

PROJETO BÁSICO
Anexo VII



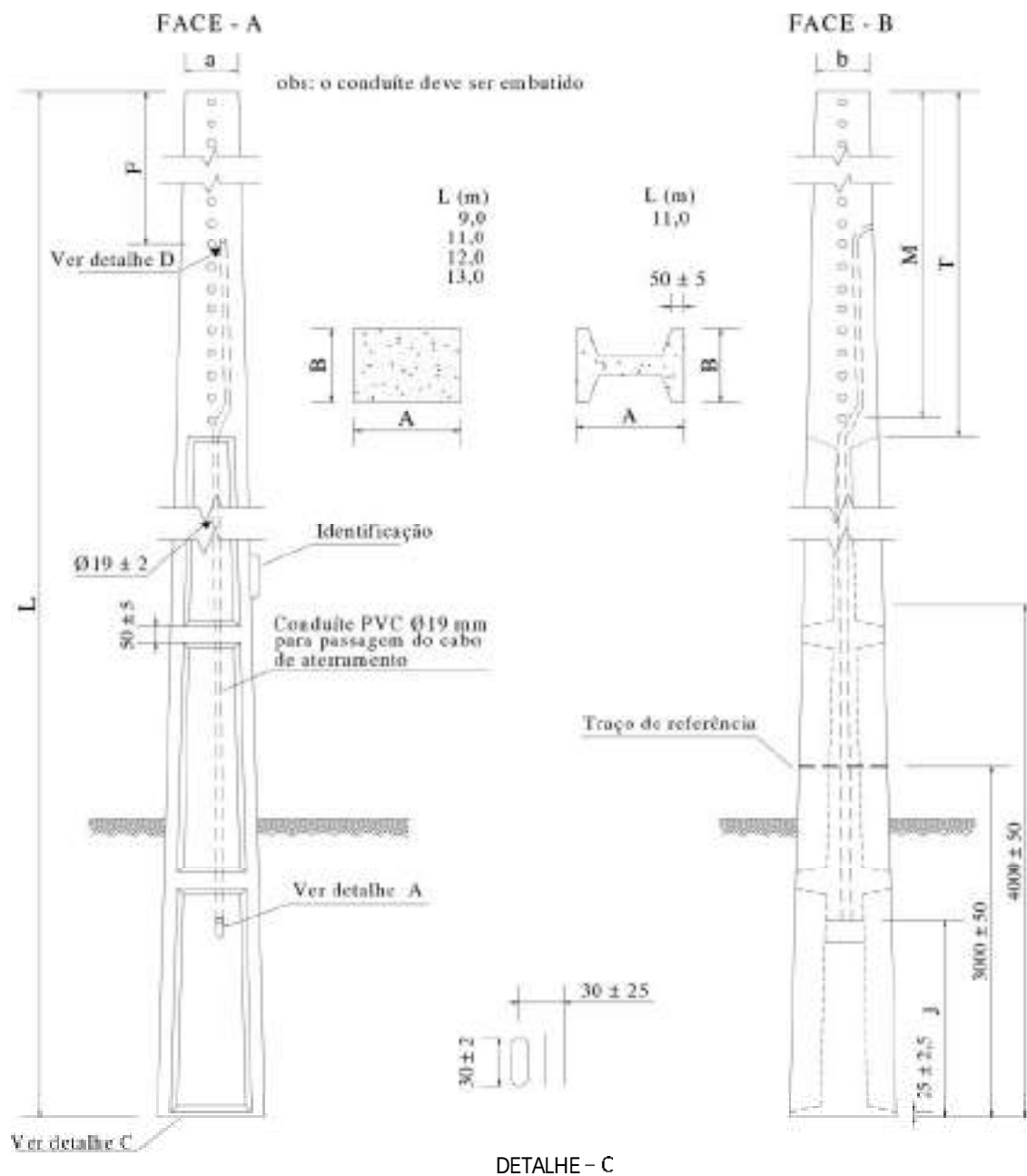
Especificações Técnicas de Materiais para
Redes de Distribuição Rural do Programa
Luz Para Todos

INDICE

1. POSTES, CRUZETAS E ESCORAS DE SUBSOLO.....	PAG. 03
2. FERRAGENS ELETROTÉCNICAS.....	PAG. 16
3. CONECTORES ELÉTRICOS.....	PAG. 42
4. PRÉ-FORMADOS.....	PAG. 58
5. CONDUTORES ELÉTRICOS.....	PAG. 73
6. ISOLADORES.....	PAG. 84
7. EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS.....	PAG. 91
8. MISCELÂNEA.....	PAG.111

SEÇÃO 1

POSTES ,CRUZETAS E SUBSOLOS
POSTE DE CONCRETO ARMADO SEÇÃO DUPLO “T”



a) Recomenda-se b) Admite-se

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

Item	Com p. Nom i- nal L ± 0,05 (m)	Tipo	Resistência Nominal Rn (daN)	Momento fletor Nominal no plano De aplicação de Rn mínimo M _A (daN x M) ^(A)	Massa Aprox. (Kg) postes de concreto armado	Dimensões (mm)									
						Face (A)		Face (B)		F±5	J±5	e±5	T±5	M±5	
						Topo de concreto armado	Base aparelhada	Topo duplo	Base dupla						
01	9,0	D	100	200	119	164	480	120	264	100	190				
02		B	150	300	129	180	750								
03			200	400	170	240	750	140	392	110	290			3.025	3.000
04			300	600	258	360	750								
05	11,0	D	100	200	117	159	720	120	296	100	210			3.025	3.000
06		B	150	300	152	203	1.050								
07			200	400	197	270	1.050	140	448	110	330			1.700	4.500
08			300	600	234	317	1.050								
09	B-1,5	B-1,5	400	800	395	541	1.050								
10			500	1.000	640	869	1.330	182	490	140	360				
11	12,0	B	150	300	111	149	1.210	140	476	110	350				
12			300	600	222	298	1.210							4.525	4.500
13		B-1,5	500	1.000	618	829	1.520	182	518	140	380	2.775	1.300	1.800	
14	13,0	B	200	400	384	767	1.400								
15			300	600	575	1.150	1.400	140	504	110	370	2.775	1.400	1.900	4.525
16		B-1,5	500	1.000	959	1.916	1.750	182	546	140	400				

NOTAS: a) As massas são aproximadas e não possuem sentido normativo, não devendo ser exigida a sua observância, inclusive na inspeção.

b) Todos os postes de concreto tipo B e B-1,5, deverão ser fabricados com uma mangueira de PVC de ~ 12,5 mm que passará internamente à sua estrutura, conforme detalhe das figuras 1 e 2.

c) (A) – valores mínimos para distância do plano de aplicação de Rn ao topo do poste: Face A – cavada = 100 mm
Face B – lisa = 100 mm

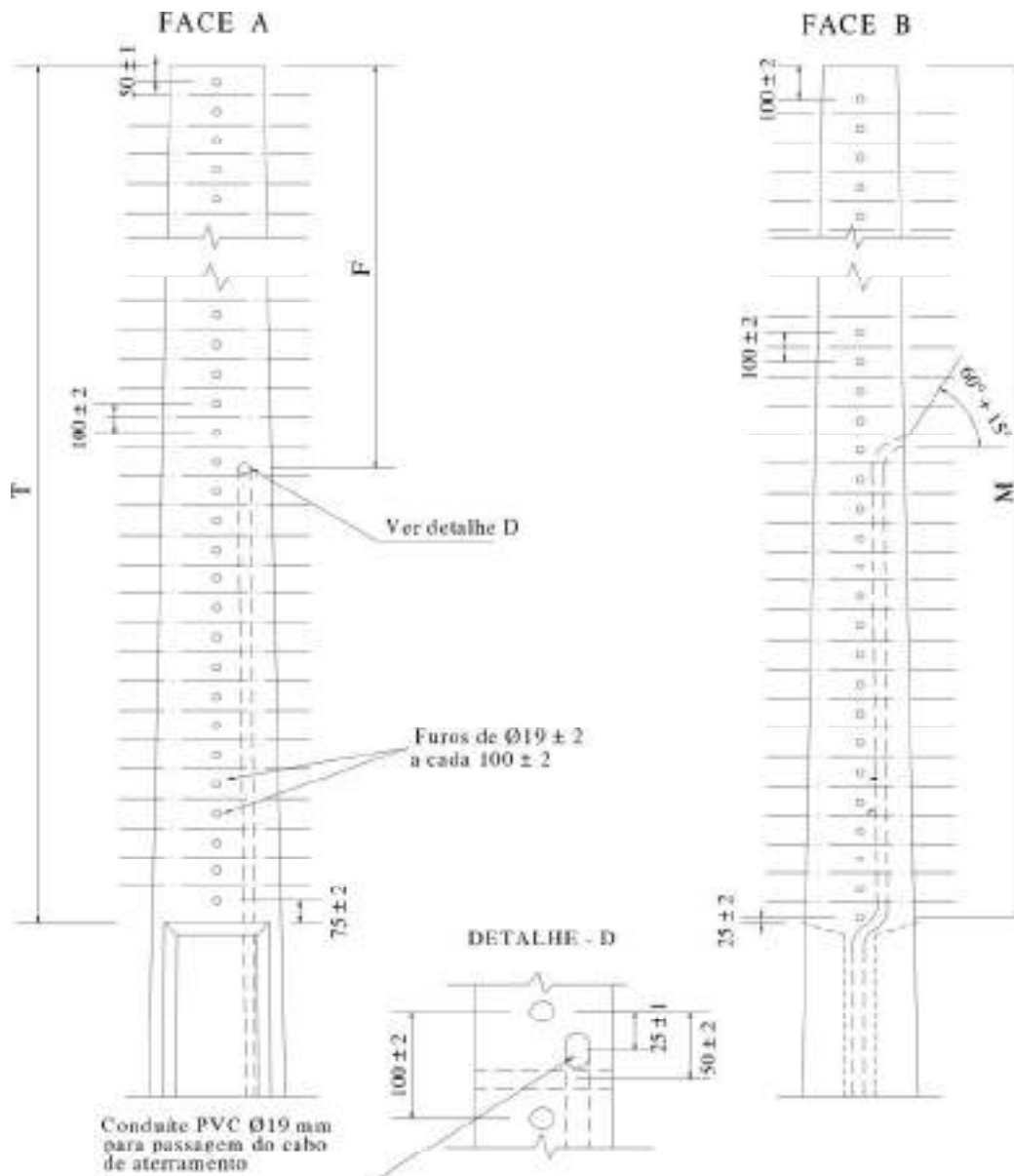
Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

POSTE DE CONCRETO ARMADO *SEÇÃO DUPLO "T"*

DETALHE DO TOPO

(direção de menor resistência)

(direção de maior resistência)



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TABELA 2

DISTÂNCIA DO TOPO	DIMENSÕES DAS SEÇÕES EM FUNÇÃO DO TIPO E DA FACE DO POSTE									
	D		B		B – 1,5		B – 4,5		B- 6	
	A ± 5	B ± 5	A ± 5	B ± 5	A ± 5	B ± 5	A ± 5	B ± 5	A ± 5	B ± 5
0000	120	100	140	110	182	140	266	200	308	230
0500	128	105	154	120	195	150	280	210	322	240
1000	136	110	168	130	210	160	294	220	336	250
1500	144	115	182	140	224	170	308	230	350	260
2000	152	120	196	150	238	180	322	240	364	270
2500	160	125	210	160	252	190	336	250	378	280
3000	168	130	224	170	266	200	350	260	392	290
3500	176	135	238	180	280	210	364	270	406	300
4000	184	140	252	190	294	220	378	280	420	310
4500	192	145	266	200	308	230	392	290	434	320
5000	200	150	280	210	322	240	406	300	448	330
5500	208	155	294	220	336	250	420	310	462	340
6000	216	160	308	230	350	260	434	320	476	350
6500	224	165	322	240	364	270	448	330	490	360
7000	232	170	336	250	378	280	462	340	504	370
7500	240	175	350	260	392	290	476	350	518	380
8000	248	180	364	270	406	300	490	360	532	390
8500	256	185	378	280	420	310	504	370	546	400
9000	264	190	392	290	434	320	518	380	560	410
9500	272	195	406	300	448	330	532	390	574	420
10000	280	200	420	310	462	340	546	400	588	430
10500	288	205	434	320	476	350	560	410	602	440
11000	-	-	448	330	490	360	574	420	616	450
11500	-	-	462	340	504	370	588	430	630	460
12000	-	-	476	350	518	380	602	440	644	470
12500	-	-	490	360	-	-	-	-	-	-
13000	-	-	504	370	-	-	-	-	-	-
13500	-	-	518	380	-	-	-	-	-	-
14000	-	-	532	390	-	-	-	-	-	-
14500	-	-	546	400	-	-	-	-	-	-
15000	-	-	560	410	-	-	-	-	-	-
15500	-	-	574	420	-	-	-	-	-	-
16000	-	-	588	430	-	-	-	-	-	-
16500	-	-	602	440	-	-	-	-	-	-
17000	-	-	616	450	-	-	-	-	-	-
17500	-	-	630	460	-	-	-	-	-	-
18000	-	-	644	470	-	-	-	-	-	-

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CONDIÇÕES GERAIS:

- 1.1 – O poste deve ser sempre transportado e estocado com a parte gravada voltada para cima.
- 1.2 – O poste só podem ser transportados com no mínimo 21 dias de fabricação e 28 dias para uso.

2 – MATERIAL: Concreto Armado.

3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 3.1 – Cada tipo de poste relacionado na tabela, quando ensaiado mecanicamente deve obedecer as normas da distribuidora.

4 – ACABAMENTO: Conforme norma da distribuidora.

5 – IDENTIFICAÇÃO:

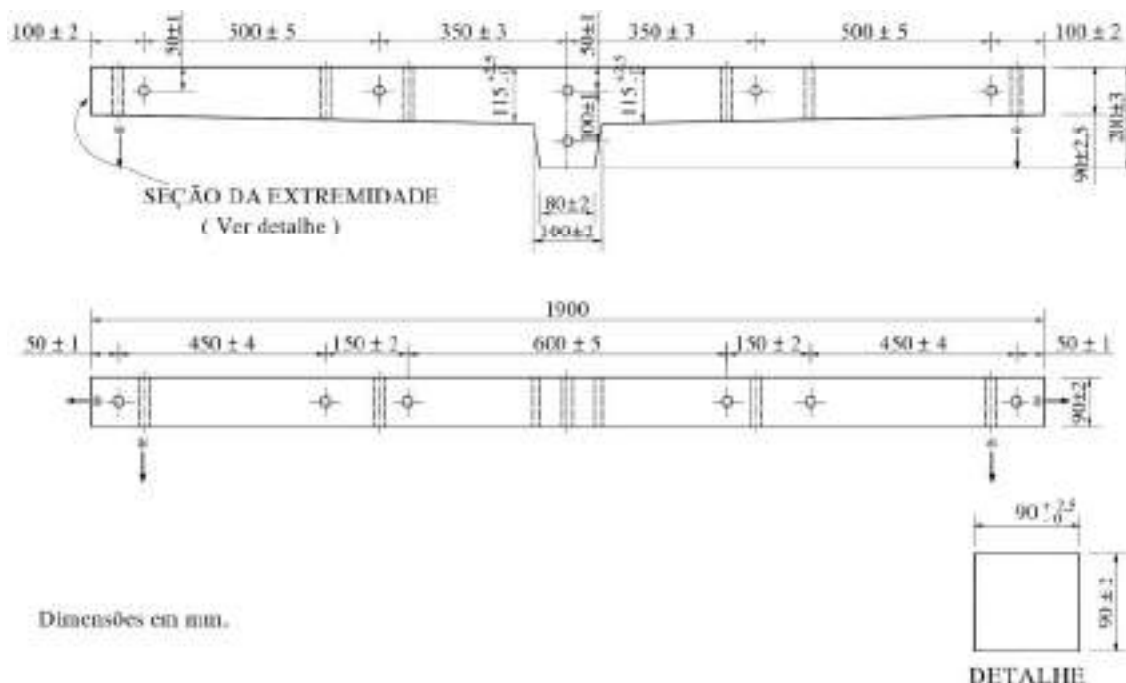
- 5.1 – Deve ser gravado em baixo relevo, com profundidade entre 2mm e 5mm de forma legível e indelével no concreto, antes da cura total, da base para o topo.
 - Traço de referência a (3.000 ± 50) mm. da base.
 - Data (dia, mês e ano) de fabricação.
 - Comprimento nominal (m.)
 - Resistência nominal (da N.) - Nome ou marca do fabricante.

Ex.: 1- 31/07/82- 12,0- 300- POSTE S/A.

- 5.2 – A identificação deve ficar centralizada transversalmente e defasada de 90° em relação à geratriz que contém os furos para a passagem do cabo de aterramento.
- 5.3 – A largura máxima dos caracteres não deve ser superior a 40% do diâmetro da seção transversal do poste.
- 5.4 – A identificação deve ser no máximo até (6.000 ± 50) mm. da base.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CRUZETA DE CONCRETO ARMADO **TIPO T DE 1900mm.**



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CONDIÇÕES GERAIS:

- 1.1 – Deverá obedecer as especificações da NBR 8453 - ABNT.
- 1.2 – Todos os furos de $\varnothing 19 \pm 2$ mm.
- 1.3 – A cruzeta, quando ensaiada de acordo com o estabelecido na NBR – 8453 deve suportar nos pontos indicados (Q) uma carga de 200 daN.

2 – IDENTIFICAÇÃO:

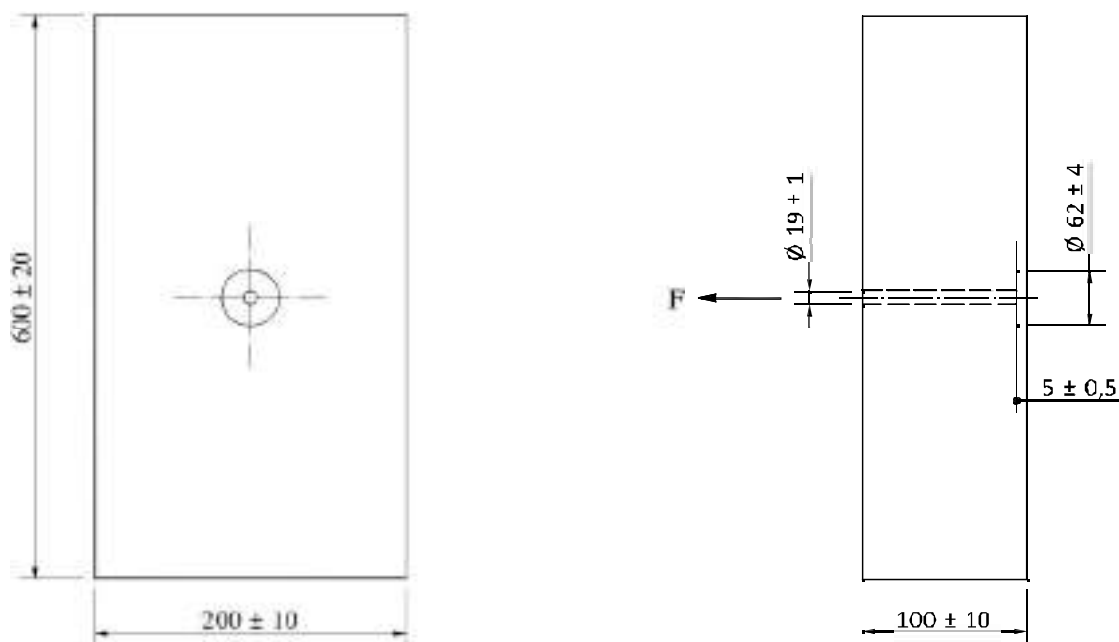
- 2.1 - As cruzetas devem apresentar a seguinte identificação gravada de forma legível e indelével no concreto.
 - Nome ou marca do fabricante.
 - Ano, mês e dia de fabricação.
- 2.2 - Esta identificação deve ser apresentada numa mesma face da cruzeta. A gravação deve ter profundidade não inferior a 1mm, nem superior a 3mm. e altura de no mínimo 30mm.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

3 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS.

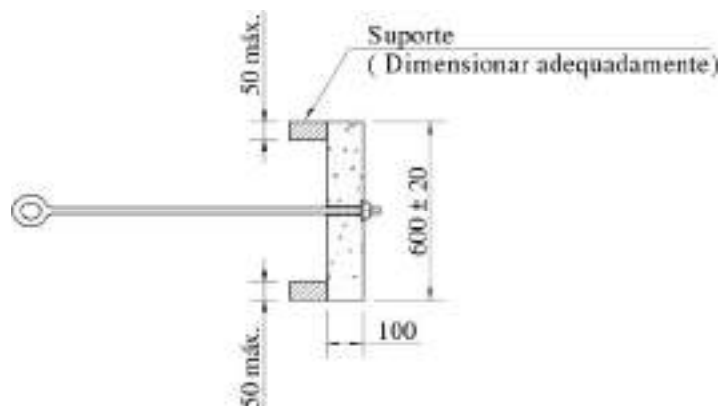
3.1 – Conforme NBR 8453 (especificação) e NBR 8454 (padronização) – ABNT, ou normas aplicáveis.

PLACA DE CONCRETO



DETALHE 1

(Para ensaio)



OBS: Medidas em mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CONDIÇÕES GERAIS:

- 1.1 – A placa de concreto deve ter um encaixe cilíndrico para acomodar a arruela quadrada da haste de âncora, conforme desenho. O referido encaixe deve ser na face que trabalha a compressão.
- 1.2 – A placa de concreto deve ser sempre transportada e estocada com a face gravada voltada para cima, (face que trabalha a compressão).

2 – MATERIAL:

- 2.1 – Concreto armado.

3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 3.1 – A placa de concreto quando ensaiada conforme detalhe 1, deve suportar um esforço de tração “F” igual a 3.200 daN no mínimo sem apresentar ruptura ou trincas, exceto as capilares.

4 – ACABAMENTO:

- 4.1 – As superfícies, inclusive a parte interna do furo e o encaixe, devem ser lisas, isentas de bolhas de ar ou pedaços de brita.

5 – IDENTIFICAÇÃO: Deve ser gravado em baixo relevo, com profundidade entre 2mm e 5mm, de forma legível e indelével, na face que contém o encaixe, antes da cura total do concreto, no mínimo.

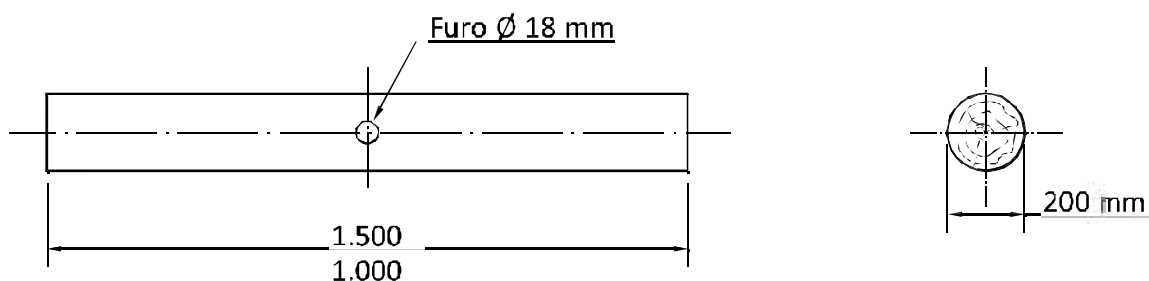
- 5.1 – Data (dia, mês e ano) de fabricação.
- 5.2 – Nome ou marca do fabricante.

6 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- 6.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TORA DE MADEIRA PARA ESTAI DE ÂNCORA E SUBSOLO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

- Madeira de lei.

2 – ACABAMENTO:

- As toras deverão ser isentas de furos, fendas e empeno.

3 – UTILIZAÇÃO:

3.1 – Tora de 1.500 mm para sapata de pântano;

3.2 – Tora de 1.000 mm para âncora de sub-solo.

4 – CONDIÇÕES GERAIS:

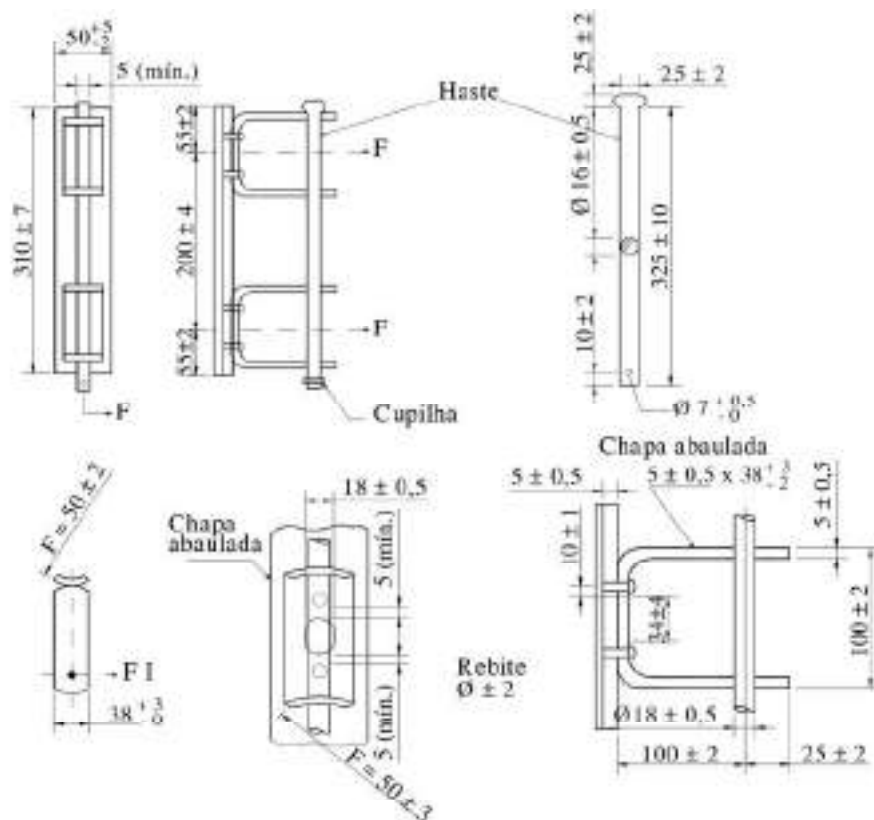
- Conforme desenho.

SEÇÃO 2

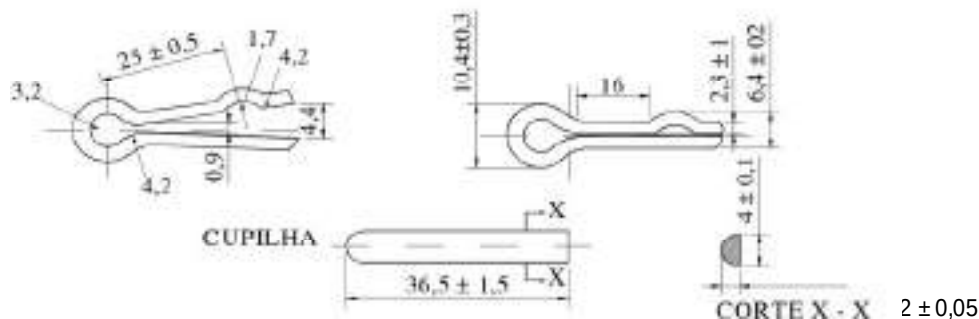
FERRAGENS ELETROTÉCNICAS

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

ARMAÇÃO SECUNDÁRIA



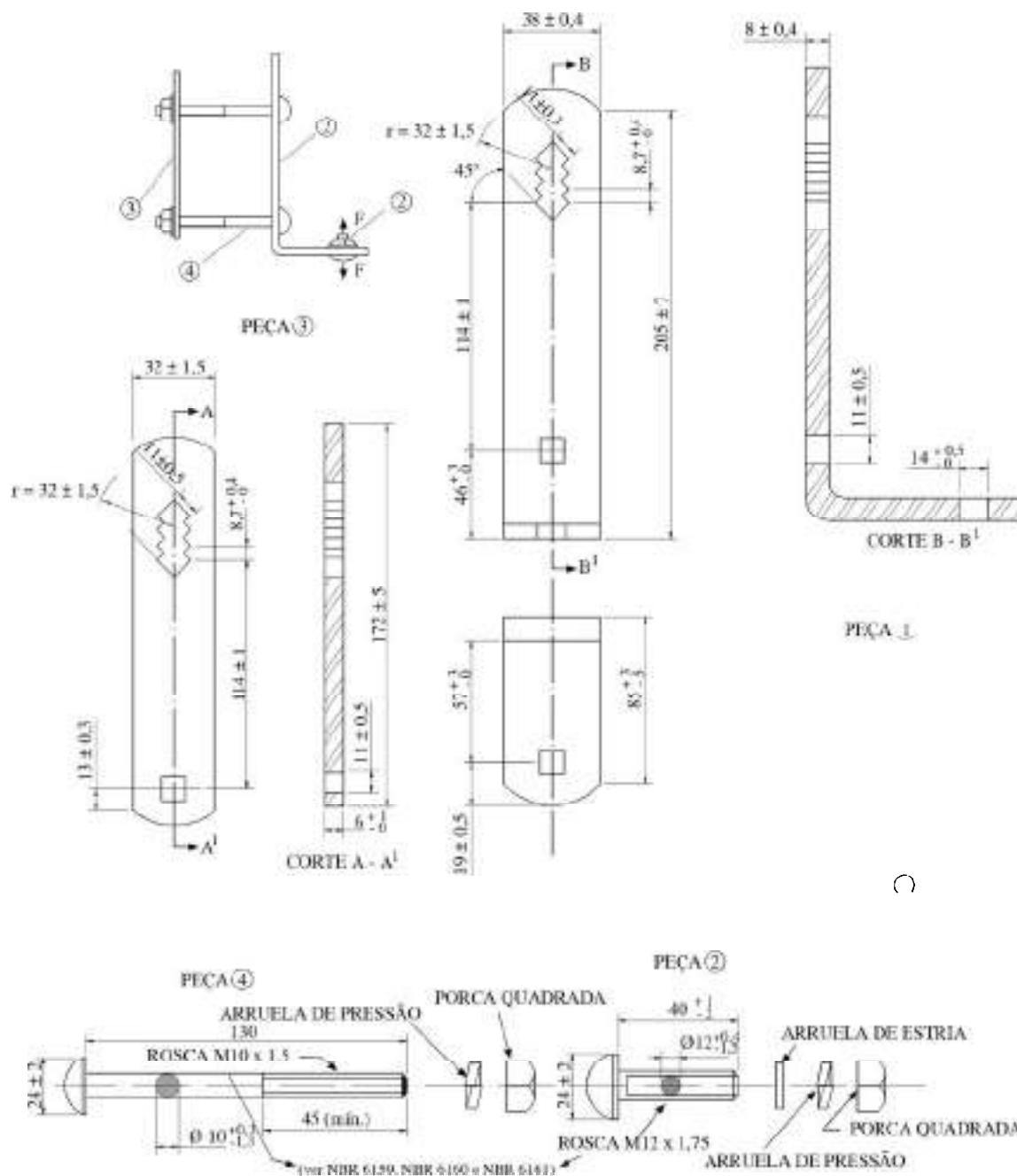
DETAILS



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- a) A armação secundária deve ser fornecida completamente montada com haste e cupilha.
- b) Material: - Corpo de armação e haste, aço carbono BNT 1010 e 1020, laminado ou trefilado.
- Cupilha: bronze, latão ou aço inoxidável.
- c) Resistência mecânica: A armação secundária corretamente instalada com isolador roldana ou peça rígida, geometricamente equivalente, deve suportar o esforço “F” (perpendicular a “F”) de 180 da N no mínimo, aplicado simultaneamente nos isoladores roldana ou equivalente colocados em cada estribo, sem ruptura, podendo apresentar uma flecha residual máxima de 5mm.

SUPORTE “L”



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1- CONDIÇÕES GERAIS:

- Conforme desenho.

2 – MATERIAL:

- Aço carbono, ABNT 1010 a 1020 laminado.

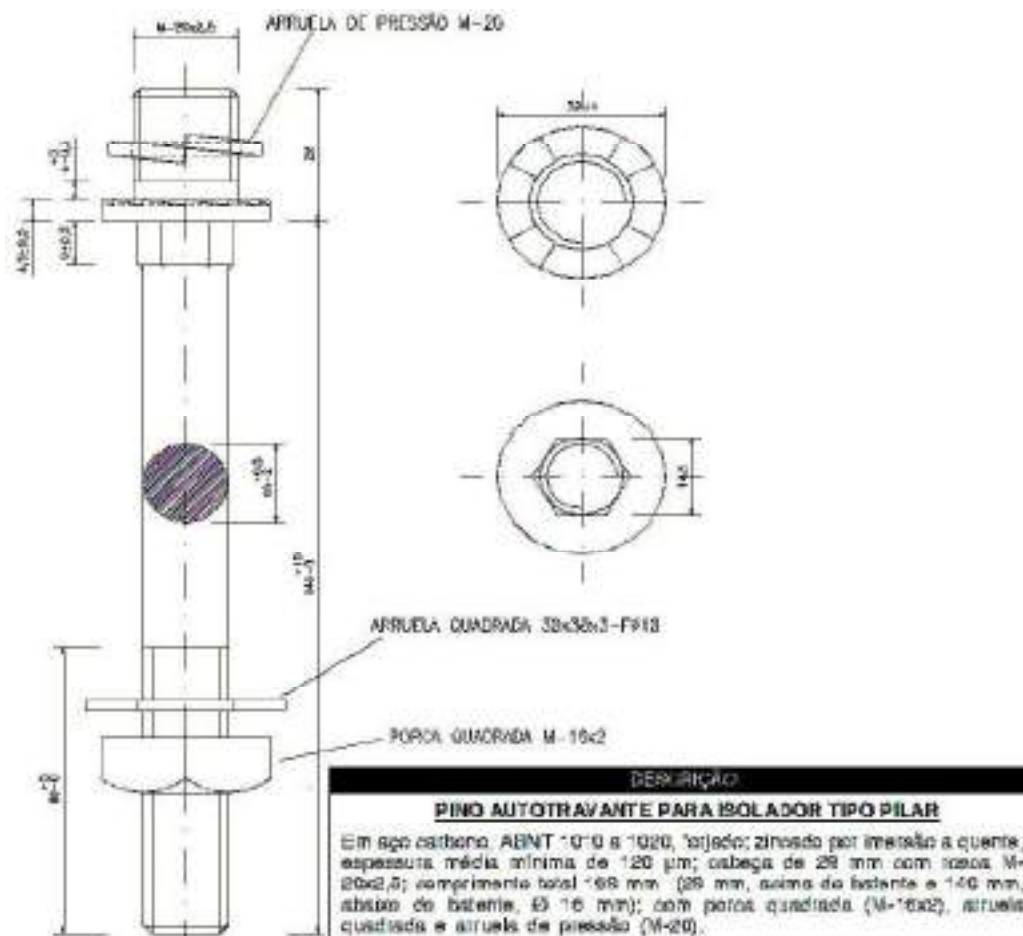
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- O suporte corretamente instalado deve suportar um esforço de trabalho “F “ de 200 daN, no mínimo, sem ruptura, apresentando uma flecha residual menor ou igual à 5mm.

