo de suspensão

Cargas	Capacidade (daN)	Peso do conjunto Kg
Vertical	1000	265
Horizontal	1000	530
Escorregamento	30	30

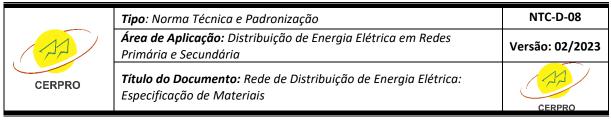
Tabela 36 - Conjunto de grampo de suspensão

Intervalo de diâmetro de aplicação (mm)		C	Peso do		
		Horizontal	Vertical	Lateral	conjunto
Min.	Máx.				Kg
7	17	1000	1000	375	1
7	17	530	265	120	0,45

Tabela 37 - Instalação de conjunto de grampo de suspensão

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: o grampo é injetado em material polimérico, reforçado com fibra de vidro e o suporte é fabricado em liga de alumínio;
- 3 Resistência mecânica: deverá ter aspecto indicado a ser fornecido;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites;
- 5 Acabamento: deve ter grande capacidade e excelente característica mecânica, assegurando um perfeito ponto de conexão para o cabo.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	108 de 211



Contra poste

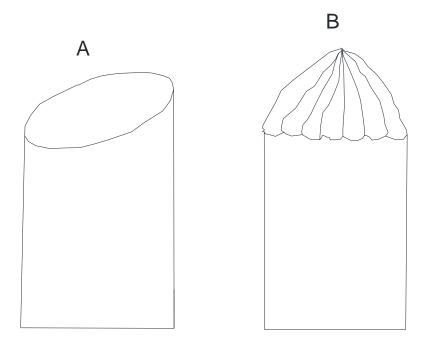


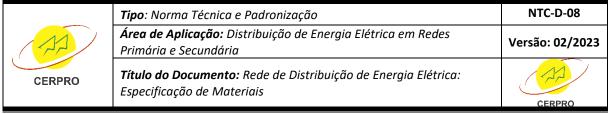
Figura 53 - Contra poste

Tipo	Ø A (mm)	Ø B (mm)	Comprimento (Metro)
Eucaliptos	100 a 300	10 a 30	1 a 5
Pinos	100 a 300	10 a 30	1 a 5

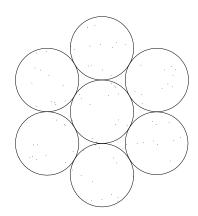
Tabela 38 - Contra poste

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: eucalipto ou pinos tratados usado somente as peças em perfeito estado com ausência de rachaduras;
- 3 Resistência mecânica: suficiente forte para apoio;
- 4 Acabamento: deve ser isenta de farpas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	109 de 211



Cordoalha de aço zincado



7 Fios

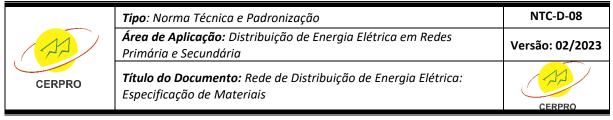
Figura 54 - Cordoalha de aço zincado

Nº de Fios	⊗ Nominal		⊗ Nominal		Peso aproximado (kg/km)	Comprimento aproximado m/t	Carga mínima de zinco	Carga de Ruptura		
	mm	Pol.	(Kg/Kiii)	111, 0	Classe A	Meia	Alta			
	4,76	3/16"	108	9259	155	*****	1300			
7	6,35	1/14"	180	5566	185	1430	2160			
	7,94	5/16"	305	3278	245	2430	3630			
	9,52	3/8"	407	2457	260	3160	4900			

Tabela 39 - Cordoalha de aço zincado

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fios de aço carbono zincado a quente;
- 3 Resistência mecânica: conforme tabela;
- 4 Acabamento: deve ser isenta de farpas cortantes, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	110 de 211



Cruzeta de metal 2000 8x9 furos (mm)

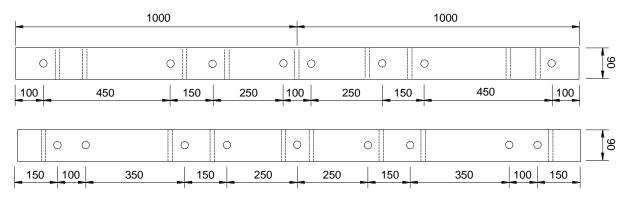
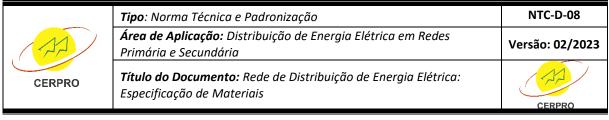


Figura 55 - Cruzeta de metal 2000 8x9 furos (mm)

- 1 Material: Aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 2 Tratamento ou processo: a cruzeta deve ser revestida de zinco pelo processo de imersão a quente, conforme NBR 6323;
- 3 Todos os furos devem estar totalmente desobstruídos;
- 4 Identificação: Deve ser estampado na cruzeta, de forma legível e indelével, o nome e /ou marca do fabricante;
- 5 Resistência mecânica: A cruzeta ensaiada, deve resistir, no mínimo, a 400daN, admitindo-se flecha máxima de 25mm com flecha residual de 2mm e 800daN para a ruptura ou escoamento;
- 6 Outras condições: observar as exigidas na NBR 8158 e normas complementares;
- 7 Características gerais: conforme desenho, tabela e especificações;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	111 de 211



Cruzeta de concreto armado 2000mm

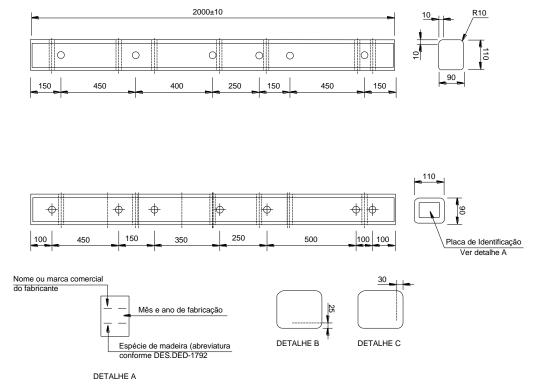
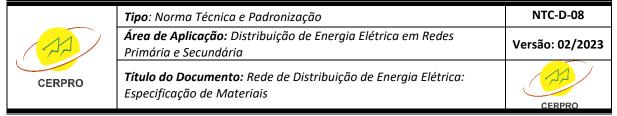


Figura 56 - Cruzeta de concreto armado 2000mm

- 1 Material: Concreto armado, fabricação, acabamento e tolerâncias segundo NBR 8453;
- 3 Todos os furos devem estar totalmente desobstruídos;
- 4 Identificação: deve ser estampado na cruzeta, de forma legível e indelével, o nome e /ou marca do fabricante;
- 5 Resistência mecânica: a cruzeta ensaiada de acordo com o mesmo critério de NBR 8453, deve resistir, no mínimo, a 400daN, admitindo-se flecha máxima de 25mm com flecha residual de 2mm e 800daN para a ruptura ou escoamento;
- 6 Outras condições: observar as exigidas na NBR 8453 e normas complementares;
- 7 Características gerais: conforme desenho, tabela e especificações;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	112 de 211



Cruzeta de concreto armado de 2400mm

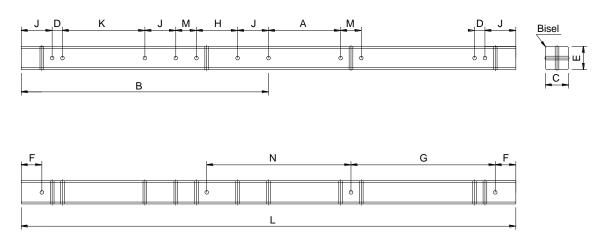


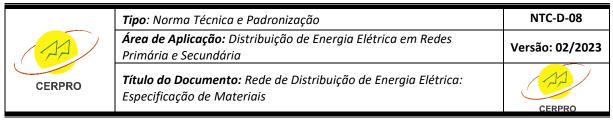
Figura 57 - Cruzeta de concreto armado de 2400mm

	Dimensões para cruzeta de 2400 (mm)														
Cotas	Cotas A B C D E F G H J K L M N Peso (kg) Material														
Dimensões	350	1200	90	50	12,5	100	700	200	150	400	2400	100	700	52,8	Concreto

Tabela 40 - Dimensões para cruzeta de 2400 (mm)

- 1 Material: concreto armado, fabricação, acabamento e tolerâncias segundo NBR 8453;
- 2 Todos os furos devem estar totalmente desobstruídos;
- 3 Identificação: deve ser estampado na cruzeta, de forma legível e indelével, o nome e /ou marca do fabricante;
- 4 Resistência mecânica: A cruzeta ensaiada de acordo com o mesmo critério de NBR 8453, deve resistir, no mínimo, a 400daN, admitindo-se flecha máxima de 25mm com flecha residual de 2mm e 800daN para a ruptura ou escoamento;
- 5 Outras condições: observar as exigidas na NBR 8153 e normas complementares;
- 6 Características gerais: conforme desenho, tabela e especificações.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	113 de 211



Cruzeta de concreto tipo L

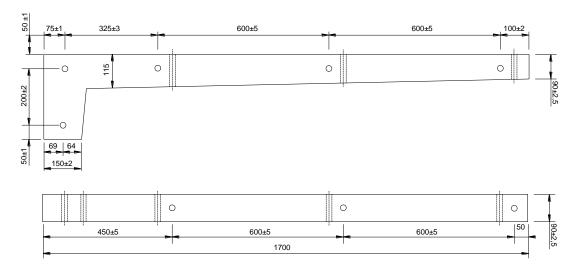
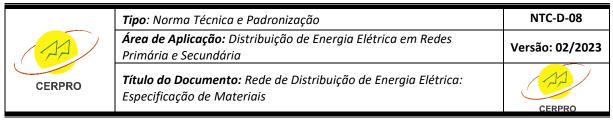


Figura 58 - Cruzeta de concreto tipo L

- 1 Material: concreto armado, fabricação, acabamento e tolerâncias segundo NBR 8453;
- 2 Todos os furos devem estar totalmente desobstruídos;
- 3 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) nos parafusos nome ou marca do fabricante.
- 4 Dimensões em milímetros;
- 5 Todos os furos de Ø 19 ±2mm.



Cruzeta de concreto tipo T

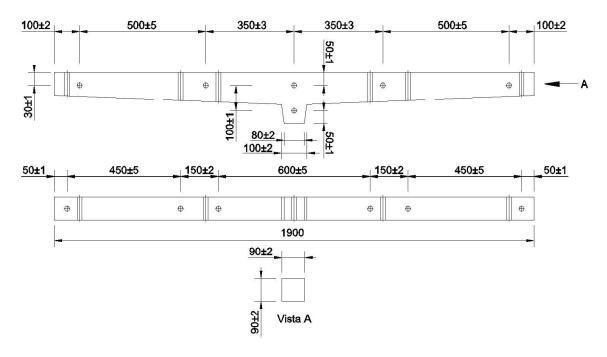
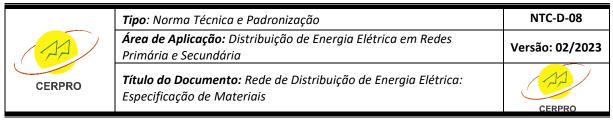


Figura 59 - Cruzeta de concreto tipo T

- 1 Material: concreto armado, fabricação, acabamento e tolerâncias segundo NBR 8453;
- 2 Todos os furos devem estar totalmente desobstruídos;
- 3 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) nos parafusos nome ou marca do fabricante.
- 4 Dimensões em milímetros;
- 5 Todos os furos de Ø 19 ±2mm.



Cruzeta de madeira de 2400mm

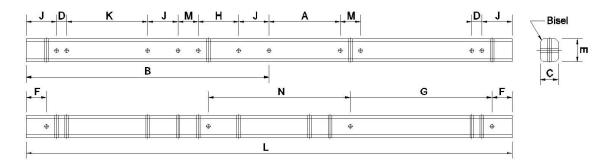
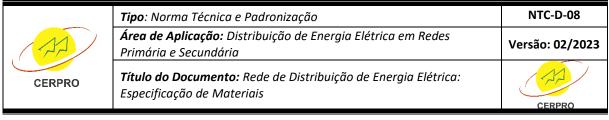


Figura 60 - Cruzeta de madeira de 2400mm

Cotas	Α	В	С	D	E	F	G	Н	J	K	L	М	N	m
Dimensões	450	1200	90	50	12,5	100	700	200	150	400	2400	100	700	112,5

Tabela 41 - Dimensões para cruzeta de madeira de 2400mm

- 1 Material madeiras tratadas de espécies relacionadas na NBR 8458;
- 2 As cruzetas devem ser isentas de nós, empenos, fendas, farpas e sinais de apodrecimento;
- 3 Deverão conter marcas legíveis no topo do: fabricante, mês e ano de fabricação e abreviatura da espécie de madeira;
- 4 As cruzetas deverão ser aplainadas, inclusive os biseis.



Cruzeta de madeira de 5000mm

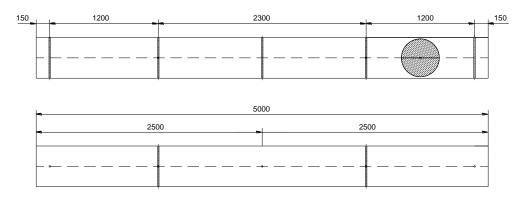
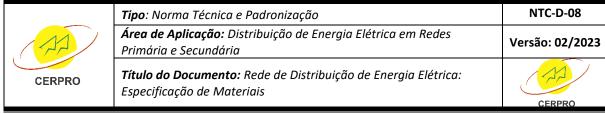


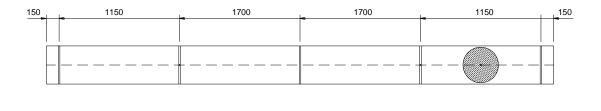
Figura 61 - Cruzeta de madeira de 5000mm

- 1 Material madeiras tratadas de espécies relacionadas na NBR 8458;
- 2 As cruzetas devem ser isentas de nós, empenos, fendas, farpas e sinais de apodrecimento;
- 3 Deverão conter marcas legíveis no topo do: fabricante, mês e ano de fabricação e abreviatura da espécie de madeira.
- 4 O diâmetro dos furos deverá ser de 18mm;
- 5 As cruzetas deverão ser aplainadas, inclusive os biseis.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	117 de 211



Cruzeta de madeira de 6000mm



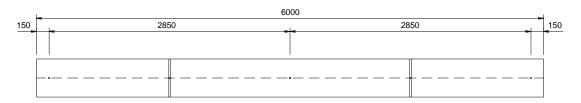
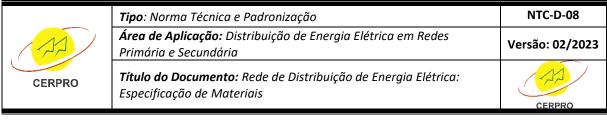


Figura 62 - Cruzeta de madeira de 6000mm

- 1 Material madeiras tratadas de características espécies relacionadas na NBR 8458;
- 2 As cruzetas devem ser isentas de nós, empenos, fendas, farpas e sinais de apodrecimento;
- 3 Deverão conter marcas legíveis no topo do: fabricante, mês e ano de fabricação e abreviatura da espécie de madeira;
- 4 O diâmetro dos furos deverá ser de 18mm;
- 5 As cruzetas deverão ser aplainadas, inclusive os biseis.



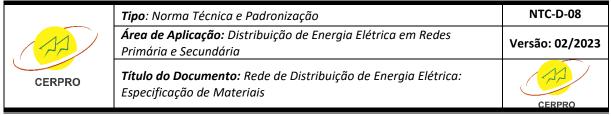
Cruzeta de material polimérico



Figura 63 - Cruzeta de material polimérico

- 1 Características: conforme desenho e especificações, características espécies relacionadas na NBR 8458;
- 2 Material: as cruzetas podem ser confeccionadas com material polimérico polietileno, polipropileno, reciclados ou virgens;
- 3 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 4 Acabamento: a cruzeta deve ter superfície lisa e uniforme, sem fendas, materiais metálicos aparentes e as bordas da peça não devem apresentar arestas cortantes e deve ter suas extremidades fechadas para evitar a entrada de insetos e pássaros. os furacões devem ser passantes;
- 5 Resistência mecânica: a cruzeta deve ter resistência nominal de 400daN, limite de carregamento excepcional 40%superior à resistência nominal e resistência à ruptura mínima de 800daN.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	119 de 211



Cruzeta de perfil U

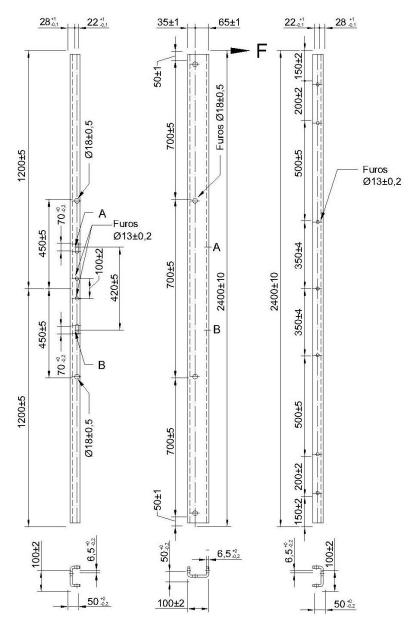
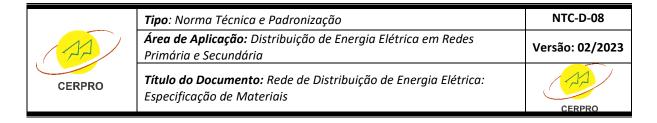


Figura 64 - Cruzeta de perfil U

- 1 Características gerais: conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a cruzeta, adequadamente fixada nos pontos A e B, deverá suportar um esforço de tração F=1500daN, sem apresentar deformação permanente e F=2000daN, no mínimo, sem sofrer ruptura;
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante.
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323; deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	120 de 211



