



NORMA TÉCNICA CELG D

Ferragens para Redes Aéreas de Distribuição de Energia Elétrica

Especificação e Padronização

NTC-02
Revisão 5

CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

SETOR DE NORMATIZAÇÃO TÉCNICA

NTC-02

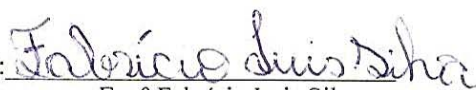
Ferragens para Redes Aéreas de Distribuição de Energia Elétrica

Especificação e Padronização

Revisão 5

ELABORAÇÃO: Tec. Charles Pacheco Alves

REVISÃO 5: Engº Lázaro Franco de Moraes

SUPERVISÃO: 
Engº Fabrício Luis Silva
DT-SNT

APROV: 
Engº Luiz Flavio N. Rodrigues
DT-DPTN

APROV: 
Engº Jose Divino Sousa Santos
DT-SPSE

APROV: 
Engº Humberto Eustáquio T. Correa
DT

DATA: OUT/14

ÍNDICE

<u>SEÇÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
1.	OBJETIVO	1
2.	DESCRIÇÃO E REFERÊNCIA	2
3.	NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES	4
4.	DEFINIÇÕES	7
5.	CONDIÇÕES GERAIS	11
5.1	Particularidades	11
5.2	Intercambiabilidade	11
5.3	Acabamento	11
5.4	Identificação	11
5.5	Dimensões	11
5.6	Soldagem	11
5.7	Acondicionamento	11
6.	CONDIÇÕES ESPECÍFICAS	13
6.1	Materiais	13
6.2	Revestimento	13
6.3	Resistência Mecânica	14
6.4	Parafusos	14
7.	INSPEÇÃO E ENSAIOS	15
7.1	Generalidades	15
7.2	Ensaio	17
7.3	Descrição dos Ensaio	18
7.4	Relatórios dos Ensaio	19
7.5	Aceitação e Rejeição	19
ANEXO A	TABELAS	20
TABELA 1	REVESTIMENTO DAS PEÇAS ZINCADAS	20
TABELA 2	TORQUE EM PARAFUSOS	20
TABELA 3	AMOSTRAGEM E CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO PARA INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL	21
TABELA 4	AMOSTRAGEM E CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO PARA ENSAIOS MECÂNICOS E REVESTIMENTO DE ZINCO	22
TABELA 5	APLICABILIDADE DOS ENSAIOS	23
ANEXO B	DESENHOS	26
DESENHO 1	AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	26
DESENHO 2	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	27
DESENHO 2-A	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA	28

<u>SEÇÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
DESENHO 3	ARRUELA QUADRADA	29
DESENHO 4	BRAÇO DE IP RETO (1000 MM)	30
DESENHO 5	BRAÇO DE IP RETO (1500 MM)	31
DESENHO 6	BRAÇO DE IP CURVO	32
DESENHO 6-A	BRAÇO DE IP CURVO	33
DESENHO 7	BRAÇO C	34
DESENHO 7-A	BRAÇO C	35
DESENHO 8	BRAÇO L	36
DESENHO 8-A	BRAÇO L	37
DESENHO 9	CANTONEIRA AUXILIAR PARA BRAÇO TIPO C	38
DESENHO 10	CHAPA DE ESTAI	39
DESENHO 11	CHAPA PARA ÂNCORA	40
DESENHO 12	CINTA H	41
DESENHO 13	CINTA PARA POSTE CIRCULAR	42
DESENHO 14	CINTA PARA POSTE DUPLO T	43
DESENHO 15	CRUZETA DE AÇO 1500 MM	44
DESENHO 16	CRUZETA DE AÇO 3300 MM	45
DESENHO 17	CRUZETA DE AÇO - PERFIL “U” PARA BANCO DE CAPACITORES	46
DESENHO 18	CUPILHA	47
DESENHO 19	ESPAÇADOR DE ISOLADORES	48
DESENHO 20	ESTRIBO PARA BRAÇO TIPO L	49
DESENHO 21	GANCHO-OLHAL	50
DESENHO 22	HASTE DE ÂNCORA	51
DESENHO 23	HASTE DE ATERRAMENTO (CANTONEIRA)	52
DESENHO 24	MANILHA-SAPATILHA	53
DESENHO 25	MÃO FRANCESA PERFILADA (BECO)	54
DESENHO 26	MÃO FRANCESA PLANA	55
DESENHO 27	OLHAL PARA PARAFUSO	56
DESENHO 28	PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA	57
DESENHO 29	PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA	58
DESENHO 30	PARAFUSO DE ROSCA DUPLA	59
DESENHO 31	PERFIL U	60
DESENHO 31-A	PERFIL U	61
DESENHO 32	PINO AUTOTRAVANTE PARA ISOLADOR TIPO PILAR	62
DESENHO 33	PINO CURTO PARA ISOLADOR (CLASSE 15 kV)	63

<u>SEÇÃO</u>	<u>TÍTULO</u>	<u>PÁGINA</u>
DESENHO 33-A	PINO CURTO PARA ISOLADOR (CLASSE 15 kV)	64
DESENHO 34	PINO DE TOPO	65
DESENHO 35	PINO PARA ISOLADOR	66
DESENHO 36	PORCA-OLHAL	67
DESENHO 37	PORCA QUADRADA	68
DESENHO 38	PRENSA-FIOS	69
DESENHO 39	SAPATILHA	70
DESENHO 40	SELA PARA CRUZETA	71
DESENHO 41	SUPORTE AFASTADOR HORIZONTAL	72
DESENHO 41-A	SUPORTE AFASTADOR HORIZONTAL	73
DESENHO 42	SUPORTE DE AÇO - PERFIL L PARA BANCO DE CAPACITORES	74
DESENHO 43	SUPORTE DE AÇO - PERFIL U PARA BANCO DE CAPACITORES	75
DESENHO 44	SUPORTE DE TOPO PARA ISOLADOR TIPO PILAR	76
DESENHO 45	SUPORTE HORIZONTAL	77
DESENHO 46	SUPORTE L	78
DESENHO 46-A	SUPORTE L	79
DESENHO 47	SUPORTE INCLINADO PARA CHAVE BY-PASS 15 kV	80
DESENHO 48	SUPORTE INCLINADO PARA CHAVE BY-PASS 36,2 kV	81
DESENHO 49	SUPORTE PARA BANCO DE CAPACITORES EM POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	82
DESENHO 50	SUPORTE PARA BANCO DE CAPACITORES EM POSTE DE CONCRETO DUPLO T	83
DESENHO 51	SUPORTE PARA ESCADA	84
DESENHO 52	SUPORTE PARA TRANSFORMADOR EM POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	85
DESENHO 53	SUPORTE PARA TRANSFORMADOR EM POSTE DE CONCRETO DUPLO T	86
DESENHO 54	SUPORTE T (15 kV)	87
DESENHO 55	SUPORTE T (36,2 kV)	88
DESENHO 56	SUPORTE T3 (15 kV)	89
DESENHO 57	SUPORTE TL	90
DESENHO 58	SUPORTE Z	91

1. OBJETIVO

Esta norma tem por objetivo, padronizar, especificar, bem como fixar as exigências mínimas relativas à fabricação e recebimento dos acessórios e das ferragens eletrotécnicas aplicáveis em redes aéreas de distribuição.

2. DESCRIÇÃO E REFERÊNCIA

Os materiais abrangidos por esta norma são os abaixo relacionados:

ACESSÓRIOS

Referência	Descrição Padronizada
A-2	Arruela quadrada
A-6	Chapa de estai
A-11	Espaçador de isoladores
A-21	Porca quadrada
A-25	Sapatilha
A-30	Suporte para transformador em poste de concreto circular
A-31	Suporte para transformador em poste de concreto duplo T
A-33	Suporte para banco de capacitores em poste de concreto circular
A-34	Suporte para banco de capacitores em poste de concreto duplo T

FERRAGENS

Referência	Descrição Padronizada
F-1	Afastador de armação secundária
F-3	Armação secundária
F-5	Braço de iluminação pública reto (comprimento 1000 mm)
F-5A	Braço de iluminação pública reto (comprimento 1500 mm)
F-5B	Braço de iluminação pública curvo
F-6	Braço tipo C
F-7	Braço tipo L
F-9	Cantoneira auxiliar para braço tipo C
F-10	Cinta para poste de concreto circular
F-11	Cinta para poste de concreto duplo T
F-12	Estribo para braço tipo L
F-13	Gancho-olhal
F-16	Haste de âncora
F-17	Haste de aterramento (cantoneira)
F-19	Mão francesa perfilada (beco)
F-20	Mão francesa plana
F-22	Manilha-sapatilha
F-25	Olhal para parafuso
F-30	Parafuso de cabeça quadrada
F-31	Parafuso de cabeça abaulada
F-32	Parafuso de rosca dupla
F-35	Perfil U
F-36	Pino para isolador
F-37	Pino de topo
F-38	Pino curto para isolador (classe 15 kV)
F-40	Porca-olhal
F-42	Pino autotravante para isolador tipo pilar
F-45	Sela para cruzeta
F-46	Suporte afastador horizontal
F-47	Suporte L
F-48	Suporte horizontal
F-49	Suporte T (para 15 kV)
F-49A	Suporte T (para 36,2 kV)
F-49B	Suporte T3 (para 15 kV)
F-50	Suporte TL
F-51	Suporte de topo para isolador tipo pilar
F-53	Suporte Z
F-55	Chapa para âncora
F-56	Cruzeta de aço - perfil "U" para banco de capacitores
F-57	Suporte de aço - perfil "L" para banco de capacitores
F-58	Suporte de aço - perfil "U" para banco de capacitores
F-62	Cinta H
M-23	Prensa-fios
R-5	Cruzeta de aço galvanizado 1500 x 88 x 63 x 6 mm
R-6	Cruzeta de aço galvanizado perfil "L" 3300 x 76,2 x 76,2 x 9,5 mm
CP-1	Cupilha

3. NORMAS E DOCUMENTOS COMPLEMENTARES

Para o projeto, construção e ensaios das ferragens e acessórios, bem como para toda terminologia adotada, deverão ser seguidas as prescrições das seguintes normas, em suas últimas revisões:

ABNT NBR 5426	Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
ABNT NBR 5427	Guia de utilização da norma ABNT NBR 5426 - Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos.
ABNT NBR 5460	Sistemas elétricos de potência - Terminologia.
ABNT NBR 5996	Zinco primário - Especificação.
ABNT NBR 6323	Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido - Especificação.
ABNT NBR 6547	Ferragens de linha aérea - Terminologia.
ABNT NBR 7095	Ferragens eletrotécnicas para linhas de transmissão e subestações de alta tensão e extra alta tensão.
ABNT NBR 7397	Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio.
ABNT NBR 7398	Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.
ABNT NBR 7399	Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não destrutivo - Método de ensaio.
ABNT NBR 7400	Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio.
ABNT NBR 8094	Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina - Método de ensaio.
ABNT NBR 8096	Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre - Método de ensaio.
ABNT NBR 8158	Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais, de distribuição de energia elétrica - Especificação.
ABNT NBR 8159	Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais, de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias - Padronização.
ABNT NBR 8852	Porcas sextavadas - Grau de produtos C - Dimensões - Padronização.
ABNT NBR 8855	Propriedades mecânicas de elementos de fixação - Parafusos e prisioneiros - Especificação.
ABNT NBR 15688	Redes de distribuição aéreas de energia elétrica com condutores nus.
ABNT NBR 15980	Perfis laminados de aço para uso estrutural - Dimensões e tolerâncias.
ABNT NBR ISO 68-1	Rosca métrica ISO de uso geral - Perfil básico. Parte 1: rosca métrica para parafusos.

ABNT 261	NBR	ISO	Rosca métrica ISO de uso geral - Plano geral.
ABNT 262	NBR	ISO	Rosca métrica ISO de uso geral - Seleção de diâmetros para parafusos e porcas.
ABNT 724	NBR	ISO	Rosca métrica ISO de uso geral - Dimensões básicas.
ABNT 965-1	NBR	ISO	Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias -Parte 1: Princípios e dados básicos.
ABNT 965-2	NBR	ISO	Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerância - Parte 2: Limites dimensionais para roscas internas e externas de uso geral - Qualidade média.
ABNT 965-4	NBR	ISO	Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 4: Dimensões limites para roscas externas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas internas com posição de tolerância H ou G, após a zincagem.
ABNT 965-5	NBR	ISO	Rosca métrica ISO de uso geral - Tolerâncias - Parte 5: Dimensões limites para roscas internas zincadas por imersão a quente, para montagens com roscas externas com posição de tolerâncias H, antes da zincagem.
ABNT 87	NBR NM		Aço carbono e ligados para construção mecânica - Designação e composição química.
ASTM A90			Standard Test Method for Weight [Mass] of Coating on Iron and Steel Articles with Zinc Alloy Coatings.
ASTM A153			Standard Specification for Zinc Coating (Hot Dip) on Iron and Steel Hardware.
ASTM A239			Standard Practice for Locating the Thinnest Spot in a Zinc (Galvanized) Coating on Iron or Steel Articles.
ASTM A428			Standard Test Method for Weight [Mass] of Coating on Aluminum-Coated Iron or Steel Articles.
ASTM A475			Standard Specification for Zinc Coated Steel Wire Strand.
ASTM B6			Standard Specification for Zinc.
ASTM B201			Standard Practice for Testing Chromate Coatings on Zinc and Cadmium Surfaces.
ASTM B555			Standard Guide for Measurement of Electrodeposited Metallic Coating Thicknesses by the Dropping Test.
ASTM E94			Standard Guide for Radiographic Examination.
ASTM E114			Standard Practice for Ultrasonic Pulse Echo Straight Beam Contact Testing.
ASTM E165			Standard Practice for Liquid Penetrant Examination for General Industry.
ASTM E376			Standard Practice for Measuring Coating Thickness by Magnetic Field or Eddy Current (Electromagnetic) Testing Methods.
ASTM E709			Standard Guide for Magnetic Particle Testing.
ASTM F606			Standard Test Methods for Determining the Mechanical Properties of Externally and Internally Threaded Fasteners, Washers, Direct Tension Indicators, and Rivets.

Notas:

- 1) *Poderão ser aceitas propostas para ferragens fabricadas através de normas diferentes das listadas, desde que assegurem qualidade igual ou superior às das mencionadas anteriormente. Neste caso, o proponente deverá citá-las em sua proposta e submeter uma cópia de cada uma à CELG D, indicando claramente os pontos onde as mesmas divergem das correspondentes da ABNT.*
- 2) *Tendo em vista o item acima, deve ficar claro que, após apreciação por parte da CELG D, não havendo concordância em relação às normas divergentes apresentadas, o posicionamento final da concessionária será sempre pela prevalência das normas ABNT.*
- 3) *Todas as normas ABNT mencionadas acima devem estar à disposição do inspetor da CELG D no local da inspeção.*
- 4) *Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.*
- 5) *Esta norma foi baseada nos seguintes documentos:*

ABNT NBR 8158 - Ferragens para redes aéreas urbanas e rurais de distribuição de energia elétrica - Especificação.

ABNT NBR 8159 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas, urbanas e rurais, de distribuição de energia elétrica - Formatos, dimensões e tolerâncias - Padronização.

4. **DEFINIÇÕES**

Os termos técnicos utilizados nesta norma estão definidos a seguir e são complementados por aqueles constantes na ABNT NBR 6547.

Afastador de Armação Secundária

Ferragem de linha aérea que se fixa num poste e na qual, por sua vez, é fixada uma armação secundária, para aumentar a distância desta ao poste.

Armação Secundária

Ferragem de linha aérea que se fixa num poste e na qual, por sua vez, são fixados condutores de uma linha de baixa tensão, em isoladores roldana.

Arruela Quadrada

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

Braço de Iluminação Pública

Ferragem de linha aérea que se fixa num poste e na qual, por sua vez, é fixada uma luminária de iluminação pública.

Braço Tipo C

Ferragem, em formato C, fixada ao poste, com a finalidade de sustentação das fases em condições de ângulo e final de linha, derivações e conexão de equipamento à rede compacta.

Braço Tipo L

Ferragem, em formato L, fixada ao poste, com a função de sustentação do cabo mensageiro da rede compacta, em condição de tangência ou com ângulos de deflexão de até 6°.

Cantoneira Auxiliar para Braço Tipo C

Ferragem utilizada para encabeçamento das fases, na extremidade superior do braço tipo C ou para instalação de chaves fusíveis ou para-raios.

Chapa de Estai

Ferragem de linha aérea constituída por uma chapa dobrada, que se fixa em um poste e na qual, por sua vez, é fixado um estai.

Cinta

Ferragem de linha aérea que se fixa em torno de um poste de concreto armado, para prover um apoio rígido para uma outra ferragem ou equipamento.

Cruzeta

Peça que se fixa transversalmente em um poste, e na qual, por sua vez, são fixados condutores de uma linha aérea, suportados por isoladores e guardando entre si as distâncias especificadas e/ou, eventualmente, equipamentos.

Espaçador de Isoladores

Ferragem de linha aérea que aumenta a distância entre os pontos de fixação de dois isoladores de pino, nos quais deve ser fixado um mesmo condutor, evitando que as suas saias se toquem.

Estribo

Ferragem complementar ao braço tipo L, cuja função é a sustentação do espaçador junto ao braço.

Gancho Olhal

Ferragem de linha aérea que faz ligação articulada entre partes de uma cadeia de isoladores e o suporte de linha.

Haste de Âncora

Ferragem de linha aérea que transmite a uma âncora, a força de tração exercida por um ou mais estais.

Haste de Aterramento

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

Mão Francesa

Ferragem de linha aérea que impede a rotação de uma cruzeta em torno de seu ponto de fixação num poste, segundo um plano vertical.

Olhal para Parafuso

Ferragem de linha aérea que compreende uma parte em forma de U, perpendicular e integrante de uma base com furo não roscado, para passagem do parafuso de fixação.

Parafuso de Cabeça Abaulada

Ferragem de linha aérea constituída por um parafuso de cabeça abaulada e pescoço quadrado, rosca cilíndrica e geralmente com uma porca componente.

Parafuso de Cabeça Quadrada

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

Parafuso de Rosca Dupla

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

Pino Curto para Isolador Tipo Pino

Ferragem utilizada para fixação do isolador tipo pino nas estruturas metálicas para redes compactas.

Pino de Isolador

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

Pino de Topo

Ferragem de linha aérea que se fixa numa face lateral de um poste, e na qual, por sua vez, é fixado um isolador de pino, em nível superior ao topo do poste.

Porca-olhal

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

Prensa-fios

Dispositivo mecânico que fixa entre si dois trechos paralelos de cabos, por pressão de parafusos.

Sapatilha

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

Sela de Cruzeta

Ferragem de linha aérea que apoia uma cruzeta, em um poste de concreto circular.

Suporte L

Ferragem de linha aérea constituída por uma chapa em forma de L, que se fixa rigidamente em torno de uma cruzeta, e na qual, por sua vez, é fixada uma chave fusível, para-raios ou outro equipamento.

Suporte T

Ferragem de linha aérea em forma de T, que se fixa rigidamente em torno de um poste, e na qual, por sua vez, são fixados simultaneamente uma chave fusível, e um para-raios ou eventualmente outro equipamento.

Suporte TL

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

Suporte de Transformador

Ferragem de linha aérea que se fixa em um poste e na qual, por sua vez, é fixado um transformador de distribuição ou, eventualmente, outro equipamento.

Suporte Z

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

5. CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Particularidades

As características particulares de cada material serão definidas nos respectivos desenhos. Caso haja conflito quanto às exigências para um determinado tipo de material, prevalecerá em primeiro lugar o exigido nesta norma e em segundo o exigido nas normas técnicas da ABNT, onde aplicáveis.

5.2 Intercambiabilidade

As peças componentes de um mesmo tipo de material deverão ser intercambiáveis.

5.3 Acabamento

As superfícies externas dos materiais devem ser lisas e uniformes, sem cantos vivos, pontas, rebarbas ou arestas cortantes.

As cabeças dos parafusos e as porcas deverão ser rebaixasadas com chanfro de 30° e as pontas dos parafusos deverão ser arredondadas ou ter chanfro de 45°.

5.4 Identificação

As peças componentes dos materiais deverão ser marcadas de forma legível e indelével, no mínimo, com o nome ou marca do fabricante, conforme indicado nos respectivos desenhos, à exceção de arruelas lisas, de pressão, cupilha, grampo de cerca e das porcas quadrada e sextavada.

5.5 Dimensões

As dimensões são dadas em milímetros e indicadas nos respectivos desenhos. Nos casos omissos a CELG D deverá ser consultada.

5.6 Soldagem

Nas ferragens que necessitem de aplicação de solda deverão ser atendidas as exigências das normas técnicas da ABNT, onde aplicáveis, e nos casos omissos, as recomendações do fabricante de aço carbono ou ferro fundido. Toda soldagem deverá ser contínua (cordão), não sendo aceita soldagem em ponto intermitente ou o uso de solda branca.

5.7 Acondicionamento

As ferragens devem ser acondicionadas:

- a) de modo adequado ao meio de transporte e ao manuseio;
- b) obedecendo os limites de massa ou dimensões fixados pela CELG D;
- c) os volumes devem ficar apoiados em barrotes de madeira, a fim de evitar o contato direto com o solo, devendo para isso utilizar paletes;
- d) os volumes devem ser marcados, no mínimo, com:

- nome ou marca do fabricante;
- identificação completa do conteúdo;
- tipo, quantidade;
- massas bruta e líquida;
- dimensões do volume;
- nome da CELG D;
- número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- número da nota fiscal.

Nota:

O fornecedor deve enumerar os diversos volumes e anexar à nota fiscal uma relação descritiva do conteúdo individual de cada um.

- e) as embalagens devem garantir um transporte seguro, preservando o desempenho do produto durante as operações de movimentação e armazenamento, considerando para efeito de garantia da embalagem, o mesmo período de garantia do material.

6. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

6.1 Materiais

As ferragens deverão ser fabricadas a partir dos materiais especificados nos respectivos desenhos. A utilização de materiais diferentes dos especificados somente será possível após aprovação pela CELG D.

Todas as ferragens relacionadas às cadeias de isoladores deverão ser projetadas e construídas de modo a permitir a sua máxima mobilidade.

6.2 Revestimento

Com exceção da cupilha, todas as peças componentes das ferragens deverão ser completamente zincadas por imersão a quente, atendendo às seguintes condições:

- a) o zinco deverá ser do tipo comum conforme especificado na ABNT NBR 5996, o teor de alumínio não deverá exceder 0,01%;
- b) a zincagem deve ser executada de acordo com a ABNT NBR 6323;
- c) o peso e espessura da camada de zinco deverão estar de acordo com os valores mínimos da Tabela 1;
- d) o revestimento de zinco deverá ser contínuo e uniforme, e resistir, no mínimo, ao seguinte número de imersões de 60 segundos em solução de sulfato de cobre à temperatura de 18°C ($\pm 2^\circ$) e densidade de 1,186 g/cm³ (ensaio de uniformidade):
 - superfícies planas: 6 imersões;
 - arestas e roscas externas: 4 imersões;
 - roscas internas: não exigido.
- e) a camada de zinco deverá estar rigidamente aderida à superfície das ferragens; a zincagem somente deverá ser aplicada às peças após sua fabricação, perfuração e marcação;
- f) a remoção do excesso de zinco após a retirada das peças do banho, se fará preferencialmente por centrifugação ou batimento indireto;
- g) as saliências formadas por excesso de zinco deverão ser esmerilhadas ou limadas sem atingir a peça; este procedimento não deverá ser aplicado nas partes roscadas e furos não roscados das peças zincadas;
- h) tanto nos casos de fornecimento de porcas com parafusos como nos casos de fornecimento de porcas avulsas, a compensação da camada de zinco das roscas dos parafusos deverá sempre ser feita a partir do repasse na rosca das porcas a fim de possibilitar deslocamento completo destas ao longo dos parafusos a que se destinam, por meio de simples esforço manual, sem o emprego de ferramentas;
- i) as peças zincadas não deverão apresentar irregularidades no revestimento tais como inclusão de fluxo, borras, áreas não revestidas ou outras, incompatíveis com o emprego previsto para elas;
- j) eventuais diferenças de brilho, de cor ou de cristalização não serão consideradas como defeito.

6.3 Resistência Mecânica

As ferragens, completamente montadas para as finalidades para as quais foram projetadas, deverão resistir aos esforços mecânicos previstos nos respectivos desenhos, em módulo, direção e sentido indicados. Caso não indicado o esquema para execução dos ensaios, este deve ser realizado com as peças adequadamente instaladas, de modo a reproduzir as condições de serviço.

6.4 Parafusos

Nas fixações por parafuso deverão ser previstos meios que evitem seu afrouxamento devido a vibração, através do emprego de arruelas de pressão, contraporcas, contrapinos ou outros dispositivos adequados.

7. INSPEÇÃO E ENSAIOS

7.1 Generalidades

- a) As ferragens devem ser submetidas a inspeção e ensaios na fábrica, na presença de inspetores credenciados pela CELG D.
- b) A CELG D reserva o direito de inspecionar as ferragens durante o período de sua fabricação, antes do embarque ou a qualquer tempo em que julgar necessário. O fabricante deve proporcionar livre acesso do inspetor aos laboratórios e às instalações onde o material em questão estiver sendo fabricado, fornecendo as informações desejadas e realizando os ensaios necessários. O inspetor poderá exigir certificados de procedência de matérias primas e componentes, além de fichas e relatórios internos de controle.
- c) O fornecedor deve apresentar, para aprovação da CELG D, o seu Plano de Inspeções e Testes, onde devem ser indicados os requisitos de controle de qualidade para utilização de matérias primas, componentes e acessórios de fornecimento de terceiros, assim como as normas técnicas empregadas na fabricação e inspeção das ferragens. O fabricante deve apresentar ainda o Cronograma de Previsão de Ensaios Dia a Dia.
- d) Antes de serem fornecidos os materiais, um protótipo de cada modelo deve ser aprovado, através da realização dos ensaios previstos no item 7.2.2.
- e) Os ensaios para aprovação do protótipo podem ser dispensados parcial ou totalmente, a critério da CELG D, se já existir um protótipo idêntico aprovado. Se os ensaios de tipo forem dispensados, o fabricante deve submeter um relatório completo dos ensaios indicados no item 7.2.2, com todas as informações necessárias, tais como métodos, instrumentos e constantes usadas. A eventual dispensa destes ensaios somente terá validade por escrito. A decisão final, quanto à aceitação dos dados de ensaios de tipo existentes, será tomada posteriormente pela CELG D, em função da análise dos respectivos relatórios de ensaios. As cópias dos ensaios de tipo devem ser autenticadas.
- f) O fabricante deve dispor de pessoal e de aparelhagens próprias ou contratadas, necessários a execução dos ensaios (em caso de contratação de laboratório de terceiros, deverá haver a aprovação prévia da CELG D).
- g) O fabricante deve assegurar ao inspetor da CELG D o direito de familiarizar-se, em detalhes, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar todas as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar novas inspeções e exigir a repetição de qualquer ensaio.
- h) Todos os instrumentos e aparelhos de medição, máquinas de ensaios, etc., devem ter certificado de aferição emitido por instituições acreditadas pelo INMETRO, válidos por um período máximo de um ano. Por ocasião da inspeção, devem estar ainda dentro deste período, podendo acarretar desqualificação do laboratório o não cumprimento dessa exigência.

i) A aceitação do lote e/ou a dispensa de execução de qualquer ensaio:

- não exime o fabricante da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta norma;
- não invalida qualquer reclamação posterior da CELG D a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

Em tais casos, mesmo após haver saído da fábrica, o lote pode ser inspecionado e submetido a ensaios, com prévia notificação ao fabricante e, eventualmente, em sua presença. Em caso de qualquer discrepância em relação às exigências desta norma, o lote pode ser rejeitado e sua reposição será por conta do fabricante.

j) Após a inspeção das ferragens, o fabricante deverá encaminhar à CELG D, por lote ensaiado, um relatório completo dos testes efetuados, em uma via, devidamente assinada por ele e pelo inspetor credenciado pela CELG D.

O relatório deverá conter todas as informações necessárias para o seu completo entendimento, tais como: métodos, instrumentos, constantes e valores utilizados nos testes e os resultados obtidos.

k) Todas as unidades de produto rejeitadas pertencentes a um lote aceito devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fabricante, sem ônus para a CELG D.

l) Nenhuma modificação nas ferragens deve ser feita "a posteriori" pelo fabricante sem a aprovação da CELG D. No caso de alguma alteração, o fabricante deve realizar todos os ensaios de tipo, na presença do inspetor da CELG D, sem qualquer custo adicional.

m) A CELG D poderá, a seu critério, em qualquer ocasião, solicitar a execução dos ensaios de tipo para verificar se as ferragens estão mantendo as características de projeto pré-estabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos.

n) O custo dos ensaios deve ser por conta do fabricante.

o) A CELG D reserva-se ao direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso as despesas serão de responsabilidade da CELG D, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção, caso contrário, correrão por conta do fabricante.

p) Os custos da visita do inspetor da CELG D (locomoção, hospedagem, alimentação, homem-hora e administrativos) correrão por conta do fabricante, se:

- na data indicada na solicitação de inspeção o material não estiver pronto;
- o laboratório de ensaio não atender às exigências dos itens 6.1.f até 6.1.h;
- o material fornecido necessitar de acompanhamento de fabricação ou inspeção final em sub-fornecedor, contratado pelo fornecedor, em localidade diferente da sua sede;
- o material necessitar de reinspeção por motivo de recusa;
- os ensaios de recebimento forem efetuados fora do território brasileiro.

7.2 Ensaios

7.2.1 Ensaios de Recebimento

- a) visual;
- b) dimensional;
- c) aderência da camada de zinco;
- d) espessura da camada de zinco;
- e) massa da camada de zinco;
- f) uniformidade da camada de zinco (Preece);
- g) tração;
- h) torque.

A inspeção verificará se os materiais estão de acordo com o estabelecido nas condições gerais desta norma e será composta de três fases:

a) inspeção geral, onde serão verificados:

- acabamento conforme item 5.3;
- identificação conforme item 5.4;
- acondicionamento conforme item 5.7.

b) inspeção dimensional, que compreenderá a análise dos seguintes aspectos:

- dimensões;
- tolerâncias;
- intercambiabilidade.

c) ensaios mecânicos

Os ensaios mecânicos (torque e tração), onde aplicáveis, deverão ser executados de acordo com o estabelecido no item 6.3 e nas normas da ABNT.

Os ensaios de tração devem ser executados em máquina apropriada e que preencha os seguintes requisitos:

- a) ter dispositivos que assegurem a aplicação axial dos esforços de tração aos corpos de prova;
- b) permitir a aplicação dos esforços progressivamente e sem golpes;
- c) a carga de ensaio deve ser mantida durante 1 minuto;
- d) ter dispositivos de comando e regulação que permitam observar as condições relativas à velocidade do ensaio.

Após a remoção da carga não deve ser constatada deformação permanente, trinca ou ruptura da peça, exceto quando for admitido flecha residual, conforme indicado nos respectivos desenhos. Entende-se por deformação permanente apenas aquela visível a olho nu.

Nas peças que utilizam parafusos, estes devem ser apertados com torquímetros, com os valores especificados na Tabela 2.

7.2.2 Ensaios de Tipo

Destinam-se a verificar as características de projeto. Podem ser realizados sobre protótipos, ou sobre unidades fabricadas. A execução dos ensaios de tipo depende de entendimentos prévios entre a CELG D e o fabricante, especialmente para definir aspectos relacionados com custos, prazos e local de execução. Se previamente acordado, o fabricante pode substituir a execução de qualquer ensaio de tipo pelo

fornecimento de relatório do mesmo ensaio, executado em ferragens idênticas. Estão classificados neste grupo os seguintes ensaios:

- a) corrosão por exposição à névoa salina;
- b) corrosão por exposição ao dióxido de enxofre;
- c) ensaios para detecção de trincas;

7.3 Descrição dos Ensaios

7.3.1 Verificação Dimensional

Devem ser verificadas todas as dimensões constantes dos desenhos de cada material.

7.3.2 Ensaios Mecânicos

A aplicação das cargas deve obedecer aos esquemas previstos nos desenhos do Anexo B e nas normas ABNT NBR 8158 e ABNT NBR 8159.

A presilha do braço tipo L e os parafusos das demais ferragens devem suportar sem ruptura ou deformação permanente a aplicação gradual dos torques de ensaio estabelecidos na Tabela 2.

7.3.3 Ensaios do Revestimento de Zinco

Devem ser verificadas as seguintes características da camada de zinco, conforme as normas indicadas:

- a) aderência, ABNT NBR 7398;
- b) espessura, ABNT NBR 7399;
- c) massa por unidade de área, ABNT NBR 7397;
- d) uniformidade, ABNT NBR 7400.

7.3.4 Ensaio de Corrosão por Exposição à Névoa Salina

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

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

7.3.5 Ensaio de Corrosão por Exposição ao Dióxido de Enxofre

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

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

7.3.6 Ensaios para Detecção de Trincas

Os ensaios abaixo devem ser executados de acordo com as respectivas normas ASTM:

- a) partículas magnéticas, ASTM E709;
- b) radiografia, ASTM E94;
- c) líquido penetrante, ASTM E165;
- d) ultra-som, ASTM E114.

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

7.4 Relatórios dos Ensaios

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

- a) nome ou marca comercial do fabricante;
- b) identificação do laboratório de ensaio;
- c) tipo e quantidade de material do lote;
- d) tipo e quantidade ensaiada;
- e) identificação completa do material ensaiado;
- f) relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- g) verificação dos certificados de aferição dos aparelhos utilizados nos ensaios;
- h) número do Contrato de Fornecimento de Material (CFM);
- i) data de início e término de cada ensaio;
- j) nomes legíveis e assinatura do representante do fabricante e inspetor da CELG D;
- k) data de emissão.

7.5 Aceitação e Rejeição

Os critérios de aceitação e rejeição devem estar em conformidade com as Tabelas 3 e 4.

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

ANEXO A - TABELAS

TABELA 1

REVESTIMENTO DAS PEÇAS ZINCADAS

PRODUTO	MASSA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ZINCO (g/m²)		ESPESSURA MÍNIMA DO REVESTIMENTO DE ZINCO (µm)	
	MÉDIA	INDIVIDUAL	MÉDIA	INDIVIDUAL
Classe A - aços e ferros fundidos	600	550	86	79
Classe B - laminados, trefilados, forjados e prensados				
B1 - espessura $\geq 4,8$ mm comprimento ≥ 203 mm	600	550	86	79
B2 - espessura $< 4,8$ mm comprimento ≥ 203 mm	460	380	66	54
B3 - espessura qualquer comprimento < 203 mm	400	340	57	49
Classe C - porcas, parafusos e similares ($\varnothing > 9,5$ mm) - arruelas entre 4,8 e 6,4 mm de espessura	380	300	54	43
Classe D - porcas, rebites, pregos, etc ($\varnothing < 9,5$ mm) - arruelas com espessura $\leq 4,8$ mm	300	260	43	37

TABELA 2

TORQUE EM PARAFUSOS

ROSCA	TORQUE DE INSTALAÇÃO (daN.m)	TORQUE DE ENSAIO (daN.m)
M10 x 1,50	3,0	3,6
M12 x 1,75	5,0	6,0
M16 x 2,00	8,0	9,6
M20 x 2,50	20,0	22,0

TABELA 3

**AMOSTRAGEM E CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO PARA
INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL**

TAMANHO DO LOTE	INSPEÇÃO GERAL E VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL (AMOSTRAGEM NORMAL E SIMPLES)					
	NÍVEL DE INSPEÇÃO I					
	VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL NQA 1,5% CRÍTICO			INSPEÇÃO GERAL NQA 4,0% GRAVE		
	TAMANHO DA AMOSTRA	Ac	Re	TAMANHO DA AMOSTRA	Ac	Re
Até 90	8	0	1	3	0	1
91 a 150	8	0	1	13	1	2
151 a 280	8	0	1	13	1	2
281 a 500	32	1	2	20	2	3
501 a 1200	32	1	2	32	3	4
1201 a 3200	50	2	3	50	5	6
3201 a 10000	80	3	4	80	7	8
10001 a 35000	125	5	6	125	10	11
35001 a 150000	200	7	8	200	14	15

Notas:

Ac - número de unidades defeituosas que ainda permite aceitar o lote.

Re - número de unidades defeituosas que implica na rejeição do lote.

TABELA 4

**AMOSTRAGEM E CRITÉRIO DE ACEITAÇÃO PARA
ENSAIOS MECÂNICOS E REVESTIMENTO DE ZINCO**

TAMANHO DO LOTE	ENSAIOS (AMOSTRAGEM NORMAL E SIMPLES)					
	NÍVEL DE INSPEÇÃO S3					
	ENSAIOS MECÂNICOS NQA 1,5 % CRÍTICO			REVESTIMENTO DE ZINCO, NÉVOA SALINA E COMPOSIÇÃO QUÍMICA NQA 4,0% GRAVE		
	TAMANHO DA AMOSTRA	Ac	Re	TAMANHO DA AMOSTRA	Ac	Re
Até 150	8	0	1	3	0	1
151 a 280	8	0	1	13	1	2
281 a 500	8	0	1	13	1	2
501 1200	8	0	1	13	1	2
1201 a 3200	8	0	1	13	1	2
3201 a 10000	32	1	2	20	2	3
10001 a 35000	32	1	2	20	3	4
35001 a 150000	32	1	2	32	3	4

Notas:

- 1) Ensaio mecânico – NQA 1,5% (crítico).
- 2) NQA 4,0% (grave) para ensaio de revestimento de zinco, de corrosão por exposição à névoa salina e verificação da composição química.
- 3) Ac é o número de peças defeituosas que ainda permite aceitar o lote e Re é o número de peças defeituosas que implica a rejeição do lote.