OBS: O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

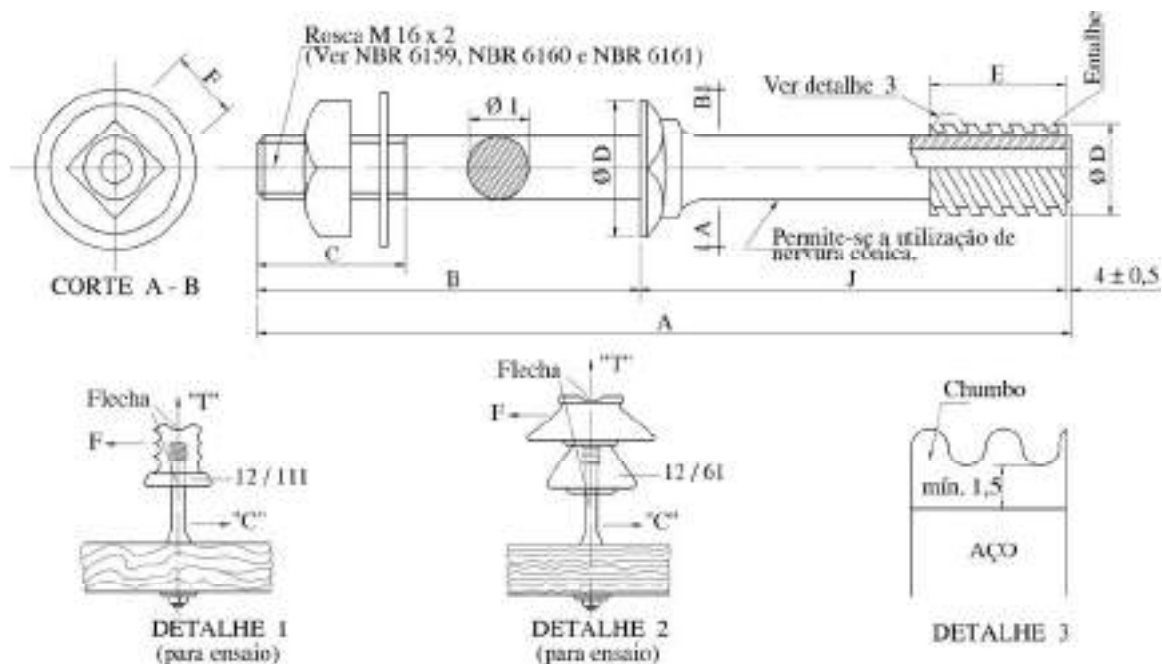
PINO AUTO TRAVANTE PARA ISOLADOR PILAR



- 1 – Material
 - 1.1 – Aço Carbono treilado, conforme ABNT 1010 e 1020, forjado.
- 2- Acabamento
 - 2.1 – O corpo do pino, a porca e a arruela devem ser zincados por imersão a quente, com espessura média mínima de 120 µm.
- 3– Identificação
 - 3.1 – As peças devem apresentar as seguintes identificações de forma legível e indelével:
 - Nome do fabricante;
 - Data de fabricação (mês/ano).
- 4 – Ensaios
 - 4.1 – Conforme normas NBR 5426, 7400, 8049 e 8096
- 5 – Aplicação
 - 5.1 – Utilizado para fixação de isoladores tipo pilar em redes de distribuição de 13,8 kV e 34,5 kV.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

PINO PARA ISOLADOR



ITEM	DIMENSÕES (mm)								
	A	B + 10 - 10	C (mín.)	D	E (mín.)	F	G (mín.)	I	J
1	294 + 10 - 10	140	60	25	40	24 ± 1	50	16 + 0,6 - 2	150 + 7 - 0
2	324 + 10 - 10	140	60	35	45	24 ± 1	50	16 + 0,6 - 2	180 + 7 - 0

OBS:

O pino deve também suportar um esforço "T" de tração e/ou "C" de compressão aplicado no seu eixo de 300 daN, no mínimo, sem apresentar deformação permanente quando ensaiado do conforme indicado nos detalhes 1 e 2.

ITEM	FLECHA (mm)	
	MÁXIMA	RESIDUAL
01	29	15
02	32	18

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – Material:

- 1.1 – Corpo: Aço carbono, ABNT 1010 a 1020 laminado e forjado;
- 1.2 – Cabeça de pino: Rosca de chumbo.

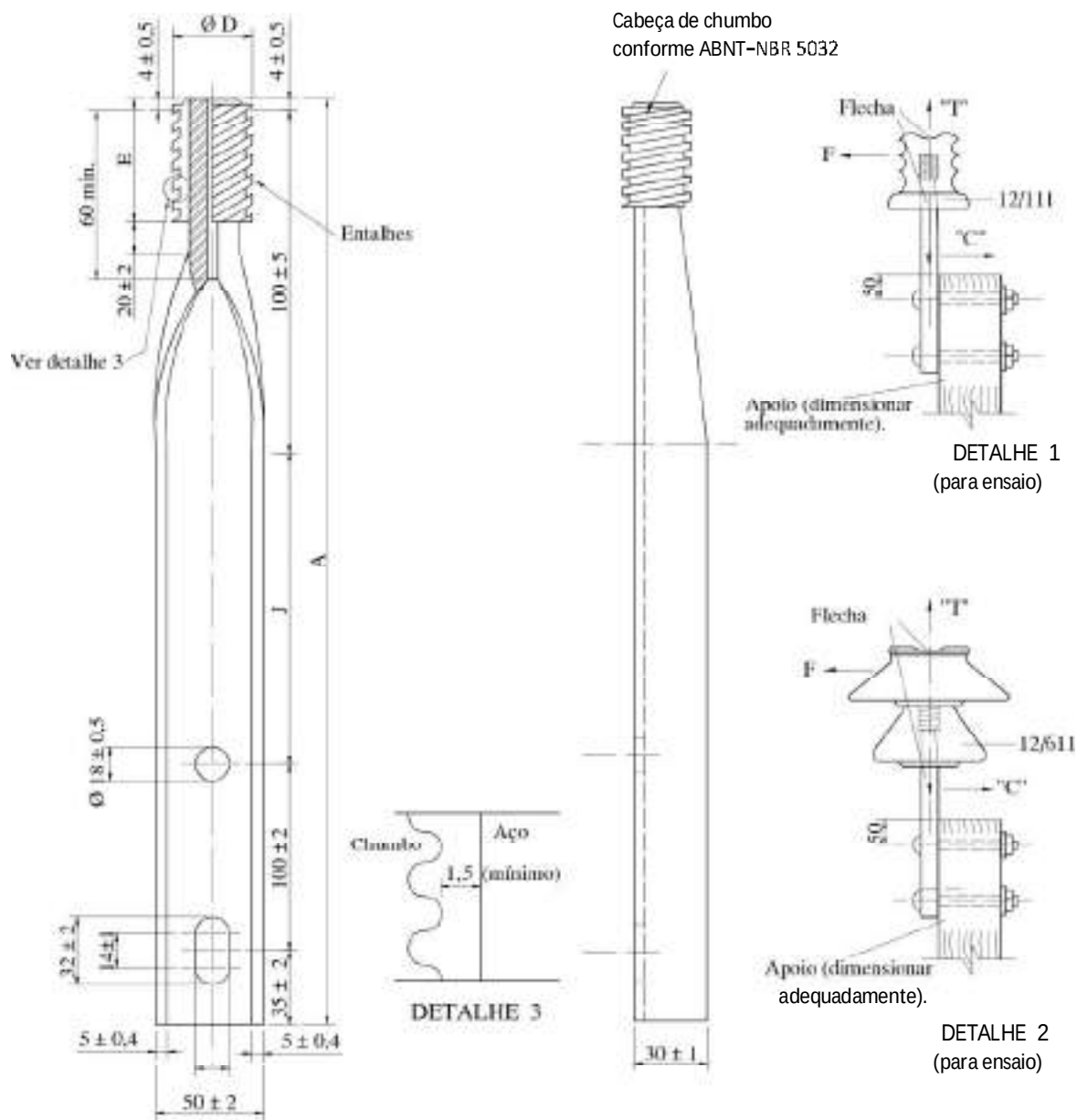
Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

2 – Resistência Mecânica:

2.1 – O pino deve suportar em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo, um esforço “F” de 200 daN, no mínimo, e atender a tabela 1 acima, quando ensaiado conforme indicado nos detalhes 1 e 2.

3 – A flecha deve ser medida no topo do isolador.

PINO DE TOPO



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

OBS:

O pino deve também suportar um esforço “T” de tração e/ou “C” de compressão aplicado ao seu eixo de 300 daN no mínimo sem apresentar deformação permanente quando ensaiado conforme indicado nos detalhes 1 e 2.

TABELA 1

ITEM	DIMENSÕES (mm)			
	A	D	E (mín.)	J
1	+10 389 - 10	25	40	+7 250 - 7
2	+10 419 - 10	35	45	+7 280 - 7

ITEM	FLECHA (mm)	
	MÁXIMA	RESIDUAL
01	29	15
02	32	18

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- O pino para isolador deverá ser fornecido montado com porca e arruela.
- Pino e porca: aço carbono ABNT 1010 e 1020, forjado;
- Cabeça de pino: rosca de chumbo

RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- O pino deve suportar em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo, um esforço “F” de 200 daN, no mínimo, e atender a tabela 1 acima, quando ensaiado conforme indicado nos detalhes 1 e 2.
- A flecha deve ser medida no topo do isolador.

PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

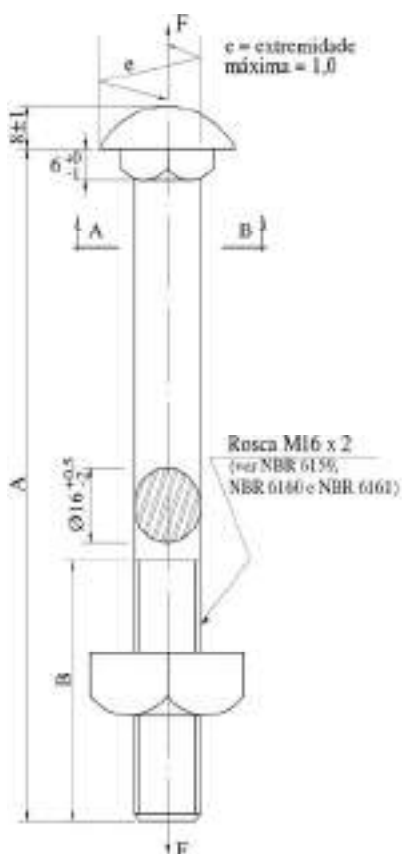
- 1 – O parafuso dever ser fornecido montado com porca, conforme indicado no desenho.
- 1.2 – A excentricidade máxima entre o eixo do parafuso e o eixo da seção na extremidade do mesmo (cabeça ou porca) deve ser 1,0.

2 – MATERIAL:

2.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020 laminado ou trefilado e forjado.

3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

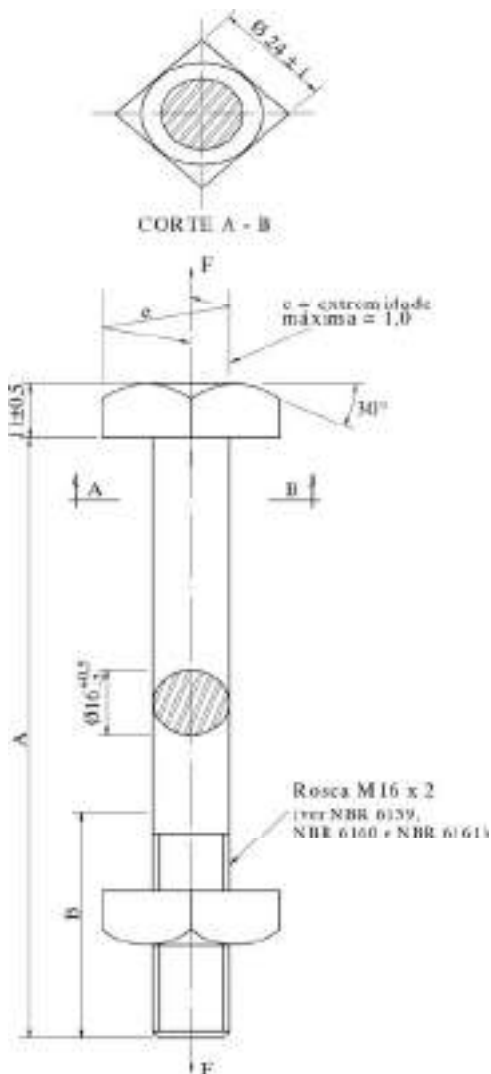
3.1 – O parafuso corretamente instalado deve suportar um esforço de tração com cunho “F” de 5.000 daN, no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.



ITEM	DIMENSÕES (mm)	
	A	B (mín.)
1	45 ± 1	38
2	70 ± 1,5	60
3	150 ± 2,5	75

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA



ITEM	DIMENSÕES (mm)		
	A	B (Mín.)	B (Máx.)
1	50 ± 1,5	35	40
2	125 ± 2,5	80	90
3	150 ± 2,5	80	90
4	200 ± 3,0	120	130
5	250 ± 3,0	170	180
6	300 ± 3,0	220	240
7	350 ± 4,0	270	290
8	400 ± 4,0	320	350

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – O parafuso dever ser fornecido montado com porca, conforme indicado no desenho.

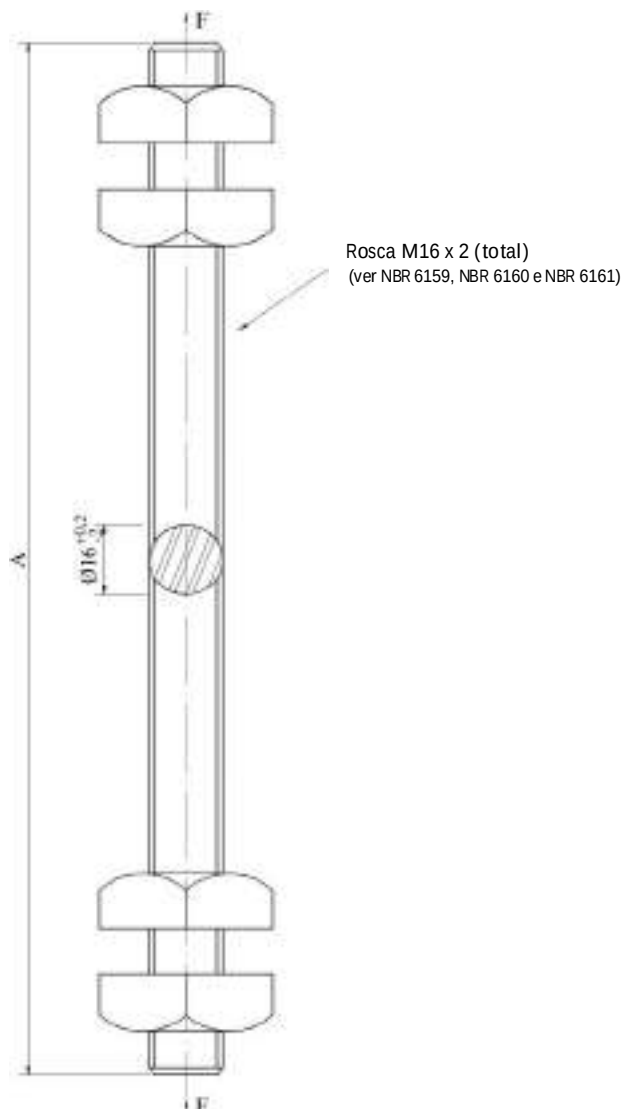
2 – MATERIAL:

2.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado e forjado.

3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

3.1 – O parafuso corretamente instalado deve suportar um esforço de tração com cunho “F” de 5.000 daN, no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

PARAFUSO DE ROSCA DUPLA



ITEM	DIMENSÕES (mm)	
	A	AJUSTE ±
1	400	4,0
2	450	4,0
3	500	4,0
4	550	4,0
5	600	4,0

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – O parafuso dever ser fornecido montado com porca, conforme indicado no desenho.

2 – MATERIAL:

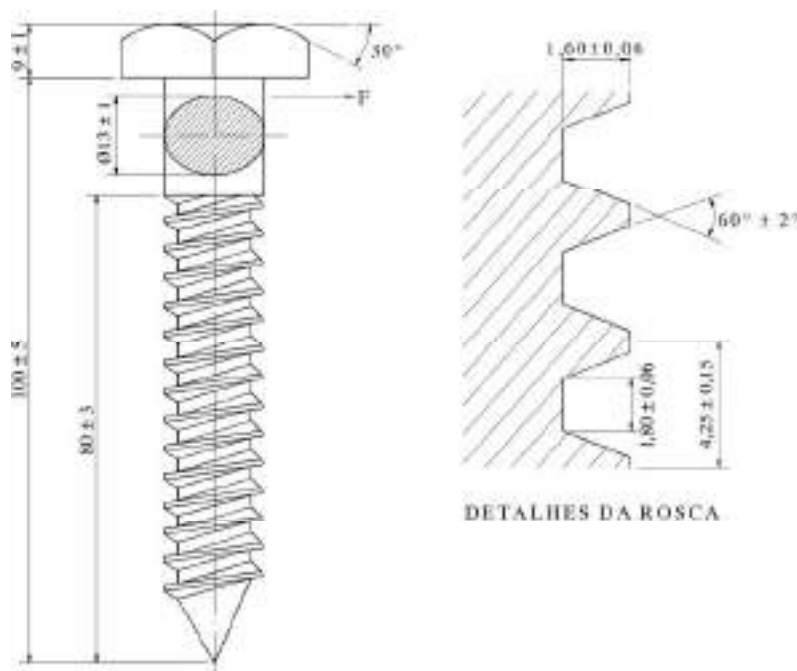
2.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado e forjado.

3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

3.1 – O parafuso corretamente instalado deve suportar um esforço de tração com cunho “F” de 5.000 daN, no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

PARAFUSO PARA MADEIRA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – A excentricidade máxima entre o eixo do parafuso e o eixo da seção na extremidade do mesmo (cabeça) deve ser 1,0.

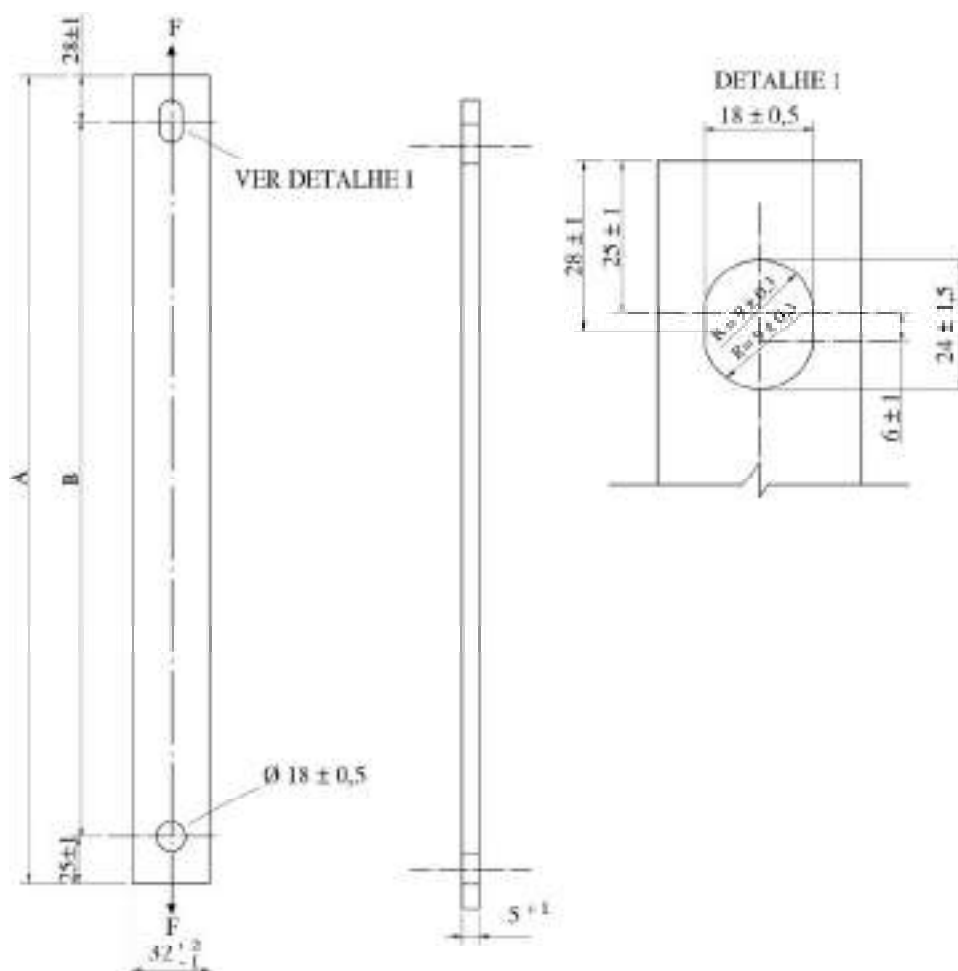
2 – Material:

2.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado e forjado.

3 – Resistência Mecânica:

3.1 – O parafuso corretamente instalado deve suportar um esforço de tração com cunho “F” de 200 daN, no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



-0,2

MÃO FRANCESA PLANA

TABELA 1

DIMENSÕES			
A	±	B	±
619	5	566	5
1053		1000	

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – MATERIAL:

- Aço carbono ABNT 1010 a 1020 laminado.

2 - ACABAMENTO:

- Zincado à quente.

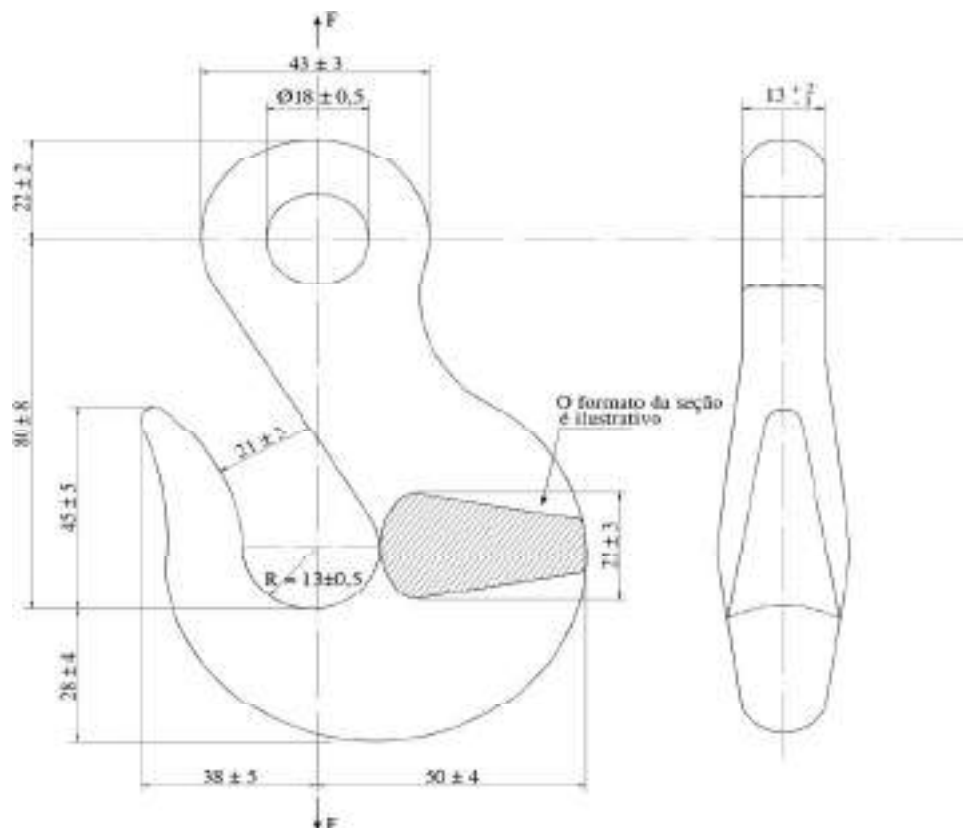
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- A mão francesa deve suportar um esforço de tração “F” de 1500 daN no mínimo, sem apresentar deformação permanente e de 2000 daN sem sofrer ruptura.

4 – IDENTIFICAÇÃO:

- A mão francesa deve ter estampado em seu corpo, de forma legível e indelével, no mínimo o nome ou marca do fabricante.

GANCHO - OLHAL

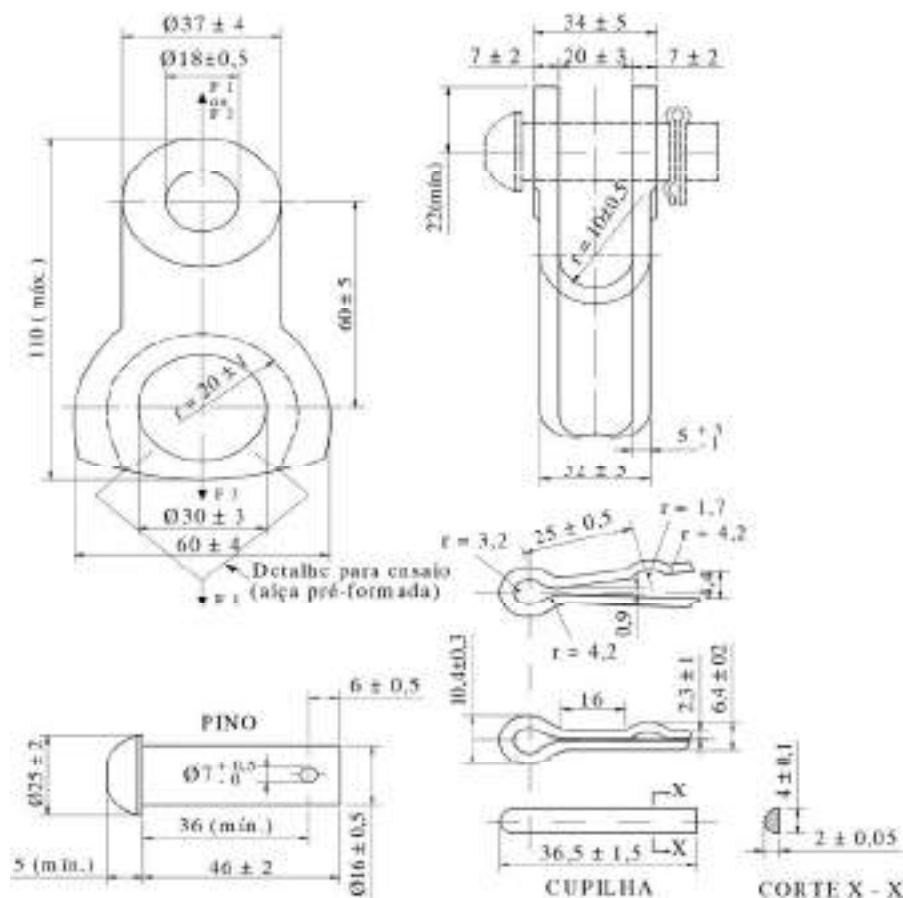


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- a) – MATERIAL: Aço carbono, ABNT 1010 a 1045 forjado, ou ferro fundido maleável ou ferro fundido modular.
- b) – RESISTÊNCIA MECÂNICA: O gancho – olhal corretamente instalada deve suportar um esforço de tração “F” de 5000 daN, no mínimo, sem apresentar ruptura ou sem apresentar qualquer deformação permanente quando tracionado com um esforço de “F”3.000 daN, no mínimo.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

MANILHA SAPATILHA



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – A manilha - sapatilha, deve ser fornecida completamente montada, com pino e cupilha. 2 –

MATERIAL:

- 2.1 – Corpo da manilha-sapatilha: Aço carbono ABNT 1010 a 1020, forjado ou ferro fundido modular ou ferro fundido maleável, ou liga de alumínio.
- 2.2 – Pino: Aço carbono ABNT 1010 a 1020, forjado.
- 2.3 – Cupilha: Latão, bronze ou aço inoxidável.

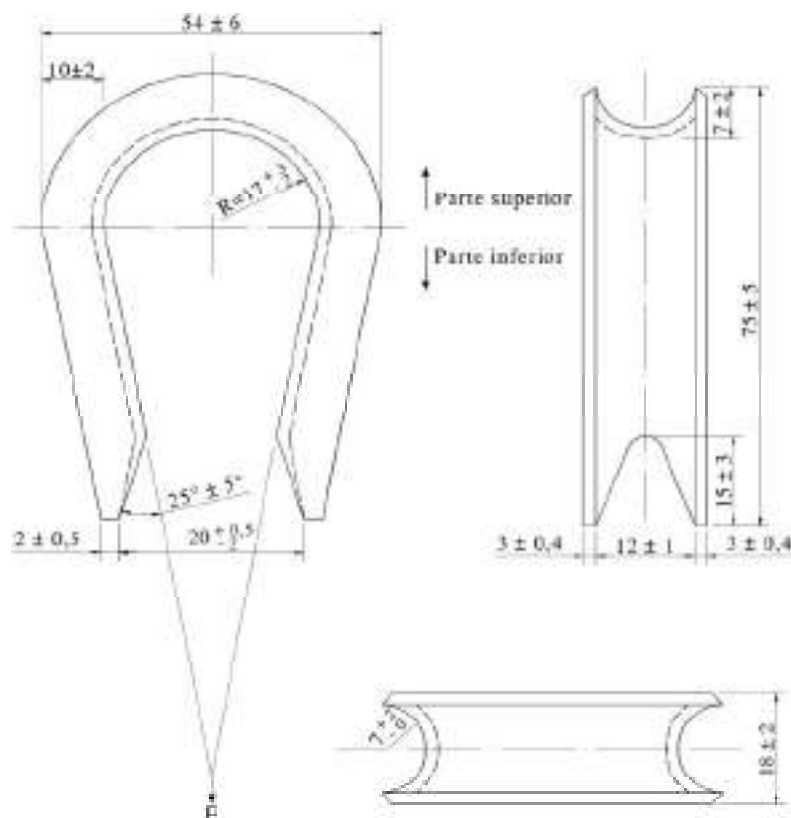
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 3.1 – A manilha-sapatilha corretamente instalada deve:
- 3.2 – Acomodar adequadamente a alça pré-formada para cabo de diâmetro nominal de até 20 mm e não deve apresentar ou permitir qualquer deformação permanente ou ruptura da alça ou da manilha-sapatilha quando o referido cabo for tracionado com uma força “F1” de 5000 daN, no mínimo, conforme indicado no desenho.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

3.3 – Suportar o olhal, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura, um esforço de tração “F2” de 5.000 daN, no mínimo conforme indicado no desenho.

