

PROJETO BÁSICO
Anexo VII



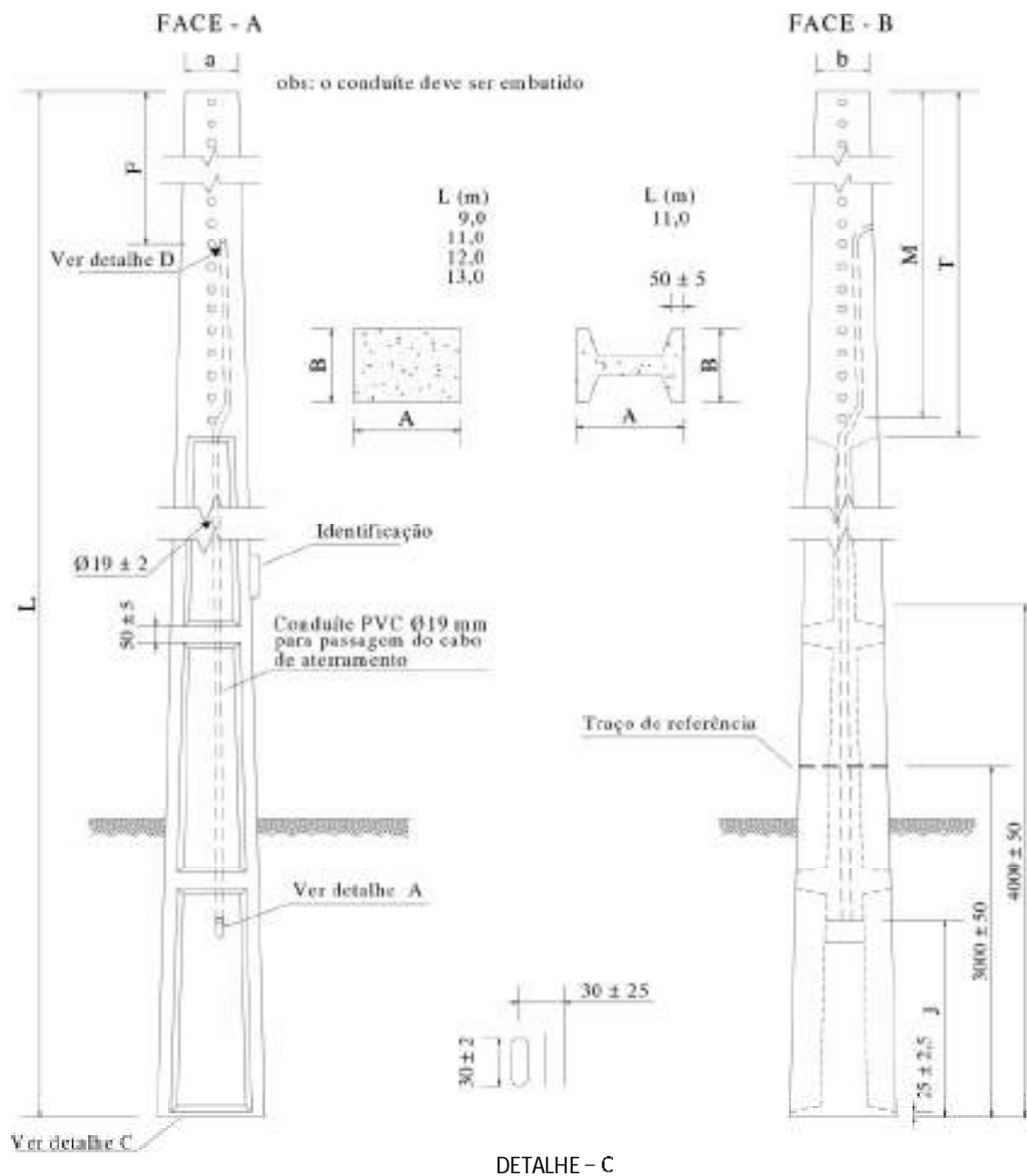
Especificações Técnicas de Materiais para
Redes de Distribuição Rural do Programa
Luz Para Todos

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)	TABELA Face (B)	Face (A)	Face (B)		Face (A)		Face (B)		F±5	J±5	e±5	T±5	M±5
								Topo de concreto armado	Base aparelhada para arrastar	Topo duplo para arrastar	Base dupla para arrastar					
01	9,0	D	100	200	119	164	480	120	264	100	190	75	1.000	1.500	3.025	3.000
02		B	150	300	129	180	750	140	392	110	290					
03			200	400	170	240	750									
04			300	600	258	360	750									
05	11,0	D	100	200	117	159	720	120	296	100	210	1.875	1.200	1.700	4.525	4.500
06		B	150	300	152	203	1.050	140	448	110	330					
07			200	400	197	270	1.050									
08			300	600	234	317	1.050									
09	B-1,5		400	800	395	541	1.050	182	490	140	360					
10			500	1.000	640	869	1.330									
11			150	300	111	149	1.210									
12	12,0	B	300	600	222	298	1.210	140	476	110	350	2.775	1.300	1.800	4.525	4.500
13		B-1,5	500	1.000	618	829	1.520	182	518	140	380					
14	13,0	B	200	400	384	767	1.400	140	504	110	370	2.775	1.400	1.900	4.525	4.500
15			300	600	575	1.150	1.400									
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

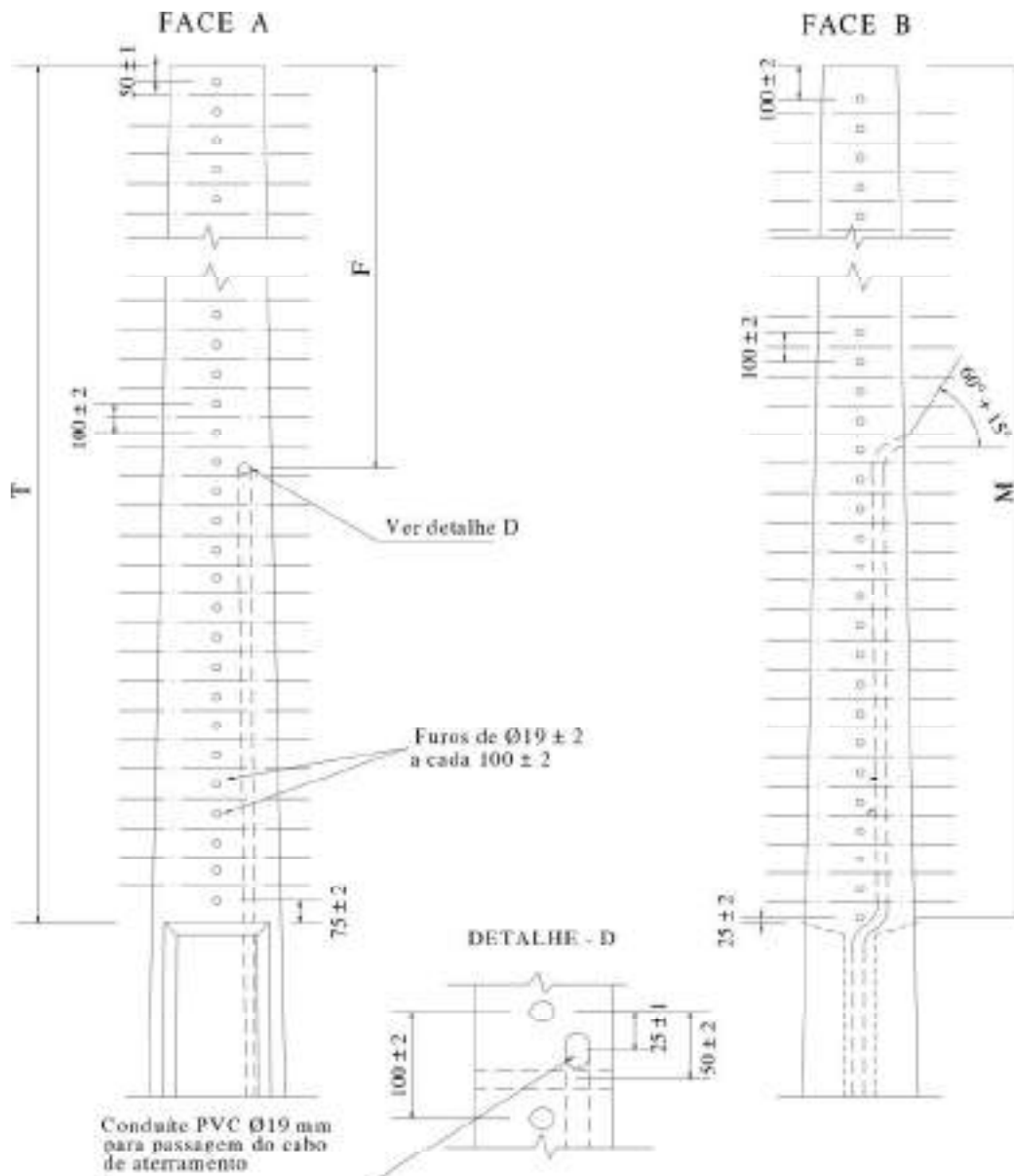
Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

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:

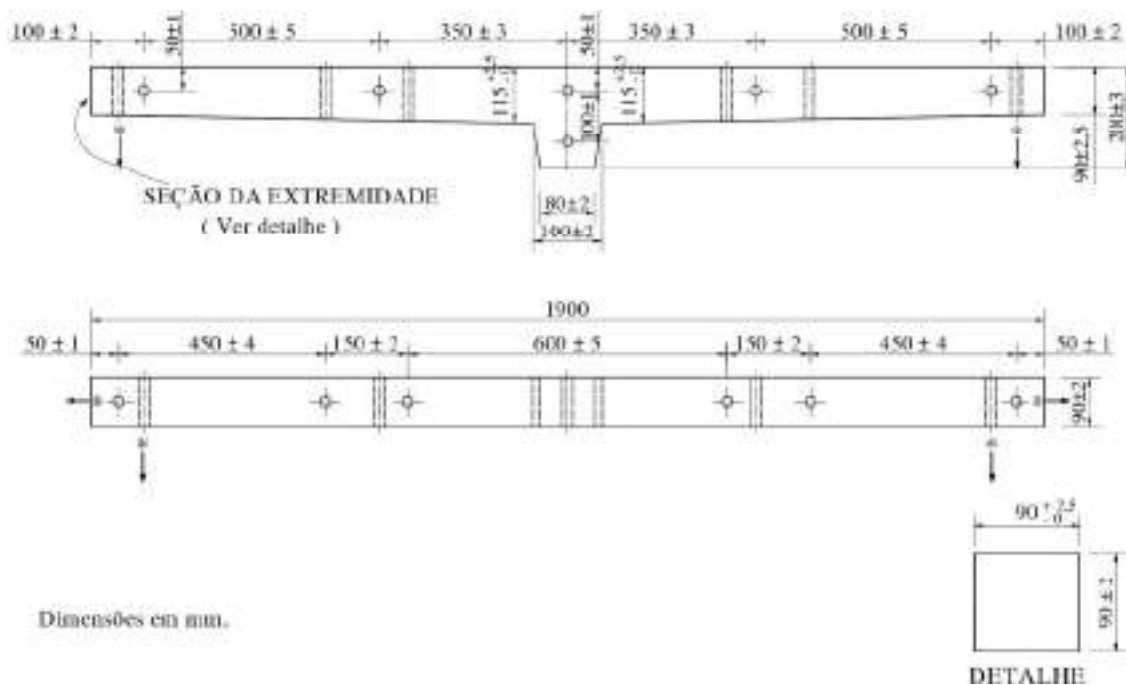
- 5.1 – Deve ser gravado em baixo relevo, com profundidade entre 2mm e 5mm de forma legível e indelével no concreto, antes da cura total, da base para o topo.
 - Traço de referência a (3.000 ± 50) mm. da base.
 - Data (dia, mês e ano) de fabricação.
 - Comprimento nominal (m.)
 - Resistência nominal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

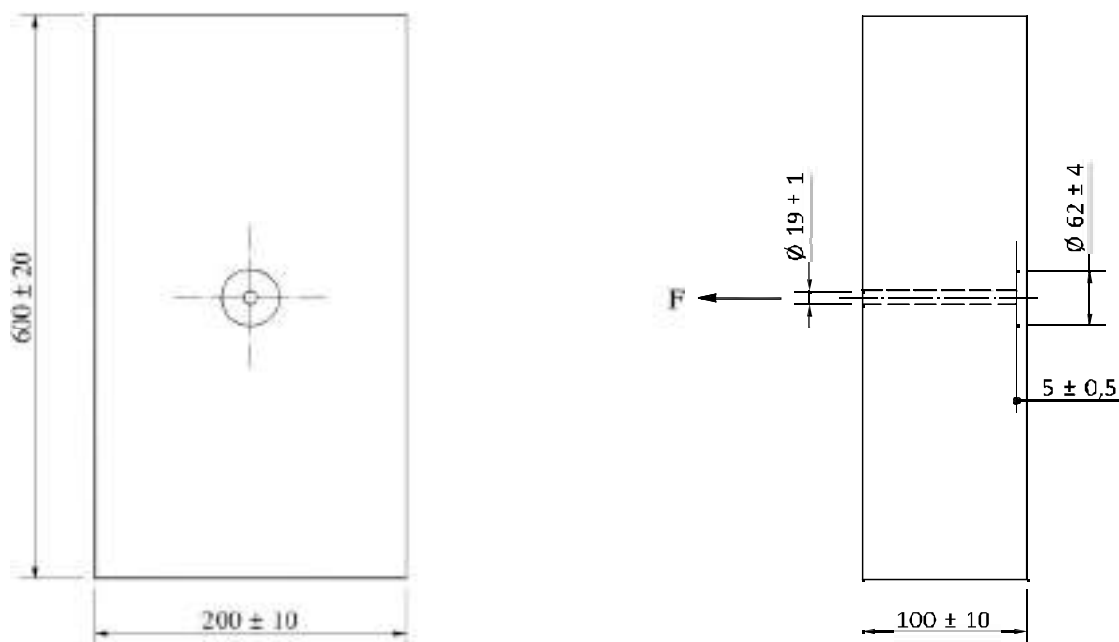
- 2.1 - As cruzetas devem apresentar a seguinte identificação gravada de forma legível e indelével no concreto.
 - Nome ou marca do fabricante.
 - Ano, mês e dia de fabricação.
- 2.2 - Esta identificação deve ser apresentada numa mesma face da cruzeta. A gravação deve ter profundidade não inferior a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

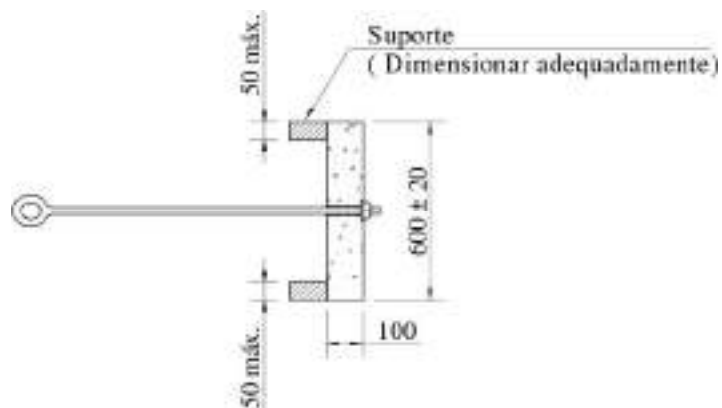
3 – ENSAIOS E DEMAIS CARACTERÍSTICAS.

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

PLACA DE CONCRETO



DETALHE 1
(Para ensaio)



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

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.

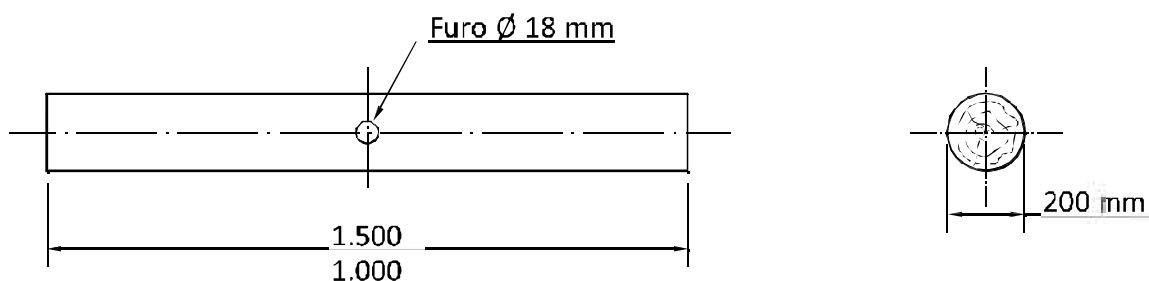
- 5.1 – Data (dia, mês e ano) de fabricação.
- 5.2 – Nome ou marca do fabricante.

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:

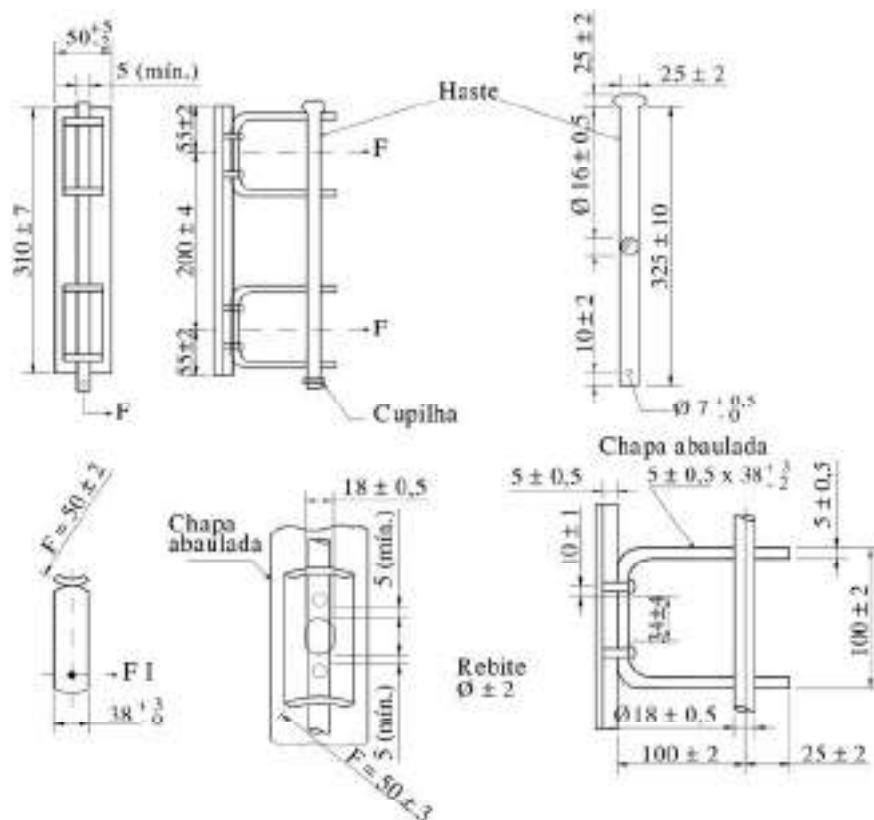
- Conforme desenho.