TABELA 5
APLICABILIDADE DOS ENSAIOS

PRODUTO	INSPEÇÃO GERAL	VERIFICAÇÃO DIMENSIONAL	TRAÇÃO/COMPRESSÃO	TRAÇÃO COM CUNHA	TORQUE	FLEXÃO	CISALHAMENTO	REVESTIMENTO	COMPOSIÇÃO QUÍMICA	PARTÍCULAS MAGNÉTICAS	RADIOGRAFIA POR RAIOS X	ULTRASSOM	CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO À NÉVOA SALINA	LÍQUIDO PENETRANTE	CORROSÃO POR EXPOSIÇÃO AO DIÓXIDO DE ENXOFRE
Afastador de armação secundária	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Armação secundária	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Arruela quadrada	T/R	T/R	N/A	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Braço de iluminação pública	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	T/R	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Braço tipo C	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Braço tipo L	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Cantoneira auxiliar para braço tipo C	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Chapa de estai	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Chapa para âncora	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Cinta H	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E

Cinta para poste circular	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Cinta para poste duplo T	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Cruzeta de aço	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Espaçador de isoladores	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Estribo para braço tipo L	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Gancho-olhal	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Haste de âncora M16	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Haste de aterramento	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Manilha-sapatilha	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Mão-francesa perfilada	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Mão-francesa plana	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Olhal para parafuso	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Parafuso de cabeça abaulada	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Parafuso de cabeça quadrada	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Parafuso de rosca dupla	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Perfil U	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Pino autotravante para isolador tipo pilar	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Pino curto para isolador	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	T/R	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Pino de topo	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	T/R	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Pino para isolador	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	T/R	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E

Porca olhal	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Porca quadrada	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Sapatilha	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Sela para cruzeta	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte afastador horizontal	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte de topo para isolador pilar	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte horizontal	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte inclinado para chave by-pass	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte L e Suporte U	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte para banco de capacitores	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte para chave by-pass	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte para escada	T/R	T/R	T/R	N/A	N/A	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte para transformador	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte T, T3 e TL	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E
Suporte Z	T/R	T/R	T/R	N/A	T/R	N/A	N/A	T/R	T/C	E	E	E	T/C	E	E

Legenda:

T = Ensaios de Tipo;

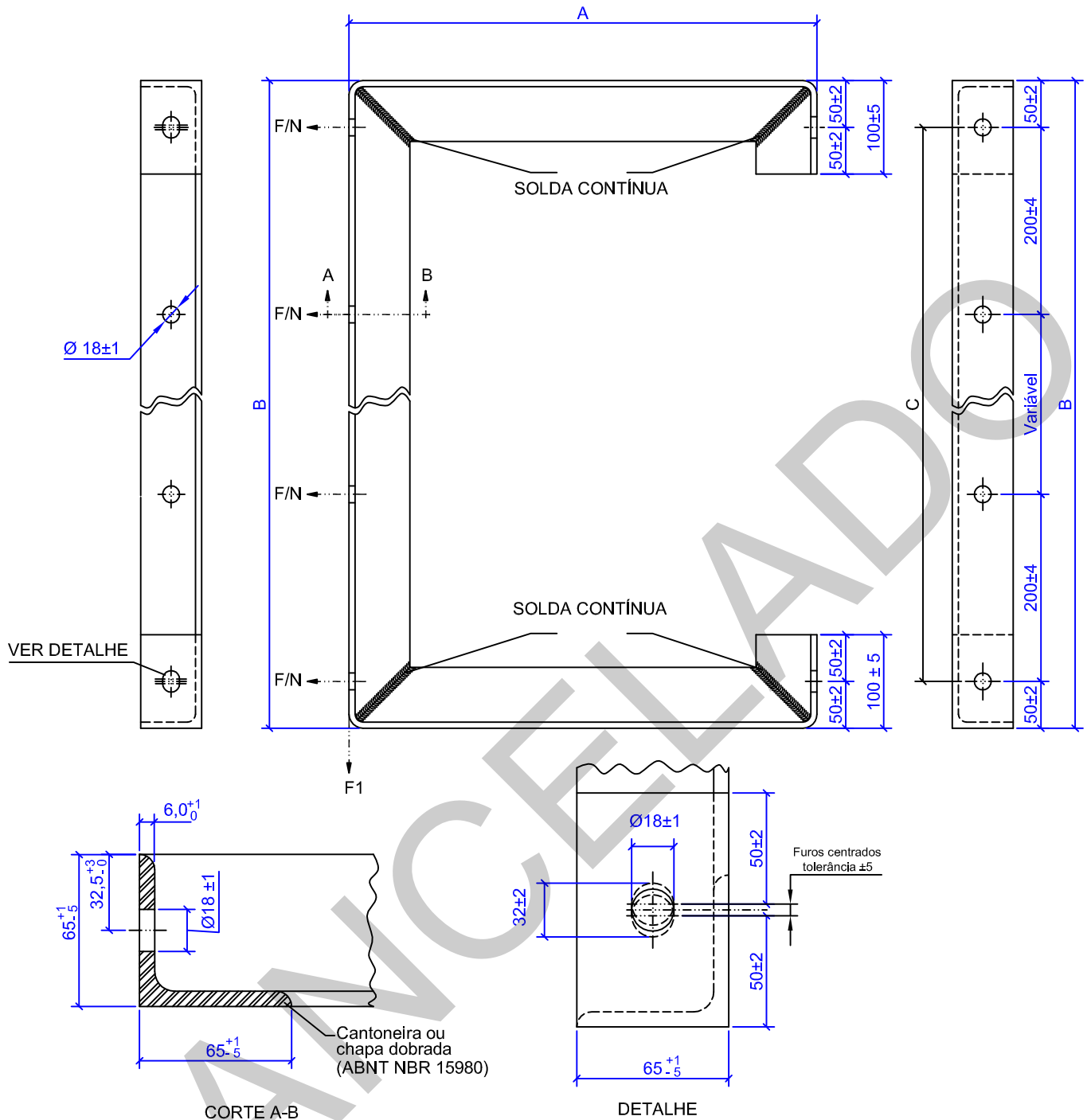
R = Ensaio de Recebimento;

C = Ensaio Complementar de Recebimento;

E = Ensaios Especiais;

N/A = Não Aplicável.

ANEXO B DESENHO 1



NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
O afastador corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal: $F = 300 \text{ daN}$;
 - carga mínima sem deformação permanente: $F = 500 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 600 \text{ daN}$;
 - $F_1=180 \text{ daN}$, com flecha residual máxima de 10mm;
 - $F_1=200 \text{ daN}$, sem ruptura.
- 4) Identificação
Deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D	A	B	N=N° de furos da cota B	C
1	4319	500 ± 10	700 ± 15	4	600 ± 3
2	757	500 ± 10	900 ± 20	5	800 ± 3
3	4318	250 ± 7	700 ± 15	4	600 ± 3
4	557	250 ± 7	900 ± 20	5	800 ± 3

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 435.03
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**



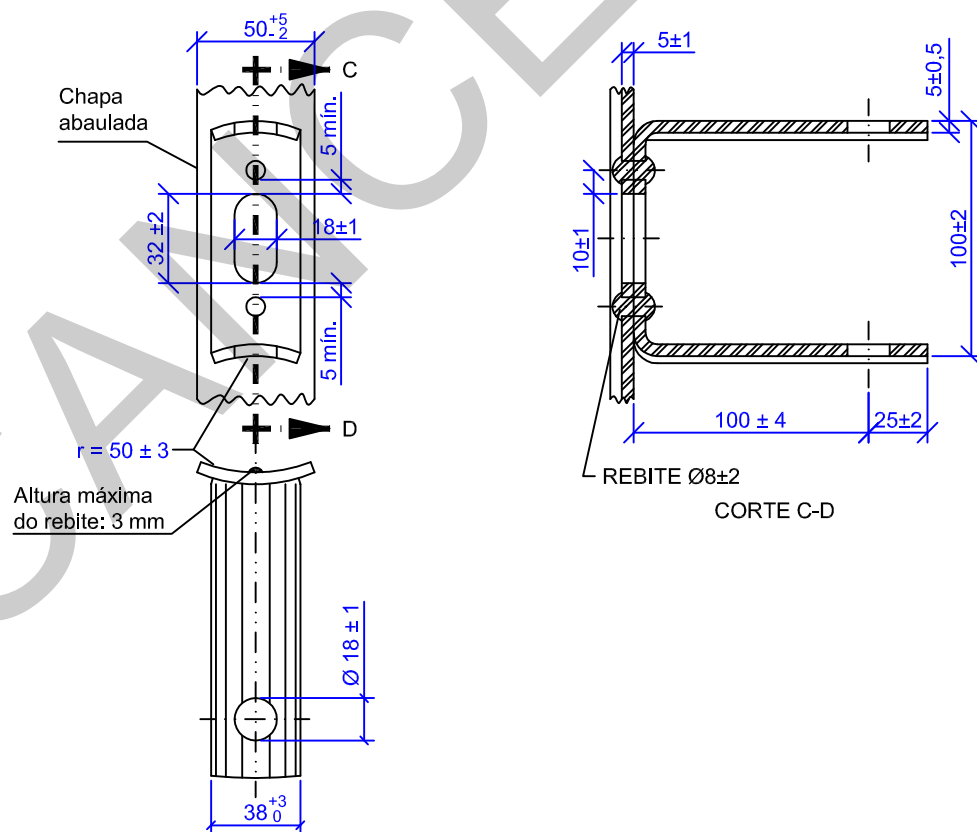
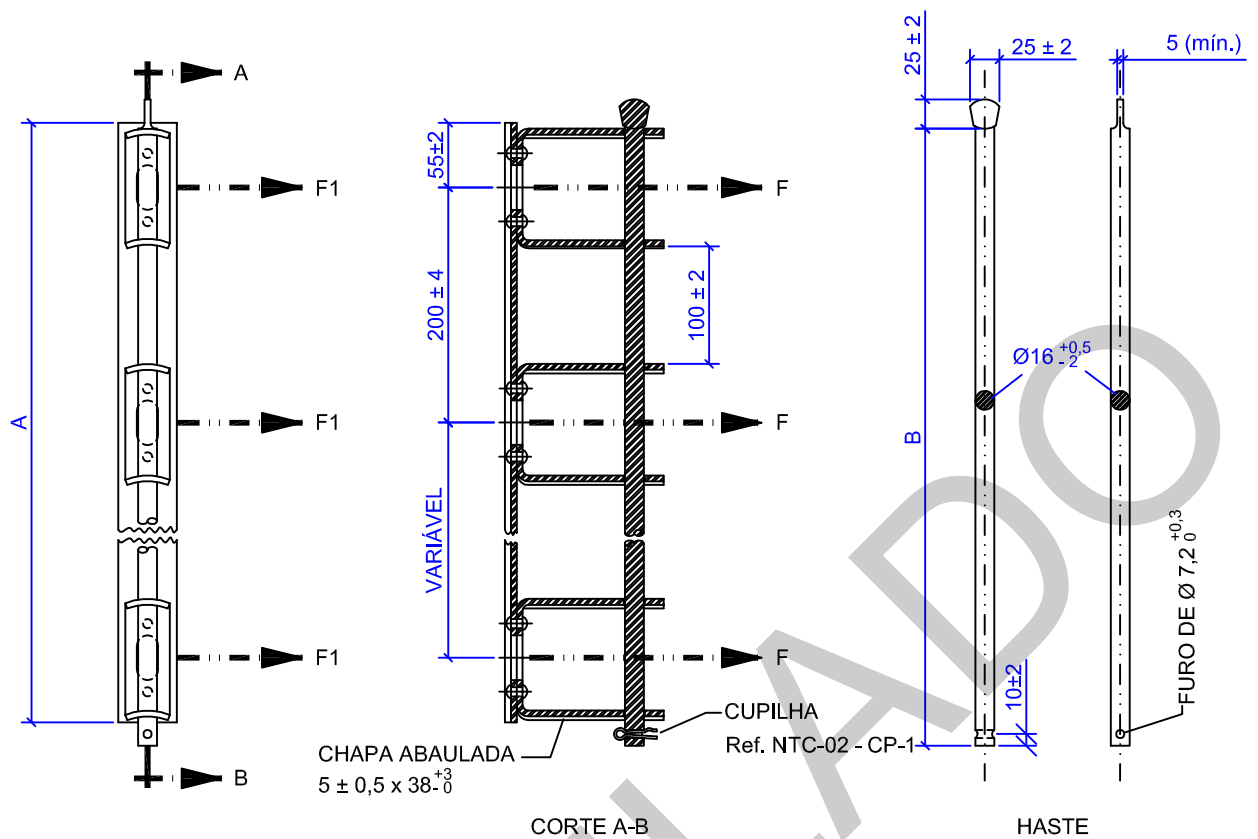
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

**AFASTADOR DE ARMAÇÃO
SECUNDÁRIA**

NORMA: NTC-02 REF.: F-1 26

DESENHO 2



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 520.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

ARMAÇÃO SECUNDÁRIA

NORMA: NTC-02	REF.: F-3	27
---------------	-----------	----

DESENHO 2-A

Item	Código CELG D	Número de estribos	Dimensões (mm)	
			A	B
1	558	1	110 ± 3	125 ± 5
2	559	2	310 ± 7	325 ± 10
3	5551	4	710 ± 10	725 ± 15

NOTAS:

1) Características Gerais

- Conforme desenho, tabela e especificação;
- A armação secundária deverá ser fornecida completamente montada com haste e cupilha.

2) Material

- Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado;
- Cupilha: bronze, latão ou aço inoxidável.

3) Resistência Mecânica

A armação secundária corretamente instalada com isolador roldana ou peça rígida, geometricamente equivalente, deve suportar as seguintes solicitações:

- Tração: (F)
carga mínima sem deformação permanente: F = 800 daN;
carga mínima sem ruptura: F = 1000 daN.
- Tração: (F1)
carga mínima com flecha residual máxima de 5 mm: F1 = 380 daN;
carga mínima sem ruptura: F1 = 480 daN.

Obs.:1) Os esforços F e F1 não devem ser aplicados simultaneamente.

2) Os esforços são aplicados simultaneamente em cada estribo pelo respectivo isolador ou peça equivalente.

4) Identificação

Deve ser estampado na parte frontal da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:

- na armação secundária: nome ou marca do fabricante
- na haste: nome ou marca do fabricante

5) Acabamento

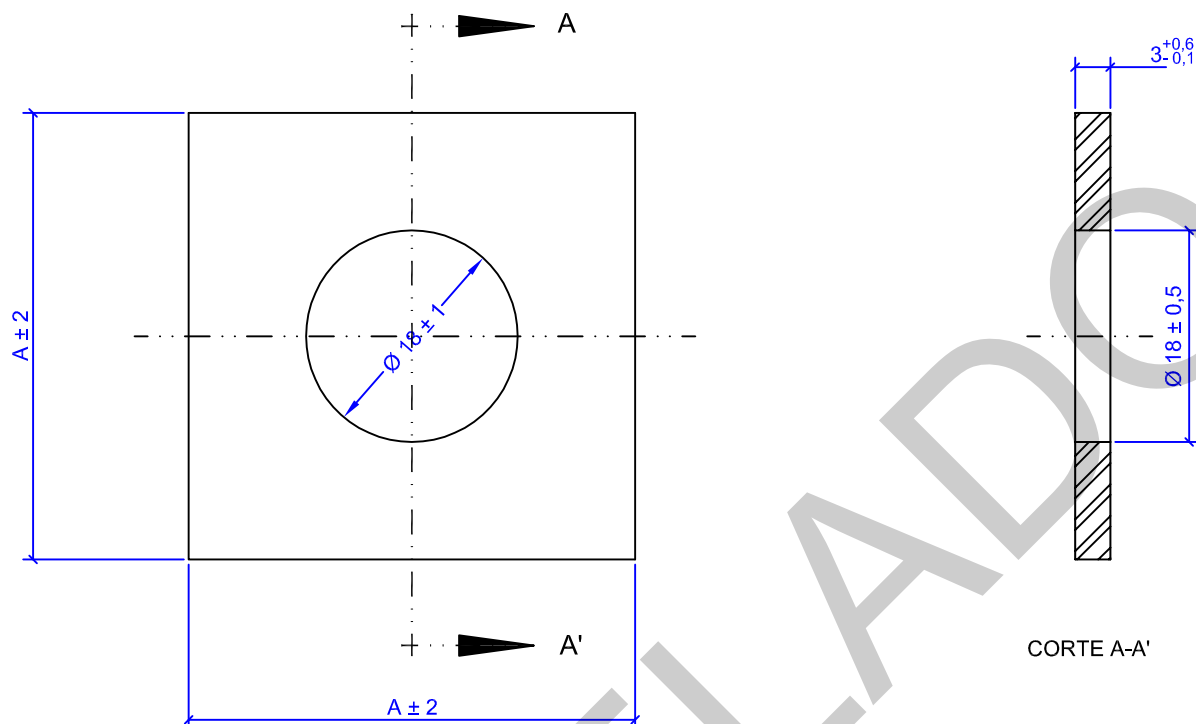
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 520.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			ARMAÇÃO SECUNDÁRIA (Tabela e Notas)		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-02	REF.: F-3	28

DESENHO 3



Item	Código CELG D	A (mm)
1	9029	38 ± 2
2	9211	50 ± 2

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado; ou aço-carbono grau MR250.
- Resistência Mecânica
A arruela corretamente instalada em parafuso, entre a 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.m, no mínimo.
- Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.03
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

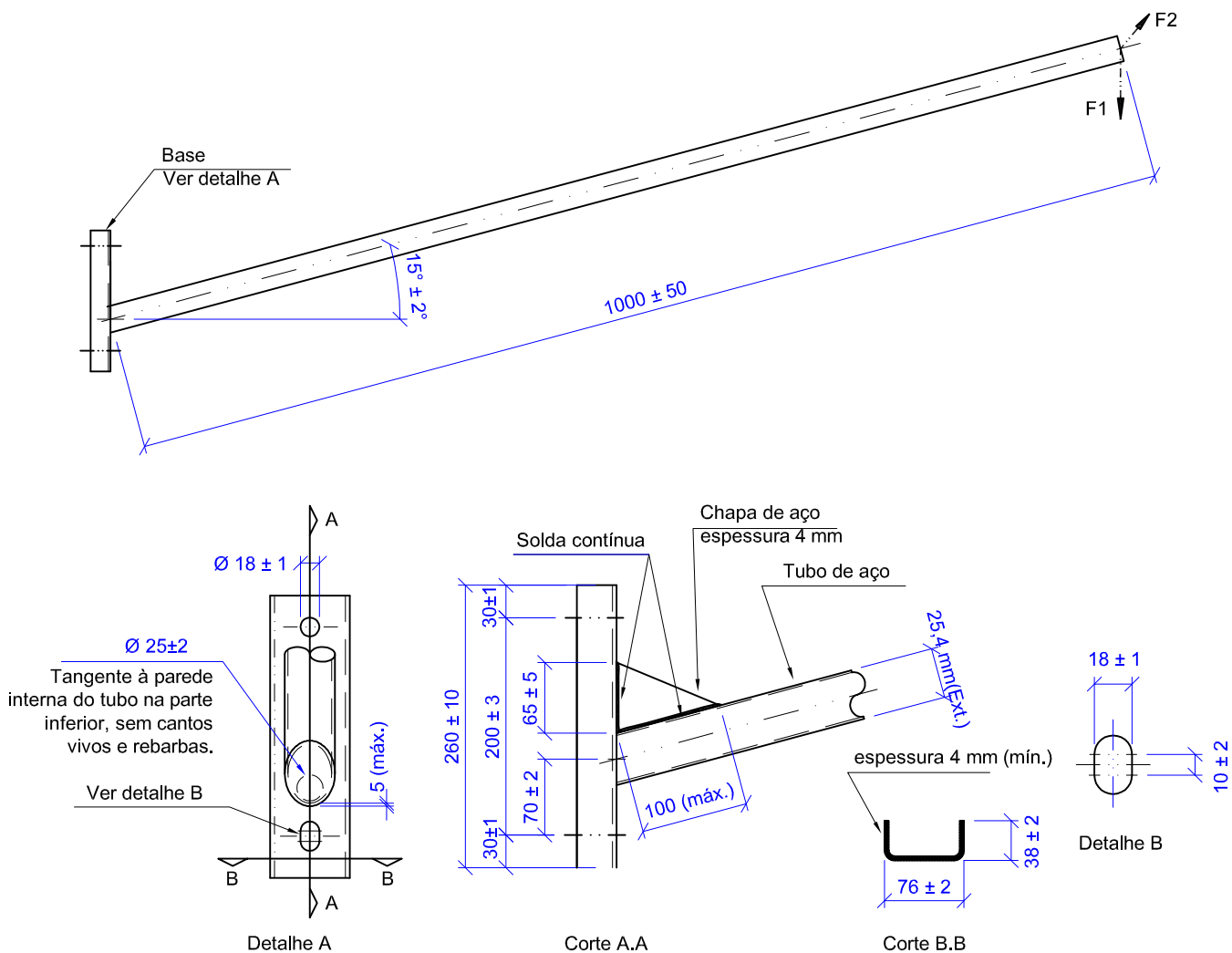
ARRUELA QUADRADA

NORMA: NTC-02

REF.: A-2

29

DESENHO 4



Esforço (daN)	Código CELG D	Flecha Vertical (F1)		Flecha Horizontal (F2)	
		Nominal	Máximo Residual	Nominal	Máximo Residual
2	4246	10	2	10	2
5		50	5	50	5
15		150	15	-	-

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho, tabela e especificação.
- Material
- Tubo: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, com ou sem costura.
- Base: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica
O braço corretamente instalado deve atender aos valores de flechas quando aplicados os esforços, não simultaneamente, F1 e F2 indicados na tabela.
O valor da flecha nominal é medido com F1 aplicado no mínimo durante 5 minutos e o da flecha residual, entre 5 e 10 minutos após a retirada do esforço anterior.
- Identificação
Deve ser gravado, de forma indelével, o mês e ano de fabricação e a marca do fabricante.
- Acabamento
Os braços de iluminação deverão ser isentos de rebarbas, cantos vivos, achatamento das seções ou outros defeitos incompatíveis com seu uso, galvanizados por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.



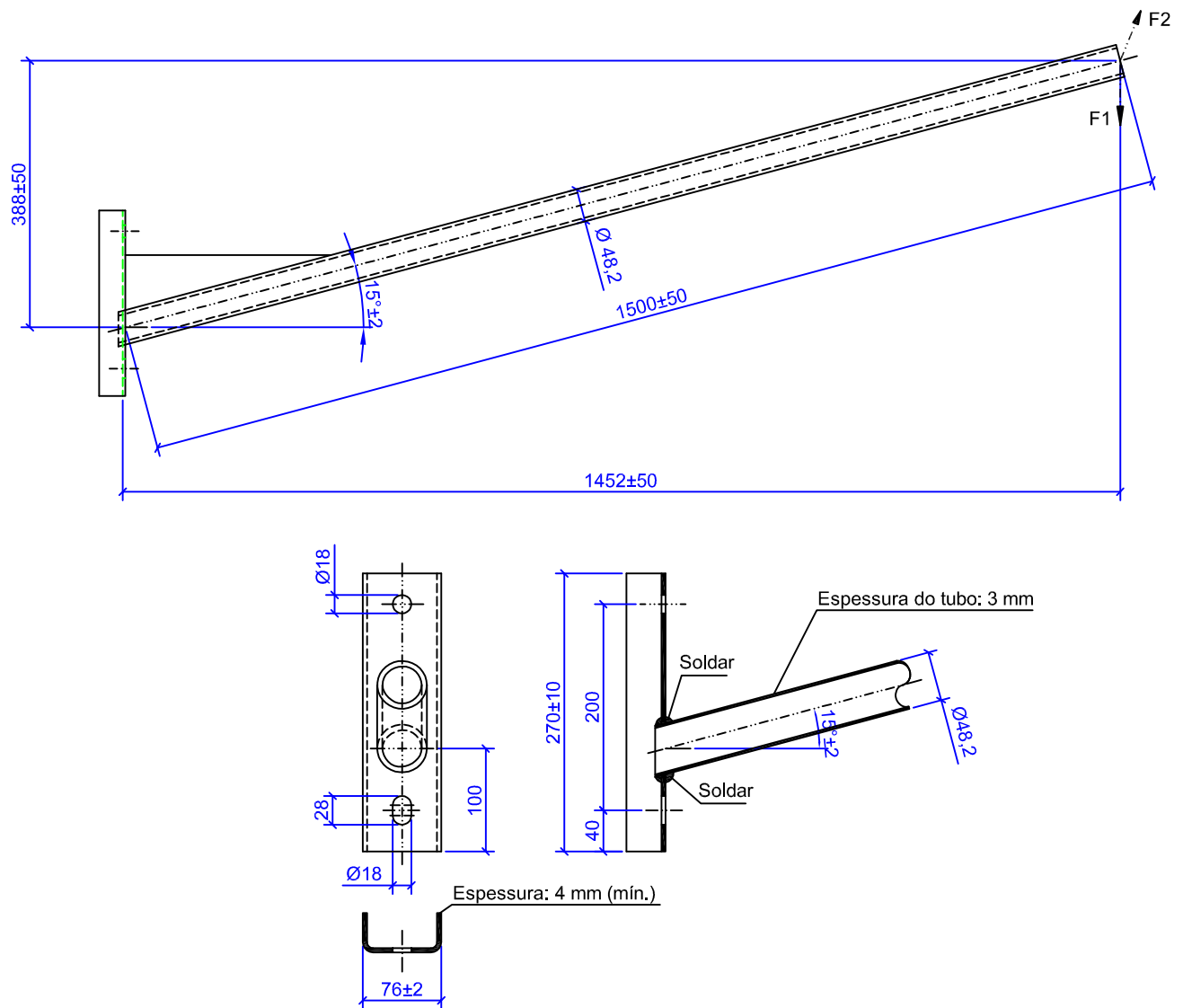
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

BRAÇO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA RETO
(Comprimento: 1000 mm)

NORMA: NTC-02 REF.: F-5A 30

DESENHO 5



Esforço (daN)	Código CELG D	Flecha Máxima	Flecha Residual Máxima
15	41677	45	4,5

NOTAS:

1) Características Gerais

Conforme desenho, tabela e especificação.

2) Material

- Tubo: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, com ou sem costura.
- Base: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.

3) Resistência Mecânica

O braço corretamente instalado deve atender os valores de flechas quando aplicados os esforços, não simultaneamente, F1 e F2 indicados na tabela.

O valor da flecha nominal é medido com F1 aplicado no mínimo durante 5 minutos e o da flecha residual, entre 5 e 10 minutos após a retirada do esforço anterior.

4) Identificação

Deverá ser gravado de forma indelével, o mês e ano de fabricação, e a marca do fabricante.

5) Acabamento

Os braços de iluminação deverão ser isentos de rebarbas, cantos vivos, achatamento das seções ou outros defeitos incompatíveis com seu uso, galvanizados por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

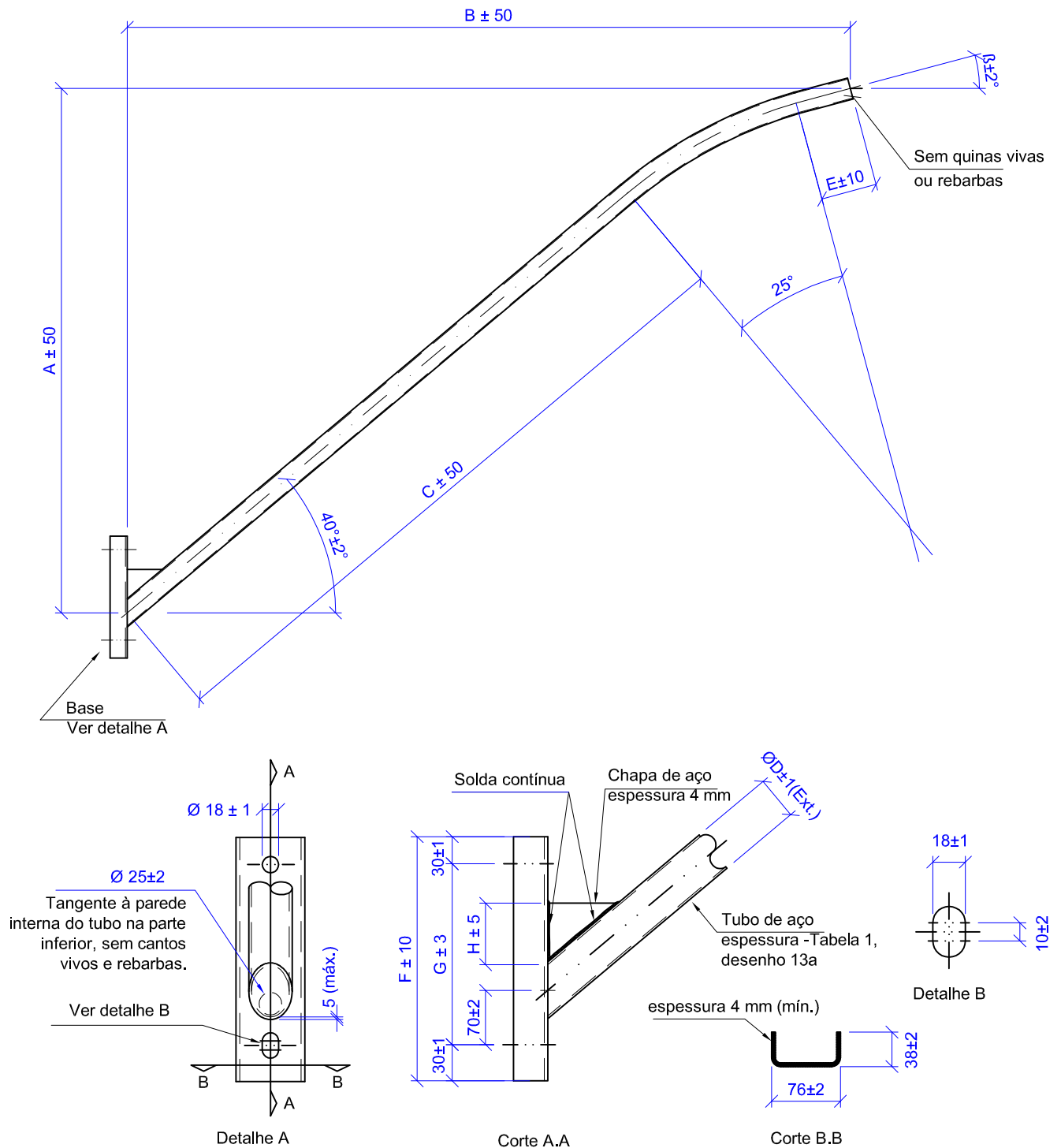
BRAÇO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA RETO
(Comprimento: 1500 mm)

NORMA: NTC-02

REF.: F-5B

31

DESENHO 6



Notas:

- Características Gerais
Conforme desenho, Tabela 1 e especificação.
- Material
 - Tubo: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, com ou sem costura.
 - Base: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica
O braço corretamente instalado deve atender aos valores de flechas quando aplicado o esforço F indicado na Tabela 2.
- Identificação
Deverá ser gravado de forma indelével, o mês e ano de fabricação, e a marca do fabricante.
- Acabamento
Os braços de iluminação deverão ser isentos de rebarbas, cantos vivos, achatamento das seções ou outros feitos incompatíveis com seu uso, galvanizados por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

BRAÇO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA CURVO

NORMA: NTC-02 REF.: F-5C

32

DESENHO 6-A

Item	Código CELG D	Comprimento Total ±100	Dimensões											
			A	B	C	D	E	F	G	H	I	R	a±5°	B±5°
1	30528	2000	1160	1600	1450	48	120	270	200	65	3	1000	25	15
2	30943	2000	1160	1600	1450	60	120	270	200	65	3	1000	25	15
3	4247	3000	1770	2400	2330	48	150	370	300	140	3	1000	30	15
4	46476	3000	1770	2400	2330	60	150	370	300	140	3	1000	30	15
5	4248	4000	2380	3200	2900	60	200	470	400	240	3,5	1500	35	15
6	46477	2529	1650	1990	2200	48	110	260	200	70	3	510	25	15
7	46478	3000	1770	2330	2900	48	150	370	300	140	3	1000	30	5
8	46479	4480	2700	3520	3940	48	110	360	400	160	3,5	700	35	5

Esforço (daN)	Flecha máxima			Flecha residual máxima		
	Item			Item		
	1	2	3	1	2	3
5	15	15	23	1,5	1,5	2,3
15	45	45	70	4,5	4,5	7
35	-	105	160	-	10,5	16
50	-	-	230	-	-	23



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

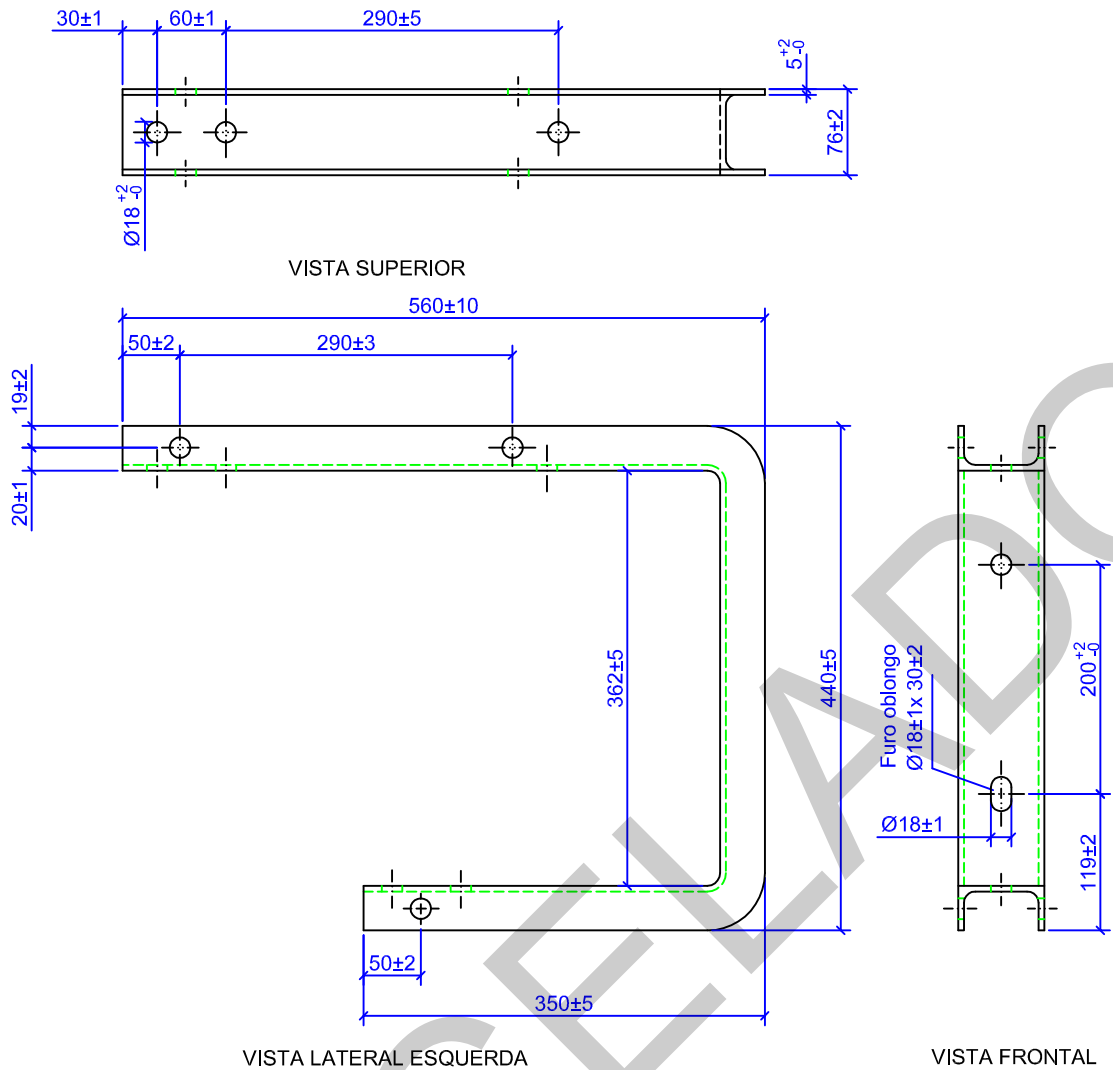
BRAÇO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA CURVO

NORMA: NTC-02

REF.: F-5C

33

DESENHO 7



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 455.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

BRAÇO TIPO C

NORMA: NTC-02 REF.: F-6 34

DESENHO 7-A

Esforços	Código CELG D	Resistência Nominal (daN)	Sem Deformação Permanente (daN)	Com Deformação Permanente (daN)
Vertical - V1	42346	200	280	400
Vertical - V2		100	140	200
Horizontal - H1		300	420	600
Horizontal - H2		150	210	300

NOTAS:

1) Características Gerais

Conforme desenho, tabela e especificação.

2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, ou ferro nodular, ou perfil U de aço-carbono grau MR250.

Chapa dobrada de aço-carbono COPANT.

3) Resistência Mecânica

Os ensaios devem ser executados com os esforços de mesma direção aplicados simultaneamente.

4) Identificação

Deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

- o nome ou marca do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

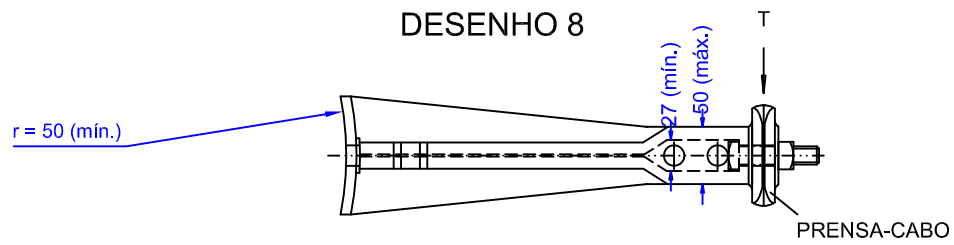
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

6) O desenho é orientativo, sendo permitido pequenas variações no formato, desde que atenda as cotas indicadas.