SAPATILHA

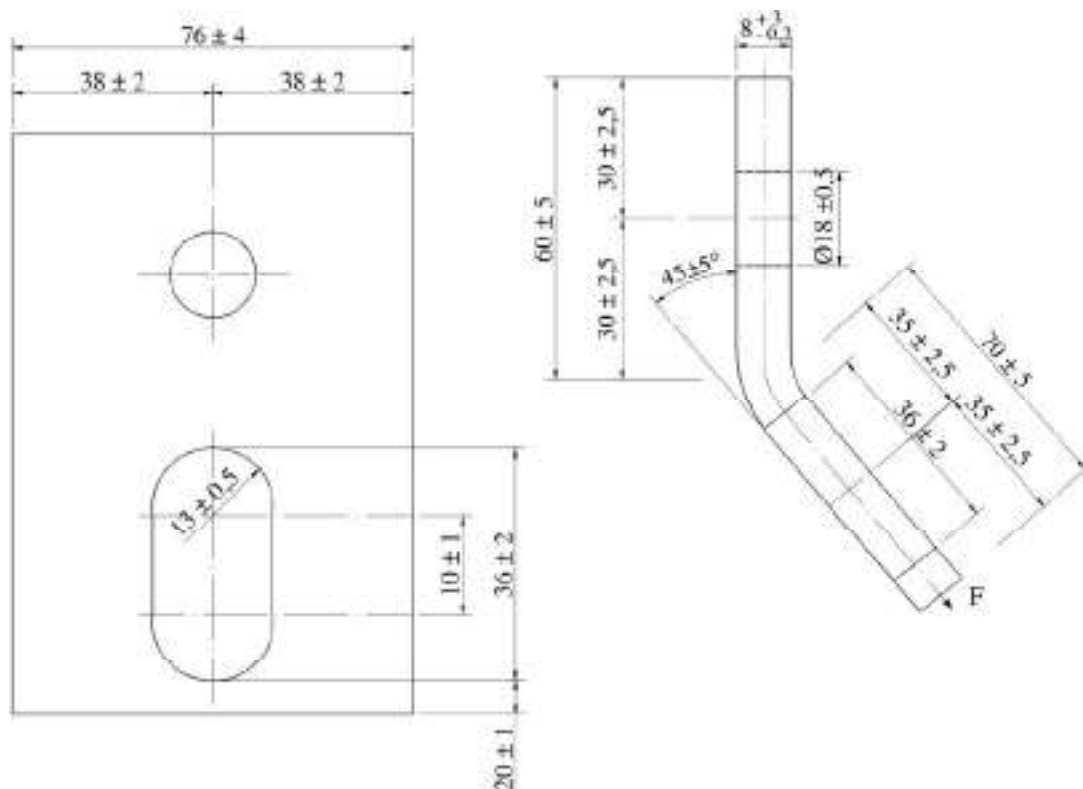


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- Material: Aço carbono ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica: A sapatilha corretamente instalada deve acomodar adequadamente a alça pré-formada para cabo de diâmetro nominal de até 9,5 mm, não devendo ocorrer ruptura da alça ou da sapatilha quando o referido cabo for tracionado com uma força “F” de 3.160 daN, no mínimo ou deformação permanente além dos limites indicados no quadro abaixo:

TRAÇÃO “F” daN	DEFORMAÇÃO
1.500	Sem deformação no leito da parte superior.
300	Sem encostar as extremidades da parte inferior.

CHAPA PARA FIXAÇÃO DE ESTAI



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

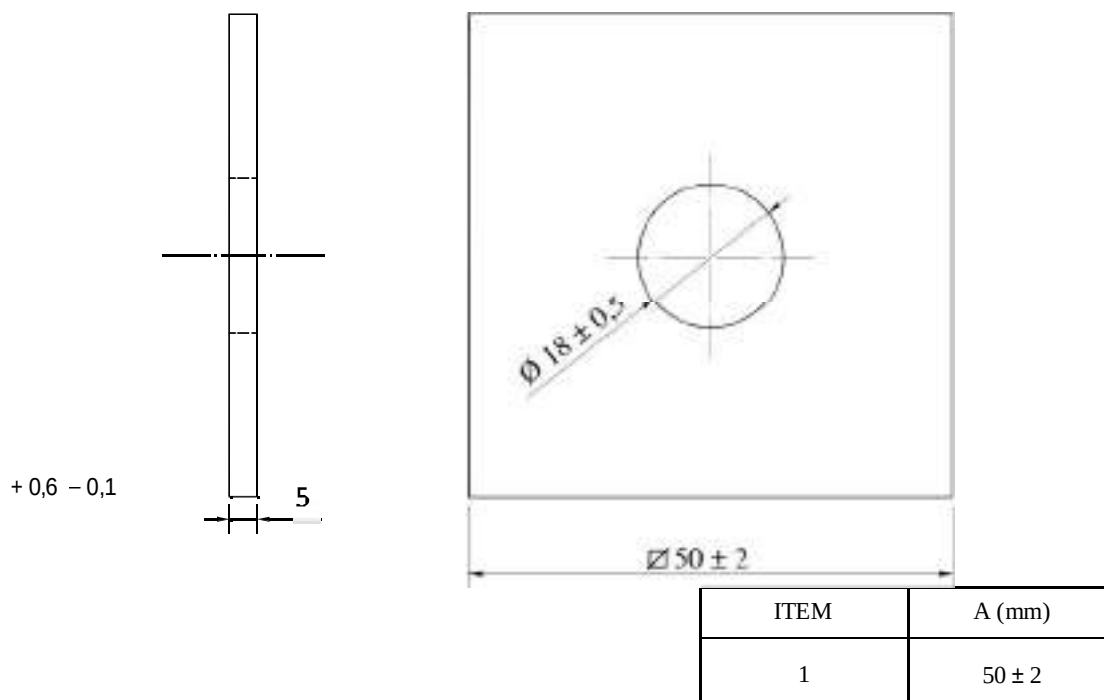
1 – MATERIAL:

1.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

2.1 – A chapa de estai corretamente instalada deve suportar um esforço de tração “F” de 3200 daN, no mínimo, sem apresentar ruptura ou qualquer deformação permanente, exceto diminuição do ângulo não superior a 5° .

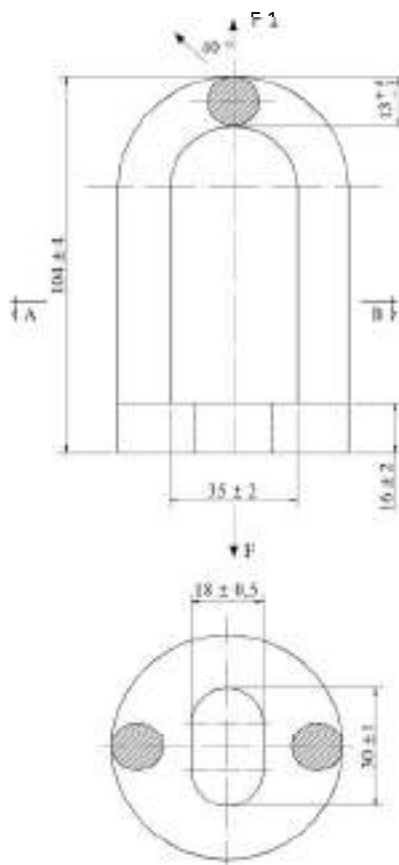
ARRUELA QUADRADA DE AÇO



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- a) – MATERIAL: Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- b) – RESISTÊNCIA MECÂNICA: A arruela corretamente instalada em parafuso, entre porca e uma superfície rígida metálica ou concreto, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8 daN x m, no mínimo.

OLHAL PARA PARAFUSO



CORTE A – B

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

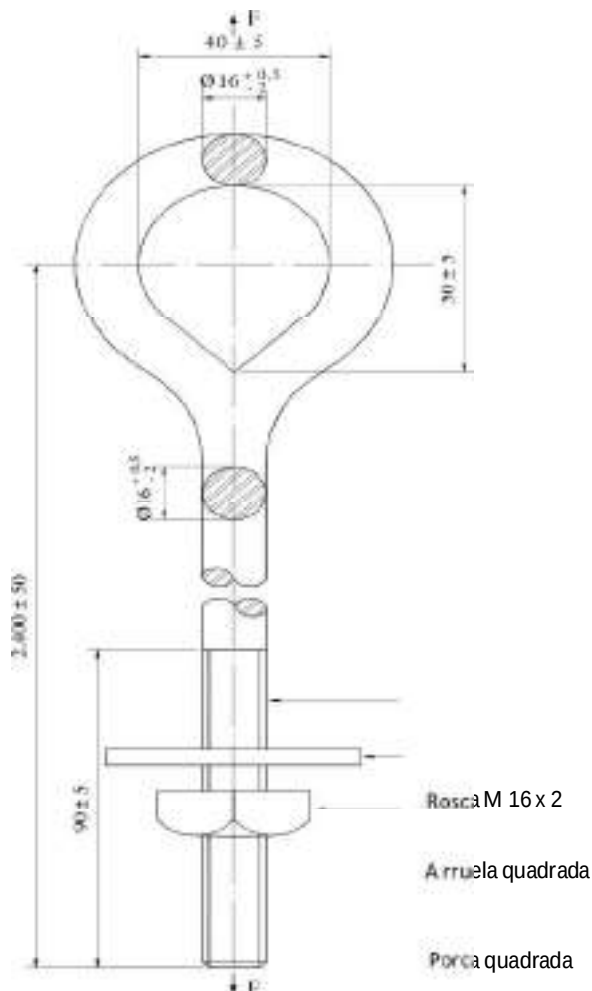
1 – MATERIAL:

1.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1045 forjado, ou ferro fundido maleável ou ferro modular.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

2.1 – O olhal para parafuso corretamente instalado deve suportar um esforço de tração “F” de 5.000 daN, no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura e suportar um esforço lateral “F1” de no mínimo, 3.200 daN sem apresentar ruptura.

HASTE DE ÂNCORA

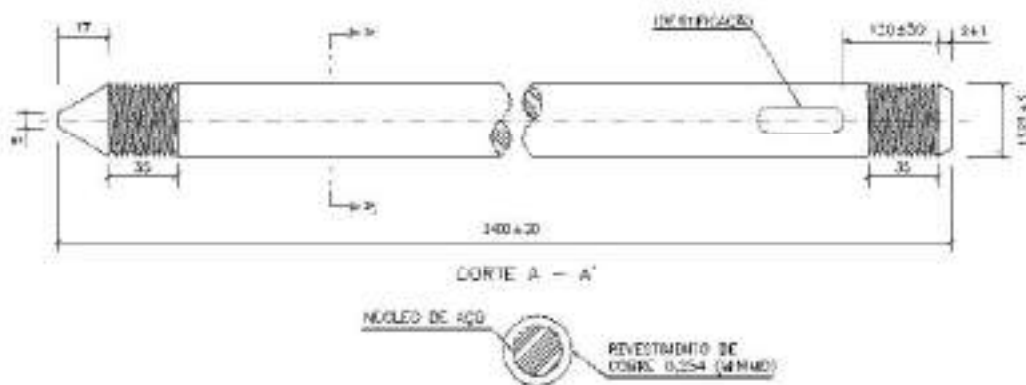


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- A haste de âncora deve ser fornecida montada com arruela e porca.
- MATERIAL:** Aço carbono ABNT 1010 a 1020 laminado ou trefilado, com olhal soldado ou forjado.
- RESISTÊNCIA MECÂNICA:** A haste de âncora corretamente instalada deve suportar um esforço de tração “F” de 3.200 daN no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente e 5.000 daN no mínimo, sem sofrer ruptura.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

HASTE DE ATERRAMENTO PROLONGÁVEL DE AÇO-COBRE



OBS: Medidas em milímetros.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – MATERIAL:

- 1.1 – A haste deve compor-se de número de aço carbono ABNT 1010 e 1020, recoberto com cobre eletrolítico com, no mínimo, 95% de pureza, e sem traços de zinco.
- 1.2 – A aderência da camada de cobre com espessura mínima 0,25mm, sobre o aço diretamente ou através de metais que evitem a corrosão, deve ser feita pelo processo de eletrodeposição ou difusão de modo que se assegure uma união inseparável e homogênea dos metais.
- 1.3 – Diâmetro da rosca: 5/8”.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 2.1 – A haste não deverá flambar quando aplicado em suas extremidades um esforço de compressão “F”= 40 daN (mínimo).

3 – ACABAMENTO:

- 3.1 – A haste deve ter bom aspecto visual, ser livre de impurezas e imperfeições.

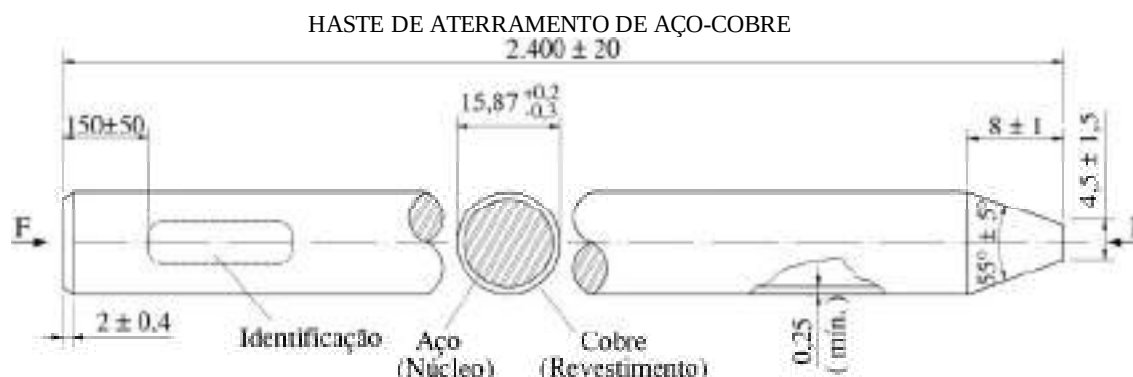
4 – IDENTIFICAÇÃO:

- 4.1 – A haste deve ter gravado em seu corpo, de forma legível e indelével e sudelével, no mínimo, o nome e ou marca do fabricante.

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- 5.1 – Conforme as normas ABNT NBR 6006, NBR 6597 e NBR 5425.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



OBS: Medidas em milímetros.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – MATERIAL:

- 1.1 – A haste deve compor-se de número de aço carbono ABNT 1010 e 1020, recoberto com cobre eletrolítico com, no mínimo, 95% de pureza, e sem traços de zinco.
- 1.2 – A aderência da camada de cobre com espessura mínima 0,25mm, sobre o aço diretamente ou através de metais que evitem a corrosão, deve ser feita pelo processo de eletrodeposição ou difusão de modo que se assegure uma união inseparável e homogênea dos metais.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 2.1 – A haste não deverá flambar quando aplicado em suas extremidades um esforço de compressão “F”= 40 daN (mínimo).

3 – ACABAMENTO:

- 3.1 – A haste deve ter bom aspecto visual, ser livre de impurezas e imperfeições.

4 – IDENTIFICAÇÃO:

- 4.1 – A haste deve ter gravado em seu corpo, de forma legível e indelével e sudelével, no mínimo, o nome e ou marca do fabricante.

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- 5.1 – Conforme as normas ABNT NBR 6006, NBR 6597 e NBR 5425.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CABO DE AÇO OU CORDOALHA DE AÇO CARBONO



(7 FIOS)

TIPO ASTM	ÁREA NOMINAL (mm ²)	DIÂMETRO NOMINAL (mm)	PESO (Kgf/Km)	CARGA RUPTURA (Kgf)	MÓDULO DE ELASTICIDADE (Kgf/ mm ²)	COEF.DE DILATAÇÃO LINEAR 10 ⁻⁶ x (°C) ⁻¹
1/4"	24,66	6,7	180	1430	1900	11,5
3/8"	38,61	9,5	305	2400		

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – MATERIAL:

- Aço carbono.

2 – ACABAMENTO:

- Zincado a quente, ABNT – NBR-7400, (04 imersões).

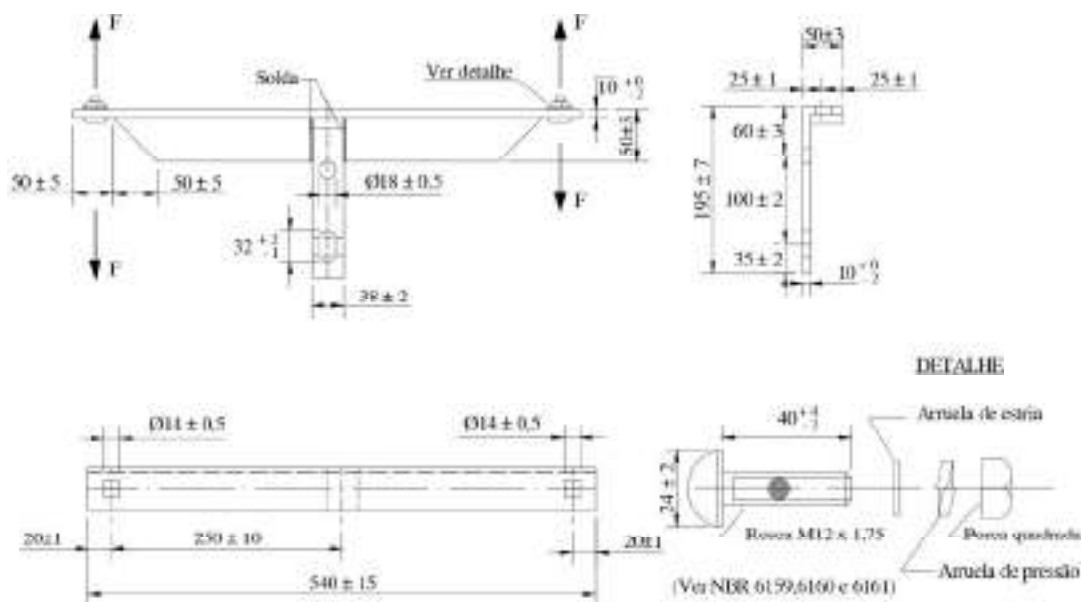
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- Conforme tabela.

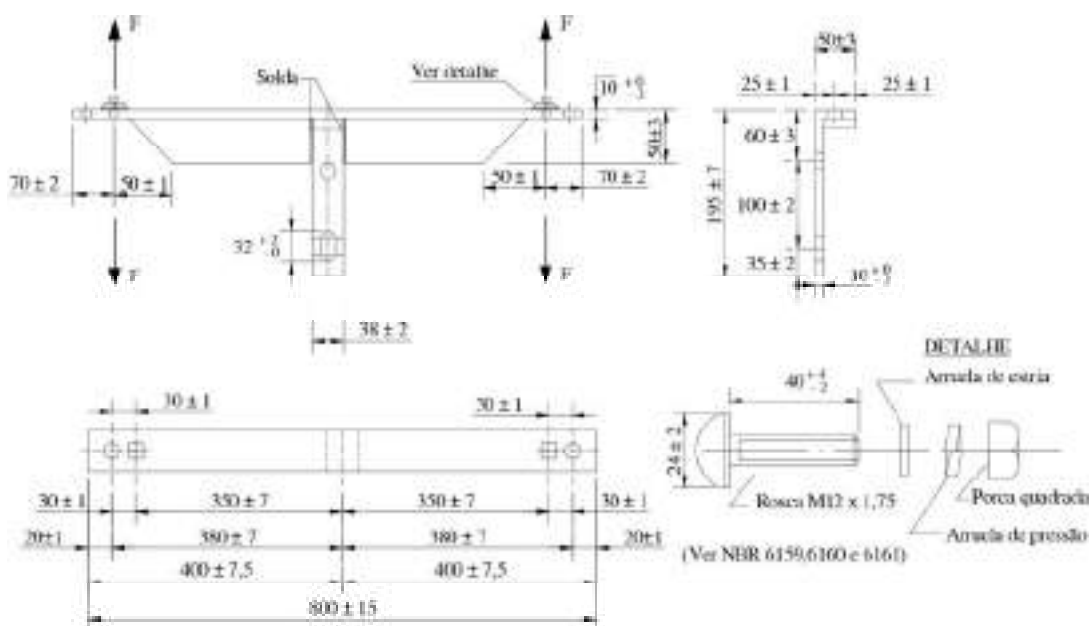
Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

SUPORTE “T”

DESENHO 1



DESENHO 2



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

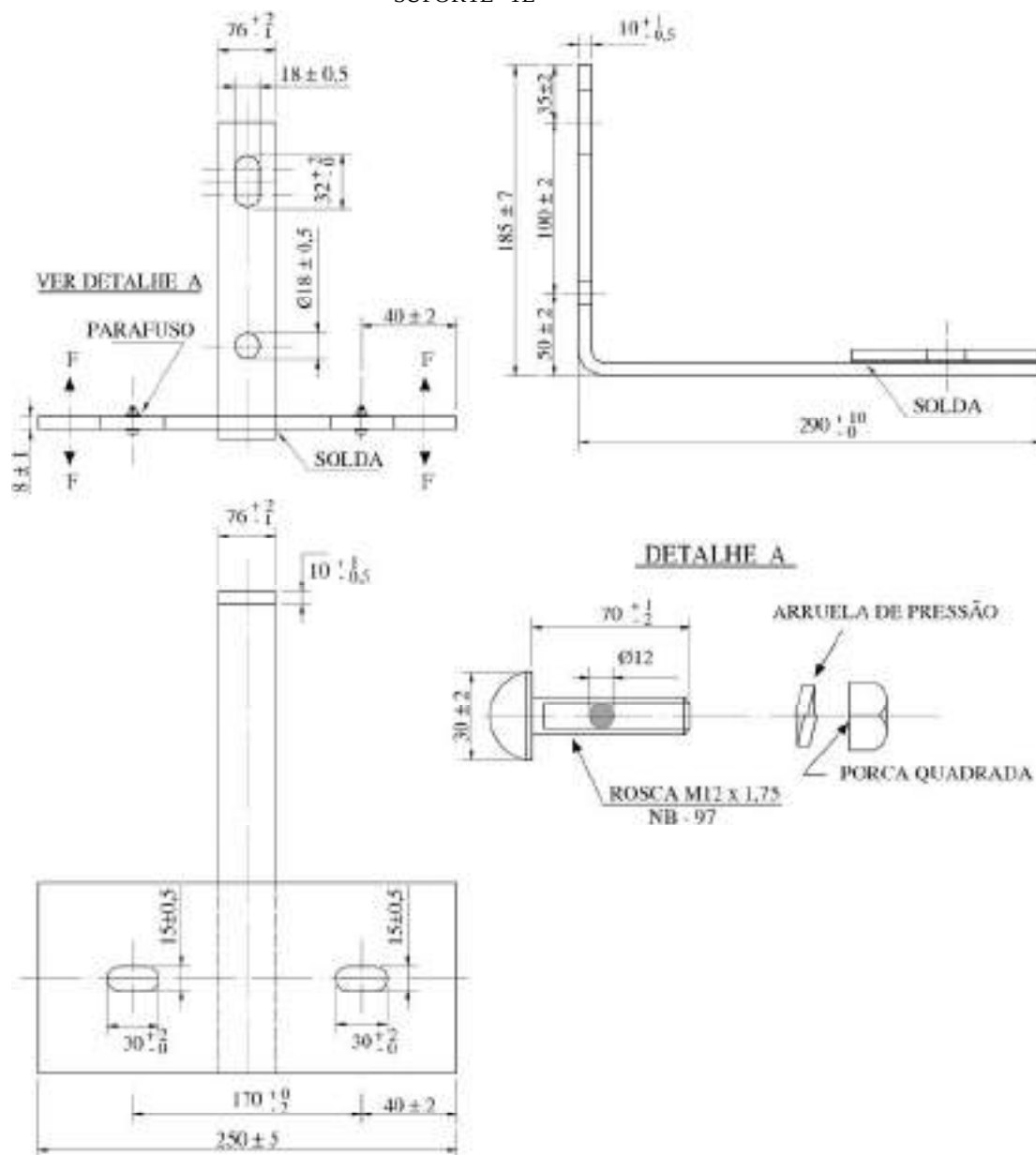
CARACTERÍSTICAS

NOTAS:

- 1) O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas. Os parafusos devem ter tolerância 8g e as porcas 7H, conforme NBR 6160.
- 2) Material: Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica: O suporte corretamente instalado deve suportar um esforço de tração “F” de 200 daN, no mínimo, sem ruptura, apresentando uma flecha residual menor ou igual a 5mm.
- 4) Identificação:
Deve ser estampado no corpo de cada peça que forma o suporte, de forma legível e indelével, no mínimo o nome ou a marca do fabricante, com exceção para as porcas e arruelas.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

SUPORTE “TL”



CARACTERÍSTICAS

NOTAS:

1) CARACTERÍSTICAS GERAIS:

1.1 – Conforme desenho e especificação.

1.2 – O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas, conforme indicado no desenho

2) MATERIAL:

Aço carbono, SAE 1010 a 1020, trefilado ou laminado.

3) RESISTÊNCIA MECÂNICA:

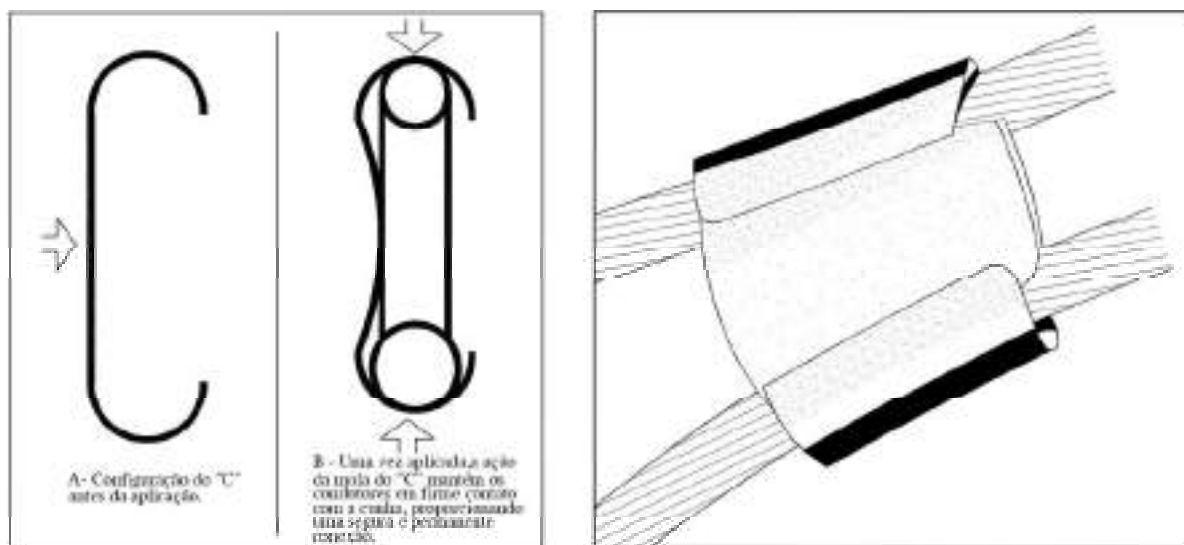
O suporte corretamente instalado, deve suportar um esforço de tração “F” de 200 daN, no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

4) IDENTIFICAÇÃO:

Deve ser estampado no corpo de cada peça que forma o suporte, de forma legível e indelével, no mínimo o nome ou a marca do fabricante, com exceção para as porcas e arruelas.

SEÇÃO 3

**CONECTORES ELÉTRICOS CONECTOR
DERIVAÇÃO À PRESSÃO PARA
ALUMÍNIO E BIMETÁLICOS**



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- Conforme o desenho.

2 - MATERIAL:

- Liga de alumínio.

3 - IDENTIFICAÇÃO:

- A marca do fabricante, bitola do condutor e índice da matriz devem ser estampados na peça.

4 - FABRICAÇÃO:

- O material usado nas peças não deve sofrer operação de recozimento;
- As peças devem ser carregadas com composto anti-óxido especial, embaladas individualmente.

5 - UTILIZAÇÃO:

- São usados para conectar condutores de alumínio ou liga de alumínio, sólidos ou multifilares com ou sem alma de aço, podendo também, efetuar conexões bi metálicas.

OBS: Ver ferramentas e acessórios na seção “miscelânea”.

SÉRIE VERMELHA	
Usar cartucho 69.338-2	
Ref.	Combinações

SÉRIE AZUL	
Usar cartucho 69.338-1	
Ref.	Combinações

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

600525	1/0 - 2	600403	1/0 - 1/0; 2/0 - 2; 1/0 - 2
600526	2 - 4; 1/0 - 6	600411	2/0 - 2/0; 3/0 - 1/0; 4/0 - 2
600529	2 - 2; 1/0 - 4	600446	3/0 - 6; 2/0 - 6
600530	6 - 6; 4 - 6	600447	2/0 - 4; 3/0 - 4
600531	4 - 4; 2 - 6	600448	2/0 - 1/0; 3/0 - 2
600532	8 - 8	600455	4/0 - 4
600533	1/0 - 8	600456	4/0 - 4
600534	2 - 8	600458	3/0 - 2/0; 4/0 - 1/0
600535	4 - 8; 6 - 8	600459	3/0 - 3/0; 4/0 - 2/0
		600465	4/0 - 3/0
		600466	4/0 - 4/0
602302	1/0 - 10; 12, 14	602046-1	266.8 - 6
602302-1	2 - 10, 12, 14	602046-2	266.8 - 4
602302-2	4 - 10, 12, 14	602046-3	266.8 - 2
602302-3	6 - 10, 12, 14	602046-4	266.8 - 1/0
602302-4	8 - 10, 12, 14	602046-5	266.8 - 2/0
		602046-6	266.8 - 3/0
		602046-7	266.8 - 4/0
		602046-9	266.8 - 266.8
		602380	350 - 6; 336.4CA - 6
		602380-1	350 - 4; 336.4CA - 4
		602380-2	350 - 2; 336.4CA - 2
		602380-3	350 - 1/0; 336.4CA - 1/0
		602380-4	350 - 2/0; 336.4CA - 2/0
		602380-5	350 - 3/0; 336.4CA - 3/0
		602380-6	350 - 4/0; 336.4CA - 4/0
		602380-7	350 - 350; 336.4CA - 336.4CA
		626214	397.5 - 6
		626220	397.5 - 4

SÉRIE VERMELHA

Usar cartucho 69.338-4

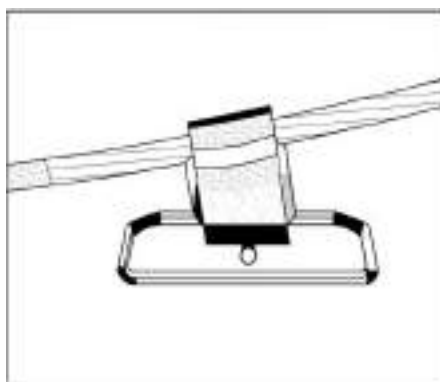
Ref.

Combinações

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

602014	336.4 - 6
602013	336.4 - 4
602000	336.4 - 2
602001	336.4 - 1/0
602002	336.4 - 2/0
602003	336.4 - 3/0
602004	336.4 - 4/0
602006	336.4 - 266.8
602007	336.4 - 336.4

CONECTOR ESTRIBO LATERAL À PRESSÃO PARA BAIXA TENSÃO



CONDUTOR	ALÇA	REF.	SÉRIE
4,2 AWG - 21,33	2 AWG - 33	880.014	Vermelha
1/0, 2/0 AWG - 53, 67 3/0, 4/0 AWG - 85, 107 336.4 MCM - 170	33	880.015 880.013 880.130	Azul Azul Azul
397.5 MCM - 201	2 AWG	880.131	Amarela

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- Conforme o desenho e tabela.

2 - COMPOSIÇÃO E MATERIAL:

- CONECTOR: Liga de alumínio.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

- ALÇA: (ESTRIBO): 2 AWG de cobre estanhado.

3 - IDENTIFICAÇÃO:

- A marca do fabricante, bitola do condutor e índice da matriz devem ser estampados na peça.

4 - FABRICAÇÃO:

- O material usado nas peças não deve sofrer operação de recozimento;
- As peças devem ser carregadas com composto anti-óxido especial, embaladas individualmente.

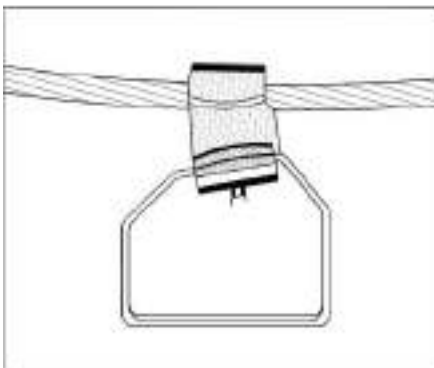
5 - UTILIZAÇÃO:

- Para ligação de ramais de consumidores na baixa tensão.