Cruzeta em fibra de vidro de seção retangular 2000mm

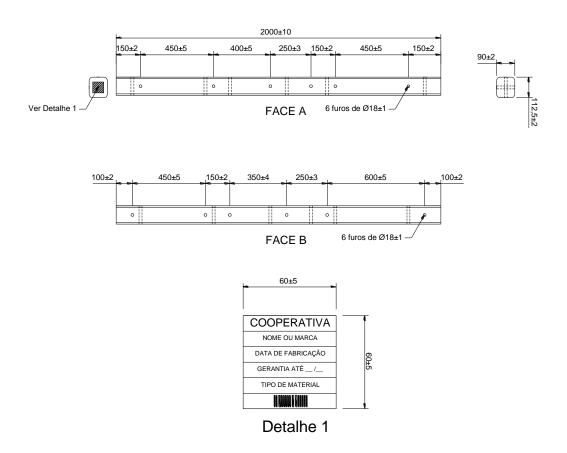
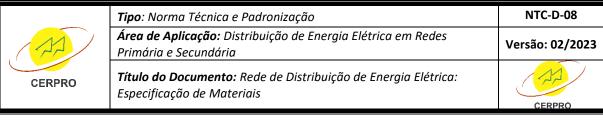


Figura 65 - Cruzeta em fibra de vidro de seção retangular 2000mm

NOTA:

1 – Material: as cruzetas devem ser confeccionadas com fibra de vidro.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	121 de 211



Cupilha

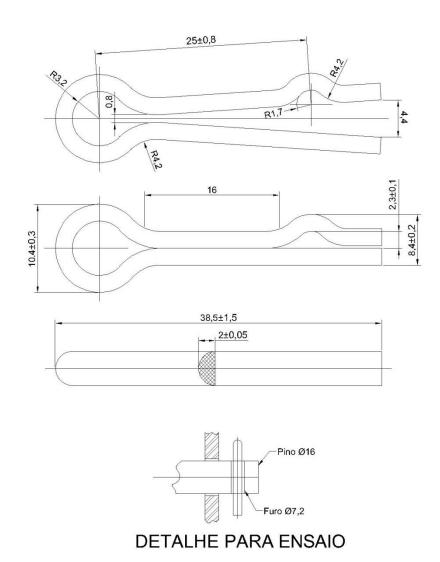


Figura 66 - Cupilha

- 1 Características gerais: conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono galvanizado a fogo;
- 3 Resistência mecânica: a cupilha corretamente instalada, conforme detalhe para ensaio, deve suportar um esforço F=30daN sem apresentar deformação permanente e um esforço F = 50daN sem apresentar ruptura.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	122 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica:	

Elo fusível

Especificação de Materiais

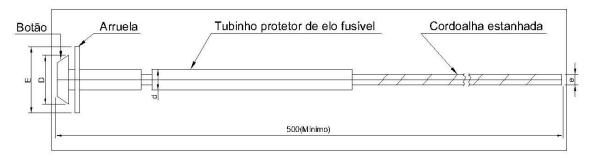


Figura 67 - Elo fusível

	Dimensões							
	E	lo Fusível	Botão	Cordoalha Ø e				
Item	Tipo	Corrente (A)	Ø D (mm)	Máximo (mm)	Máximo (mm)	Máximo (mm)		
1		0,5						
2		1						
3	Н	2						
4		3						
5		5						
6		6						
7		8						
8		10	12,5	19	7,8	4		
9		12						
10		15						
11		20						
12		25						
13	К	30						
14		40						
15		50						
16		65						
17		80	19	Não é necessário uso de arruela	10	6,5		
18		100		a 30 de al lucia				
19		140	25	Não é necessário	Não é necessário	0.5		
20		200	25	uso de arruela	uso de arruela	9,5		

Tabela 42 - Elo fusível

Características elétricas								
Corrente de Fusão (A) para 300 S		Fusão (nte de A) para) S	Corrente de Fusão (A) para 0,1 S				
Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo	Mínimo	Máximo			
1,6	2,3	4	5,5	40	53			

Tabela 43 - Características elétricas

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	123 de 211



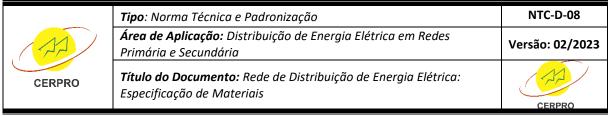
Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	CERPRO

NOTAS:

1 – Materiais:

- a) elemento fusível: liga de estanho ou material equivalente, cujas propriedades físicas e químicas não sejam alteradas pela passagem da corrente admissível;
- b) cordoalha: cobre estanhado ou prateado;
- c) tubo protetor: fibra prensada ou fenolite;
- d) botão e arruela: cobre ou latão estanhados.
- 2 Resistência mecânica: os elos fusíveis devem resistir aos esforços de tração indicados na NBR 7282;
- 3 Especificação conforme a tabela;
- 4 Inspeção e ensaios para recebimento, conforme NBR 7282;
- 5 Dimensões em milímetros.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	124 de 211



Emenda pré-formada condutora para cabo CA

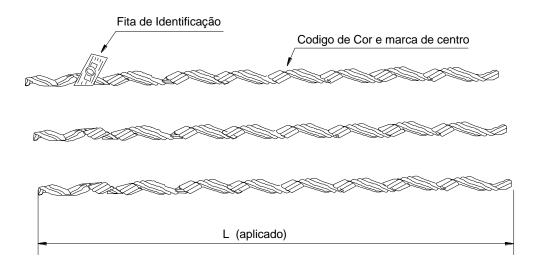


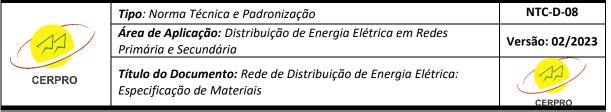
Figura 68 - Emenda pré-formada condutora para cabo CA

	Características físicas									
	Condutor d	le Alumíı	nio		Varetas					
Item	CA	CAA	Ф	Código 		Código Ф Nº		nm)	Escorregamento	
	(AWG/MCM)	(AWG)	(mm)	de Cor	(mm)	Peças	Mínimo	Máximo	(daN)	
1	4	-	5,88	Marrom	2,18	10	620	650	397	
2	-	4	6,35	Laranja	2,18	10	620	650	499	
3	2	-	7,42	Púrpura	2,59	10	685	735	606	
4	-	2	8,02	Marrom	2,59	10	685	735	760	
5	1/0	-	9,36	Preto	3,45	10	865	915	895	
6	-	1/0	10,11	Amarelo	3,45	10	990	1040	1167	
7	3/0	-	11,79	Verde	4,24	10	1220	1270	1365	
8	-	3/0	12,74	Laranja	4,24	10	1255	1285	1790	
9	4/0	-	13,25	Preto	4,62	10	1355	1435	1722	
10	-	4/0	14,31	Vermelho	4,62	10	1380	1460	2105	
11	336,4	-	16,9	Marrom	5,97	10	1865	1945	2700	

Tabela 44 - Emenda pré-formada condutora para cabo CA

- 1 Material fios de liga de alumínio, elemento abrasivo: alumínio de alto teor de pureza, depositado pelo processo de metalização, na região interna da vareta;
- 2 Resistência mecânica: a emenda corretamente instalada, não deve permitir o escorregamento ou ruptura quando tracionada com os valores da tabela;
- 3 Identificação: em cada emenda deve ser adequadamente marcado, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) tipo ou modelo de referência da emenda;
 - c) tipo e bitola ou diâmetro do condutor a que se aplica;
 - d) marcas que indiquem o ponto de início do enlaçamento.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	125 de 211



Emenda pré-formada total para cabo CAA

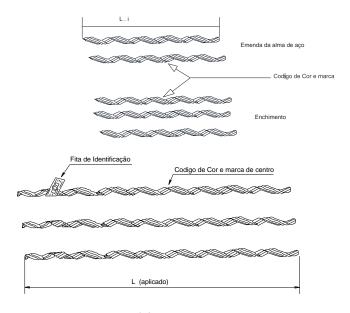


Figura 69 - Emenda pré-formada total para cabo CAA

	Características físicas													
	Varetas													
	Cabo			Emenda Extern	ıa		Enchimento Emenda Al					da Alma de	Aço	Resistência ao
Item	(4)4(6)	N 10	Φ	"L"	Código	NIO	Φ	"L1"	Código	NIO.	Φ	"L1"	Código	Escorregamento (daN)
	(AWG)	Nº	(mm)	(mm)	Cor	Nº	(mm)	(mm)		Nº	(mm)	(mm)	de Cor	, ,
1	4	10	2,18	865±25	Laranja	-	-	-	-	4	2,18	305±25	Preto	832
2	2	11	2,59	1120±50	Vermelho	-	-	-	-	4	2,54	380±25	Preto	1268
3	1/0	11	3,07	1475±50	Amarelo	13	1,83	432±25	Preto	7	1,78	432±25	Preto	1945
4	3/0	10	4,24	1702±50	Laranja	11	2,38	432±25	Preto	8	1,78	432±25	Preto	3037
5	4/0	10	4,62	1905±50	Vermelho	12	2,59	485±25	Preto	8	2,18	485±25	Preto	3827

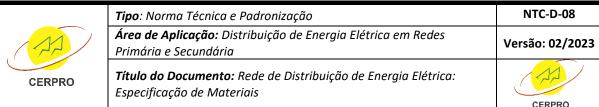
Tabela 45 - Emenda pré-formada total para cabo CAA

NOTAS:

1 – Material:

- a) varetas da emenda da alma: aço galvanizado, classe B;
- b) varetas do enchimento e da emenda externa: fios de liga de alumínio;
- c) elemento abrasivo: alumínio de alto teor de pureza, depositado pelo processo de metalização na região interna da vareta.
- 2 Resistência mecânica: a emenda corretamente instalada, não deve permitir o escorregamento ou ruptura quando tracionada com os valores da tabela;
- 3 Identificação: em cada emenda deve ser adequadamente marcado, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) tipo ou modelo de referência da emenda;
 - c) tipo e bitola ou diâmetro do condutor a que se aplica;
 - d) marcas que indiquem o ponto de início do enlaçamento.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	126 de 211



Espaçador losangular

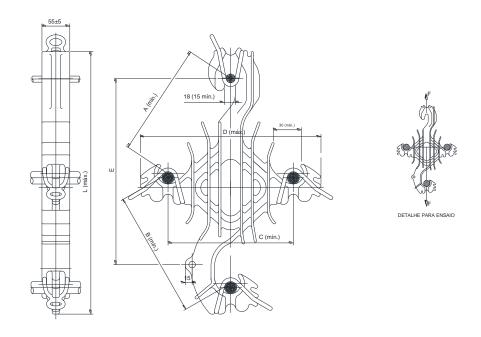


Figura 70 - Espaçador losangular

TENSÃO								APLICA	ĄÇÃO	
(kV)		DIMENCIONAMENTO				CORDOALHA DE AÇO ZINCADO		CABO DE AL. COBERTO		
	A mín.	B mín.	C mín.	D max.	E	L max.	Ø NOMINAL (mm)	AMARRA COM ANEL (EM)	BITOLAS (mm²)	AMARRA COM ANEL (EM)
15	150	175	175	300	300 ± 5	450	9,5	8,005	50 185	8,005
36,2	260	287	315	420	400 ± 5	600			185	

Tabela 46 - Espaçador losangular para rede compacta

		CARACTERISTICA MECÂNICA					
TENSÃO (kV)	Máxima Máxima Fase/terra Fase/terra		Tensão mínima suportável de impulso atmosférico	Tensão mínima suportável a frequência industrial sob chuva - 1 min.	Tensão Trilha- mento elétrico	Distância mínima de escoamento	Carga mínima a ruptura "F"
	(kV)	(kV)	(kV)	(kV)	(kV)	mm	(daN)
15	8,7	15	110	34	2,75	280	400
36,2	20,9	36,2	150	50	,,,,	450	185

Tabela 47 - Espaçador losangular para rede compacta

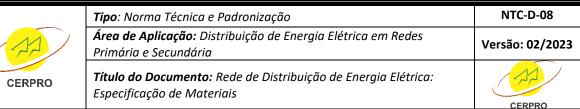
Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	127 de 211



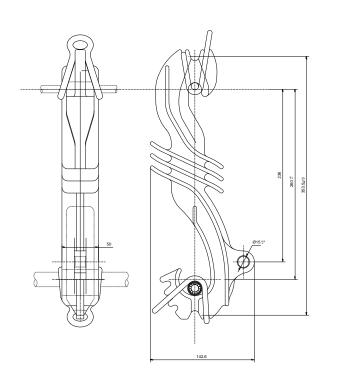
Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	CEPPPO

- 1 Material: polietileno de alta densidade ou de outro material polimérico que atenda aos requisitos desta especificação, na cor clara, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico e aos raios ultravioletas;
- 2 Características técnicas: característica mecânica: os espaçadores, devem suportar a carga mínima de 400daN, sem sofrerem deformações permanentes ou ruptura;
- 3 Características elétricas:
 - a) curto-circuito: o espaçador corretamente instalado deve suportar curto-circuito nos condutores, de 8kA durante 1 segundo sem sofrer deformação permanente ou qualquer outro defeito que impeça a sua continuidade em serviço;
 - b) o espaçador deve também atender as características elétricas constantes da tabela;
 - c) trilhamento elétrico: o material do espaçador deve suportar a tensão de trilhamento elétrico de 2,75kV conforme NBR 10296.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	128 de 211



Espaçador monofásico



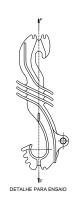


Figura 71 - Espaçador monofásico

TENSÃO								APLICA	ÇÃO	
(kV)	DIMENCIONAMENTO					CORDOALHA DE AÇO ZINCADO		CABO DE AL. COBERTO		
	A mín.	B mín.	C mín.	D max.	E	L max.	Ø NOMINAL (mm)	AMARRA COM ANEL (EM)	BITOLAS (mm²)	AMARRA COM ANEL (EM)
15	150	175	175	300	300 ± 5	450	9,5	8,005	50 185	8,005
36,2	260	287	315	420	400 ± 5	600			185	

Tabela 48 - Dimensionamento espaçador Monofásico

		CARACTERISTICA MECÂNICA					
TENSÃO (kV)	Tensão Tensão Máxima Máxima Fase/terra Fase/terra		Tensão mínima suportável de impulso atmosférico	Tensão mínima suportável a frequência industrial sob chuva - 1 min.	Tensão Trilha- mento elétrico	Distância mínima de escoamento	Carga mínima a ruptura "F"
	(kV)	(kV)	(kV)	(kV)	(kV)	mm	(daN)
15	8,7	15	110	34	2,75	280	400
36,2	20,9	36,2	150	50	,	450	185

Tabela 49 - Características espaçador Monofásico

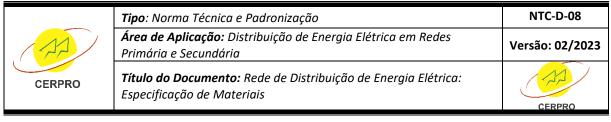
Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	129 de 211



Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	CEBBBO

- 1 Material: polietileno de alta densidade ou de outro material polimérico que atenda aos requisitos desta especificação, na cor clara, resistente ao intemperismo e ao trilhamento elétrico e aos raios ultravioletas;
- 2 Características técnicas: característica mecânica: Os espaçadores, devem suportar a carga mínima de 400daN, sem sofrerem deformações permanentes ou ruptura;
- 3 Características elétricas:
 - a) curto-circuito: o espaçador corretamente instalado deve suportar curto-circuito nos condutores, de 8 kA durante 1 segundo, sem sofrer deformação permanente ou qualquer outro defeito que impeça a sua continuidade em serviço;
 - b) o espaçador deve também atender as características elétricas constantes da tabela;
 - c) trilhamento elétrico: o material do espaçador deve suportar a tensão de trilhamento elétrico de 2,75 kV conforme NBR 10296.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	130 de 211



Espaçador vertical de cabos na rede secundária

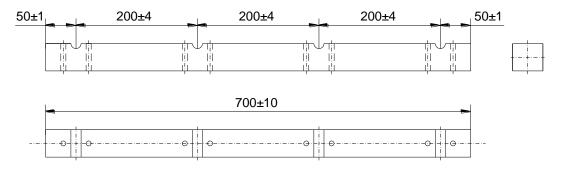
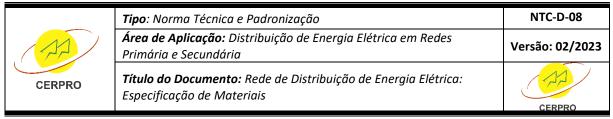


Figura 72 - Espaçador vertical de cabos na rede secundária

- 1 Material espaçador: material polimérico (não clorado), na cor cinza claro ou preto, resistente ao trilhamento elétrico, ao intemperismo e aos raios ultravioletas;
- 2 O espaçador e amarrações devem permitir a fixação de condutores com diâmetro mínimo de 4,11mm;
- 3- Os espaçadores devem ser projetados para suportar esforços de compressão em suas extremidades de 25daN, sem apresentar trincas ou ruptura e resistência a tração de 12,5Mpa e no mínimo 300% de alongamento à ruptura;
- 4 Os furos do espaçador devem ter diâmetro de 7 ± 0.5 mm;
- 5 Identificação: na superfície externa dos espaçadores devem ser identificados de modo legível e indelével, nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação;
- 6 A amarração não acompanha o espaçador, em redes de alumínio utilizar o fio de alumínio para amarração e em redes de cobre utilizar o fio de cobre para amarração;
- 7 Dimensões em milímetros.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	131 de 211



Estribo para braço tipo L

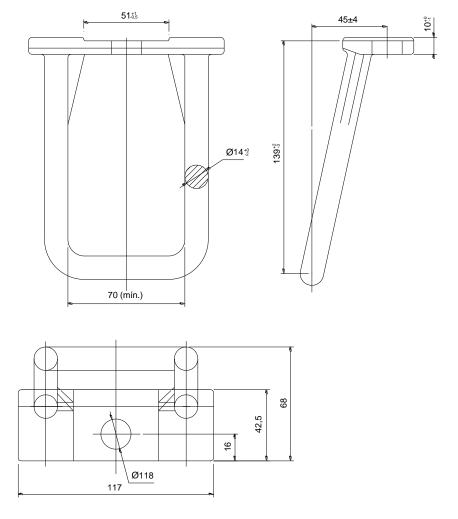
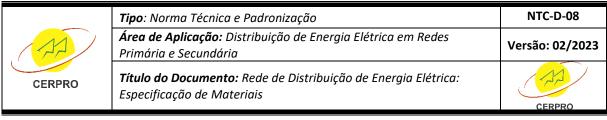


Figura 73 - Estribo para braço tipo L

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: aço carbono galvanizado a quente ou liga de alumínio;
- 3 Identificação: nome ou marca do fabricante. Código da peça. ano de fabricação;
- 4 Resistência mecânica: resistência nominal F = 200daN, resistência mínima sem deformação permanente F=280daN e resistência mínima sem ruptura F = 400daN;
- 5 O estribo é específico para permitir a instalação de espaçadores losangulares ao braço tipo "L".