SEÇÃO 2

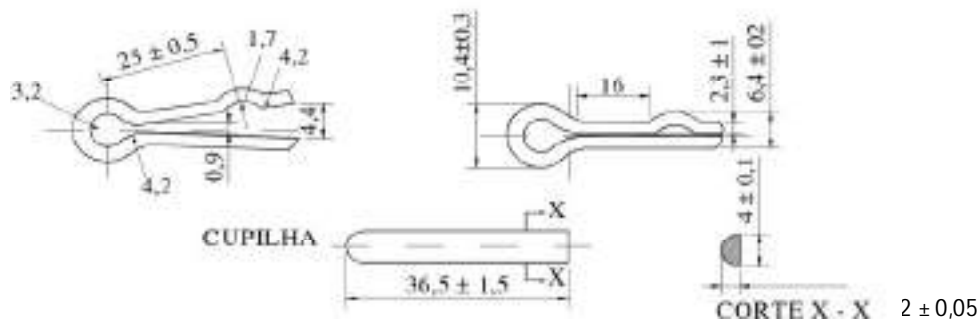
FERRAGENS ELETROTÉCNICAS

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

ARMAÇÃO SECUNDÁRIA



DETALHES

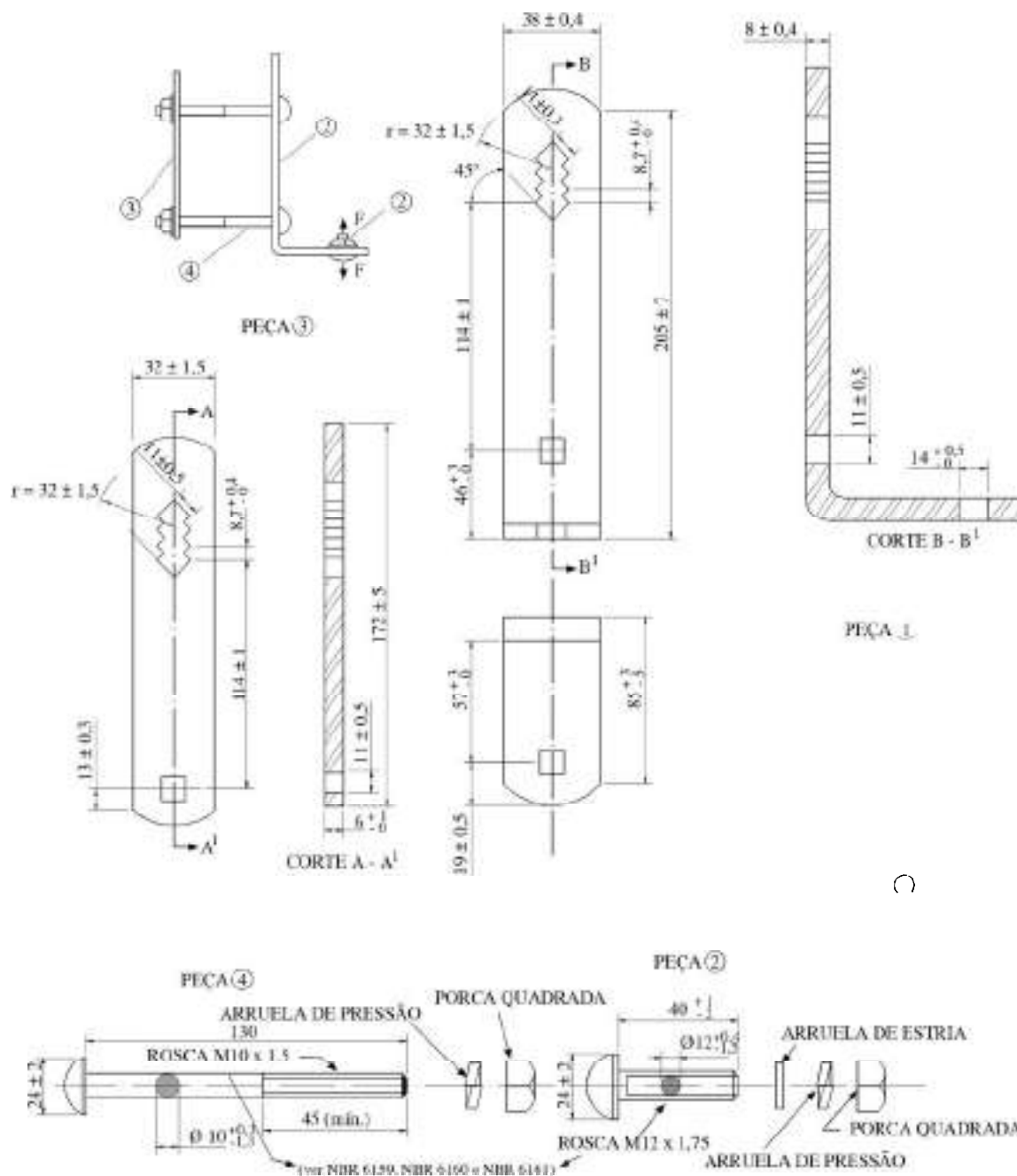


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- A armação secundária deve ser fornecida completamente montada com haste e cupilha.
- Material: - Corpo de armação e haste, aço carbono BNT 1010 e 1020, laminado ou trefilado.
- Cupilha: bronze, latão ou aço inoxidável.
- 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.

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

SUPORTE "L"



CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1- CONDIÇÕES GERAIS:

- Conforme desenho.

2 – MATERIAL:

- Aço carbono, ABNT 1010 a 1020 laminado.

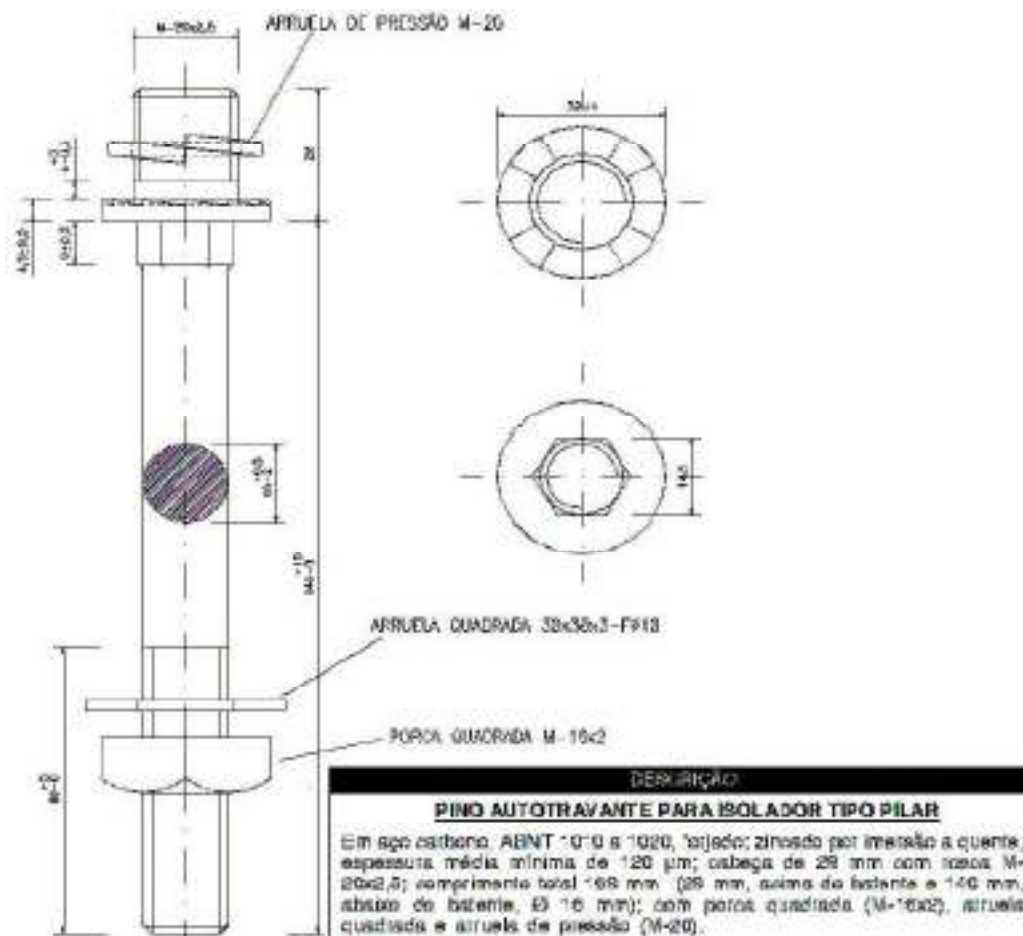
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 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

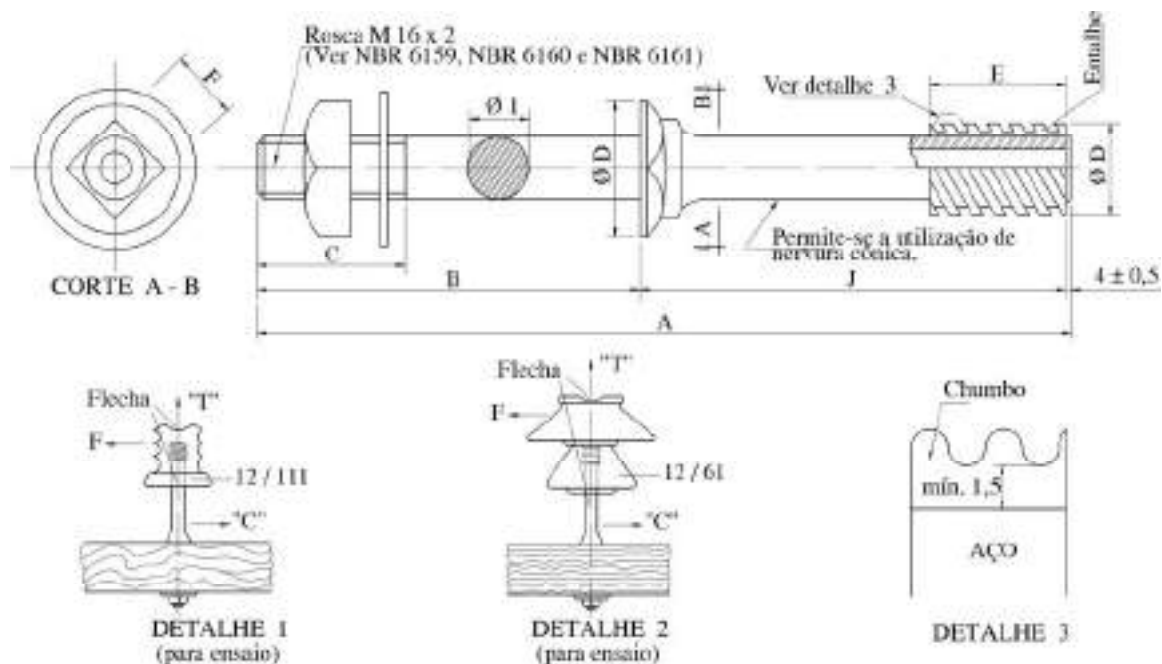
PINO AUTO TRAVANTE PARA ISOLADOR PILAR



- 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.