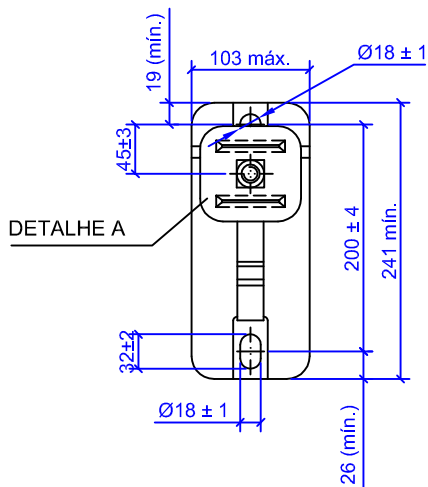
SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 455.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			BRAÇO TIPO C		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-02	REF.: F-6	35

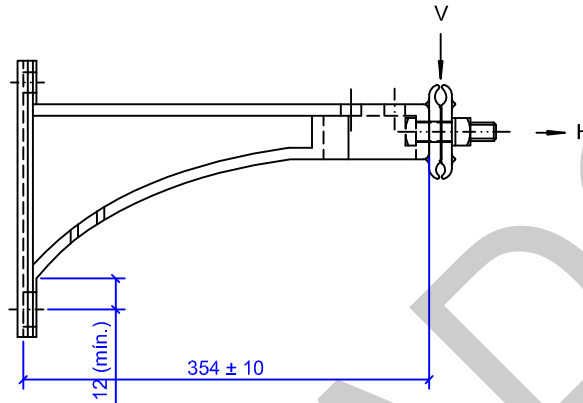
DESENHO 8



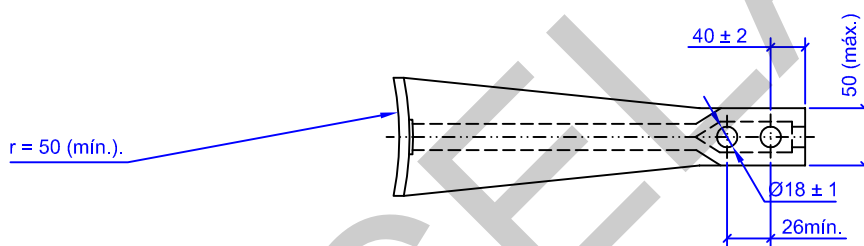
VISTA INFERIOR



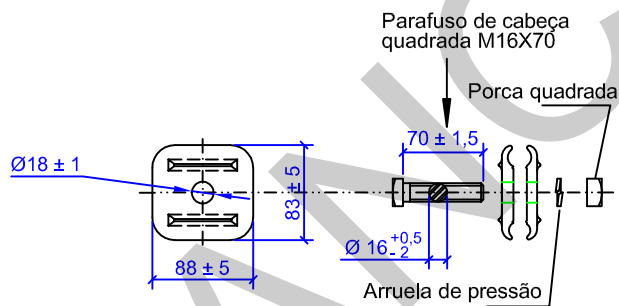
VISTA DE FRENTE



VISTA LATERAL

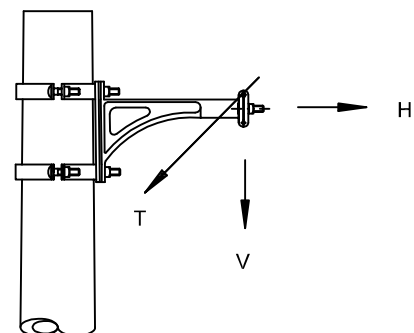


VISTA SUPERIOR



DETALHE A

DETALHE PARA ENSAIO



APOIO (dimensionar adequadamente)

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 456.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

BRAÇO TIPO L

NORMA: NTC-02

REF.: F-7

36

DESENHO 8-A

Esforços	Código CELG D	Resistência Nominal (daN)	Sem Deformação Permanente (daN)	Com Deformação Permanente (daN)
Vertical - V	42347	500	700	1000
Horizontal - H		800	1120	1600
Transversal - T		100	140	200

NOTAS:

1) Características Gerais

Conforme desenho, tabela e especificação.

2) Material

- Corpo: ferro nodular ou aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020.
- Parafuso: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado, trefilado e forjado.
- Porca: aço carbono ABNT 1010 a 1020 laminado.
- Prensa-cabo: ferro fundido nodular ou maleável.

3) Resistência Mecânica

Os esforços devem ser aplicados na extremidade do corpo do braço L, conforme tabela acima.

4) Identificação

Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

- o nome ou marca do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

6) Aplicação do prensa-cabo

O prensa-cabo deve conter:

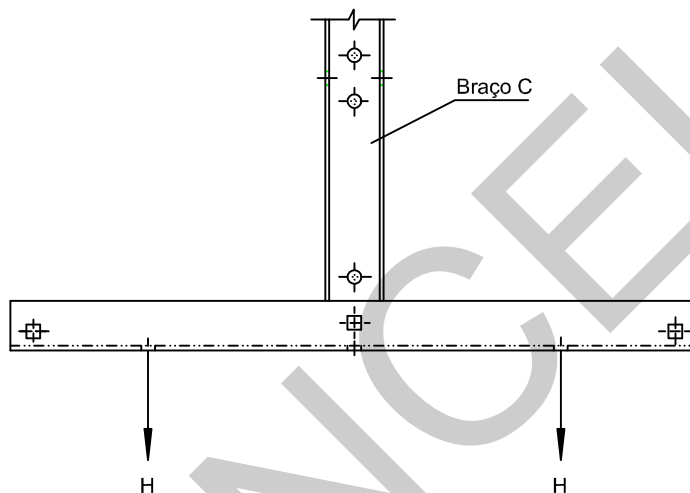
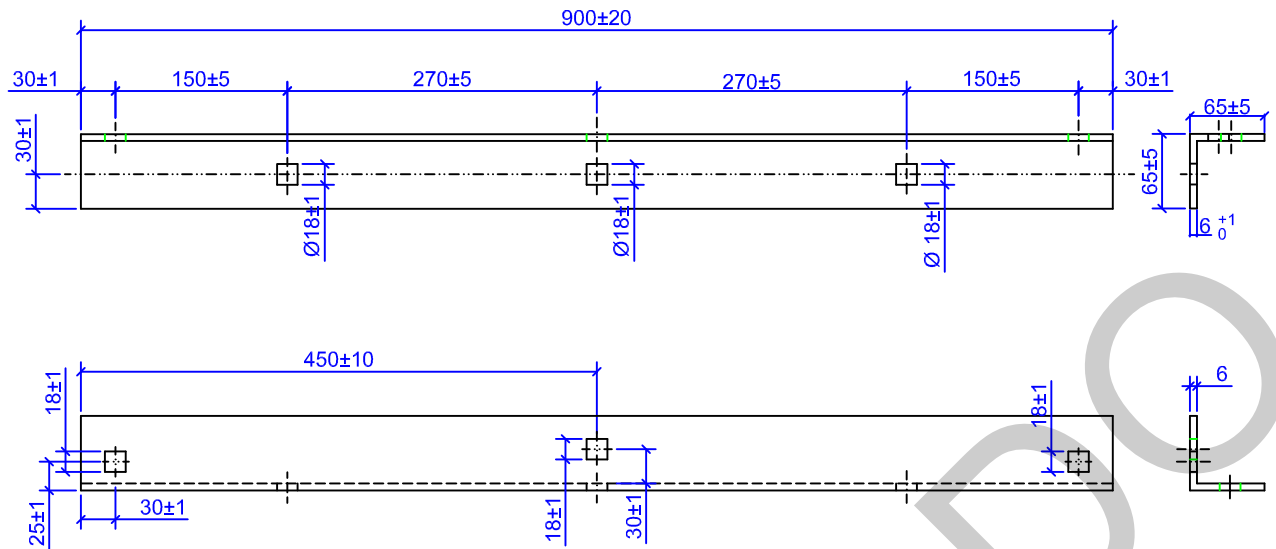
- 1.1) dois leitos, conforme desenho, para acomodar de um lado, cabos messageiros de 6,0 a 8,0 mm de diâmetro e, de outro, cabos messageiros de 8,0 a 10,0 mm de diâmetro.
- 1.2) nervuras internas ou dispositivo equivalente para travamento das partes que o formam, durante a aplicação do torque ao parafuso, de modo a evitar o giro de uma parte sobre a outra.
- 1.3) cantos arredondados e ressalto adequados na parte externa, próximo às suas bordas, de modo a permitir suave deslizamento das carretilhas utilizadas no lançamento dos condutores fase.
- 1.4) o braço L deve ser fornecido com o prensa-cabo montado.
- 1.5) o prensa-cabo corretamente montado com a cordoalha de aço deve suportar o torque de 7,6 daN.m, sem deformação permanente, e 10 daN.m, sem ruptura.

7) O desenho é orientativo, sendo permitido pequenas variações no formato, desde que atenda as cotas indicadas.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 456.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**

	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			BRAÇO TIPO L		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-02	REF.: F-7	37

DESENHO 9



DETALHE PARA ENSAIO

Item	Código CELG D
1	42348

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- Material
Aço-carbono perfil L grau MR250, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica
 - resistência nominal: $H = 300 \text{ daN}$
 - resistência à ruptura: $H = 600 \text{ daN}$
 Obs.: Os ensaios devem ser executados com os esforços de mesma direção aplicados simultaneamente.
- Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 445.10
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**



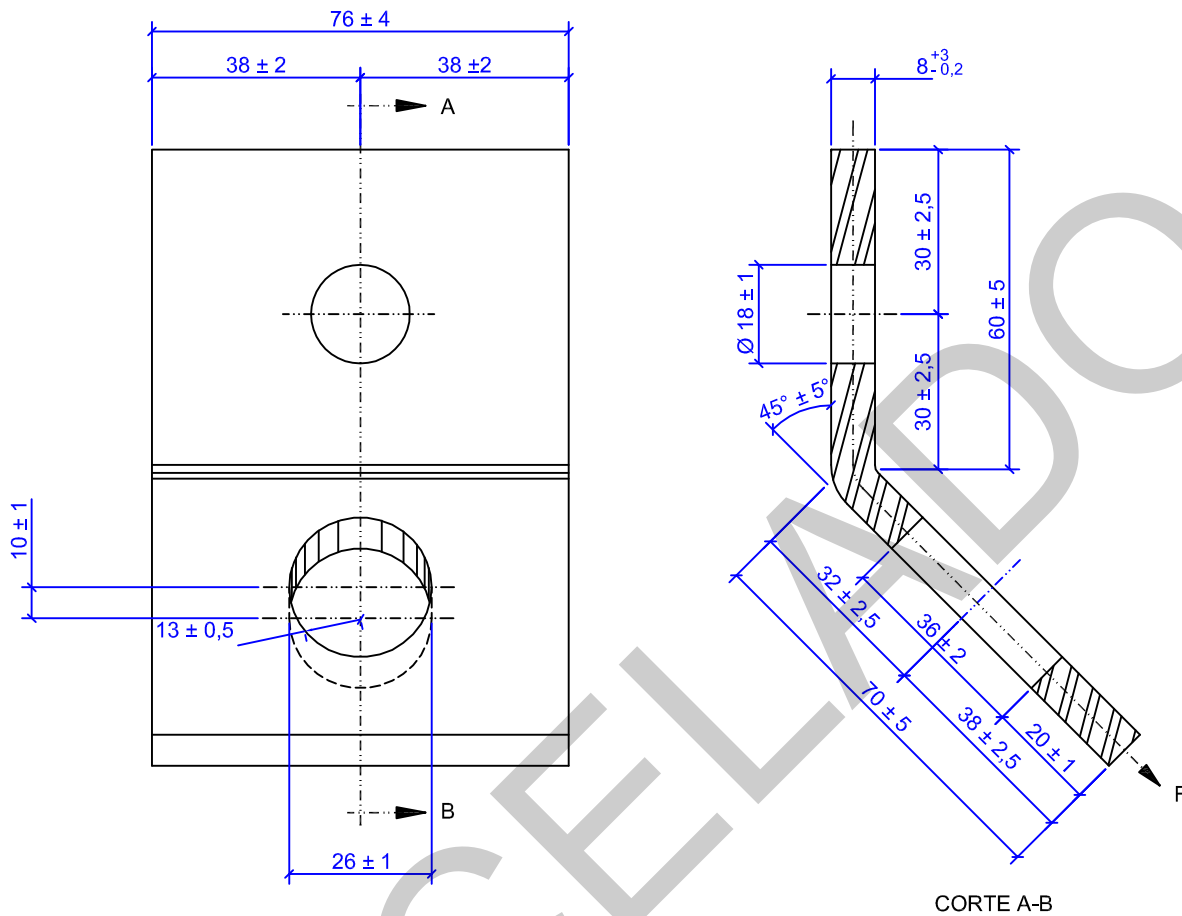
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

**CANTONEIRA AUXILIAR
PARA BRAÇO TIPO C**

NORMA: NTC-02	REF.: F-9	38
---------------	-----------	----

DESENHO 10



Item	Código CELG D
1	29690

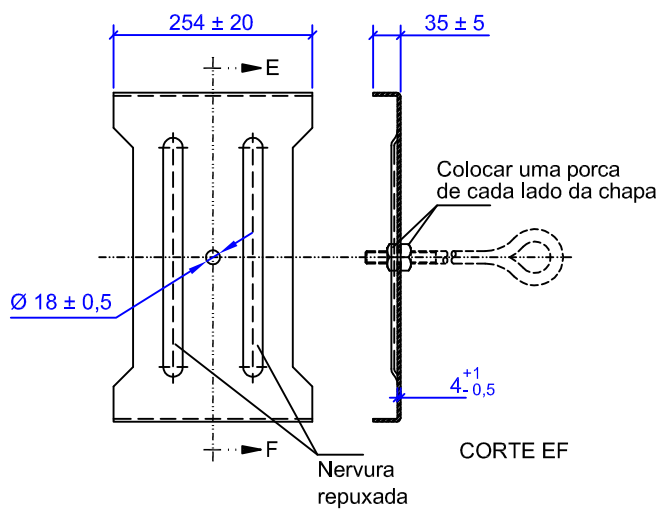
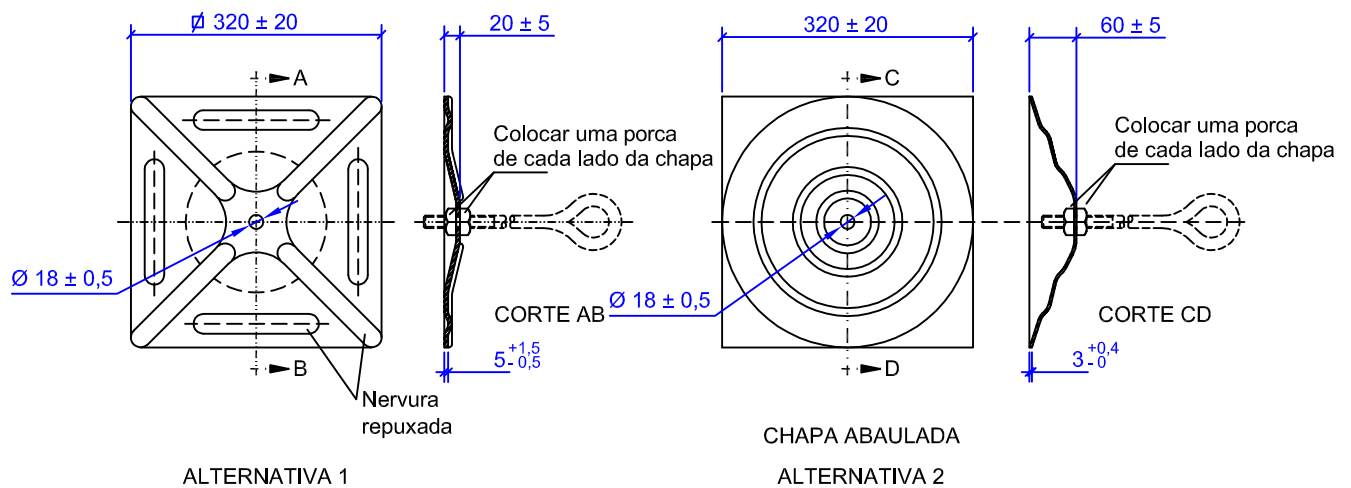
NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado; ou aço-carbono grau MR250.
- 3) Resistência Mecânica
A chapa de estai corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal: $F = 1600 \text{ daN}$;
 - carga mínima sem deformação permanente, exceto diminuição do ângulo não superior a 5° : $F = 2700 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 3200 \text{ daN}$.
- 4) Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 445.11
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

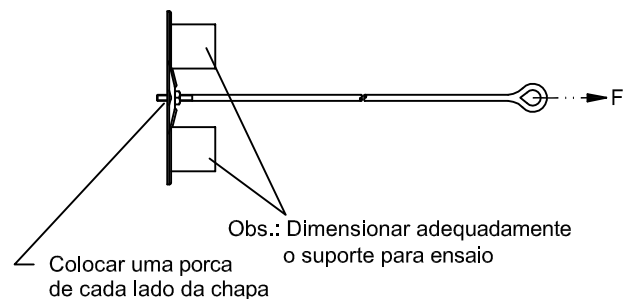
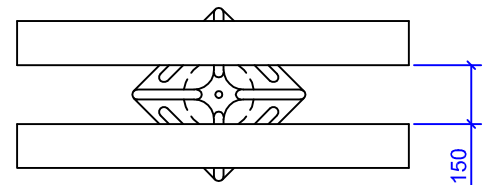
	CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.			CHAPA DE ESTAI		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-02	REF.: A-6	39

DESENHO 11



ALTERNATIVA 3

Item	Código CELG D
1	29885



DETALHE PARA ENSAIO

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica
A chapa instalada conforme detalhe de ensaio, deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal: 1600 daN;
 - carga mínima sem deformação permanente: $F = 2700$ daN;
 - carga mínima de ruptura: $F = 3200$ daN.
- Identificação
Deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



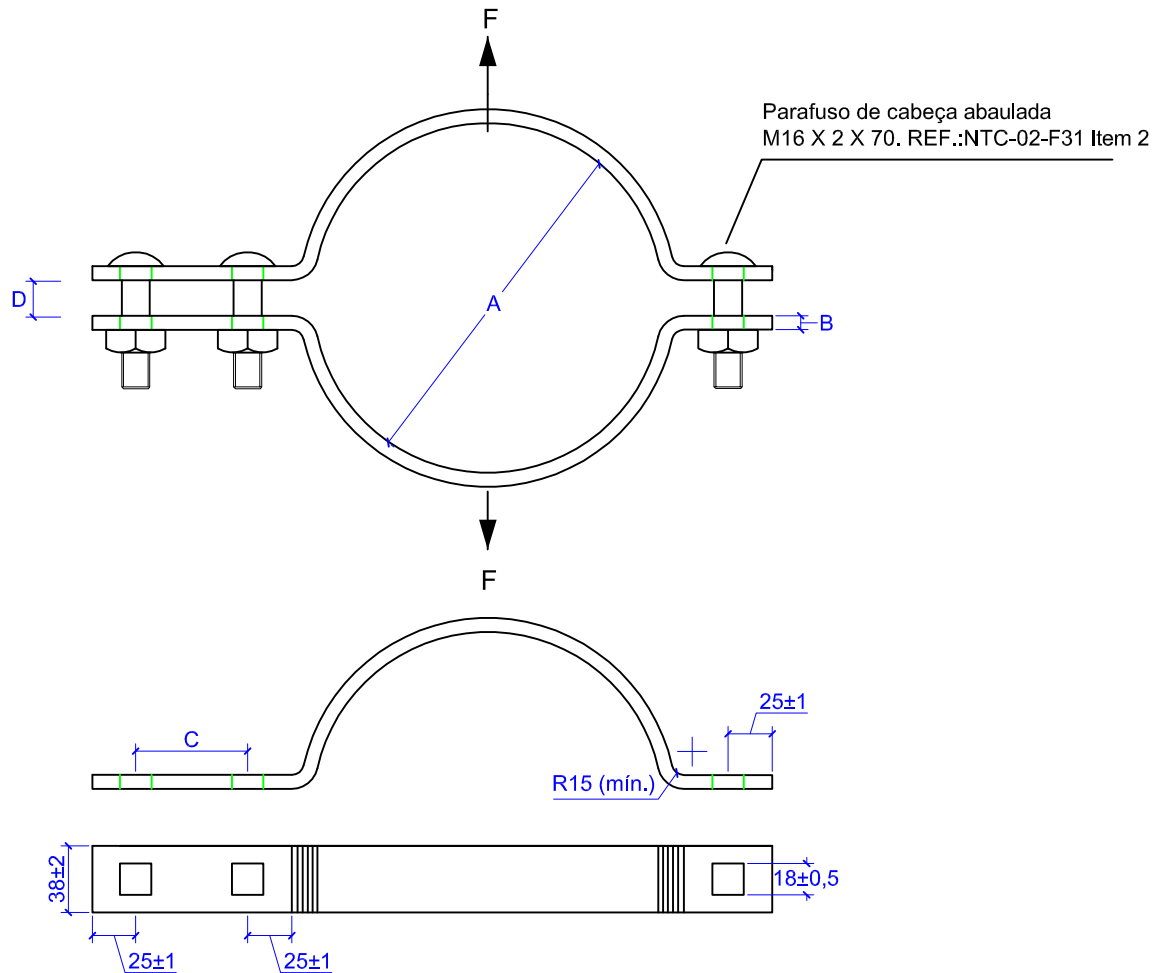
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

CHAPA PARA ÂNCORA

NORMA: NTC-02	REF.: F-55	40
---------------	------------	----

DESENHO 12



Item	Código CELG D	Dimensões (mm)			
		A	B	C	D
1	46539	160 ± 3,0	8,0 ± 0,1	64 ± 0,5	20
2	46540	180 ± 3,0			
3	46541	200 ± 3,0			
4	46542	230 ± 3,5			
5	46543	260 ± 4,0			
6	46293	290 ± 4,0			
7	46294	320 ± 4,5			

NOTAS:

- Material
 - cinta: aço-carbono COPANT, conforme ABNT 1010 a 1020, laminado;
 - parafusos e porcas: aço-carbono COPANT, conforme ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado e forjado.
- Tolerância

Conforme indicado no desenho e na tabela.
- Identificação
 - cada metade da cinta ser estampada no corpo de cada peça, na superfície da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome e/ou marca do fabricante;
 - diâmetro nominal da cinta em mm;
 - mês e ano de fabricação.
 - nos parafusos
 - nome e/ou marca do fabricante;
- Tratamento ou Processo

A cinta deve ser zincada pelo processo de imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
- Resistência Mecânica

A cinta corretamente instalada no poste deve resistir a um esforço mínimo de ruptura de $F = 5000$ daN e torque de 10 daN.m nas porcas e parafusos, sem apresentar trincas ou ruptura.
- Outras Condições
 - a cinta deve ser fornecida com os parafusos, conforme desenho.
 - as demais condições devem ser observadas nas normas da ABNT: NBR 8158 e NBR 8159.



CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: s/ esc

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

CINTA H

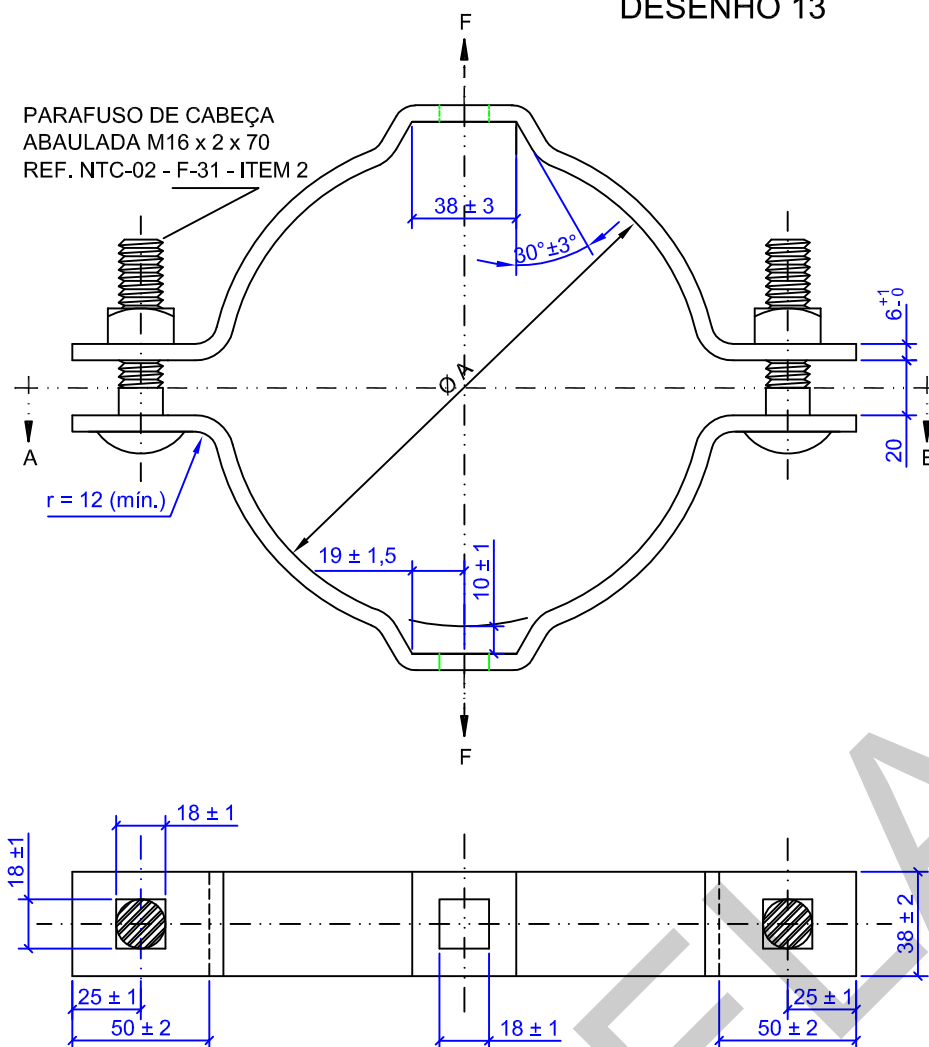
NORMA: NTC-02

REF.:F-62

41

DESENHO 13

PARAFUSO DE CABEÇA
ABAULADA M16 x 2 x 70
REF. NTC-02 - F-31 - ITEM 2



Item	Código CELG D	Diâm. A(mm)	Tolerân.
1	628	140	±3,0
2	629	150	
3	4314	160	
4	630	170	
5	631	180	
6	632	190	
7	633	200	
8	634	210	±3,5
9	635	220	
10	636	230	
11	637	240	
12	638	250	
13	639	260	±4,0
14	4315	270	
15	640	280	
16	641	290	
17	642	300	
18	4317	310	±4,5
19	4313	320	
20	562	340	
21	40844	360	
22	39674	380	
23	40845	400	

CORTE AB

NOTAS:

1) Características Gerais

- conforme desenho, tabela e especificação;
- a cinta deve ser fornecida completamente montada com parafusos e respectivas porcas.

2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.

3) Resistência Mecânica

A cinta corretamente instalada no poste, deve suportar as seguintes solicitações:

- carga nominal de tração com flecha residual máxima de 6 mm: F = 1500 daN;
- carga mínima de ruptura: F = 5000 daN;
- torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas: 8 daN.

4) Identificação

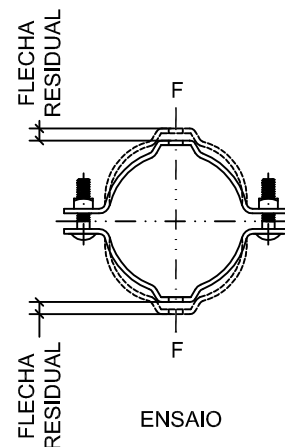
Deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante;
- nos parafusos: nome ou marca do fabricante;
- diâmetro nominal da cinta em mm, conforme indicado na tabela.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 435.07
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

CINTA PARA POSTE DE CONCRETO
CIRCULAR

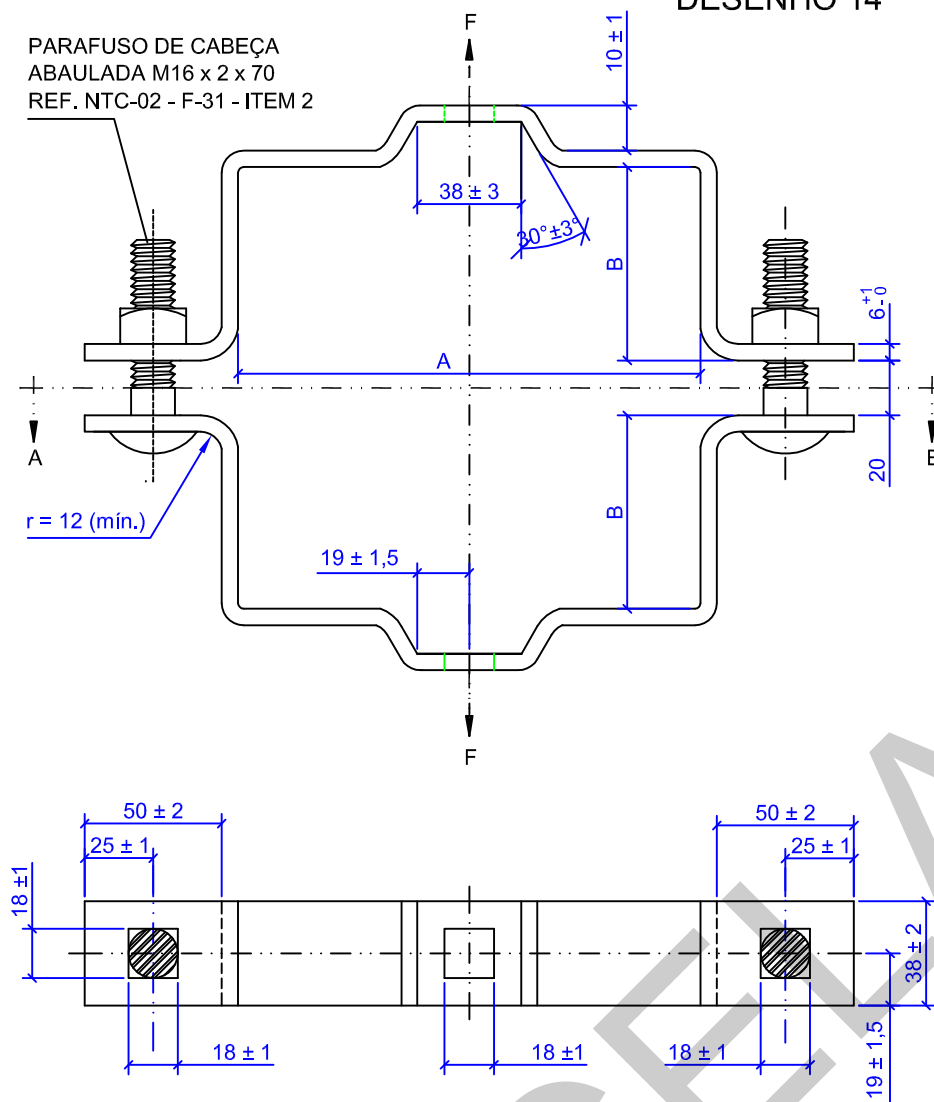
NORMA: NTC-02

REF.: F-10

42

DESENHO 14

PARAFUSO DE CABEÇA
ABAULADA M16 x 2 x 70
REF. NTC-02 - F-31 - ITEM 2

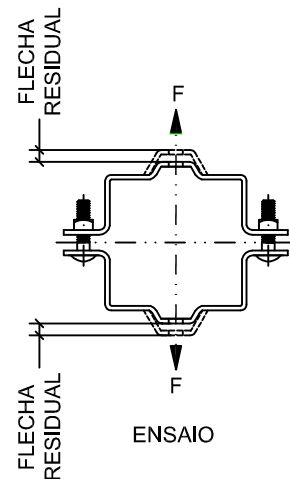


CORTE AB

Item	Código CELG D	Diâmetro (mm)		Aplicação
		A	B	
1	46480	140±3	65±3	
2	13436	150±3	75±3	
3	12758	170±3	90±3	
4	9317	190±3	105±3	
5	9985	210±5	115±3	
6	13973	230±5	125±3	
7	20557	250±5	140±3	
8	12940	270±5	155±3	
9	20392	280±5	165±3	
10	11174	180±5	60±3	
11	11175	215±5	65±3	
12	22380	240±6	80±3	
13	28572	270±6	90±3	
14	20556	305±6	95±3	
15	12942	330±6	110±3	
16	11173	345±6	120±3	
17	12939	370±6	125±3	

NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho, tabela e especificação;
 - a cinta deve ser fornecida completamente montada com parafusos e respectivas porcas.
- Material
 - Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica
 - A cinta corretamente instalada no poste, deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal de tração com flecha residual máxima de 20% da dimensão a: $F = 1500 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 3000 \text{ daN}$;
 - torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas: 8 daN .
- Identificação
 - Deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante;
 - nos parafusos: nome ou marca do fabricante;
 - diâmetro nominal da cinta em mm, conforme indicado na tabela.
- Acabamento
 - Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
 - Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 435.06
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

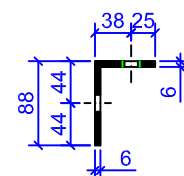
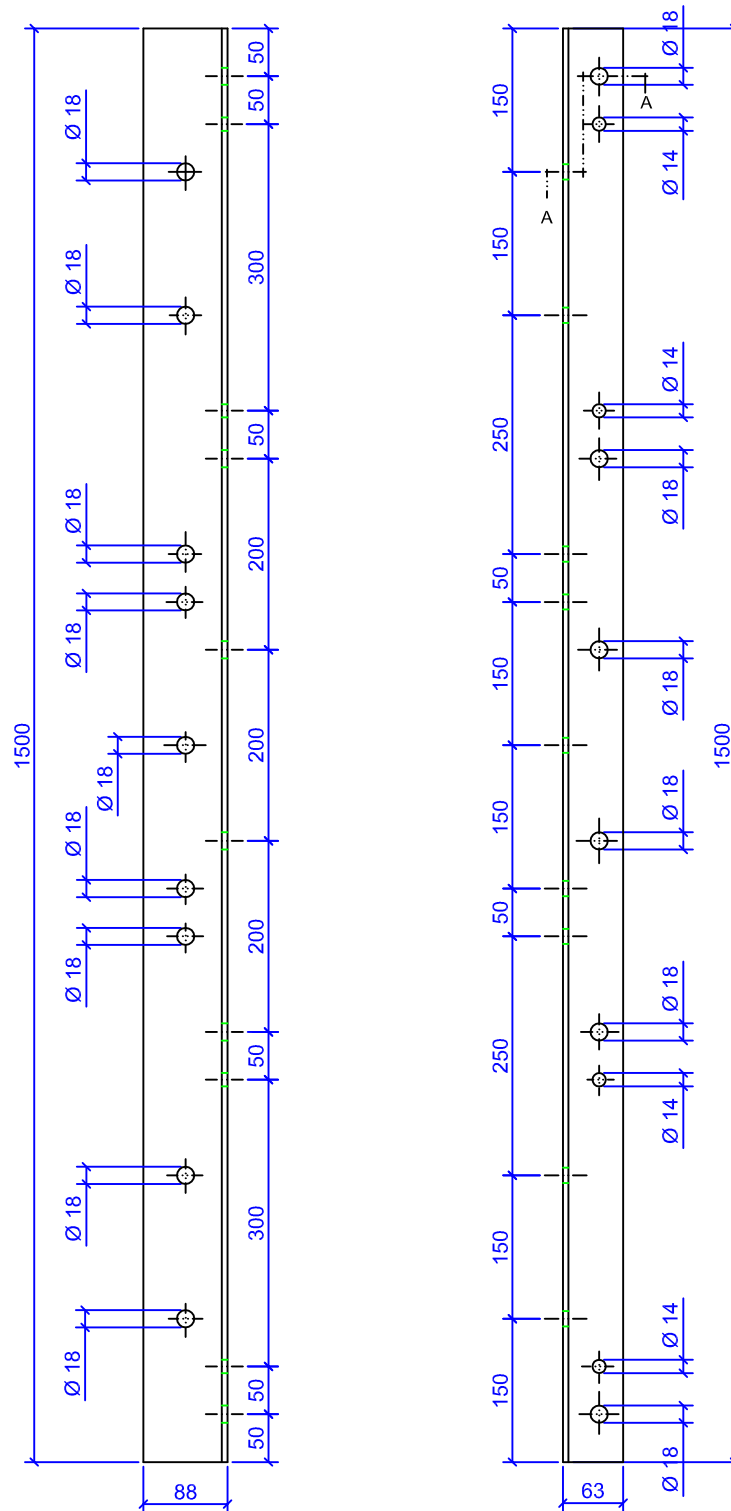
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

CINTA PARA POSTE DE CONCRETO
DUPLO T

NORMA: NTC-02 REF.: F-11

43

DESENHO 15



CORTE A-A

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
- resistência nominal: H = 300 daN
- resistência à ruptura: H = 600 daN
Obs.: Os ensaios devem ser executados com os esforços de mesma direção aplicados simultaneamente.
- 4) Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	27781



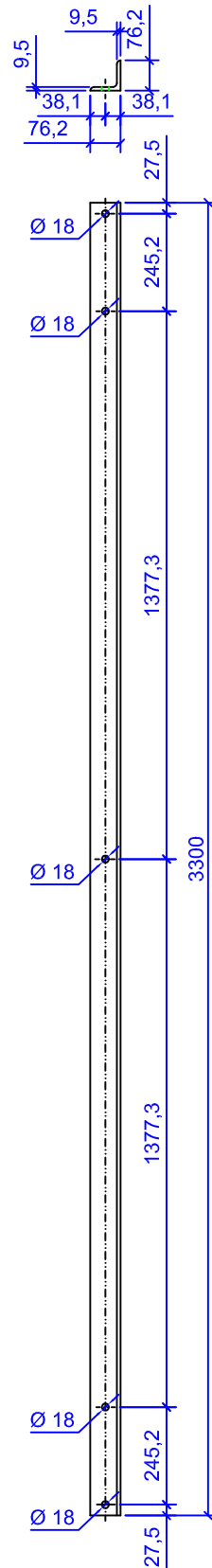
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

CRUZETA DE AÇO GALVANIZADO
1500 x 88 x 63 x 6 mm

NORMA: NTC-02	REF.: R-5	44
---------------	-----------	----

DESENHO 16



Item	Código CELG D
1	43615

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
As cruzetas corretamente instaladas, conforme detalhe para ensaio, deverão suportar uma carga nominal de 1500 daN, sem apresentar deformação permanente e 2250 daN, no mínimo, sem sofrer ruptura.
- 4) Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



