

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-313.0007	FERRAGENS E ACESSÓRIOS METÁLICOS DE DISTRIBUIÇÃO	1/130

1. FINALIDADE

Fixar os desenhos-padrão e as exigências mínimas relativas à fabricação e ao recebimento de acessórios e ferragens a serem utilizados no Sistema de Distribuição de Energia Elétrica da Celesc Distribuição S.A – Celesc D.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se a toda Celesc D, fabricantes, fornecedores de materiais, empreiteiras, empreendedores e demais órgãos usuários.

3. ASPECTOS LEGAIS

- a) Norma Brasileira Registrada – NBR 8158 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica – Especificação;
- b) Norma Brasileira Registrada – NBR 8159 – Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica – Padronização.

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

4. CONCEITOS BÁSICOS

Os termos técnicos utilizados nesta Especificação estão de acordo com as normas de terminologia da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT.



4.1. Arruela Quadrada

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

4.2. Arame de Aço Galvanizado

Produto maciço de seção circular, obtido pelo encruamento por trefilação, a partir de fio-máquina e revestido a quente com camada de zinco.

4.3. Chapa de Estai

Ferragem constituída por uma chapa dobrada que se fixa no poste e na qual é preso um estai.

4.4. Espaçador de Isoladores

Ferragem constituída de um cilindro vazado por um furo central que se interpõe entre a cruzeta e a sela, para impedir o contato entre isoladores de mesma fase em estruturas duplas.

4.5. Grampo U para Madeira

Ferragem de rede aérea que fixa um condutor de aterramento num mourão ou numa cruzeta de madeira.

4.6. Porca Quadrada

Ferragem quadrada munida de furo roscado no centro, que se atarraxa na extremidade dos parafusos.

4.7. Sapatilha

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

4.8. Suporte de Transformador

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



4.9. Suporte para Chave Faca Unipolar

Ferragem de rede aérea constituída de uma chapa dobrada vazada e parafusos para fixação de chave faca unipolar, em cruzetas.

4.10. Suporte para Chave Faca – Inclinação 30°

Ferragem de rede aérea constituída de uma chapa dobrada vazada e parafusos para fixação de chave faca, segundo um ângulo de 30°, em cruzetas.

4.11. Suporte para Seccionalizador

Ferragem de rede aérea constituída por duas peças de chapas planas vazadas com partes soldadas, nas quais se fixa um seccionalizador.

4.12. Suporte para Religador

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

4.13. Suporte para Banco de Capacitor

Ferragem de rede aérea constituída de 5 peças de perfis e chapas vazadas e dobradas, nas quais se apoia e fixa um banco de capacitor.

4.14. Suporte Gancho para Transformador

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

4.15. Afastador de Armação Secundária

Ferragem de rede aérea que se fixa num poste e na qual se prende uma armação secundária, aumentando assim a distância da baixa tensão até um transformador ou outro equipamento instalado naquela estrutura.



4.16. Armação Secundária

Ferragem de rede aérea que se fixa num poste e na qual são amarrados os condutores de uma rede de baixa tensão em isoladores roldana.

4.17. Cinta

Ferragem de rede aérea que se prende em torno de um poste para prover apoio rígido para outra ferragem e/ou equipamento.

4.18. Gancho-Olhal

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

4.19. Haste de Âncora

Haste rígida que transmite a uma âncora a força de tração exercida por um ou mais estais.

4.20. Haste de Aterramento Aço-Cobre

Haste rígida de aço, revestida por cobre, que se crava no solo para constituir um eletrodo de aterramento.

4.21. Mão Francesa Perfilada

Ferragem de rede aérea que impede a rotação de uma cruzeta em torno de seu ponto de fixação no poste, segundo um plano vertical.

4.22. Manilha-Sapatilha

Ferragem de rede aérea que combina as funções das peças que lhe dão o título.

4.23. Olhal para Parafuso

Ferragem de rede aérea que compreende uma parte em forma de U, perpendicular e integrante de uma base com furo para passagem de parafuso não componente.



4.24. Parafuso de Cabeça Quadrada

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

4.25. Parafuso de Cabeça Abaulada

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

4.26. Parafuso de Rosca Dupla

Ferragem de rede aérea constituída por um parafuso sem cabeça, com rosca cilíndrica nas duas extremidades, geralmente com quatro porcas quadradas componentes.

4.27. Parafuso de Rosca Soberba

Ferragem de rede aérea constituída por um parafuso de cabeça quadrada e rosca soberba para fixação em madeira.

4.28. Pino para Fixação de Isolador de Pino

Ferragem de rede aérea que se prende na cruzeta ou perfil metálico e no qual se fixa um isolador de pino de porcelana, polimérico ou de vidro, geralmente com arruela e porca quadrada componentes.

4.29. Pino de Topo

Ferragem de rede aérea que se prende na face lateral de um poste e no qual se fixa um isolador de pino, em nível superior ao topo do poste.

4.30. Pino Fixação Isolador Pilar

Ferragem de rede aérea que se prende diretamente ao poste ou à cruzeta para fixação de isolador pilar.



4.31. Porca-Olhal

Ferragem de rede aérea constituída por um olhal em cuja base existe um furo roscado para fixação em parafuso.

4.32. Sela de Cruzeta

Ferragem de rede aérea constituída por uma chapa dobrada e furada, servindo de apoio para fixação da cruzeta no poste.

4.33. Suporte L

Ferragem de rede aérea constituída por uma chapa em forma de “L” que se prende na cruzeta através de parafusos e uma contrachapa plana, servindo para fixação de para-raios e/ou chave fusível.

4.34. Suporte T

Ferragem de rede aérea constituída por uma cantoneira e uma chapa, soldadas em forma de “T” que se prende rigidamente em um poste e na qual são fixados simultaneamente uma chave fusível e um para-raios ou outros equipamentos.

4.35. Suporte TL

Ferragem de rede aérea constituída por duas cantoneiras e uma chapa soldadas em forma combinada de “T” e “L” que se prende rigidamente a um poste pela extremidade “L” para fixação de um ou dois equipamentos na extremidade “T”.

4.36. Suporte Vertical Isolador Pilar

Ferragem de rede aérea que se prende na face lateral de um poste e no qual se fixa um isolador pilar, em nível superior ao topo do poste.

4.37. Suporte Horizontal Isolador Pilar

Ferragem de rede aérea que se prende na face lateral de um poste e no qual se fixa um isolador pilar, em nível inferior ao topo do poste.



4.38. Afastador de Braço Tipo L

Ferragem utilizada para afastar o braço “L” do poste em situações de calçadas estreitas, proximidades de fachadas ou em locais em que a distância mínima de segurança esteja comprometida.

4.39. 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 no máximo 6°.

4.40. Braço Tipo C

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

4.41. 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 de para-raios, também conhecida como cantoneira reta.

4.42. Estribo para Braço Tipo “L”

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

4.43. Perfil “U”

Ferragem utilizada como cruzeta ou como extensor de poste em rede de distribuição compacta. Nota: como cruzeta, deve ser fixada diretamente ao poste com uma mão francesa ou fixador de perfil U e, como extensor, deve ser fixada diretamente no topo do poste.

4.44. Suporte “Z”

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



4.45. Suporte Afastador Horizontal

Ferragem, em formato “L”, fixada ao poste, com a finalidade de sustentação dos cabos cobertos em isoladores de pino e que permite um maior afastamento da rede compacta de edificações, onde a distância de segurança possa estar comprometida.

4.46. Suporte Horizontal

Ferragem, em formato “L”, fixada ao poste, com a finalidade de sustentação dos cabos cobertos em isoladores de pino nas estruturas que utilizam estribos para grampo de linha viva, de modo a permitir maior estabilidade e afastamento destes.

4.47. Fixador de Perfil “U”

Ferragem utilizada para fixar o perfil “U”, quando este é utilizado na forma transversal ao poste, como uma cruzeta. Substitui a utilização de uma mão francesa, economizando altura nos postes.