OBS: Ferramentas e acessórios na seção “miscelânea”.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CONECTOR ESTRIBO NORMAL À PRESSÃO PARA ALTA TENSÃO



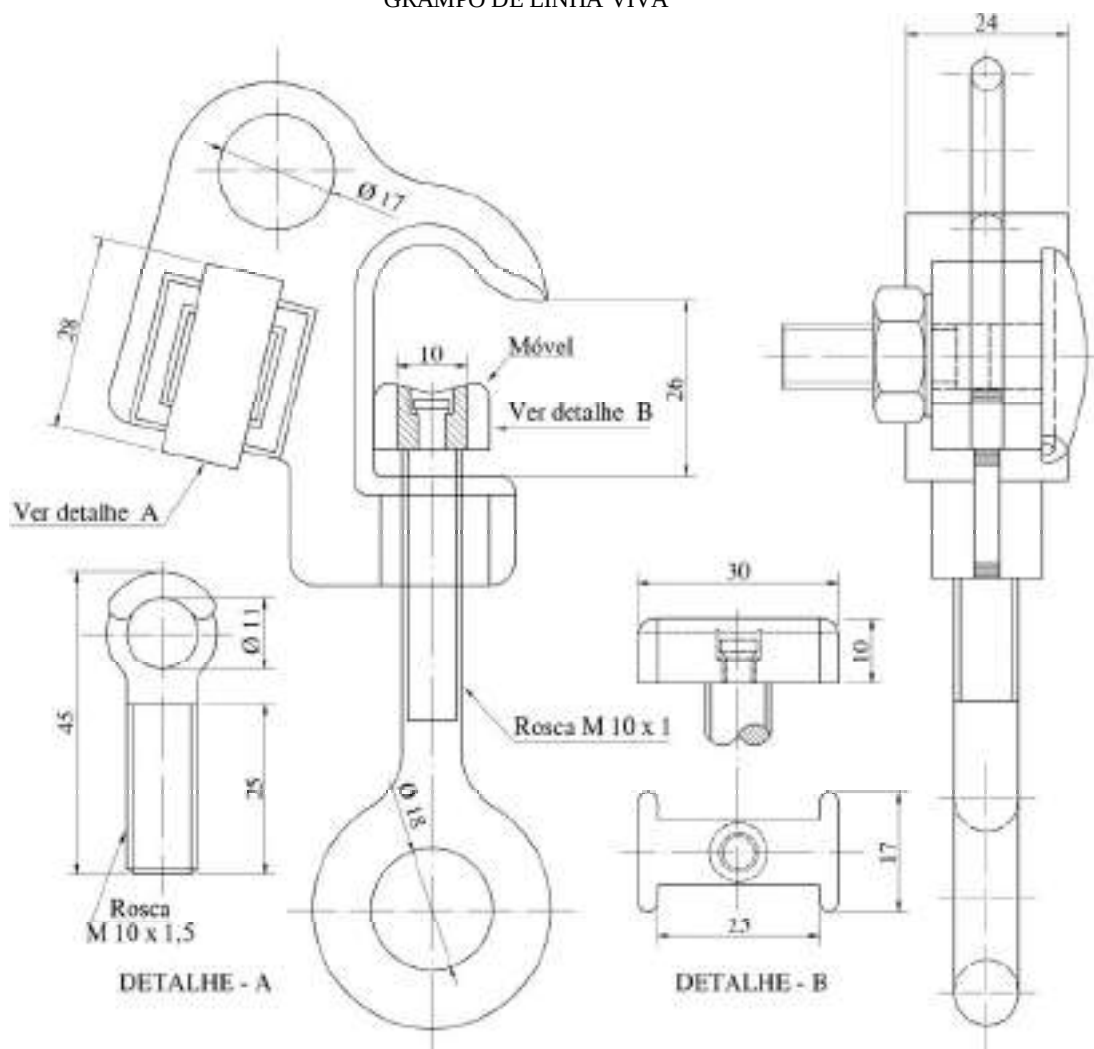
CONDUTOR	ALÇA	REF.	SÉRIE
6 AWG - 13 4,2 AWG - 21,33	2 AWG - 33 2 AWG - 33	626.233 626.222	Vermelha Vermelha
1/0, 2/0 AWG - 53, 67 3/0, 4/0 AWG - 85, 107	2 AWG - 33 2 AWG - 33	626.224 626.223	Azul Azul
336.4 MCM - 170 336.4 MCM - 170 397.5, 477 MCM - 201 397.5, 477 MCM - 201	1/0 AWG - 53 4/0 AWG - 107 1/0 AWG - 53 4/0 AWG - 107	600.474 602.136 602.047 602.247	Amarela Amarela Amarela Amarela

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1 - CARACTERÍSTICAS GERAIS: – Conforme o desenho e tabela.
- 2 – COMPOSIÇÃO E MATERIAL:
 - CONECTOR: Liga de alumínio.
 - ALÇA: (ESTRIBO): Cobre estanhado.
- 3 - IDENTIFICAÇÃO:
 - A marca do fabricante, bitola do condutor e índice da matriz devem ser estampados na peça.
- 4 - FABRICAÇÃO:
 - O material usado nas peças não deve sofrer operação de recozimento;
 - As peças devem ser carregadas com composto anti-óxido especial, embaladas individualmente.
- 5 - UTILIZAÇÃO:
 - Para alta tensão, grampo de linha viva e outras derivações.

OBS: Ferramentas e acessórios na seção “miscelânea”.

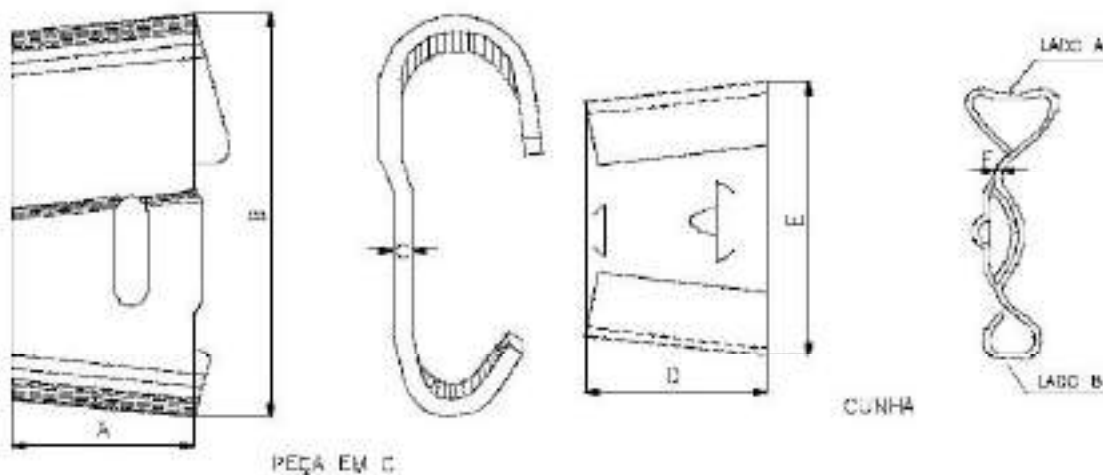
GRAMPO DE LINHA VIVA



CARACTERÍSTICAS

- 1 – MATERIAL – Liga contendo um mínimo de 85% de cobre e um máximo de 5% de zinco, podendo aparecer simultaneamente: Si, Al ou Si, Pb, Zn ou Zn, Mn ou Pb, Zn, Sn.
- 2 – Após prévia aprovação, poderão ser aceitas ligas semelhantes.
- 3 – Depois de prontas as peças deverão ser completamente estanhados.
- 4 – ENSAIOS – Análises química quantitativa. Resistência mecânica (NEMA SG-14) e ciclo de aquecimento (NEMA SG-1). Segurança (USA Standard C33-5). Corrosão com solução aquoso de ácido nítrico e nitrato mercurioso. Rádio-interferência (NEMA SG-6).
- 5 – O grampo deverá ter o aspecto geral indicado no desenho.
- 6 – Tolerância geral de $\pm 2\%$.
- 7 – Deverá ser estampado no grampo de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante, e a bitola nominal AWG.
- 8 – Usa-se para condutores de cobre, tranco 6 a 4/0 AWG, derivação 6 a 2/0 AWG.

Conector Tipo Cunha Aplicação Com Alicate Bomba D'água



Notas:

- 1- Material: Liga de cobre
- 2- Acabamento: Estanhado
- 3- Identificação no corpo do conector.
 - Marca do fabricante
 - Tipo / Item
- 4- Os conectores devem ser fornecidos com pasta anti-óxido, em embalagens individuais de polietileno transparente incolor.
- 5- O condutor de maior bitola deve ser instalado no lado A
- 6- Os condutores apresentados em cada linha, representam a combinação possível
- 7- As massas são informativas, não sendo objeto de inspeção
- 8- Pequenas variações de forma, nas partes não cotadas, são admissíveis, desde que sejam mantidas as características eletromecânicas.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CARACTERÍSTICAS DIMENSIONAIS

ITEM	TIPO	COR	SOMA DOS DIÂMETROS DOS CONDUTORES (mm)		FAIXA DE DIÂMETROS (mm)				DIMENSÕES (mm)						
					LADO A		LADO B		A	B	C	D	E	F	
			MAX.	MIN.	MAX.	MIN.	MAX.	MIN.							
1	A	Violeta	10,84	8,10	8,33	5,60	5,10	2,25	18,0	39,8	2,2	18,0	28,0	1,0	
2	C	Marron	14,75	13,11	11,80	8,20	5,10	2,25	18,0	44,0	2,2	18,0	28,0	1,0	
3	D	Branco	17,00	14,75	12,74	10,40	5,10	2,25	19,0	45,8	2,2	19,0	28,0	1,0	
4	G	Violeta/Azul	8,10	7,20	8,33	5,60	1,73	1,38	19,0	38,0	2,2	19,0	28,0	1,0	
5	H	Laranja/Azul	10,95	9,10	9,38	5,60	1,73	1,38	19,0	39,9	2,2	19,0	28,0	1,0	
6	J	Marron/Azul	13,11	10,95	11,10	9,34	5,10	1,74	19,0	41,8	2,2	19,0	28,0	1,0	
7	K	Branco/Azul	13,11	10,95	11,10	9,34	1,73	1,38	19,0	41,8	2,2	19,0	28,0	1,0	
8	I	Cinza	14,84	11,19	8,12	3,17	7,42	3,17	31,7	32,8	2,1	31,7	18,7	1,0	
9	II	Verde	11,18	8,51	8,12	3,17	5,21	3,17	19,0	28,4	2,1	19,0	16,3	1,0	
10	III	Vermelho	8,50	7,68	8,55	2,54	4,85	1,27	19,0	24,9	1,2	19,0	16,3	0,6	
11	IV	Azul	7,67	6,21	8,55	2,54	4,85	1,27	19,0	23,2	1,2	19,0	16,3	0,6	
12	V	Amarelo	8,20	4,70	4,83	2,54	4,85	1,27	19,0	21,7	1,2	19,0	16,3	0,6	
13	VI	Branco/Azul	18,72	18,79	10,81	8,01	9,38	8,54	19,0	21,7	1,2	19,0	16,3	0,6	
14	VII	Branco/Vermelho	16,79	14,02	10,11	4,68	8,30	4,68	19,0	21,7	1,2	19,0	16,3	0,7	
15	VIII	Branco/Verde	20,22	18,73	10,11	8,01	10,11	8,01	25,4	34,2	2,1	25,4	17,5	1,0	
Tolerâncias									+	1	0,5	0,1	1	1	0,05
									-	1	0,5	0,1	1	1	0,05

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TABELA DE SELEÇÃO (AWG x AWG)

CONDUTOR PRINCIPAL

		SÓLIDO					CABO CU / AL CA							CABO ACSR									
		10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	1/0	2/0	3/0	8	6	4	2	1/0	2/0	3/0		
		10	8	6	4	2	10	8	6	4	2	1/0	2/0	3/0	8	6	4	2	1/0	2/0	3/0		
RAMAL DE SERVIÇO	CABO ACSR	8			III	III	IIA			III	IIA	VB	C	C	D	III	III	IIA	VB	C	D	D/L	
		6				III	VB				IIA	VB	VII/C	D	D		I	VB	VB	VII/D	D	L	
		4					I					VB	VII				I	VII	VII				
		2											VI	VI					VII	VI			
		1/0																		VIII			
	CABO AL / CU CA	12	V	V	IV	IV	F	V	V	IV	III/F	A	B/J	J	C	IV	IV	F	A	J	C	D	
		10		IV	IV	III	A	V	IV	IV	III/F	A	B/J	C	D	IV	III	A	B	J	C	D	
		8			III	III	IIA		IV	III	IIA	VB	B/J	C	D	III	III	IIA	VB	C	D	D/L	
		6				III	VB					IIA	VB	VII/C	D	D		I	VB	VB	VII/D	D	L
		4					I					I	I	VII				I	VB	VII			
	SÓLIDO	2											VII	VII	VI					VII	VI		
		1/0												VI							VIII		
		14		V	V	IV	G		V	IV	IV/G	G	K	K		V	IV	G	H	K			
		12		V	V	IV	F	V	V	IV	III/F	A	B/J	J	C	V	IV	F	A	J	C	D	
		10	V	V	IV	III	F	V	IV	IV	III/F	A	B/J	J	C	IV	IV	F	A	J	C	D	
RAMAL DE SERVIÇO	CABO AL / CU CA	8		IV	IV	III	IIA		IV	III	IIA	VB	C	D	IV	III	IIA	VB	C	D	D	D/L	
		6			III	III	IIA			III	IIA	VB	C	D		III	IIA	VB	C	D	D	D/L	
		4				II	I					I	VII				I	I	VII				
		2				I						I	VII	VI					VII	VII			
		1/0																		VIII			
	SÓLIDO	14		V	V	IV	G		V	IV	IV/G	G	K	K		V	IV	G	H	K			
		12		V	V	IV	F	V	V	IV	III/F	A	B/J	J	C	V	IV	F	A	J	C	D	
		10	V	V	IV	III	F	V	IV	IV	III/F	A	B/J	J	C	IV	IV	F	A	J	C	D	
		8		IV	IV	III	IIA		IV	III	IIA	VB	C	D	IV	III	IIA	VB	C	D	D	D/L	
		6			III	III	IIA			III	IIA	VB	C	D		III	IIA	VB	C	D	D	D/L	
RAMAL DE SERVIÇO	CABO AL / CU CA	4				II	I					I	VII					I	I	VII			
		2				I						I	VII	VI					VII	VII			
		1/0																		VIII			
		14		V	V	IV	G		V	IV	IV/G	G	K	K		V	IV	G	H	K			
		12		V	V	IV	F	V	V	IV	III/F	A	B/J	J	C	V	IV	F	A	J	C	D	
	SÓLIDO	10	V	V	IV	III	F	V	IV	IV	III/F	A	B/J	J	C	IV	IV	F	A	J	C	D	
		8		IV	IV	III	IIA		IV	III	IIA	VB	C	D	IV	III	IIA	VB	C	D	D	D/L	
		6			III	III	IIA			III	IIA	VB	C	D		III	IIA	VB	C	D	D	D/L	
		4				II	I					I	VII					I	I	VII			
		2				I						I	VII	VI					VII	VII			

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TABELA DE SELEÇÃO (mm² x mm²)

CONDUTOR PRINCIPAL

		SÓLIDO						CABO CU / AL CA									
		0	10	16	25	35	50	4	6	10	16	25	35	50	70	95	
RAMAL DE SERVIÇO	CABO AL / CU CA	1,5		V	V	IV	G	H			V	IV	G	G	H	K	
		2,5	V	V	IV	IV/F	F	A		V	V	IV	F	A	B	J	C
		4	V	V	IV	III/F	A	A	V	V	IV	IV	F	A	B	J	D
		6		IV	IV	III/F	A	B		IV	IV	III	A	A	B	C	D
		10			III	II/A	II/A	VB			III	III	II/A	VB	B	C	D
		16				II	I	I				II	I	I	VII		
		25					I	VII					I	I	VII		
		35						VII						VII	VII	VI	
	50													VI			
	SÓLIDO	1,5		V	V	IV	G	H			V	IV	G	G	H	K	
		2,5		V	V	IV/F	F	A		V	V	IV	F	A	A	J	C
		4	V	V	IV	III/F	F	A	V	V	IV	IV	F	A	B	J	C
		6	V	V	IV	III/F	A	A		V	IV	III	F	A	B	J	D
		10		IV	III	II/A	II/A	VB			IV	III	II/A	III/F	B	C	D
		16			III	II/A	II/B	VB				II	II/A	VB	C	D	D
		25				I	I	I					I	I	VII		
35						I	VII						VII	VII	VI		

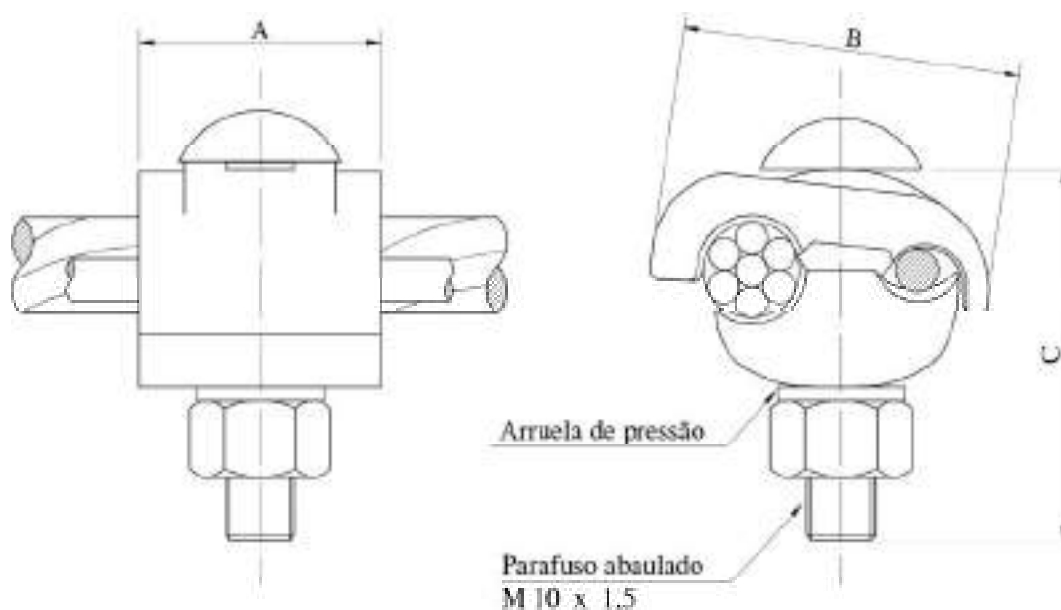
TABELA DE SELEÇÃO (mm² x AWG)

CONDUTOR PRINCIPAL

		SÓLIDO						CABO CU / AL CA									
		6	10	16	25	35	50	4	6	10	16	25	35	50	70	95	
RAMAL DE SERVIÇO	CABO ACSR	8			II	II/A	II/A	VB			II	III	II/A	VB	B	C	D
		6				II/A	VB	VB				II	VB	VB	VII/C	D	
		4					I	VII					I	I	VII		
		2													VI	VI	
	CABO AL / CU CA	10		IV	IV	III/F	A	A/B		V	IV	III	A	A	B	C	D
		8			II	III/A	II/A	VB			II	III	II/A	VB	B	C	D
		6				II/A	VB	VB				II	III/B	VB	C	D	D
		4					I	I					I	I	VII		
		2						VII						VII	VII	VI	
		SÓLIDO	12	V	V	IV	III/F	F	A		V	V	IV	F	A	B	J
	10		V	V	IV	III/F	A	A	V	V	IV	IV	F	A	B	J	D
	8			IV	IV	III/F	II/A	VB			IV	III	II/A	II/A	B	C	D
	6				II	II/A	II/A	VB				III	II/A	VB	C	C	D
	4					II	I	I					I	I	VII		
	2						I	VII						VII	VII	VI	
1/0														VI	VI		

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CONECTOR PARALELO UNIVERSAL BIMETÁLICO COM 1 PARAFUSO



CONDUTORES															
ITEM	TRONCO mm ²						DERIVAÇÃO						DIMENSÕES		
	AI - Cu		CAA		mm		AI - Cu		CAA		mm		EM mm		
	mín.	máx	mín.	máx	mín.	máx	mín.	máx	mín.	máx	mín.	máx	A	B	C
1	6	53	13	53	3,26	10,2	6	42	13	33	3,26	8,4	30	37	45
2	53	107	53	107	9,40	14,3	6	53	13	53	3,26	10,2	34	43	50
3	107	201	85	170	12,75	18,5	11	67	11	2/0	4,10	11,4	50	50	60

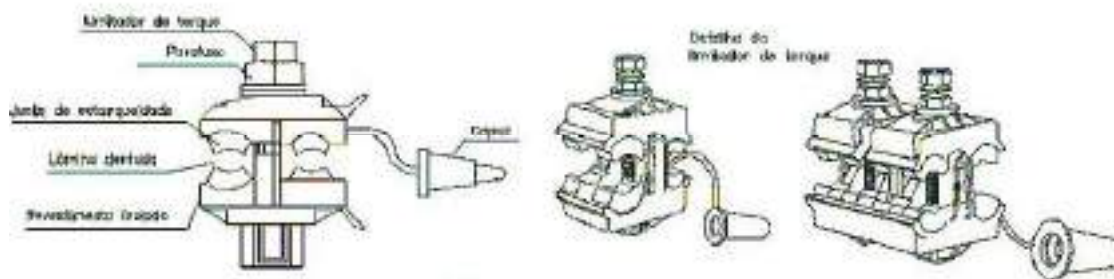
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1 – MATERIAL – Corpo: liga de alumínio 356 (7% Si, 0,3%Mg). Parafuso, porca e arruela: aço carbono.
- 2 – Após prévia aprovação, poderão ser aceitas ligas semelhantes.
- 3 – O parafuso, porca e arruela deverão ser zincados a fusão NBR – 7397; NBR – 7398; NBR 7399 e NBR – 7400/82.
- 4 – ENSAIOS – Análise química quantitativa. Resistência mecânica e ciclo de aquecimento (NEMA SG-14-10 classe A2). Segurança (USA Standard – C35-5). Rádio-interferência (NEMA SG-6). 5 – O conector deverá ter o aspecto geral indicado no desenho.
- 6 – Tolerância geral de $\pm 5\%$.
- 7 – Deverá ser estampado no conector de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante e as bitolas mínimas e máximas AWG-MCM.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

- 8 – ACABAMENTO: Não são admitidos cantos vivos na superfície de contato os condutores.
9 – Sua utilização exige pasta anti-óxido, e/ou canaleta de cobre.
10 – A resistência de torque de reaproveitamento do condutor deve ser 3,3 Kgf x m = 32,3 Nm.

Conector perfurante 0,6/1 kV



MATERIAL	ACABAMENTO	ENSAIOS	
		Rotina	Tipo
- Lâmina dentada: Alumínio ou cobre estanhado - Capuz e junta de estanqueidade: elastômero - Revestimento isolante: material plástico polimérico - Parafuso: Aço zincado ou liga de alumínio - Limitador de torque: liga de alumínio, liga de zinco ou material polimérico	Revestimento isolante e capuz: cor preta, resistente a UV, isento de falhas, rasuras, rebarbas e inclusões	- Imagem geral - Identificação - Acabamento - Acondicionamento - Verificação dimensional - Ensaio mecânico - Controle elétrico - Montagem do capuz no condutor de derivação (para as seções mínimas e máximas), verificar se a montagem está firme.	- Resistência e conexão (Conforme norma francesa NF 33-E-80) - Envelhecimento climático - Ciclos térmicos, 200 ciclos com curto-circuito. (Envelhecimento elétrico conforme norma francesa NF 33-E-81)

NOTAS:

- Identificação legível no corpo do conector, nome do fabricante, seções nominais dos condutores aplicáveis no tronco e derivação e data de fabricação (mês e ano).
- O ensaio de ciclos térmicos deverá ser realizado sem curto-circuito.
- Os conectores são aplicados em cabos de alumínio compactados e isolados com XLPE/PE.
- As massas são informativas, não sendo objeto de inspeção.
- Ensaio conforme norma francesa NFC 33-020.

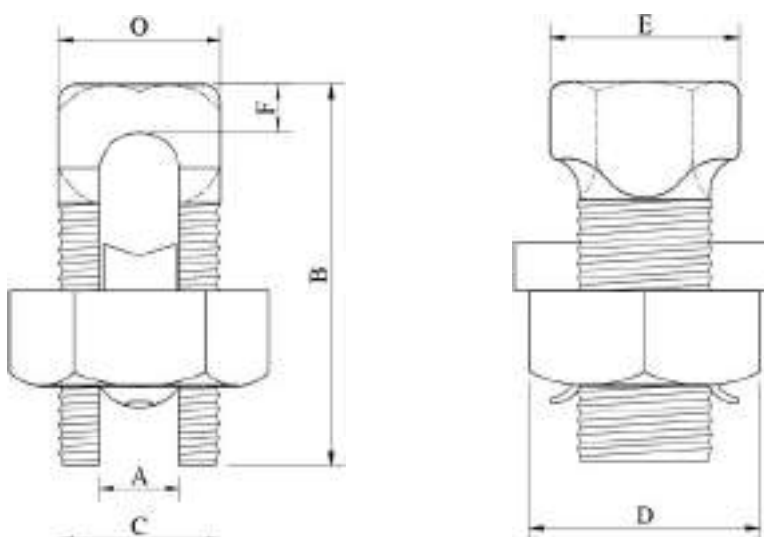
Tabela de Conectores			
Seções Mínimas Admissíveis (mm²)			
Item	Rede	Derivação	Corpo
P1	35 a 95	1,5 a 6	Simples

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

P2	16 a 120	4 a 35	Simple
P3	25 a 95	25 a 95	Simple
P4	35 a 120	10 a 35	Simple
P5	35 a 120	35 a 120	Duplo
P6	70 a 240	70 a 240	Duplo

CONECTOR PARAFUSO FENDIDO SEM ESPAÇADOR

PARA CONDUTOR DE COBRE.



ITEM	CONDUTORES (mm²)				MOM. TORÇÃO Kgf x m	RESIST. TRAÇÃO Kgf	DIMENSÕES EM mm					
	TRONCO		DERIVAÇÃO				A	B	C	D	E	F
	mín.	máx.	mín.	máx.								
1	4	6	1,5	6	1,4	50	3,70	22	12	16	14	4
2	6	21	2,5	21	3,7	110	6,00	30	16	22	19	4
3	21	33	4	33	5,2	135	8,00	35	20	26	23	6
4	33	67	4	67	8,1	225	11,00	45	22	28	26	6
5	53	107	21	107	10,2	270	14,00	50	26	34	30	8

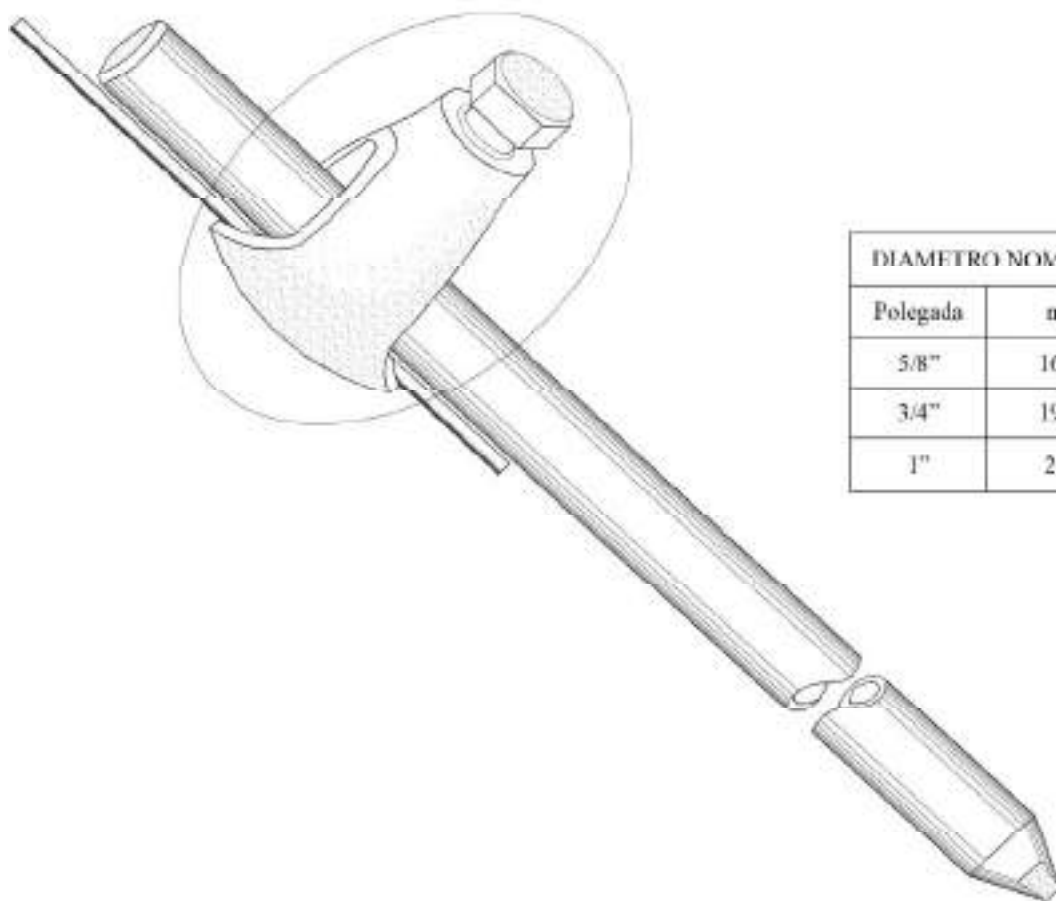
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1 – MATERIAL – Corpo liga contendo um mínimo de 85% de cobre e um máximo de 5% de zinco, podendo aparecer simultaneamente: Si, Al ou Si, Pb, Zn ou Zn, Mn ou Pb, Zn, Sn. Porca: bronze, duronze ou sílico – bronze.
- 2 – Após prévia aprovação, poderão ser aceitas ligas semelhantes.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

- 3 – ENSAIOS – Análise química quantitativa. Torção: instaladas dois condutores de maior bitola do conector, este deverá suportar os momentos de torção especificados na tabela, permanecendo em condições de uso (NEMA SG-14). Torção instalados normalmente dois condutores de maior bitola do conector, a conexão deverá resistir à torção indicada na tabela sem escorregar, permanecendo o conector em condições de uso (NEMA SG-14). Aquecimento (NEMA SG-1). Corrosão com solução aquosa de ácido nítrico e nitrato mercurioso. Rádio-interferência (NEMA SG-6).
- 4 – O conector deverá ter o aspecto geral indicado no desenho, podendo ter cabeça retangular, quadrada ou sextavada.
- 5 – Tolerância geral de $\pm 10\%$.
- 6 – Deverá ser estampado no conector de forma legível e indelével, nome ou marca do fabricante e as bitolas mínimas e máximas AWG.

CONECTOR DE ATERRAMENTO



DIAMETRO NOMINAL	
Polegada	mm
5/8"	16,00
3/4"	19,00
1"	25,4

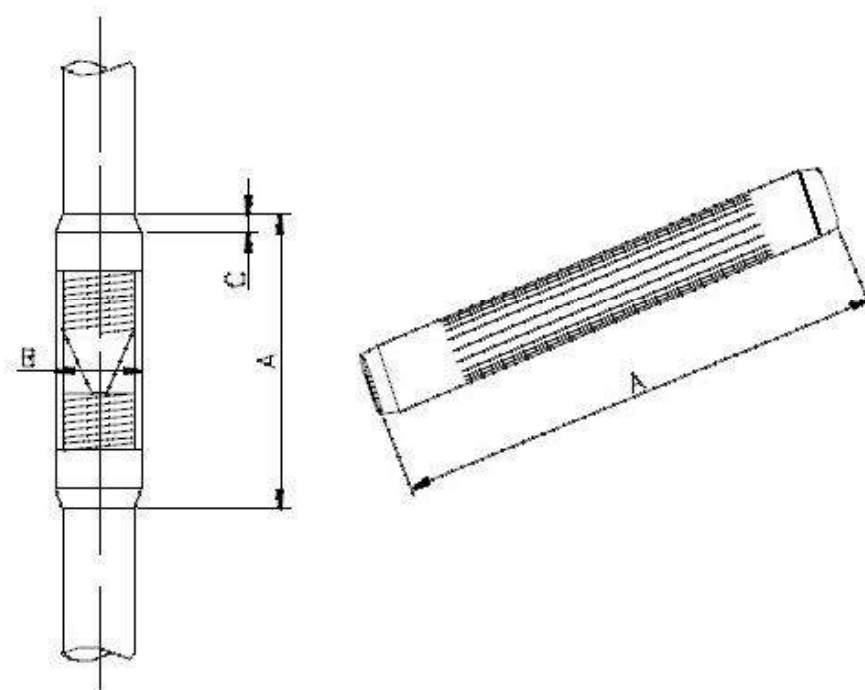
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1 – MATERIAL:

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

- Bronze silício.
- 2 – IDENTIFICAÇÃO:
- A marca do fabricante, bitola que comporta, o índice da matriz devem ser estampadas na peça
- 3 – FABRICAÇÃO:
- O material usado na peça não deve sofrer operação de recozimento;
 - O bronze silício que é usado na fabricação deve ser de alta resistência e a prova de corrosão.
- 4 – UTILIZAÇÃO:
- Fazem ligações entre haste/cabo ou haste/fio.

Luva Emenda Haste de Aterramwento



HASTE	POSCA	DIMENSÕES (mm)		
		A	B	C
5/8"	5/8"	70,0	22,2	3,0

NOTAS:

1. MATERIAL – LIGA DE COBRE, COM ROSCA INTERNA E CHAMFROS NAS EXTREIDADES, DE MODO A PERMITIR A LIGAÇÃO PERFEITA ENTRE AS MASTES PROLONGAVÉIS.
2. DEVERÁ SER ESTAMPADO NA PEÇA O NOME DO FABRICANTE.