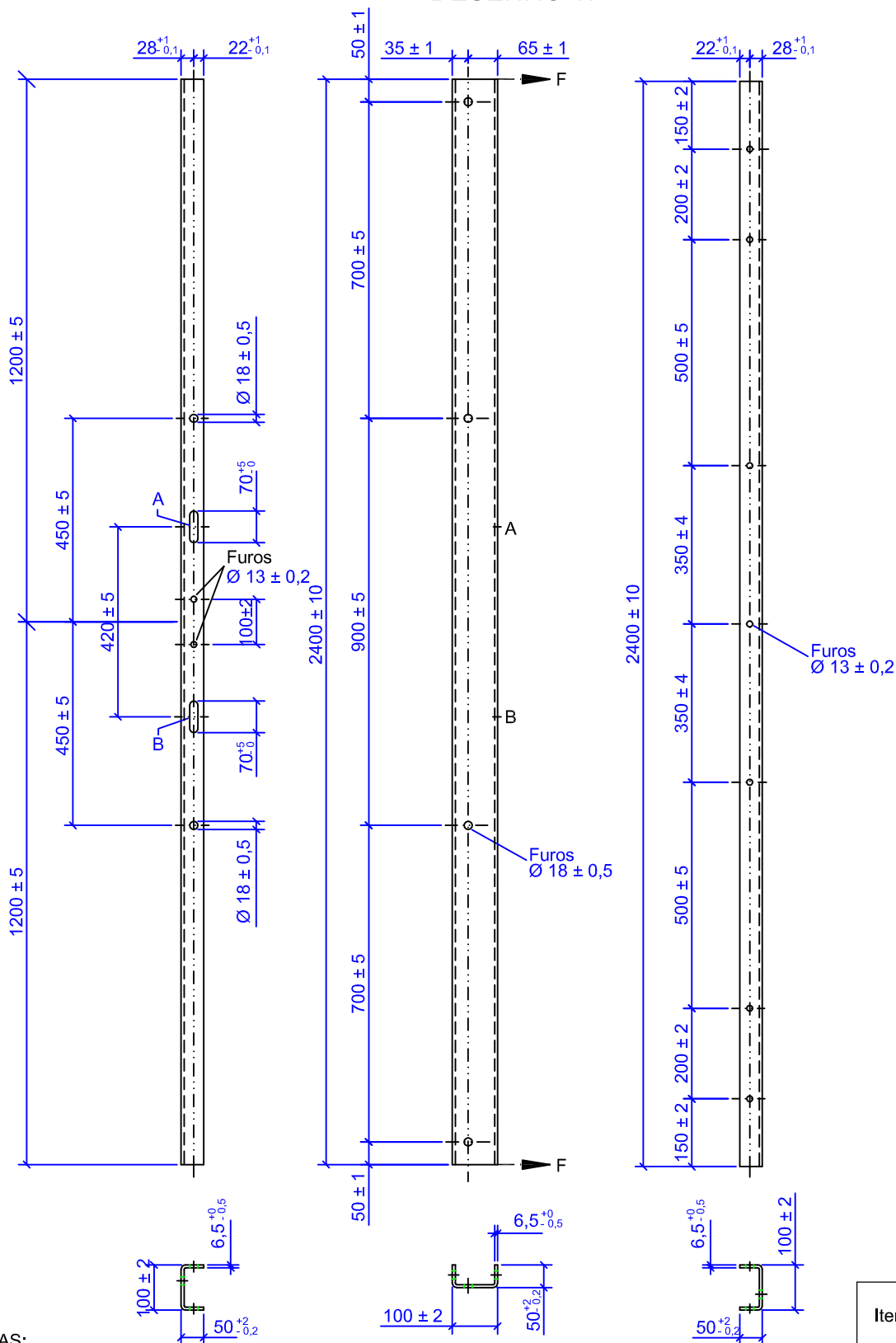
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

CRUZETA DE AÇO - PERFIL "L"
3300 x 76,2 x 76,2 x 9,5 mm

NORMA: NTC-02 REF.: R-6 45

DESENHO 17



NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
A cruzeta adequadamente fixada nos pontos A e B, deverá suportar um esforço de tração F de 1500 daN, sem apresentar deformação permanente e 2000 daN, no mínimo, sem sofrer ruptura.
- 4) Identificação
Deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	37541



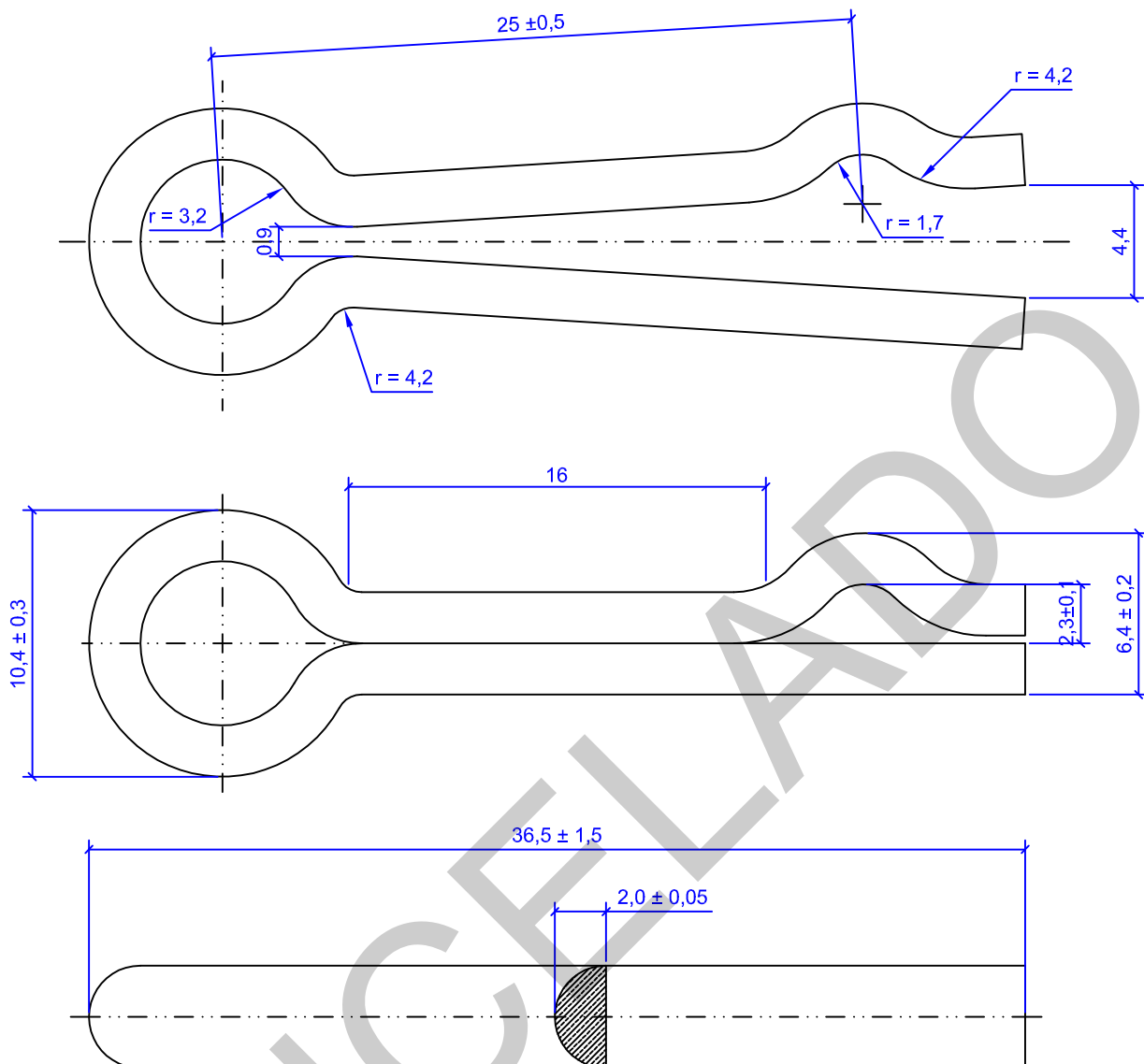
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

CRUZETA DE AÇO - PERFIL "U" PARA
BANCO DE CAPACITORES

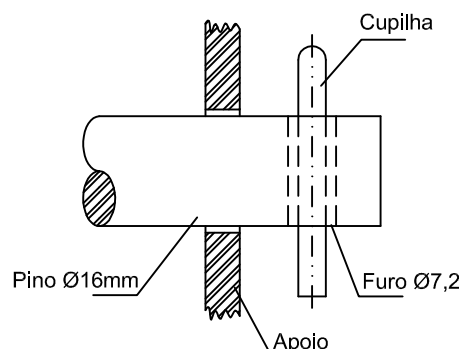
NORMA: NTC-02	REF.: F-56	46
---------------	------------	----

DESENHO 18



DETALHE PARA ENSAIO

Item	Código CELG D	Material
1	4320	Bronze
2	5543	Aço Inoxidável



NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Latão, bronze ou aço inoxidável.
- 3) Resistência Mecânica
A cupilha corretamente instalada, conforme detalhe para ensaio, deve suportar um esforço F de 30 daN sem apresentar deformação permanente e um esforço F de 50 daN sem apresentar ruptura.
- 4) Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.

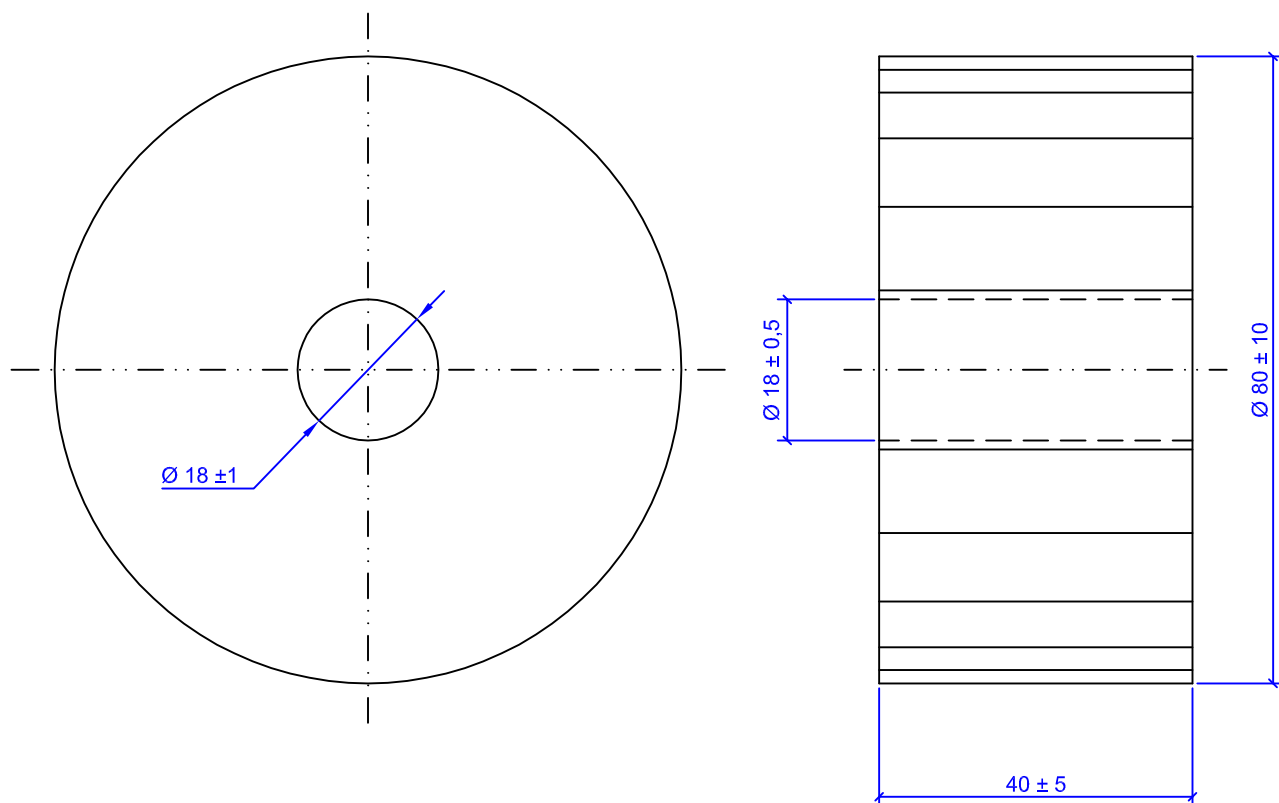


CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

CUPILHA

DESENHO 19



Item	Código CELG D
1	2436

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Ferro fundido maleável ou nodular ou liga de alumínio.
- 3) Resistência Mecânica
O espaçador de isoladores corretamente instalado entre duas superfícies rígidas metálicas ou concreto, presas por parafuso que o atravesse, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8 daN.m, no mínimo.
- 4) Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



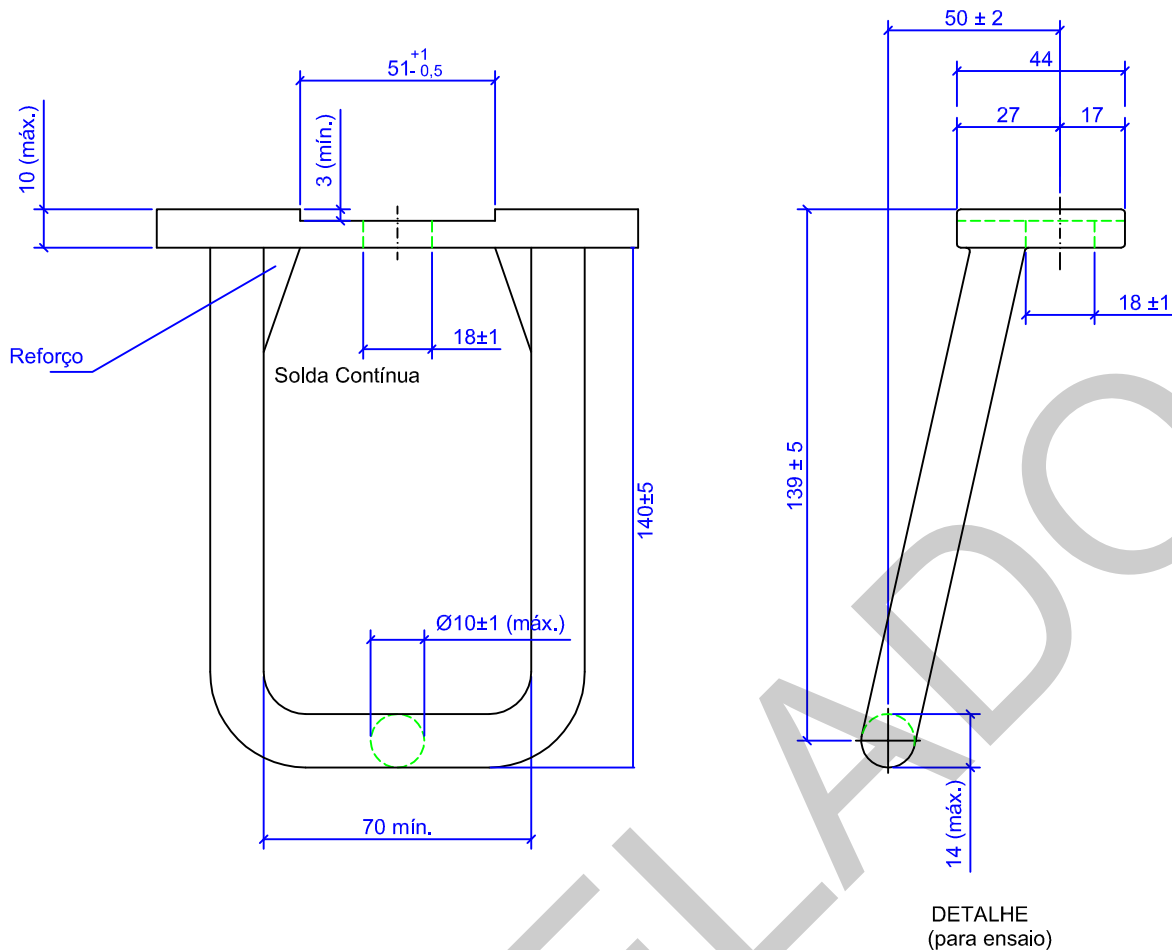
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

ESPAÇADOR DE ISOLADORES

NORMA: NTC-02	REF.: A-11	48
---------------	------------	----

DESENHO 20



NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado ou ferro fundido nodular.
- Resistência Mecânica
 - resistência nominal: $V = 200 \text{ daN}$;
 - resistência mínima sem deformação permanente: $V = 280 \text{ daN}$;
 - resistência mínima sem ruptura: $V = 400 \text{ daN}$.
- Identificação
Devem ser estampados no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, as seguintes informações:
 - nome ou marca comercial do fabricante;
 - mês/ano de fabricação.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 456.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

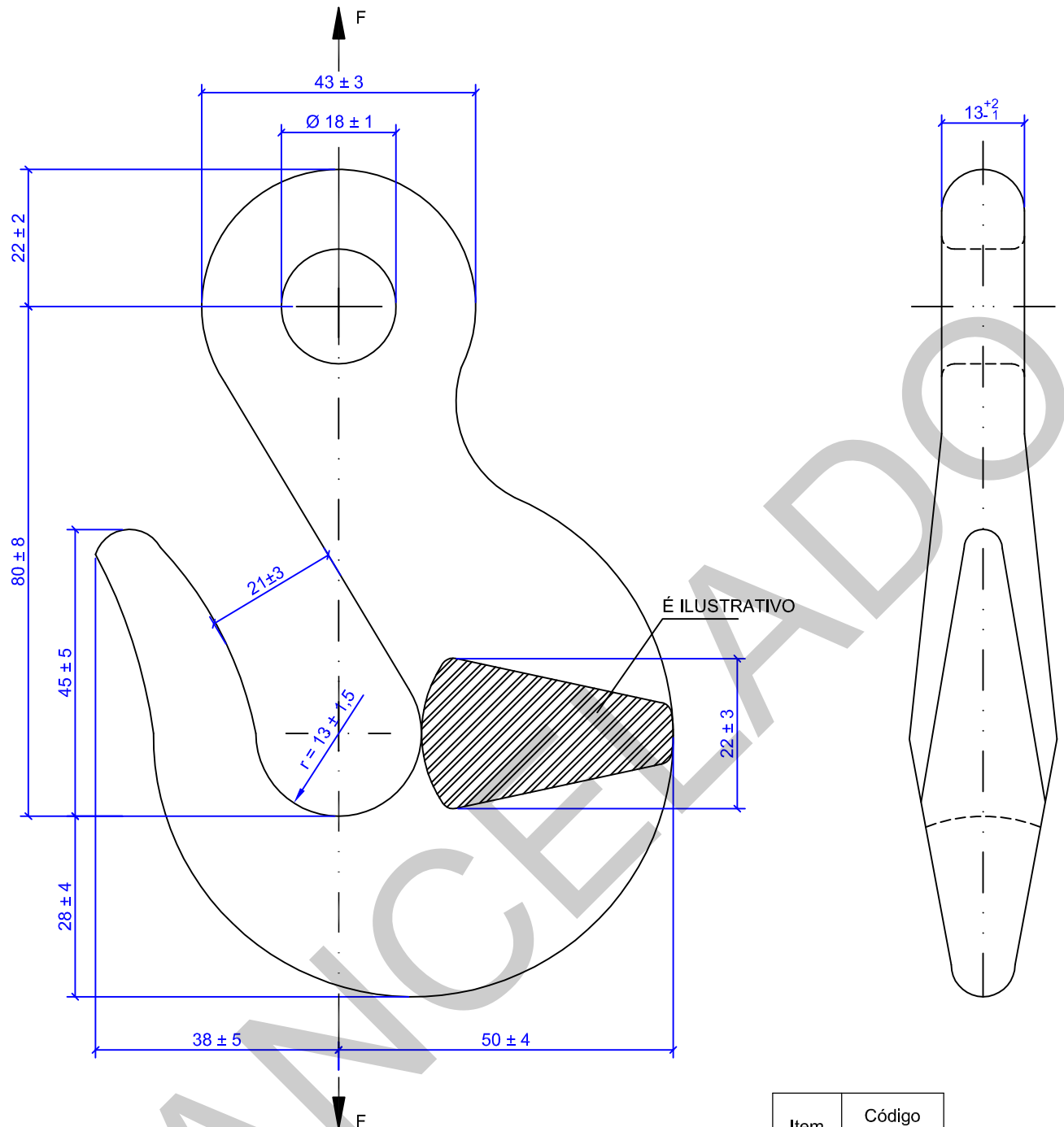
ESTRIBO PARA BRAÇO TIPO L

NORMA: NTC-02

REF.: F-12

49

DESENHO 21



NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045 ou aço-carbono grau MR250, forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- 3) Resistência Mecânica
O gancho-olhal corretamente instalado, deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal sem deformação permanente: $F = 3000 \text{ daN}$
 - carga mínima de ruptura: $F = 5000 \text{ daN}$
- 4) Identificação
Deve ser estampado no gancho-olhal, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca comercial do fabricante;
 - carga mínima de ruptura mecânica em daN.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	655

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 510.04
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

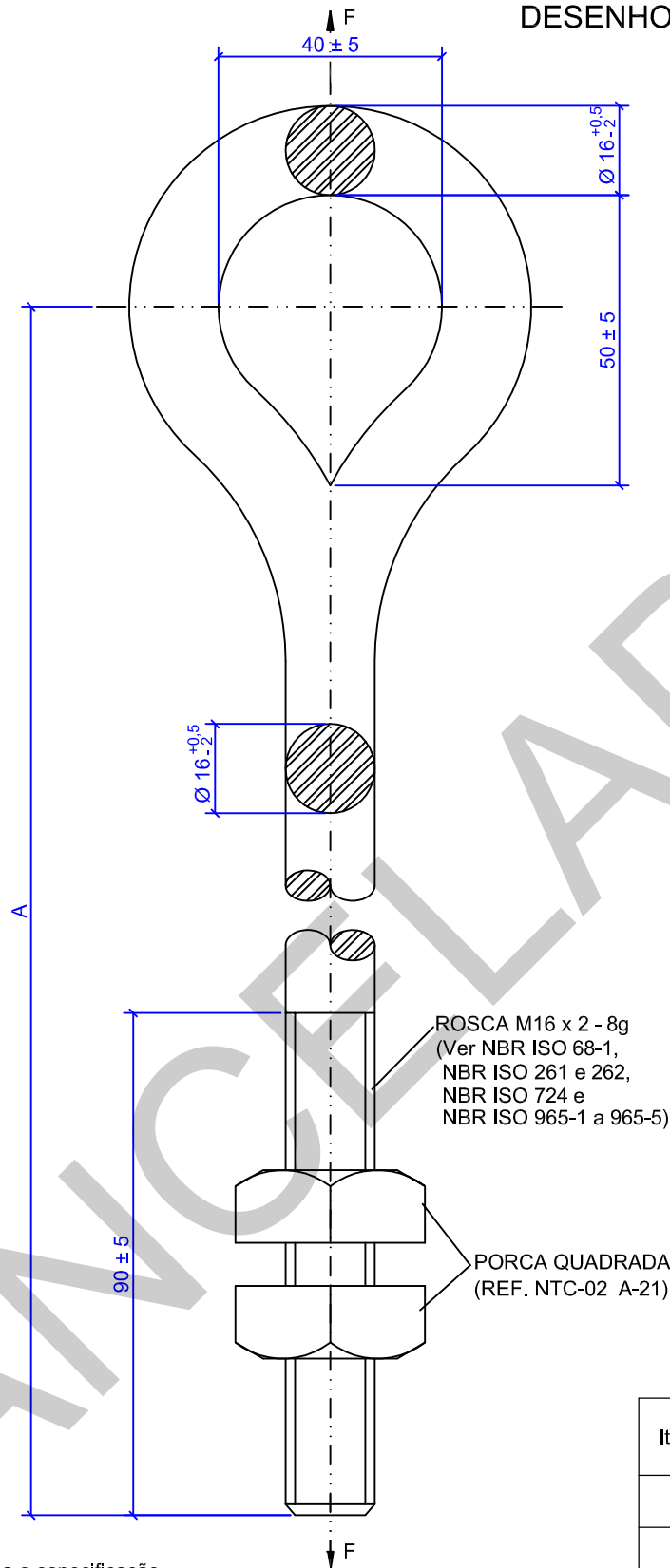


CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

GANCHO-OLHAL

NORMA: NTC-02	REF.: F-13	50
---------------	------------	----



NOTAS:

1) Características Gerais

- conforme desenho, tabela e especificação.
- a haste de âncora deve ser fornecida montada com 2 porcas quadradas.
- a parte roscada deve atender ao torque especificado na Tabela 2.

2) Material

Aço-carbono COPANT, grau MR250, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado, com olhal soldado ou forjado.

3) Resistência Mecânica

A haste de âncora corretamente instalada, deve suportar as seguintes solicitações:

- carga nominal sem deformação permanente: $F = 3200 \text{ daN}$
- carga mínima de ruptura: $F = 5000 \text{ daN}$

4) Identificação

Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca comercial do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D	Dimensão A ± 50 (mm)
1	9017	1625
2	537	2400

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 445.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**

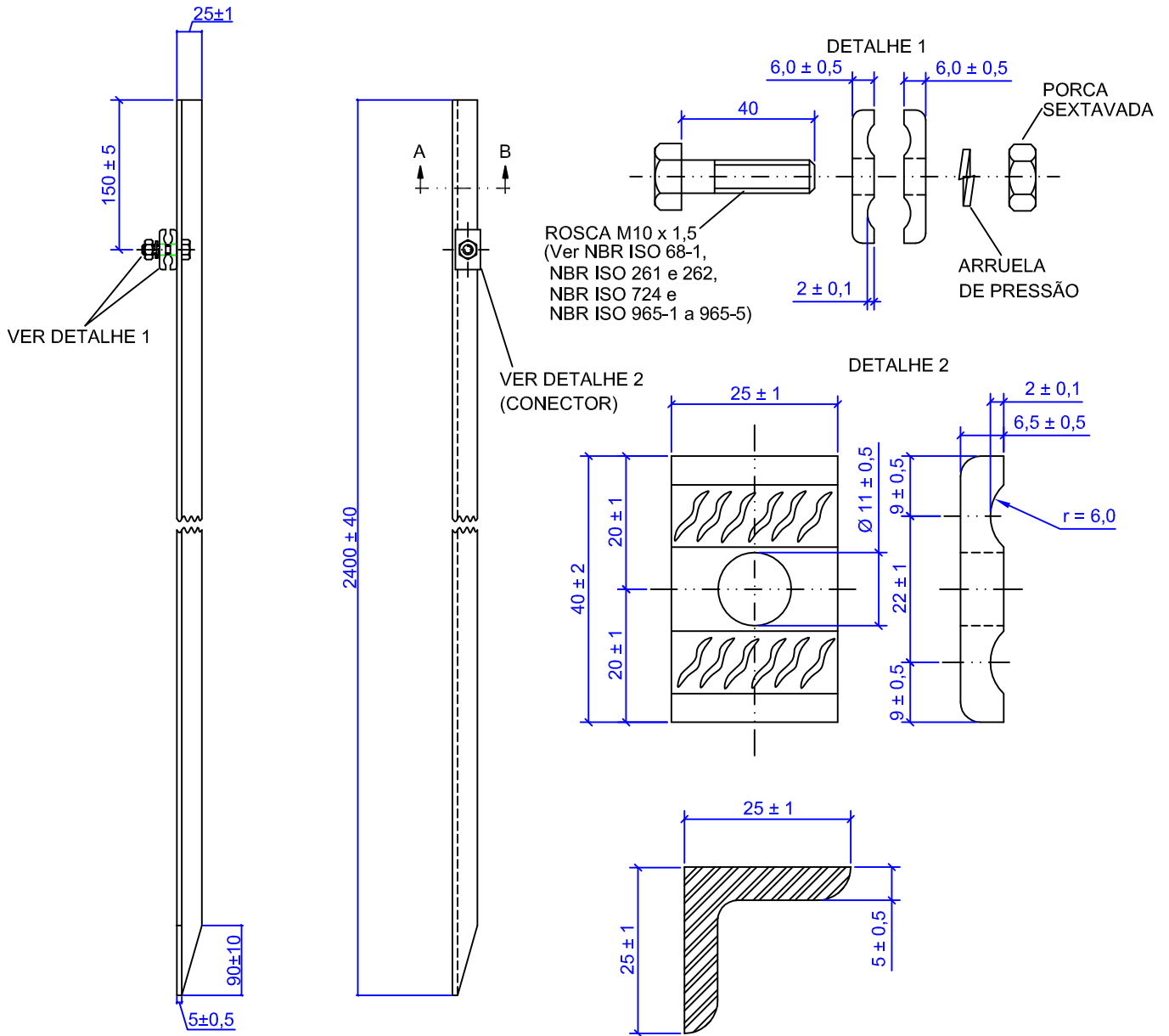


CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

HASTE DE ÂNCORA

DESENHO 23



CORTE AB

Item	Código CELG D
1	4239

NOTAS:

- 1) Características Gerais
 - conforme desenho e especificação;
 - a haste deve ser fornecida completamente montada com conector, parafuso, arruela e porca.
- 2) Material

Haste: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado, ou perfil L de aço-carbono grau MR250.

Conector: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado ou forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- 3) Resistência Mecânica
 - a haste corretamente cravada no solo, não deve sofrer deformação permanente, exceto aquelas devido às batidas da marreta;
 - a haste deve suportar cinco impactos correspondentes a um esforço de compressão de 40 daN cada um, sem flambar, e apresentar flecha residual máxima de 10mm;
 - a haste deve resistir ao dobramento até um ângulo de 60°, sem apresentar fissuras na camada de zinco.
- 4) Identificação

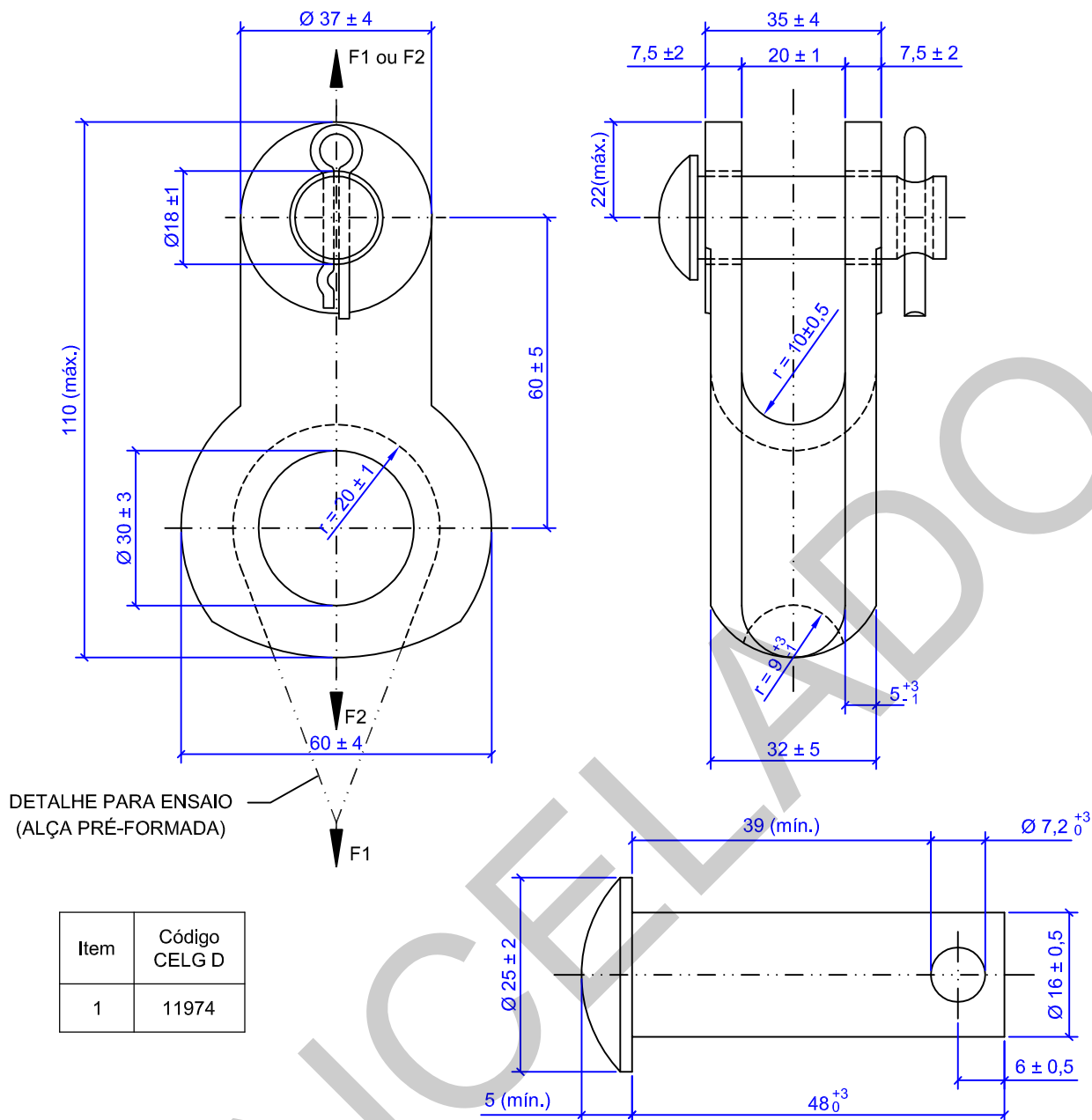
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

 - nome ou marca comercial do fabricante.
- 5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

DESENHO 24



NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho e especificação.
 - a manilha-sapatilha, deve ser fornecida completamente montada, com pino e cupilha.
- Material
 - corpo da manilha-sapatilha: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020 forjado ou ferro fundido nodular ou maleável ou liga de alumínio.
 - pino: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, forjado.
 - cupilha: latão, bronze ou aço inoxidável.
- Resistência Mecânica

A manilha-sapatilha corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:

 - tração F1 aplicada com acomodação adequada da alça pré-formada para cabo de diâmetro nominal até 20 mm:
 - carga nominal: F1 = 2500 daN
 - carga mínima sem deformação permanente da alça ou da manilha-sapatilha: F1 = 4000 daN
 - carga mínima de ruptura: F1 = 5000 daN
 - tração F2 aplicada no olhal:
 - carga nominal: F2 = 2500 daN
 - carga mínima sem deformação permanente: F2 = 4000 daN
 - carga mínima de ruptura: F2 = 5000 daN
- Identificação

A manilha-sapatilha deve ser identificada de modo legível e indelével, no mínimo, com:

 - nome ou marca comercial do fabricante;
 - carga mínima de ruptura mecânica em daN.
- Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 510.03
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

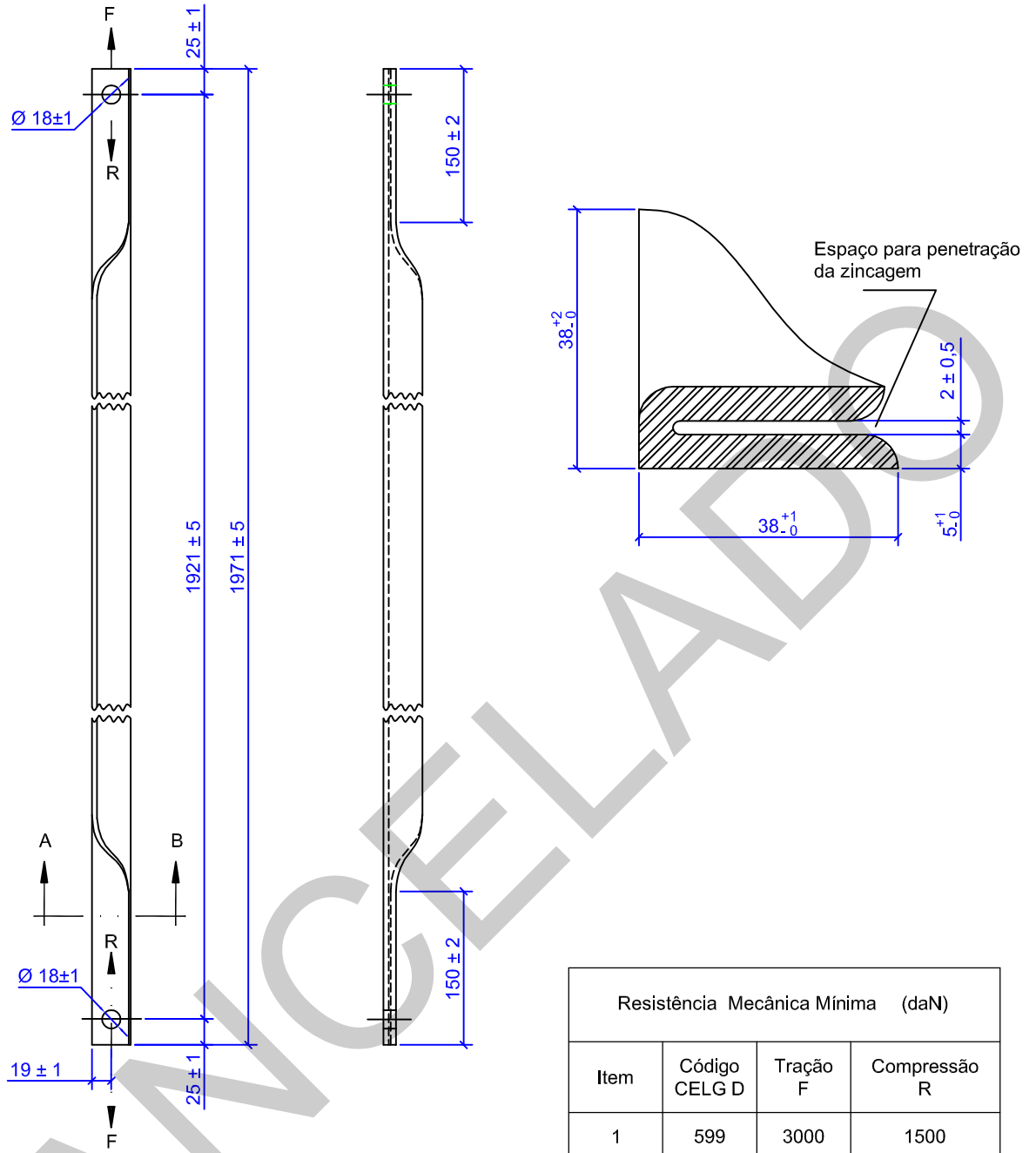
MANILHA-SAPATILHA

NORMA: NTC-02

REF.: F-22

53

DESENHO 25



NOTAS:

- 1) Características Gerais
 - conforme desenho, tabela e especificação.
- 2) Material

Haste: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado, ou aço-carbono grau MR250.
- 3) Resistência Mecânica

A mão francesa deve suportar os esforços F de tração e R de compressão, indicados na tabela, sem sofrer qualquer deformação permanente ou ruptura. Admite-se ligeira deformação na região da aba sobreposta.
- 4) Identificação

Deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

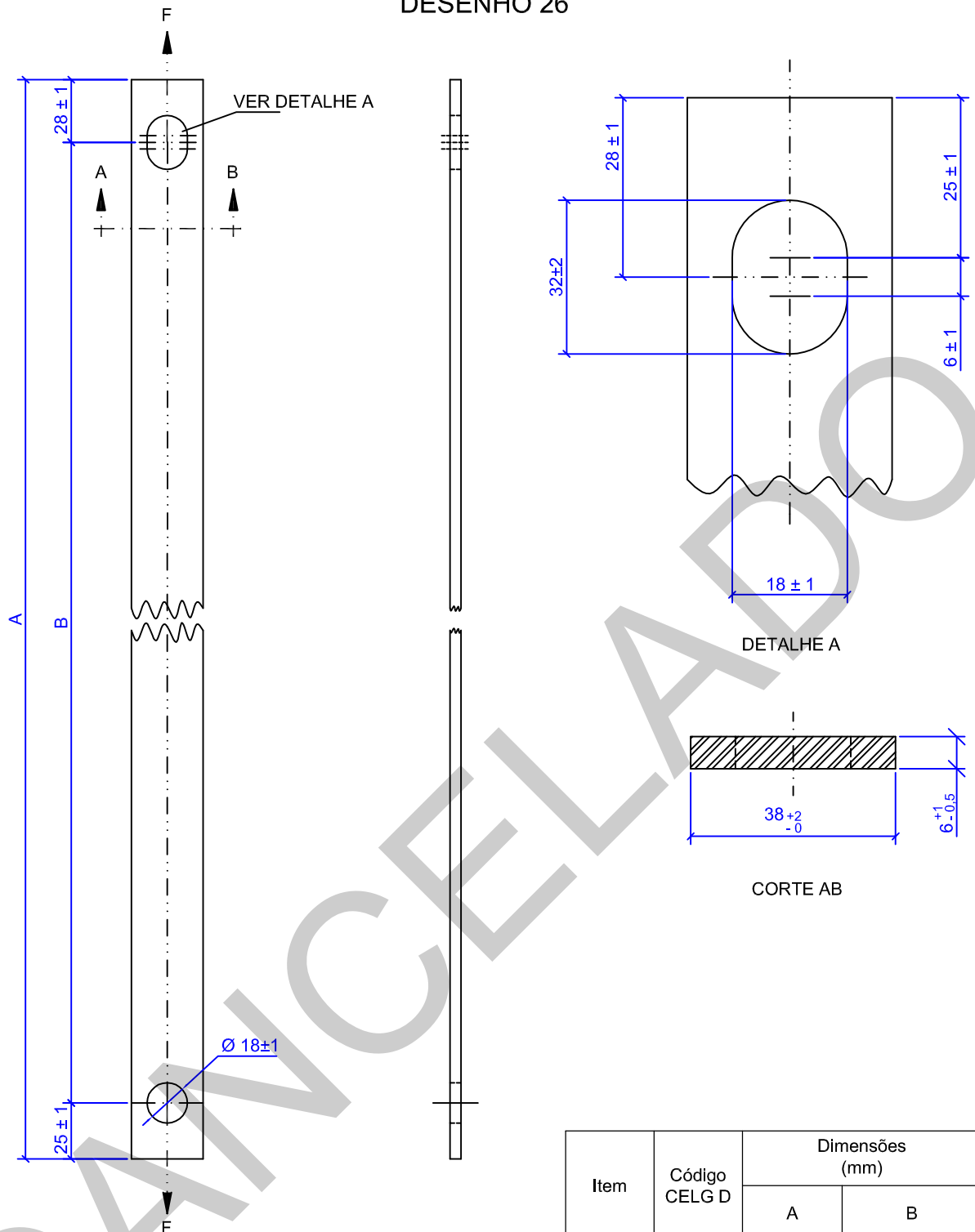
 - nome ou marca comercial do fabricante.
- 5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 430.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

DESENHO 26



NOTAS:

1) Características Gerais

Conforme desenho, tabela e especificação.