4.48. Estribo Deslizante para Rede Compacta

Ferragem para realizar o lançamento de rede compacta em vãos sem acesso que fixa o espaçador e desliza sobre o mensageiro.

4.49. Braço Universal ou Cruzeta Universal

Ferragem utilizada para o conjunto de ancoragem e sustentação de cabos pré-reunidos com mensageiro de 95 a 120 mm².

4.50. Garfo Duplo

Garfo duplo para o conjunto de sustentação de cabos pré-reunidos com mensageiro de 95 a 120 mm².

4.51. Garfo Olhal

Garfo olhal de ferro fundido para o conjunto de sustentação de cabos pré-reunidos para mensageiro de 95 a 120 mm².



4.52. Manilha

Manilha para o conjunto de sustentação de cabos pré-reunidos para mensageiro de 95 a 120 mm².

4.53. Grampo de Suspensão

Grampo de suspensão para o conjunto de sustentação de cabos pré-reunidos para mensageiro de 70 a 120 mm².

4.54. Balancim

Balancim para o conjunto de sustentação de cabos pré-reunidos para mensageiro de 95 a 120 mm².

4.55. Prolongador

Prolongador olhal-olhal para a ancoragem de cabos pré-reunidos com mensageiro de 95 a 120 mm².

4.56. Grampo de Ancoragem

Grampo de ancoragem de cabos pré-reunidos para mensageiro de 95 a 120 mm².

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Condições Gerais

Quanto às exigências para um determinado material, prevalecerá respectivamente ao estabelecido:

- a) nesta Especificação;
- b) nas normas técnicas da ABNT;
- c) nos relatórios técnicos do CODI.



Para fornecimento, o fabricante deve ser cadastrado, e possuir Certificado de Homologação de Produto – CHP da marca do produto ofertado conforme E-313.0045.

As hastes de aterramento são homologadas separadamente das ferragens, obtendo um CHP específico. Desta forma, mesmo que a empresa possua certificado para o fornecimento de ferragens para distribuição, não está apta ao fornecimento de hastes de aterramento.

Para cada acessório, ferragem ou família a ser homologado, deve ser fornecido junto com os ensaios de tipo o desenho atualizado deste em arquivo separado, indicando no mínimo as dimensões básicas, material de construção, revestimento e suas especificações e forma de identificação.

Devem ser atendidas as especificidades de cada acessório ou ferragem indicada em cada desenho particularmente.

Desenhos distintos dos aqui apresentados somente podem ser utilizados após análise e autorização da Celesc D.

5.1.1. Intercambialidade

As partes componentes de um mesmo tipo de material devem ser intercambiáveis entre as diferentes peças de um mesmo fabricante como de fabricantes distintos.

5.1.2. Acabamento

Os materiais devem apresentar superfícies lisas e uniformes, sem cantos vivos, pontas, rebarbas, arestas cortantes e defeitos no revestimento.

As cabeças dos parafusos e as porcas devem ser chanfradas em 30° e as pontas dos parafusos devem ser arredondadas ou apresentar chanfro de entrada em 45°.

5.1.3. Identificação

Nas peças componentes dos materiais devem ser estampadas, de forma legível e indelével, com, no mínimo:

- a) nome ou a marca do fabricante;
- b) mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Demais informações conforme solicitação nos desenhos padronizados nos Anexos desta Especificação.

Excluem-se dessa obrigatoriedade as peças que dimensionalmente não permitirem tal marcação, como arruelas de pressão, porcas, grampo U, cupilhas e arames.

Alternativamente podem ser realizadas gravações complementares com Laser em baixo relevo, desde que não comprometa a camada de revestimento, outras formas de identificação não são permitidas.

5.1.4. Dimensões

As dimensões são referidas em milímetros e indicadas nos desenhos padronizados nos anexos desta Especificação. Nos casos omissos, consultar a Celesc D.

As tolerâncias devem obedecer primeiramente esta Especificação. Em caso de omissão, devem ser obedecidas as NBR aplicáveis.

Os parafusos e peças roscadas devem ter classe de tolerância grossa conforme a NBR ISO 965-2 e NBR ISO 965-4.

5.1.5. Acondicionamento

Os materiais devem ser acondicionados de acordo com o padrão de embalagens, conforme a Especificação E-141.0001 – Padrão de Embalagens, versão de 1986, sempre que indicado nos desenhos padronizados nos anexos desta Especificação.

Os volumes, caixas de papelão e madeira, sacos, rolos e amarrados, devem possuir massa máxima de 40 kg que permita a movimentação manual. Quando não for possível tal acondicionamento, o material deve ser acondicionado de forma a proporcionar movimentação mecanizada.

Quando não indicado, os volumes devem ser acondicionados de forma unitizada em paletes ou similares para evitar o contato com o solo e proporcionar a movimentação mecanizada ou semi-mecanizada através de paleteiras, empilhadeiras etc.

A nota fiscal deve ser anexada uma relação descritiva do conteúdo de cada volume.

Os volumes devem conter afixados de forma legível e indelével, no mínimo:

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



- a) nome e marca do fabricante;
- b) identificação completa do conteúdo;
- c) quantidade;
- d) massa (bruta e líquida);
- e) indicação do comprador (Celesc Distribuição S.A.);
- f) número do documento de compra – ordem ou pedido de compra;
- g) código de suprimento Celesc (SAP MM) dos materiais que compõe o volume.

5.2. Condições Específicas

5.2.1. Materiais

Os acessórios e ferragens abrangidos por esta Especificação devem ser fabricados a partir dos materiais especificados nos respectivos desenhos padronizados nos anexos.

A utilização de outros materiais não especificados e os casos omissos somente poderão ocorrer após consulta à Celesc D.

5.2.2. Revestimento

Todas as peças e seus componentes que sejam ferrosos (aço-carbono, ferro fundido etc.), à exceção dos aços inoxidáveis, devem ser galvanizados em sua totalidade por imersão em zinco fundido. A haste de aterramento deve ser revestida de cobre conforme o Anexo 7.2.25.

5.2.2.1. Composição Química do Zinco

O zinco deve ser do tipo ZN-5, conforme a ISO 752. O teor de pureza mínimo é de 98,5% e o máximo de alumínio presente não deve exceder 0,01%.



5.2.2.2. Espessura da Camada de Zinco

Para os produtos das classes A e B, aços e ferros fundidos, laminados, forjados, prensados e trefilados, para cada peça submetida à medição, a espessura média mínima da camada de zinco deve ser de 100 micrometros (700 g/m^2) e a leitura individual de camada mínima deve ser de 86 micrometros (600 g/mm^2).

Para os produtos das classes C e D, porcas, parafusos e similares, para cada peça a espessura média mínima da camada de zinco deve ser de 86 micrometros (600 g/m^2) e a leitura individual de camada mínima deve ser de 79 micrometros (550 g/m^2).

5.2.2.3. Uniformidade da Camada de Zinco

A galvanização deve ser executada de acordo com a NBR 6323. O revestimento de zinco deve ser aderente, contínuo e uniforme, devendo resistir, no mínimo, aos seguintes números de imersões no ensaio Preece de uniformidade:

- a) superfícies planas – 6 imersões;
- b) arestas e roscas externas – 4 imersões;
- c) roscas internas – não exigível.

5.2.2.4. Qualidade da Camada de Zinco

A galvanização só deve ser executada após a completa fabricação da peça, suas perfurações, marcações e acabamentos.

A camada de zinco deve ser rigidamente aderida à superfície dos acessórios, ferragens e seus componentes.

A remoção do excesso de zinco, após o banho das peças, deve ser feita sem que prejudique a espessura mínima exigida no subinciso 5.2.2.2. Preferencialmente, tal operação deve ser feita por centrifugação.

As saliências formadas por excesso de zinco devem ser removidas mecanicamente, sem, no entanto, prejudicar a espessura mínima exigida de zinco e nem atingir a peça.