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	132 de 211



Fio de alumínio para amarração

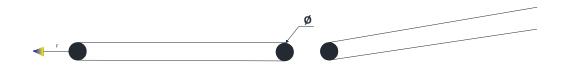


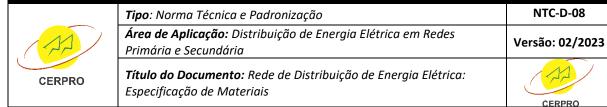
Figura 74 - Fio de alumínio para amarração

Bitola (AWG)	, ,	aimmi	Massa kg/Km	_
4	21,07	5,18 + 0,05	57,15	145

Tabela 50 - Fio de alumínio para amarração

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fios de alumínio recozido, tempera mole;
- 3 Resistência mecânica: o fio de alumínio não deve sofrer deformação ou ruptura, quando tracionado com os valores da tabela;
- 4 Embalagem: Deve ser embalado em rolo de 30 quilos. A embalagem deve ser identificada externamente, com as seguintes indicações;
- 5 Identificação: na superfície externa da embalagem devem ser identificados de modo legível e indelével, com as seguintes informações:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) mês e ano de fabricação;
 - c) tipo de material e sessão nominal em mm² ou bitola em AWG;
 - d) massa bruta em kg;
 - e) número de série.

Elaborado por:	laborado por: Aprovado por:		Página:		
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	133 de 211		



Fio e cabo nu de cobre para aterramento

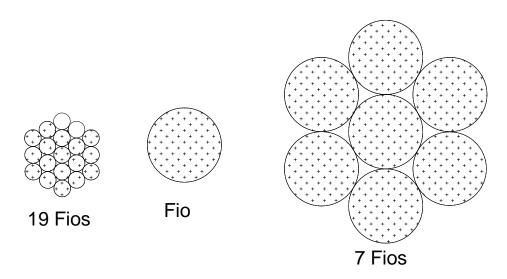


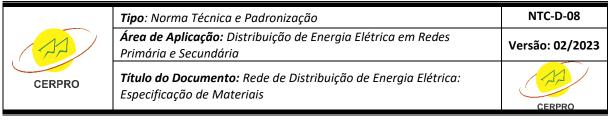
Figura 75 - Fio e cabo de cobre aterrado

Seção Nom.	Nº Fios	ø Fios (mm)	ø Condutor (mm)	Massa Nom. (kg/km)	Seção real (mm²)	Carga de ruptura mínima (daN)	Resistência a 20°C 60 Hz (Ω/km)	Raio Médio a 60 Hz "G" (mm)	Condução de Corrente (A)*
25	7	2,1	6,18	212	23,33	837	0,795	2,24	187
35	7	2,5	7,5	312	34,36	1215	0,538	2,72	235
50	7	3	9	449	49,48	1725	0,375	3,27	287
70	7	3,5	10,35	593	65,44	2268	0,283	3,75	349
95	7	4,1	13,36	846	93,32	3345	0,199	4,49	416
120	19	2,9	14,5	1138	125,5	4414	0,148	5,51	535

Tabela 51 - Fio e cabo nu de cobre aterramento

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: os fios devem ser de cobre eletrolítico com pureza mínima de 99,9%. A têmpera do cobre deve ser meio duro;
- 3 Massa específica: a massa específica do cobre deverá ser considerada 8,890g/cm³, a 20°C, para efeitos de Cálculo;
- 4 Características elétricas: para fios de diâmetro nominal de 1 a 8 mm, consideram-se os seguintes valores, a 20°C:
 - a) resistividade 0,017837 ohm.mm²/m;
 - b) condutividade 96,66%;
 - c) resistência elétrica (Ω): ver tabela.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	134 de 211



Fixador de perfil U

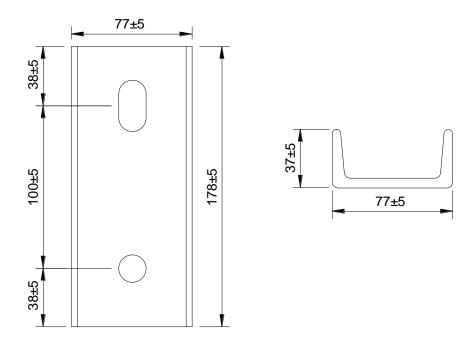
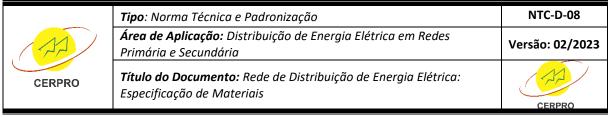


Figura 76 - Fixador de perfil U

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: perfil U aço carbono, aço carbono 1010 a 1020, laminado e galvanizado a fogo;
- 3 Características mecânicas: o conjunto perfil U e fixador, corretamente instalados, conforme detalhe deve suportar os seguintes esforços "F" aplicados ao perfil U:
 - a) carga nominal: 150daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente: 210daN;
 - c) carga mínima sem ruptura: 300daN.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	135 de 211



Fixador pré-formado para estai

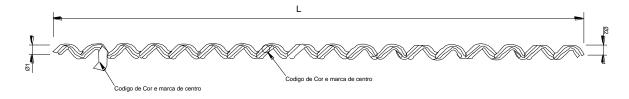


Figura 77 - Fixador pré-formado para estai

		Aplicação					
ø Cordoalha de fios de Dimensões aço		Comprimento após aplicação (mm)	Resistência de escoamento ou ruptura mínima	Código			
(mm)	mm) (mm) Nº de ø das varetas		ø das varetas		(daN)		
ø 1	ø 2	varetas	(mm)	"L"± 25 mm			
6	,4	5	2,18	790	2,160 (para AR)	Amarelo	
6,4	9,5	5 + 5	2,18	1100	1430	Laranja	

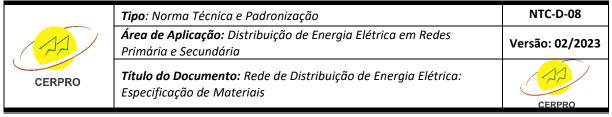
Tabela 52 - Dimensões do fixador pré-formado para estai

NOTAS:

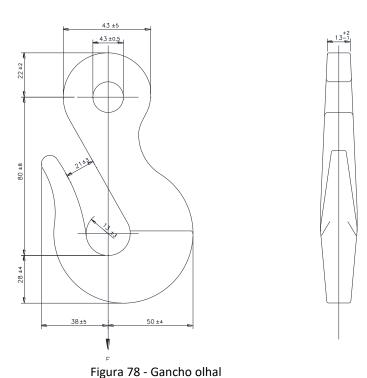
1 – Material:

- a) das varetas: fios de aço-carbono 1050 a 1070, laminados e trefilados, revestidos de zinco classe 2 ou B, conforme a NBR 6756;
- b) do elemento abrasivo: óxido de alumínio de alto teor de pureza.
- 2 Características técnicas: conforme figura e tabela acima.

Elaborado por:	aborado por: Aprovado por:		Página:		
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	136 de 211		



Gancho olhal



- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1045, forjado, ferro fundido maleável ou nodular;
- 3 Resistência mecânica: o gancho-olhal corretamente instalado, deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal sem deformação permanente F = 3000daN;
 - b) carga nominal de ruptura F = 5000daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323;
- 6 Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:		
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	137 de 211		



Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

Grampo de ancoragem (estribo)

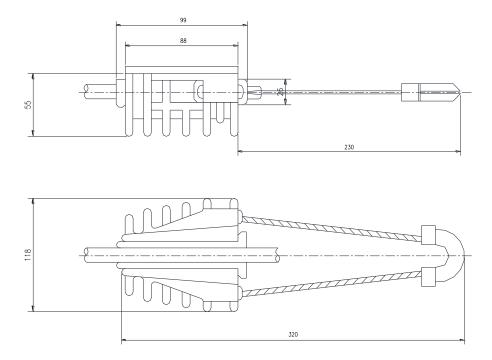
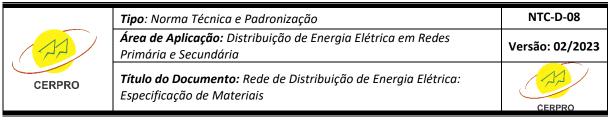


Figura 79 - Grampo de ancoragem

- 1 Material: corpo fabricado em liga de alumínio, cunhas fabricadas em poliamida e estribo fabricado em aço inoxidável;
- 2 Resistência: a poliamida deve ter proteção contra raios ultravioleta, trilhamento elétrico e às intempéries;
- 3 Acessório em forma de cunha, que é aplicado diretamente sobre a cobertura do cabo;
- 4 É destinado à ancoragem dos cabos de redes compactas protegidas, devido aos grandes lances de cabos e em estruturas com grande ângulo de deflexão;
- 5 Deverá ser selecionada a cunha de acordo com a bitola do cabo a ser ancorado.

Elaborado por:	laborado por: Aprovado por:		Página:		
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	138 de 211		



Grampos de cerca

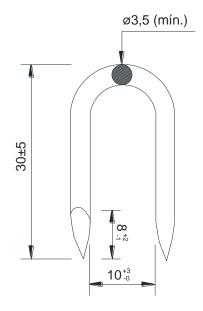
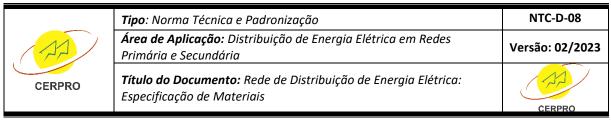


Figura 80 - Grampos de cerca

- 1 Material: aço carbono 1010 a 1020, trefilado, zincado a quente;
- 2 Resistência mecânica: a peça quando corretamente cravada na madeira não deve sofrer deformação na parte de fora da madeira, exceto aquelas devido às batidas de martelo.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	139 de 211



Grampos de linha viva

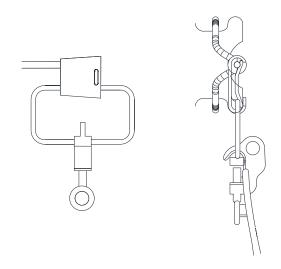


Figura 81 - Grampo de linha viva

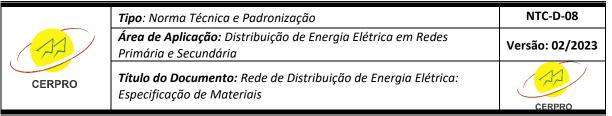
NOTA:

1 – Construído em liga de bronze de alta condutibilidade elétrica.

	Condutores alumínio em Relação ao Grampo de Linha Viva										
Tronco							RAI	MAL			
Α	CR	AL.		(mm)		AC SR AL. (mm)				ım)	
MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.	MÍN.	MÁX.
8	1/0	6	2/0	4,0	10,6	6	2	6	1/0	4,6	9,4
2	4/0	1/0	266,8	8,0	15,0	2	2/0	2	4/0	7,4	13,4
2/0	336,4	2/0	477	10,6	20,1	1/0	266,8	2/0	336,4	10,1	16,9
4/0	636	4/0	874,5	13,4	27,3	2/0	266,8	4/0	336,4	11,3	16,9

Tabela 53 - Condutores de alumínio em relação ao grampo de linha viva

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	140 de 211



Haste de âncora para estai

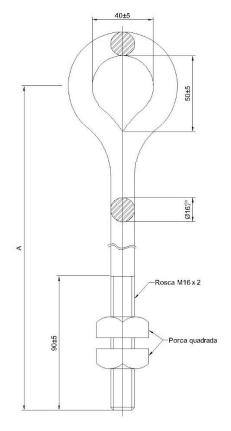


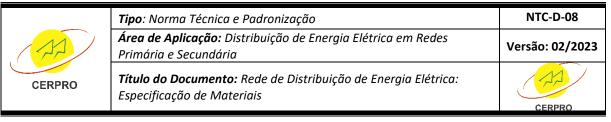
Figura 82 - haste de âncora para estai

Haste de Âncora olhal soldado			
Característica			
Ø	Peso	Comprimento (mm)	Tolerância
M 12	0,812	1000	± 50
IVI 12	1,157	1500	± 50
	2,159	1500	± 50
	2,286	1600	± 50
M 16	2,546	1800	± 50
	2,772	2000	± 50
	3,306	2400	± 50

Tabela 54 - Haste de âncora olhal soldado

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado ou trefilado, com olhal soldado ou forjado;
- 3 Resistência mecânica: a haste da âncora corretamente instalada, deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal sem deformação permanente F=3000daN;
 - b) carga nominal de ruptura F=5000daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 5 Acabamento:
 - a) zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323;
 - **b)** deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	141 de 211



Haste de aterramento cobreada tipo cilíndrica

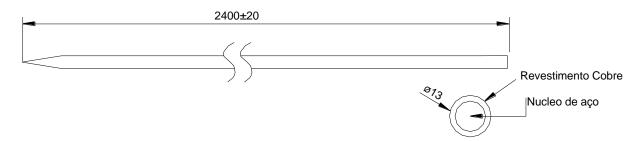
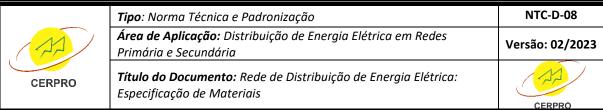


Figura 83 - Haste de aterramento cobreada tipo cilíndrica

- 1 Material: aço carbono 1010 a 1020, trefilado, com revestimento de cobre eletrolítico, com condutividade superior a 83%, IACS a 20°C, obtido pelo processo de eletrodeposição anódica;
- 2 Acabamento: as extremidades inferior e superior da haste devem ser chanfradas, conforme indicado no desenho;
- 3 Identificação: deverá ser estampado de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante e ano de fabricação;
- 4 Resistência mecânica: resistência à tração maior ou igual a 32daN/mm². Não deve apresentar fissuras quando dobradas a 60 °. Suportar esforços de compressão de 40daN.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	142 de 211



Haste para aterramento tipo cantoneira

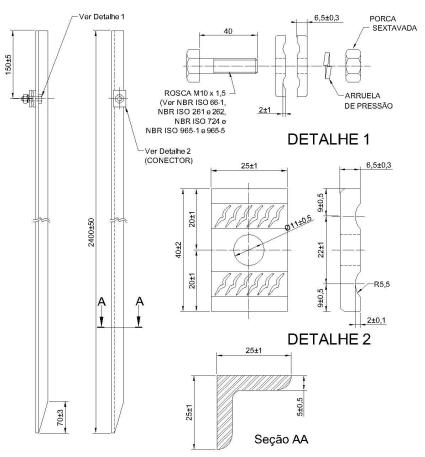


Figura 84 - Haste para aterramento tipo cantoneira

DESCRIÇÃO DO PRODUTO	DIMENSÕES CHAPA	DIMENSÕES CANTONEIRA	DIMENSÕES COMPRIMENTO
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	1/8"	25X25 mm	1000 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	1/8"	25X25 mm	1200 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	1/8"	25X25 mm	1500 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	1/8"	25X25 mm	2000 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	1/8"	25X25 mm	2400 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	1/8"	25X25 mm	3000 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	3/16"	25X25 mm	1000 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	3/16"	25X25 mm	1200 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	3/16"	25X25 mm	1500 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	3/16"	25X25 mm	2000 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	3/16"	25X25 mm	2400 mm
Haste Aterramento Cantoneira Galvanizada	3/16"	25X25 mm	3000 mm

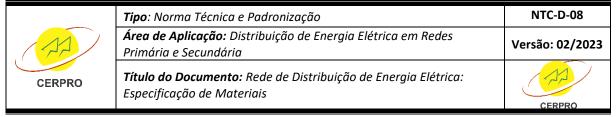
Tabela 55 - Haste para aterramento tipo cantoneira

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	143 de 211



Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	CERPRO

- 1 Características gerais: conforme desenho e especificações;
- 2 Material da haste: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Material do conector: aço carbono 1010 a 1045, laminado ou forjado, ou ferro fundido maleável ou nodular;
- 4 Resistência mecânica: a haste corretamente cravada no solo, não deve sofrer deformação permanente, exceto aquelas devido a batidas de maretas;
- 5 Identificação: devem ser estampados no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante;
- 6 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.;
- 7 A haste deve ser fornecida completamente montada com conector, parafuso, arruela e porca.



Inibidor de ninho de pássaros

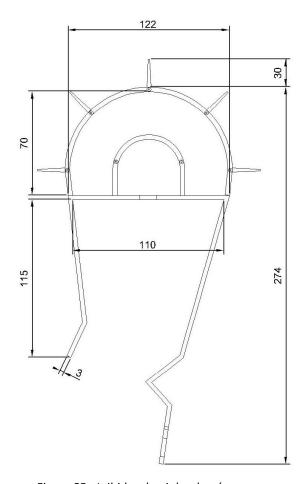


Figura 85 - Inibidor de ninho de pássaros

NOTA:

1 – Quando o pássaro toca o isolador com o corpo ou com a casinha, ocorre o curto-circuito na rede de alta tensão e que leva à morte, isso acontece quando o joão-de-barro faz sua casa na estrutura da cruzeta do poste, a menos de 15 centímetros do isolador.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	145 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes
Primária e Secundária

Versão: 02/2023

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais

NTC-D-08

Isolador de ancoragem polimérico

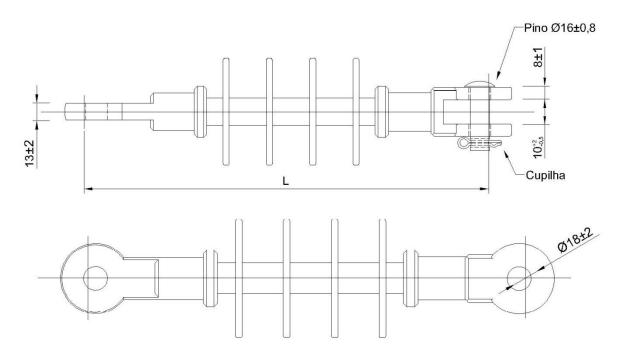


Figura 86 - Isolador de ancoragem polimérico

			Course Distâncie	Distância	Tensão S	uportável	Tensão	
Item	L Mínimo (mm)	Nº de Saias	Carga Mecânica Especificada Mínima (kN)	de Escoamento Mínima (mm)	Frequência Industrial Sob Chuva Mínima (kV e f)	Impulso Atmosférico a Seco Mínimo (kV Crista)	Nominal de Operação (kV)	Massa Aprox. (kg)
1	320 ± 30	4	50/70	430	70	140	15	1,2
2	400 ± 40	6	50/70	650	90	180	25	1,3
3	480 ± 40	8	50/70	810	110	190	36,2	1,5

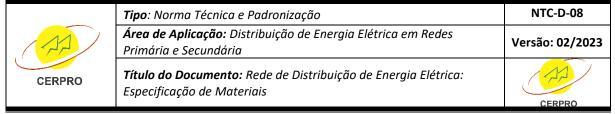
Tabela 56 - Isolador de ancoragem polimérico

NOTAS:

- 1 Material: conforme NBR 15122;
- 2 Núcleo: fibras de vidro impregnadas de resina;
- 3 Ferragens: ferro modular, bronze, alumínio, aço carbono forjado ou aço inoxidável;
- 4 Corpo: materiais poliméricos;
- 5 Acabamento: peças de aço carbono e aço zincagem por imersão a quente;
- 6 Identificação: nome e/ ou marca do fabricante, ano de fabricação, carga mecânica nominal e tensão nominal.