2) Material

Haste: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.

3) Resistência Mecânica

A mão francesa deve suportar as seguintes solicitações:

- carga nominal de tração sem deformação permanente: $F = 1500 \text{ daN}$;
- carga mínima de ruptura: $F = 3000 \text{ daN}$.

4) Identificação

Deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca comercial do fabricante;

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D	Dimensões (mm)	
		A	B
1	600	726 ± 5	673 ± 5
2	601	1250 ± 5	1197 ± 5

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 430.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

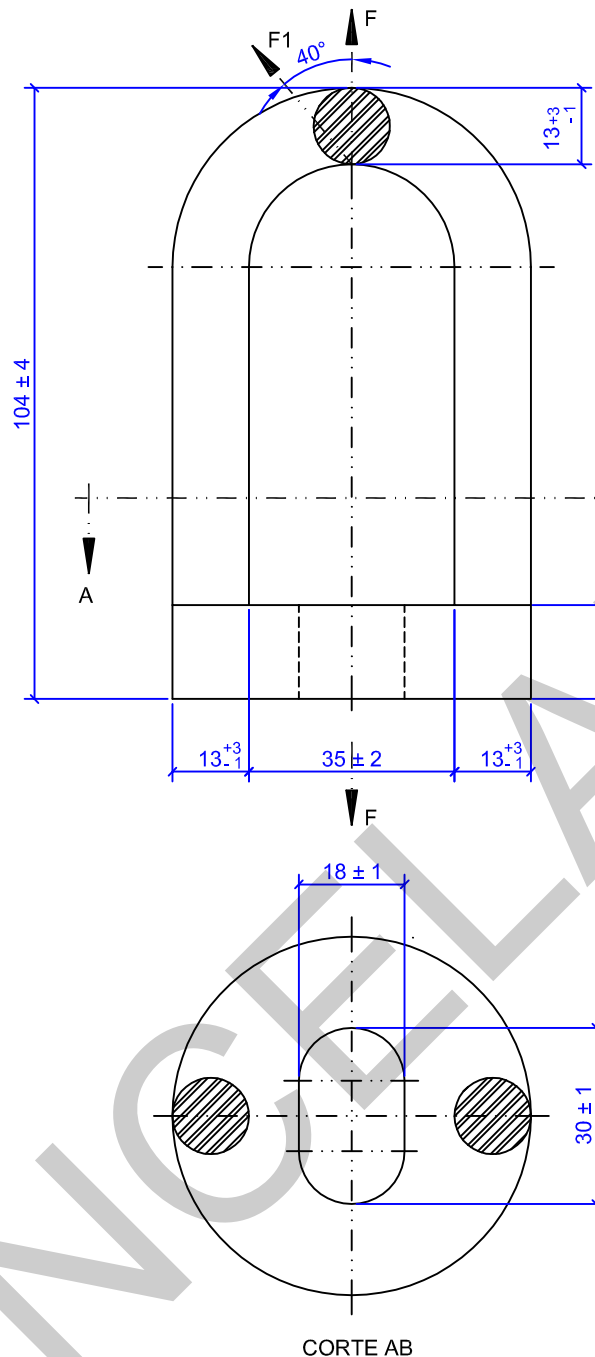
MÃO FRANCESA PLANA
(Normal)

NORMA: NTC-02

REF.: F-20

55

DESENHO 27



Item	Código CELG D
1	2708

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, forjado ou ferro fundido maleável ou nodular.
- 3) Resistência Mecânica
O olhal para parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
- carga nominal: $F = 2500 \text{ daN}$, $F1 = 1600 \text{ daN}$
- carga mínima sem deformação permanente: $F = 4000 \text{ daN}$, $F1 = 2700 \text{ daN}$
- carga mínima de ruptura: $F = 5000 \text{ daN}$, $F1 = 3200 \text{ daN}$.
- 4) Identificação
Cada olhal para parafuso deve ser identificado de modo legível e indelével, no mínimo, com:
- nome ou marca comercial do fabricante;
- carga mínima de ruptura mecânica em daN.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.05
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



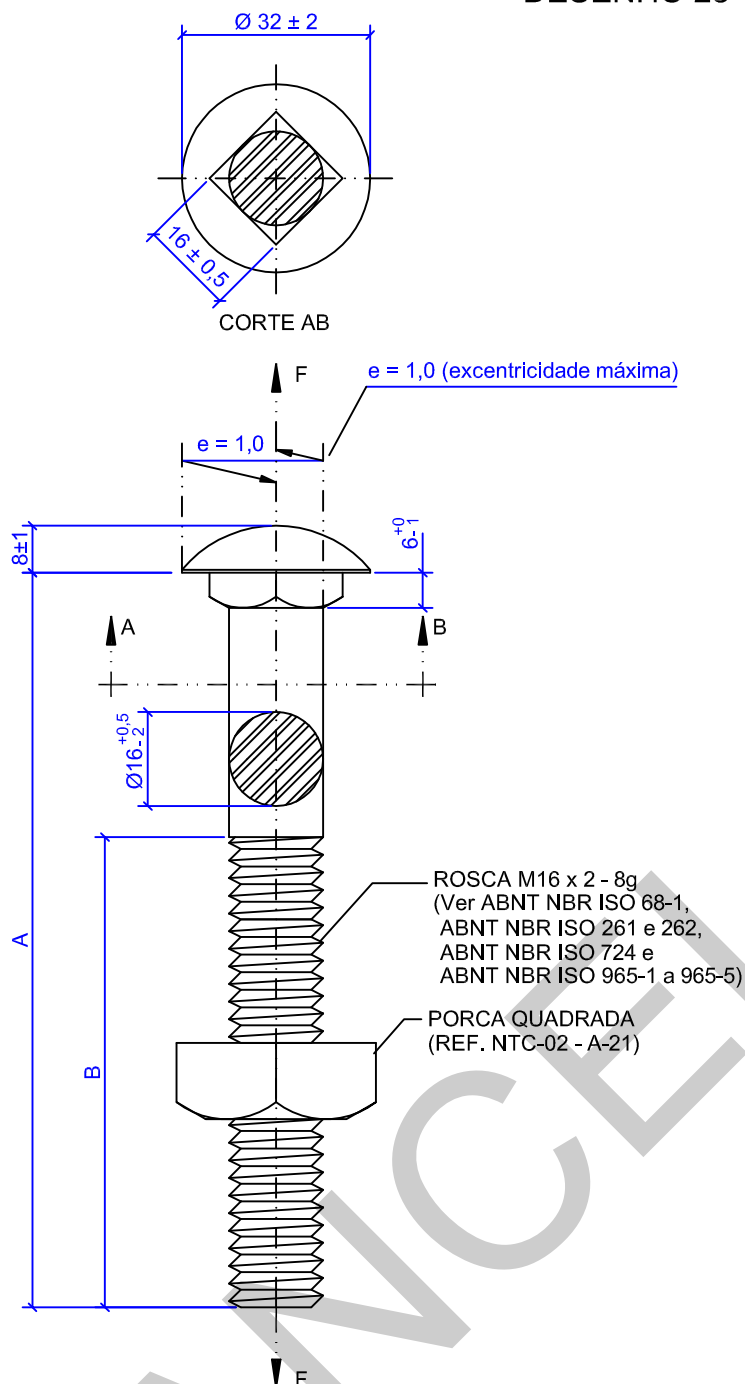
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

OLHAL PARA PARAFUSO

NORMA: NTC-02 REF.: F-25 56

DESENHO 28



Item	Código CELG D	Dimensões (mm)	
		A	B (mín.)
1	12840	45 ± 1	37
2	12839	70 ± 2	62
3	12826	150 ± 3	75
4	10190	200 ± 3	100
5	20535	250 ± 3,0	125

NOTAS:

1) Características Gerais

- conforme desenho, tabela e especificação;
- o parafuso deve ser fornecido montado, com porca, conforme indicado no desenho.

2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1004 a 1020, laminado ou trefilado e forjado, aço-carbono grau MR250.

3) Resistência Mecânica

O parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:

- carga mínima de ruptura a tração com cunha: $F = 5000 \text{ daN}$, de acordo com a ABNT NBR 8855;
- carga mínima de cisalhamento: 3000 daN de acordo com a ASTM F606;
- torque: conforme Tabela 2.

4) Identificação

Deve ser estampado na cabeça do parafuso, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca comercial do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.15
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

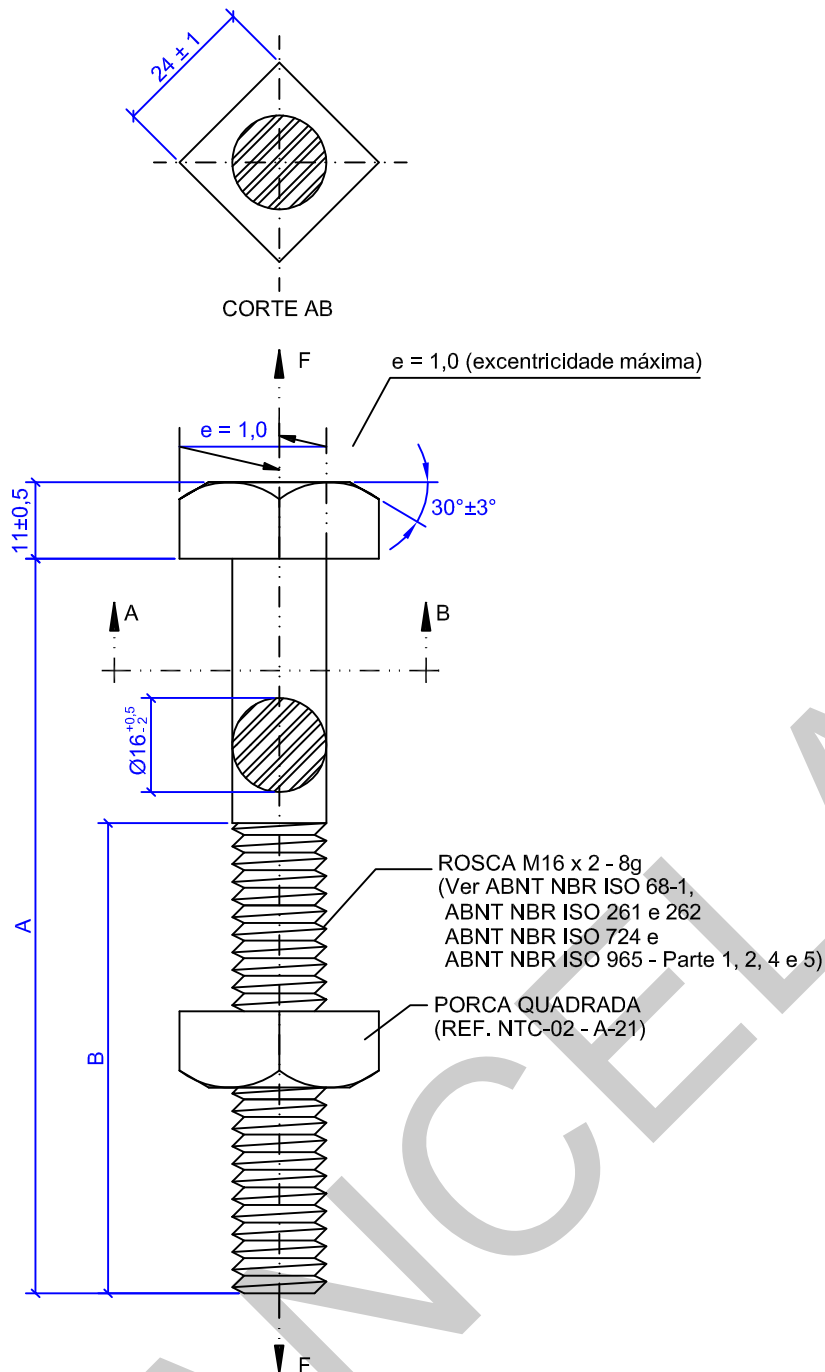
PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA

NORMA: NTC-02

REF.: F-31

57

DESENHO 29



Item	Código CELG D	Dimensões (mm)	
		A	B (mín.)
1	12842	50 ± 1,5	45
2	25674	125 ± 3	90
3	12845	150 ± 3	90
4	12847	200 ± 3,0	130
5	12849	250 ± 3,0	170
6	12850	300 ± 3,0	240
7	12851	350 ± 4,0	290
8	12852	400 ± 4,0	350
9	12853	450 ± 4,0	400
10	12854	500 ± 4,0	450
11	12855	550 ± 5	500
12	12856	600 ± 5	550
13	12857	650 ± 5	600
14	12858	700 ± 5	650

NOTAS:

1) Características Gerais

- conforme desenho, tabela e especificação;
- o parafuso deve ser fornecido montado, com porca, conforme indicado no desenho.

2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado e forjado, ou aço-carbono grau MR250.

3) Resistência Mecânica

O parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:

- carga mínima de ruptura a tração com cunha: $F = 5000 \text{ daN}$, de acordo com a ABNT NBR 8855.
- carga mínima de cisalhamento: 3000 daN de acordo com a ASTM F606.

4) Identificação

Deve ser estampado na cabeça do parafuso, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca comercial do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.10
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

PARAFUSO DE CABEÇA QUADRADA

NORMA: NTC-02

REF.: F-30

58

DESENHO 30

Item	Código CELG D	Dimensões (mm)	
		A	B (mín.)
1	5223	200 ± 4,0	70
2	10682	250 ± 4,0	100
3	21874	300 ± 4,0	125
4	21873	350 ± 4,0	150
5	21872	400 ± 4,0	175
6	21875	450 ± 4,0	200
7	21429	500 ± 4,0	225
8	3064	550 ± 4,0	250
9	25381	600 ± 4,0	275

ROSCA M16 x 2 - 8g
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262,
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

PORCA QUADRADA
(REF. NTC-02 - A-21)

NOTAS:

1) Características Gerais

- conforme desenho, tabela e especificação;
- O parafuso deve ser fornecido montado, com 4 porcas, conforme indicado no desenho.

2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado ou trefilado, ou aço-carbono grau MR250.

3) Resistência Mecânica

- O parafuso corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
- carga nominal de tração: $F = 2500 \text{ daN}$, de acordo com a ABNT NBR 8851;
 - carga nominal sem deformação permanente: $F = 4000 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 5000 \text{ daN}$, de acordo com a ABNT NBR 8851;
 - torque: conforme Tabela 2.

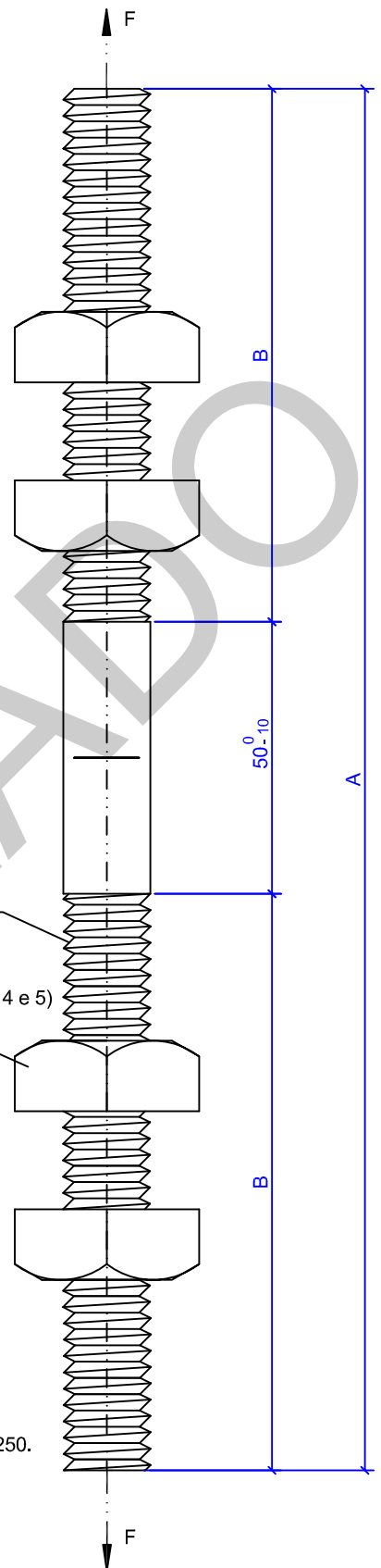
4) Identificação

- Deve ser estampado no centro do parafuso, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca comercial do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições. **SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.28 (MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

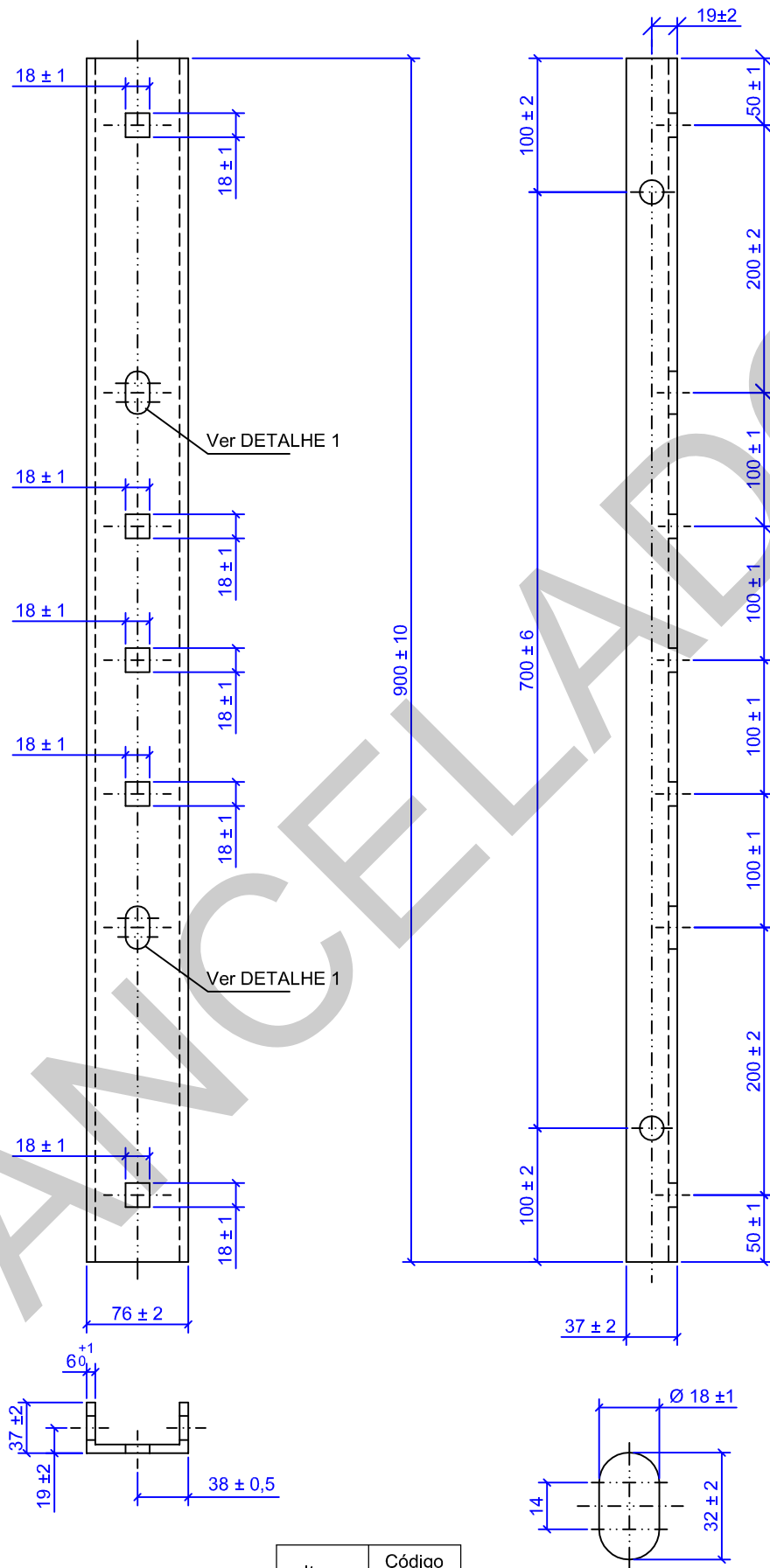
PARAFUSO DE ROSCA DUPLA

NORMA: NTC-02

REF.: F-32

59

DESENHO 31



Item	Código CELG D
1	42351

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 440.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

DETALHE 1



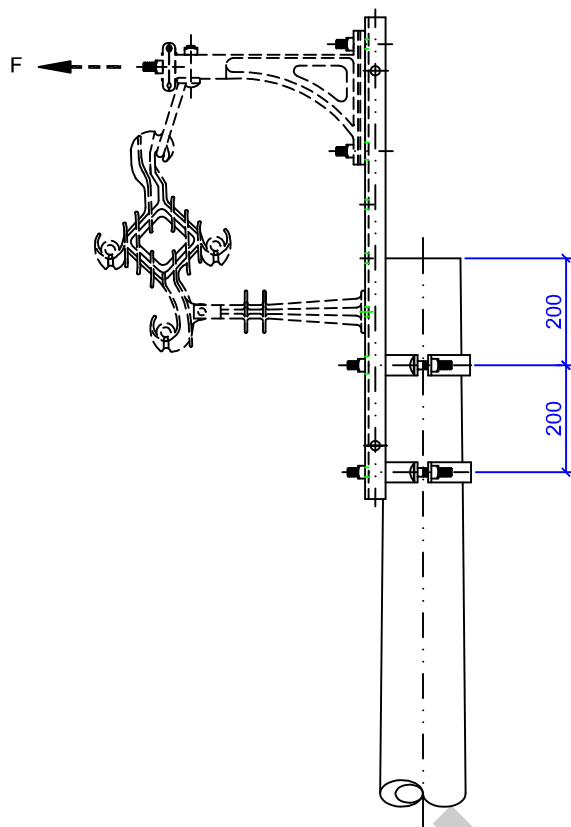
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

PERFIL U

NORMA: NTC-02 REF.: F-35 60

DESENHO 31-A



DETALHE PARA ENSAIO

NOTAS:

1) Características Gerais

Conforme desenho e especificação.

2) Material

Aço-carbono grau MR250, ABNT 1010 a 1020, laminado.

3) Resistência Mecânica

O perfil U corretamente instalado, conforme detalhe para ensaio, deve suportar um esforço "F" de 280 daN, no mínimo, sem deformação permanente e de 400 daN, no mínimo, sem apresentar ruptura.

A carga nominal deve ser de 200 daN.

a) Esforço Vertical V

V=300 daN;

V=420 daN, sem deformação permanente;

V=600 daN, sem apresentar ruptura.

b) Esforço Horizontal

H=300 daN;

H=420 daN, sem deformação permanente;

H=600 daN, sem apresentar ruptura.

c) Esforço Horizontal F

F=200 daN;

F=280 daN, sem deformação permanente;

F=400 daN, sem apresentar ruptura.

4) Identificação

Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca comercial do fabricante;
- mês/ano de fabricação.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 440.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			PERFIL U		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-02	REF.: F-35	61

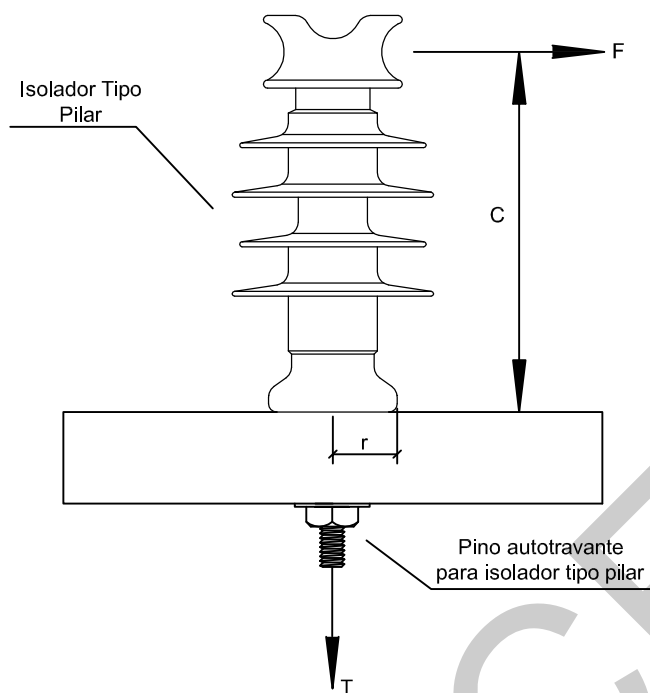
Technical drawing of a mechanical assembly, showing a cross-section and a side view with dimensions and labels.

Labels:

- Porca quadrada
- Arruela de pressão M16
- Arruela quadrada
- Arruela de pressão M20

Dimensions:

- Top view (cross-section):
 - Outer diameter: 32 ± 1
 - Inner diameter: 16 ± 0.5
- Side view:
 - Total length: A
 - Length of the square nut: B
 - Length of the square washer: 4.5 ± 0.5
 - Length of the M16 pressure washer: 8 ± 0.5
 - Length of the M20 pressure washer: 28.5 ± 0.5
 - Length of the M20 pressure washer (inner): $4.0_{-0.3}^{+0}$
 - Length of the M20 pressure washer (outer): 4.5 ± 0.5
 - Length of the M20 pressure washer (total): $4.5 \pm 0.5 + 28.5 \pm 0.5 + 4.0_{-0.3}^{+0} = 37.0 \pm 0.5$
 - Length of the M20 pressure washer (inner): $16_{-2}^{+0.5}$

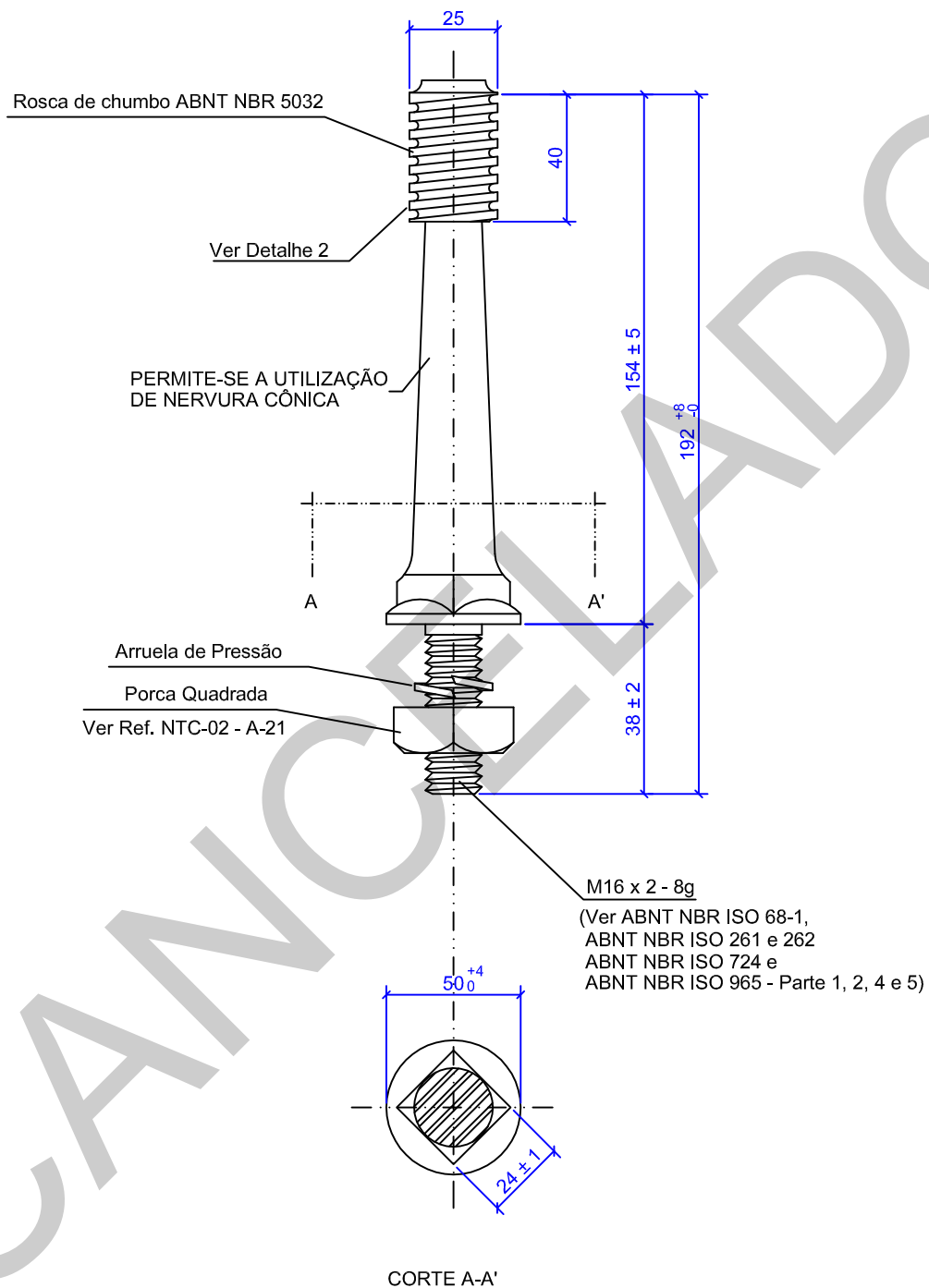


Item	Código CELG D	A (mm)	B (mm)	Diâmetro D
1	46487	38	38	M20
2	24414	140	80	
3	46488	170	140	
4	46489	200	140	
5	46490	250	150	
6	46491	300	150	
7	46492	350	150	

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			PINO AUTOTRAVANTE PARA ISOLADOR TIPO PILAR		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-02	REF.: F-42	62

DESENHO 33



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 515.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

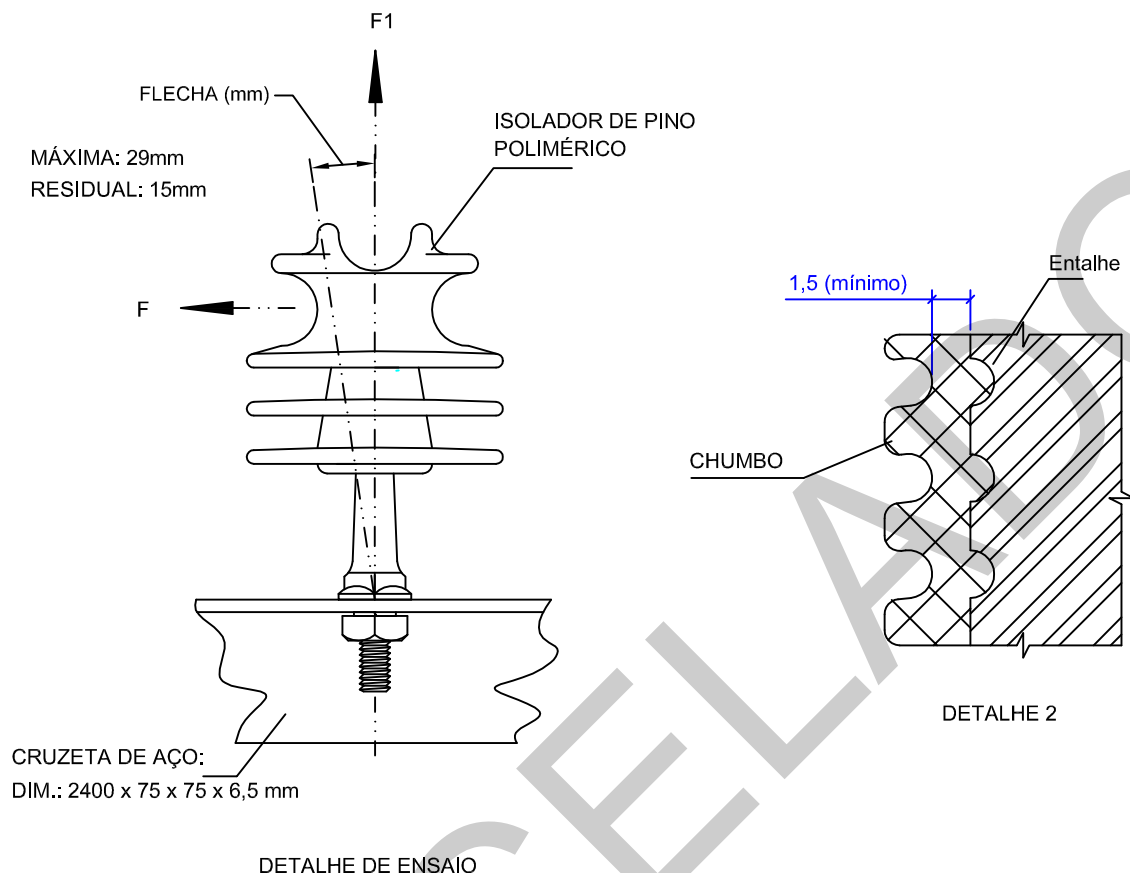
SUBST.:

PINO CURTO PARA ISOLADOR
(Classe 15 kV)

NORMA: NTC-02

REF.: F-38

63



NOTAS:

1) Características Gerais

Conforme desenho e especificação;

O pino para isolador deve ser fornecido montado com a porca e arruela.

2) Material

- corpo e porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado, trefilado ou forjado, ou aço-carbono grau MR250;
- arruela: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado;
- cabeça do pino: rosca de chumbo - NBR 5032;
- arruela de pressão aço-carbono COPANT ABNT 1010 1020.

3) Resistência Mecânica

Com o isolador instalado, conforme detalhe de ensaio, o pino deverá suportar:

- esforço F de 200 daN (mínimo), podendo apresentar flecha máxima de 29 mm e residual de 15 mm;
- esforço F1 de 300 daN (mínimo), sem apresentar deformação permanente;
- torque: conforme tabela 2.

4) Identificação

Deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca comercial do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	42368

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 515.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**



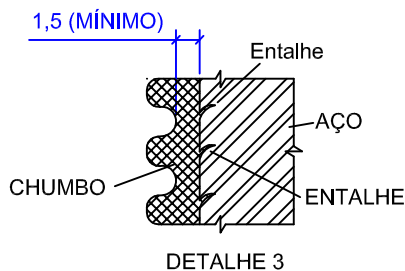
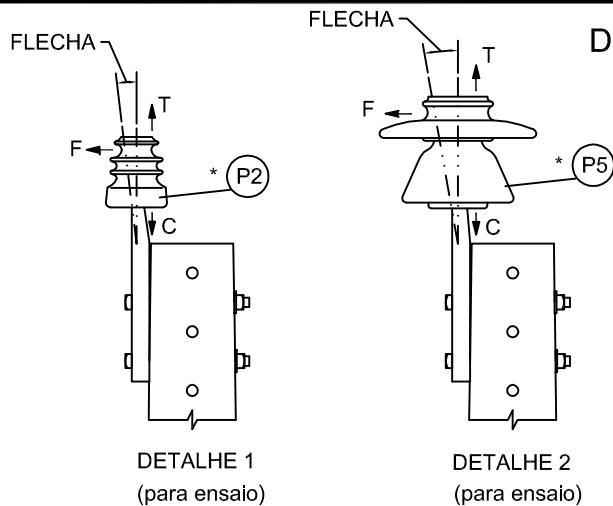
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

**PINO CURTO PARA ISOLADOR
(Classe 15 kV)**

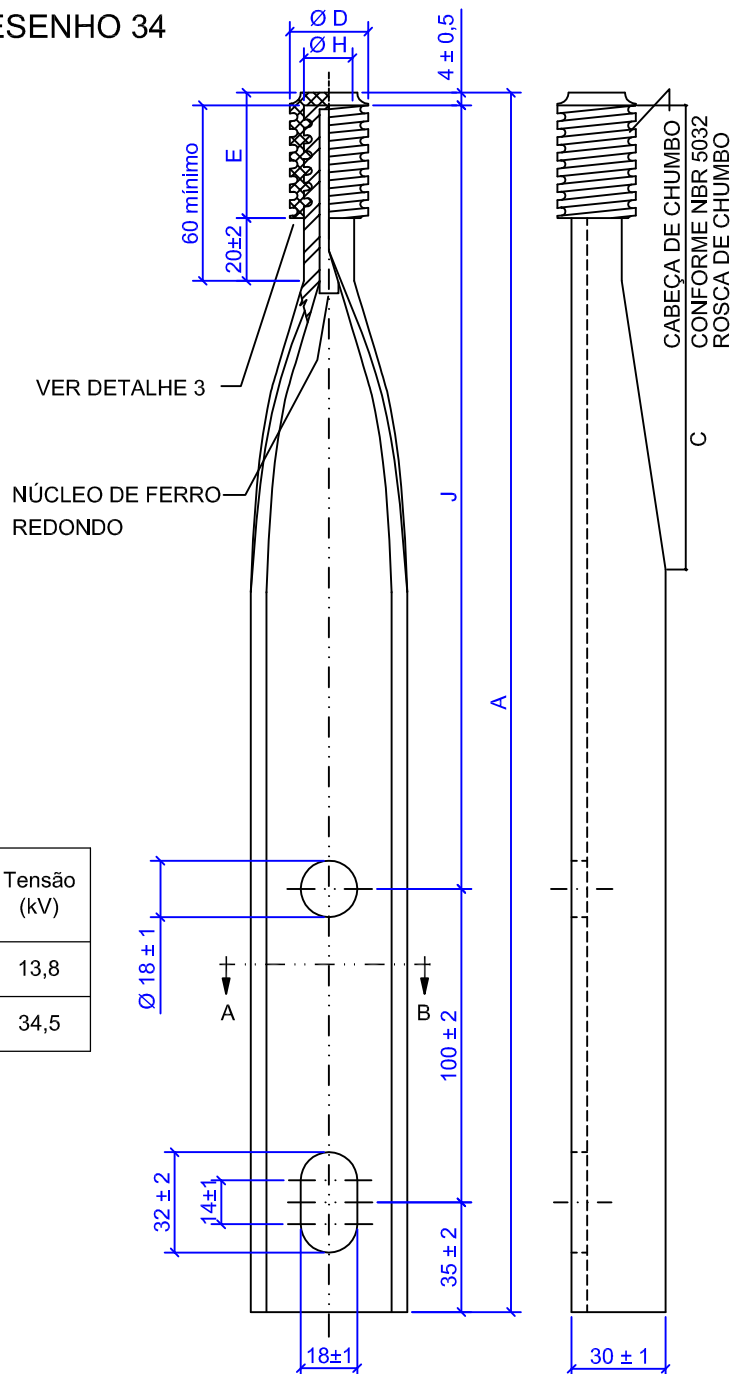
NORMA: NTC-02 REF.: F-38 64

DESENHO 34



Item	Dimensões (mm)						Tensão (kV)
	A	C	D	E (mín.)	H	J	
1	389	150	25	40	16±1	250	13,8
2	439 ⁺¹⁰ ₋₀	150	35	45	19±1	300	34,5

Item	Código CELG D	Flecha (mm)	
		Máxima	Residual
1	606	29	15
2	5231	34	20



* CÓDIGO DO ISOLADOR (VER NBR 7110)

NOTAS:

1) Características Gerais

- conforme desenho, Tabelas 1 e 2 e especificação;
- o pino para isolador deverá ser fornecido montado com porca e arruela.