A compensação da camada de zinco em roscas, seja em parafusos ou em porcas, deve ser feita por repasse, a fim de possibilitar deslocamento completo entre peças, por meio de simples esforço manual, sem o emprego de ferramentas.

As peças zincadas devem estar isentas de áreas não revestidas e não podem apresentar irregularidades, tais como inclusões de fluxo, borras e outros, incompatíveis com o emprego previsto para estas. Eventuais diferenças de brilho, cor ou de cristalização não serão considerados defeitos.

5.2.3. Resistência Mecânica

Os acessórios e ferragens completamente montados para as finalidades que foram projetados devem resistir aos esforços mecânicos previstos nos respectivos desenhos padronizados nos anexos desta Especificação, em módulo, direção e sentido indicados.

5.2.4. Solda

Nas peças em que estiver prevista a aplicação de solda, devem ser atendidas, quando aplicáveis, as exigências das normas técnicas da ABNT. Nos casos omissos, devem ser seguidas as recomendações dos fabricantes das matérias-primas.

O cordão de solda deve ser contínuo, sem falhas ou incrustações.

Na junção das faces, de topo com topo, topo com chapa de chapa com chapa etc., deve ser realizada a solda em todas as arestas formadas, de todos os lados, eliminando-se interstícios e frestas, onde a galvanização não penetra, para que não ocorra pontos de corrosão.

Não é permitido o uso de solda sem adição de material, soldagem por ponto, cordões intermitentes ou o uso de solda branca ou brasagem, salvo quando indicado no desenho padronizado nos anexos desta Especificação.

5.3. Ensaio

Os ensaios se subdividem em tipo, especiais e recebimento e têm por função verificar as condições específicas estabelecidas no subitem 5.2., bem como as particularidades de cada ferragem e acessório nos desenhos apresentados nos anexos desta Especificação.



Os ensaios especiais são usuais para verificar a qualidade do material-base e do processo de fabricação, ou até mesmo em virtude de problemas de lotes anteriores, sendo realizados em órgão tecnicamente capacitados e na presença do inspetor da Celesc D. A realização dos ensaios especiais fica a critério do usuário. A Tabela 1 apresenta os ensaios e a sua classificação quanto a recebimento, tipo e especial.

Tabela 1 – Lista dos ensaios e classificação

Ensaio	Recebimento	Tipo	Especial
Inspeção Geral	X	X	-
Verificação Dimensional	X	X	-
Ensaio Mecânicos	X	X	-
Ensaio do revestimento de zinco (galvanização) e cobre	X	X	-
Ensaio de corrosão por exposição à névoa salina	-	X	X
Determinação da composição química	-	X	X
Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre	-	-	X
Partículas magnéticas	-	-	X
Radiografia por raios-X	-	-	X
Líquidos Penetrantes	-	-	X
Ultrassom	-	-	X

O Fornecedor pode, a seu critério, realizar ensaios adicionais que julgar necessários para a comprovação do projeto e qualidade de seus produtos.

Para a realização dos ensaios de recebimento utilizar a amostragem indicada nas Tabelas 3 e 4 do subitem 5.5.

5.3.1. Inspeção Geral

A inspeção geral verificará se os materiais estão de acordo com o estabelecido nas condições gerais desta Especificação e compreende a análise dos seguintes aspectos:

- a) acabamento;
- b) identificação;
- c) soldagem;
- d) aspecto visual do revestimento;



- e) acondicionamento.

Utilizar amostragem conforme subitem 5.5. da Tabela 3.

As ferragens e acessórios são considerados aprovados se atenderem a todos os requisitos estabelecidos em cada um dos subitem listados acima.

5.3.2. Verificação Dimensional

Utilizar uma amostragem conforme subitem 5.5., Tabela 3, e realizar a análise dos aspectos:

- a) dimensões;
- b) tolerâncias;
- c) intercambialidade;
- d) acoplamento entre o parafuso e porca padrão da rosca.

As ferragens e acessórios são considerados aprovados se atenderem a todas as dimensões e tolerâncias especificadas em cada desenho particular e nesta Especificação.

No caso dos parafusos e porcas, estes são considerados aprovados se a montagem e desmontagem entre as porcas e os parafusos até o final da rosca for realizada de forma manual, sem auxílio de ferramentas, suportes ou dispositivos.

5.3.3. Ensaio Especiais

Executados de acordo com as normas listadas a seguir para verificação da qualidade do material, através de técnicas como radiografia, ultrassom líquido penetrante, partículas magnéticas, análise química ou metalográfica:

- a) radiografia por raio X conforme NBR 15817 para fundidos e NBR 15739 para juntas soldadas;
- b) ultrassom conforme NBR NM 336;



- c) líquido penetrante conforme NBR NM 334;
- d) partículas magnéticas conforme NBR NM 342;
- e) análise química ou metalográfica conforme NBR NM 87 e NBR 7007 para o aço-carbono, NBR 6916 para o ferro fundido e ISO 752 para o zinco;
- f) ensaio de corrosão por exposição ao dióxido de enxofre, quando solicitado, deve ser realizado conforme a NBR 8096.

5.3.4. Ensaio de Corrosão por Exposição à Névoa Salina

As peças zincadas, ensaiadas em câmara de névoa salina, conforme a NBR 17088, e instaladas como em serviço normal, devem suportar um mínimo de 168 horas sem que ocorram manchas ou pontos de corrosão visíveis a olho nu.

A amostragem deve ser utilizada conforme subitem 5.5, Tabela 4.

5.3.5. Ensaaios de Revestimento

Devem verificar os seguintes tópicos:

- a) massa da camada de zinco, conforme a NBR 6323;
- b) espessura do revestimento de zinco, conforme a NBR 6323;
- c) uniformidade da camada de zinco, conforme a NBR 7400;
- d) aderência da camada de zinco, conforme a NBR 7398.

5.3.6. Ensaaios Mecânicos

Nos ensaios mecânicos, a montagem das ferragens e dos acessórios e a aplicação dos esforços devem obedecer aos esquemas padronizados nos desenhos anexos desta Especificação. Quando não indicado esquema para execução do ensaio, este deve ser realizado de modo a reproduzir as condições normais de serviço.



A amostragem deve ser realizada conforme a Tabela 4.

5.3.6.1. Ensaio de Resistência a Tração, Compressão e Flexão

A aplicação da carga deve ser lenta e gradual até atingir o valor especificado, devendo ser mantida, no mínimo, durante um minuto.

Após a remoção da carga, não deve ser constatada deformação permanente, trinca ou ruptura da peça. Quando for admitida flecha residual, o seu valor está indicado nos desenhos.

5.3.6.2. Ensaio de Tração com Cunha

O ensaio deve ser realizado conforme a NBR 8855. O material é considerado aprovado se o valor mínimo de tração de ruptura for atendido e a ruptura do parafuso não ocorrer na junção entre a cabeça e o corpo do parafuso.

5.3.6.3. Ensaio de Resistência ao Torque

Aplicar o torque especificado na Tabela 2.

Tabela 2 – Valores de Torque

Rosca	Torque de Instalação (daN x m)	Torque de Ensaio (daN x m)
M10 x 1,50	3	3,6
M12 x 1,75	5	6,0
M16 x 2,00	8	9,6
M20 x 2,50	20	22,0

O parafuso deve suportar o torque aplicado sem sofrer deformação permanente, trincas ou ruptura. Depois de desmontar a peça ou dispositivo de ensaio, a porca deve deslizar manualmente ao longo do parafuso.

5.3.6.4. Ensaio de Cisalhamento

Deve ser realizado de acordo com a Norma ASTM F606. O material é considerado aprovado se atender ao esforço especificado.



5.3.7. Ensaio de Recebimento

A inspeção e os ensaios de recebimento serão realizados conforme previsto no subitem 5.4., com exceção dos ensaios especiais e da alínea “a” do inciso 5.3.5.