SEÇÃO 4
PRÉ-FORMADOS
LAÇO PRÉ-FORMADO DE
ROLDANA
PARA CABOS CA

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

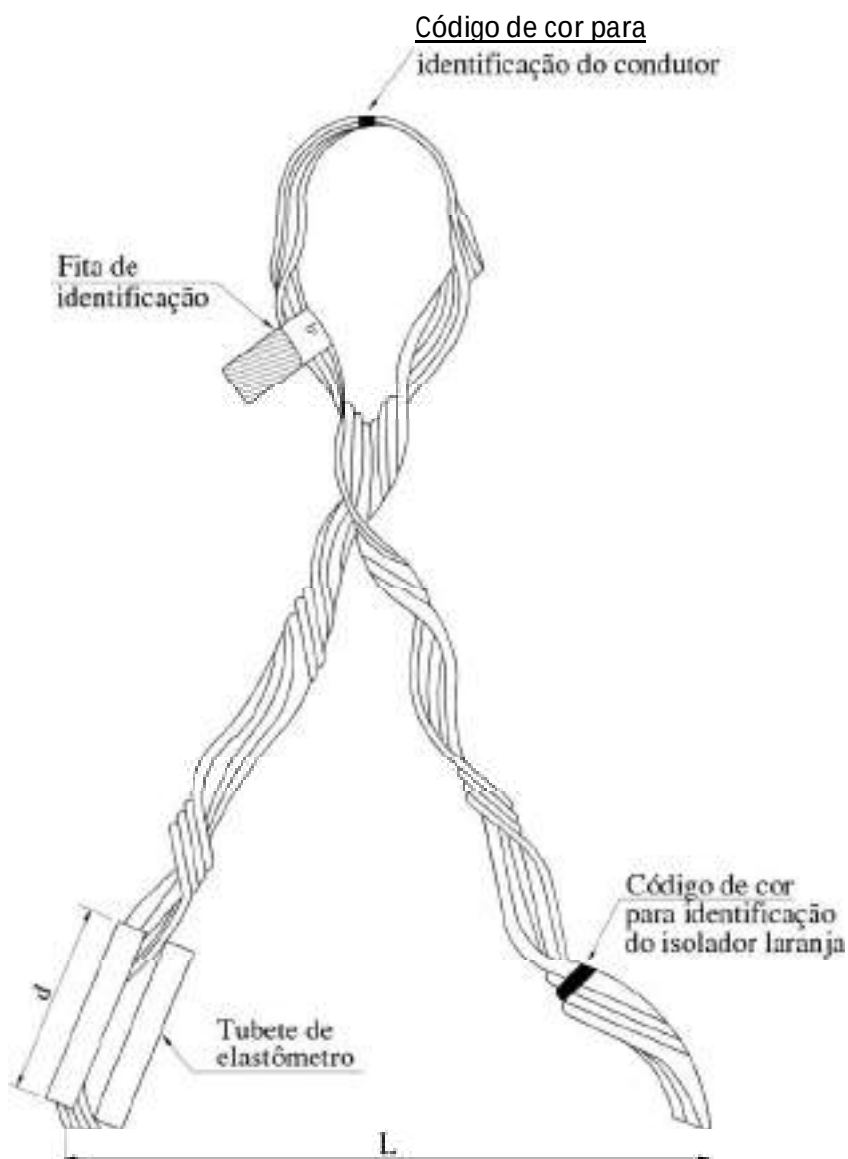


TABELA 1

APLICAÇÃO				“L “ COMPRIMENTO APLICADO MÁXIMA (mm)	RESISTÊNCIA AO ESCORRE- GAMENTO - MÍNIMA – daN	DIMENSÕES
ISOLADOR DIÂMETRO DO PESCOÇO	CABO mm²	DEFLEXÃO MÁXIMA DO CONDUTOR NO PLANO				d ± 5 (mm)
(mm)	CA	HORIZ.	VERT.		CA	

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

43 a 47	21	$\pm 20^\circ$	$\pm 15^\circ$	370	41	76
	33			500	63	76
	53			660	94	76
	67			620	120	76
	107			711	180	76

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

1.1 – Laço: Fios de aço carbono, ABNT 1045 a 1070 revestido com alumínio e encordoados no mesmo sentido do encordoamento do cabo.

1.2 – Tubete: Elastômero, espessura mínima 3mm, resistentes à temperatura de 160° C. à ação de umidade, de raios solares e a ozona ao longo do tempo.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

2.1 – O laço instalado corretamente em isolador roldana com cabo CA, não deve permitir o escorregamento ou sofrer ruptura quando tracionado com os valores da tabela 1.

3 – ACABAMENTO:

3.1 – Os fios dos laços devem ser uniformemente entrelaçados e permitir um correto agarramento nos cabos de alumínio aos quais se aplicam e zincagem a fusão ou eletroliticamente.

4 – IDENTIFICAÇÃO: Cada laço deve ser adequadamente identificado com no mínimo.

4.1 – Marca ou nome do fabricante.

4.2 – Tipo ou modelo de referência do laço.

4.3 – Tipo ou bitola do cabo a que se aplica.

4.4 – Código de cor e início do enlaçamento, desenho, marcado no corpo do laço.

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

5.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

LAÇO PRÉ-FORMADO DE DISTRIBUIÇÃO PARA CABOS CA E CAA



TABELA 1

APLICAÇÃO					MARCA DE IDENTIFICA - ÇÃO DO ISOLADOR “B”	“L” COMPRI- MENTO APLICAD O MÁXIMO (mm)	RESISTÊNCIA A ESCORREG A- MENTO		DIMENSÕES
ISOLADOR DIÂMETRO DO PESCOÇO	CABO mm²/MCM		DEFLEXÃO MÁXIMO DO CONDUTOR NO PLANO				MÍNIMA daN	d ± 5 (mm)	
									(mm)
54 									

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

106	67		± 10°					730	120		140
		67							242	140	
	107							800	180		140
		4/0								382	140
	135								230		140
		266,8						850		510	140
	170								300		140
		170									

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

- 1.1 – Laço: Fios de aço carbono, ABNT 1045 a 1070, revestido com alumínio e encordoados no mesmo sentido do cabo.
- 1.2 – Tubete: Elastômero, espessura mínima 3mm, resistência a temperatura de 160°C, à ação da umidade e de raios solares e a ozona ao longo do tempo.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 2.1 – O laço instalado corretamente em isolador de pino, com cabo CA e CAA, não deve permitir o escorregamento ou sofrer ruptura quando tracionado com os valores da tabela 1.

3 – ACABAMENTO:

- 3.1 – Os fios dos laços devem ser uniformemente entrelaçados e permitir um correto agarramento nos cabos de alumínio aos quais se aplicam e serem zincados a fusão ou eletroliticamente.

4 – IDENTIFICAÇÃO: Cada laço deve ser adequadamente identificado com , no mínimo:

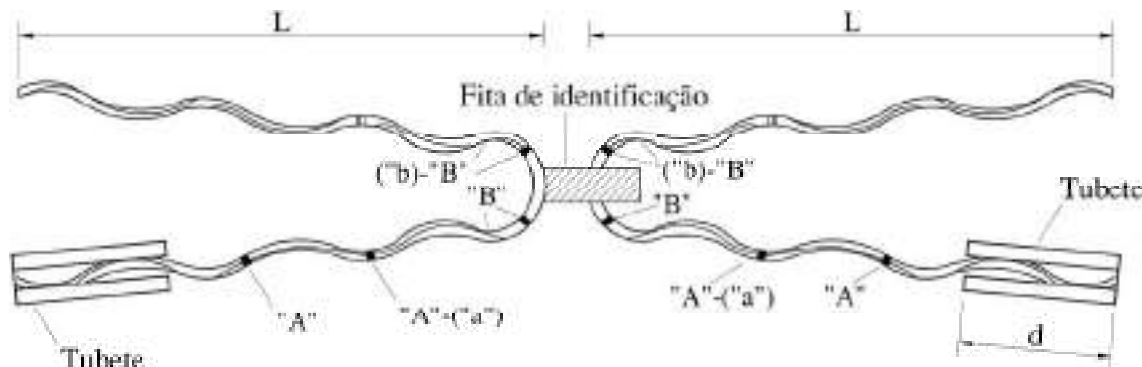
- 4.1 – Marca ou nome do fabricante.
- 4.2 – Tipo ou modelo de referência do laço.
- 4.3 – Tipo e bitola do cabo a que se aplica.
- 4.4 – Marca de identificação do isolador, conforme tabela 1 e desenho, marcado no corpo do laço.
- 4.5 – Código de cor, conforme desenho, marcado no corpo do laço.

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- 5.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis, e que não contrariem as normas da CERON.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

LAÇO PRÉ-FORMADO DUPLO LATERAL PARA CABOS CA E CAA



- "B" – CÓDIGO DE COR PARA IDENTIFICAÇÃO DO ISOLADOR.
 "A" – CÓDIGO DE COR PARA IDENTIFICAÇÃO DO CONDUTOR E INÍCIO DE APLICAÇÃO ISOLADOR 57mm e 73mm.
 "b" – CÓDIGO DE COR PARA IDENTIFICAÇÃO DO ISOLADOR.
 "a" – CÓDIGO DE COR PARA IDENTIFICAÇÃO DO CONDUTOR E INÍCIO DE APLICAÇÃO ISOLADOR 102mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

- 1.1 – Laço: Fios de aço carbono, ABNT 1045 a 1070, revestido com alumínio e encordoados no mesmo sentido do cabo.
- 1.2 – Tubete: Elastômero, espessura mínima 3mm, resistência a temperatura de 160°C, à ação da umidade e de raios solares e a ozona ao longo do tempo.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 2.1 – O laço instalado corretamente em isolador de pino, com cabo CA e CAA, não deve permitir o escorregamento ou sofrer ruptura quando tracionado com os valores da tabela 1.

3 – ACABAMENTO:

- 3.1 – Os fios dos laços devem ser uniformemente entrelaçados e permitir um correto agarramento nos cabos de alumínio aos quais se aplicam e serem zincados a fusão ou eletroliticamente.

4 – IDENTIFICAÇÃO: Cada laço deve ser adequadamente identificado com , no mínimo:

- 4.1 – Marca ou nome do fabricante.
- 4.2 – Tipo ou modelo de referência do laço.
- 4.3 – Tipo e bitola do cabo a que se aplica.
- 4.4 – Marcas que indiquem o ponto do início de entrelaçamento, conforme desenho marcado no corpo do laço.
- 4.5 – Código de cor, conforme desenho, marcado no corpo do laço.
- 4.6 – Marca de identificação do isolador, conforme tabela 1 e desenho, marcado no corpo do laço.

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- 5.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis, e que não contrariem as normas da CERON.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TABELA 1

APLICAÇÃO					MARCA DE IDENTIFICAÇÃO DO ISOLADOR “B”	“L” COMPRIMENTO APLICADO MÁXIMO (mm)	RESISTÊNCIA A ESCORREGAMENTO - MÍNIMA daN		DIMENSÕES
ISOLADOR DIÂMETRO DO PESCOÇO	CABO AWG/MCM		DEFLEXÃO MÁXIMO DO CONDUTOR NO PLANO				CA	CAA	d ± 5 (mm)
(mm)	CA	CAA	HORIZ	VERT.					
54 à 65	21		± 60º	± 5º	PRETO e AMARELO	450	84		76,2
		21				435		267	
	33					450	76	214	
		33							
	53								
		53				480	135	431	
	67								
		67							
	107					510	277	967	
		107					340		
	135					535		385	
		135					481		
	170							487	
		170					569		
98 a 106	21		± 60º	± 5º	AZUL	530	84		114,3
		21				535		267	
	33					460	76		
		33				600		214	
	53					635	81		
		53						249	
	67					585	135		
		67						431	
	107					585	277		
		107						967	
	135						340		

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

		135					
	170						
		170					
	201						
		201*					
	241						

(*) – Cabo formado por 26 fios de alumínio e 7 de aço.

ALÇA PRÉ-FORMADA PARA CABOS CA E CAA

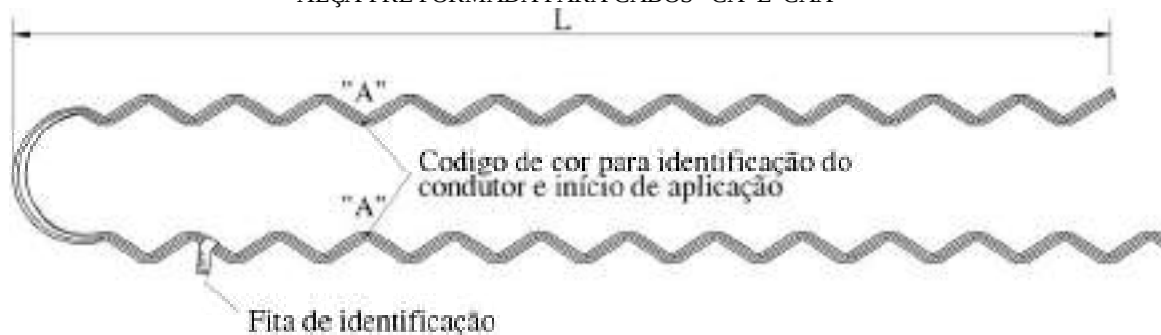


TABELA 1

APLICAÇÃO EM CABOS mm ²		RESISTÊNCIA AO ESCORREGAMENTO OU RUPTURA MÍNIMA - daN		CÓDIGO DE HÉLICES	DIMENSÕES
					“L” MÁXIMO APÓS APLICADO
CA	CAA	CA	CAA		
21	21	390	626	1	470
33	33	599	951	1	650
67	67	1111	1795	1	750
107	107	1696	2451	1	900
135	-	2140	-	2	910
-	135	-	-	-	-
170	-	2722	-	2	978
201	170	3161	3866	2	1030
241	201	3603	3574	2	-

NOTA: 1 – HÉLICE ABERTA
2 – HÉLICE TORCIDA

OBS: - Medidas em milímetros.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

1.1 – Fios de aço carbono, ABNT 1045 a 1070, revestido com alumínio.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

2.1 – A alça instalada corretamente em sapatilha, em manilha-sapatilha ou em isolador roldana, com cabo CA e CAA, não deve permitir o escorregamento ou sofrer ruptura quando tracionado com os valores da tabela 1.

3 – ACABAMENTO:

3.1 – Os fios da alça devem ser uniformemente entrelaçados e permitir um correto agarramento nos cabos de alumínio aos quais se aplicam e serem zincados a fusão ou eletroliticamente.

4 – IDENTIFICAÇÃO: Cada alça deve ser adequadamente identificada com , no mínimo:

4.1 – Marca ou nome do fabricante.

4.2 – Tipo ou modelo de referência da alça.

4.3 – Tipo e bitola do cabo a que se aplica.

4.4 – Marcas que indiquem o ponto do início de enlaçamento, conforme desenho marcado no corpo da alça.

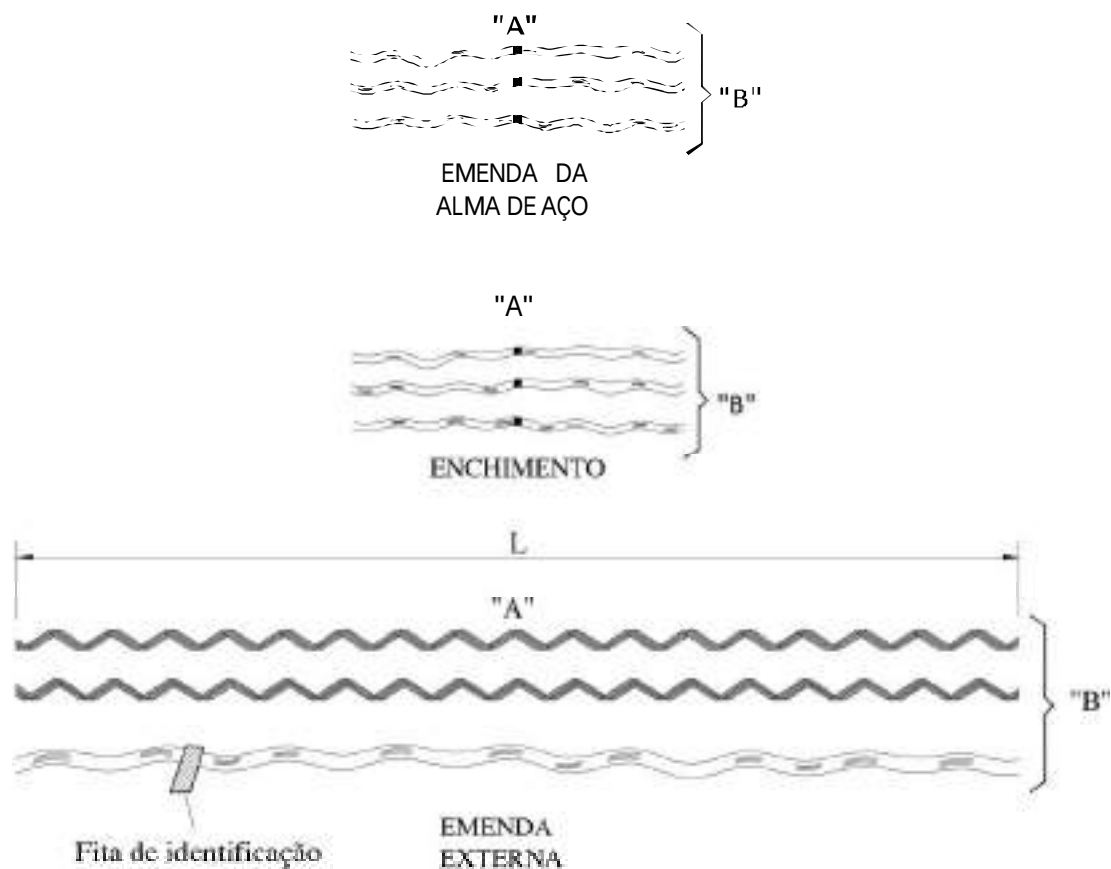
4.5 – Código de cor, conforme desenho, marcado no corpo da alça.

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

5.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

EMENDA PRÉ-FORMADA PARA CABOS CAA



"A" – CÓDIGO DE COR, PARA IDENTIFICAÇÃO DO CABO

E INÍCIO DE APLICAÇÃO. "B" –
CONJUNTO DE VARETAS.

TABELA 1

APLICAÇÃO EM CABOS CAA AWG/MCM	"L" COMPRIMENTO APLICADO MÁXIMO (mm)	CÓDIGO DE COR "A"			RESISTÊNCIA AO ESCORREGAMENTO OU RUPTURA MÍNIMA da N
		ALMA	ENCHIMENTO	EXTERNA	
21	915	PRETO		LARANJA	743
33	1168	PRETO		VERMELHO	1130

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

67	1420	PRETO	PRETO	AZUL	2132
135	2337	PRETO	PRETO	AMARELO	4496
201	2820	PRETO	PRETO	PÚRPURA	6450

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

1.1 – Emenda da alma de aço: Fios de aço carbono, ABNT 1045 a 1070, zincados a fusão.

1.2 – Enchimento e emenda externa: Fios em liga de alumínio.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

2.1 – A emenda instalada em cabo CAA, não deve permitir o escorregamento ou sofrer ruptura quando tracionado com os valores da tabela 1.

3 – ACABAMENTO:

3.1 – Deve ser fornecido com composto anti-óxido, acondicionado em bisnagas, em quantidade para realizar a conexão.

4 – IDENTIFICAÇÃO: Em cada emenda deve ser adequadamente identificado com , no mínimo:

4.1 – Marca ou nome do fabricante.

4.2 – Tipo ou modelo de referência da emenda.

4.3 – Tipo e bitola do cabo a que se aplica.

4.4 – Marca de centro no corpo de cada conjunto de fios, conforme desenho.

4.5 – Código de cor, conforme tabela 1 e desenho, marcado no corpo de cada conjunto de fios.

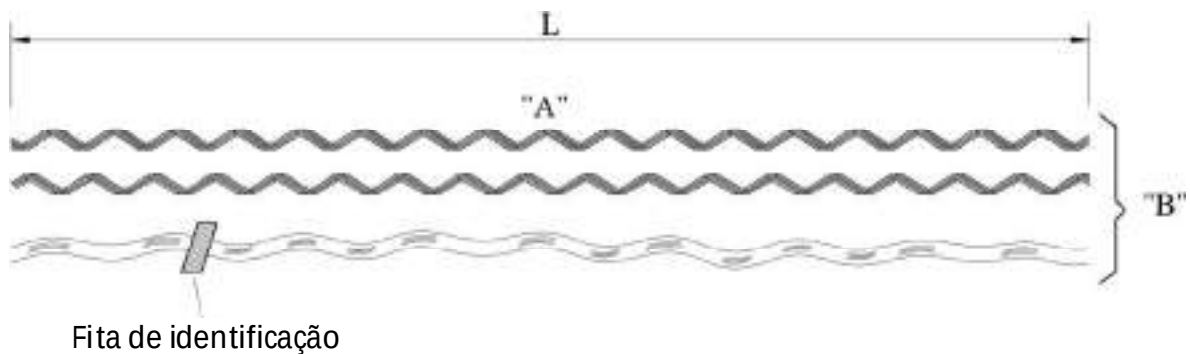
5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

5.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

EMENDA PRÉ-FORMADA

PARA CABOS CA E REPARO DE CAA



“A” – CÓDIGO DE COR, PARA IDENTIFICAÇÃO DO CONDUTOR E INÍCIO DE APLICAÇÃO.

“B” - CONJUNTO DE VARETAS.

TABELA 1

APLICAÇÃO EM CABOS mm ²		“L” COMPRIMENTO APLICADO MÁXIMO (mm)	RESISTÊNCIA AO ESCORREGAMENTO OU RUPTURA - MÍNIMA- daN	
I CA	II CAA		CA	CAA
21		635	371	
	21	685		313
33		735	569	
	33	810		476
53		1000	837	
67		1040	1056	
	67	1090		898
107		1320	1611	
	135	1730		1893

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

170		1780	2586	
	201	2140		2716
241		2160		3900

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

- 1.1 – Fios em liga de alumínio.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 2.1 – A emenda instalada corretamente em cabo CA e CAA, não deve permitir o escorregamento ou sofrer ruptura quando tracionado com os valores da tabela 1.

3 – ACABAMENTO:

- 3.1 – Deve ser fornecido com composto anti-óxido, acondicionado em bisnagas, em quantidade individuais adequadas para realizar a conexão.

4 – IDENTIFICAÇÃO: Em cada emenda deve ser adequadamente identificado com , no mínimo:

- 4.1 – Marca ou nome do fabricante.
- 4.2 – Tipo ou modelo de referência da emenda.
- 4.3 – Tipo e bitola do cabo a que se aplica.
- 4.4 – Marca de centro no corpo da emenda, conforme desenho.
- 4.5 – Código de cor, conforme desenho, marcado no corpo da emenda.

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- 5.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis, e que não contrariem as normas da CERON.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

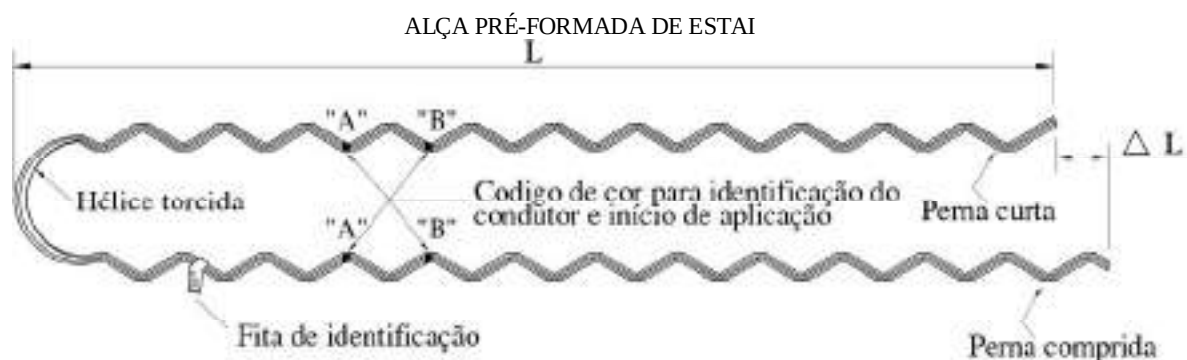


TABELA 1

COMPRIMENTO APLICADO L – MÁXIMO (mm)	APLICAÇÃO EM CABO DE AÇO-SM	RESISTÊNCIA AO ESCORREGAMENTO OU RUPTURA MÍNIMA (daN)	ALONGAMENTO MÍNIMO APÓS A APLICAÇÃO (mm)
	D (mm)		
380	6,4 ± 0,08	1430	20
580	6,5 ± 0,10	3160	

OBS:

- 1 – Medida em milímetros.
- 2 – A diferença de comprimento ΔL identifica as varetas em relação as pernas, após aplicação.
- 3 – “A” e “B” indicam o início do entrelaçamento, “B” permite um laço maior que “A”.
- 4 – As marcas “A” e “B” são efetuadas a cores, conforme o código de cor, permitida a fácil inspeção visual, após a aplicação.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

- 1.1 – Fios de aço carbono ABNT 1045 a 1070.

2 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 2.1 – A alça instalada corretamente, não deve permitir escorregamento ou apresentar ruptura, quando tracionado com os valores da tabela 1.

3 – ACABAMENTO:

- 3.1 – Os fios da alça devem ser uniformemente entrelaçados e permitir um correto agarramento nos cabos aos quais se aplicam, e serem zincados a fusão ou eletroliticamente.

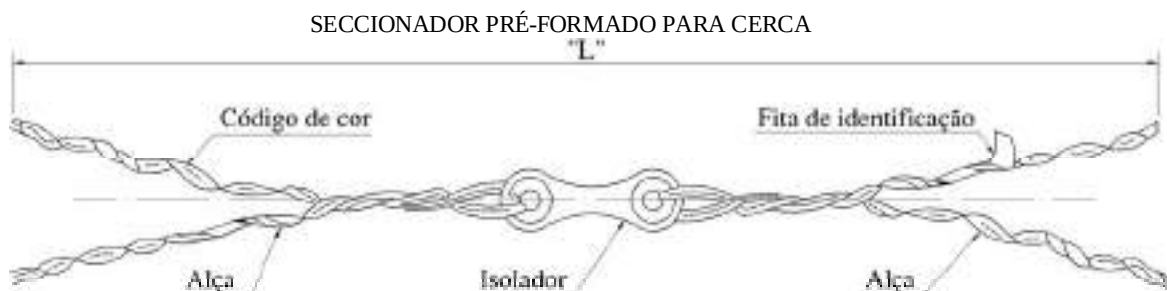
4 – IDENTIFICAÇÃO: Em cada alça deve ser adequadamente marcado, no mínimo:

- 4.1 – Marca ou nome do fabricante.
- 4.2 – Tipo ou modelo de referência da alça.
- 4.3 – Tipo de bitola ou diâmetro do cabo a que se aplica.
- 4.4 – Marcas que indiquem o ponto de início de enlaçamento.
- 4.5 – Código de cor, conforme desenho, no corpo da alça.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

5 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

5.1 – Conforme normas da ABNT, aplicáveis.



INTERVALO DE DIÂMETRO (mm)	COMP. (mm)	ISOLADOR		TRAÇÃO MÁXIMA (Kg)	TENSÃO SUPORTÁVEL A 60 Hz (KV) MÍNIMO	
		COR	ESPS. (mm)		A SECO	SOB CHUVA
3,26-4,11	650	BEGE	6	450	35	30
		VERM.				
2,60-3,00	700	BEGE	6	450	35	30
		VERM.				
2,60-3,00	800	BEGE	12,5	900	35	30

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS:

Conforme Desenho, Tabela 1 e Especificação (Ferragens e Isoladores).

2 – MATERIAL:

a) Alça: Fios de aço carbono, SAE 1045 a 1070.

b) Isolador: Material isolante reforçado que permita uma isolação até 35KV entre as extremidades.

3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

O Seccionador corretamente instalado deve suportar um esforço de tração conforme Tabela 1, sem sofrer qualquer deformação permanente ou escorregamento.

4 – IDENTIFICAÇÃO:

Cada peça deve estar adequadamente identificada, no mínimo, com:



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

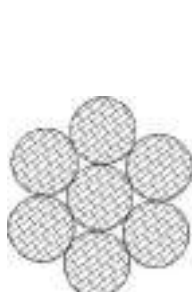
- a) O nome ou a marca do fabricante.
- b) Tipo e número de referência.

SEÇÃO 5

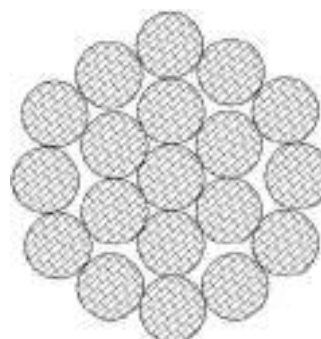
CONDUTORES ELÉTRICOS

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CABO DE ALUMÍNIO TIPO CA



07 FIOS



19 FIOS

TABELA 1

BITOL A mm ²	FIOS FORMADOR ES DO CABO		CABO COMPLETO						
	QUANT.	DIÂM E- TRO (mm)	DIÂM - TRO "D" ± 2% (mm)	SEÇÃO NOMI- NAL (mm)	MASSA NOMI- NAL (Kg/K m)	CARG A DE RUP- TURA MÍN I MA (daN)	RAIO MÉ- DIO GEOMÉTRIC O A 60Hz "G" (mm)	RESISTÊN- CIA 25°C- 60Mz MÁXI MA (JL/Km)	AMPACI- DADE A75°C- 60Hz MÍNIMA (A)
21	7	1,961	5,88	21,14	58,00	390	2,13	1,385	114
33	7	2,474	7,42	33,65	92,31	599	2,69	0,870	152
53	7	3,119	9,36	53,48	146,72	881	3,39	0,540	203
67	7	3,503	10,51	67,46	185,07	1111	3,81	0,434	235
107	7	4,417	13,25	107,25	294,25	1696	4,81	0,273	314
170	19	3,381	16,90	170,57	470,27	2722	6,40	0,137	419

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

OBS: 1 – Os valores das colunas 8 e 10 são para as condições da ABNT-EB – 1113.
2 – Os valores máximos de reatância do cabo serão determinados pelas seguintes expressões:

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

2.1 – Reatância Indutiva (X_L) em Ω /Km.

$$X_L = 0,1736 \log 10 \frac{Deq}{G}$$

2.2 – Reatância Capacitiva (X_C) em M Ω /Km.

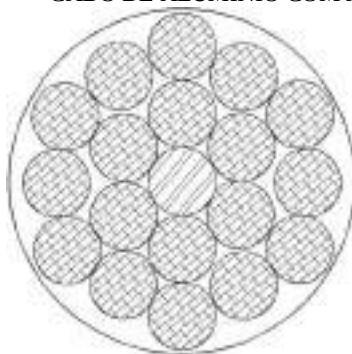
$$X_C = 0,0424 \log 10 \frac{2Deq}{D}$$

ONDE: $Deq = \sqrt[3]{d_{12} \times d_{23} \times d_{31}}$ distância equivalente entre os condutores, em milímetros.

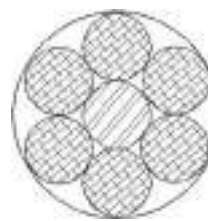
G $\Rightarrow$ Coluna 8.

D $\Rightarrow$ Coluna 4. d_{12} , d_{23} e d_{31} são as distâncias entre fases (3).

CABO DE ALUMÍNIO COM ALMA DE AÇO TIPO CAA



18 AL/1 AÇO



6 AL/1 AÇO

BITOLA (mm ²)	ALUMÍNIO			AÇO			CABO COMPLETO						
	FIOS		TOTAL	FIOS		TOTAL	DIÂMETRO (mm)	SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	MASSA NOMINAL (Kg/Km)	CARGA DE RUPTURA MÍNIMA (daN)	RAIO MÉDIO GEOMÉTRICO A 60Hz "G" (mm)	RESIST. A 25°C 60 Hz MÁXIMA (Ω /Km)	AMPA- CI- DADE A 75°C 60Hz MÍNIMA (A)
	QUANT.	DIÂMETRO (mm)	SEÇÃO (mm ²)	QUANT.	DIÂMETRO (mm)	SEÇÃO (mm ²)							
21	6	2,118	21,14	1	2,118	3,523	6,35	24,66	85,40	782	1,39	1,385	116
33	6	2,672	33,64	1	2,672	5,607	8,02	39,25	135,92	1189	1,27	0,870	155
53	6	3,371	53,55	1	3,371	8,924	10,11	62,47	216,34	1823	1,36	0,547	207

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

67	6	3,782	67,40	1	3,782	11,233	11,35	78,63	272,30	2244	1,55	0,435	239
107	6	4,770	107,21	1	4,770	17,869	14,31	125,08	433,16	3529	2,48	0,273	320
170	18	3,47	170,45	1	3,47	9,25	17,35	179,90	542	4060	6,40	0,169	419

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14

- OBS: 1 – Os valores das colunas 15 e 17 são para as condições da ABNT-EB – 1013.
 2 – Os valores máximos de reatância do cabo serão determinados pelas seguintes expressões:
 2.1 – Reatância Indutiva (X_L) em Ω /Km.

$$X_L = 0,1736 \log 10 \frac{D_{eq}}{G}$$

2.2 – Reatância Capacitiva (X_C) em M Ω /Km.

$$X_C = 0,0424 \log 10 \frac{2D_{eq}}{D}$$

ONDE: $D_{eq} = \sqrt[3]{d_{12} \times d_{23} \times d_{31}}$ distância equivalente entre os condutores, em milímetros.

G $\Rightarrow$ Coluna 12.

D $\Rightarrow$ Coluna 8. d_{12} , d_{23} e d_{31} são as distâncias entre fases (3).

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CARACTERÍSTICA GERAIS:

- Conforme desenho e tabela.

2 – MATERIAL:

2.1 – FIOS DE ALUMÍNIO.

- TÊMPERA: H-19 (duro).
- CONDUTIVIDADE MÍNIMA: 61% IACS a 20°C.

2.2 – FIOS DE AÇO.

- ACABAMENTO: Zincado - CAMADA DE ZINCO: Classe A.

3 – ENCORDAMENTO:

- Classe AA.

4 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- Conforme ABNT EB-291, NBR 6756 E NBR 7270 ou Normas aplicáveis.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

FIOS E CABOS DE COBRE NUS



FIO



CABO
(07 FIOS)

BITOLA Nº (mm²)	FIOS FORMADORES DO CONDUTOR		CONDUTOR COMPLETO				
	QUANTI- DADE	DIÂMETRO (mm)	DIÂMETRO NOMINAL ± 2% (mm)	SEÇÃO NOMINAL (mm²)	MASSA NOMINAL (Kg/Km)	CARGA RUPTURA MÍNIMA (daN)	AMPACIDADE DE A 75°C 60Hz MÍNIMA (A)
10	1	3,57	3,57	10	37	193	50
35	7	2,52	7,57	35	305	1381	162

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CARACTERÍSTICA GERAIS:

- Conforme desenho e tabela.

2 – MATERIAL:

- Cobre, têmpera meia dura.

3 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS:

- Conforme ABNT NBR – 5111/82, NBR – 6524/81 e NBR – 7575/82 ou Normas aplicáveis que não contrariem as da **CERON**.