2) Material

- pino e porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, forjado, laminado.
- cabeça do pino: rosca de chumbo.

3) Resistência Mecânica

O pino quando ensaiado conforme indicado nos Detalhes 1 e 2, deve suportar as seguintes solicitações:

- flexão F em qualquer direção e sentido perpendicular aos seus eixos:
carga nominal: F = 100 daN
carga mínima com flecha medida no topo do isolador conforme tabela: F = 200 daN
- tração T e compressão C:
carga nominal: T e C = 150 daN
carga mínima sem deformação permanente: T e C = 300 daN.

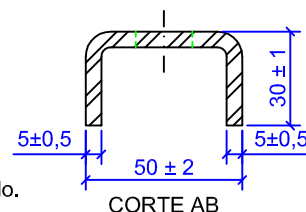
4) Identificação

- Deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca comercial do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

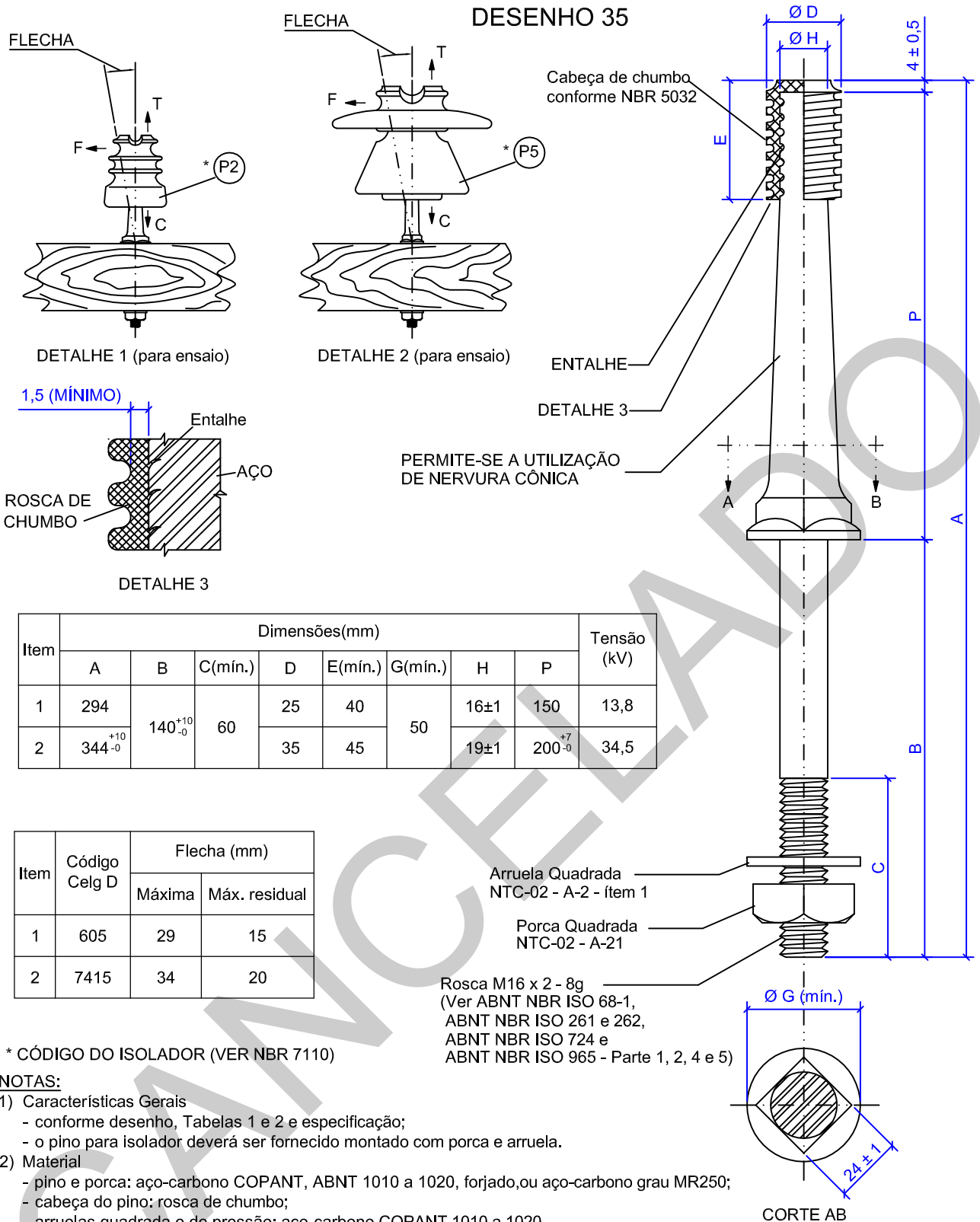
PINO DE TOPO

NORMA: NTC-02

REF.: F-37

65

DESENHO 35



Item	Dimensões(mm)								Tensão (kV)
	A	B	C(mín.)	D	E(mín.)	G(mín.)	H	P	
1	294	140 ⁺¹⁰ ₋₀	60	25	40	50	16±1	150	13,8
2	344 ⁺¹⁰ ₋₀			35	45		19±1	200 ⁺⁷ ₋₀	34,5

Item	Código Celg D	Flecha (mm)	
		Máxima	Máx. residual
1	605	29	15
2	7415	34	20

* CÓDIGO DO ISOLADOR (VER NBR 7110)

NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho, Tabelas 1 e 2 e especificação;
 - o pino para isolador deverá ser fornecido montado com porca e arruela.
- Material
 - pino e porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, forjado, ou aço-carbono grau MR250;
 - cabeça do pino: rosca de chumbo;
 - arruelas quadrada e de pressão: aço-carbono COPANT 1010 a 1020.
- Resistência Mecânica

O pino quando ensaiado conforme indicado nos Detalhes 1 e 2, deve suportar as seguintes solicitações:

 - flexão F em qualquer direção e sentido perpendicular aos seus eixos:
 - carga nominal: F = 200 daN
 - carga mínima com flecha medida no topo do isolador conforme tabela: F = 200 daN
 - tração T e compressão C:
 - carga nominal: T e C = 150 daN
 - carga mínima sem deformação permanente: T e C = 300 daN.
 - torque: conforme Tabela 2.
- Identificação

Deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, no mínimo:

 - nome ou marca comercial do fabricante.
- Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 515.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



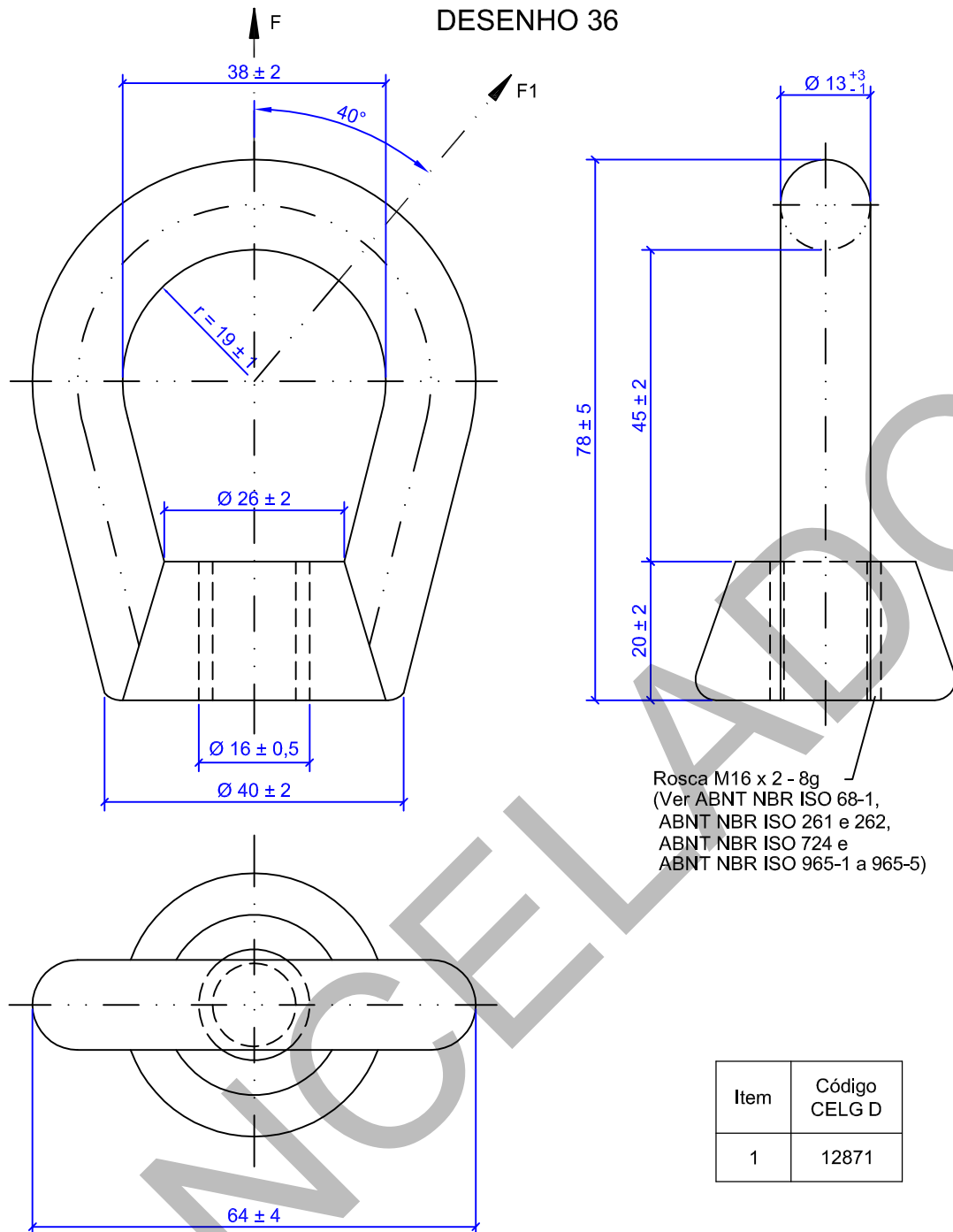
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

PINO PARA ISOLADOR

NORMA: NTC-02 REF.: F-36 66

DESENHO 36



Item	Código CELG D
1	12871

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido nodular ou maleável.
- Resistência Mecânica
A porca-olhal corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal de tração: $F = 2500 \text{ daN}$; $F1 = 1600 \text{ daN}$;
 - carga mínima sem deformação permanente: $F = 3200 \text{ daN}$; $F1 = 2100 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 5000 \text{ daN}$; $F1 = 3200 \text{ daN}$;
 - obs.:1)os esforços F e $F1$, são aplicados separadamente.
 2)a parte rosca deve atender ao torque especificado na Tabela 2.
- Identificação
Cada porca-olhal deve ser identificada de modo legível e indelével, no mínimo, com:
 - nome ou marca comercial do fabricante;
 - carga mínima de ruptura mecânica em daN.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 710.39
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**

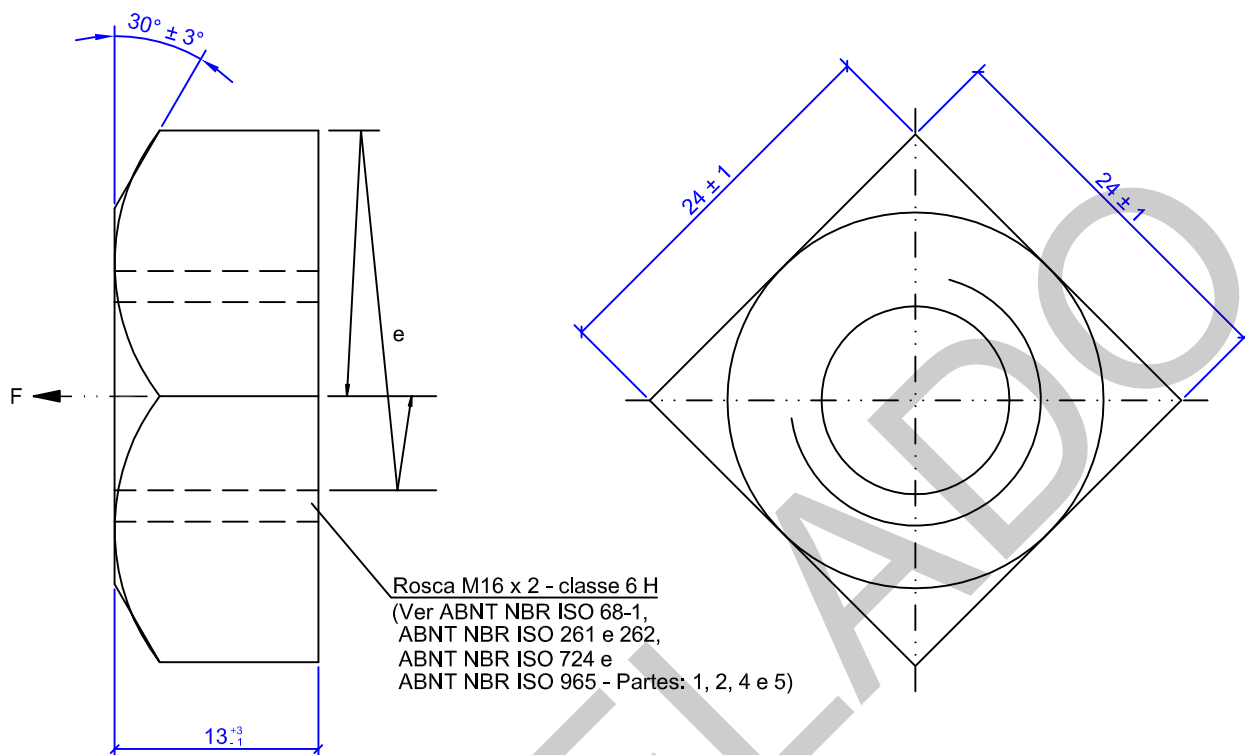


CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

PORCA-OLHAL

DESENHO 37



e = excentricidade máxima = 1,0

Item	Código CELG D
1	12825

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- Material
Aço-carbono COPANT, grau MR250, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica
A porca quadrada corretamente instalada deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal de tração sem deformação permanente: $F = 5000 \text{ daN}$;
 - carga nominal de ruptura: $F = 5000 \text{ daN}$.
 - um torque mínimo de 10 daN.m , sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.
- Identificação
Deve ser estampado na superfície da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.04
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

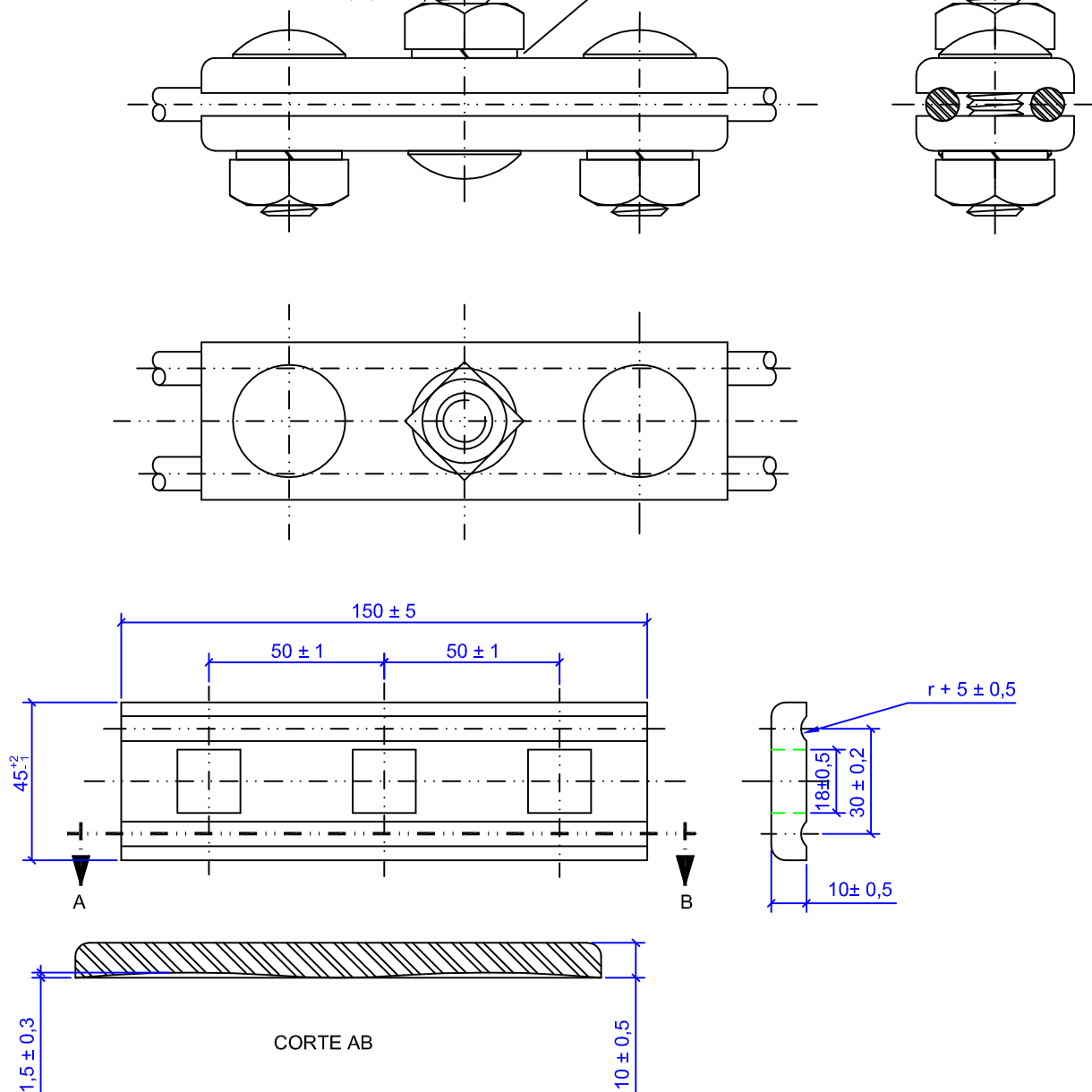
PORCA QUADRADA

NORMA: NTC-02 REF.: A-21 68

DESENHO 38

Rosca M16 x 2 - 8g
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

ARRUELA DE PRESSÃO



OPÇÕES PARA OS CANAIS DE ASSENTAMENTO DO CABO:

1) RETO, RANHURADO; 2) SENOIDAL, LISO.

NOTAS:

1) Características Gerais

- conforme desenho, tabela e especificação;
- deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas de pressão e porcas.

2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado ou forjado ou ferro fundido maleável ou ferro fundido nodular.

3) Resistência Mecânica

O prensa-fios com o cabo de aço apropriado instalado, com torque nos parafusos conforme tabela, deve suportar a carga de tração tabelada, sem permitir o escorregamento do cabo e sem sofrer deformação permanente.

4) Identificação

Deve ser estampado em cada metade do prensa-fios, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante;
- diâmetro da cordoalha aplicável em mm.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código Celg D	Torque Máx. nos Parafusos (daN.m)	Diâm. do Cabo de Aço Aplicável (mm)	Resistência ao Escorreg. Mínimo (daN)
1	276	6	6,4	1400
		9	9,5	1800



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

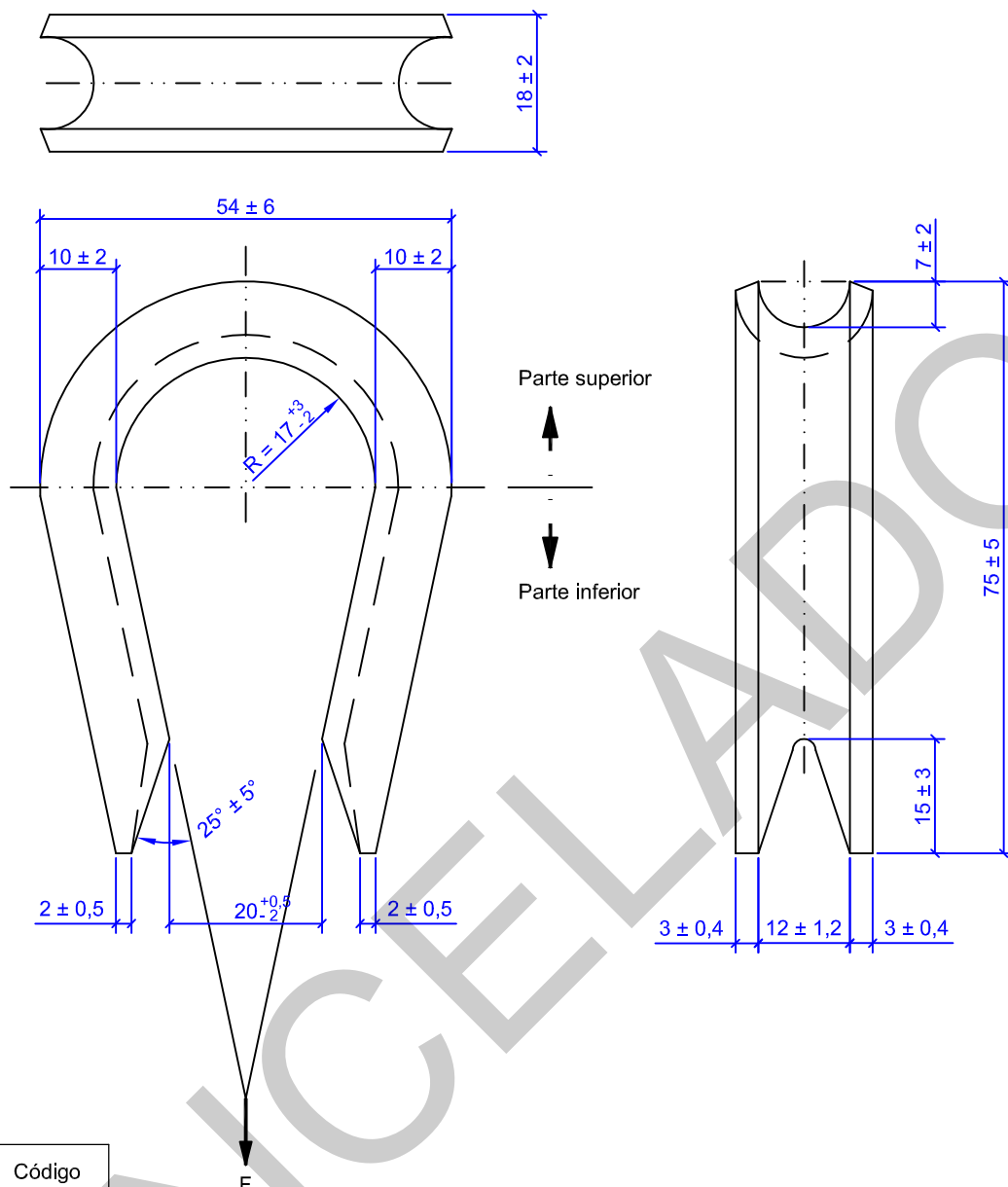
PRENSA-FIOS

NORMA: NTC-02

REF.: M-23

69

DESENHO 39



Item	Código CELG D
1	4294

NOTAS:

1) Características Gerais

Conforme desenho e especificação.

2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.

3) Resistência Mecânica

A sapatilha corretamente instalada deve acomodar adequadamente a alça preformada para cordoalha de aço de diâmetro nominal até 9,5 mm e suportar as seguintes solicitações:

- carga de tração na cordoalha sem encostar as extremidades da parte inferior: $F = 300$ daN;
- carga nominal de tração na cordoalha sem deformação no leito da parte superior: $F = 1600$ daN;
- carga mínima de ruptura (da sapatilha ou da alça): $F = 3160$ daN.

4) Identificação

Deve ser estampado na superfície externa da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

- nome ou marca do fabricante.

5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 510.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

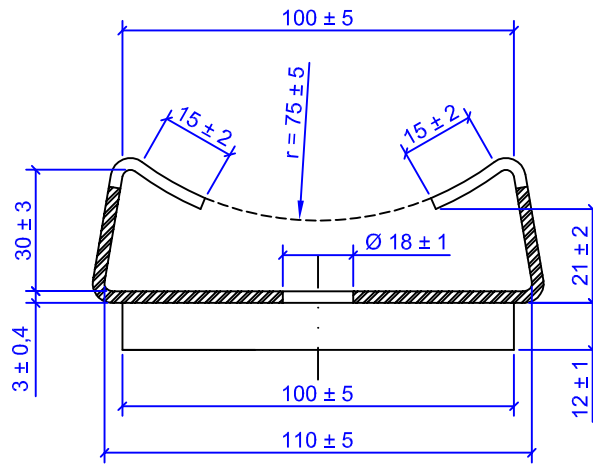
SAPATILHA

NORMA: NTC-02

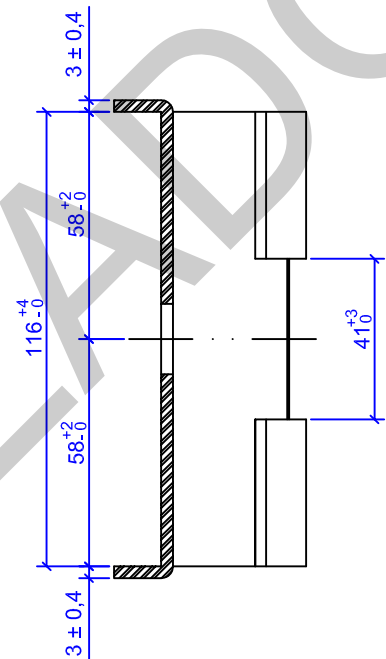
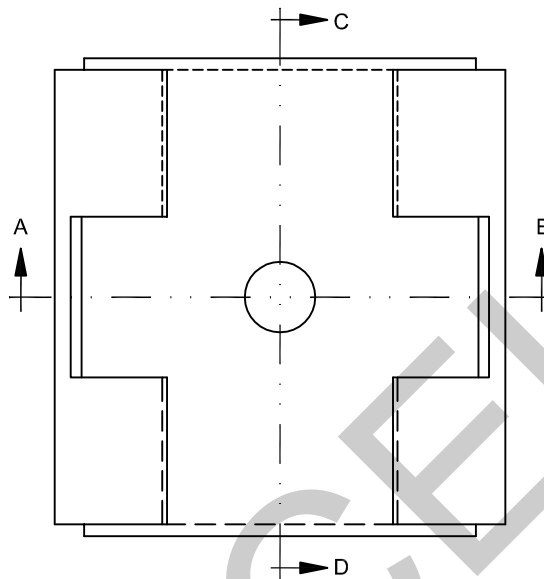
REF.: A-25

70

DESENHO 40



CORTE AB



CORTE CD

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
A sela corretamente instalada com parafuso, entre duas superfícies adequadas, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8 daN x m, no mínimo.
- 4) Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca comercial do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	681

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 470.08
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



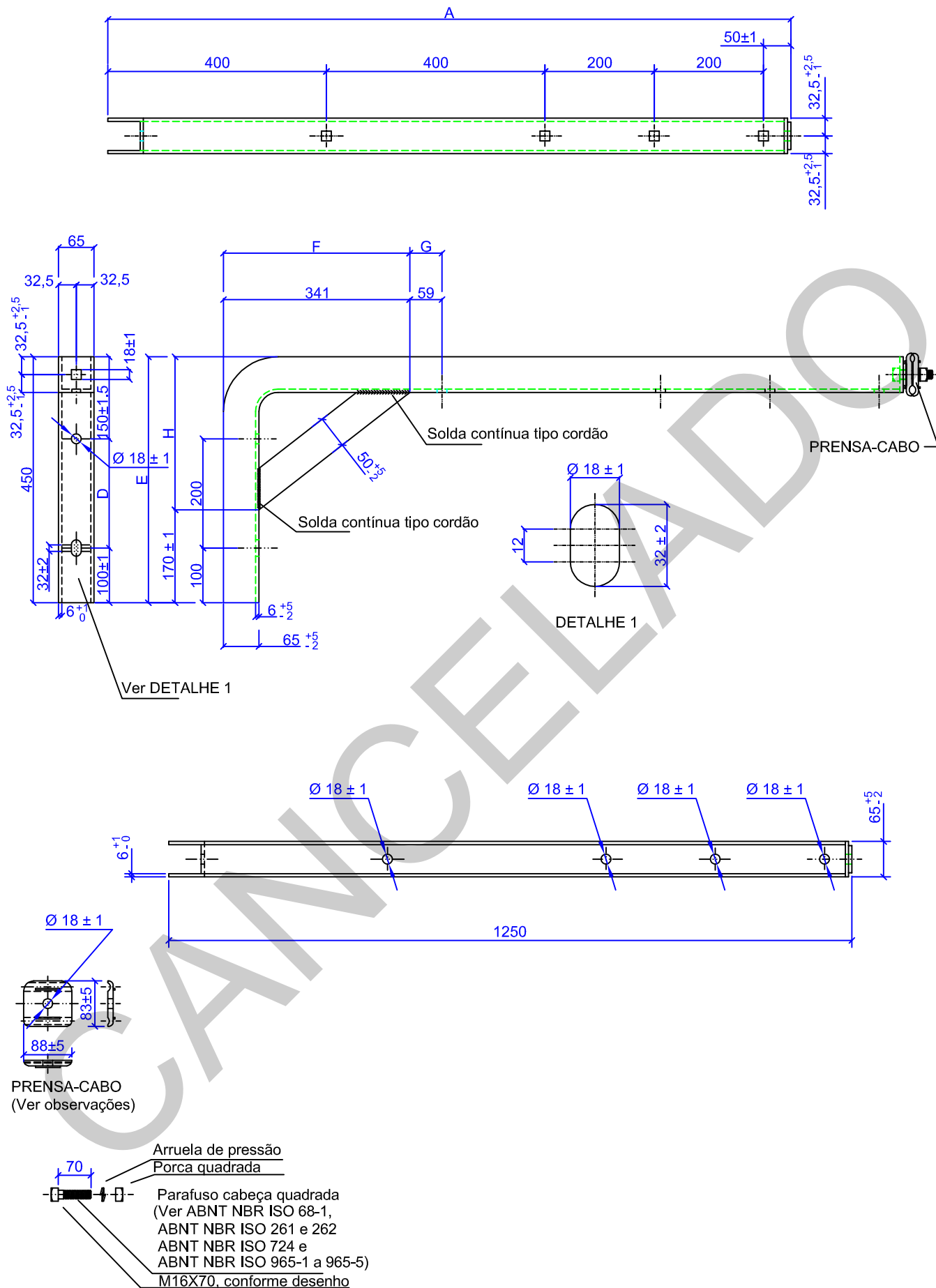
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SELA PARA CRUZETA

NORMA: NTC-02	REF.: F-45	71
---------------	------------	----

DESENHO 41



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 425.09
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

SUPOORTE AFASTADOR HORIZONTAL

NORMA: NTC-02

REF.: F-46

72

DESENHO 41-A

Item	Código CELG D	Tensão (kV)	A±10	B±5	C±2	D±2	E±2	F±2	G±1	H±3
1	43267	13,8	1250	400	200	200	450	340	60	280

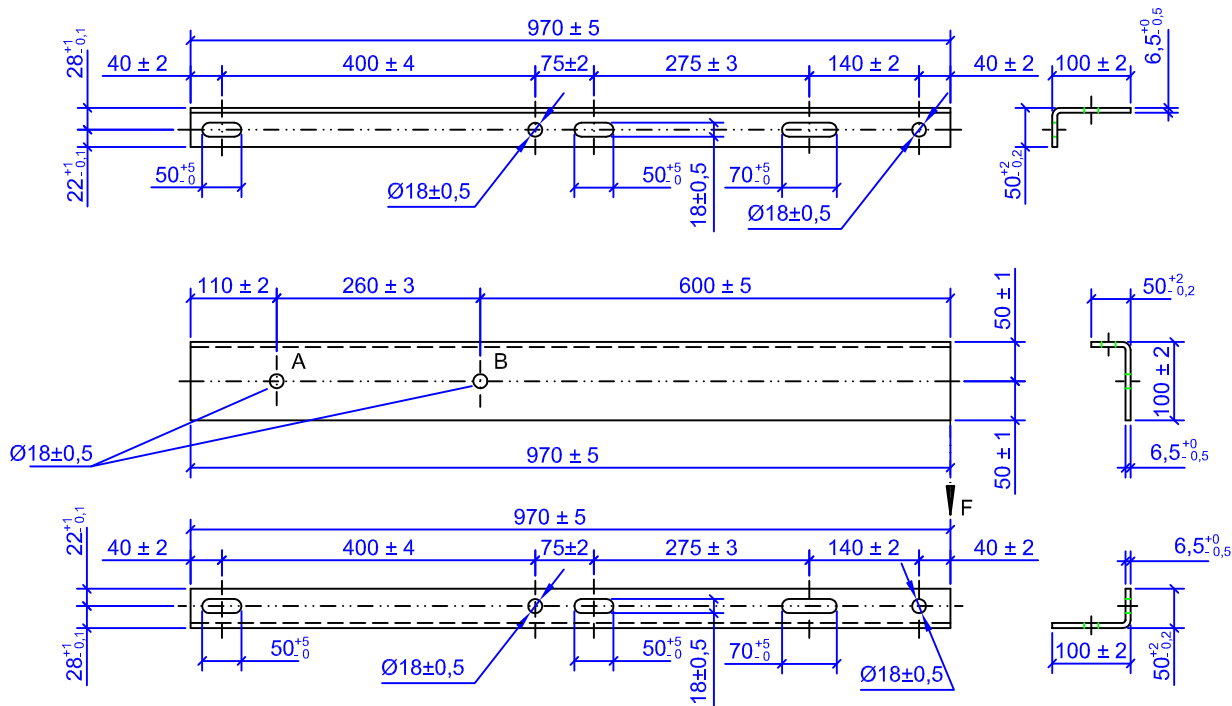
NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, ou perfil u de aço-carbono grau MR250, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
 - a) Esforço Vertical F para tensão de 13,8kV:
 - F=300 daN, com flecha máxima de 25 mm e flecha residual máxima de 2 mm;
 - F=500 daN, com flecha máxima de 70 mm e flecha residual máxima de 10 mm.
 - b) Esforço Vertical F para tensão de 34,5kV:
 - F=300 daN, com flecha máxima de 60 mm e flecha residual máxima de 10 mm;
 - F=500 daN, com flecha máxima de 120 mm e flecha residual máxima de 30 mm.
- 4) Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca comercial do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.
- 6) Aplicação do prensa-cabo
O prensa-cabo deve conter:
 - 6.1) dois leitos, conforme desenho, para acomodar de um lado, cabos messageiros de 6,0 a 8,0 mm de diâmetro e, de outro, cabos messageiros de 8,0 a 10,0 mm de diâmetro;
 - 6.2) nervuras internas ou dispositivo equivalente para travamento das partes que o formam, durante a aplicação do torque ao parafuso, de modo a evitar o giro de uma parte sobre a outra;
 - 6.3) cantos arredondados e ressalto adequados na parte externa, próximo às suas bordas, de modo a permitir suave deslizamento das carretilhas utilizadas no lançamento dos condutores fase;
 - 6.4) o suporte horizontal deve ser fornecido com o prensa-cabo montado.
- 7) O desenho é orientativo, sendo permitido pequenas variações no formato, desde que atenda as cotas indicadas.