5.4. Inspeção de Recebimento

Os acessórios e ferragens devem ser submetidos à inspeção e ensaios de recebimento conforme a Tabela 1, nas instalações do fabricante e na presença do inspetor da Celesc D, de acordo com esta Especificação e as normas técnicas referendadas no subitem 6.1.

Antes de apresentar os materiais para a inspeção de recebimento pela Celesc D, o fabricante deve apresentar os ensaios de rotina realizados regularmente para o controle de qualidade de fabricação, durante e no término da produção.

Ao inspetor da Celesc deve ser propiciado livre acesso às dependências onde são fabricados e ensaiados os materiais, bem como devem ser prestadas todas e quaisquer informações que este julgar necessárias.

O fabricante deve possuir ainda equipamentos de qualidade comprovada, calibrados através da RBC, que possibilitem a realização dos ensaios, bem como as normas e procedimentos de cada ensaios.

As despesas para realização das inspeções e ensaios de recebimento, seja com pessoal, laboratórios ou com materiais para realização dos ensaios de inspeção, correm integralmente por conta do fabricante.

No caso de rejeição, todas as despesas de reinspeção como estadia, passagens, translados, diárias entre outras, do inspetor correm por conta do fornecedor.

O fornecedor deve informar à Celesc D a data para a realização da inspeção de recebimento com, no mínimo, 15 dias de antecedência.

A continuação da realização dos ensaios de recebimento nos acessórios e ferragens será realizada somente após aprovados no processo de inspeção geral e verificação e dimensional.

A realização de ensaios especiais durante a inspeção será previamente acordada entre a Celesc D e o fornecedor.



5.5. Formação da Amostra

Para cada lote apresentado para inspeção e ensaios, o número de unidades a serem inspecionadas e ensaiadas está indicado a seguir, nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3 – Critério de aceitação para inspeção geral.

NÍVEL DE INSPEÇÃO S3

LOTE	NQA 1,5 % crítico			NQA 4% grave			NQA 10% tolerável		
	Dimensões			Identificação, acabamento			Acondicionamento		
	amostra	Ac	Re	amostra	Ac	Re	amostra	Ac	Re
Até 90	8	0	1	3	0	1	5	1	2
91 a 150	8	0	1	13	1	2	8	2	3
151 a 280	8	0	1	13	1	2	13	3	4
281 a 500	32	1	2	20	2	3	20	5	6
501 a 1200	32	1	2	32	3	4	32	7	8
1201 a 3200	50	2	3	50	5	6	50	10	11
3201 a 10000	80	3	4	80	7	8	80	14	15

Tabela 4 – Critério de aceitação para ensaios

NÍVEL DE INSPEÇÃO S3

LOTE	NQA 1,5% crítico			NQA 4,0% aceitável		
	Mecânico; revestimento de cobre			Revestimento de zinco		
	amostra	Ac	Re	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 a 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

Notas:

Cada lote consiste de todos os materiais completamente montados, de mesmas características, apresentados para inspeção e ensaios.

Ac = Número de aceitação – número máximo de peças defeituosas para aceitar o lote.

Re = Número de rejeição – número mínimo de peças defeituosas para recusar o lote.



5.6. Aceitação e Rejeição

Os critérios para aceitação e rejeição são os indicados nas Tabelas 3 e 4.

5.7. Garantia e Penalidades

A garantia para as ferragens e acessórios fabricados conforme esta Especificação deve ser de 5 (cinco) anos, salvo quando aplicado nos locais onde o ambiente é comprovadamente agressivo, no qual a garantia deve ser de 2 (dois) anos, e demais condições conforme a I-144.0009 e I-144.0010.

Os fornecedores que não atenderem aos requisitos desta Especificação e/ou a execução dos contratos ficam sujeitos às penalidades impostas pela I-140.0001.

6. DISPOSIÇÕES FINAIS

6.1. Referências

Na aplicação desta Especificação, poderá ser necessário consultar:

ABNT NBR 5426 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos – Procedimentos.

ABNT NBR 5427 – Guia para utilização da Norma NBR 5426 – Planos de Amostragem e Procedimentos na Inspeção por Atributos.

ABNT NBR 5456 – Eletricidade geral – Terminologia.

ABNT NBR 6323 – Aço ou Ferro Fundido – Revestimento de Zinco por Imersão a Quente – Especificação.

ABNT NBR 6331 – Arame de Aço de Baixo Teor de Carbono, Zincado para Uso Geral.

ABNT NBR 6547 – Eletrotécnica e Eletrônica – Ferragens de Linhas Aéreas– Terminologia.

ABNT NBR 6916 – Ferro Fundido Nodular ou Ferro Fundido com Grafita Esferoidal - Especificação.



ABNT NBR 7007 – Aço-Carbono e Microligados para Barras e Perfis Laminados a Quente para Uso Estrutural.

ABNT NBR 7397 – Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado Por Imersão a Quente – Determinação da Massa por Unidade de Área – Método de Ensaio.

ABNT NBR 7398 – Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado Por Imersão a Quente – Verificação da Aderência do Revestimento – Método de Ensaio.

ABNT NBR 7399 – Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado Por Imersão a Quente – Verificação da Espessura do Revestimento por Processo não Destrutivo – Método de Ensaio.

ABNT NBR 7400 – Produto de Aço e Ferro Fundido Galvanizado Por Imersão a Quente – Verificação da Uniformidade do Revestimento– 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 12459 – Isolador Pilar de Porcelana – Dimensões e Características.

ABNT NBR 13571 – Haste de Aterramento Aço-Cobreada e Acessórios.

ABNT NBR 15980 – Perfis Laminados de Aço para Uso Estrutural – Dimensões e Tolerâncias.

ABNT NBR 17088 – Corrosão por Exposição à Névoa Salina – Método de Ensaio.

ABNT NBR ISO 965-2 – Rosca Métrica ISO de Uso Geral – Tolerâncias – Parte 2: Limites Dimensionais para Roscas Internas e Externas de Uso Geral – Qualidade Média.

ABNT NBR ISO 965-4 – 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 NBR MN 87 – Aço-Carbono e Ligados para Construção Mecânica – Designação e Composição Química.

ABNT NBR NM 334 – Ensaio não Destrutivo – Líquidos Penetrantes – Detecção de Descontinuidades.

ABNT NBR NM 336 – Ensaio não Destrutivo – Ultrassom em Solda – Procedimento.

ABNT NBR NM 342 – Ensaio não Destrutivo – Partículas Magnéticas – Detecção de Descontinuidades.

ASTM E709 – Standard Guide for Magnetic Particle Examination.

ASTM E94 – Standard Guide for Radiographic Examination.

ASTM E165 – Standard Test Method for Liquid Penetrant Examination.

ASTM F606 – 11th Standard Test Methods for Determining the Mechanical Properties of Externally and Internally Threaded Fasteners, Washers, Direct Tension Indicators and Rivets.

E-141.0001 – Padrão de Embalagens.

E-313.0002 – Estruturas para Redes Aéreas de Distribuição.

E-313.0045 – Certificação de Homologação de Produtos.

E-313.0078 – Rede de Distribuição Aérea Secundária Isolada até 1 kV.

E-313.0085 – Estruturas para Redes de Distribuição Aérea com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores.

NE-111E – Estruturas para Redes Isoladas de MT.

I-144.0009 – Garantia de Materiais e Equipamentos – Procedimento.

I-144.0010 – Garantia para Materiais e Equipamentos do Sistema Elétrico de Potência.



I-140.0001 – Aplicação de Penalidades a Fornecedor/Contratada.

ISO 752 – Zinc Ingots.

ISO 898-1 – Mechanical Properties of Fasteners Made of Carbon Steel and Alloy Steel – Part 1: Bolts, Screws and Studs With Specified Property Classes – Coarse Thread and Fine Pitch Thread.