As massas são informativas, não sendo objeto de inspeção.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	146 de 211



Isolador de porcelana tipo castanha

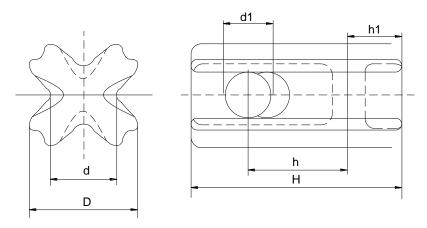


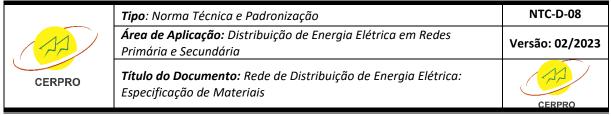
Figura 87 - Isolador de porcelana tipo castanha

	Classificação		GY1	GY2	GY3	GY4
Tensão disruptiva em frequência industrial a seco		kV	27	71	222	222
	Carga de ruptura de tração	daN	1000	1500	2000	3000
	Н	90 48 60	146	216	280	
	h		48	73	89	89
Dimones	h1		60	99	133	165
Dimensão -	D	mm	68	73	115	115
	d		10	44	67	67
	d1		16	22	38	38

Tabela 57 - Isolador de porcelana tipo castanha

- 1 Material: dielétrico de porcelana, vidro ou polimérico conforme NBR 6248;
- 2 Identificação: deverá ser estampado de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante e ano de fabricação;
- 3 Acabamento: o isolador deve ser recoberto com uma camada de esmalte liso vitrificado, com exceção da superfície de apoio quando de porcelana. Livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e outros defeitos.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	147 de 211



Isolador polimérico tipo pino

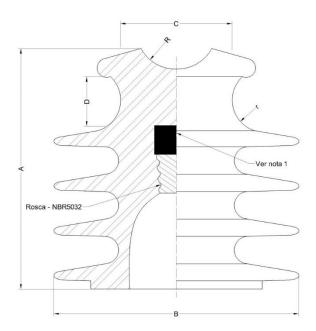


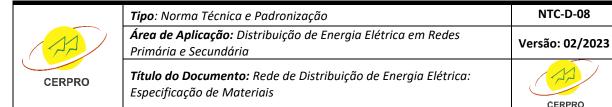
Figura 88 - Isolador polimérico tipo pino

	CLASSE DE TENSÃO (kV)	15	36.2
	В	135	140
	А	180	190
Dimensões	С	60	70
(mm)	D	18	20
(11111)	r	19	25
	R	19	25
	Rosca (NBR5032)	14	14
Características	Nominal à flexão (daN)	600	600
Mecânicas	` ,		
	Distância de escoamento nominal (mm)	280	450
Características	Tensão suportável nominal em frequência nominal, sob	34	50
Elétricas	chuva durante 1 min (kV)	5 -	30
Lictricas	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico a seco (kV)	110	150

Tabela 58 - Isolador polimérico tipo pino

- 1 No interior da rosca deve existir uma massa polimérica ou elastomérica, visando preencher o espaço existente entre o pino de aço e o corpo do isolador;
- 2 Material: O material isolante do isolador deve ser de polietileno de alta densidade ou outro material polimérico;
- 3 Identificação: deverá ser estampado de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante e ano de fabricação;
- 4 Acabamento: o isolador de porcelana deve ser recoberto com uma camada de esmalte liso vitrificado, com exceção da superfície de apoio, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e outros defeitos.

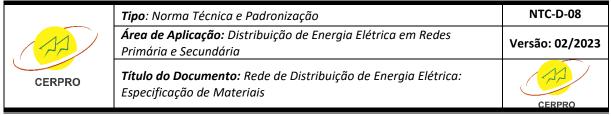
Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	148 de 211



Quando polimérico deve ser de polietileno de alta densidade ou outro material polimérico que atende aos requisitos desta padronização, resistente ao trilhamento elétrico, às intempéries e aos raios ultravioletas;

- 5 Requisitos mecânicos: os isoladores montados com um pino de aço devem resistir aos seguintes esforços de flexão mínimos:
 - a) sem ruptura: 1200daN;
 - b) nominal: 600daN.
- 6 Variações nas partes não cotadas são admissíveis desde que mantidas as características eletromecânicas especificadas;
- 7 Distância de escoamento mínima de: 280mm para o isolador de 15kV e 450mm para o isolador de 36,2kV;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	149 de 211



Isolador tipo multicorpo

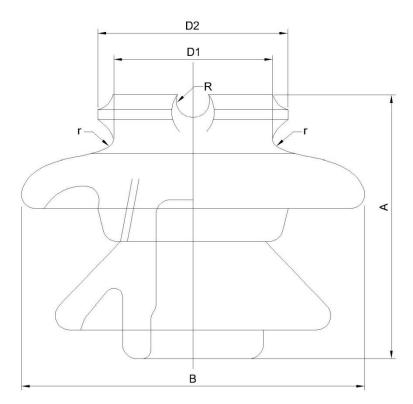


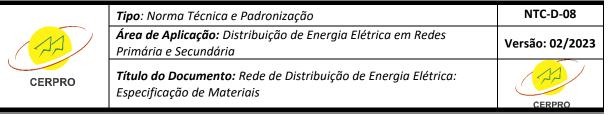
Figura 89 - Isolador tipo multicorpo

	Classe de tensão (kV)	25	36,2
	А	160	190
Dimensões (mm)	В	230	268
	D1	102	102
	D2	125	125
	R	19	19
	r	14	14
	ф Rosca	35	35
Características mecânicas	Ruptura à flexão	1360	1360
Características elétricas	Tensão suportável em frequência Nominal sob chuva durante 1 min (kV)	50	70
	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico a seco (kV)	125	150

Tabela 59 - Isolador tipo multicorpo

- 1 Material: dielétrico de porcelana, vidro ou polimérico;
- 2 Acabamento: o isolador deve ser recoberto com uma camada de esmalte liso vitrificado, com exceção da superfície de apoio, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e outros defeitos;
- 3 Identificação: deverá ser estampado de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante e ano de fabricação.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	150 de 211



Isolador tipo roldana

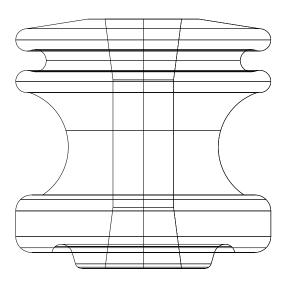


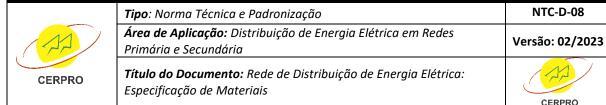
Figura 90 - Isolador tipo roldana

	Classe de tensão (kV)		
Característica Mecânica Carga de Ruptura Mínima (daN)			1350
Característica Elétrica	Tensão suportável nominal em frequência industrial sob chuva, durante 1 min (kV) (B)	Eixo Horizontal (kV)	13,5
	industrial sob chava, durante 1 min (kV) (b)	Eixo Vertical (kV)	10

Tabela 60 - Isolador tipo roldana

- 1 Material: dielétrico de porcelana ou polimérico;
- 2 Identificação: deverá ser estampado de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante e ano de fabricação;
- 3 Acabamento: o isolador de porcelana deve ser recoberto com uma camada de esmalte liso vitrificado, com exceção da superfície de apoio, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos e outros defeitos. Quando polimérico deve ser de polietileno de alta densidade ou outro material polimérico que atende aos requisitos desta padronização, resistente ao trilhamento elétrico, às intempéries e aos raios ultravioletas;
- 4 Requisitos mecânicos: os isoladores montados devem resistir aos seguintes esforços de flexão mínimos:
 - a) sem ruptura: 1200daN;
 - b) nominal: 600daN.
- 5 Variações nas partes não cotadas são admissíveis desde que mantidas as características eletromecânicas especificadas;
- 6 Dimensões em milímetros.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	151 de 211



Laço plástico pré-formado de lateral

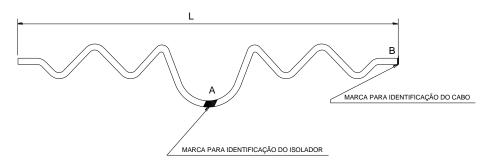


Figura 91 - Laço plástico pré-formado de lateral

	Diâmetro do Pescoço do Isolador de Pino 57mm – 15 kV					
Intervalo de Diâmetro (mm)		Condutor mm ²	Comprimento ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox.	
Mín.	Máx.				(Kg)	
10,18	13,73	35	413	Verde	0,09	
13,74	18,55	50	416	Azul	0,10	
18,56	23,38	120	448	Laranja	0,11	
18,56	23,38	185	448	Laranja	0,11	
23,39	27,95	240	479	vermelho	0,12	
Diâ	metro do P	escoço do Isola	dor de Pino 73mm	n – 25 kV e 36	,2 kV	
	ralo de ro (mm)	Condutor AWG/ MCM	Comprimento ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox.	
Mín.	Máx.	-,	,		(Kg)	
13,74	18,55	35	428	Azul	0,10	
13,74	18,55	50	428	Azul	0,10	
18,56	23,38	120	460	Laranja	0,12	
23,39	27,95	185	492	Vermelho	0,13	
23,39	27,95	240	492	Vermelho	0,13	

Tabela 61 - Diâmetro do pescoço do isolador pino

- 1 Características gerais: dados dimensionais estão indicados na tabela;
- 2 Material: polietileno ou similar resistente as intempéries e aos raios ultravioletas;
- 3 Resistência mecânica: deve suportar os esforços produzidos por um cabo coberto de rede de distribuição compacta protegida, considerando estruturas com deflexões da rede de no máximo:
 - a) ângulo horizontal: 40°;
 - b) ângulo vertical: 15°.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	152 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica:	

Laço pré-formado de topo

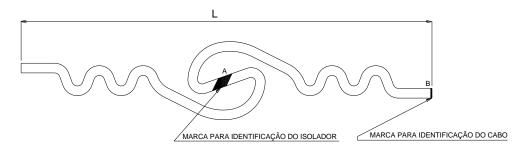


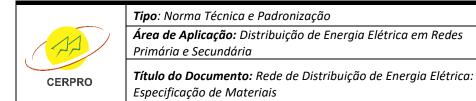
Figura 92 - Laço pré-formado de topo

	Diâmetro do Pescoço do Isolador de Pino 57mm – 15 kV					
Intervalo de Diâmetro (mm)		Condutor mm ²		Código de cor	Massa aprox.	
Mín.	Máx.				(Kg)	
10,18	13,73	35	464	Verde	0,12	
13,74	18,55	50	470	Azul	0,13	
18,56	23,38	120	505	Laranja	0,14	
18,56	23,38	185	505	Laranja	0,14	
23,39	27,95	240	540	Vermelho	0,15	
Diâ	metro do P	escoço do Isola	idor de Pino 73mm	n – 25 kV e 36,	,2 kV	
	ralo de ro (mm)	Condutor AWG/ MCM	Comprimento ± 25 (mm)	Código de cor	Massa aprox.	
Mín.	Máx.	,			(Kg)	
13,74	18,55	35	490	Azul	0,14	
13,74	18,55	50	490	Azul	0,14	
18,56	23,38	120	524	Laranja	0,15	
23,39	27,95	185	559	Vermelho	0,17	
23,39	27,95	240	559	Vermelho	0,17	

Tabela 62 - Diâmetro do pescoço do isolador de pino

- 1 Características mecânicas para uso em cabos de alumínio cobertos;
- 2 Características gerais: dados dimensionais estão indicados na tabela e na figura;
- 3 Material: polietileno ou similar resistente as intempéries e aos raios ultravioletas;
- 4 Resistência mecânica: deve suportar os esforços produzidos por um cabo coberto de rede de distribuição compacta protegida, considerando estruturas com deflexões da rede de no máximo:
 - a) ângulo horizontal: 10°;
 - b) ângulo vertical: 15°.
- 5 Características mecânicas para uso em cabos de alumínio condutor de alumínio CA/CAA;
- 6 O laço de distribuição destina-se à amarração do condutor de alumínio CA/CAA no topo do isolador de pino protegendo o condutor contra a fadiga causada pela vibração do cabo, fabricado a partir de fios de aço galvanizados ou fios de aço revestidos de alumínio recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento, fornecido juntamente um coxim de elastômero que deve ser aplicado sobre o condutor de alumínio.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	153 de 211



CERPRO

NTC-D-08

Versão: 02/2023

Laço pré-formado para isolador tipo roldana

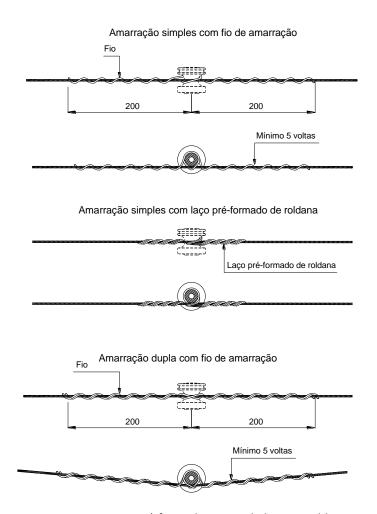
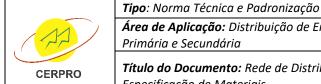


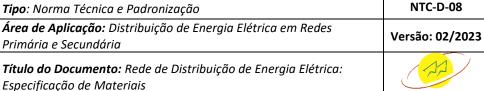
Figura 93 - Laço pré-formado para isolador tipo roldana

Intervalo de A	Aplicação (mm)	Condut	or al. Nu, AWG/MCM	Comprimento	Código
Min.	Max.	CA/ACS	CAA/ACSR	(±25mm)	de cor
4,82	5,04	-	6(6/1)	355	Azul
5,79	6,03	4 (7)	-	355	Marrom
6,29	5,59	-	4(6/1)	482	Laranja
7,41	7,71	2 (7)	-	482	Púrpura
8,00	8,32	1 (7)	2(6/1)	559	Vermelho
8,99	9,33	-	1(6/1)	560	Verde
9,34	9,69	1/0(7)	-	559	Preto
10,03	10,45	-	1/0(6/1)	559	Amarelo
10,46	11,11	2/0(7)		559	Marrom
11,12	11,77	-	2/0(6/1)	559	Azul
11,78	12,51	3/0(7)	-	559	Verde
12,52	13,27	4/0(7)	3/0(6/1)	559	Laranja
14,09	15,10	266,8(7)	4/0(6/1)	594	Vermelho

Tabela 63 - Laço pré-formado para isolador tipo roldana

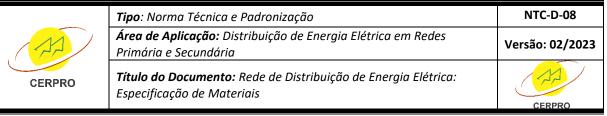
Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	154 de 211





- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: fios de aço eletro galvanizados ou galvanizados à quente ou aço aluminizado;
- 3 Resistência mecânica: alça bem instalado deve suportar as seguintes cargas:
 - a) carga nominal F = 300daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F= 500daN;
 - c) carga mínima de ruptura F = 600daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado na etiqueta, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante e código de cor conforme tabela;
- 5 Acabamento: fabricada a partir de fios de aço eletro galvanizados ou galvanizados à quente ou aço aluminizado, recebe na parte interna um material abrasivo para melhorar o agarramento sobre o cabo;
- 6 Aplicação: é aplicada na ancoragem dos cabos concêntricos antifurto utilizados em ramais de ligação das redes aéreas de distribuição antifurto.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	155 de 211



Lâmina desligadora de by pass

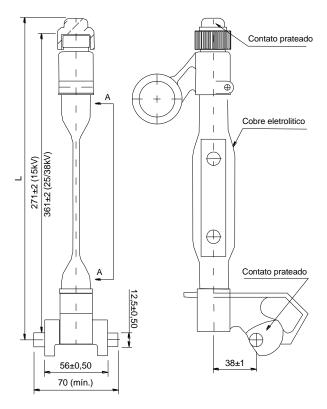


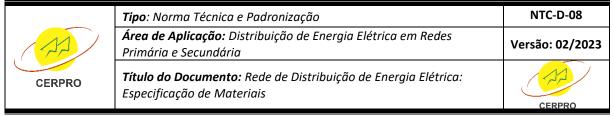
Figura 94 - Lâmina desligadora de by pass

Tensão máxima de operação (kV)	L (mm)	Corrente Nominal (A)	
15	285,0 ± 2,0		
25 / 36,2	375,0 ± 2,0 465,0 ± 2,0	300	

Tabela 64 - Especificações da lâmina desligadora de by pass

- 1 Material: lâmina: cobre eletrolítico, tempera meio dura de alta condutividade;
- 2 Contatos: liga de cobre com teor de zinco não superior a 6%. A área de contato da lâmina desligadora com a base deve ser prateada com no mínimo oito (8) μm de espessura;
- 3 Demais ferragens: aço inoxidável AISI 316, bronze fosforoso ou silício;
- 4 Características construtivas:
 - a) a lâmina deve ser intercambiável com base tipo C. A força aplicada para desprender a lâmina da base deve ser de 8 a 17daN;
 - b) o olhal da lâmina deve suportar uma força de 200daN.
- 5 Identificação: devem ser estampados no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome e/ou marca do fabricante;
 - b) tipo e/ou modelo;
 - c) tensão nominal e kV;
 - d) corrente Nominal em A;
 - e) capacidade de interrupção assimétrica nominal em kA;
 - f) mês e ano de fabricação.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	156 de 211