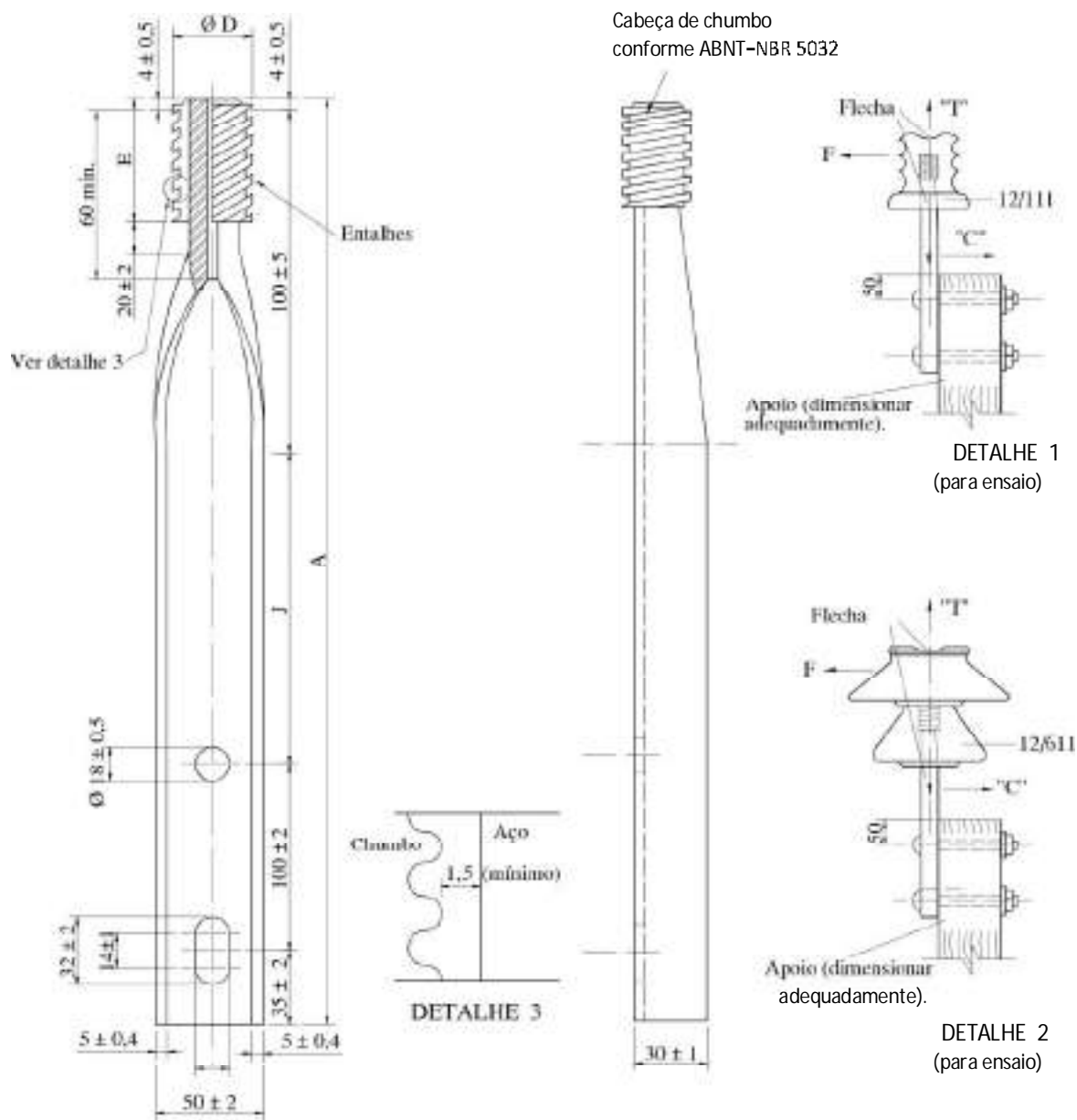
Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

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

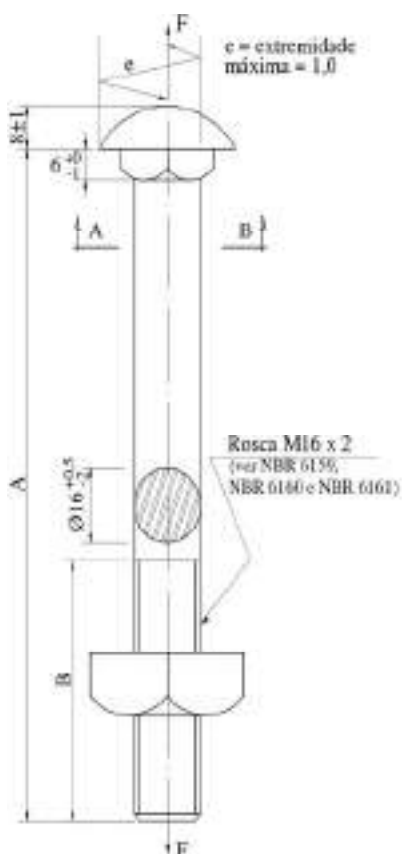
RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 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:

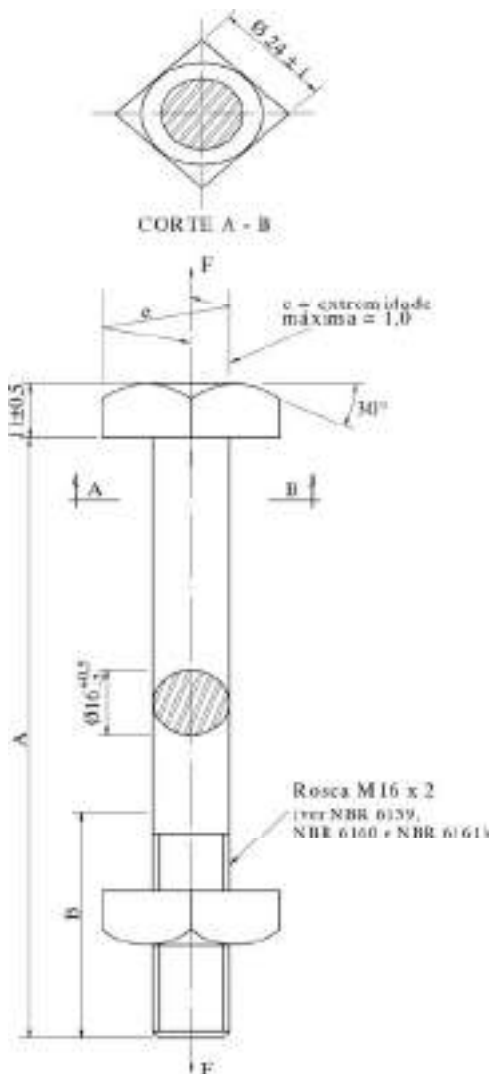
- 1 – O parafuso dever ser fornecido montado com porca, conforme indicado no desenho.
- 1.2 – A excentricidade máxima entre o eixo do parafuso e o eixo da seção na extremidade do mesmo (cabeça ou porca) deve ser 1,0.
- 2 – MATERIAL:
 - 2.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020 laminado ou trefilado e forjado.
- 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

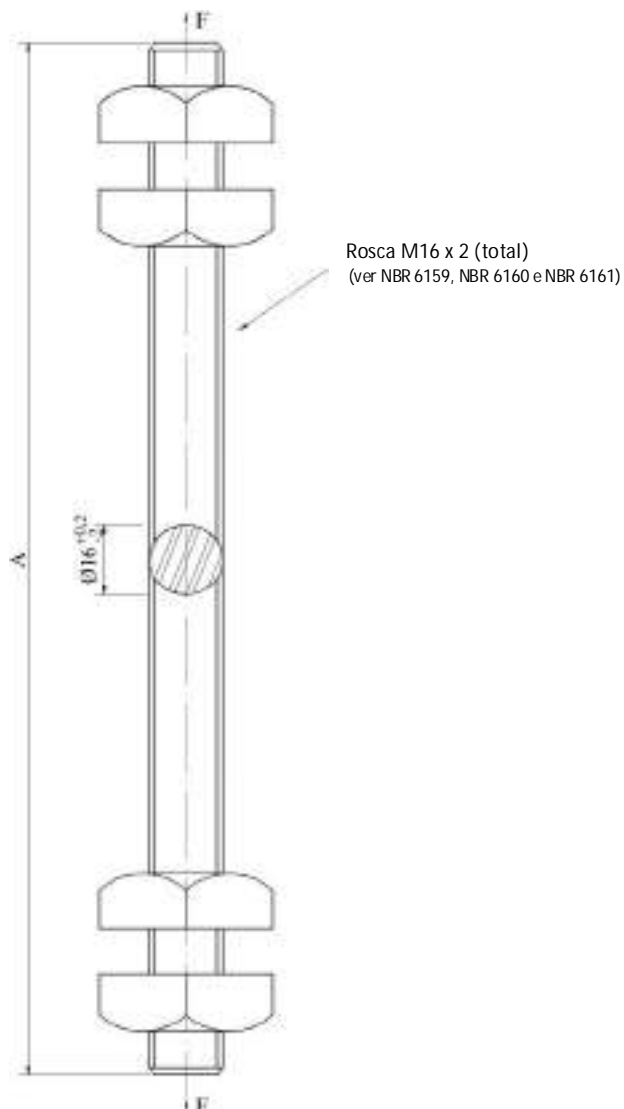


ITEM	DIMENSÕES (mm)		
	A	B (Mín.)	B (Máx.)
1	50 ± 1,5	35	40
2	125 ± 2,5	80	90
3	150 ± 2,5	80	90
4	200 ± 3,0	120	130
5	250 ± 3,0	170	180
6	300 ± 3,0	220	240
7	350 ± 4,0	270	290
8	400 ± 4,0	320	350

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:

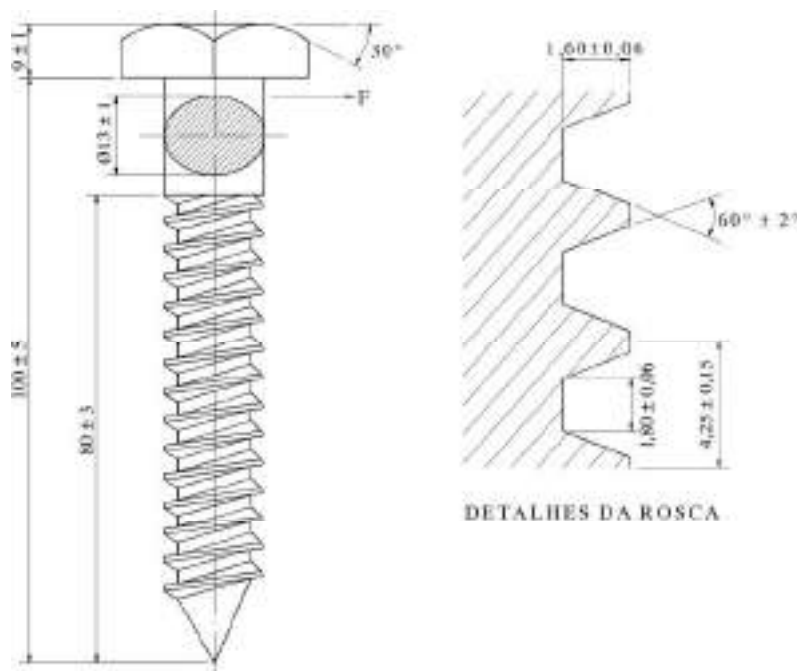
2.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado e forjado.