7. ANEXOS

7.1. Aplicabilidade dos Ensaios

7.2. Desenhos Padrões

7.3. Controle das Revisões

7.4. Histórico das Revisões



7.1. Aplicabilidade dos Ensaios

Produto		Inspeção geral	Dimensional	Mecânico						Revestimento	Composição química	Partículas magnéticas	Radiografias por raios X	Ultrassom	Névoa Salina	Líquido penetrante	Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre
				Tração	Tração com cunha	Torque	Compressão	Flexão	Cisalhamento								
A-02	Arruela quadrada	T/R	T/R	NA	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-06	Chapa de estai	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-11	Espaçador de isoladores	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-17	Grampo U para madeira	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-21	Porca quadrada	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-25	Sapatilha	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-30	Suporte para transformador em poste de concreto circular	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-31	Suporte para transformador em poste de duplo T	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-32	Suporte para transformador em poste de madeira	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-34	Suporte para Chave Faca Unipolar	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-35	Suporte para Chave Faca Inclinação 30°	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-37	Suporte para Seccionalizador	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-38	Suporte para Religador Classe 25kV	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
A-41	Suporte para banco de capacitores	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-01	Afastador de armação secundária	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-03	Armação secundária	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-10	Cinta para poste circular	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-11	Cinta para poste duplo T	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-13	Gancho-olhal	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-16	Haste de ancora	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-18	Haste de aterramento aço-cobreada ^(nota)	T/R	T/R	T/R	NA	NA	T/R	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-19	Mão francesa perfilada	T/R	T/R	T/R	NA	NA	T/R	T/R	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-22	Manilha-sapatilha	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-25	Olhal para parafuso	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-30	Parafuso de cabeça quadrada	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	NA	NA	T/R	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-31	Parafuso de cabeça abaulada	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	NA	NA	T/R	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-32	Parafuso rosca dupla	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	T/R	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-33	Parafuso rosca soberba	T/R	T/R	T/R	T/R	T/R	NA	NA	T/R	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-36	Pino para isolador tipo ino	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

Produto		Inspeção geral	Dimensional	Mecânico						Revestimento	Composição química	Partículas magnéticas	Radiografias por raios X	Ultrassom	Névoa Salina	Líquido penetrante	Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre
				Tração	Tração com cunha	Torque	Compressão	Flexão	Cisalhamento								
F-37	Pino de topo	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	T/R	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-38	Pino para fixação do isolador pilar	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-40	Porca-olhal	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-45	Sela para cruzeta	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-47	Suporte L	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-49	Suporte T	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-50	Suporte TL	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-51	Suporte Vertical para isolador pilar	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-52	Suporte horizontal para isolador pilar	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
F-57	Suporte LP	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-1	Afastador de braço tipo L	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-2	Braço tipo L	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-3	Braço tipo C	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-4	Cantoneira auxiliar para braço tipo C	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-5	Estribo para braço tipo L	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-7	Perfil U	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-9	Suporte Z	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-10	Suporte afastador horizontal	T/R	T/R	T/R	NA	T/R	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-11	Suporte horizontal	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-12	Fixador para perfil U	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FC-13	Estribo Deslisante	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	NA	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FRI-1	Cruzeta universal	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FRI-2	Garfo duplo	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FRI-3	Garfo-olhal	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FRI-4	Manilha	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FRI-5	Grampo de suspensão	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FRI-6	Balancim	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
FRI-7	Prolongador olhal	T/R	T/R	T/R	NA	NA	NA	NA	NA	T/R	T/E	E	E	E	T/E	E	E
	Legenda: T = Ensaio de tipo R = Ensaio de recebimento E = Especiais NA = Não aplicável.																

Nota: a haste de aterramento de aço-cobreada deve atender ao indicado na Tabela acima e ao especificado na NBR 13571 e no desenho de padronização F-18.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2. Desenhos Padrões

- A-02 Arruela Quadrada
- A-03 Arame de Aço Galvanizado
- A-06 Chapa de Estai
- A-11 Espaçador de Isoladores
- A-17 Grampo U para Madeira
- A-21 Porca Quadrada
- A-25 Sapatilha
- A-30 Suporte de Transformador em Poste de Concreto Seção Circular
- A-31 Suporte de Transformador em Poste de Concreto Seção Duplo T
- A-32 Suporte de Transformador em Poste de Madeira
- A-34 Suporte para Chave Faca Unipolar
- A-35 Suporte para Chave Faca Inclinação 30°
- A-37 Suporte para Seccionalizador
- A-38 Suporte para Religador Classe 25 kV
- A-41 Suporte para Banco de Capacitores
- A-43 Suporte Gancho para Transformador Trifásico – Poste Circular
- A-44 Suporte Gancho para Transformador Trifásico – Poste DT
- A-45 Suporte Gancho para Transformador Monofásico – Poste DT
- F-01 Afastador de Armação Secundária
- F-03 Armação Secundária
- F-10 Cinta para Poste Seção Circular
- F-11 Cinta para Poste Seção Duplo T
- F-13 Gancho Olhal
- F-16 Haste de Âncora
- F-18 Haste de Aterramento de Aço-Cobre
- F-19 Mão Francesa Perfilada
- F-22 Manilha Sapatilha

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



- F-25 Olhal para Parafuso
- F-30 Parafuso de Cabeça Quadrada
- F-31 Parafuso de Cabeça Abaulada
- F-32 Parafuso de Rosca Dupla
- F-33 Parafuso Rosca Soberba
- F-36 Pino de Isolador
- F-37 Pino de Topo
- F-38 Pino para Fixação do Isolador Pilar
- F-40 Porca-Olhal
- F-45 Sela de Cruzeta
- F-47 Suporte L
- F-49 Suporte T
- F-50 Suporte TL
- F-51 Suporte Vertical Isolador Pilar
- F-52 Suporte Horizontal Isolador Pilar
- F-55 Prensa Fios
- F-57 Suporte LP
- FC-1 Afastador de Braço L
- FC-2 Braço L
- FC-3 Braço C
- FC-4 Cantoneira Auxiliar para Braço C
- FC-5 Estribo para Braço L
- FC-7 Perfil U
- FC-9 Suporte Z
- FC-10 Suporte Afastador Horizontal
- FC-11 Suporte Horizontal
- FC-12 Fixador de Perfil U
- FC-13 Estribo Deslizante