Luva de compressão para cabo com alma de aço

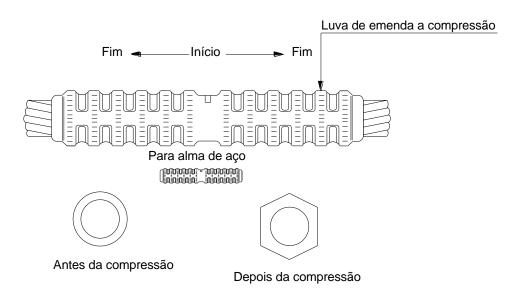


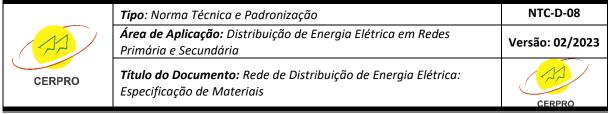
Figura 95 - Luva de compressão para cabo com alma de aço

	Dimensões			Peso
Α	В	D	Pol.	Kg
320	195	25,0	5/8 "	0,52
380	240	30,0	3/8 "	0,90
410	270	38,0	7/16 "	1,40

Tabela 65 - Luva de compressão para cabo com alma de aço

- 1 Material: luva de emenda constituída de uma só peça, em liga de alumínio;
- 2 Deve ser de alta condutibilidade elétrica e resistência mecânica;
- 3 Deve evitar a separação dos fios de alumínio perto das extremidades da luva durante a compressão ou seja (formação de gaiola);
- 4 As posições corretas para as compressões estarão demarcadas no corpo da luva;
- 5 A luva deve ser comprimida das extremidades para o centro;
- 6 É necessário o uso do composto antióxido;
- 7 A luva deverá ser fornecida já carregada com o composto antióxido e selada nas extremidades.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	157 de 211



Luva de emenda a compressão para cabo de alumínio

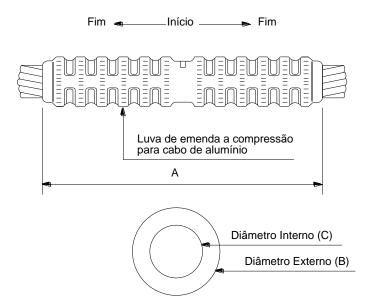


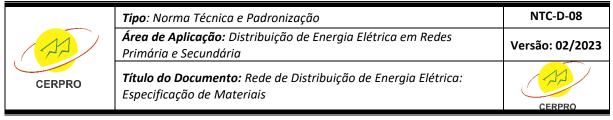
Figura 96 - Luva de emenda a compressão para cabo de alumínio

Condutores		Demissões		ies	Nº de Condições			
AWG MCM	CAL	ø mm	(A)	ø (B)	ø (C)	Matriz Hidráulica	Matriz Mecânica	Matriz
4		5,88-6,42	67	10,3	5,5	2	8	162
2		7,41-7,56	98	13	8,0	4	12	163
1/0		9,36-9,47	180	16	10,0	6	12	243
2/0		10,50-10,70	234	17,5	11,5	1	20	245
3/0		11,79-12,60	250	19,5	13,0	10	20	247
4/0		13,4	266	22	14,0	12	24	249
266,8		15,05-14,21	220	23	16,5	14	•••	251
336/4		16,9-17,64	250	27	18,0	16	•••	321

Tabela 66 - Emenda tipo luva para cabo de alumínio

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: liga de alumínio 1100, têmpera 0, conforme ASTM B221;
- 3 Tolerância de +8% na cota A e de ± 2% nas cotas B e C;
- 4 Aspecto geral: as pontas da luva poderão eventualmente ser cônicas conforme mostra o desenho em linhas tracejadas;
- 5 Resistência mecânica: observar as exigências da norma NBR 9326;
- 6 Observações: Toda luva deve vir com pasta antióxido e selada nas extremidades;
- 7 A luva deverá ser puncionada em seu centro, conforme desenho, ou possuir encosto para os condutores.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	158 de 211



Luva de emenda com estribo de compressão

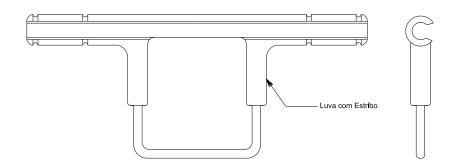
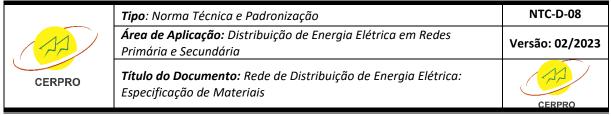


Figura 97 - Luva de emenda com estribo de compressão

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: conector de alumínio ou cobre e o estribo de cobre estanhado;
- 3 Resistência mecânica: deverá ter aspecto indicado a ser fornecido com pasta antioxidante;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante, bitolas limites, código da matriz enumero de compressões ou marca das áreas a serem comprimidas;
- 5 Acabamento: conforme norma NBR 11788 (EB 2084);
- 6 O estribo de cobre estanhado, deve ter grande capacidade de corrente e excelente característica mecânica, assegurando um perfeito ponto de conexão para outros conectores ou grampo de linha viva, permitindo derivações simples ou bimetálicas, sendo fornecido.



Manilha sapatilha

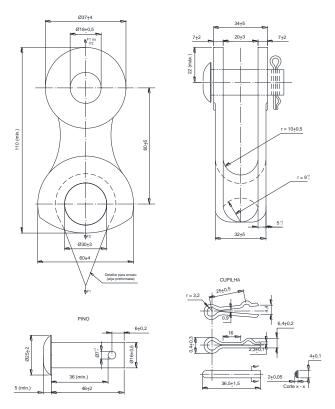
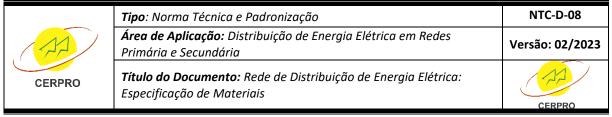


Figura 98 - Manilha sapatilha

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 A manilha sapatilha deve ser fornecida completamente montada, com pino e cupilha;
- 3 Material:
 - a) corpo da manilha sapatilha: aço carbono 1010 a 1020, forjado ou ferro fundido nodular ou maleável ou liga de alumínio;
 - b) pino: aço carbono 1010 a 1020, forjado;
 - c) cupilha: latão, bronze ou aço inoxidável.
- 4 Resistência mecânica: a manilha-sapatilha corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) tração F1 aplicada com acomodação adequada da alça pré-formada para cabo com diâmetro nominal até 20mm:
 - carga nominal F1=2500daN;
 - carga mínima sem deformação permanente da alça ou da manilha-sapatilha F1=4000daN;
 - carga mínima de ruptura F1=5000daN.
 - b) tração F2 aplicada no olhal:
 - carga nominal F2 = 2500daN;
 - carga nominal sem deformação permanente F2 = 4000daN;
 - carga mínima de ruptura F2 = 5000daN.
- 5 Identificação: a manilha-sapatilha deve ser identificada de modo legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante e carga mínima de ruptura mecânica em daN;
- 6 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	160 de 211



Manilha torcida

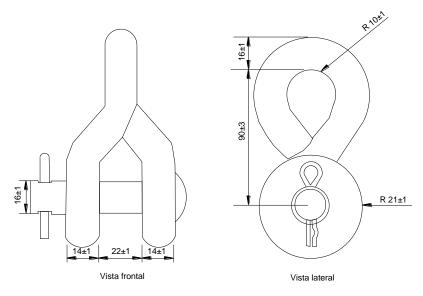


Figura 99 - Manilha torcida

- 1 Material: corpo de aço carbono 1010 a 1045 forjado, ferro fundido maleável ou nodular;
- 2 Pino: de aço carbono 1004 a 1020 forjado, ferro fundido maleável ou nodular;
- 3 Cupilha: latão, bronze ou aço inoxidável.
- 4 Características: deve suportar o esforço de 50kN;
- 5 Acabamento: imersão a quente, conforme NBR 6323, deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições;
- 6 Identificação: a manilha-sapatilha deve ser identificada de modo legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante.



Mão francesa perfilada

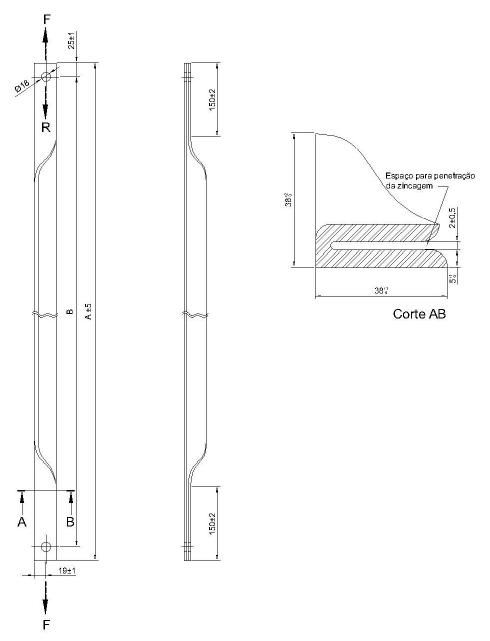


Figura 100 - Mão francesa perfilada

Dimensões		Resistência		
Dime	nsoes	Mecânica Mínima (daN)		
Α	В	Tração (F)	Compressão (R)	
726	676			
993	943	3000	1500	
1534	1484	3000	1500	
1971	1921			

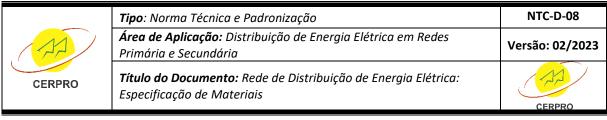
Tabela 67 - Dimensões e esforços mão francesa perfilada

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	162 de 211



Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	CEBBBO

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material haste: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a mão francesa deve suportar os esforços F de tração e R de compressão, indicados na Tabela 2, sem sofrer qualquer deformação permanente ou ruptura. Admite-se ligeira deformação da aba sobreposta;
- 4 Identificação: deve ser identificada de modo legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante;
- 5 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



Mão francesa plana

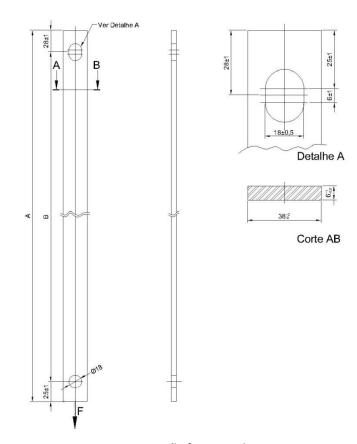


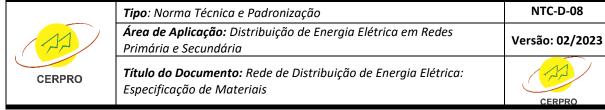
Figura 101 - Mão francesa plana

Dimensões (mm)			
A B			
619	566		
726	673		
1053	1000		

Tabela 68 - Mão francesa plana

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: a mão francesa deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal a tração sem deformação permanente F=1500daN;
 - b) carga mínima de ruptura F=3000daN.
- 3 Identificação: deve ser identificada de modo legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante;
- 4 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	164 de 211



Mensageiro rede compacta (Cabo)

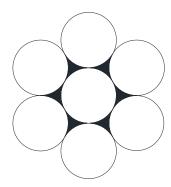


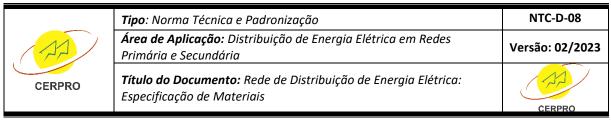
Figura 102 - Mensageiro rede compacta (cabo)

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS DO CABO MENSAGEIRO					
	САВО		Massa aproximada do		
TIPO	Número de Fios	Diâmetro (mm)	Seção (mm²)	cabo completo (kg/km)	Carga de Ruptura mínima (daN)
Aço - Zincado	7	6,4	22,66	180	1430
Aço - Zincado	7	9,5	51,14	407	4900
Alumínio-Liga	7	9,78	58,43	389	7040
Aço-Alumínio	7	9,78	58,43	320	5520

Tabela 69 – Características físicas do cabo mensageiro

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material: cabo bimetálico, constituído de aço revestido por camada de alumínio;
- 3 Resistência mecânica: bem instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal F = 300daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F= 500daN;
 - c) carga mínima de ruptura F = 600daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça (Bobina), de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante e bitola do cabo;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	165 de 211



Morto

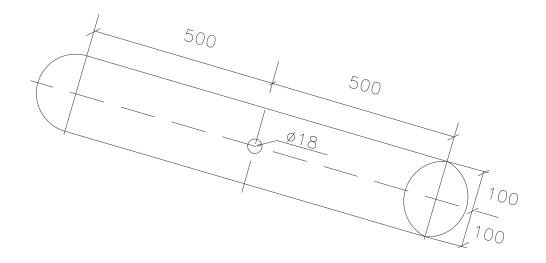
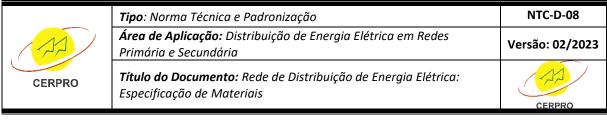


Figura 103 - Morto

NOTA:

1 – Madeiras de espécies relacionadas na NBR 8458.



Olhal para parafuso

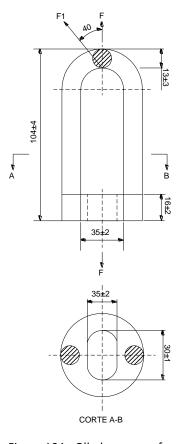
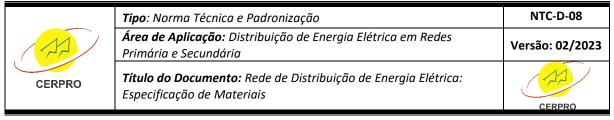


Figura 104 - Olhal para parafuso

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: haste: aço carbono 1010 a 1045, forjado ou ferro fundido maleável, ou nodular;
- 3 Resistência mecânica: o olhal para parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal F = 2500daN, F1 = 1600daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F = 4000daN, F1 = 2700daN;
 - c) carga mínima de ruptura F=5000daN, F1 = 3200daN.
- 4 Identificação: cada olhal para parafuso deve ser identificado de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - a) nome ou marca comercial do fabricante;
 - b) carga mínima de ruptura mecânica em daN.
- 5 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	167 de 211



Para-raios

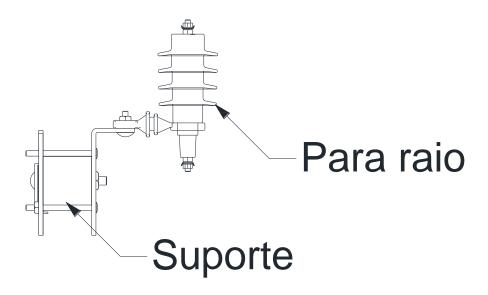
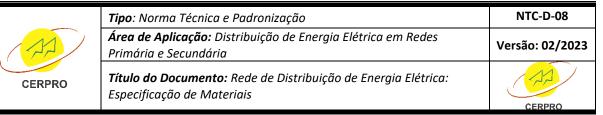


Figura 105 - Para-raios

- 1 Terminal de linha e aterramento: Com capacidade para suportar cabos de cobre ou de alumínio de 6 a 35mm²;
- 2 Cobertura isolante: utilizada para proteção do terminal de linha do para-raios contra contatos acidentais. É fabricada em borracha de silicone (fornecida mediante solicitação);
- 3 Desligador automático: dispositivo para desligar, de modo visível, um para-raios defeituoso do sistema ao qual está ligado, evitando assim falta permanente no próprio sistema. Curva Tempo x Correntes fusíveis do tipo 12K;
- 4 Suporte isolante: este suporte proporciona isolamento entre o para-raios e o terra, a fim de que seja possível a utilização do desligador automático;
- 5 Ferragem tipo NEMA: utilizada para a fixação do para-raios em cruzeta de madeira.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	168 de 211



Parafuso de cabeça abaulada (francês)

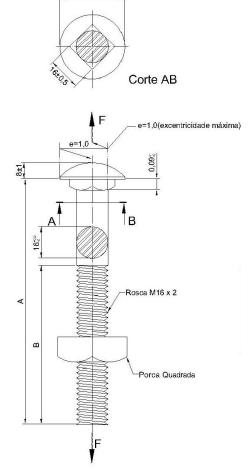


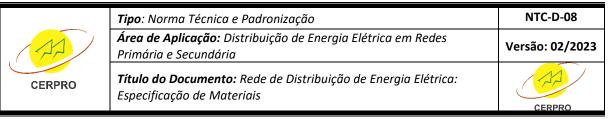
Figura 106 - Parafuso de cabeça abaulada (francês)

Dimensões (mm)		
A B (mín.)		
45±1	38	
70±1,5	60	
150±2,5	75	
200±2,5	100	
250±3,0	125	

Tabela 70 - Parafuso de cabeça abaulada (francês)

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 O parafuso deve ser fornecido montado, com porca, conforme indicado no desenho;
- 3 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado, trefilado ou forjado;
- 4 Resistência mecânica: o parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga mínima de ruptura a tração com cunha F=5000daN, de acordo com a Norma NBR 8855;
 - b) carga mínima de cisalhamento F=5000daN.
- 5 Identificação: deve ser estampado na cabeça do parafuso, de forma legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante;
- 6 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	169 de 211



Parafuso de cabeça quadrada (Máquina)

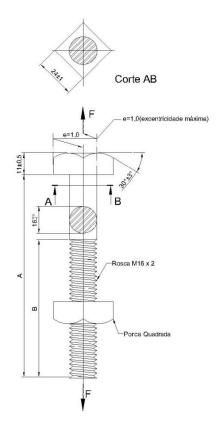
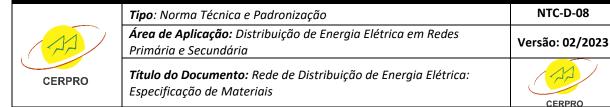


Figura 107 - Parafuso de cabeça quadrada (Máquina)

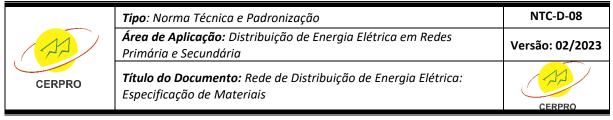
Dimensões						
Α	A B(Mín.) B(Máx.)					
50±1,5	35	40				
125±2,5	80	90				
150±2,5	80	90				
200±3,0	120	130				
250±3,0	170	180				
300±3,0	220	240				
400±4,0	270	290				
450±4,0	320	350				
500±4,0	370	400				
550±4,0	420	450				
600±4,0	470	500				
650±4,0	520	550				
700±4,0	570	600				
750±4,0	620	650				