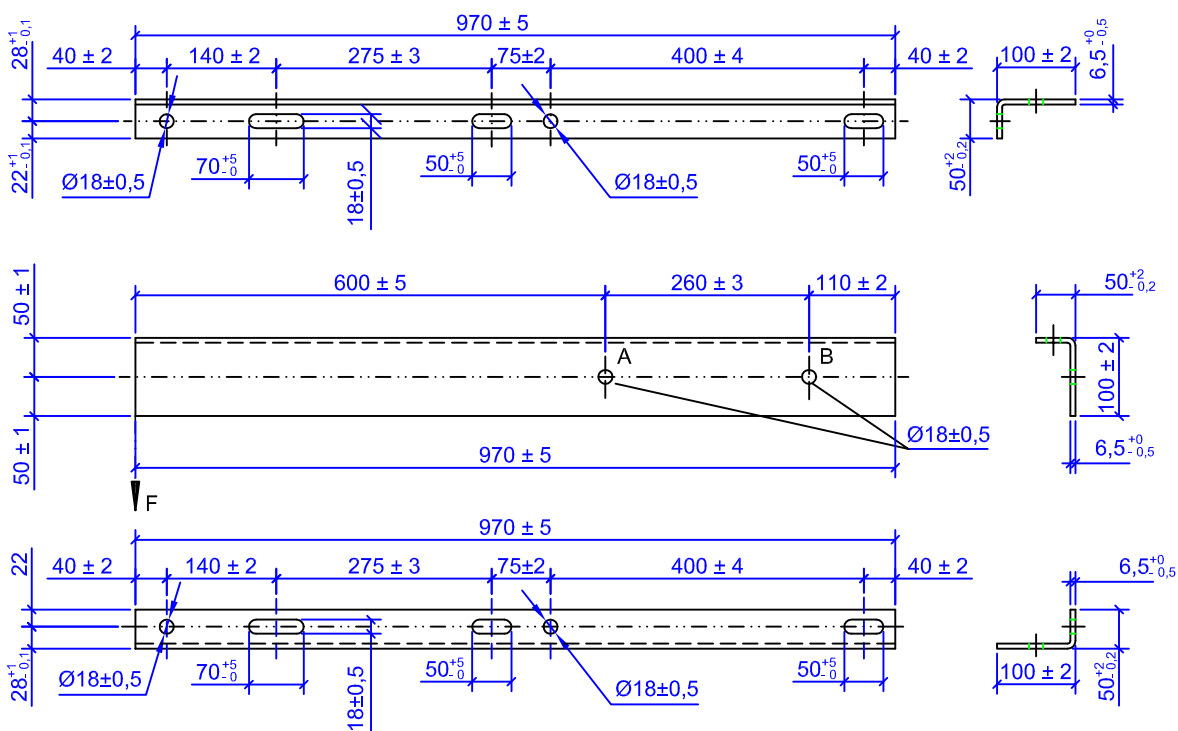
SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 425.09
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

	CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.			SUPORTE AFASTADOR HORIZONTAL		
	DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:			
	ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT /14			
	ELAB.: DT-SNT	SUBST.:		NORMA: NTC-02	REF.: F-46	73

DESENHO 42



SUPORTE FD



SUPORTE FE

NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
O suporte adequadamente fixado nos pontos A e B, deverá suportar um esforço de tração F de 1300 daN, sem apresentar deformação permanente e 1600 daN, no mínimo, sem sofrer ruptura.
- 4) Identificação
Deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	39590



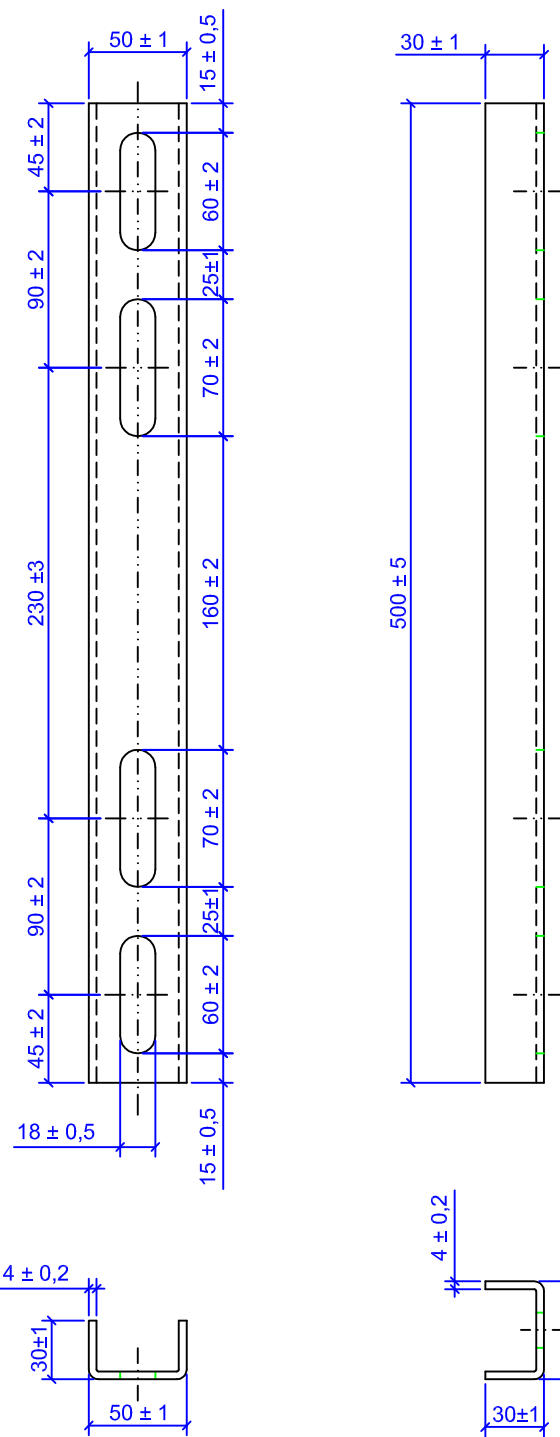
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE DE AÇO - PERFIL "L" PARA BANCO DE CAPACITORES

NORMA: NTC-02 REF.: F-57 74

DESENHO 43



NOTAS:

- 1) Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- 2) Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- 3) Resistência Mecânica
O suporte adequadamente fixado em suas extremidades, deverá suportar um esforço de tração F de 300 daN, sem apresentar deformação permanente e 400 daN, no mínimo, sem sofrer ruptura.
- 4) Identificação
Deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- 5) Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	22241

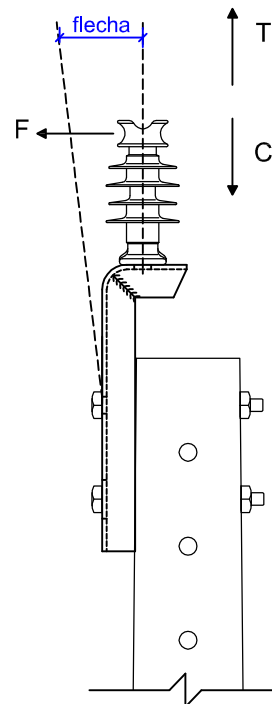
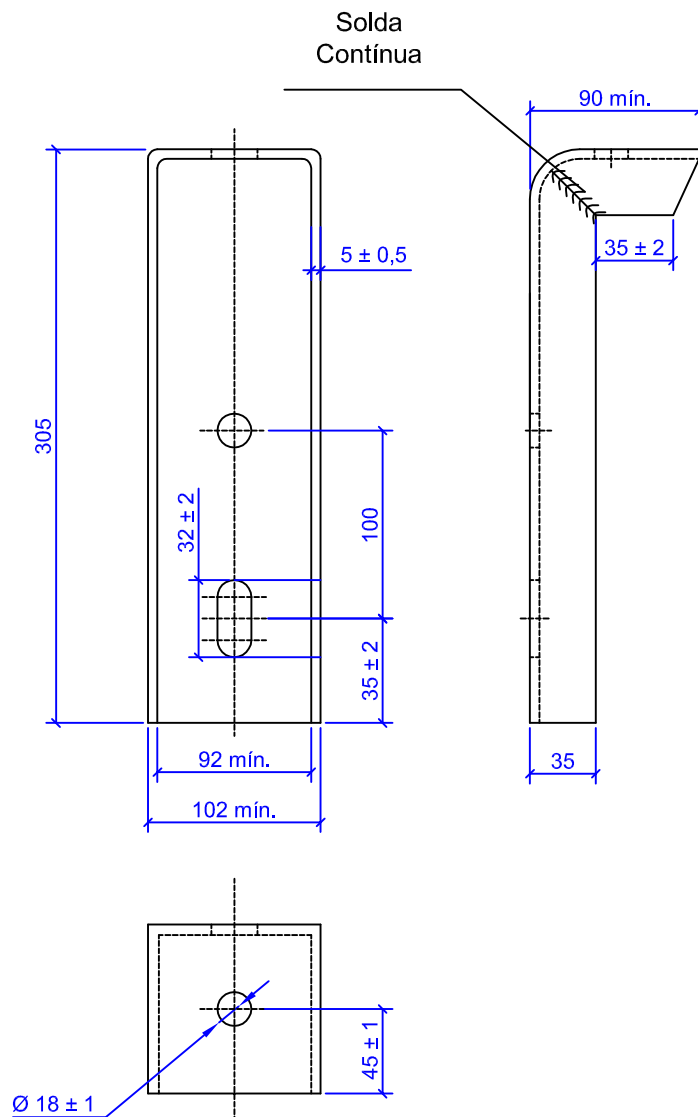


CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORE DE AÇO - PERFIL "U" PARA
BANCO DE CAPACITORES

DESENHO 44



Detalhe para execução do ensaio

Item	Código CELG D
1	45228

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e ABNT NBR 8159.
- Material
Aço-carbono COPANT 1010 a 1020.
- Resistência Mecânica
O suporte corretamente fixado com isolador tipo pilar deve suportar os seguintes esforços mínimos:
 - esforço de flexão F
F=210 daN e flecha máxima de 20 mm e residual de 5 mm.
 - esforço de tração T e compressão C
T=C=150 daN
T=C=210 daN, sem deformação permanente.
- Identificação
Cada suporte para isolador pilar deve ser identificado de modo legível e indelével, no mínimo, com:
 - nome ou marca comercial do fabricante;
 - mês e ano de fabricação.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



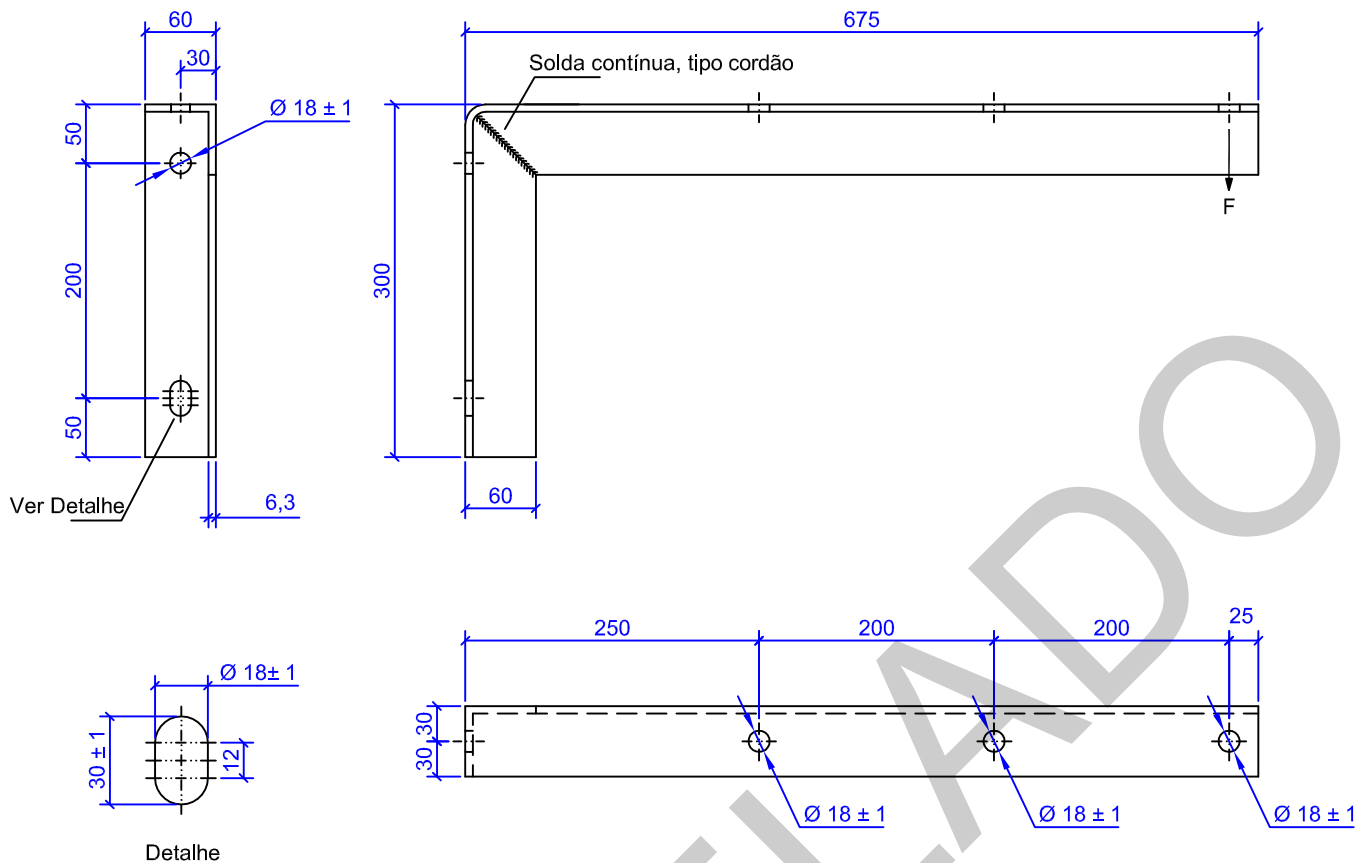
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE DE TOPO PARA
ISOLADOR TIPO PILAR

NORMA:	REF.: F-51	76
--------	------------	----

DESENHO 45



Item	Código CELG D
1	46547

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e especificação.
- Material
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, ou perfil L de aço-carbono grau MR250, laminado.
- Resistência Mecânica
Os esforços devem ser aplicados na extremidade do corpo do suporte horizontal:
- resistência nominal: $F = 100 \text{ daN}$; Flecha máxima = 25 mm; Flecha residual máxima = 5 mm;
- sem deformação permanente: $F = 140 \text{ daN}$; Flecha máxima = 70 mm; Flecha residual máxima = 10 mm;
- com deformação permanente: $F = 200 \text{ daN}$.
- Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome ou marca do fabricante.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 455.05
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



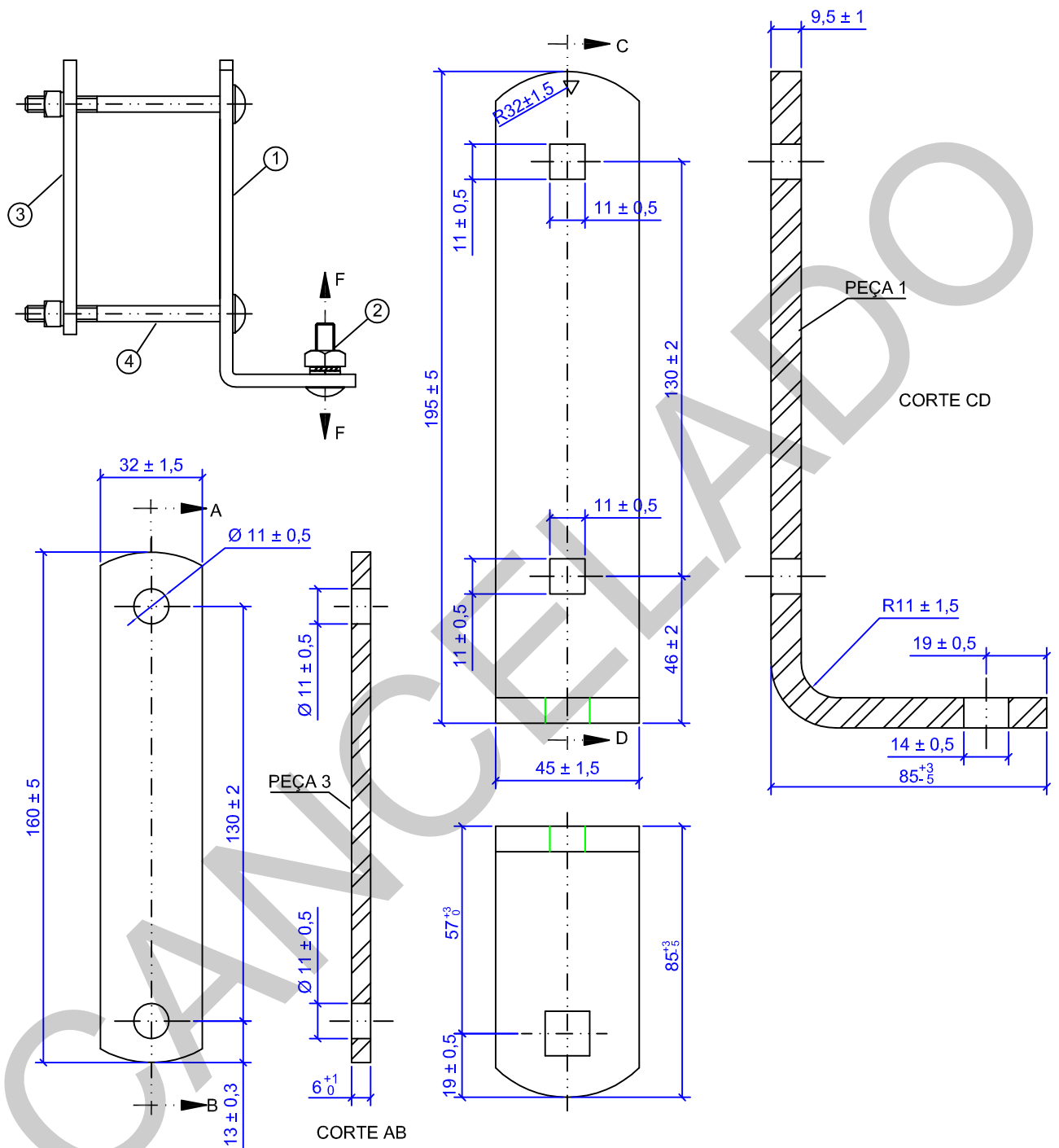
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE HORIZONTAL

NORMA: NTC-02 REF.: F-48 77

DESENHO 46



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.35
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

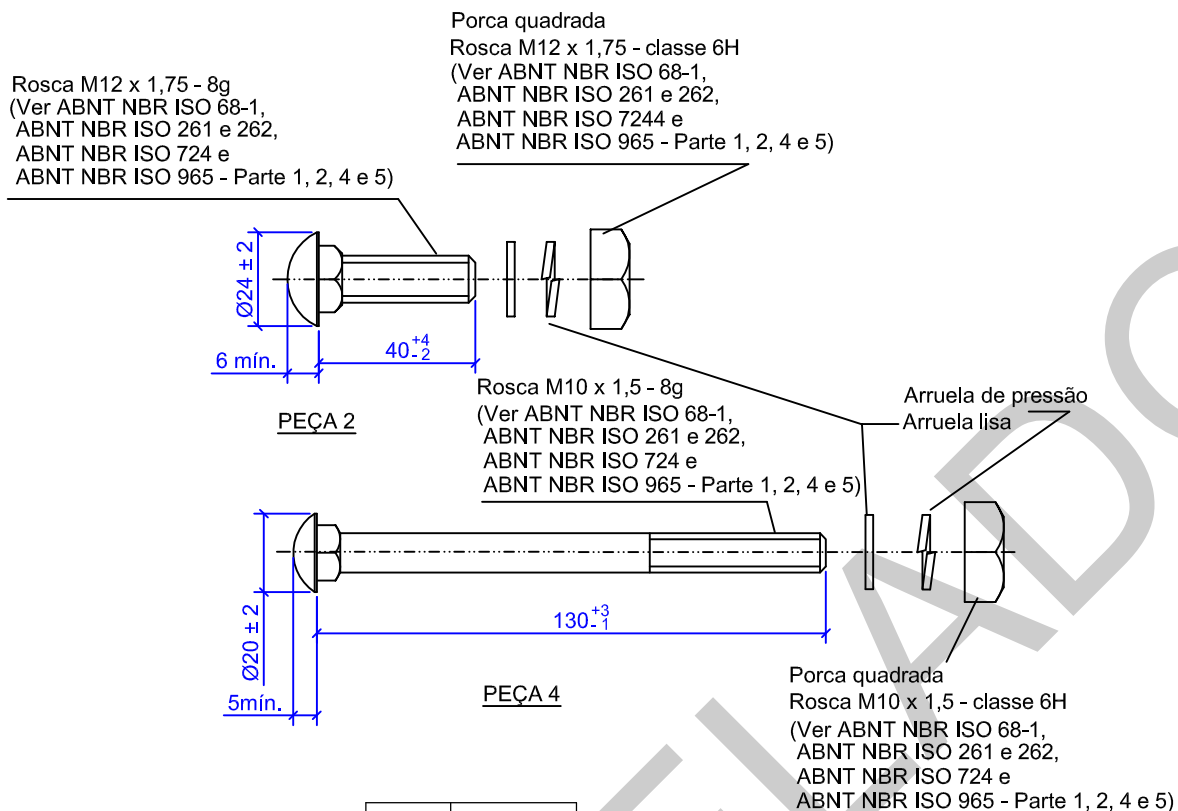
SUPORTE L

NORMA: NTC-02

REF.: F-47

78

DESENHO 46-A



Item	Código CELG D
1	3209

NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho e especificação;
 - o suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.
- Material
 - suporte e arruela lisa: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
 - parafuso: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado.
 - porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado.
 - arruela de pressão: aço mola.
- Resistência Mecânica
 - flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm: $F = 200 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 400 \text{ daN}$;
 - os esforço F não devem ser aplicados simultaneamente.
 - tração com cunha nos parafusos M10, conforme ABNT NBR 8855:
 - parafuso M10: classe 4,6.
 - torque mínimo de ruptura = T :
 - parafuso M12 - classe 6,8: $12 \text{ daN} \times \text{m}$;
 - os parafusos devem atender ao torque especificado na Tabela 2.
- Identificação
 - Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - no suporte: nome ou marca do fabricante;
 - nos parafusos: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- Acabamento
 - Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
 - Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.35
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)

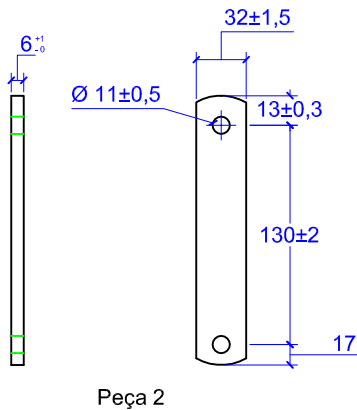
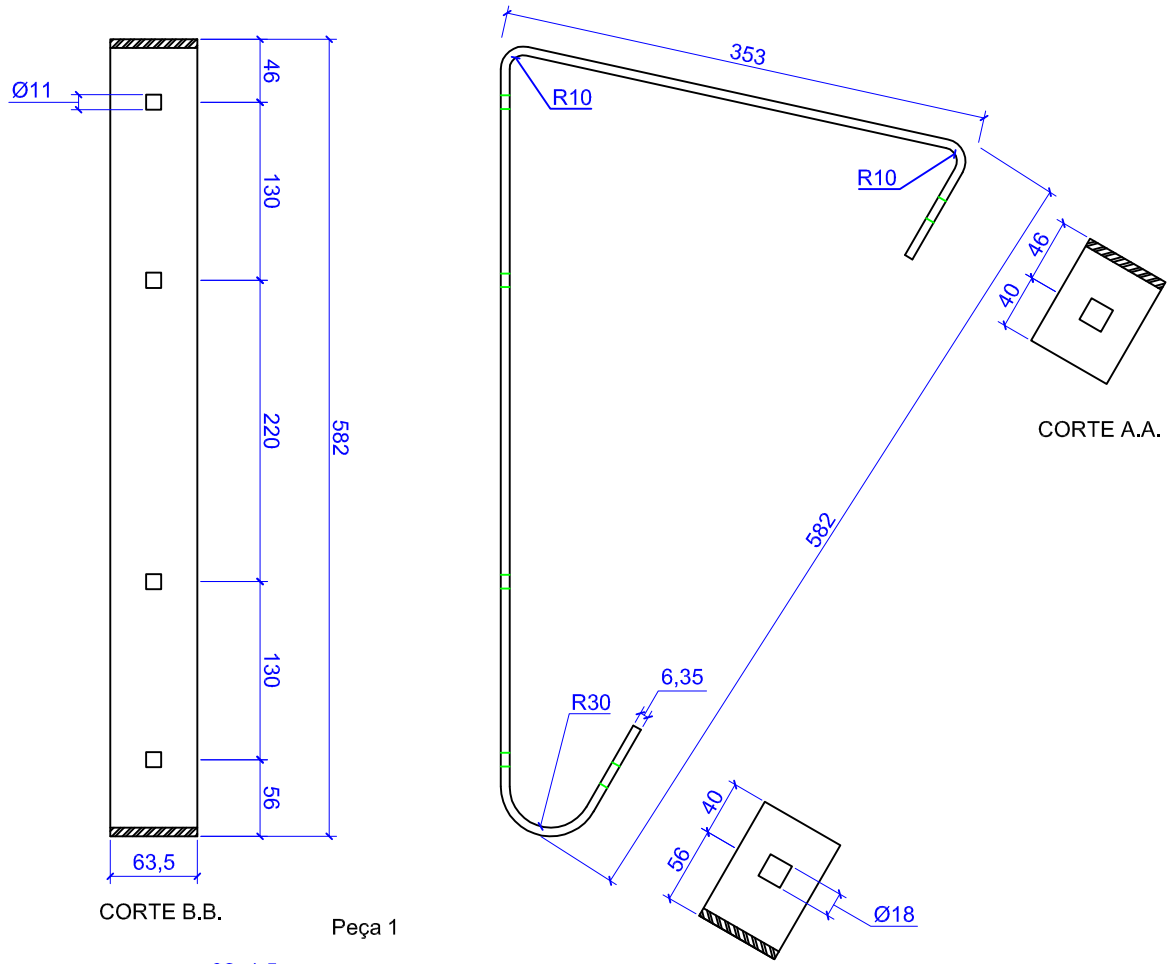


CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

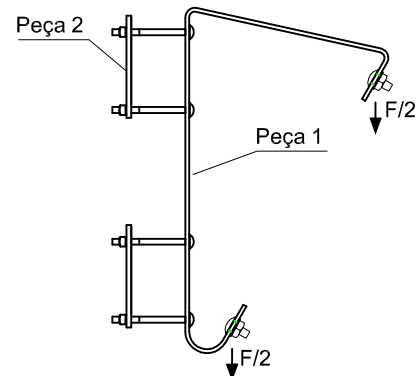
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE L

DESENHO 47



Item	Código CELG D
1	10919



Montagem e detalhe de ensaio

NOTAS:

- 1) Material
Aço-carbono conforme ABNT 1010 a 1020, laminado;
- 2) Tolerância
Deve ser $\pm 2\%$, exceto onde indicado.
- 3) Identificação
O suporte deve ter estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome e/ou marca do fabricante;
- mês e ano de fabricação.
- 4) Acabamento
O suporte deve ser zincado pelo processo de imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
- 5) Resistência Mecânica
A suporte corretamente instalado deve resistir a um esforço mínimo:
- carga nominal de 2000 daN admitindo-se flecha máxima residual de $F = 5\text{mm}$;
- carga mínima de ruptura de $F = 400\text{ daN}$, sem ocorrência de ruptura;
- para cada ensaio (tração e compressão), na aplicação da força F, devem ser utilizados suportes.
- 6) Outras Condições
O suporte deve ser fornecido completo, inclusive com os parafusos, conforme desenho.



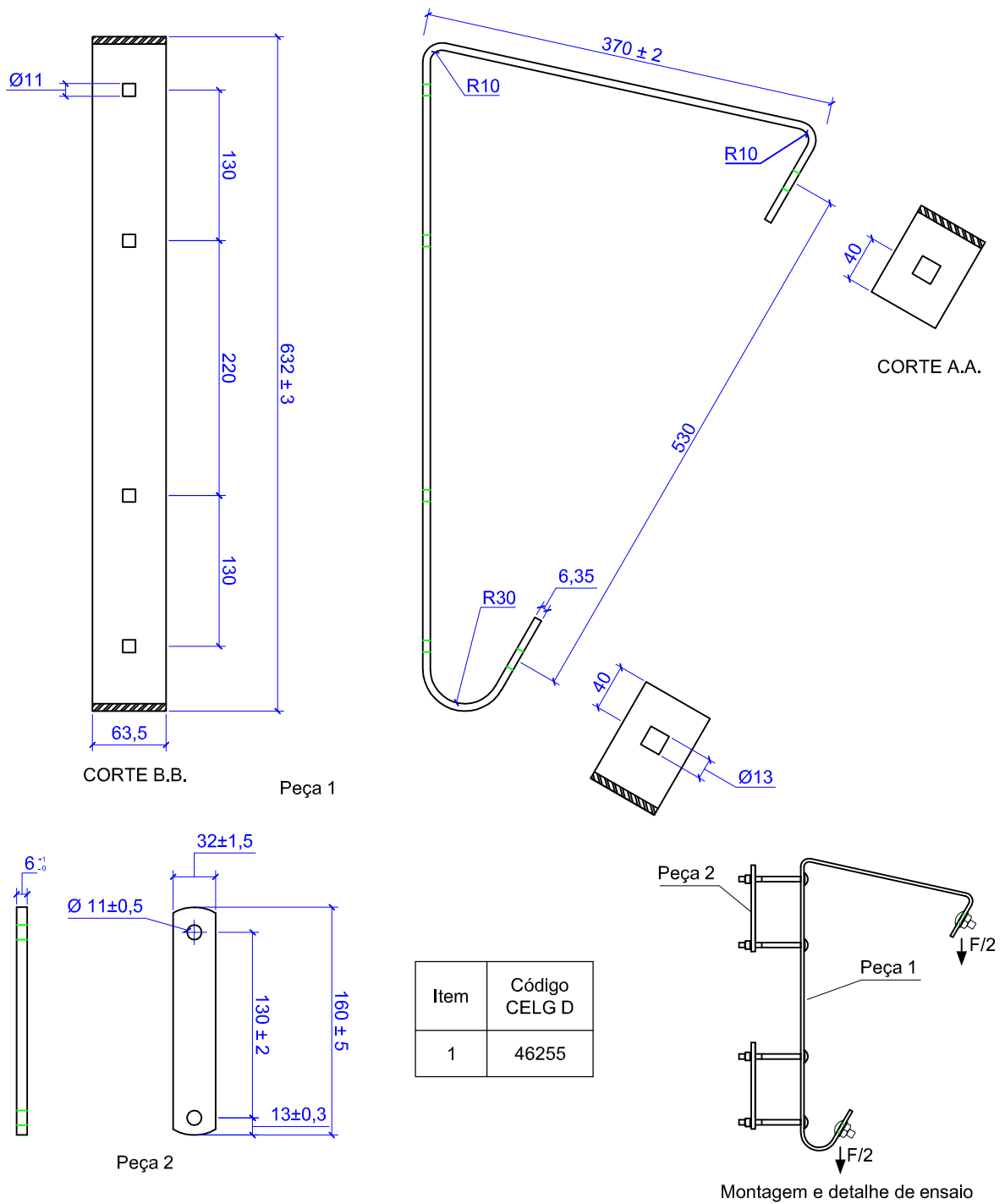
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: s/ esc	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE INCLINADO PARA
CHAVE BY-PASS 15 kV

NORMA: NTC-02	REF.:	80
---------------	-------	----

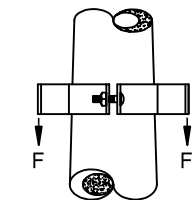
DESENHO 48



NOTAS:

- 1) **Material**
Aço-carbono conforme ABNT 1010 a 1020, laminado;
- 2) **Tolerância**
Deve ser $\pm 2\%$, exceto onde indicado.
- 3) **Identificação**
O suporte deve ter estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome e/ou marca do fabricante;
 - mês e ano de fabricação.
- 4) **Acabamento**
O suporte deve ser zincado pelo processo de imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
- 5) **Resistência Mecânica**
A suporte corretamente instalado deve resistir a um esforço mínimo:
 - carga nominal de 2000 daN admitindo-se flecha máxima residual de $F = 5\text{mm}$;
 - carga mínima de ruptura de $F = 400\text{ daN}$, sem ocorrência de ruptura;
 - para cada ensaio (tração e compressão), na aplicação da força F , devem ser utilizados suportes.
- 6) **Outras Condições**
O suporte deve ser fornecido completo, inclusive com os parafusos, conforme desenho.

DESENHO 49



DETALHE P/ ENSAIO

Item	Código CELG D
1	46545

1) Características Gerais

- ## 2) Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.

- ### 3) Resistência Mecânica

O par de suportes corretamente instalado, conforme detalhe para ensaio, deverá suportar um esforço de tração F de 2000 daN, sem apresentar deformação permanente e 3000 daN, no mínimo, sem sofrer ruptura.

- #### 4) Identificação

Deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:

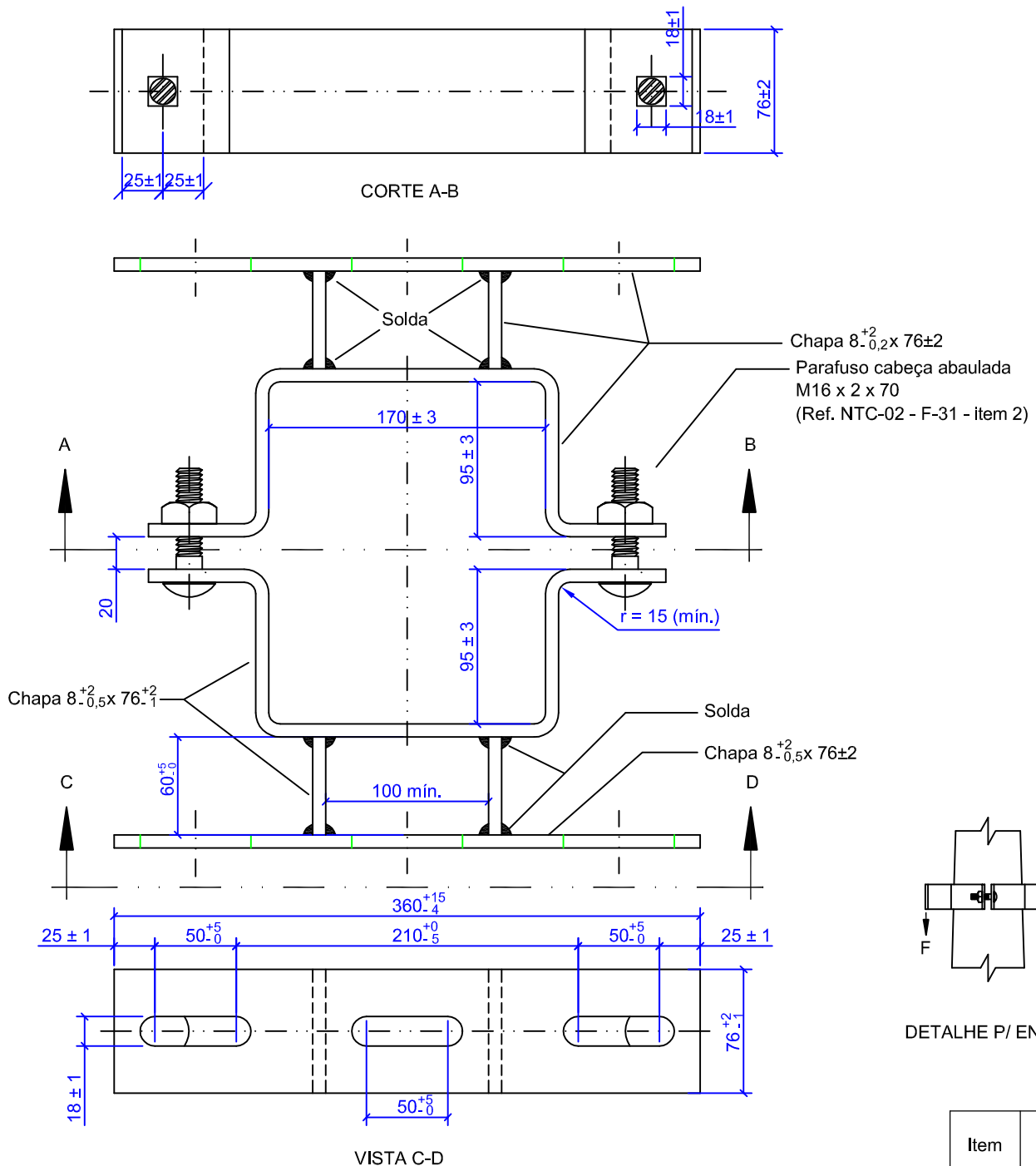
- nome ou marca do fabricante;
- dimensões nominais do suporte em mm, conforme indicado na tabela;
- nos parafusos: nome ou marca do fabricante.

- ## 5) Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

DESENHO 50



NOTAS:

- Características Gerais**
 - conforme desenho e especificação;
 - o suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos e respectivas porcas.
 - a parte roscada, deve atender ao torque especificado na Tabela 2.
- Material**
Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica**
O par de suportes corretamente instalado, conforme detalhe para ensaio, deverá suportar um esforço de tração F de 2000 daN, sem apresentar deformação permanente e 3000 daN, no mínimo, sem sofrer ruptura.
- Identificação**
Deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante;
 - dimensões nominais do suporte em mm, conforme indicado na tabela;
 - nos parafusos: nome ou marca do fabricante.
- Acabamento**
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

Item	Código CELG D
1	46546



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm

DES.: DT-SNT

APROV.:

ESC.: S/Esc.