FRI-1 Cruzeta Universal

FRI-2 Garfo Duplo

FRI-3 Garfo Olhal

FRI-4 Manilha

FRI-5 Grampo de Suspensão

FRI-6 Balancim

FRI-7 Prolongador Olhal

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

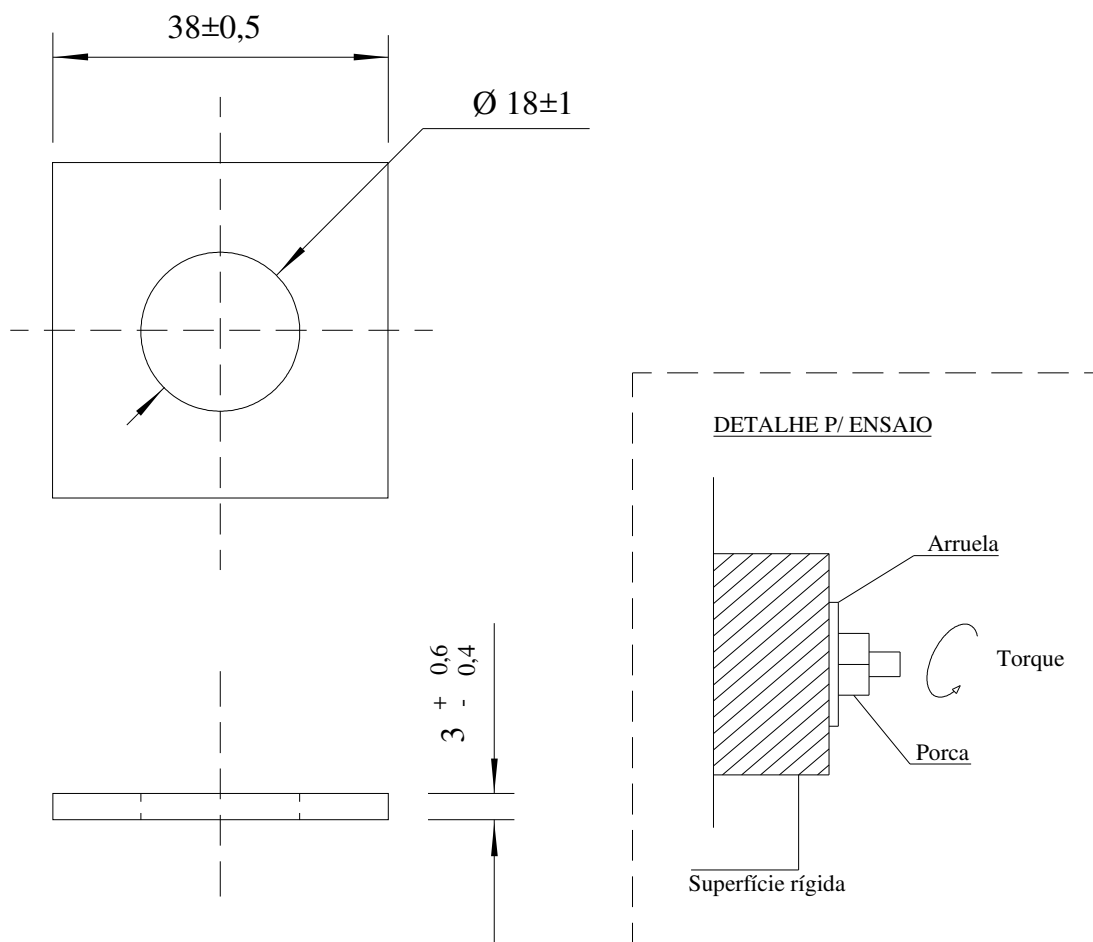
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.1. A-02 ARRUELA QUADRADA



Código Suprimento Celesc D: 1827.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: quando instalada em parafuso, entre a porca e uma superfície rígida de madeira ou concreto, não deve apresentar deformação permanente quando aplicado na porca quadrada o torque mínimo de 8 daN x m.

Identificação: deve ser identificado de forma legível e indelével, estampado no corpo da chapa o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

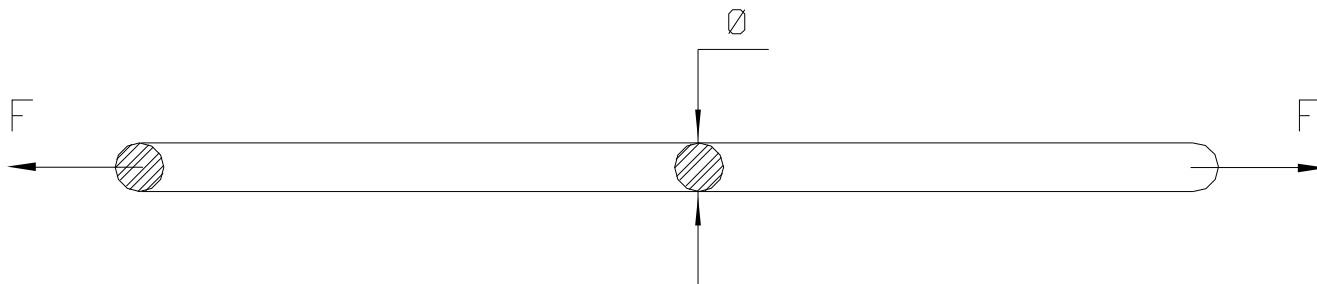
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.2. A-03 ARAME DE AÇO GALVANIZADO



Matéria-Prima: arame de aço baixo teor de carbono, tipo duro, camada de zinco pesada, conforme NBR 6331.

Acondicionamento: em rolos de até 40 kg, conforme E-141.0001.

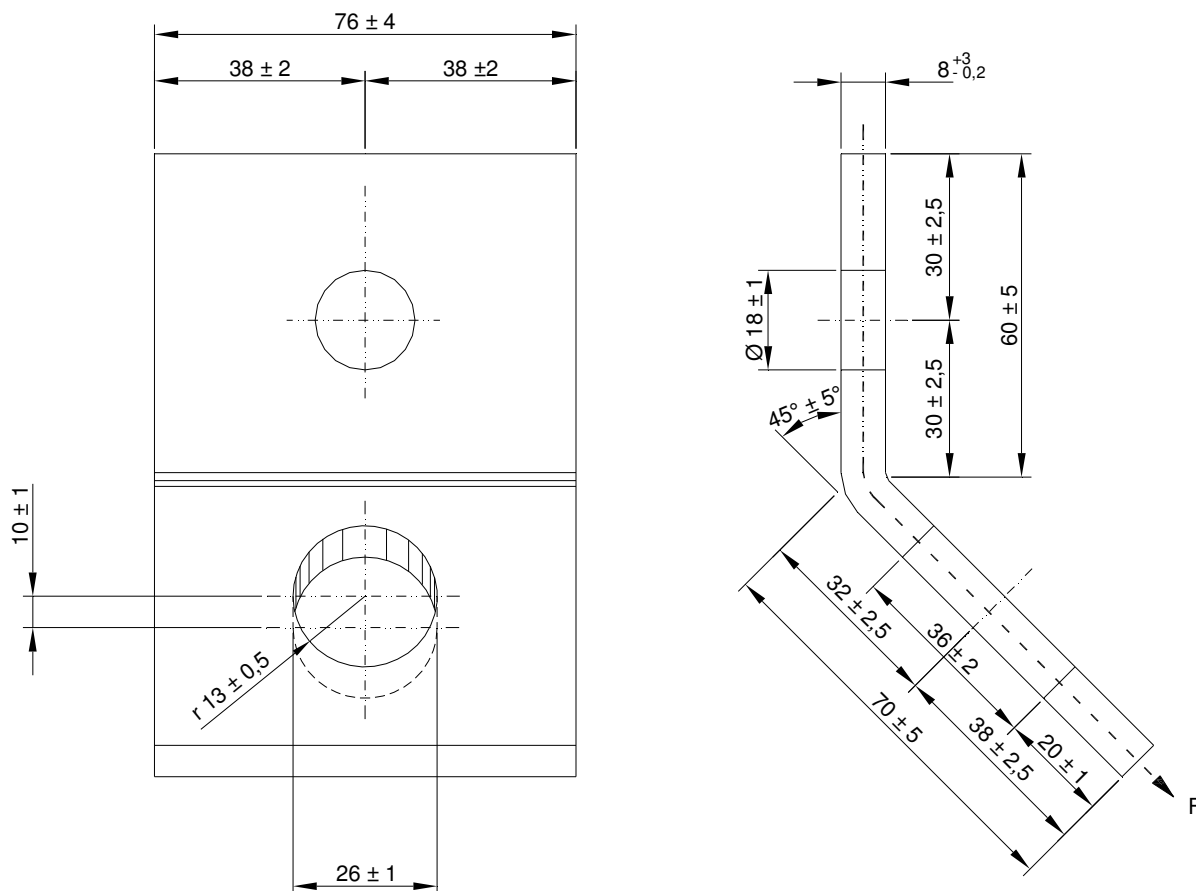
Deve ser marcado em etiqueta presa ao rolo:

- nome ou marca do fabricante;
- mês e ano de fabricação;
- diâmetro do arame em mm;
- resistência à tensão nominal;
- massa total do rolo em kg;
- código Celesc de suprimento (SAP MM).

ITEM	DIÂMETRO NOMINAL (mm)	SEÇÃO NOMINAL (mm ²)	RESISTÊNCIA MÍNIMA A TRAÇÃO (daN/mm ²)	MASSA NOMINAL (kg/km)	CAMADA ZINCO Mínima (g/m ²)	Código de Suprimento Celesc D
1	2,8	6,16	55 – 75	48,4	230	234
2	3,55	9,90		77,7	250	15641
3	4,0	12,60		98,9	260	238
4	5,0	19,60		154,0	275	236



7.2.3. A-06 CHAPA DE ESTAI



Código Suprimento Celesc D: 2145.