4 – UTILIZAÇÃO:

4.1 – FIO (10mm²)

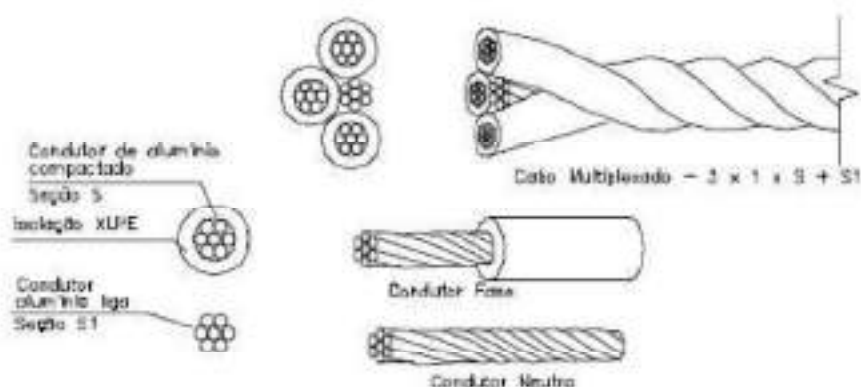
- Para ligação de derivação de AT para transformadores, banco de capacitores, etc.

4.2 – CABO (35mm²)

- Para sistemas de aterramento.

Cabos Multiplexados Isolação 0,6/1 kV

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



Nome do Condutor Fase/Neutro (mm ²)	Tipo de		Código Alcoa	Volumen (kg/km)	Estrutura: Seção do Condutor (mm)		Redução Indutor XL (n/lin)	Resistência Cabo (n/km)	Resistência Cabo a 20°C (n/km)		Comprimento de Cabo (km)	Comprimento Adicional A	Formação (IP de Fuso)	
	Neutro	Isolado			Fase	Neutro			Fase	Neutro			Fase	Neutro
1x1x10+10	CAL	XLPE	2023	74	3,4	4,08	0,003	3,600	3,08	3,08	337	44	7	7
1x1x16+16			2026	115	4,7	5,10	0,009	3,295	1,81	1,81	527	72	7	7
1x1x25+25			2028	170	5,95	6,18	0,022	1,538	1,20	1,20	773	98	7	7
1x1x35+35			2038	235	7,0	7,50	0,057	1,113	0,868	0,87	1122	116	7	7
2x1x10+10	CAL	XLPE	2024	120	3,5	4,08	0,012	3,628	3,08	3,02	337	43	7	7
2x1x16+16			2027	185	4,7	5,10	0,036	2,295	1,81	1,81	527	67	7	7
2x1x25+25			2030	275	5,95	6,18	0,142	1,538	1,20	1,20	773	78	7	7
2x1x35+35	CAL	XLPE	2018	380	7,0	7,50	0,1057	1,113	0,868	0,87	1122	175	7	7
2x1x70+70			sem padrão	800	9,75	10,35	0,0833	0,71	0,443	0,51	2199	67	7	7
3x1x10+10	CAL	XLPE	2025	183	3,5	4,08	0,1138	3,628	3,08	3,02	337	43	7	7
3x1x16+16			2026	230	4,7	5,10	0,1087	2,295	1,81	1,81	527	57	7	7
3x1x25+25	CAL	XLPE	2011	280	5,95	6,18	0,1678	1,538	1,20	1,43	773	75	7	7
3x1x35+35			2020	320	7,0	7,50	0,1057	1,113	0,868	0,87	1122	87	7	7
3x1x70+70			2021	818	9,75	10,35	0,0966	0,71	0,443	0,51	2199	104	7	7
3x1x120+120			2022	1448	12,8	12,35	0,0715	0,341	0,253	0,51	2199	224	19	7
3x1x185+185			2070				0,0584	0,2146				370	19	7

Nota:

A isolação de todos os condutores fase deve ser marcada de forma legível e indelével, em intervalos regulares de 500mm, com as seguintes informações mínimas:

a) Nome do fabricante;

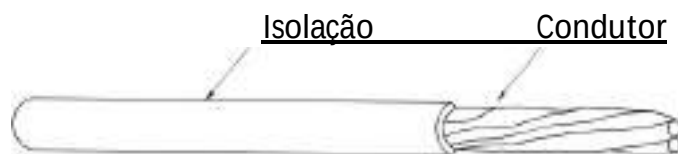
c) Material da isolação (XLPE);

b) Tensão de isolamento (0,5/1kV);

d) Ano da fabricação.

CONDUTOR DE COBRE ISOLADO 750 V

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



SEÇÃO NOMINAL (mm²)	CONDUTOR		ESPESSURA ISOLAÇÃO NOMINAL(mm)	DIÂMETRO EXTERNO NOMINAL(mm)	PESO LÍQUIDO NOMINAL(Kg/Km)	AMPACIDADE (A)
	Nº DE FIOS	Ø NOM. (mm)				
1,5	7	1,55	0,7	3,0	22	15,5
2,5	7	2,00	0,8	3,7	34	21
4	7	2,50	0,8	4,2	50	28
6	7	2,90	0,8	4,6	68	36
10	7	3,75	1,0	5,9	115	50
16	7	4,75	1,0	6,9	170	68
25	7	5,95	1,2	8,5	260	89
35	7	7,00	1,2	9,5	360	111
50	19	8,05	1,4	11,5	490	134
70	19	9,70	1,4	13,0	685	171
95	19	11,45	1,6	15,0	945	207

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CARACTERÍSTICA GERAIS:

- 1.1- Conforme desenho e tabela.
- 1.2- Os cabos e fios isolados em PVC devem estar conforme especificações ABNT NBR – 5111, NBR – 5349 e NBR - 5281.
- 1.3- Os cabos isolados em XLPE devem estar conforme especificações ABNT NBR – 5349 para os condutores e isolação.

2 – MATERIAIS:

- 2.1- Os condutores devem ser de cobre eletrolítico têmpera mole.
- 2.2- A isolação deve ser conforme indicado na tabela.

3 – IDENTIFICAÇÃO:

- Devem ser marcados de forma legível e indelével, no mínimo com:.
- Nome ou marca do fabricante;
- Bitola (mm²); - Tensão de isolamento.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CABO DE CORE COBERTO (WPP)



Condutor			Espessura da Cobertura	Diâmetro Externo	Peso Kg/Km	Ampacidade (A) Ar $\frac{1}{4} D \leq x \leq D$
Seção Nominal	Nº de fios	Diâmetro				
mm²		mm	mm	mm		
35	7	7,56	0,60	9,0	339	162
70	19	10,85	0,70	12,6	670	254
120	37	14,21	0,70	16,1	1134	362

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

1.1- CONDUTOR: de cobre, têmpera meio-dura.

1.2- COBERTURA: de cloreto de polivinila com formulação especialmente voltada para uso em exteriores.

2 – IDENTIFICAÇÃO:

2.1- A marca do fabricante e bitola do condutor, devem ser estampados de forma legível e indelével.

3 – UTILIZAÇÃO:

3.1- – Para ligação do secundário do transformador de distribuição ao tronco do circuito.

3.2- – Na cor preta para neutro e verde para as fases.

4 – CONDIÇÕES GERAIS:

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

- Conforme desenho, tabela, ABNT – NBR 6524 e outras Normas aplicáveis.

Temperatura Ambiente (°C)	40	45	50	55
Fator de Correção	0,82	0,71	0,58	0,41

CONDUTOR DE AÇO GALVANIZADO CAZ



FIO



CABO

CÓDIGO	ÁREA NOMINAL (mm²)	FORM. DO CONDUTOR		DIÂMETRO DO CONDUTOR (mm)	PESO NOMINAL daN/Km	CARGA DE RUPT. daN	CORRENTE (A)	MÓDULO DE ELAST. daN/mm²	CAPACIDADE DE DILATAÇÃO LINEAR °C ⁻¹ x 10 ⁻⁶
		QUANT.	Ø NOMINAL (mm)						
FIO	7,50	1	3,09	3,09	59,00	1.080	25	2.000 0	11,5
CABO	11,93	3	2,25	4,87	96,00	1.670	35	18.50 0	11,5

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

Aço com alto teor de carbono (0,30% a 0,85%).

2 – EMBALAGEM:

2.1 - Rolo:

São embalados com polipropileno e polietileno, 90% do lote contém lances iguais ou maiores do que 2 km e o restante (10%), em lances de 2 a 1 km,. Os rolos poderão conter mais de um lance até o máximo de 300Kg.

2.2 - Carretéis:

90% do lote é fornecido em lances iguais ou maiores do que 2 km, e o restante (10%) em lances de 3,0 a 1 km.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

Os carretéis poderão conter mais de um lance até o total líquido máximo de 1000 Kg.

3 – ZINCAGEM:

Classe A-215 G/m² com zinco tipo HG-ASTM B-6.

4 – ESPECIFICAÇÃO:

Padronizar cordoalha de aço cobreado para aterramento Ø 7 x 8 , seção 58,56 mm².

CARACTERÍSTICAS MECÂNICAS

TIPO DE CONDUTOR	DIÂMETRO	ÁREA (mm ²)	PESO (daN/KM)	CARGA DE RUPTURA (daN)
Aço Zincado (3.09 mm Ø)	3.09	7.50	56.8	1194
Aço Zincado (3 x 2,25 mm Ø)	4.55	13.01	90.7	1872

CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS

TIPO DE CONDUTOR	RESISTÊNCIA ELÉTRICA MÉDIA (Ω /M) X 10 ⁻²			RAIO MÉDIO GEOMÉTRICO (M X 10 ⁻²)	VALOR MÁXIMO DE CORRENTE (A) PARA ATINGIR	
	25°C	75°C	125°C			
Aço Zincado (3 x 2.25 mm Ø)	1.570	1.832	2.098	1.7009	31	41
Aço Zincado (3.09 mm Ø)	2.798	3.214	3.639	1.2032	18	27

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

Arame Galvanizado 12 BWG



(7 FIOS)

DESCRIÇÃO	DIÂMETRO d (mm)	PESO Kg/Km
ARAME GALVANIZADO Nº 12 BWG	2,77	47,4

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

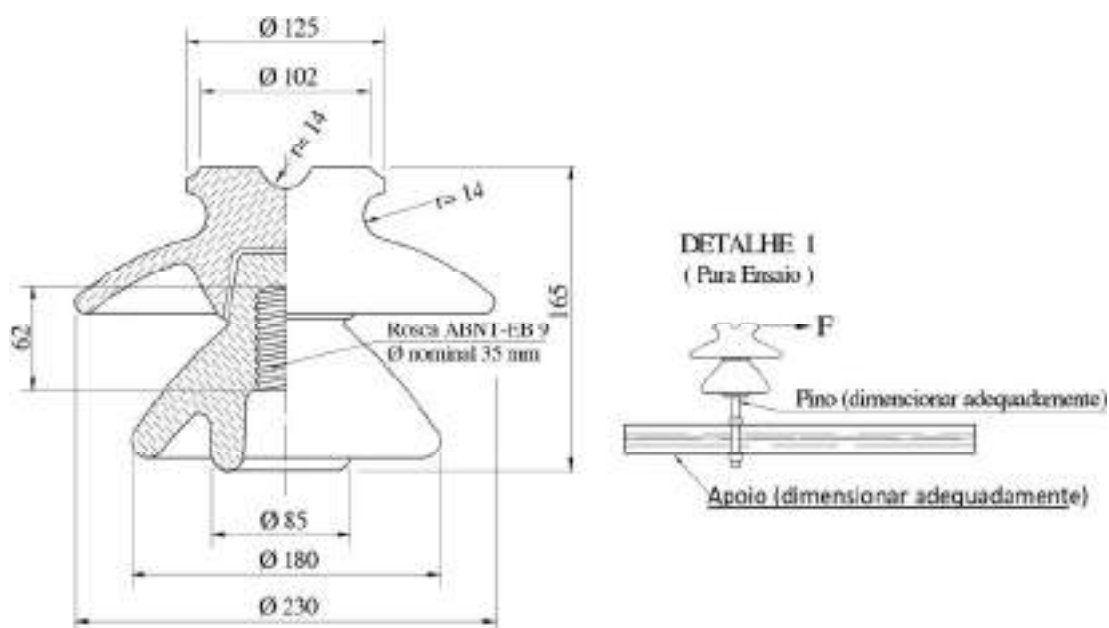
NOTAS:

- 1 — MATERIAL: FIO DE AÇO SAE 1010 GALVANIZADO
- 2 — GALVANIZAÇÃO: IMERSÃO EM BANHO DE ZINCO FUNDIDO DEVENDO ATENDER AO ESPECIFICADO NA NBR-6331
- 3 — RESISTÊNCIA MECÂNICA: 55 daN/mm²
- 4 — ACONDICIONAMENTO: EM ROLOS DE NO MÁXIMO 70 Kg.

SEÇÃO 6 ISOLADORES

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

ISOLADOR DE PINO CLASSE 34,5 KV



APLICAÇÃO SISTEMA	TENSÃO DE DESCARGA		DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO
	A SECO mínima	SOB CHUVA mínima	
34,5	110KV	75KV	430mm

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

OBS: Outras características serão apresentados pelo fabricante.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – MATERIAL:

1.1 – Porcelana.

2 – ACABAMENTO:

2.1 – Vidrado.

3 – IDENTIFICAÇÃO:

3.1 – A marca do fabricante e o ano de fabricação devem ser gravados na peça.

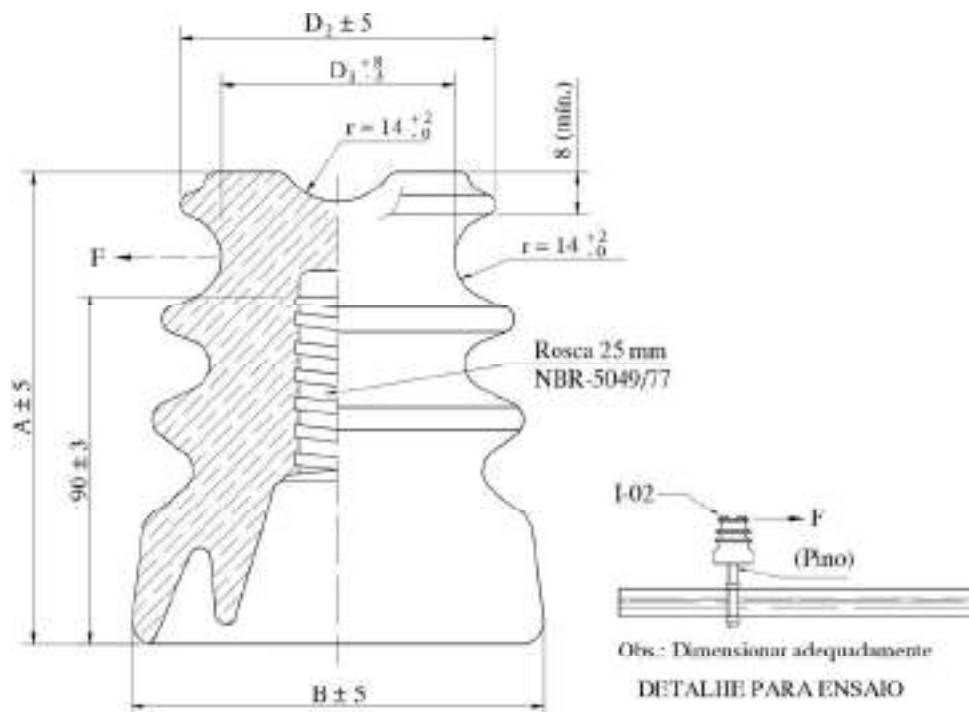
4 – FABRICAÇÃO E ENSAIOS:

4.1 – Conforme NBR – 5023 e NBR – 5049.

5 – ELÉTRICA:

5.1 – Vide tabela no quadro.

ISOLADOR DE PINO CLASSE 15KV



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

MATERIAL DO DIELÉTRICO	DIMENSÕES (mm)				DISTÂNCIA DE ESCOAMENTO (mm)	RUPTURA A FLEXÃO "F" (daN)	TENSÃO MÍNIMA (KV)				
							FREQ. INDUSTRIAL (60Hz)			ONDA 1,2/50ms	
							DISRUPTIVA		PERFURAÇÃO EM ÓLEO	CRÍTICA DISRUPTIVA	
							A SECO	SOB CHUVA		POSITIVA	NEGATIVA
PORCELANA	120	102	60	80	230	1360	70	45	95	115	140
VIDRO RECOZIDO	115	100	67	80	240	1000	72		100	103	113

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- 1.1 – Conforme desenho, tabela, padronização NBR – 7110 e especificação NBR – 5032.

2 – MATERIAL:

- 2.1 – Dielétrico de cerâmica (porcelana) ou vidro recozido.
 2.2 – O isolador de vidro recozido deve possuir na rosca uma bucha de polietileno de alta densidade com espessura 1,2 mm.

3 – ACABAMENTO:

- 3.1 – Porcelana vidrada na cor marrom (munsell 5YR 3/3).

4 – ENSAIOS:

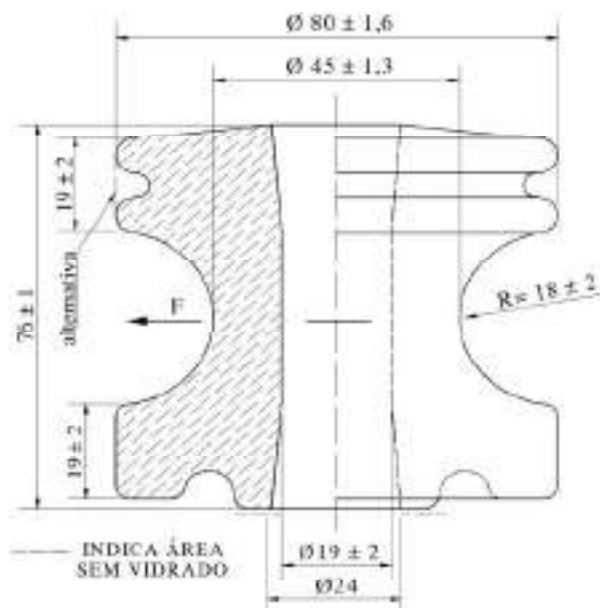
- 4.1 – Conforme método de ensaio NBR – 5049.

5 – IDENTIFICAÇÃO:

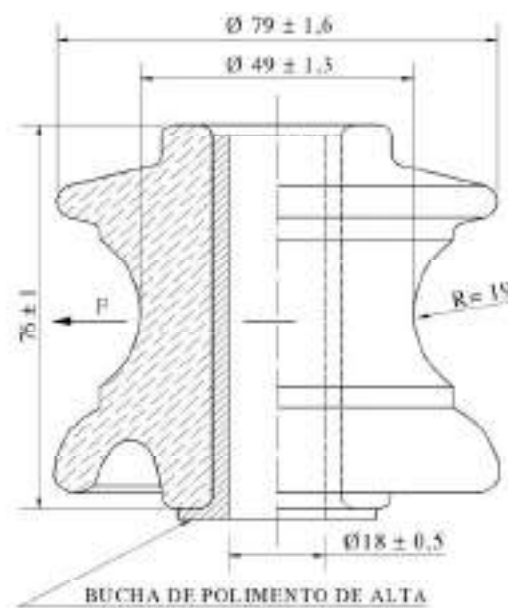
- 5.1 – No isolador deve ser marcado de forma legível e indelével no mínimo:
 - Nome ou marca do fabricante; e ano de fabricação.

ISOLADOR DE ROLDANA

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



DESENHO 1 - PORCELANA VIDRADO



DESENHO 2 - VIDRO RECOZIDO

MATERIAL DO DIELÉTRICO	RUPTURA À FLEXÃO (daN)	TENSÃO DISRUPTIVA MÍNIMA A 60Hz		
		A SECO (kV)	SOB CHUVA	
			EIXO HORIZ. (kV)	EIXO VERTICAL (kV)
PORCELANA	1350	25	15	12
VIDRO RECOZIDO	1000			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS:

1.1 – Conforme desenho, tabela, padronização NBR – 6249 e especificação NBR – 5032.

2 – MATERIAIS:

2.1 – Dielétricos de cerâmica (porcelana) ou vidro recozido.

2.2 – O isolador de vidro recozido deve possuir bucha de polietileno de alta densidade com espessura ≥ 1,2mm.

3 – ACABAMENTO:

3.1 – Porcelana vidrada na cor marrom (munsell 5YR3/3).

4 – ENSAIOS:

4.1 – Conforme método de ensaio NBR – 5049.

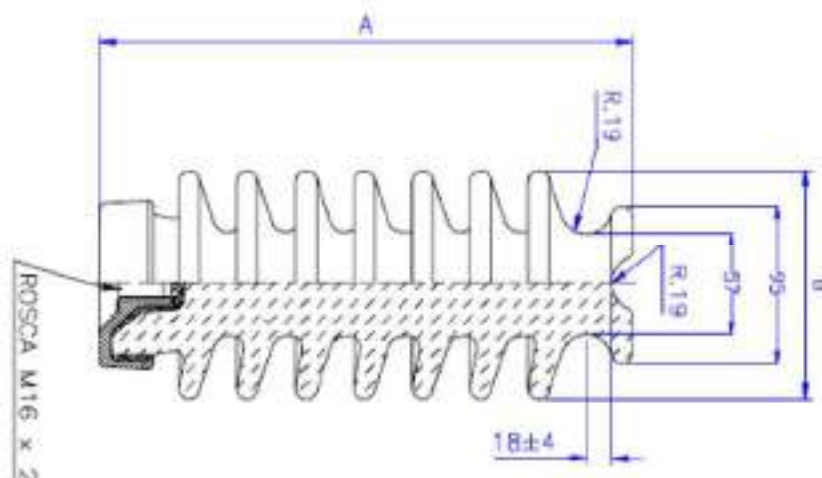
5 – IDENTIFICAÇÃO:

5.1 – No isolador deve ser marcado de forma legível e indelével, no mínimo: -

Nome ou marca do fabricante; e - Ano de fabricação.

Isolador Tipo Pilar

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



Item	Código Rede	Classe de Tensão (kV)	Dimensões (mm)		Carga mínima de ruptura à flexão (daN)	NBI (kV)
			A (Max)	B (Max)		
01	71256	15	250	140	800	110
02	71257	36,2	400	160	800	170

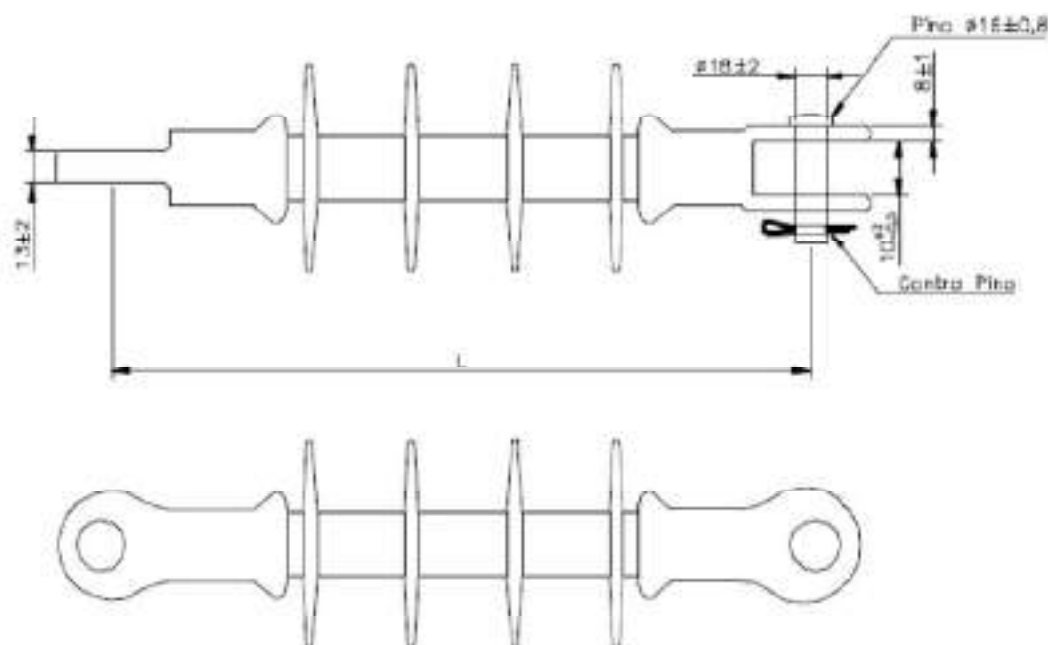
Notas:

- Aplicação: Próprio para instalação em cruzetas (posição vertical) ou diretamente no poste (posição horizontal).
- Material:
 - Do corpo isolante: Porcelana. A porcelana deve ser não porosa e própria para uso elétrico.
 - Da base: aço ou ferro fundido maleável ou nodular.
- Proteção superficial: Da base: A base, quando em aço-carbono, deve ser totalmente revestida com zinco pelo processo de imersão a quente, conforme NBR 6323.
- Acabamento:
 - Do corpo isolante: Quando em porcelana, deve ter cobertura com camada de esmalte fino vitrificado de cor cinza claro, impermeável, livre de rachas, bolhas ou inclusões de materiais estranhos ou outros defeitos. Quando em material polimérico, deve ser homogêneo, isento de rebarbas, lascas, dobras, inclusões de materiais estranhos, bolhas e outros defeitos que possam prejudicar o desempenho do isolador em serviço, de cor cinza claro.
 - Da base: deve ter superfície contínua e uniforme, evitando-se saliências pontiagudas e arestas cortantes ou outras imperfeições.
- Características elétricas, conforme indicação na tabela.
- Identificação: deve ser identificada de forma legível e indeleável, com as seguintes informações:
 - nome ou marca do fabricante;
 - modelo do fabricante;
 - tensão nominal em kV;
 - mes e ano de fabricação.
- Dimensões em milímetros.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

Isolador Tipo Bastão Polimérico (Ancoragem)

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



Pequenas variações de forma nas partes são cobertas são admissíveis desde que não afetem as características eletromecânicas

ITEM	L mín. (mm)	Nº DE GAUAS	CARGA MECÂNICA ESPECIFICADA MÍNIMA (KN)	DISTÂNCIA DE ESCADAMENTO MÍNIMA (mm)	TENSÃO SUPORTÁVEL		TENSÃO NOMINAL DE OPERAÇÃO (KV)	MASSA APROX. (Kg)
					FREQUÊNCIA INDUSTRIAL SOB CHUVA MÍNIMA (KV e f)	IMPULSO ATMOSFÉRICO A SECO MÍNIMO (KV Crisós)		
1	320±30	4, 5 ou 11	50	385	50	125	15	1,3
2	400±40	8, 9 ou 15	50	630	80	190	25	1,5

NOTAS:

MATERIAL	ACABAMENTO	IDENTIFICAÇÃO
- Núcleos: fibras de vidro impregnadas de resina - Ferragens: ferro modular, bronze, alumínio, aço carbono forjado ou aço inoxidável - Corpo: Materiais plásticos	Peças de aço carbono e aço zincagem por imersão a quente	- Nome e/ou marca do fabricante, ano de fabricação, carga mecânica nominal e tensão nominal - As massas são informativas não sendo objeto de inspeção

SEÇÃO 7

EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

Base					Porta-fusível			
Tipo	Folha	Tensão máxima do equipamento (kV) valor eficaz	Tensão suportável nominal de impulso atmosférico (kV) valor crista	Corrente nominal (A)	Corrente nominal (A)	Folha	Cor (tubo)	Capacidade de interrupção
B	5.7/02	15	95	100	100	5.9/02	C	Assimétrico (A)
ou	e						D	Simétrico (A) $\frac{X}{B} = B$
C	5.7/03			200	200		D	7.100
B	5.7/02	38	150	100	100	5.9/02	D	7.100
ou	e							3.500
C	5.7/03							5.000

NOTA: COR: A – Laranja Munsell 5YR 7/14 (ASTM 1535).

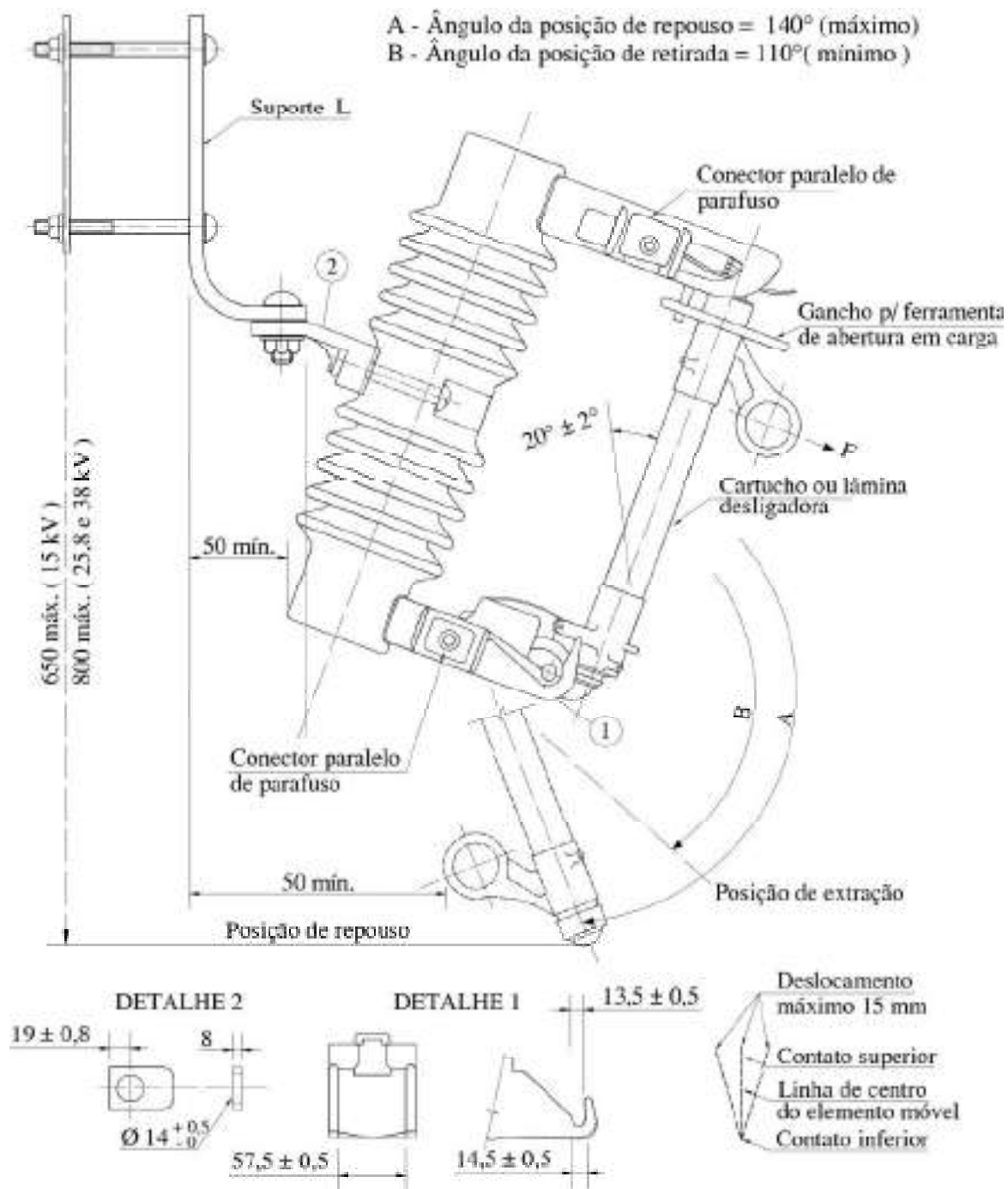
B – Vermelho Munsell 5R – 4/14 (ASTM 1535).

C – Marrom Munsell 5YR 5/6 (ASTM 1535).

D – Cinza Munsell 7N (ASTM 1535).