VISTO:

DATA: OUT/14

ELAB.: DT-SNT

SUBST.:

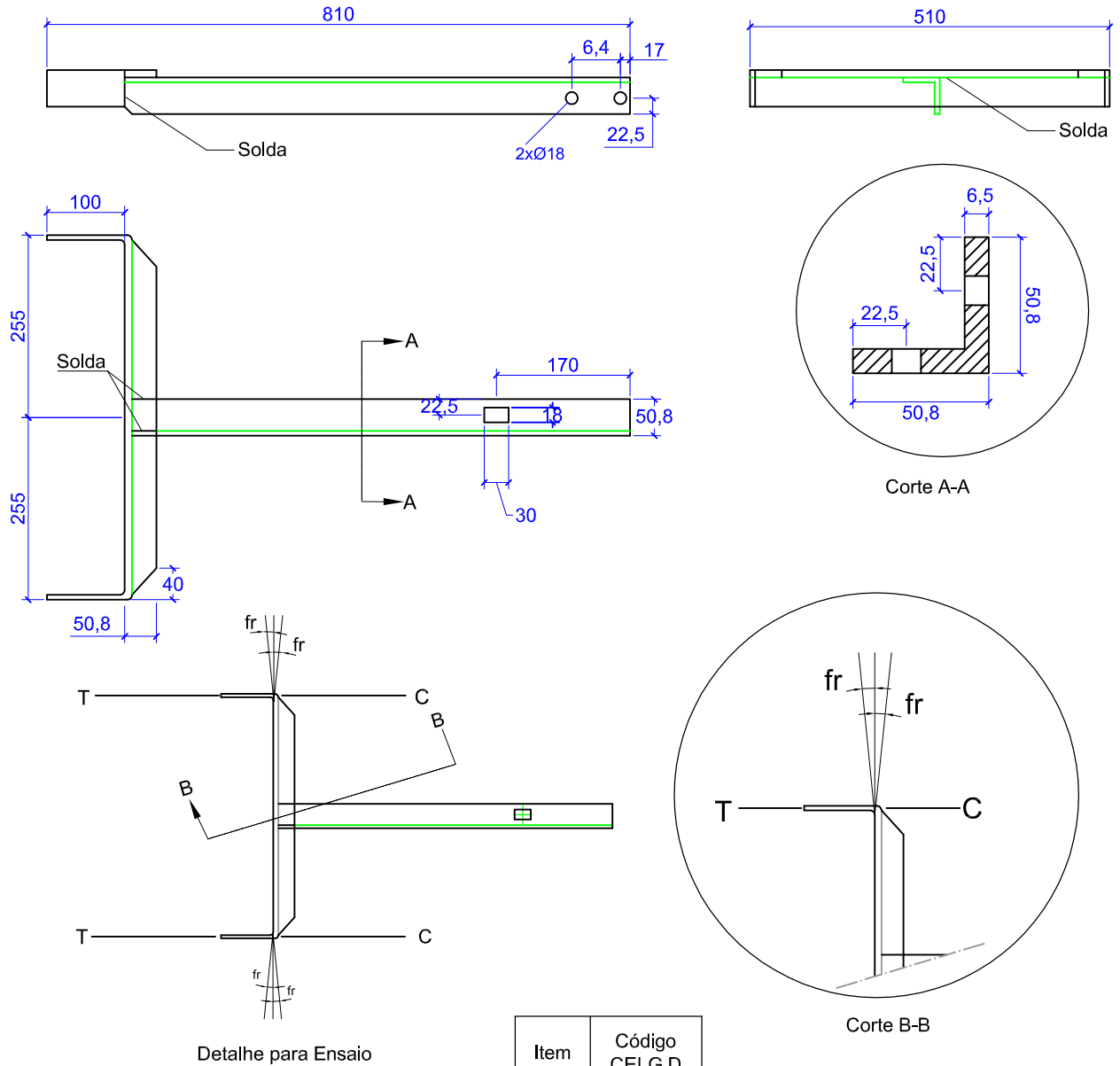
SUPORTE PARA BANCO DE CAPACITORES
EM POSTE DE CONCRETO DUPLO T

NORMA: NTC-02

REF.: A-34

83

DESENHO 51



Item	Código CELG D
1	45962

NOTAS:

- 1) Material
Aço-carbono conforme ABNT 1010 a 1020.
- 2) Tolerância
Conforme indicado no desenho.
- 3) Identificação
Deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
- nome e/ou marca do fabricante;
- mês e ano de fabricação.
- 4) Tratamento ou Processo
o suporte deve ser revestido de zinco pelo processo de imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
- 5) Resistência Mecânica
O suporte para escada corretamente instalado deve resistir, no mínimo a:
- tração (T) igual à 500 daN, admitindo-se flecha residual máxima (fr) de 3 mm e T = 1500 daN sem ocorrência de ruptura, quando aplicadas simultaneamente nas extremidades do suporte, conforme mostrado no desenho.
- compressão (C) igual à 500 daN, admitindo-se flecha residual máxima (fr) de 3 mm e C = 1500 daN sem ocorrência de ruptura, quando aplicadas simultaneamente nas extremidades do suporte.
- 6) Outras Condições
As demais condições devem ser observadas na ABNT NBR 8158 e normas complementares.



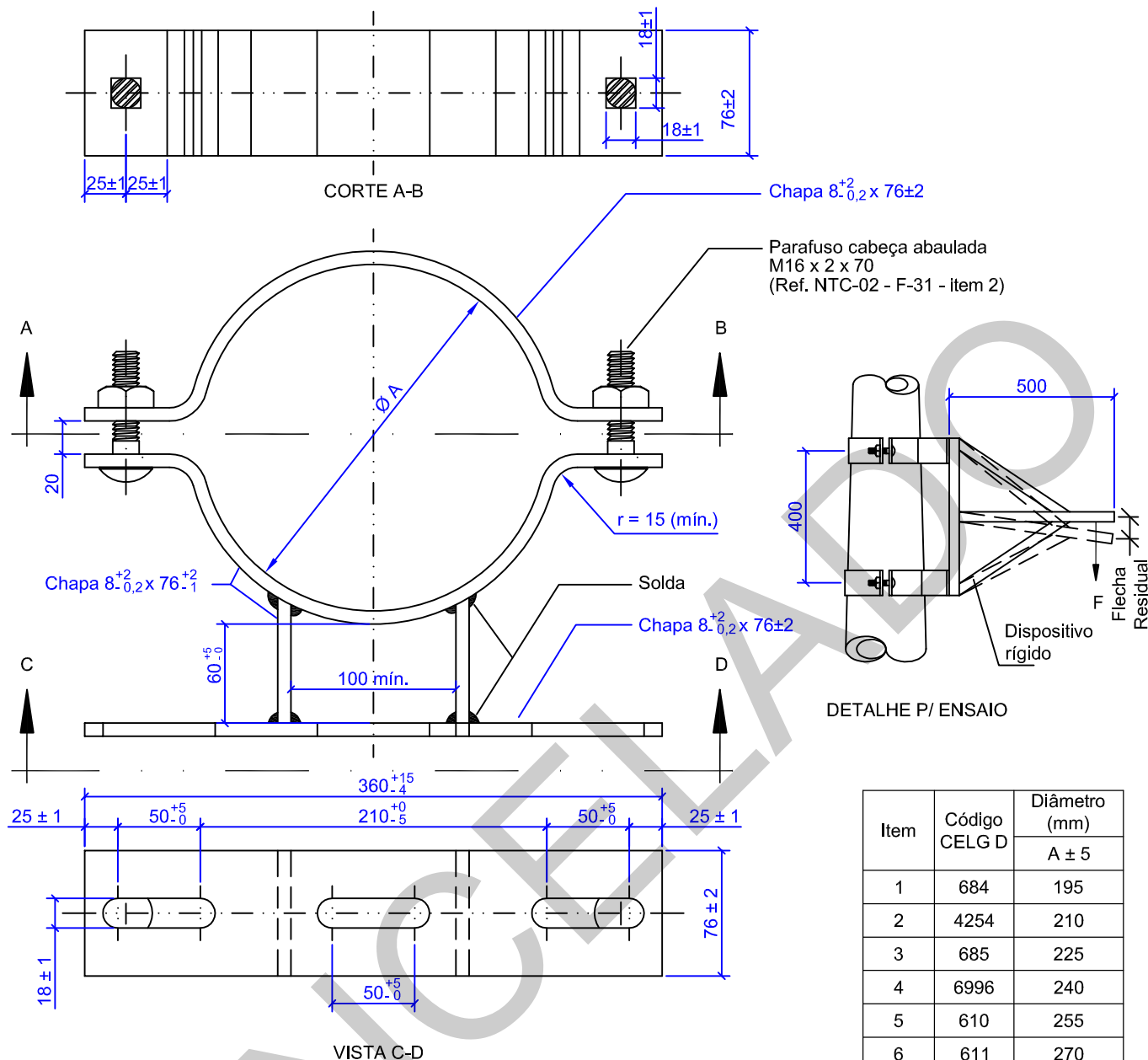
CELG DISTRIBUIÇÃO S.A.

DIM.: mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: s/ esc	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE PARA ESCADA

NORMA:	REF.: F-60	84
--------	------------	----

DESENHO 52



Item	Código CELG D	Diâmetro (mm)
		A ± 5
1	684	195
2	4254	210
3	685	225
4	6996	240
5	610	255
6	611	270
7	11652	285

NOTAS:

- Características Gerais
 - Conforme desenho, tabela e especificação;
 - O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos e respectivas porcas.
 - A parte roscada deve atender ao torque especificado na Tabela 2.
- Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica

O par de suportes corretamente instalados, conforme detalhe para ensaio, deve suportar as seguintes solicitações:

 - carga nominal com flecha residual máxima de 20 mm: F = 1500 daN;
 - carga mínima de ruptura: F = 3000 daN;
 - torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas das cintas: 8,0 daN.m.
- Identificação

Deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:

 - nome ou marca do fabricante;
 - dimensões nominais do suporte em mm, conforme indicado na tabela;
 - nos parafusos: nome ou marca do fabricante.
- Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 421.01
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



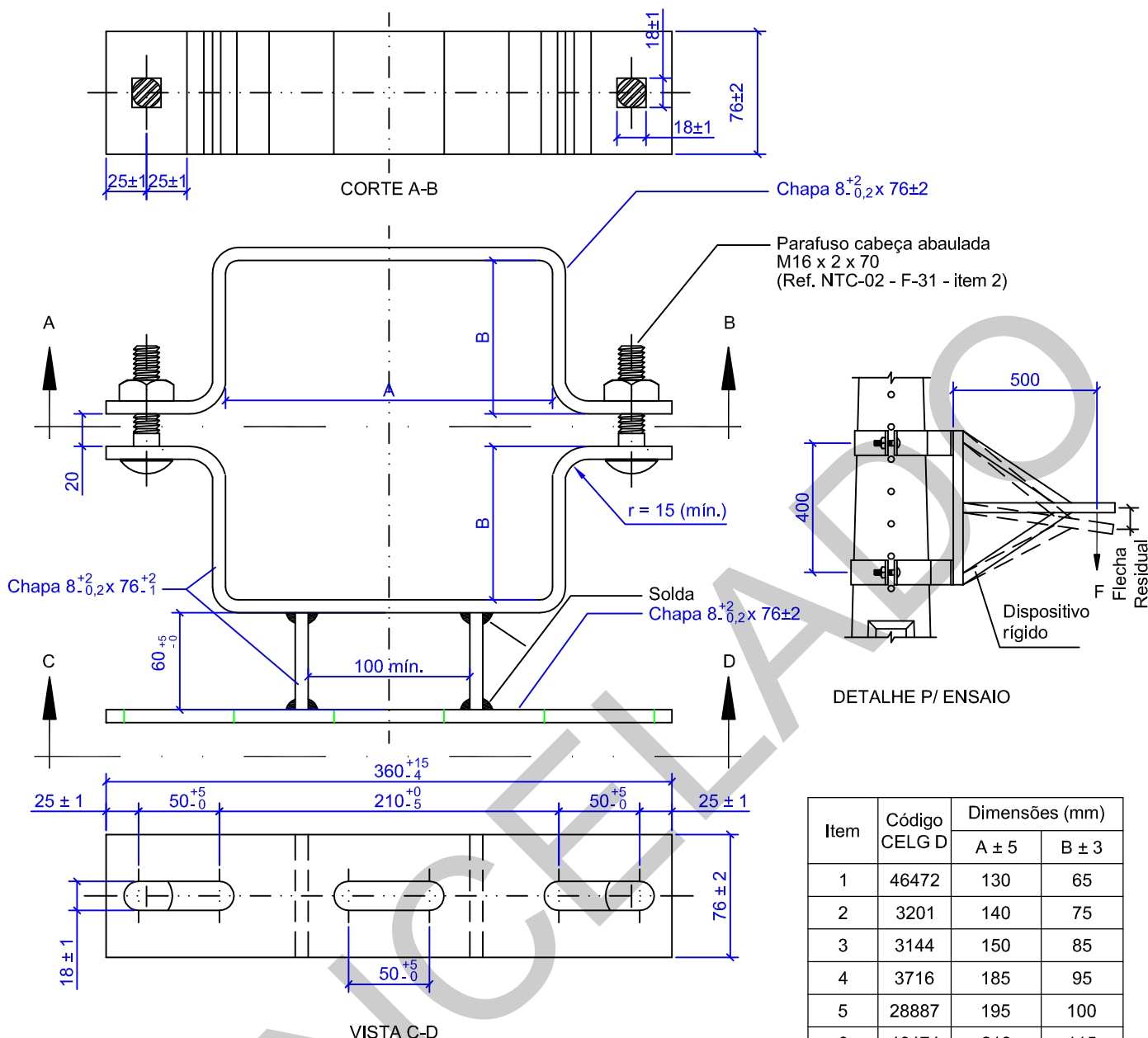
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE PARA TRANSFORMADOR EM
POSTE DE CONCRETO CIRCULAR

NORMA: NTC-02 REF.: A-30 85

DESENHO 53



NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho, tabela e especificação;
 - o suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos e respectivas porcas.
 - a parte roscada, deve atender ao torque especificado na Tabela 2.
- Material

Aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado.
- Resistência Mecânica

O par de suportes corretamente instalados, conforme detalhe para ensaio, deve suportar as seguintes solicitações:

 - carga nominal com flecha residual máxima de 20 mm: F = 1500 daN;
 - carga mínima de ruptura: F = 3000 daN;
 - torque nominal nos parafusos sem apresentar trincas nas regiões das abas das cintas: 8,0 daN.m.
- Identificação

Deve ser estampado no corpo de cada metade da peça, na superfície externa, de forma legível e indelével, no mínimo:

 - nome ou marca do fabricante;
 - dimensões nominais do suporte em mm, conforme indicado na tabela;
 - nos parafusos: nome ou marca do fabricante.
- Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 421.02
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

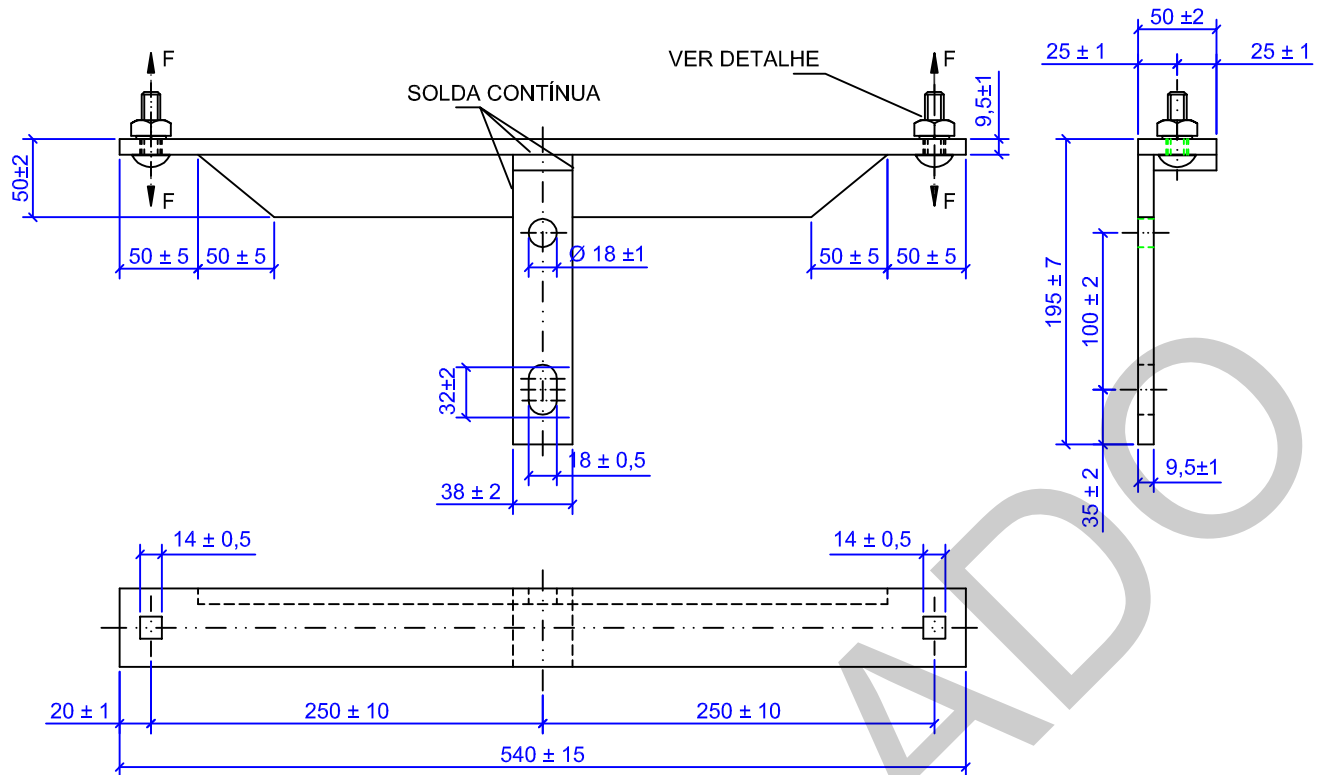
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE PARA TRANSFORMADOR EM
POSTE DE CONCRETO DUPLO T

NORMA: NTC-02 REF.: A-31

86

DESENHO 54



Item	Código CELG D
1	683

DETALHE

Rosca M12 x 1,75 - 8g
(Ver ABNT NBR ISO 68-1
ABNT NBR ISO 261 e 262
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

Porca quadrada
Rosca M12 x 1,75 - 6H
(Ver ABNT NBR ISO 68-1
ABNT NBR ISO 261 e 262
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho e especificação;
 - o suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.
- Material
 - aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020 ou perfil L de aço-carbono grau MR250;
 - suporte e arruela lisa: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, laminado;
 - parafuso: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado;
 - porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado;
 - arruela de pressão: aço mola.
- Resistência Mecânica
 - flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm: $F = 200 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 400 \text{ daN}$;
 - os esforços F não devem ser aplicados simultaneamente.
 - torque: conforme especificado na tabela 2.
- Identificação

Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

 - no suporte: nome ou marca do fabricante;
 - no parafuso: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 455.06
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**



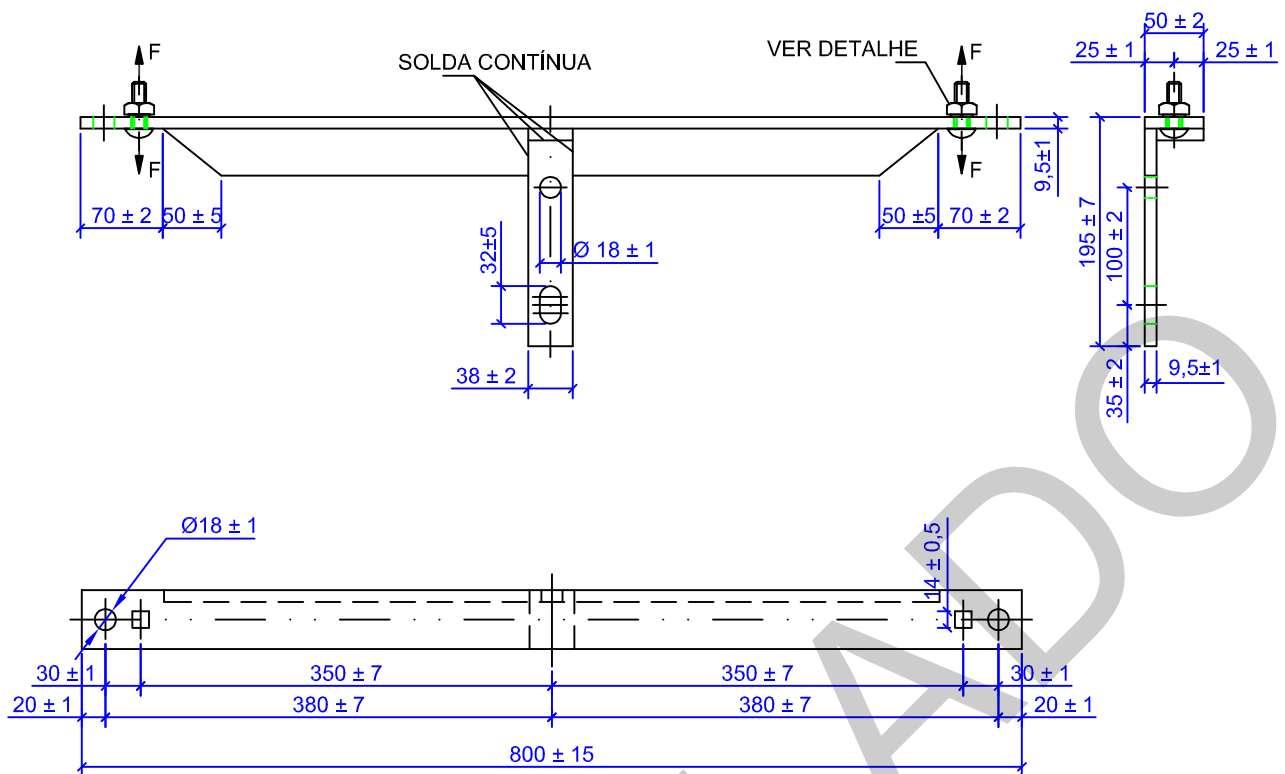
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

**SUPORE T
(para 15 kV)**

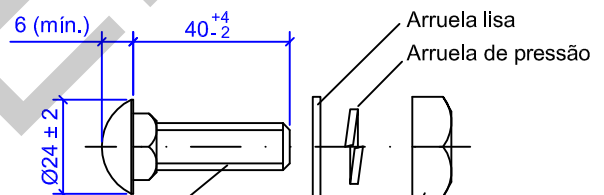
NORMA: NTC-02 REF.: F-49 87

DESENHO 55



Item	Código CELG D
1	33777

DETALHE



Rosca M12 x 1,75 - 8g
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262,
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

Porca quadrada
Rosca M12 x 1,75 - 6H
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262,
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho e especificação;
 - o suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.
- Material
 - suporte e arruela lisa: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, ou perfil L de aço-carbono grau MR250, laminado.
 - parafuso: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado.
 - porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado.
 - arruela de pressão: aço mola.
- Resistência Mecânica
 - flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm: $F = 200 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 400 \text{ daN}$;
 - os esforços F não devem ser aplicados simultaneamente.
 - torque mínimo de ruptura = T :
 - parafuso - classe 6.8: $12 \text{ daN} \times \text{m}$;
 - torque: conforme especificado na Tabela 2.
- Identificação
 - Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - no suporte: nome ou marca do fabricante;
 - no parafuso: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- Acabamento
 - Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
 - Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

**SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 455.06
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)**



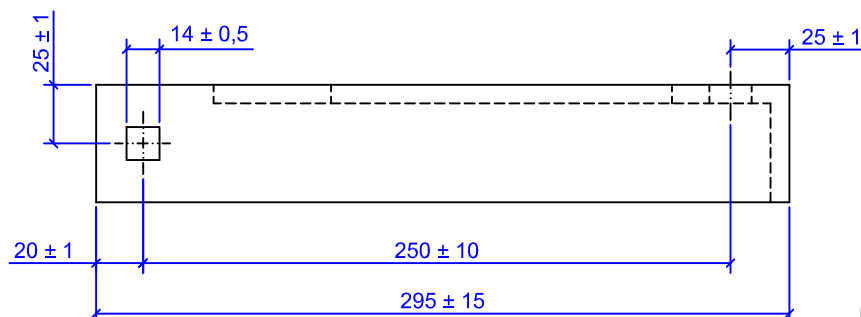
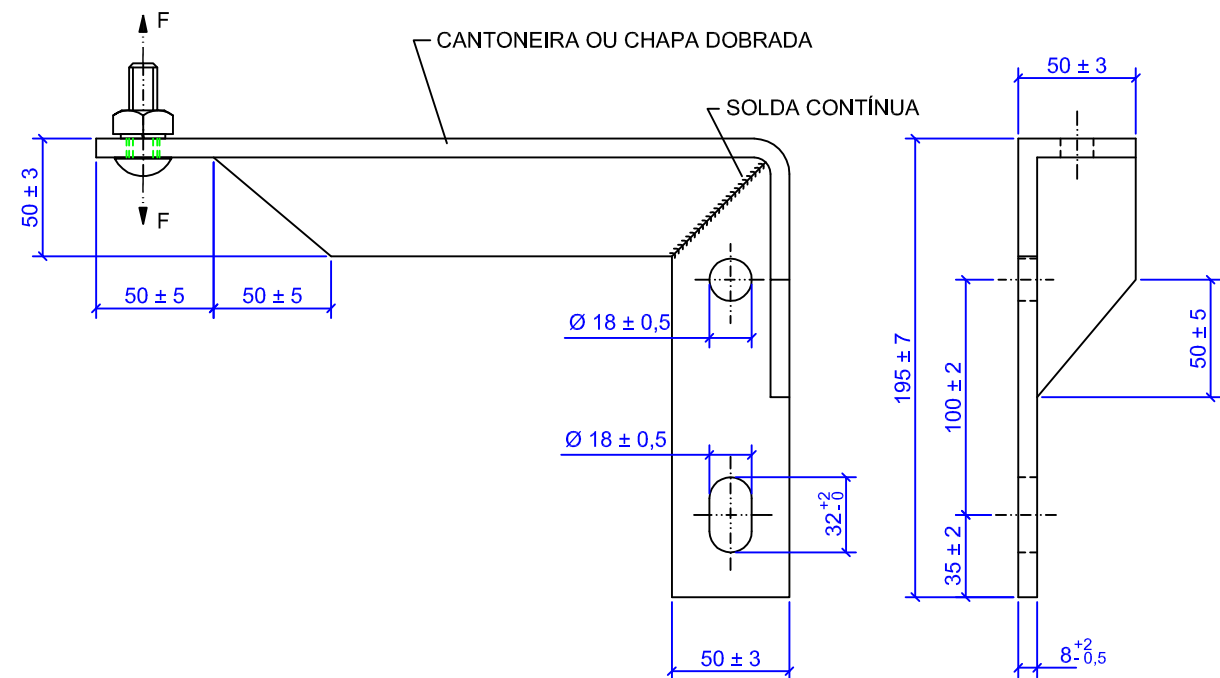
CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

**SUPORTE T
(para 36,2 kV)**

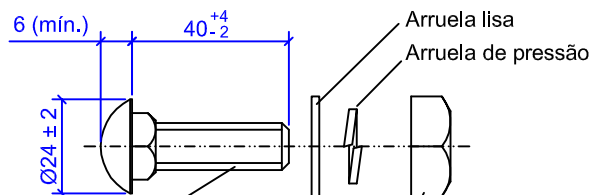
NORMA: NTC-02 REF.: F-49A 88

DESENHO 56



Item	Código CELG D
1	10833

DETALHE



Rosca M12 x 1,75 - 8g
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262,
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

Arruela lisa
Arruela de pressão
Porca quadrada
Rosca M12 x 1,75 - 6H
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262,
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho e especificação;
 - o suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.
- Material
 - suporte e arruela lisa: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, ou aço-carbono grau MR250, laminado.
 - parafuso: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado.
 - porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado.
 - arruela de pressão: aço mola.
- Resistência Mecânica
 - flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações: carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm: $F = 200 \text{ daN}$; carga mínima de ruptura: $F = 400 \text{ daN}$; os esforços F não devem ser aplicados simultaneamente.
 - torque mínimo de ruptura = T : parafuso - classe 6.8: $12 \text{ daN} \times m$;
 - torque: conforme especificado na Tabela 2.
- Identificação

Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

 - no suporte: nome ou marca do fabricante;
 - no parafuso: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

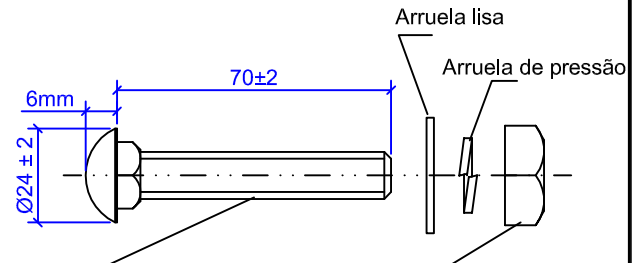
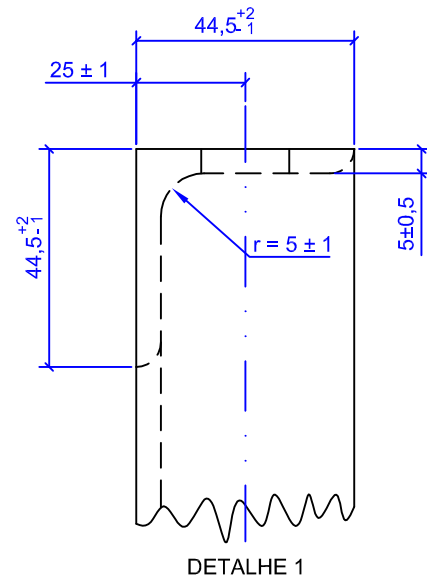
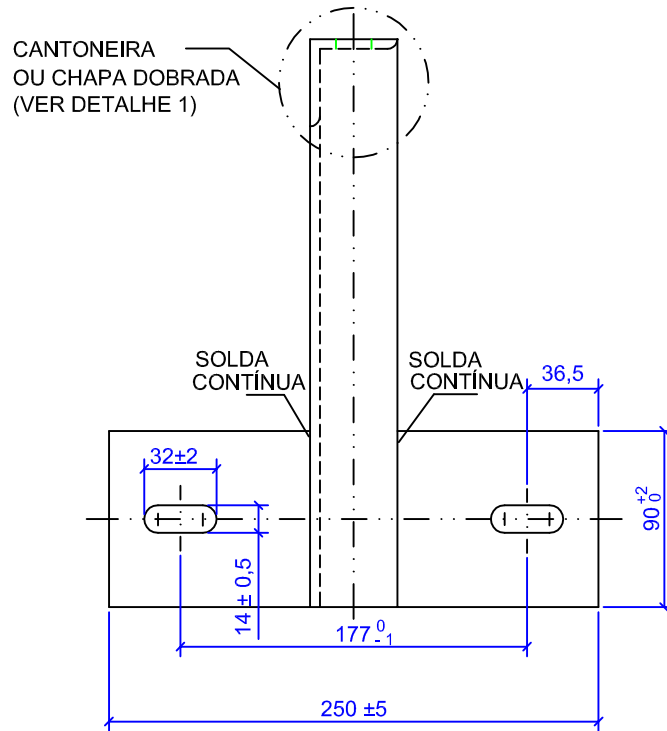
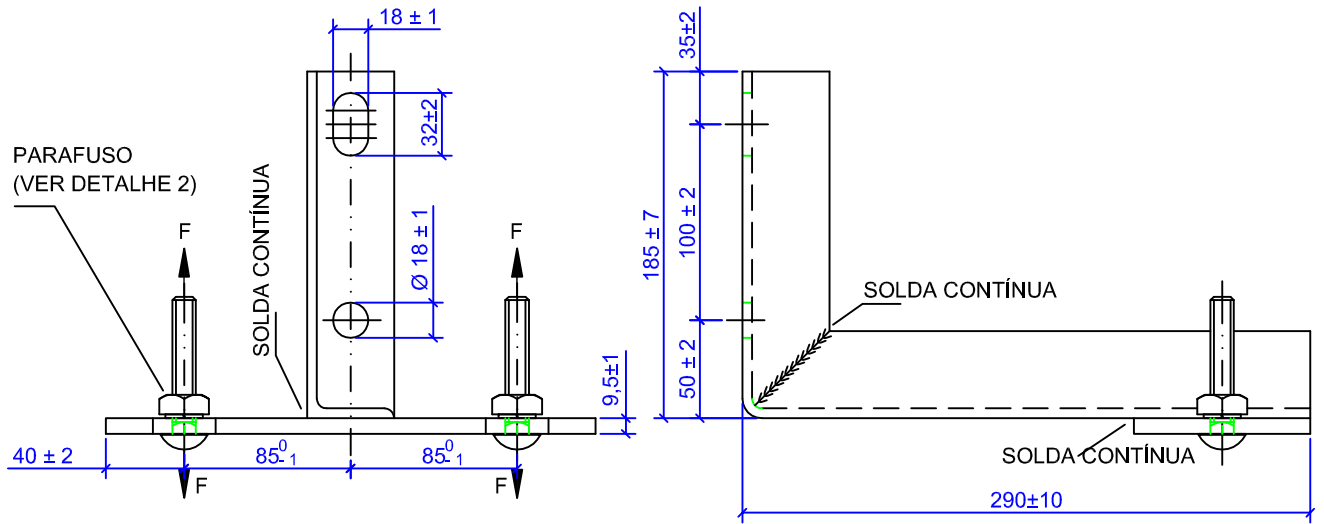


CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE T3
(para 15 kV)

DESENHO 57



Item	Código CELG D
1	46544

NOTAS:

- Características Gerais
 - conforme desenho e especificação;
 - o suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.
- Material
 - suporte e arruela lisa: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, aço-carbono MR250, laminado.
 - parafuso: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado.
 - porca: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1045, laminado.
 - arruela de pressão: aço mola.
- Resistência Mecânica
 - flexão no suporte: o suporte corretamente instalado deve suportar as seguintes solicitações:
 - carga nominal com flecha residual máxima de 5 mm: $F = 200 \text{ daN}$;
 - carga mínima de ruptura: $F = 400 \text{ daN}$;
 - os esforços F não devem ser aplicados simultaneamente.
 - tração com cunha nos parafusos classe 6.8, conforme NBR 8855. Torque, conforme especificação Tabela 2.
- Identificação

Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:

 - no suporte: nome ou marca do fabricante;
 - no parafuso: nome ou marca do fabricante e classe de resistência.
- Acabamento

Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.

Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.

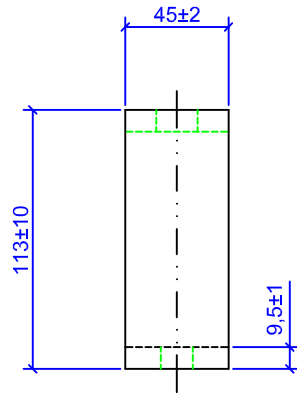


CELG DISTRIBUIÇÕES S. A.

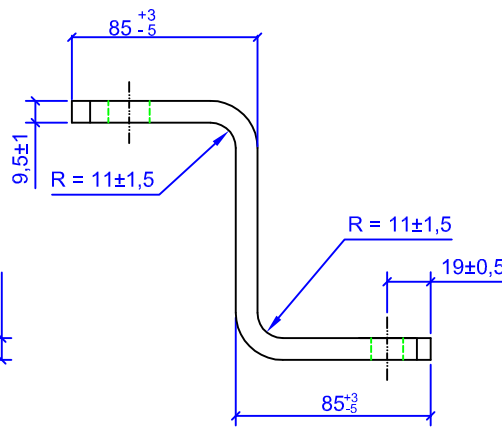
DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE TL

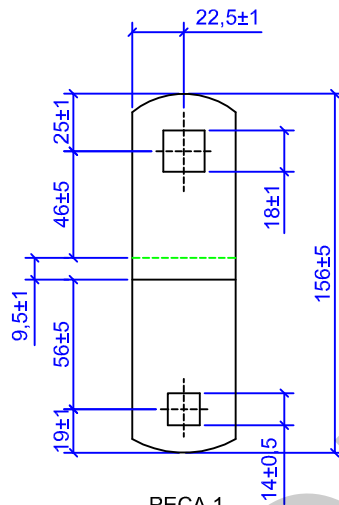
DESENHO 58



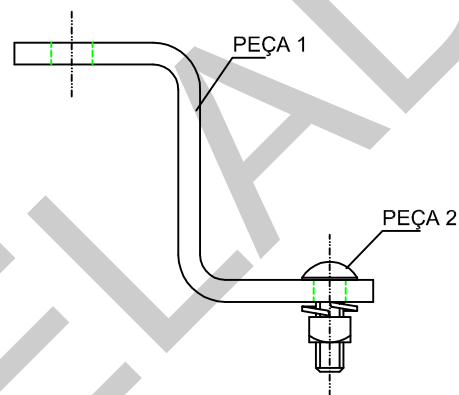
PEÇA 1
VISTA FRONTAL



PEÇA 1
VISTA LATERAL



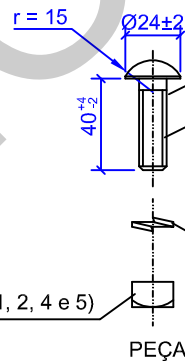
PEÇA 1
VISTA DE CIMA



DETALHE DE MONTAGEM

Item	Código CELG D
1	42370

PORCA QUADRADA
M12 x 1,75
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262,
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)

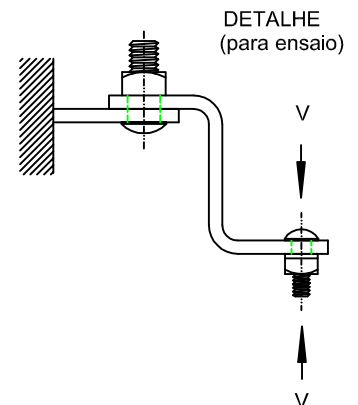


PARAFUSO
CABEÇA ABAULADA
M12 x 1,75
(Ver ABNT NBR ISO 68-1,
ABNT NBR ISO 261 e 262,
ABNT NBR ISO 724 e
ABNT NBR ISO 965 - Parte 1, 2, 4 e 5)
ARRUELA DE PRESSÃO

PEÇA 2

NOTAS:

- Características Gerais
Conforme desenho e especificação. O suporte deve ser fornecido completamente montado com parafusos, arruelas e porcas.
- Material
 - corpo: aço-carbono COPANT, ABNT 1010 a 1020, ou aço-carbono grau MR250, laminado.
 - parafuso: aço-carbono ABNT 1010 a 1045, laminado, trefilado e forjado.
 - porca: aço-carbono ABNT 1010 a 1045, laminado.
 - arruela de pressão: aço mola.
- Resistência Mecânica
 - resistência nominal: V = 200 daN para flecha residual máxima de 5 mm;
 - resistência à ruptura: V = 400 daN;
 - torque: conforme especificado na Tabela 2.
- Identificação
Deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, no mínimo:
 - nome ou marca do fabricante.
- Acabamento
Zincagem por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323.
Deve ser isento de arestas cortantes, cantos vivos, rebarbas e outras imperfeições.



SUBSTITUÍDO POR: PM-Br 410.36
(MAT-OMBR-MAT-18-0160-EDBR)



CELG DISTRIBUIÇÃO S. A.

DIM.: Em mm	DES.: DT-SNT	APROV.:
ESC.: S/Esc.	VISTO:	DATA: OUT/14
ELAB.: DT-SNT	SUBST.:	

SUPORTE Z

NORMA: NTC-02 REF.: F-53 91

ALTERAÇÕES NA NTC-02

Item	Data	Item da norma	Revisão	Alteração
1	OUT/14	2	5	Foram inseridas as normas ABNT: NBR 8852, NBR 8855, NBR 15688 e NBR 15980; ASTM: A90, A153, A239, A475, B6, B201
2		6.5		Inserida informações sobre parafusos
3		7.2.2		Inserido o item, Ensaios de tipo
4		Tabela 2		Inserido o item 4 na Tabela 2 (Torque em parafusos)
5		Tabela 3		Modificados os dois últimos itens da Tabela 3 (Plano de amostragem para ensaios de recebimento e inspeção geral)
6		Tabela 4		Foi inserida a Tabela 4 (Amostragem e critério de aceitação para ensaios)
7		Tabela 5		Foi inserida a Tabela 5 (Aplicabilidade dos ensaios)
8		Desenhos		Foram inseridos os códigos de materiais para todos os desenhos da norma
9		Desenho 12		Foi inserido o desenho da cinta H
10		Desenho 32		Foi inserido o desenho do pino autotravante para isolador pilar
11		Desenho 44		Foi inserido o desenho do suporte de topo para isolador pilar
12		Desenhos 47 e 48		Foram inseridos os desenhos dos suportes inclinados para chave by-pass de 15 e 36,2 kV
13		Desenho 51		Foi inserido o desenho do suporte de escada