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.

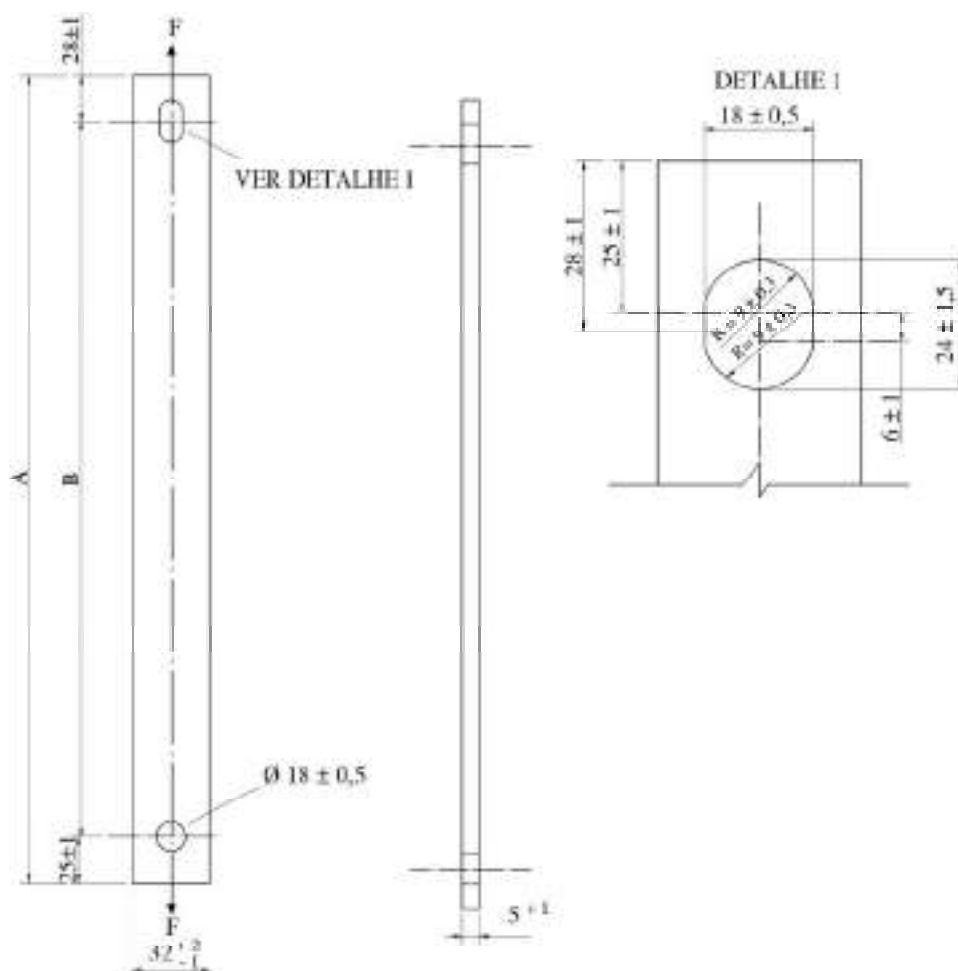
2 – Material:

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.

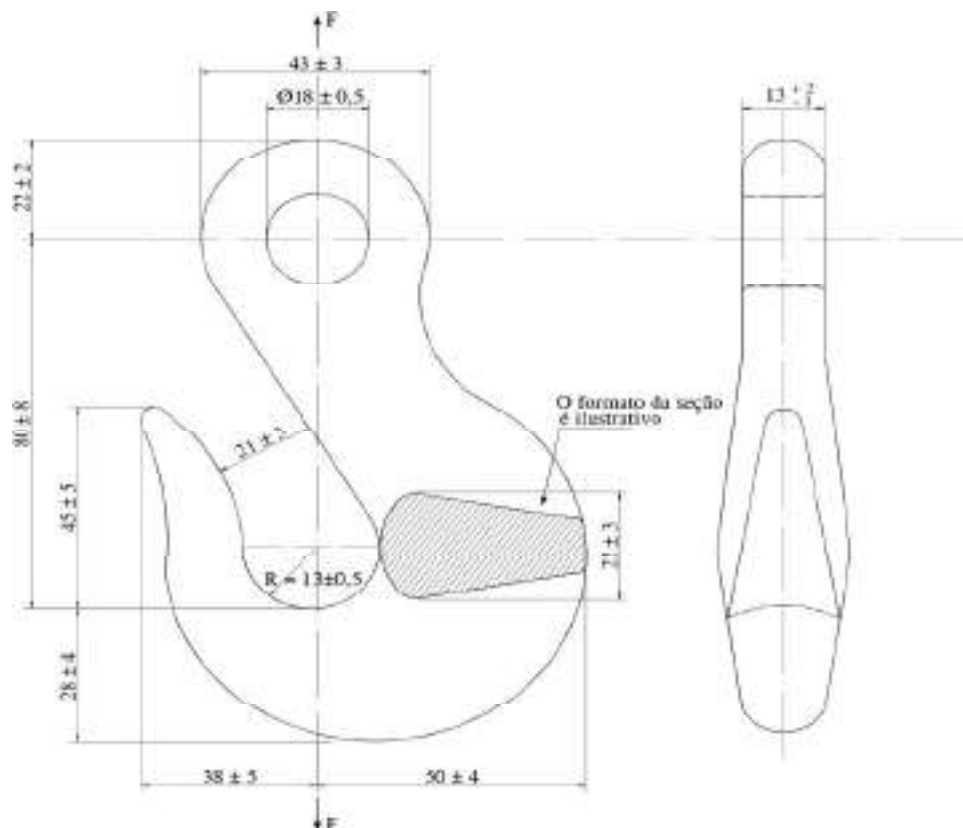
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 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.

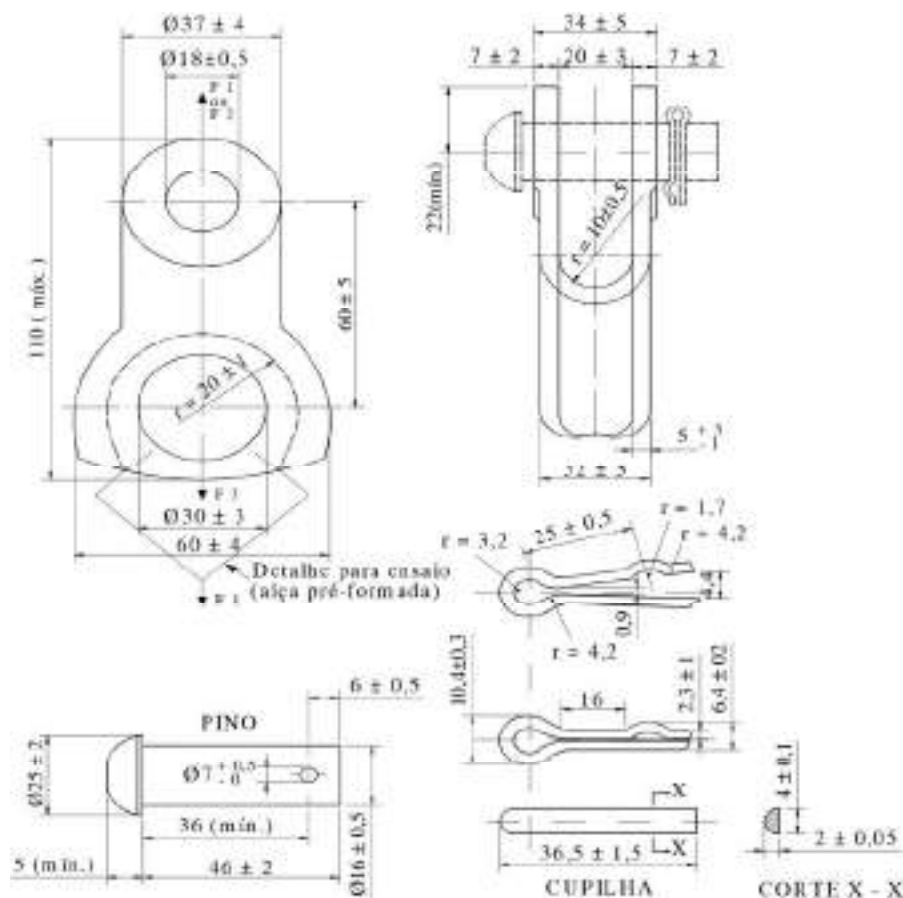
GANCHO - OLHAL



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.

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.