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CHAVE FUSÍVEL Base
tipo "B"

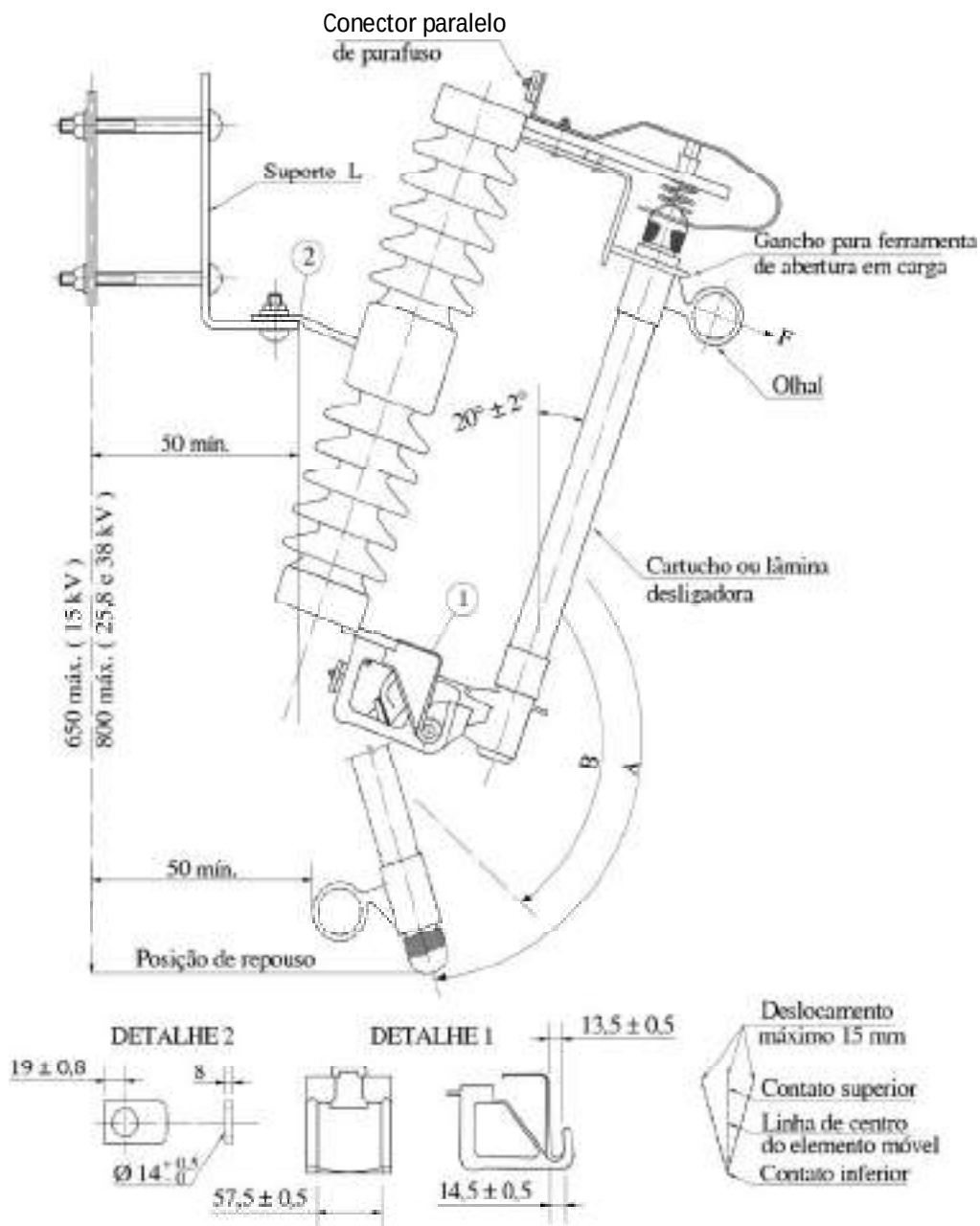


Dimensões em mm.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CHAVE FUSÍVEL Base
tipo “B”

Dimensões em mm

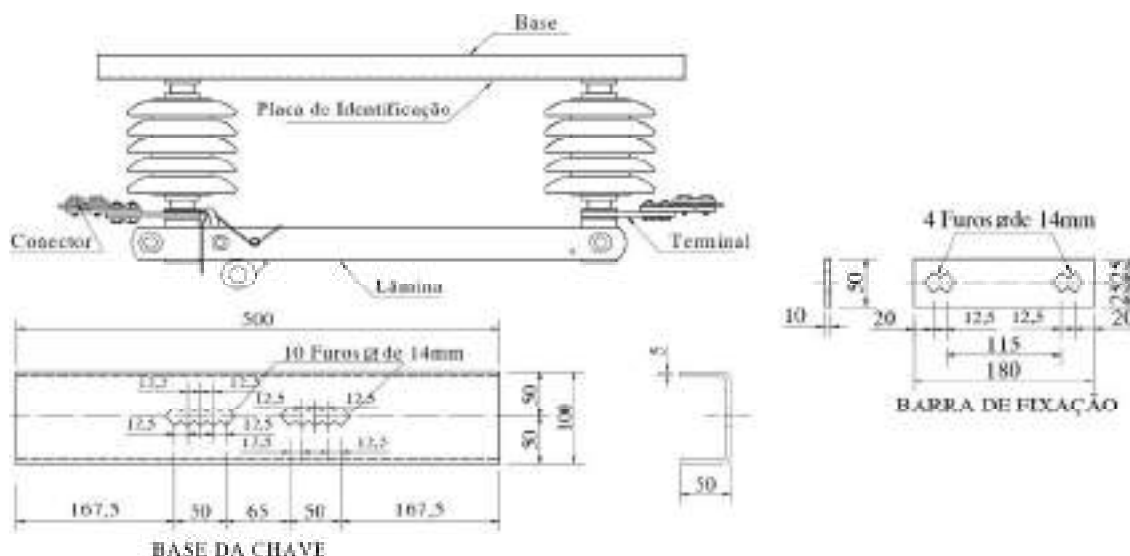


A - Ângulo da posição de repouso = 140° (máximo)

B - Ângulo da posição de retirada = 110° (mínimo)

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CHAVE SECCIONADORA UNIPOLAR TIPO FACA 15KV – 400 A – NBI 95KV



TENSÃO		NBI MÍNIMO	CORRENTE NOMINAL
NOMINAL	MÁX.PROJ.		
13,8	14,5	95 KV	400 A

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS:

- 1.1 – ISOLADOR: Porcelana tipo suporte, uso exterior, uniformemente, livre de imperfeições, incrustações, etc.

A cor preferencial do vidrado será marrom.

- 1.2 – BASE E BARRA DE FIXAÇÃO: Deverão ser de aço carbono ABNT 1010 à 1020.

- 1.3 – LÂMINA: Cobre eletrolítico, rigidamente fixadas uma em relação a outra e convencionalmente dimensionados para resistir aos esforços eletro-mecânico.

- 1.4 – TERMINAIS: Cobre estanhado, com 2 furos de Ø 14mm, padrão NEMA, para fixação de conector de aperto tipo universal, para condutor nº 6 AWG de cobre a 336,4 MCM – 4 imersões.

- 1.5 – FERRAGENS: Deverão ser zincadas a quente, conforme NBR – 7397, NBR – 7399 e NBR 7400.

- 1.6 – PLACA DE IDENTIFICAÇÃO: Deverá ser de metal ante-corrosivo, fixado na base da chave, estampada de forma legível e indelével.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

- Nome ou marca do fabricante; Corrente nominal; Corrente instantânea. -
Classe de tensão e NBI.

1.7 – ASPECTO: A chave seccionadora unipolar, tipo faca, deverá ter o aspecto geral indicado no desenho. a) Outras condições.

b) Observar as exigidas pela IT 002.05 – Especificação de chave seccionadora Unipolar tipo Faca.

A chave deverá vir acompanhada de:

1 – Barra de fixação.

2 – Parafusos abaulados M12 x 1,75 x 200mm, com 100mm de rosca.

2 – Porcas para parafusos M12 x 1,75 c/2 – arruelas para parafusos M12. 2 – Conectores e respectivos parafusos para fixação conforme indicado.

TRANSFORMADOR MONOFÁSICO

Classe 5 à 100 kVA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO
1	Bucha de baixa tensão
2	Bucha de alta tensão
3	Orelha de suspensão
4	Suporte p/ fixação ao poste
5	Abertura p/ inspeção
6	Placa de identificação
7	Dispositivo de aterramento
8	Radiadores
9	Estrutura de apoio
10	Marcação dos terminais externos AT
11	Marcação dos terminais externos BT

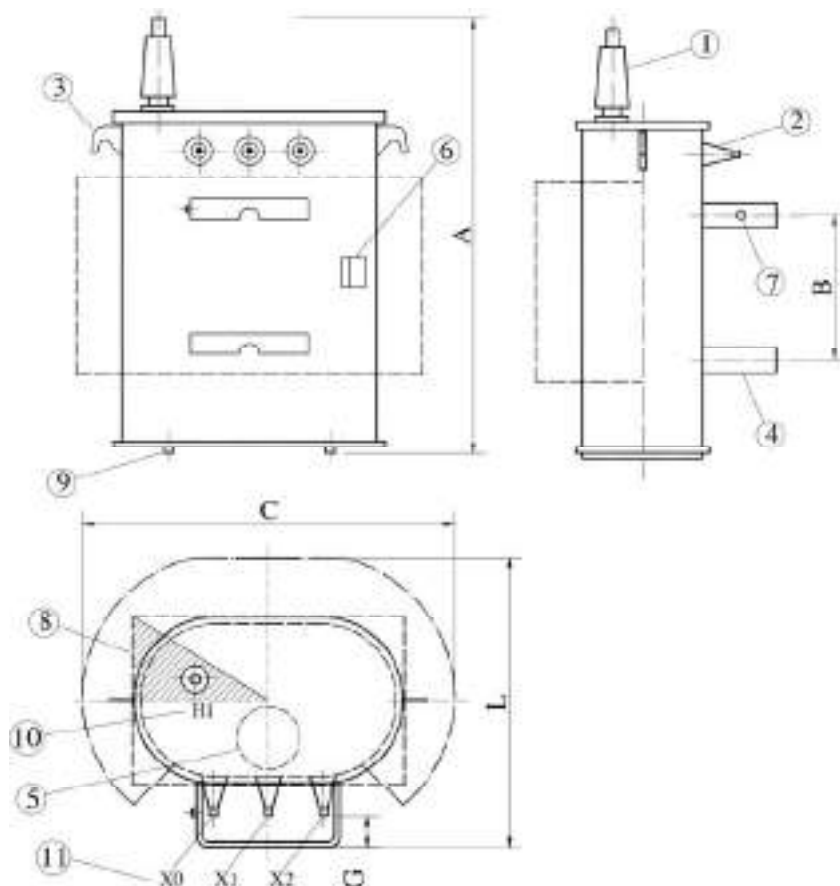


FIGURA 01

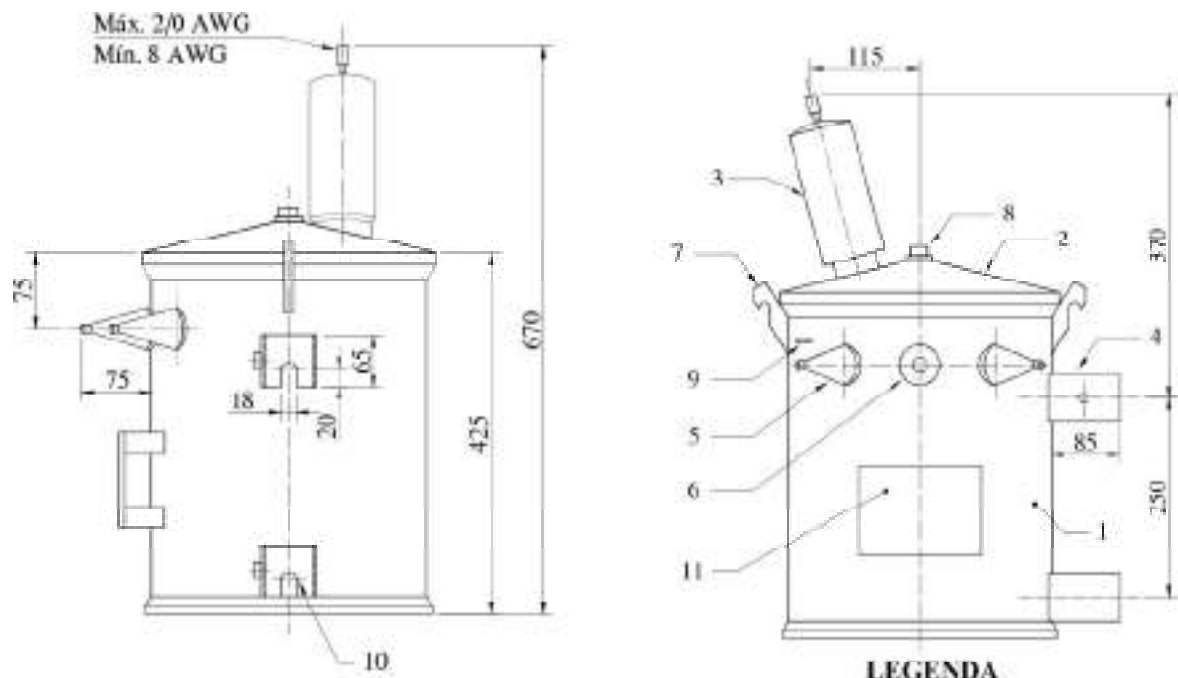
TENSÃO MÁXIMA DO EQUIPAMENTO		15 kV			36,2 kV		
		P 10	10 > P 37,5	P > 37,5	P 10	10 > P 37,5	P > 37,5
COTAS MÁXIMAS	A	1.200	1.200	1.400	1.300	1.300	1.700
	C	800	800	900	800	800	900
	L	900	900	1.000	900	900	1.700
COTAS MÍNIMA	G	50	50	50	50	50	50
	E	100	100	100	100	100	100
TOLERÂNCIA ± 2%	D	120	120	150	120	120	150
	B	200	300	400	200	300	400

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1 – Dimensões em milímetro;
- 2 – Figura orientativa;
- 3 – P = Potência em kVA;
- 4 – Posicionamento dos componentes e dimensões principais – Transformadores monofásicos:
 - 4.1 – 1 Bucha alta tensão – 3 Buchas baixa tensão.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TRANSFORMADOR RURAL 3 À 25 KVA (M.R.T.)



LEGENDA

- 1 - Tanque
- 2 - Tampa
- 3 - Bucha TS 15kV/160 A
- 4 - Suporte para fixação no poste
- 5 - Bucha T1 1,3kV/160 A
- 6 - Bucha neutra 1,3kV/160 A
- 7 - Suspensão do Transformador
- 8 - Parafuso especial p/ fixação da tampa
- 9 - Indicação de nível do líquido isolante (interna)
- 10 - Suporte para gancho
- 11 - Placa de identificação
- 12 - Aterramento

PESOS APROXIMADOS EM Kg

Tanque e acessórios.....	25
Porte extraível.....	35

-ÓLEO-

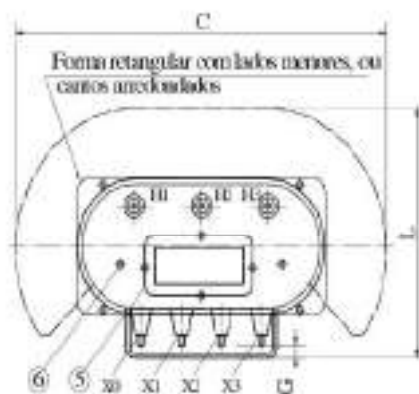
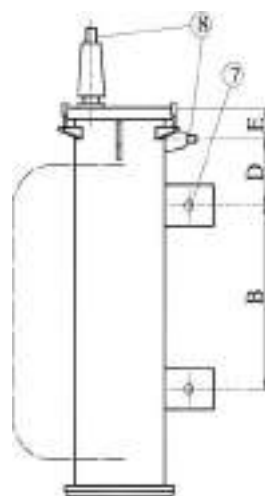
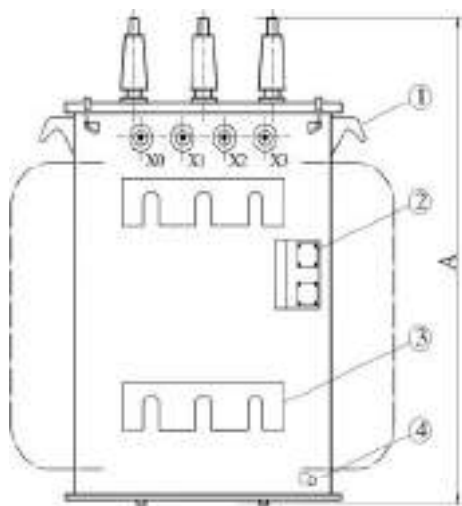
Líquido isolante.....	15
Total.....	75

Dimensões em mm.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO TRIFÁSICO

FIGURA 02



ITEM	DISCRIMINAÇÃO
1	Orelhas para suspensão
2	Placas de identificação e diagramas
3	Alças para fixação em suporte
4	Bujão para drenagem e retirada de amostra
5	Janela de inspeção
6	Bolsa para termômetro
7	Terminal para ligação a terra
8	Terminal de bronze estanhado

TENSÃO MÁXIMA DO EQUIPAMENTO		15 kV			36,2 kV		
POTÊNCIA (kVA)		45	> 45 P 150	>150	45	> 45 P 150	>150
COTAS MÁXIMAS	A	1.300	1.300	1.800	1.600	1.600	2.000
	C	1.300	1.300	1.600	1.400	1.400	1.600
	L	750	750*	1.000	900	900	1.000
COTAS MÍNIMAS		G	50	50	50	50	50
TOLERÂNCIAS ± 2%	D	120	150	150	120	150	150
	B	300	400	400	300	400	400
	E	100	100	100	100	100	100

* Para 150 kVA esta cota pode ser 900.

Dimensões em mm.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

- 1 – Este desenho é apenas indicativo e determina somente as dimensões e disposição que devem ser obedecidas.
- 2 – Detalhes e dimensões não cotadas a critério do fabricante, dentro das normas aplicáveis.

TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO MONOFÁSICO E TRIFÁSICO

Suporte para fixação do transformador no poste TIPO
1 – (monofásico até 37,5 KVA).

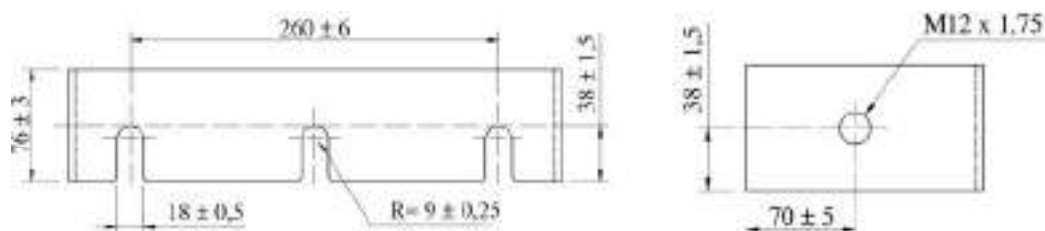
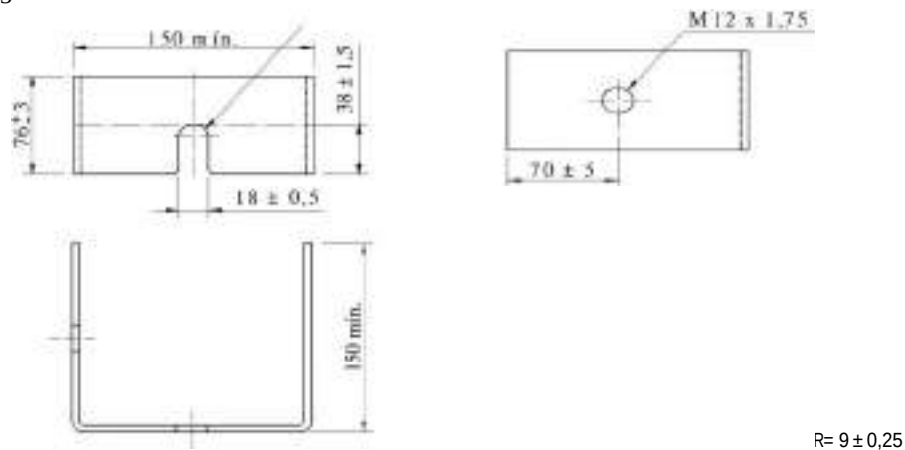
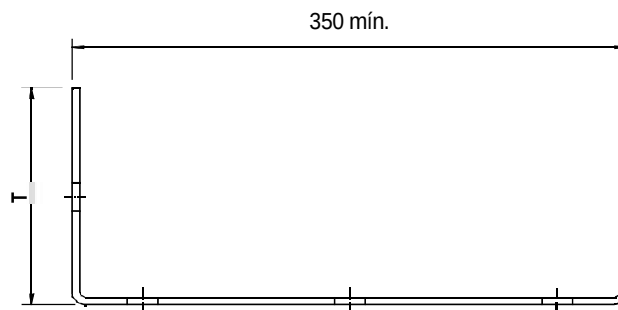


FIGURA 03



TIPO 2 – (Trifásico até 300kVA e monofásicos acima de 37,5 KVA).

FIGURA 04



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

“T” de acordo com a tabela 01

Dimensões em mm.

TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO MONOFÁSICO E TRIFÁSICO (TABELAS)

TABELA 01

TRIFÁSICOS		MONOFÁSICOS	
P (kVA)	T	P (kVA)	T
ATÉ 45	150	> 37,5	220
45<P≤150	220		

TABELA 2

(NÍVEIS DE ISOLAMENTO)

TENSÃO KV (EFICAZ)	TENSÃO SUPORTÁVEL À FREQUÊNCIA INDUS- TRIAL DURANTE 01 MI- NUTO KV(EFICAZ).	TENSÃO SUPORTÁVEL DE IMPULSO ATMOSFÉ- RICO KV(CRISTA).	ESPAÇAMENTO MÍNIMO NO AR. (mm)	
15	34	95	130	140
36,2	50	150	200	230

TABELA 3

(DERIVAÇÕES E RELAÇÃO DE TENSÕES)

TENSÃO MAX. DO EQUIPAMENTO KV (EFICAZ)	DERIVAÇÃO Nº	TENSÃO (V)			
		PRIMÁRIO		SECUNDÁRIO	
		TRIFÁSICO(FN)	MONOFÁSICO(FN)	TRIFÁSICOS	MONOFÁSICOS
15,0	1	13.800	7.964	380/220 OU 220/127	3 TERMINAIS 230/115V
	2	13.200	7.621		
	3	12.600	7.275		
36,2	1	34.500	19.919	380/220 OU 220/127	3 TERMINAIS 230/115V
	2	33.000	19.053		
	3	31.500	18.187		

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TABELA 4

(TENSÃO DE RÁDIO INTERFERÊNCIA (TRI) MAX. EM TRANSFORMADORES)

TENSÃO MAX. DO EQUIPAMENTO KV (EFICAZ)	TENSÃO APLICADA NO PRIMÁRIO PARA VERIFICAÇÃO DE TRI (V)		TRI MAX.
	TRIFÁSICO E MONOFÁSICO (FF)	MONOFÁSICO (FN)	UV
15,0	13.800	7.967	250
36,2	34.500	19.919	650

NOTAS:

A) FF = TENSÃO ENTRE FASES.

B) FN = TENSÃO FASE E NEUTRO.

TABELA 5

(PERDAS, CORRENTE DE EXCITAÇÃO E TENSÕES DE CURTO CIRCUITO EM TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS CLASSE 15KV)

POTÊNCIA (KVA)	CORRENTE DE EXCITAÇÃO (MÁX.) (%)	PERDAS EM VAZIO (MÁX.) (W)	PERDAS TOTAIS (MÁX.) (W)	TENSÃO DE CURTO CIRCUITO À 75°C (%)
15	5,0	120	460	3,5
30	4,3	200	770	
45	3,9	260	1.040	
75	3,4	390	1.530	
112,5	3,1	520	2.070	
150	2,9	640	2.550	
225	2,6	900	3.600	4,5

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

300	2,4	1.120	4.480
-----	-----	-------	-------

TABELA 6

(PERDAS, CORRENTE DE EXCITAÇÃO E TENSÕES DE CURTO CIRCUITO EM TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS CLASSE 36,2KV)

POTÊNCIA (KVA)	CORRENTE DE EXCITAÇÃO (MÁX.) (%)	PERDAS EM VAZIO (MÁX.) (W)	PERDAS TOTAIS (MAX.) (W)	TENSÃO DE CURTO CIRCUITO À 75°C (%)
15	6,0	130	520	4,0
30	5,0	215	860	
45	4,5	290	1.160	
75	4,0	425	1.700	
112,5	3,6	575	2.300	
150	3,3	715	2.860	
225	3,0	970	3.880	5,0
300	2,8	1.200	4.800	

TABELA 7

(PERDAS, CORRENTE DE EXCITAÇÃO E TENSÕES DE CURTO CIRCUITO EM TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS CLASSE 15KV)

POTÊNCIA (KVA)	CORRENTE DE EXCITAÇÃO (MÁX.) (%)	PERDAS EM VAZIO (MÁX.) (W)	PERDAS TOTAIS (MAX.) (W)	TENSÃO DE CURTO CIRCUITO À 75°C (%)
3	5,2	45	120	2,5
5	4,2	55	165	

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

10	3,5	70	270
15	3,2	100	370
25	2,8	140	540
37,5	2,5	190	730
50	2,3	220	860
75	2,1	270	1.200
100	2,0	330	1.550

TABELA

8

(PERDAS, CORRENTE DE EXCITAÇÃO E TENSÕES DE CURTO
CIRCUITO EM TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS CLASSE 36,2KV)

POTÊNCIA (KVA)	CORRENTE DE EXCITA- ÇÃO (MÁX.) (%)	PERDAS EM VAZIO (MÁX.) (W)	PERDAS TOTAIS (MAX.) (W)	TENSAO DE CURTO CIRCUITO À 75°C (%)
3	6,0	50	125	3,0
5	5,0	60	180	
10	4,2	85	300	
15	3,8	105	410	
25	3,3	150	600	
37,5	3,0	205	810	
50	2,8	255	1.010	
75	2,2	290	1.300	
100	1,6	350	160	

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

TABELA 9

(ESPESSURA DA CHAPA DE AÇO)

POTÊNCIA (KVA)	ESPESSURA MÍNIMA (nm)		
	TAMPA	CORPO	FUNDO
P 10	1,90	1,90	1,90
10< P 225	2,65	2,65	3,15
25< P 300	3,15	3,15	3,15

TABELA 10

BUCHAS DE BAIXA TENSÃO PARA TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS.

POTÊNCIA (KVA)	MAIOR TENSÃO SECUNDÁRIA (V)				
	127	220 OU 230	240	254	440
5	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160
10	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160
15	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160
25	1,3 / 400	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160
37,5	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 160	1,3 / 160	1,3 / 160
50	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 160
75	1,3 / 800	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 400
100	1,3 / 800	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 400	1,3 / 400

TABELA 11

BUCHAS DE BAIXA TENSÃO PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

POTÊNCIA (KVA)	MAIOR TENSÃO SECUNDÁRIA (V)	
	220	380
15	1,3 / 160	1,3 / 160
30	1,3 / 160	1,3 / 160
45	1,3 / 160	1,3 / 160
75	1,3 / 400	1,3 / 160
12,5	1,3 / 400	1,3 / 400
150	1,3 / 400	1,3 / 400
225	1,3 / 800	1,3 / 400
300	1,3 / 800	1,3 / 800

TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO
MONOFÁSICOS E TRIFÁSICO
FIGURA 05

(Diagramas de ligações – Numeração dos terminais e derivações – Polaridade subtrativa).
Transformador Monofásico – 3 Buchas.

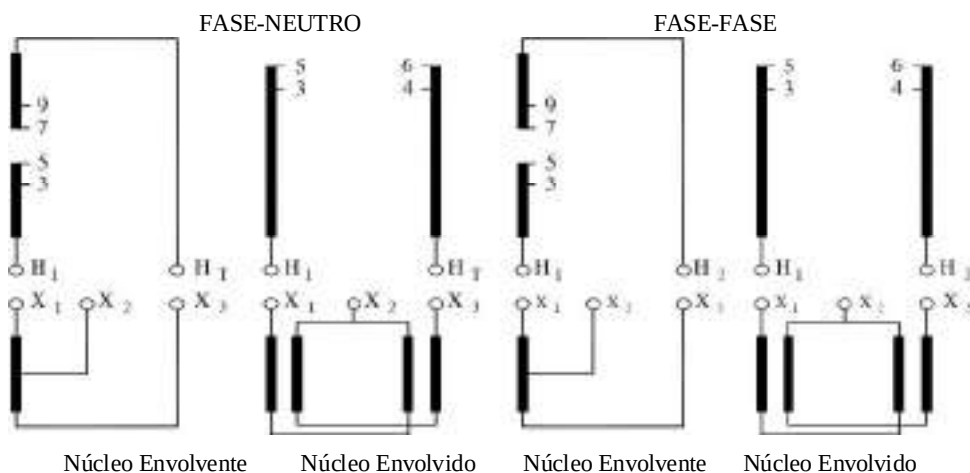


FIGURA 06

(Diagramas de ligações – Numeração dos terminais e derivações). Transformador
Trifásico

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

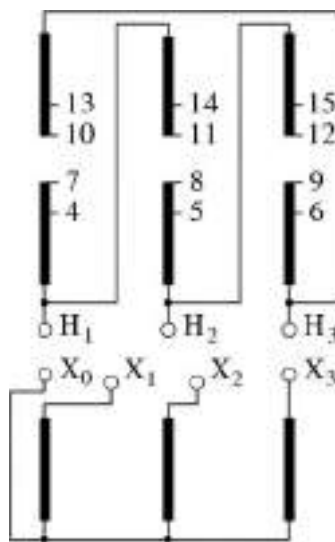


Diagrama fasorial Dyn11

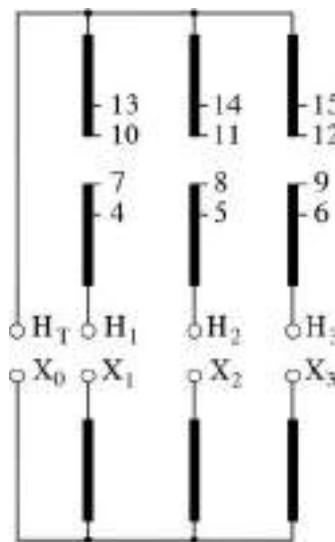
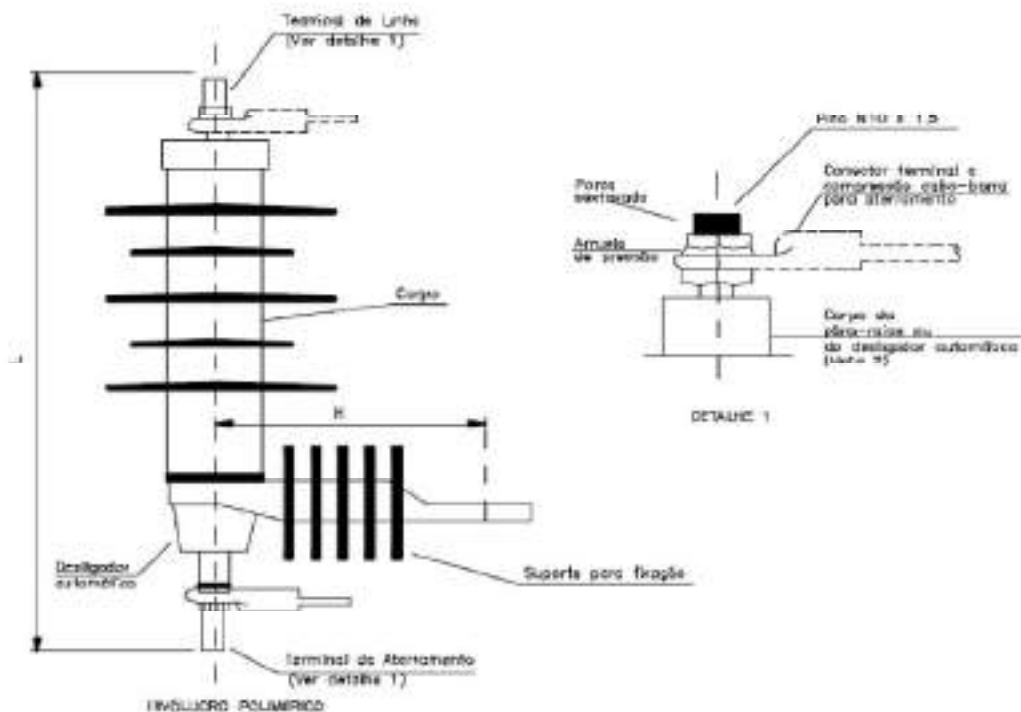


Diagrama fasorial YNynO

Para Raio Polimérico ZNO



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

MATERIAL

- Terminais e tampas de vedação, liga de cobre, liga de alumínio ou aço inoxidável
- Isolador: Material polimérico orgânico
- Porcas, arruelas e brachadeiras: aço carbono
- Superfície p/fixação: material orgânico

ACABAMENTO

- Terminais estanheados (se for de cobre)
- Porcas, arruelas e brachadeiras: zincagem por imersão a quente

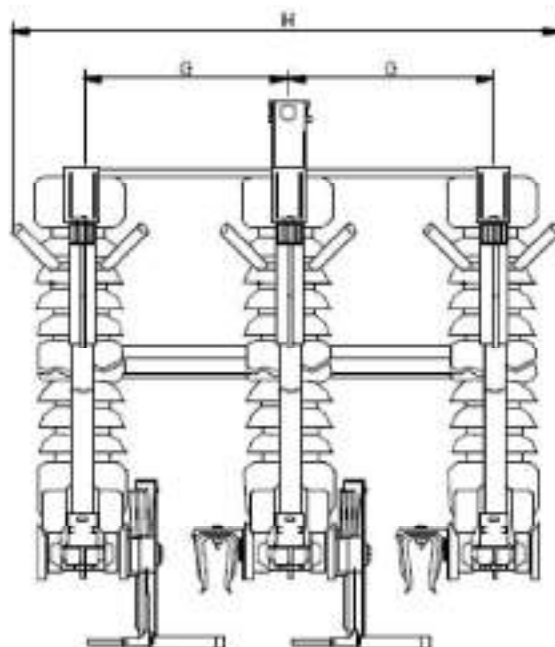
Pequenas variações de forma nas partes não isoladas são admitidas, desde que mantidas as características dimensionais.