Tabela 71 - Parafuso de cabeça quadrada (máquina)

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	170 de 211



- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 O parafuso deve ser fornecido montado, com porca, conforme indicado no desenho;
- 3 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado, trefilado ou forjado;
- 4 Resistência mecânica: o parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga mínima de ruptura a tração com cunha F=5000daN, de acordo com a NBR 8855;
 - b) carga mínima de cisalhamento F=3000daN, d e acordo com a ASTM F606.
- 5 Identificação: deve ser estampado na cabeça do parafuso de forma legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante;
- 6 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



Parafuso de rosca dupla

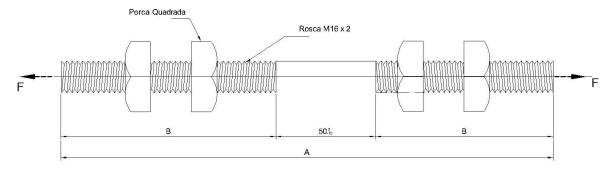


Figura 108 - Parafuso de rosca dupla

Dimensões (mm)		
Α	B (Mín.)	
200±3,0	70	
250±3,0	100	
300±3,0	125	
350±4,0	150	
400±4,0	175	
450±4,0	200	
500±4,0	225	
550±4,0	250	
600±4,0	275	

Tabela 72 - Parafuso de rosca dupla

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 O parafuso deve ser fornecido montado, com 4 (quatro) porca, conforme indicado no desenho;
- 3 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado, trefilados ou forjado;
- 4 Resistência mecânica: o parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal a tração F=2500daN;
 - b) carga nominal sem deformação permanente F=4000daN;
 - c) carga mínima de ruptura F=5000daN, de acordo com a NBR 8851.
- 5 Identificação: deve ser estampado na cabeça do parafuso de forma legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante;
- 6 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, canto vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	172 de 211



Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/20

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais



Parafuso prisioneiro

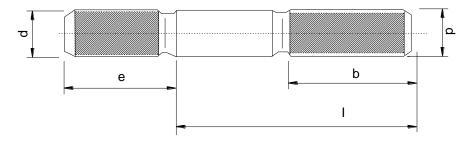


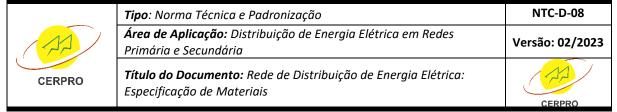
Figura 109 - Parafuso prisioneiro

	Diâmetro	M 6	M 8	M 10	M 12	M 16	M 20
	е	15	20	25	30	40	50
	l ≤ 125 mm	18	22	26	30	38	56
b	125 mm < l ≤ 200 mm	24	28	32	36	44	52
	I > 200 mm			45	49	57	65

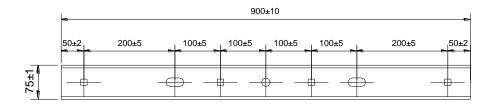
Tabela 73 - Parafuso prisioneiro

- 1 São parafusos sem cabeça com rosca em ambas as extremidades, sendo recomendados nas situações que exigem montagens e desmontagens frequentes. Em tais situações, o uso de outros tipos de parafusos acaba danificando a rosca dos furos. As roscas dos parafusos prisioneiros podem ter passos diferentes ou sentidos opostos, isto é, um horário e o outro anti-horário. Para fixarmos o prisioneiro no furo da máquina, utilizamos uma ferramenta especial. Caso não haja esta ferramenta, improvisa-se um apoio com duas porcas travadas numa das extremidades do prisioneiro. Após a fixação do prisioneiro pela outra extremidade, retiram-se as porcas.
- 2 A segunda peça é apertada mediante uma porca e arruela, aplicadas à extremidade livre do prisioneiro. O parafuso prisioneiro permanece no lugar quando as peças são desmontadas.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	173 de 211



Perfil U



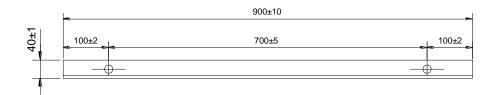


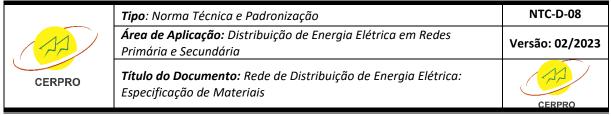
Figura 110 - Perfil U

Esforço mínimo				
Posição	Carga nominal (daN)	Carga sem deformação (daN)	Carga mínima sem Ruptura (daN)	
Vertical - V	300	420	600	
Horizontal - H	300	420	600	

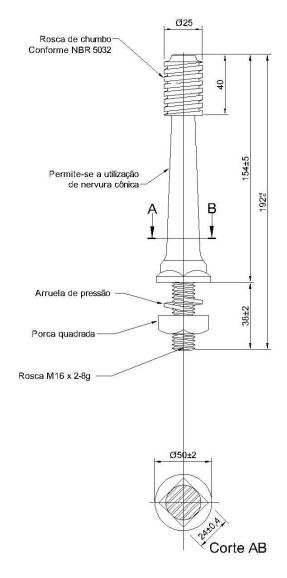
Tabela 74 - Perfil U

- 1 Material: aço carbono laminado 1010 a 1020, galvanizado a quente conforme NBR 6323;
- 2 Características construtivas: a peça deverá possuir acabamento liso e uniforme e ser isenta de cantos vivos e rebarbas;
- 3 Características mecânicas: o perfil U corretamente instalado deve suportar os esforços prescritos na Tabela 2:
- 4 Identificação: o material deve conter o nome ou marca do fabricante e código de catálogo, gravadas sobre o seu corpo de forma legível e indelével.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	174 de 211



Pino curto de topo para isolador 15kV



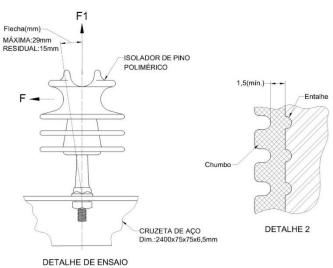
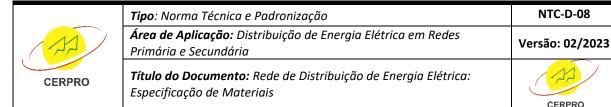


Figura 111 - Pino curto de topo para isolador 15kV

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	175 de 211



NOTAS:

- 1 Considerações gerais:
 - a) conforme desenho e especificações;
 - b) o pino para isolador deverá ser fornecido e montado com porca e arruela de pressão.

2 – Material:

- a) pino e porca: aço carbono 1010 a 1045, laminado, trefilado ou forjado;
- b) cabeça do pino: rosca de chumbo.
- 3 Resistência mecânica: com o isolador instalado, conforme detalhe de ensaio, o pino deverá suportar:
 - a) esforço F de 200daN (mínimo), podendo apresentar flecha máxima de 29mm e residual de 15mm;
 - b) esforço F1 de 300daN (mínimo), sem apresentar deformação permanente.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca comercial do fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



Pino de isolador pilar topo

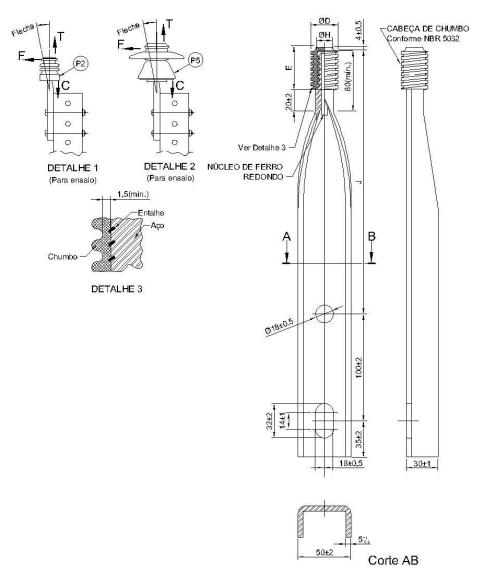


Figura 112 - Pino de isolador pilar topo

ITEM	Dimensões (mm)	Tensão (kV)
	J	
1	250+7-3	13,8
2	300+10-3	34,5

Tabela 75 - Pino de isolador pilar topo dimensões

Item	Flecha (mm)		
	Máxima Residua		
1	29	15	
2	34	20	

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	177 de 211

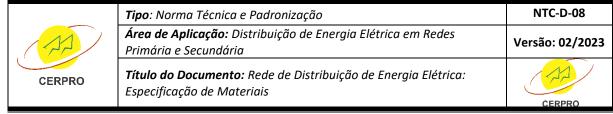


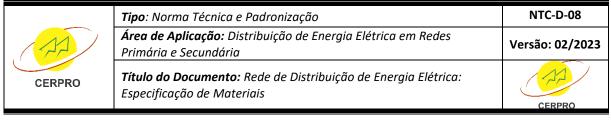
Tabela 76 - Pino de isolador pilar topo flecha

NOTAS:

- 1 Considerações gerais:
 - a) conforme desenho, Tabelas 1 e 2 e especificações;
 - b) o pino para isolador deverá ser fornecido montado com porca e arruela.

2 – Material:

- a) pino e porca: aço carbono 1010 a 1045. Forjado;
- b) cabeça do pino: rosca de chumbo.
- 3 Resistência mecânica: o pino quando ensaiado, conforme indicado nos detalhes 1 e 2, devem suportar as seguintes solicitações:
 - a) flexão F em qualquer direção e sentido perpendicular aos seus eixos:
 - b) carga nominal F=100daN;
 - c) carga mínima com flecha medida no topo do isolador, conforme tabela F=200daN.
 - d) Tração T e compressão C:
 - e) carga nominal T e C=150daN;
 - f) carga mínima sem deformação permanente T e C=300daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca comercial do fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



Pino para isolador with worth

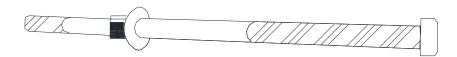
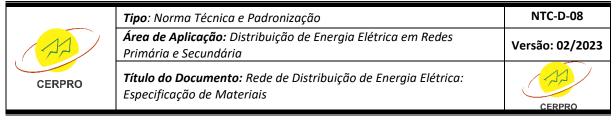


Figura 113 - Pino para isolador with worth

- 1 Características gerais:
 - a) conforme desenho e especificações;
 - b) o pino deve ser fornecido montado, com porca, conforme indicado no desenho.
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado, trefilado ou forjado;
- 3 Resistência mecânica: o pino corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal a tração F=2500daN;
 - b) carga nominal sem deformação permanente F=4000daN;
 - c) carga mínima de ruptura F=5000daN, de acordo com a NBR 8851.
- 4 Identificação: deve ser estampado na cabeça do parafuso de forma legível e indelével, no mínimo com nome ou marca comercial do fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, canto vivos, rebarbas e outras imperfeições.



Porca olhal

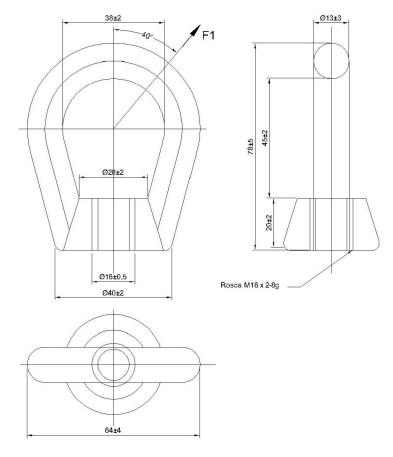
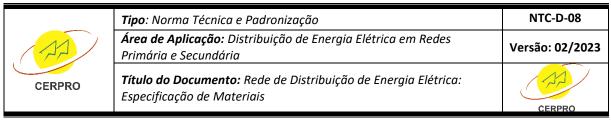


Figura 114 - Porca olhal

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1045, forjado ou ferro fundido nodular ou maleável;
- 3 Resistência mecânica: a porca-olhal, corretamente instalada, deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal a tração F=2500daN e F1=1600daN;
 - b) carga mínima sem deformação permanente F=4000daN e F1=2700daN;
 - c) carga mínima a ruptura F=5000daN e F1=3200daN.
- 4 Identificação: cada porca-olhal deve ser identificada de modo legível e indelével, no mínimo com:
 - a) nome ou marca comercial do fabricante;
 - b) carga mínima de ruptura mecânica em daN.
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	180 de 211



Porca quadrada

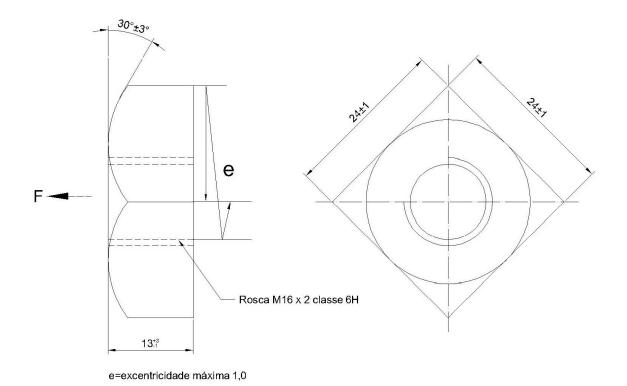
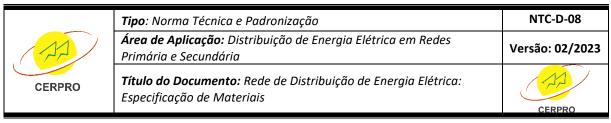


Figura 115 - Porca quadrada

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a porca quadrada corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal de tração sem deformação permanente F=2500daN;
 - b) carga nominal de ruptura F=5000daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante.
- 5 Acabamento zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323. Deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



Poste de concreto seção circular

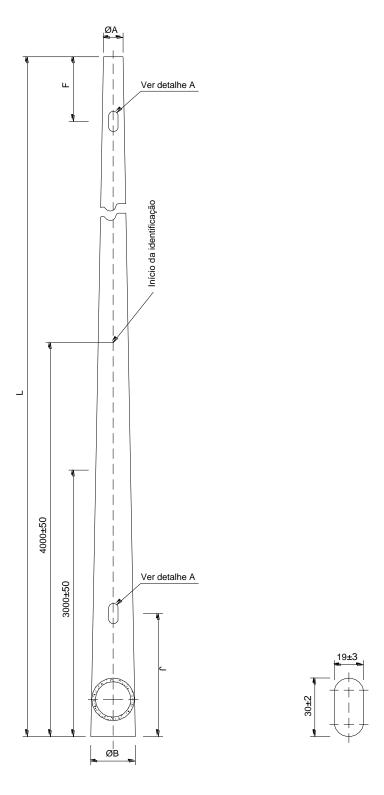


Figura 116 - Poste de concreto seção circular

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	182 de 211



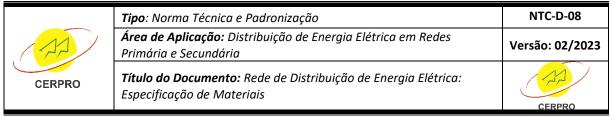
Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

Comprimento	Resistência	Massa		Dime	ensões	
Nominal L (±0,05) (m)	Nominal Rn (daN)	Aprox. (kg)	A±5	B±5	F±5	J±5
	150	750	140	340		
10	300	880	170	370		
	600	1090	190	390	975	1100
	1000	1270	230	430		
	1500	1560	290	490		
	300	990	170	390		
4.4	600	1260	190	410	1875	1200
11	1000	1520	230	450	10/5	
	1500	1760	290	510		
	300	1130	170	410		1200
12	600	1440	190	430	2775	
12	1000	1770	230	470	2775	1300
	1500	1980	290	530		
	600	1500	200	460		
13	1000	1840	230	490	3675	1400
	1500	2100	290	550		

Tabela 77 - Poste de concreto seção circular

- 1 Material: concreto armado, fabricação, acabamento e tolerâncias segundo NBR 8451;
- 2 Marcas legíveis em baixo relevo, conforme NBR 8451-2, na seguinte ordem:
 - a) traço de referência;
 - b) dia, mês e ano de fabricação;
 - c) comprimento nominal (m);
 - d) resistência nominal (daN);
 - e) nome do fabricante e da concessionária.
- 3 O vazado interno do poste entre dois furos das cotas "F" e "J" deve ser totalmente desobstruído. Entretanto, o vazado acima do furo de cota "F" deve ser obstruído;
- 4 Demais especificações ver NBR 8451-1 e NBR 8451-2;
- 5 As massas são informativas, não sendo objeto de inspeção;
- 6 –Salvo combinação em contrário, ou dispensa expressa da concessionária, serão realizados na fábrica do fornecedor os ensaios previstos pela NBR 8451;
- 7 Conicidade de 20mm/m.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	183 de 211



Poste de concreto seção DT

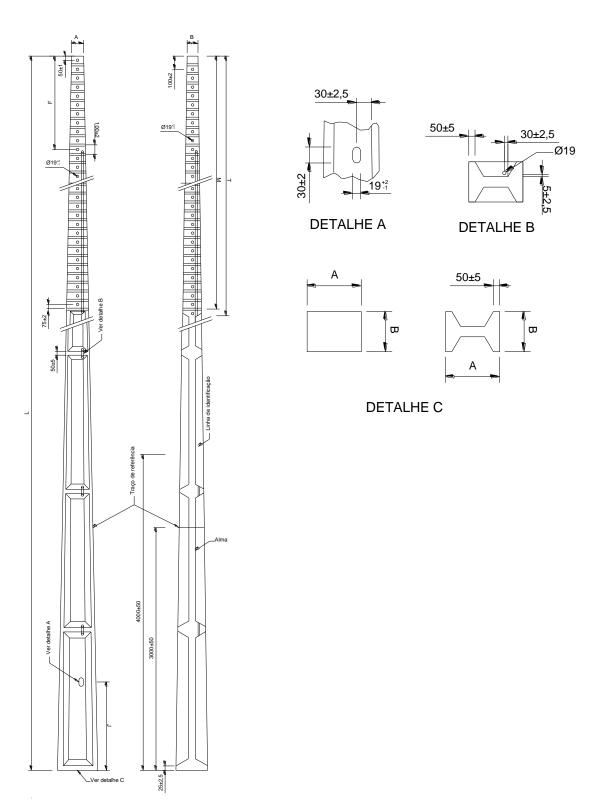


Figura 117 - Poste de concreto seção DT

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	184 de 211



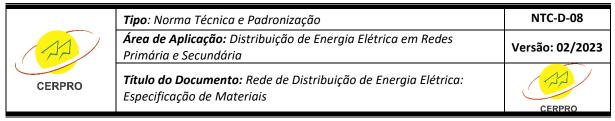
Tipo : Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