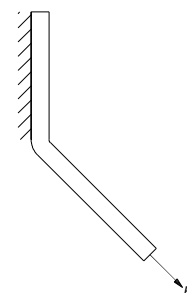
Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalada, deve suportar F mínimo de 3200 daN sem apresentar deformações permanentes ou ruptura, exceto uma variação máxima no ângulo de 5° (cinco graus) e esforço de 5000 daN sem apresentar ruptura.

Identificação: deve ser identificado de forma legível e indelével, estampado no corpo da chapa o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

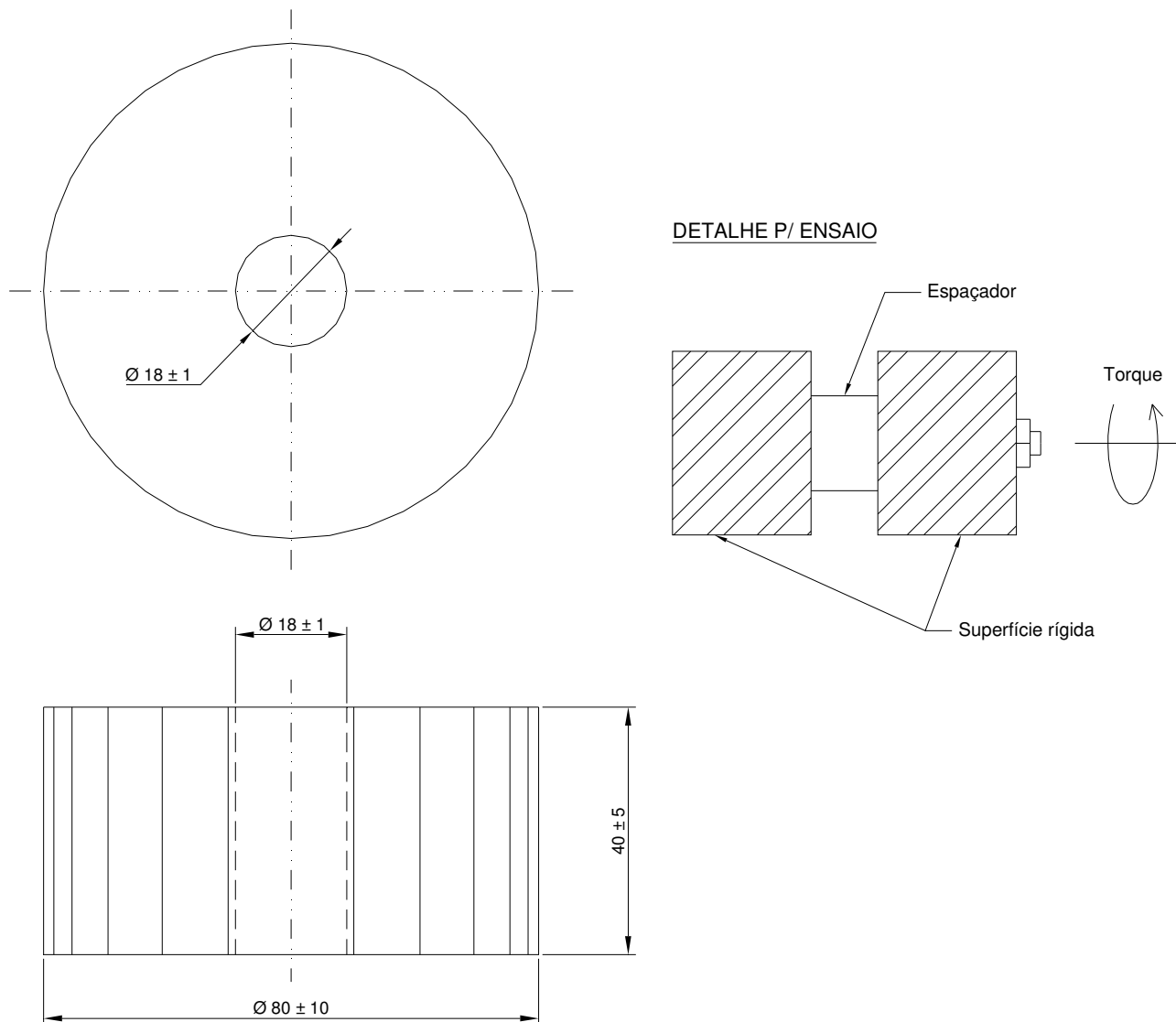
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.4. A-11 ESPAÇADOR DE ISOLADORES



Código Suprimento Celesc D: 2292.

Matéria-Prima: aço-carbono 1010 a 1020, ferro fundido.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalada entre duas superfícies rígidas de concreto ou metálicas, presas por parafusos que o atravessem, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de 8 daN x m, no mínimo.

Identificação: deve ser identificado de forma legível e indelével e ter estampado no corpo da chapa o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

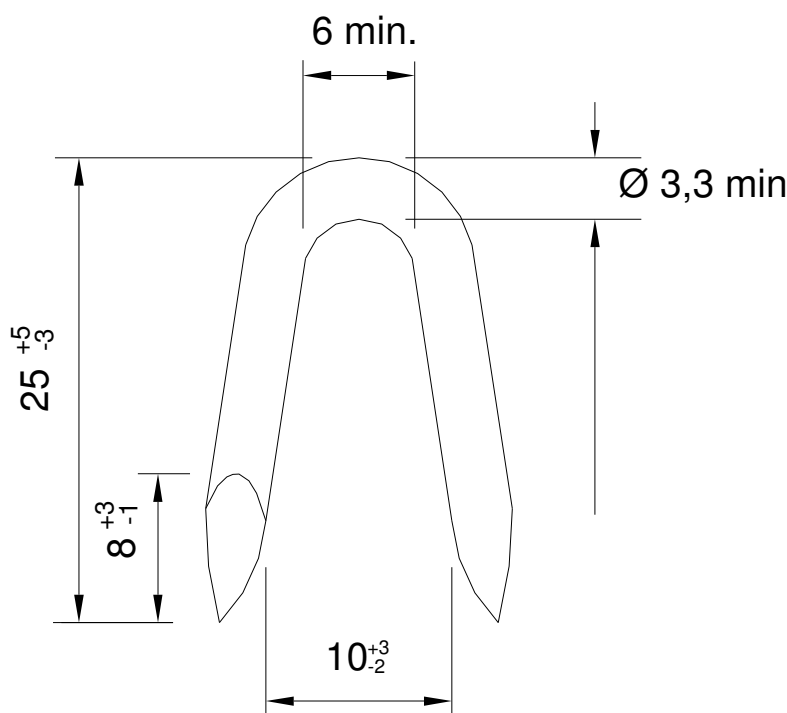
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.5. A-17 GRAMPO “U” PARA MADEIRA



Código Suprimento Celesc D: 2375.

Matéria-Prima: aço-carbono grau mínimo MR250, trefilado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: a peça, quando corretamente cravada na madeira (espécies padronizadas na Celesc), não deve sofrer deformação na parte de fora da madeira, exceto aquelas devido às batidas de martelo.