ITEM	CÓDIGO ALUGAL	APLICAÇÃO NOME C4-2 (kV)	TENSÃO NOMINAL kV ENTRADA	DESBORTE NOMINAL DESBORTE TELA 8/20kA kA	TENSÃO RESIDUAL MÁX. P/ CORRENTE DE DESBORTE (8/20kA)	L MÁXIMO (mm)	H MÍNIMO (mm)	TENSÃO MÍNIMA DE INSTALAÇÃO NOS TERMINAIS (mm x m)	MASSA APPROX. (kg)
1	30520	11,4	10	10	36	750	80		2
2	30521	12,9	12	10	36,7	750	80	24	2,1
3	49327	22	18	10	41,8	1090	90		2,3

NOTAS

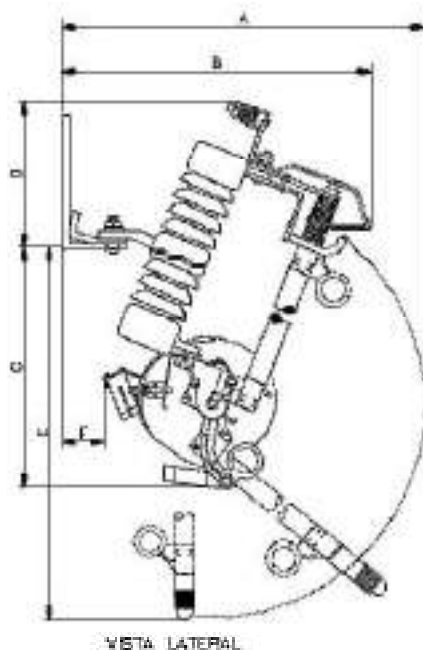
- Os pára-raios de 10 kA devem apresentar, no mínimo, as características protetoras correspondentes a classe 1 (IEC-6104) e IEC 57/188/110V.
- As superfícies das extremidades do corpo do pára-raios ou do desligador automático devem permitir contato elétrico adequado com o conector terminal e compressão cabo-barras para aterramento.
- As massas são informativas, não sendo objeto de inspeção.

Chave Religadora



VISTA FRONTAL

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

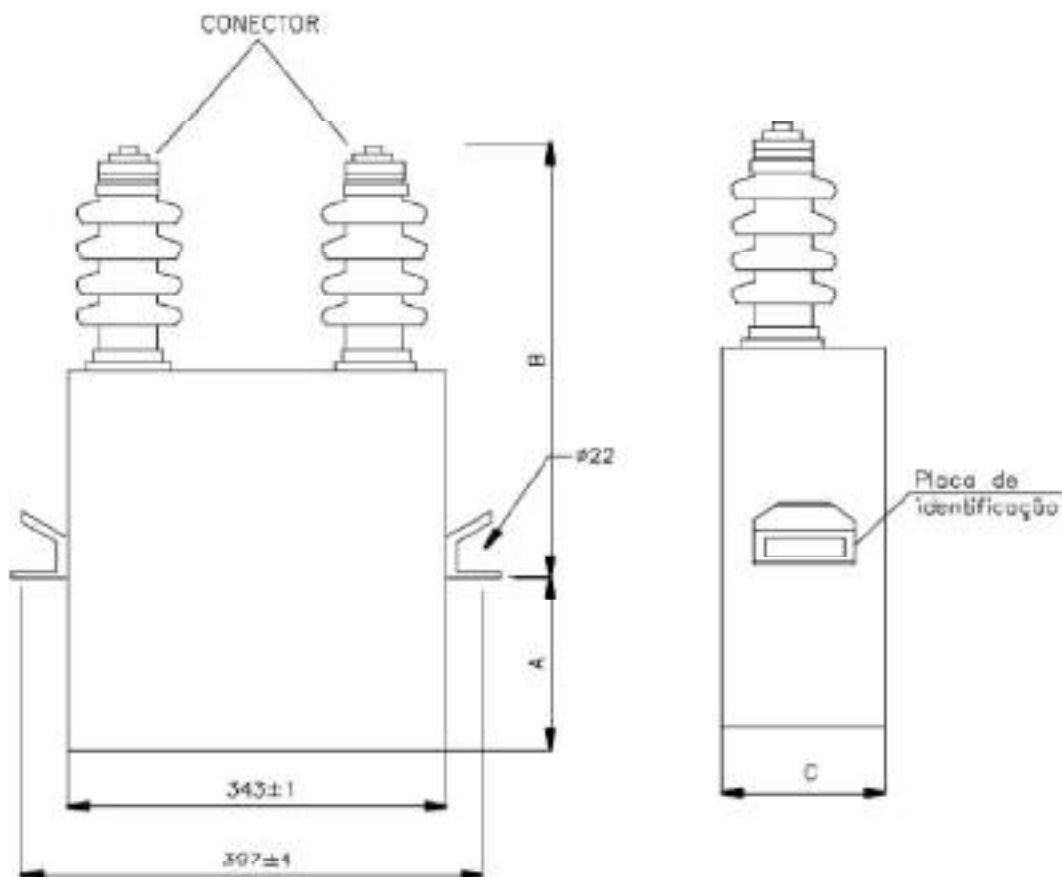


CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS				
Catálogo n°	Tensão Nominal (kV)	NB1 (kV)	Corrente Nominal (A)	Capacidade de Interrupção Assimétrica (A)
MZ-89021-2C	15	15	100	10.000
MZ-89021-3C				
MZ-89022-2C	25,8	125	100	10.000
MZ-89022-3C				

Catálogo n°	A	B	C	D	E	F	G	H
MZ-89021-2C	600,0	412,0	330,0	163,0	519,0	96,0	203,0	305,0
MZ-89021-3C								510,0
MZ-89022-2C	569,0	425,0	380,0	205,0	640,0	77,0	203,0	305,0
MZ-89022-3C								510,0

Célula Capacitiva

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



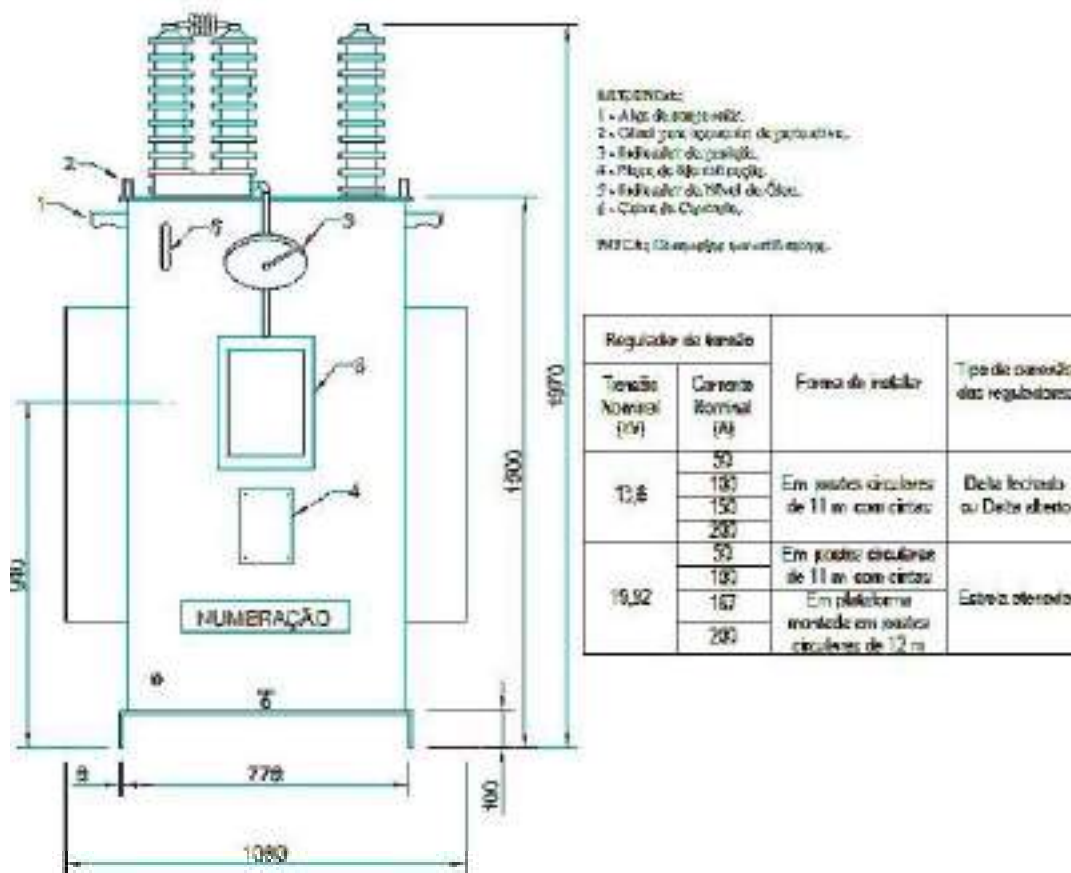
ITEM	TENSÃO NOMINAL kV	POTÊNCIA NOMINAL kVAr	A MÁX.	B	C MÁX.
1	7,960	50	210	400	140
2		100			
3	14,000	50		455	
4		100			

NOTAS:

- 1) Buchas e terminais com conector tipo presilha apropriada para um ou mais condutores de bitola 16 mm² a 50 mm².
- 2) O tanque deverá conter as peças de fixação e não deverão permitir acúmulo de água (uso externo).
- 3) Ser biodegradável, atender a NBR - 5282.

Regulador de Tensão

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

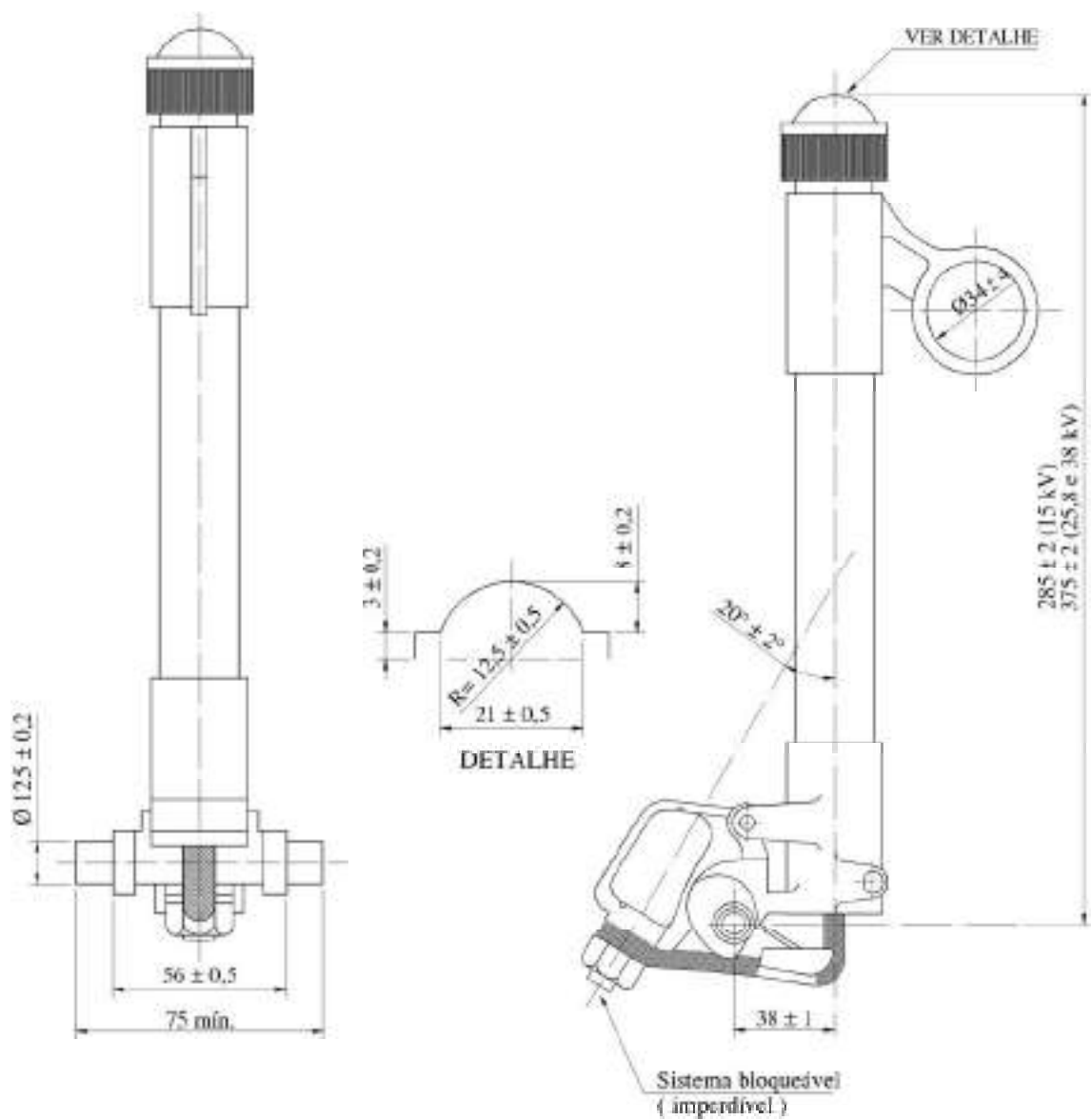


Notas:

- Os reguladores de tensão a serem instalados serão do tipo monofásico.
- Reguladores terão painel de controle micro processado, serão imersos em óleo isolante e possuirão refrigeração por circulação natural de óleo.
- Frequência de operação: 60HZ. Tensão máxima suportável durante 1 minuto: 30 kV
- Tensão suportável a impulso atmosférico: 150 kV.

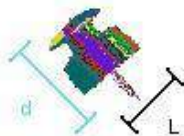
SEÇÃO 8
MISCELÂNEA
PORTA-FUSÍVEL tipo B
ou C

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



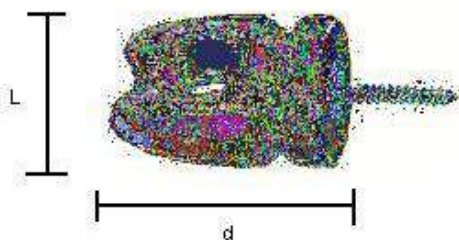
Isolador tipo Roldana PVC

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



1. Isolador tipo Roldana Fabricado em PVC para fixação de cabos de instalações internas residenciais.
2. Dimensões: $d = 30\text{mm} \pm 5\text{mm}$; $L = 30\text{mm} \pm 5\text{mm}$.

Isolador Tipo Olhal Pimentão em Porcelana



1. Isolador tipo Olhal Pimentão com parafuso embutido, fabricado em porcelana para fixação de ramal de conexão em casas com cumieira de madeira
2. Dimensões: $L = 57\text{mm} \pm 5\text{mm}$ $D = 80\text{mm} \pm 5\text{mm}$.
3. Dimensões do parafuso: $4,2 \times 40\text{mm} \pm 5\text{mm}$.

Miguelão



1. Grampo tipo Miguelão para fixação de condutores de descidas de tomadas e interruptores de instalações internas residenciais de madeira.
2. Fabricado em PVC com 2 pregos de 10 mm para fixação dos mesmos junto a paredes de madeira.

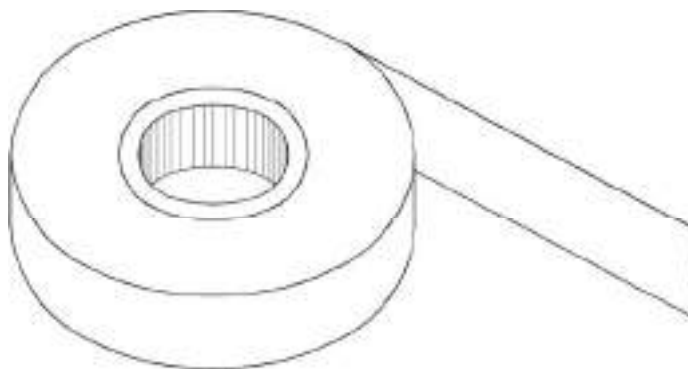
Lâmpada Fluorescente Compacta PL

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



1. Lâmpada compacta tipo PL com reator eletrônico Embutido.
2. Tipo do bocal: E27.
3. Vida útil média: 8000 horas.

Tensões de funcionamento: 127V/ 220V, conforme tensão da rede local FITA ISOLANTE



COR	DIMENSÕES		
	Espessura (mm)	Largura (mm)	Comprimento (m)
Preta	0,18	19	20
Vermelha			
Verde			
Amarela			

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

1 – CARACTERÍSTICAS GERAIS:

1.1 – Conforme tabela e especificações NBR – 5037.

2 – MATERIAL:

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

2.1 – Dorso em filme de composto de PVC plastificado.

2.2 – Adesivo termoplástico.

3 – CLASSE DE TEMPERATURA

3.1 – A temperatura de serviço deve ser classe Y.

4 – IDENTIFICAÇÃO:

4.1 No rolo deve ser marcado de forma legível e indelével, no mínimo nome ou marca do fabricante.

ELOS FUSÍVEIS - DISTRIBUIÇÃO



TIPO DE ELO	CORRENTE NOMINAL (A)	CORRENTE ADMISSÍVEL PERMANENTE(A)
H	1	1
H	2	2
H	3	3
H	5	5
K ou T	6	9
K ou T	8	12
K ou T	10	15
K ou T	12	18
K ou T	15	23
K ou T	20	30
K ou T	25	38
K ou T	30	45
K ou T	40	60
K ou T	50	75
K ou T	65	95

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

K ou T	80	120
K ou T	100	150
K ou T	140	190
K ou T	200	200

Corrente quando usada em corta-circuito de 100 ou 200A.

Corrente quando usada em corta-circuito de 200A.

Elo tipo H – “Alto surto” com alta temporização para correntes elevadas.

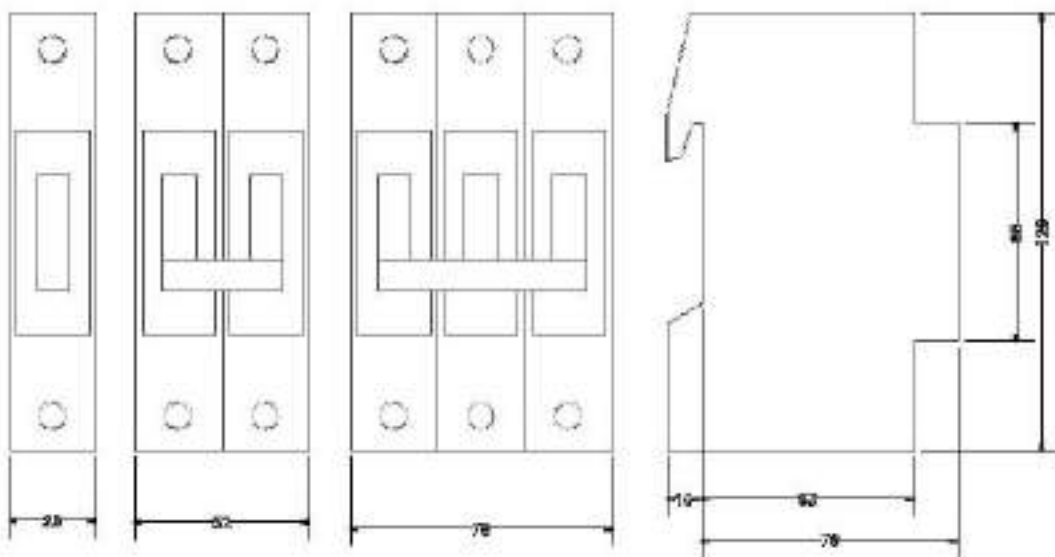
Elo tipo K – “Rápido surto”- tendo relação de rapidez variando entre 6 e 8s.

Elo tipo T – “Lento surto”- tendo relação de rapidez variando entre 10 e 13s.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS:

As condições de acondicionamento, inspeção, recebimento e material deverão obedecer as especificações da ABNT – NBR – 5359.

Disjuntor Termomagnético



Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

Polos:	Mono/Bi/Tripolar		
Corrente Nominal Máxima :	(°C)	30	
	(VCA)	640	
Tensão Nominal Máxima :	(VCC)	80 (Monopolar)	
		120 (Bipolar)	
Corrente Máxima de Interrupção :			
IEC 608	220V / 127V	(kA)	5
	380V / 220V		3
IEC 647- /cu	220V / 127V	(kA)	5
	380V / 220V		4,5
UL 489 (NEMA)	240V / 120V	(kA)	10 / 7,5 (para In de 6 / 10 A)
24 VCC (L/R=4ms)	(Mono/Bipolar)	(kA)	20
55 / 80 VCC	(Mono/Bipolar)	(kA)	20 / 15 (para In de 40 a 10 A)
110 / 120 VCC	(Bipolar)	(kA)	21 / 15 (para In de 40 a 10 A)
220 VCC	(Monopolar)	(kA)	=
440 VCC	(Bipolar)	(kA)	=
Corrente de disparo de curto-circuito	5 a 10 x In (Curva Característica de disparo "G")		
Seção dos condutores		(mm ²)	Fio / Cabo : Até 25
	Monopolar		0,1
Peso líquido	Bipolar	(kg)	0,2
	Tripolar		0,3

NOTAS:

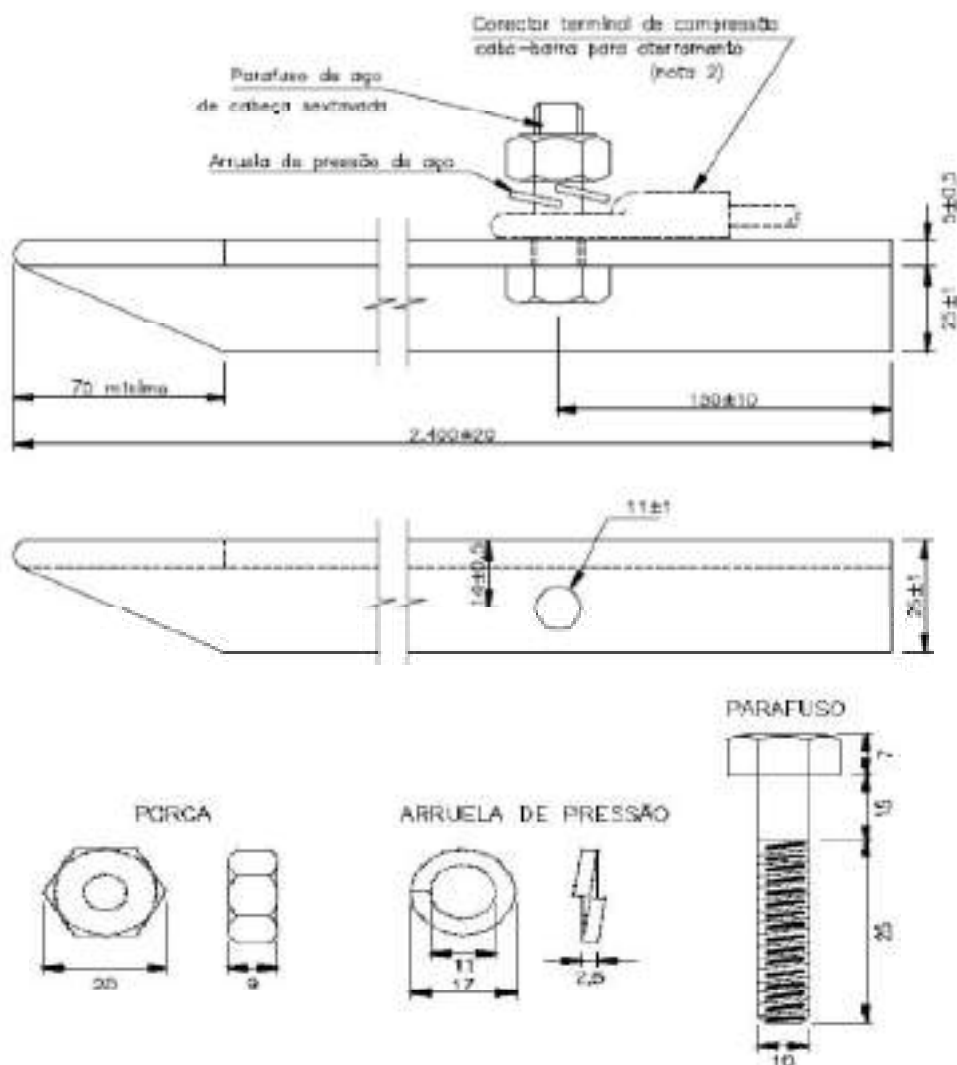
Dimensões em (mm)

Fixação sobre trilhos

Posição de Montagem qualquer

Haste Cantoneira

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



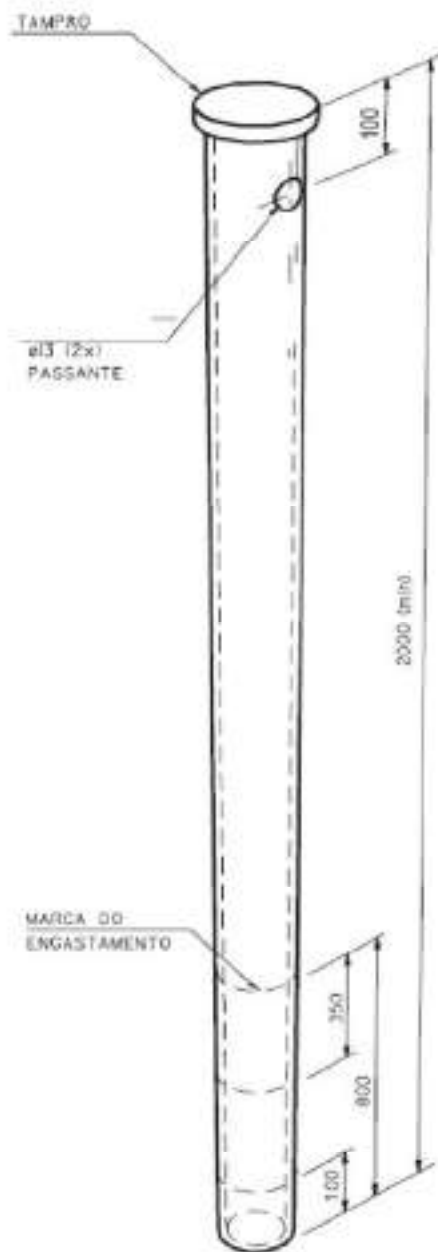
MATÉRIA	ACABAMENTO	OBSERVAÇÕES
- Haste Chapa dobrada ou cantoneira de aço carbono.	- Zincoagem por imersão a quente. - A ponta da haste ser aguçada para facilitar a instalação. - A haste deve ser retificada.	- Pequenas variações de forma nas partes não cotadas são admissíveis, desde que mantidas as características mecânicas. - Medidas em milímetros.

NOTAS:

- 1) Identificação: - Nome do fabricante.
- Comprimento da haste em metros (marcado no trecho compreendido entre a ponta da haste e o parafuso).
- 2) Fornecer a haste completa com parafuso, porca e arruela de pressão. (O conector terminal a compressão não é parte integrante da haste.)

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

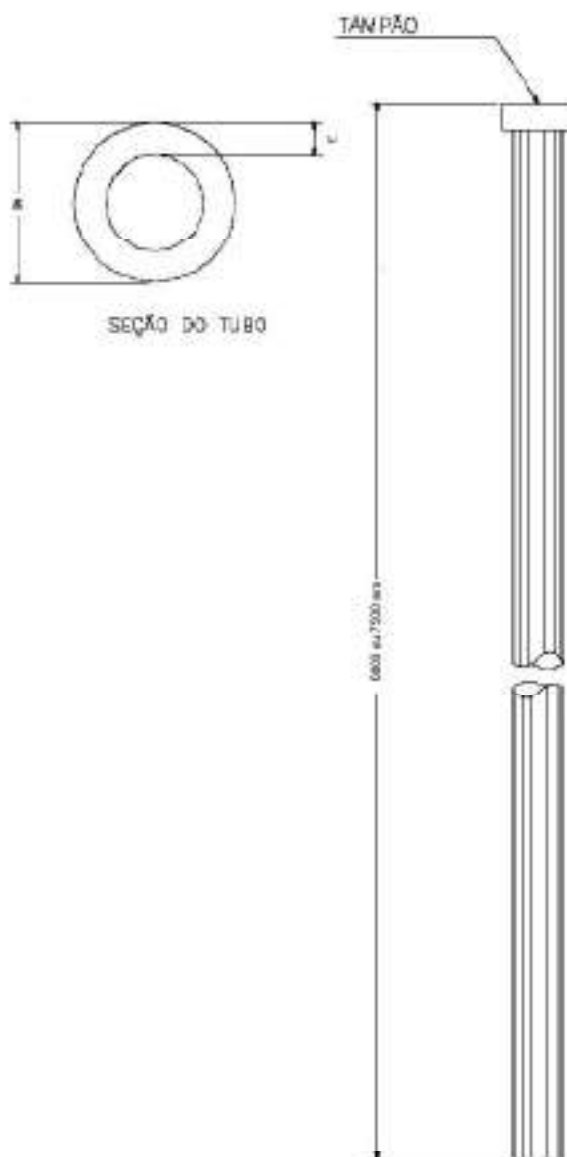
Pontalete de Ferro Galvanizado



- 1 - O PONTALETE DEVERÁ SER DE SEÇÃO TUBULAR COM 3,35mm DE ESPESSURA DE PAREDE E ESPECIFICAÇÕES DA TABELA 3.
- 2 - O PONTALETE DEVERÁ POSSUIR UMA RESISTÊNCIA MÍNIMA À TRAÇÃO DE 75,00N (A 200 mm DO TOPO), APLICADA EM TODAS AS DIREÇÕES.
- 3 - MEDIDAS EM MILÍMETRO.

Poste Ramal de Serviço

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos



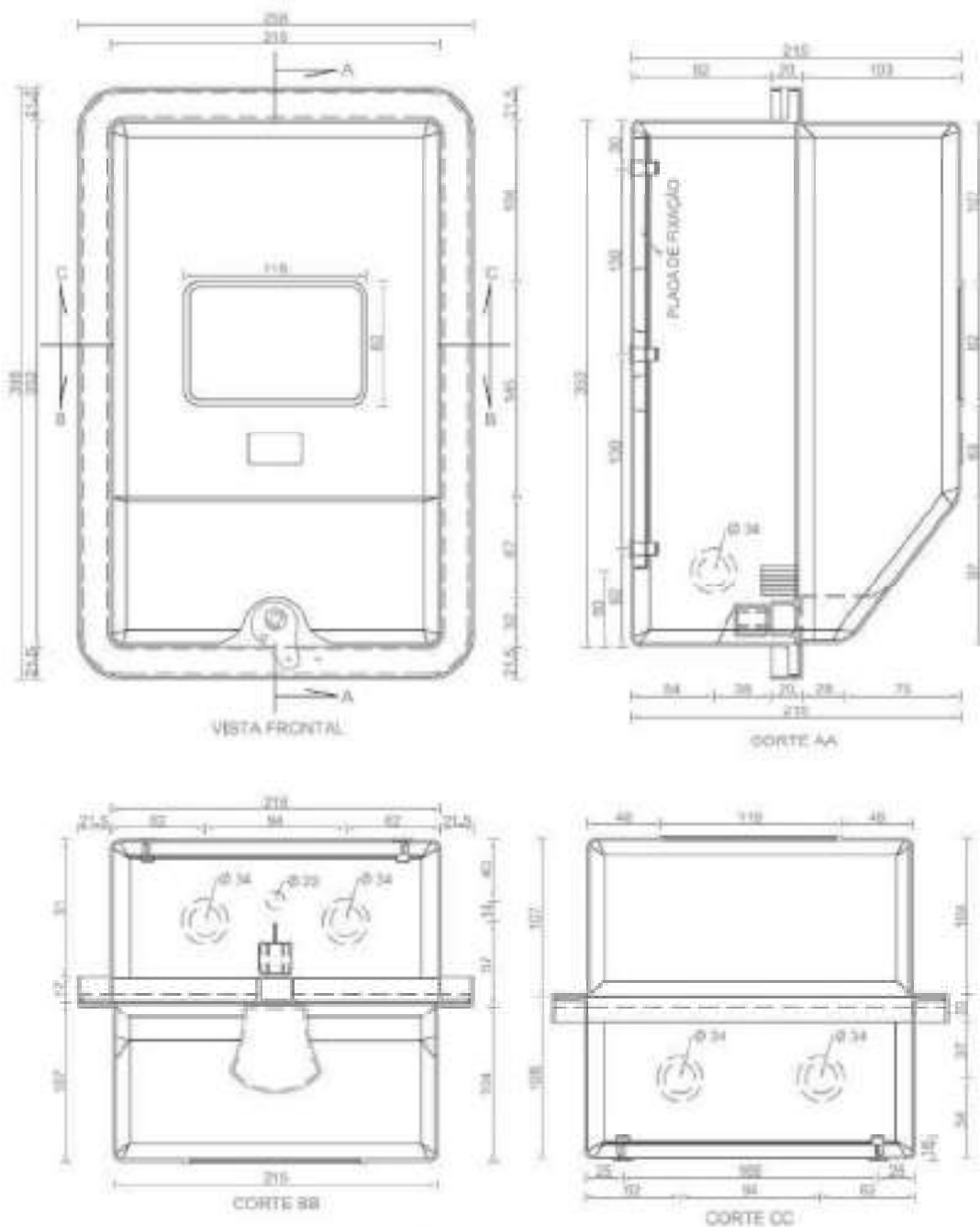
DIÂMETROS (mm)				ESPESURA (mm) (E)
NOMINAL (DN)	MIN	MAX		
3"	80	88,50	89,50	2,00 – 2,12 – 5,00
4"	100	112,50	115,00	3,00

NOTAS:

- 1 MEDIDAS EM MILÍMETROS
- 2 MATERIAL – TUBO DE FERRO GALVANIZADO A QUENTE OU ELETROLITICAMENTE, SEM ROSCA, SEM EMENDA E SEM COSTURAS.

Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

CAIXA DE POLICARBONATO PARA MEDIDOR POLIFÁSICO



NOTAS
 1 - CAIXA, ESPESURA MINIMA DE 3mm
 2 - AS COTAS ESTÃO EM MILÍMETROS.

[illegible]

VISTA FRONTAL

VISTA INTERNA

CORTE AA

CORTE BB

LEGENDA

1 = CASCA ESPESURA MINIMA DE 0,5mm
2 = AS GOMAS ESTAO EM VALMETROS.