	Resist	tência		Dimensões (mm)													
Comprimento L	_	Nominal (daN)		Fac	Face A		Face B		1415	T±15	M±15						
(m)	Face A	Face B	(kg)	Topo a ± 5	Base A ± 5	Topo b ± 5	Base B ± 5	F±5	J±15	1112	IVITIS						
	75	150	550	120	280	100	200										
	150	300	900	140	420	110	310			3025							
10	300	600	900	140	420	110	310	975	1100		3000						
	500	1000	1150	182 462 140 340	182 462 140 340	340											
	750	1500	1310	224	504	170	370										
	150	300	1050	140	448	110	330										
11	300	600	1050	140	440	110		330	1875 120	1075					1200	4525	4500
11	500	1000	1330	182	490	140	360	10/3		1200	4525	4500					
	750	1500	1520	224	532	170	390										
	150	300	1210	140	476	110	350				4500						
12	300	600	1210	140	470	110	330	2775	1300	4525							
12	500	1000	1520	182	518	140	380	2773	1300	4323							
	750	1500	1730	224	560	170	410										
	300	600	1400	140	504	110	370										
13	500	1000	1750	196	560	150	410	3675	1400	4525	4500						
	750	1500	1960	224	588	170	430										

Tabela 78 - Poste de concreto duplo T

- 1 Material concreto armado, fabricação, acabamento e tolerâncias segundo NBR 8451;
- 2 Marcas legíveis em baixo relevo, conforme NBR 8451-2, na seguinte ordem:
 - a) traço de referência;
 - b) dia, mês e ano de fabricação;
 - c) comprimento nominal (m);
 - d) resistência nominal (daN);
 - e) nome do fabricante e da concessionária.
- 3 Todos os furos devem estar totalmente desobstruídos;
- 4 A resistência nominal é definida pela face B;
- 5 As massas são informativas, não sendo objeto de inspeção;
- 6 Salvo combinação em contrário, ou dispensa expressa da cooperativa, serão realizados na fábrica do fornecedor os ensaios previstos pela NBR 8451.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	185 de 211



Poste de madeira

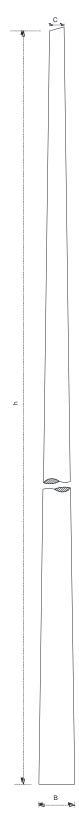


Figura 118 - Poste de madeira

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	186 de 211

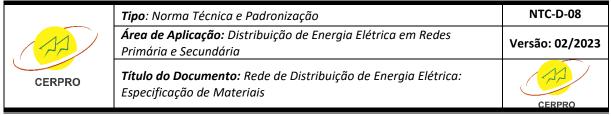


Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

	Dimensões							
Altura	Base	Base Topo						
h (m)	B (mm)	C (mm)	(kg)					
6	180 a 210	130 a 170	135					
7	190 a 220	130 a 180	160					
8	210 a 240	140 a 190	195					
9	220 a 260	140 a 200	270					
10	230 a 280	150 a 210	310					
11	240 a 290	160 a 220	390					
12	240 a 310	160 a 230	550					
13	250 a 360	160 a 240	700					
14	260 a 330	170 a 240	850					

Tabela 79 - Poste de madeira

- 1 Características gerais conforme desenho, tabelas e especificações;
- 2 Material: eucalipto preservado;
- 3 Identificação: deverá ser aplicado no poste uma placa contendo nome ou marca do fornecedor e data de fabricação.



Regulador de tensão

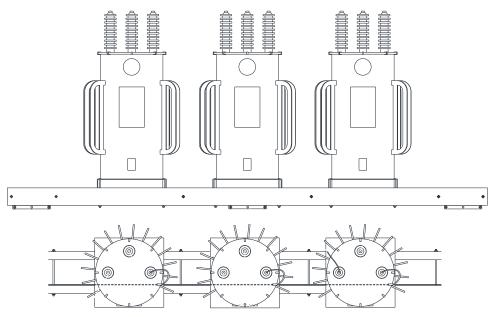


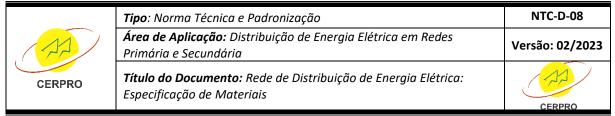
Figura 119 - Regulador de tensão

	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3	Tipo 4	Tipo 5	Tipo 6
Potência (kVA)	250	416	509	833	667	833
Tensão nominal do regulador – Fase-Terra (kV)	7,62				19,92	
Tensão Nominal do Sistema (kV)	13,8 / 11,95		34	, ,5		
Tensão máxima do equipamento(kV)	15			36	5,2	
Corrente de linha (A)	328	546	688	1093	334	418

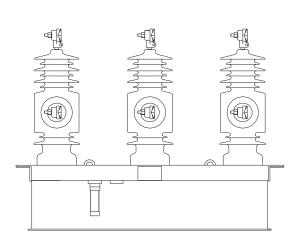
Tabela 80 - Regulador de tensão

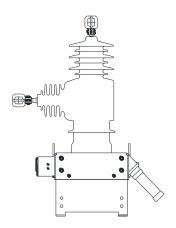
- 1 O regulador de tensão de média tensão é um equipamento instalado em redes de distribuição e subestações que tem por finalidade a manutenção da tensão de saída de um circuito elétrico;
- 2 Na prática cada regulador de tensão regula sua própria fase nos sistemas monofásicos e trifásicos. Assim, teremos ligações que utilizam 2 ou 3 tanques, sendo que este conjunto é denominado Banco de Reguladores De Tensão;
- 3 Objetivo: satisfação do consumidor, redução das perdas na distribuição, aumento do faturamento das concessionárias de energia elétrica.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	188 de 211



Religador automático





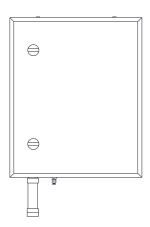


Figura 120 - Religador automático

Religado OSM	OSM-15	OSM-27	OSM-38
Máxima Tensão nominal	15kV	27kV	38kV
Corrente Nominal	630A	630A	630A
Corrente de interrupção (RMS)	16kA	12,5kA	12,5kA
Corrente de interrupção (pico)	40kA	31,5kA	31,5kA
Operação em carga completa	30000	30000	30000
Número de interrupção em falta	200	200	70
tensão suportável através do interruptor	110kV	150kV	170 kV
tensão suportável fase- terra e faz-fase	110kV	150kV	195 kV
Tensão aplicada frequência industrial	50kV	60kV	195 kV
temperatura de operação	40 a 55°C		
ciclo de operação	O-0,t-CO-t-CO		00
peso	85	85	160

Tabela 81 - Características dos religadores

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	189 de 211



Tipo: Norma Técnica e Padronização	NTC-D-08
Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes Primária e Secundária	Versão: 02/2023
Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica: Especificação de Materiais	

NOTAS:

1 – Material: aço inox;

2 – Padrões aplicáveis: IEEE C37.60, IEEE C37.61, IEC 60694;

3 – Frequência: 50/60 Hz;

4 – Alimentação: 110/220V (± 20%);

5 – Grau de proteção: IP 65;

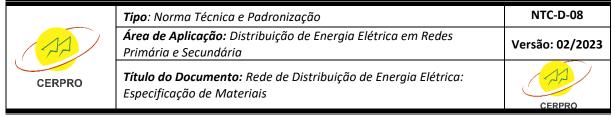
6 – Temperatura de operação: -40°C a +55°C;

7 – Umidade máxima: 100%;

8 - Peso: 42 kg;

9 - Dimensões: 400 x 108 x 309mm.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	190 de 211



Sapatilha

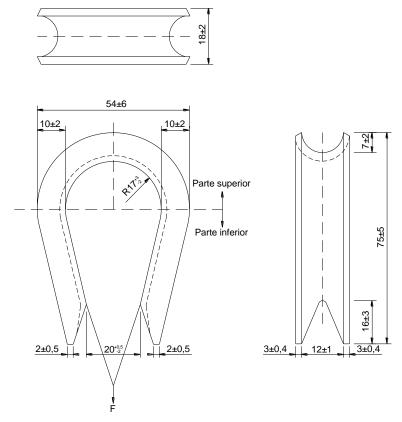
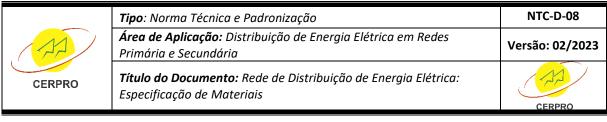


Figura 121 - Sapatilha

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a sapatilha corretamente instalada deve acomodar adequadamente a alça pré-formada para cordoalha de aço, de diâmetro nominal até 9,5 mm e suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga de tração na cordoalha sem encostar as extremidades da parte inferior F=300daN;
 - b) carga nominal de tração na cordoalha sem deformação no lado da parte superior F=1600daN;
 - c) carga mínima de ruptura (da sapatilha ou da alça) F=3200daN.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	191 de 211



Sela para cruzeta

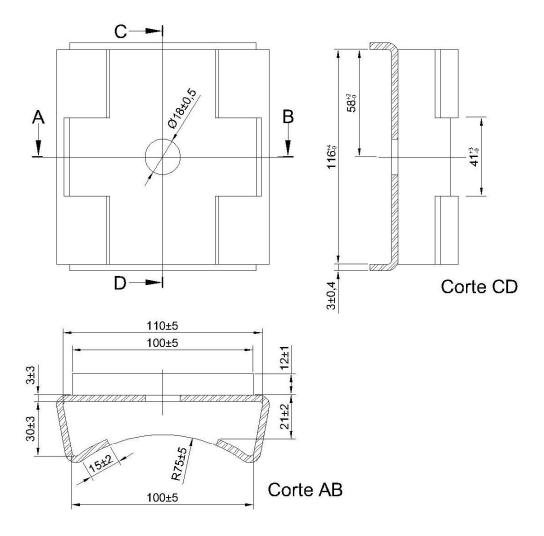
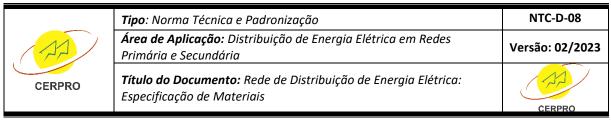


Figura 122 - Sela para cruzeta

- 1 Características gerais: conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: a sela corretamente instalada com parafuso, entre duas superfícies adequadas, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8daN.m, no mínimo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante.
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	192 de 211



Suporte afastador

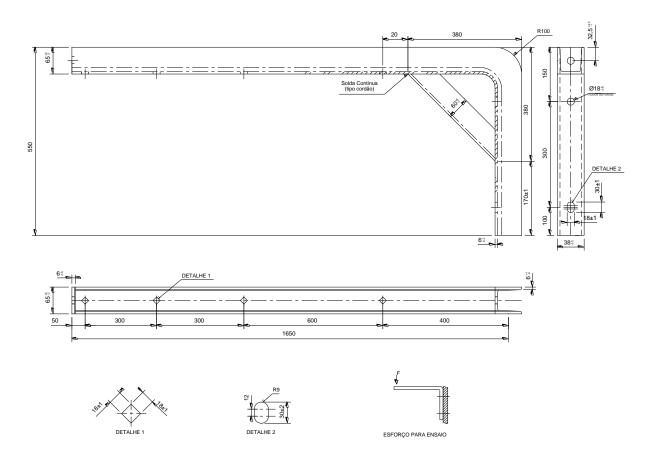
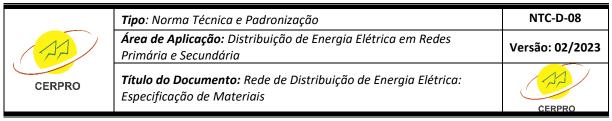


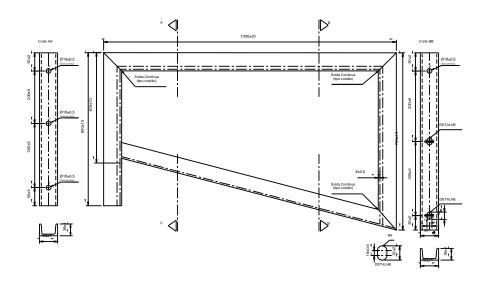
Figura 123 - Suporte afastador

- 1 Características gerais: conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: corretamente instalada com parafuso, entre duas superfícies adequadas, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8daN., no mínimo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	193 de 211



Suporte afastador horizontal



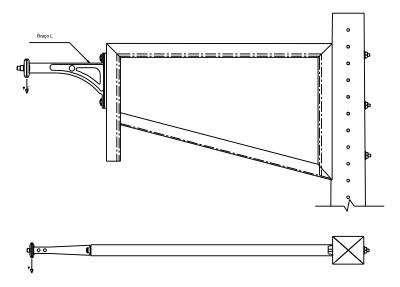
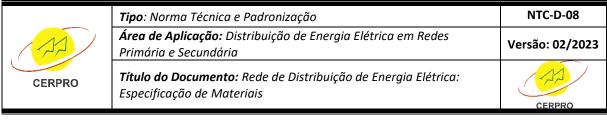


Figura 124 - Suporte afastador horizontal

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: corretamente instalada com parafuso, entre duas superfícies adequadas, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8daN, no mínimo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323; e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	194 de 211



Suporte afastador vértice

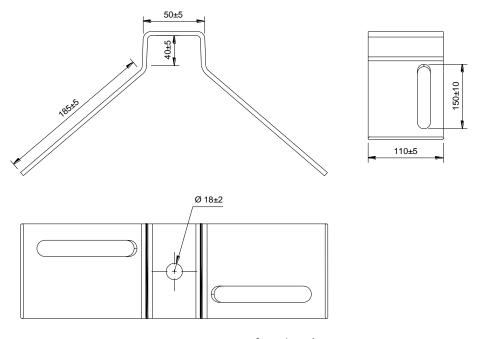
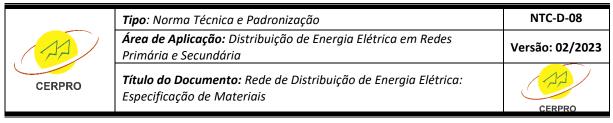


Figura 125 - Suporte afastador vértice

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: corretamente instalada com parafuso, entre duas superfícies adequadas, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8daN., no mínimo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323; deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	195 de 211



Suporte gancho para transformador

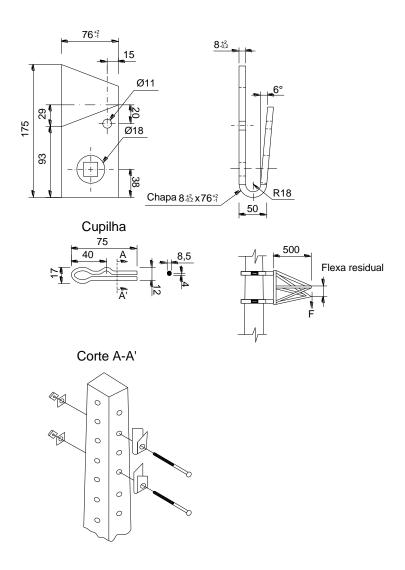
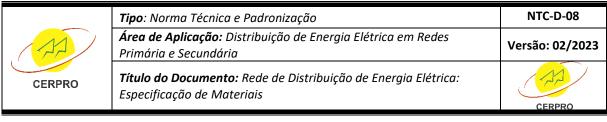


Figura 126 - Suporte gancho para transformador

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: resistência mecânica: F=1500daN, flecha máxima 20mm, F=3000daN sem ruptura.
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante.
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	196 de 211



Suporte horizontal

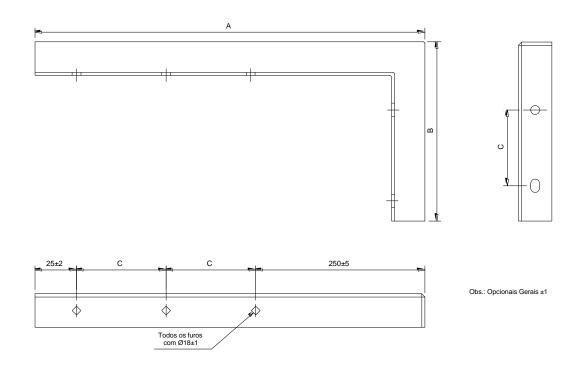


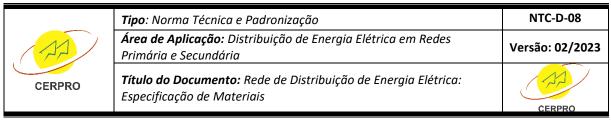
Figura 127 - Suporte horizontal

Classe de tensão	Α	В	С
15 kV	300	675	200
34,5 kV	400	875	300

Tabela 82 – Dimensões do Suporte Horizontal

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: corretamente instalada com parafuso, entre duas superfícies adequadas, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8daN., no mínimo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo: nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	197 de 211



Suporte para equipamento tipo III

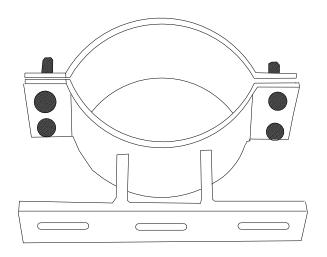
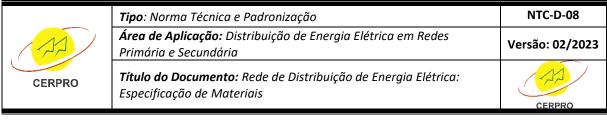


Figura 128 Suporte para equipamento tipo III

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: o suporte corretamente instalado deve suportar F 3000daN, sem deformação permanente ou ruptura;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	198 de 211



Suporte para equipamento tipo IV

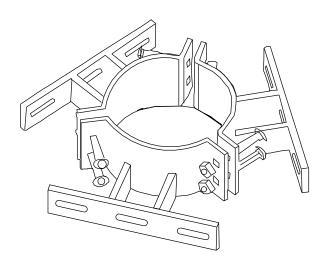
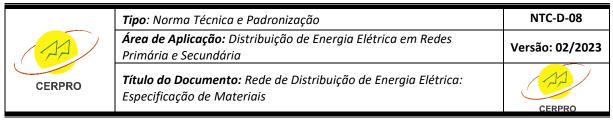


Figura 129 Suporte para equipamento tipo IV

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: o suporte corretamente instalado deve suportar F 3000daN, sem deformação permanente ou ruptura;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	199 de 211