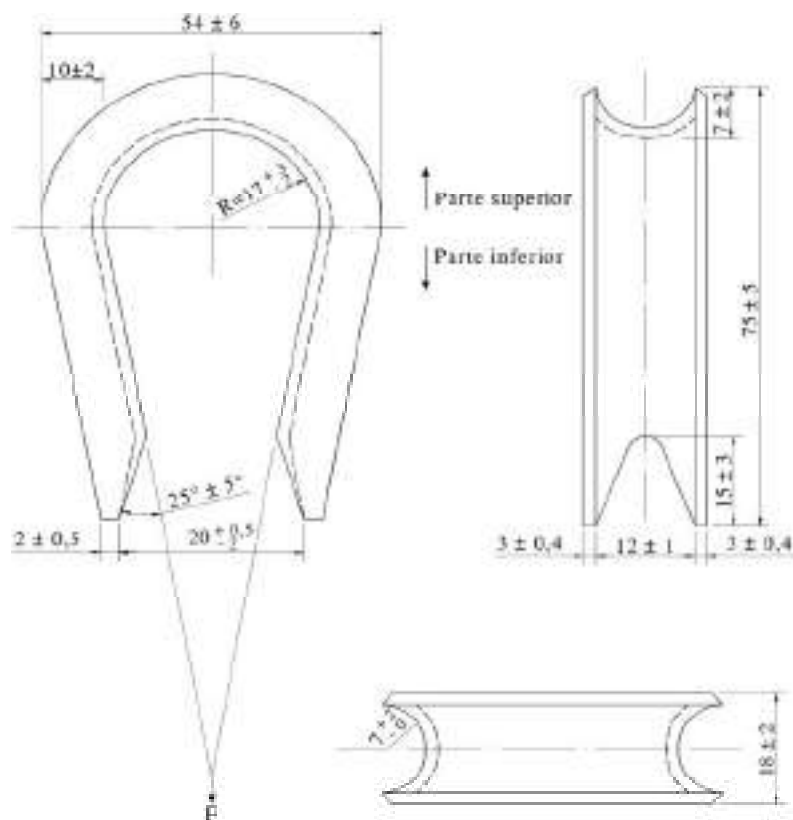
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- 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

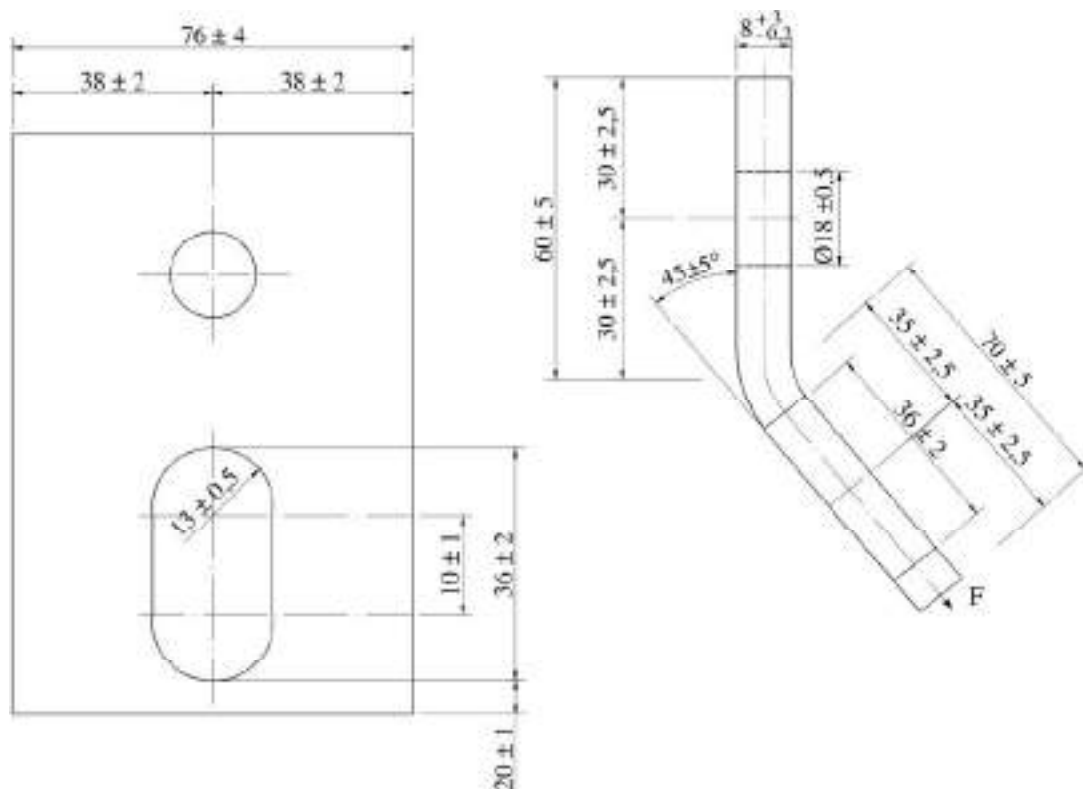


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 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:

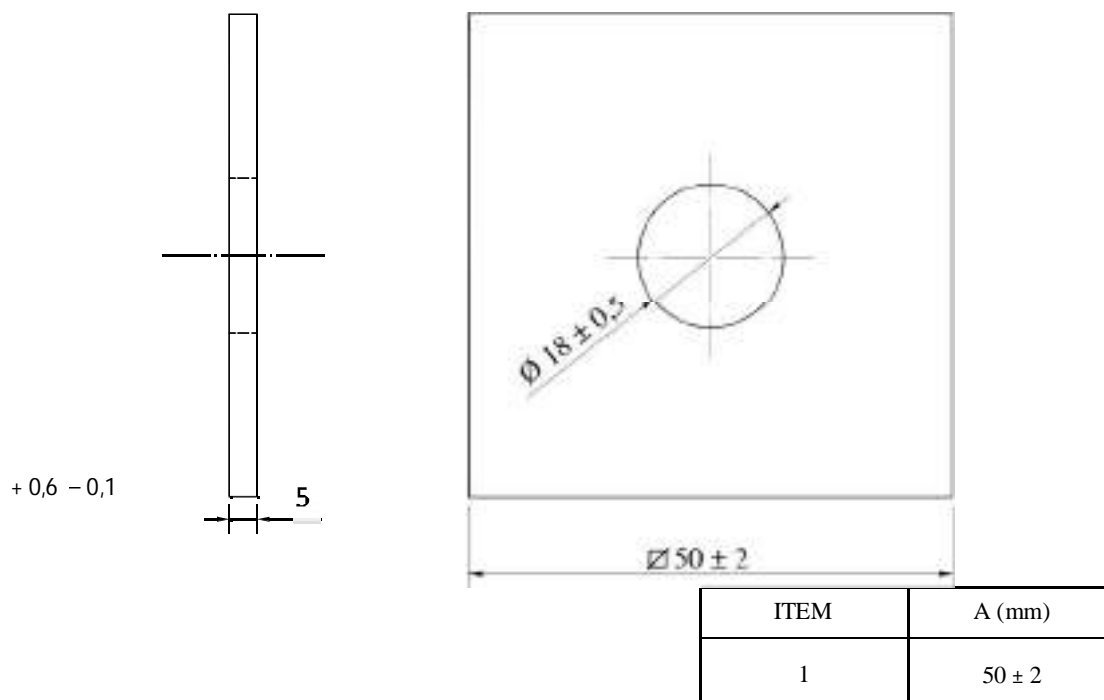
- 1.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1020, laminado.

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

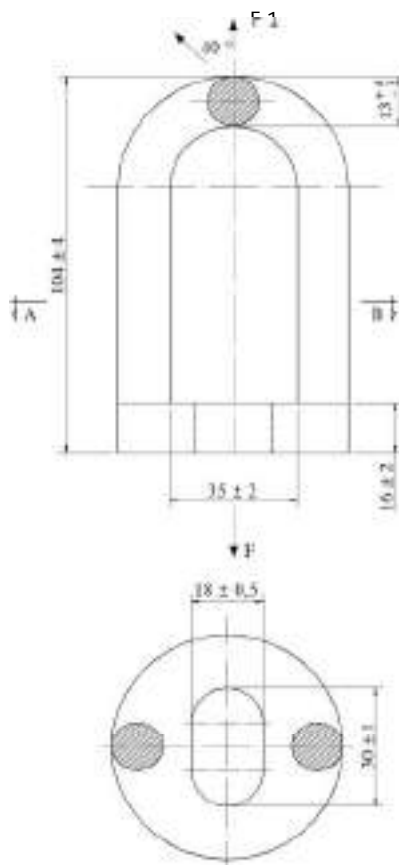


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 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.

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

OLHAL PARA PARAFUSO



CORTE A – B

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

1 – MATERIAL:

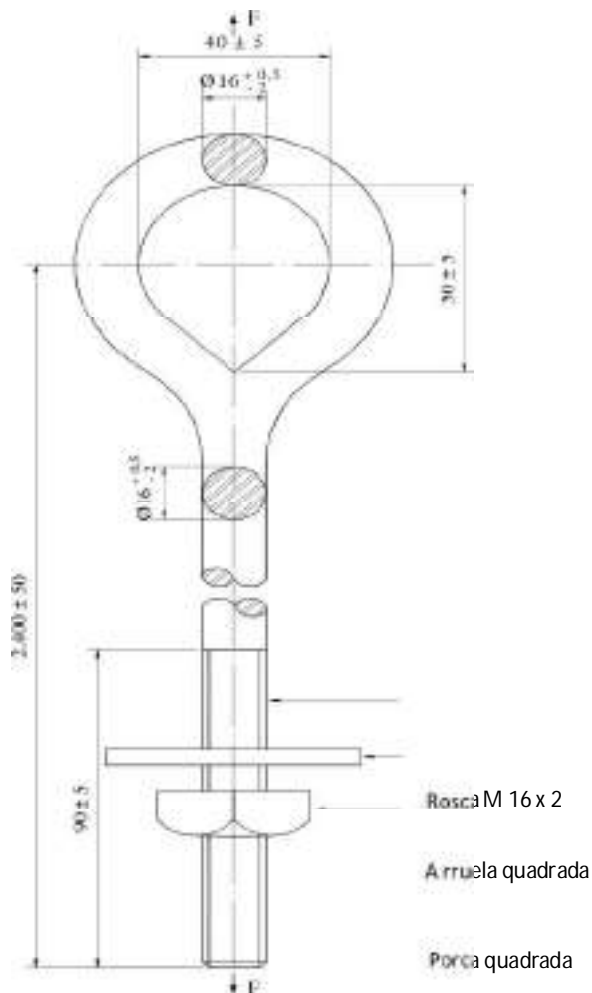
1.1 – Aço carbono, ABNT 1010 a 1045 forjado, ou ferro fundido maleável ou ferro modular.

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.