Suporte para fixação inclinada de chave faca

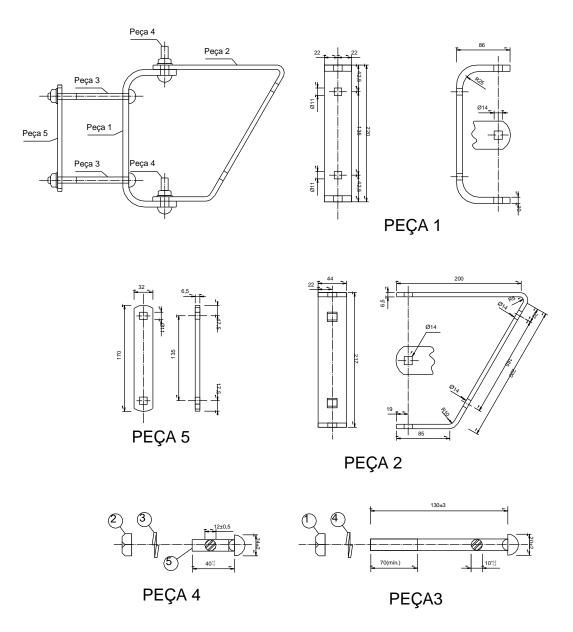
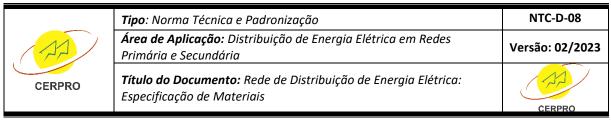


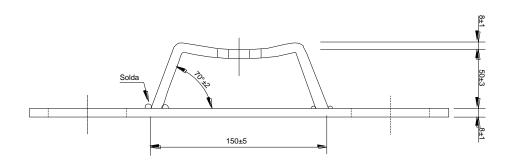
Figura 130 - Suporte para fixação inclinada de chave faca

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 3 Resistência mecânica: corretamente instalada com parafuso, entre duas superfícies adequadas, não deve apresentar deformações permanentes ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8daN., no mínimo;
- 4 Identificação: deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo: nome ou marca de fabricante;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	200 de 211



Suporte para transformador - Poste de madeira



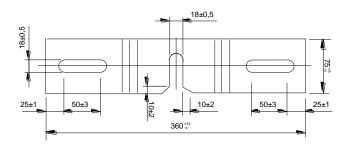
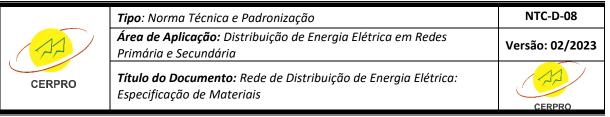


Figura 131 - Suporte para transformador - Poste de madeira

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 Material aço carbono 1010 a 1020;
- 3 Resistência mecânica: Corretamente instalado deve suportar F 1500 daN, flecha máxima 20mm, F 3000 daN sem ruptura.
- 4 Identificação: deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, com 10mm de altura em baixo relevo no mínimo nome ou marca do fabricante e dimensões nominais do suporte em mm, conforme indicado na tabela;
- 5 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	201 de 211



Suporte para transformador – Poste circular de concreto

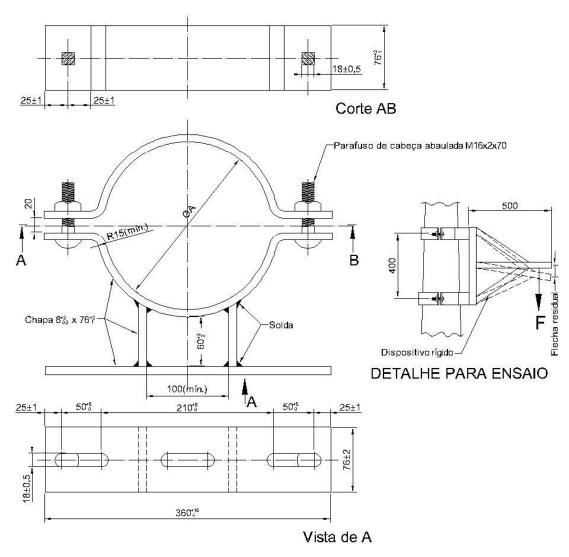


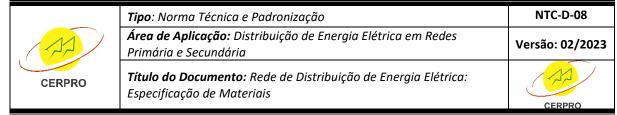
Figura 132 - Suporte para transformador - Poste circular de concreto

Item	Dimensões (mm)	
	φA (Tolerância ±5)	
1	195	
2	210	
3	225	
4	240	
5	255	
6	270	
7	285	

Tabela 83 - Suporte para transformador - Poste circular concreto

- 1 Características gerais: conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 O suporte deve ser fornecido completamente montado, com parafuso e respectivas porcas;
- 3 Material: aço carbono 1010 a 1020, laminado;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	202 de 211



- 4 Resistência mecânica: o par de suportes corretamente instalados, conforme detalhe para ensaio, deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal com flecha residual máxima de 20 mm F=1500daN;
 - b) carga mínima de ruptura F=3000daN;
 - c) torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas das cintas 8daN.
- 5 Identificação: deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) dimensões nominais do suporte em mm, conforme indicado na tabela;
 - c) nos parafusos nome ou marca do fabricante.
- 6 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	203 de 211

Tipo: Norma Técnica e Padronização

Área de Aplicação: Distribuição de Energia Elétrica em Redes
Primária e Secundária

Título do Documento: Rede de Distribuição de Energia Elétrica:
Especificação de Materiais

NTC-D-08

Versão: 02/2023

Suporte para transformador - Poste DT

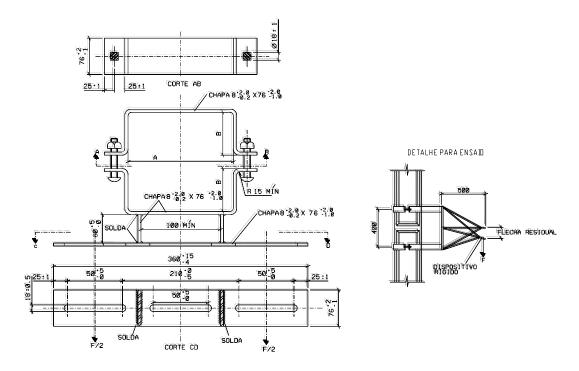


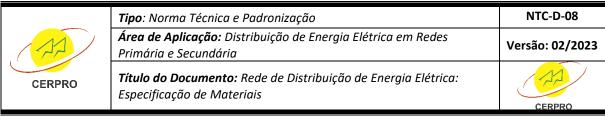
Figura 133 - Suporte para transformador - Poste DT

Dimensões (mm)		
A ± 3	B ± 3	
130	65	
140	75	
250	85	
185	95	
195	100	

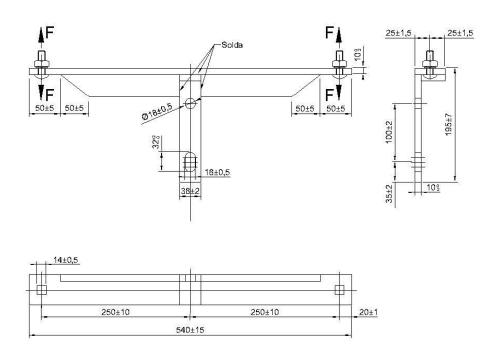
Tabela 84 - Suporte para transformador poste DT

- 1 Características gerais conforme desenho, tabela e especificações;
- 2 O suporte deve ser fornecido completamente montado, com parafuso e respectivas porcas;
- 3 Material aço carbono 1010 a 1020, laminado;
- 4 Resistência mecânica: o par de suportes corretamente instalados, conforme detalhe para ensaio, deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal com flecha residual máxima de 20 mm F=1500daN;
 - b) carga mínima de ruptura F=3000daN;
 - c) torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas das cintas 8daN.
- 5 Identificação: deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) dimensões nominais do suporte em mm, conforme indicado na tabela;
 - c) nos parafusos nome ou marca do fabricante.
- 6 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	204 de 211



Suporte T



DETALHE

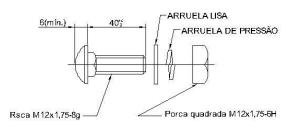
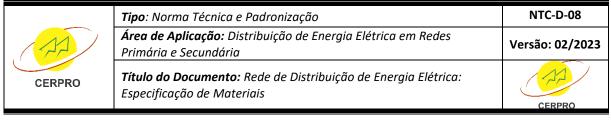


Figura 134 - Suporte T

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.
- 3 Material:
 - a) suporte e arruela lisa: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
 - b) parafuso: aço carbono 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado;
 - c) porca: aço carbono 1010 a 1045, laminado;
 - d) arruela de pressão: aço mola.
- 4 Resistência mecânica: flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm, F=200 daN;
 - b) carga mínima de ruptura F=400 daN. Os esforços F devem ser aplicados simultaneamente.
- 5 Torque mínimo de ruptura T parafuso classe 6.8 T=12daN;
- 6 Identificação: deve ser estampado no corpo, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) suporte: nome ou marca do fabricante;
 - b) parafuso: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- 7 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	205 de 211



Suporte TL

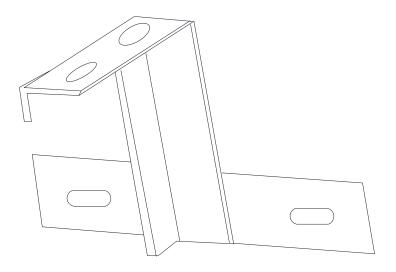
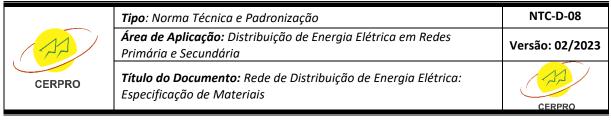


Figura 135 - Suporte TL

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas;
- 3 Material:
 - a) suporte e arruela lisa: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
 - b) parafuso: aço carbono 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado;
 - c) porca: aço carbono 1010 a 1045, laminado;
 - d) arruela de pressão: aço mola.
- 4 Resistência mecânica:
 - a) flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - b) carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm, F=200daN;
 - c) carga mínima de ruptura F=400daN. Os esforços F devem ser aplicados simultaneamente;
 - d) torque mínimo de ruptura T:
 - e) parafuso classe 6.8 T=12daN.
- 5 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) suporte: nome ou marca do fabricante;
 - b) parafuso: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- 6 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	206 de 211



Suporte Z

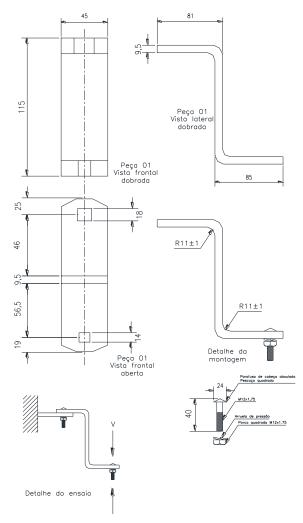
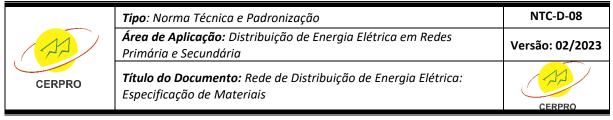


Figura 136 - Suporte Z

- 1 Características gerais conforme desenho e especificações;
- 2 O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas;
- 3 Material:
 - a) suporte e arruela lisa: aço carbono 1010 a 1020, laminado;
 - b) parafuso: aço carbono 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado;
 - c) porca: aço carbono 1010 a 1045, laminado;
 - d) arruela de pressão: aço mola.
- 4 Resistência mecânica flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - a) carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm, F=200daN;
 - b) carga mínima de ruptura F=400daN. Os esforços F devem ser aplicados simultaneamente;
 - c) torque mínimo de ruptura T:
 - d) parafuso classe 6.8 T=12daN.
- 5 Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) suporte: nome ou marca do fabricante;
 - b) parafuso: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- 6 Acabamento: zincagem por imersão a quente, conforme NBR 6323 e deve ser isenta de aresta cortante, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	207 de 211



Transformador rebaixador de tensão trifásico

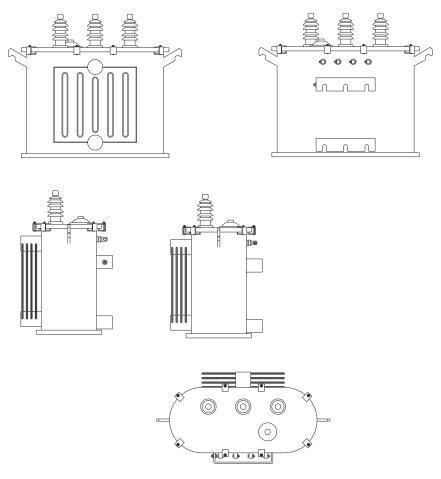


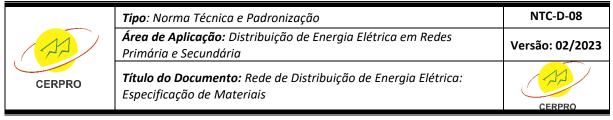
Figura 137 - Transformador rebaixador de tensão trifásico

Transformador trifásico (kVA)	Transformador trifásico (kVA) ¹
15	150
30	225
45	300
75	
112,5	

Tabela 85 - Transformadores padronizados

- 1 Utilizados nos casos de atendimento a múltiplas unidades e especiais;
- 2 Os transformadores com isolante liquido podem ter isolação a óleo mineral ou silicone ou ainda outro fluído similar, não sendo permitido o uso de ascarel;
- 3 Para as instalações dos transformadores em unidades consumidoras deve-se verificar a norma NTC-D-03;
- 4 As características construtivas e ensaios devem atender aos requisitos da norma NBR 5356;
- 5 Identificação: deve ser estampado, de forma legível e indelével, em uma placa de identificação de aço, contemplando no mínimo a potencial, tensões e demais especificações de padrão de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:	
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	208 de 211	



Transformador rebaixador de tensão monofásico

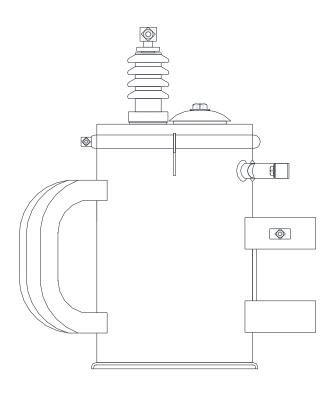


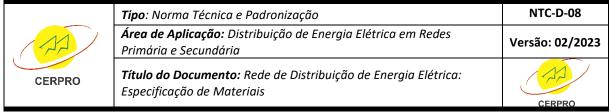
Figura 138 - Transformador rebaixador de tensão monofásico

Transformador Monofásico (kVA)				
5				
10				
15				
25				
37,5				

Tabela 86 - Transformador rebaixador de tensão monofásico

- 1 Utilizados nos casos de atendimento a múltiplas unidades e especiais;
- 2 Os transformadores com isolante liquido podem ter isolação a óleo mineral ou silicone ou ainda outro fluído similar, não sendo permitido o uso de ascarel;
- 3 Para as instalações dos transformadores em unidades consumidoras deve-se verificar a norma NTC-D-03;
- 4 As características construtivas e ensaios devem atender aos requisitos da norma NBR 5356;
- 5 Identificação: deve ser estampado, de forma legível e indelével, em uma placa de identificação de aço, contemplando no mínimo a potencial, tensões e demais especificações de padrão de acordo com a Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT).

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	209 de 211



Isolador pilar de porcelana

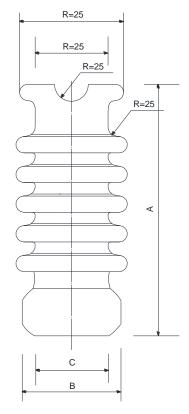


Figura 139 - Isolador pilar de porcelana

Classe	Tensão suportável	Tensão suportável em	Distância de	Carga mínima de	Dime	nsões (n	Rosca da base	
de tensão (kV)	nominal de impulso atmosférico a seco (kV)	frequência industrial, sob chuva – 1 minuto (kV)	escoamento (mm)	ruptura à flexão (kN)	A ±8%	B máx	С	
15 e 25 kV	150	50	530	8	305	150	90	M20 x 2,5
36,2	170	70	720	8	370	160	90	M20 x 2,5

Tabela 87 – Isolador Pilar de Porcelana

- 1 Material: O corpo do isolador é de Porcelana vitrificada;
- 2 Acabamento: Os isoladores de porcelana devem ter consistência homogênea, superfície externa lisa e cor cinza claro ou marrom;
- 3 Resistência Mecânica: O isolador deve suportar o esforço F de 800 daN, sem apresentar qualquer trinca ou ruptura, quando ensaiado conforme detalhe;
- 4 Identificação: Deve ser gravado no corpo do isolador, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - a) nome ou marca do fabricante;
 - b) ano de fabricação;
 - c) classe de tensão.

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:		
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	210 de 211		



Isolador de porcelana tipo pino

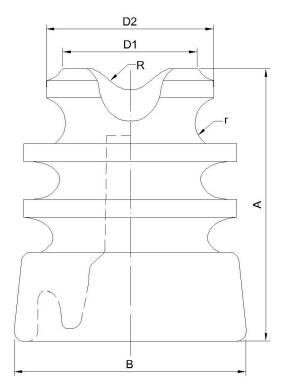


Figura 140 – Isolador de porcelana tipo pino

		Tensão				Dim	ensões	(mm)		
Classe de tensão (kV)	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico a seco (kV)	suportável em frequência industrial, sob chuva – 1 minuto (kV)	Distância de escoamento (mm)	Carga mínima de ruptura à flexão (daN)	A	В	D1	D2	R	r
15	95	34	530	1000	305	150	80	60	14	14

Tabela 88 – Isolador de Porcelana tipo pino

- 1 Material: Porcelana, recoberta com uma camada de esmalte liso e vitrificado;
- 2 Identificação: Deve ser gravado no corpo do isolador de forma legível e indelével, sem que haja ocorrência de saliências e rebarbas que comprometam sua performance ou a vitrificação, as seguintes informações:
 - a) Nome e/ou marca do fabricante;
 - b) Ano de fabricação;
- 3 Acabamento: O isolador deve ser impermeável, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos. O recobrimento vitrificado na cor marrom deve possuir tonalidades escuras;
- 4 Características mecânicas: Ruptura a flexão 1000 daN;

Elaborado por:	Aprovado por:	Data de vigência:	Página:
FECOERESP	Grupo Técnico de Padronização	01/03/2023	211 de 211