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

HASTE DE ÂNCORA

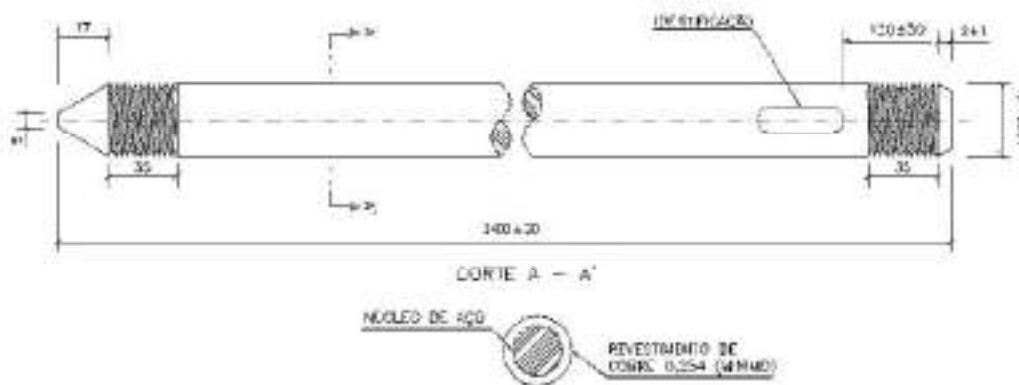


CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

- 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.

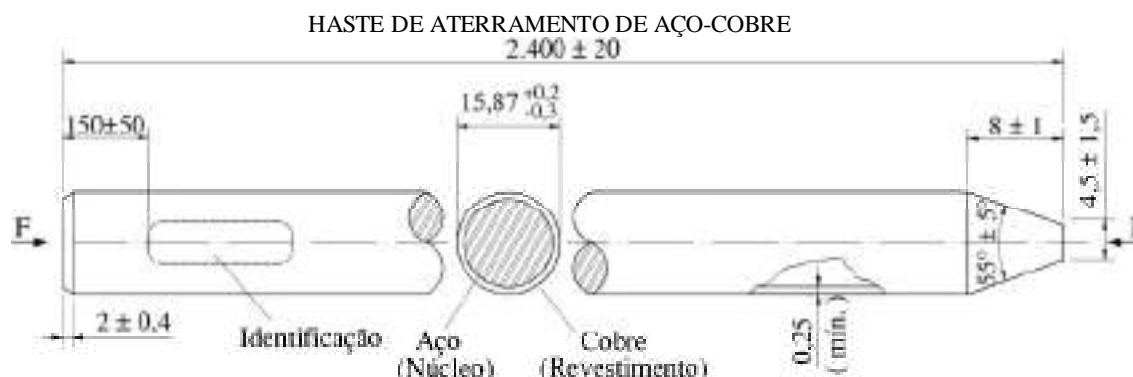
4 – IDENTIFICAÇÃO:

- 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).

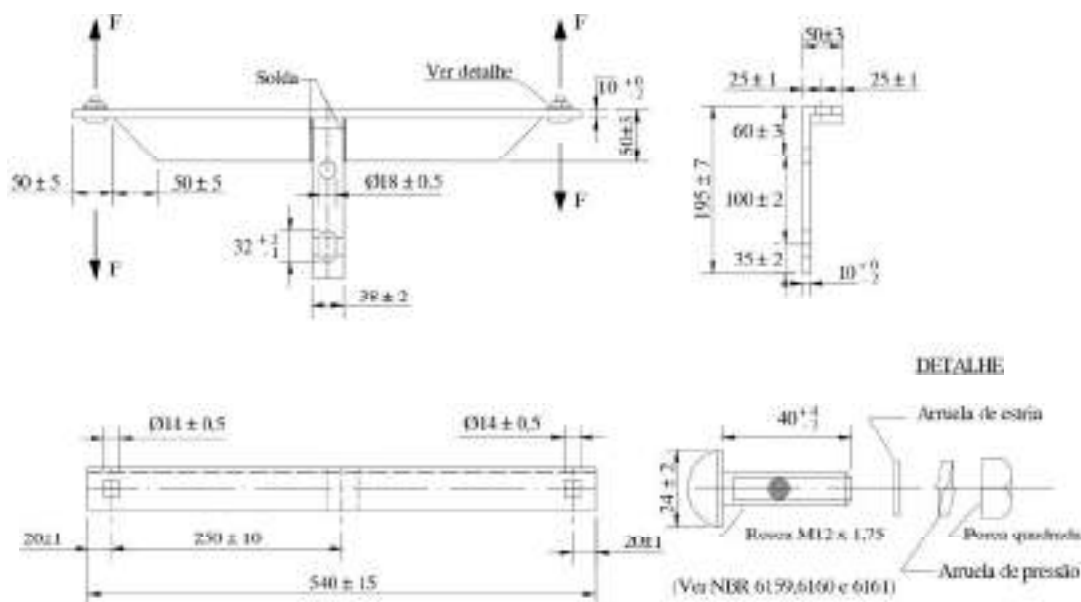
3 – RESISTÊNCIA MECÂNICA:

- Conforme tabela.

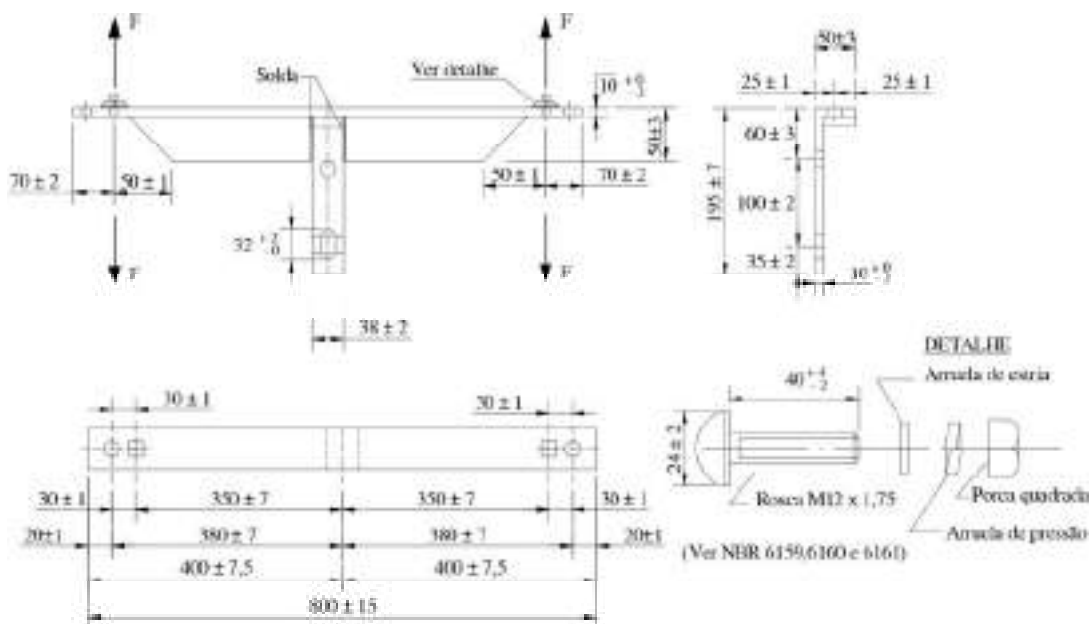
Especificações Técnicas de Materiais para Redes de Distribuição Rural do Programa Luz Para Todos

SUPORTE "T"

DESENHO 1



DESENHO 2



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

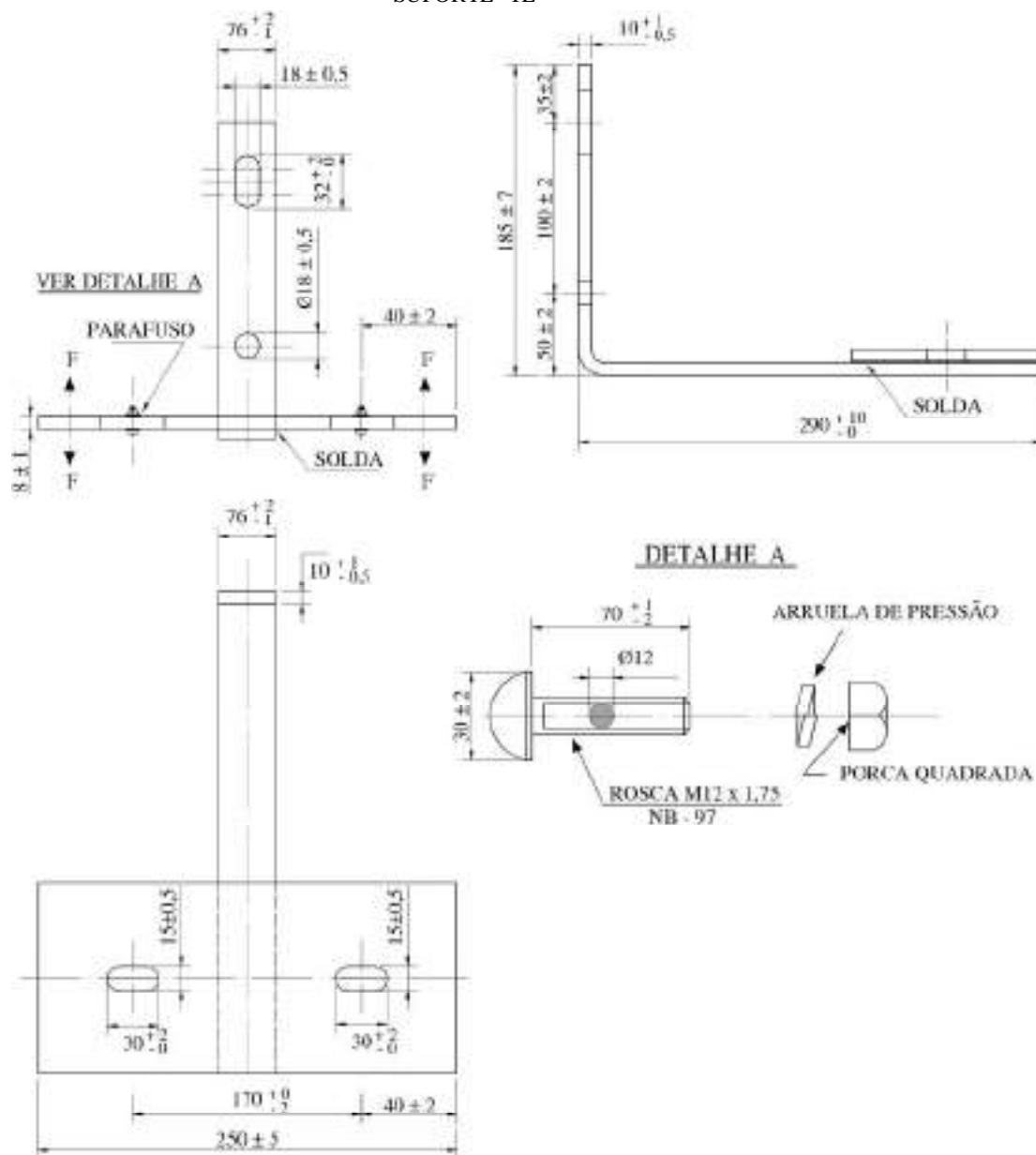
CARACTERÍSTICAS

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:

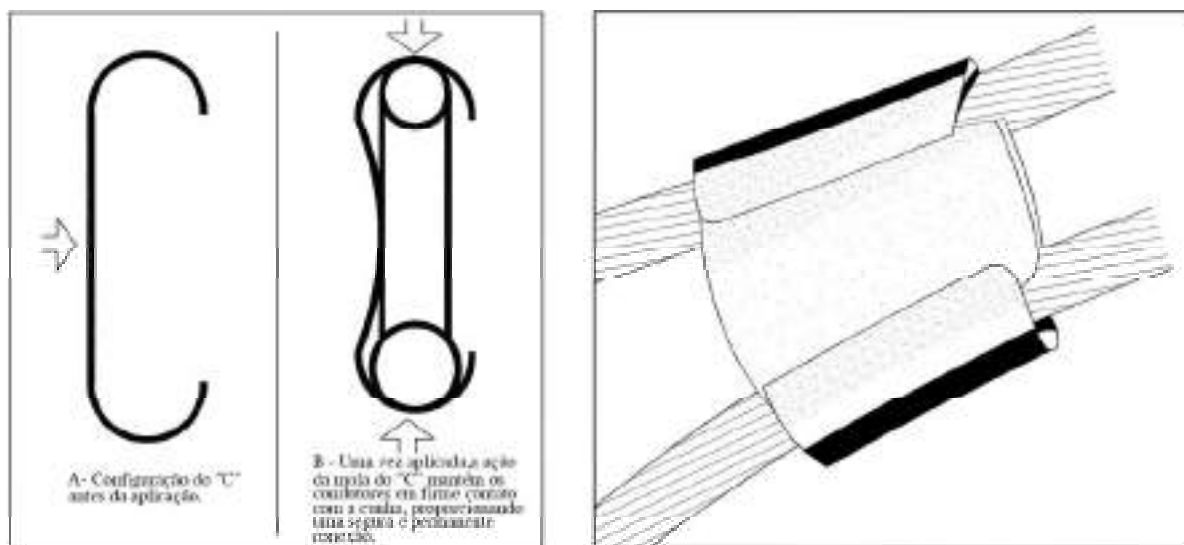
O suporte corretamente instalado, deve suportar um esforço de tração “F” de 200 daN, no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

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

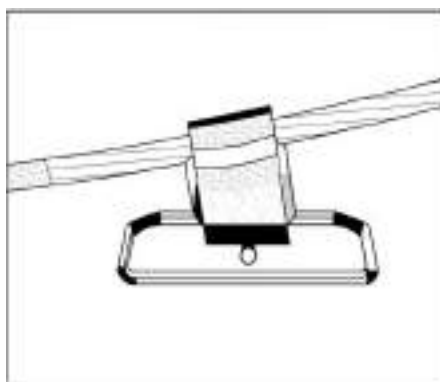
Ref.

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.

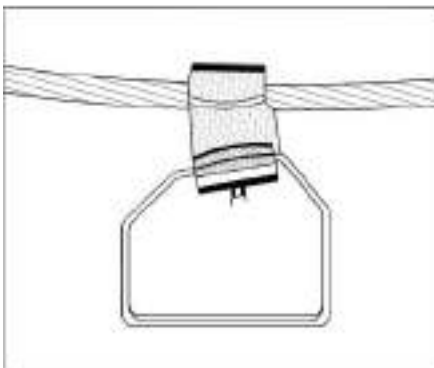
5 - UTILIZAÇÃO:

- 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



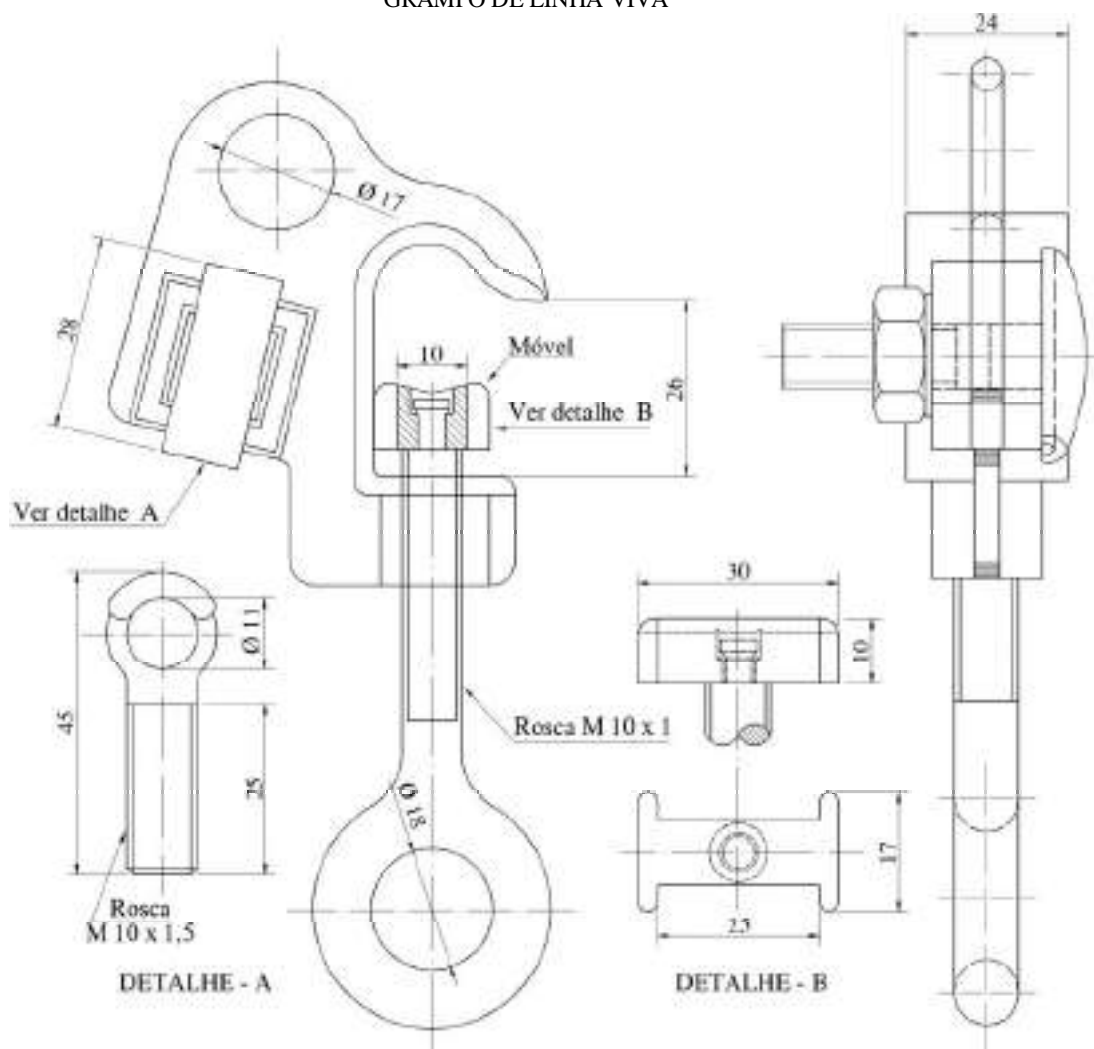
CONDUTOR	ALÇA	REF.	SÉRIE
6 AWG - 13 4,2 AWG - 21,33	2 AWG - 33 2 AWG - 33	626.233 626.222	Vermelha Vermelha
1/0, 2/0 AWG - 53, 67 3/0, 4/0 AWG - 85, 107	2 AWG - 33 2 AWG - 33	626.224 626.223	Azul Azul
336.4 MCM - 170 336.4 MCM - 170 397.5, 477 MCM - 201 397.5, 477 MCM - 201	1/0 AWG - 53 4/0 AWG - 107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

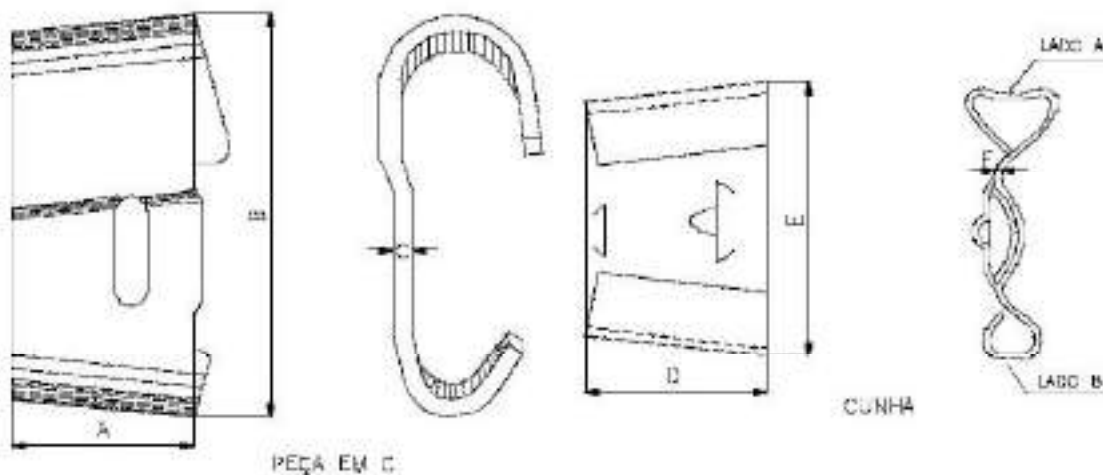
GRAMPO DE LINHA VIVA



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	19,0	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	19,0	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	16,78	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	23,4	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