Acondicionamento: unitizar em sacos plásticos com 1 kg e, posteriormente, agrupá-los em conjuntos de 10 unidades em caixas de papelão – CP, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

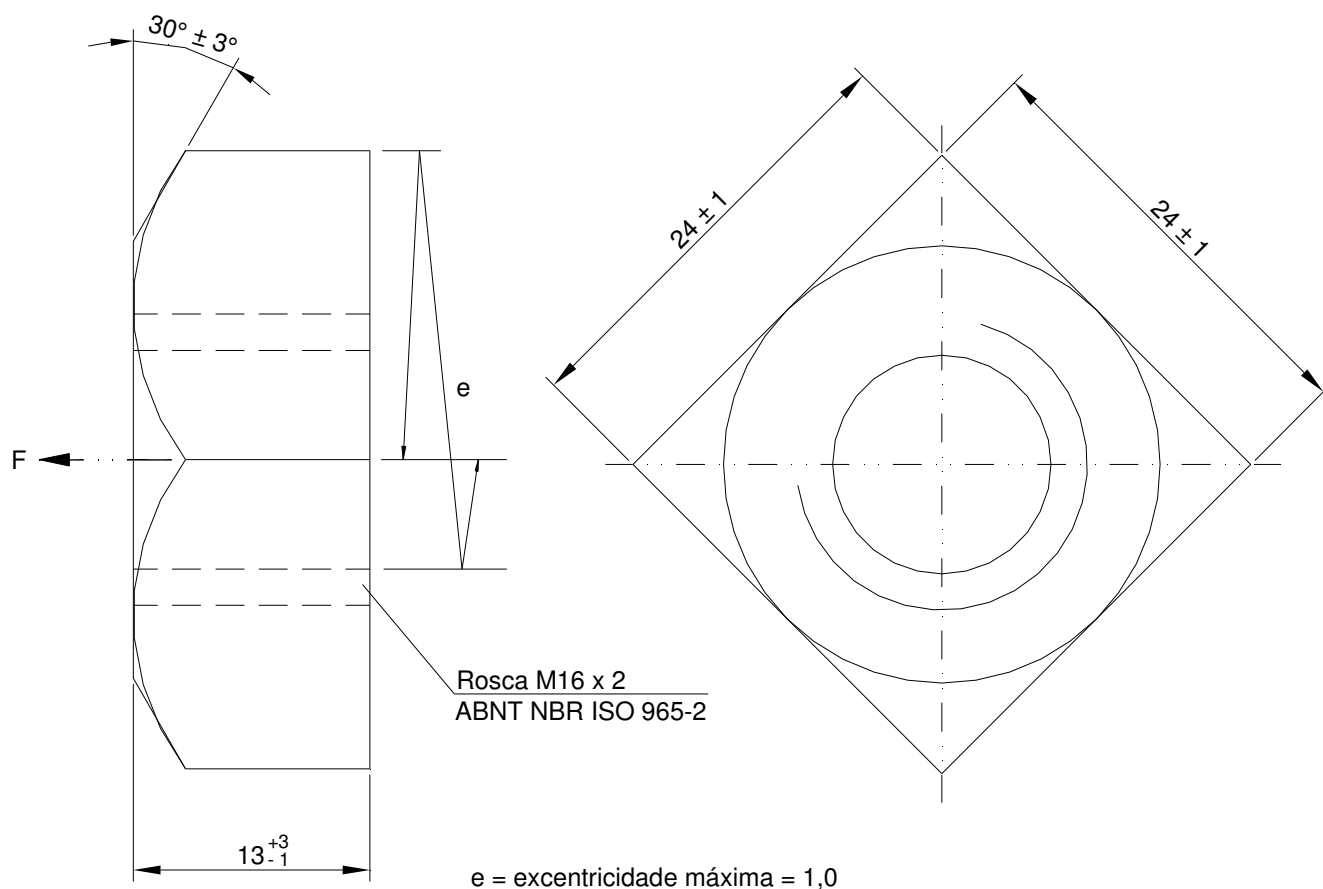
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.6. A-21 PORCA QUADRADA



Código Suprimento Celesc D: 1812.

Matéria-Prima: aço-carbono MR250 laminado ou trefilado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

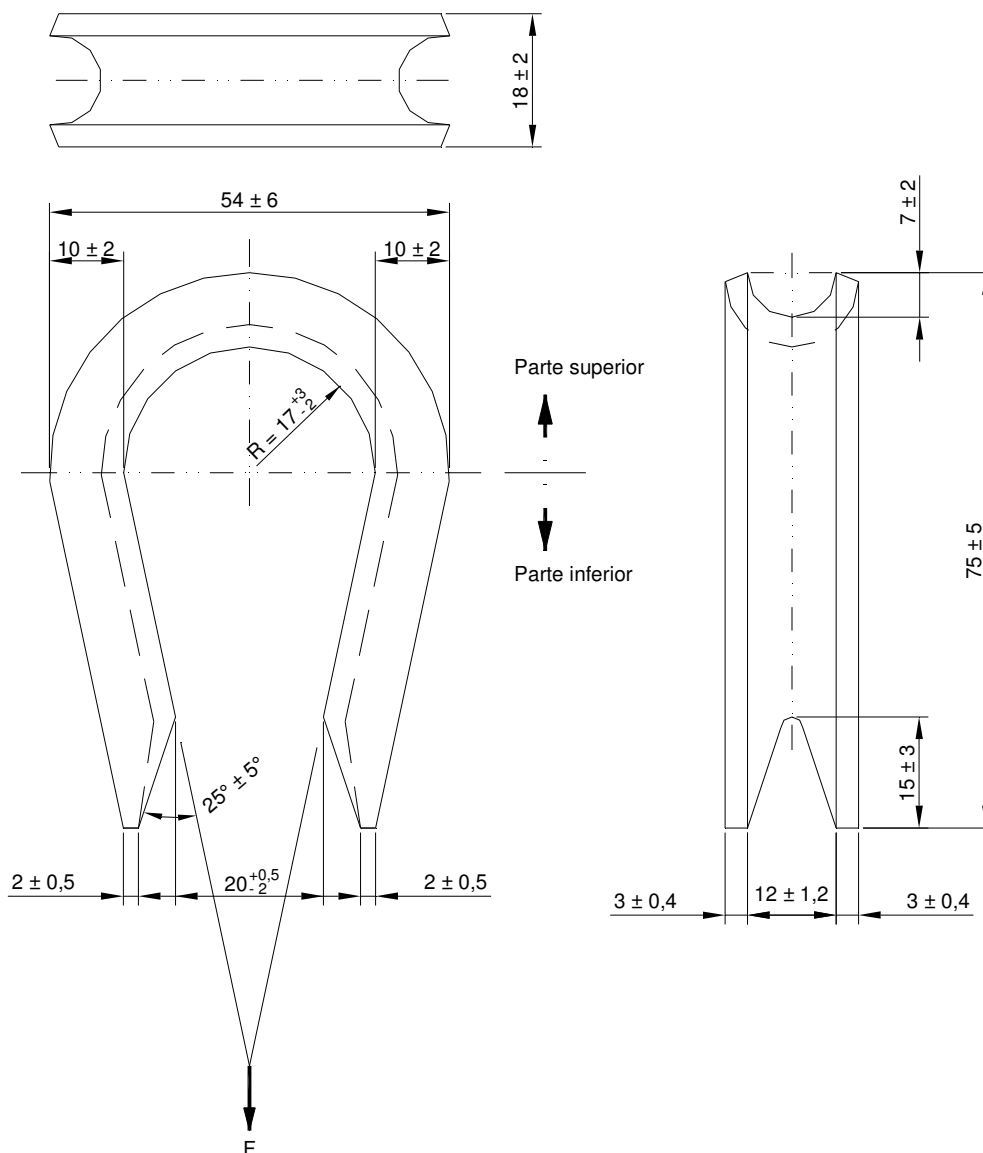
Resistência Mecânica: a porca corretamente instalada deve suportar um esforço F de 5000 daN e um torque de 10 daN x m no mínimo, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

Identificação: desejável ser identificado de forma legível e indelével e ter estampado no corpo da chapa o nome ou marca do fabricante.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.7. A-25 SAPATILHA



Código Suprimento Celesc D: 2153.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalada, deve acomodar adequadamente a alça pré-formada para cabos até 9,5 mm, não devendo ocorrer deformação no leito quando aplicado uma força F de 1600 daN e sem ruptura da alça e da sapatilha quando aplicada uma força F de 3160 daN.

Identificação: deve ser marcado no corpo da sapatilha de forma legível e indelével e ter o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

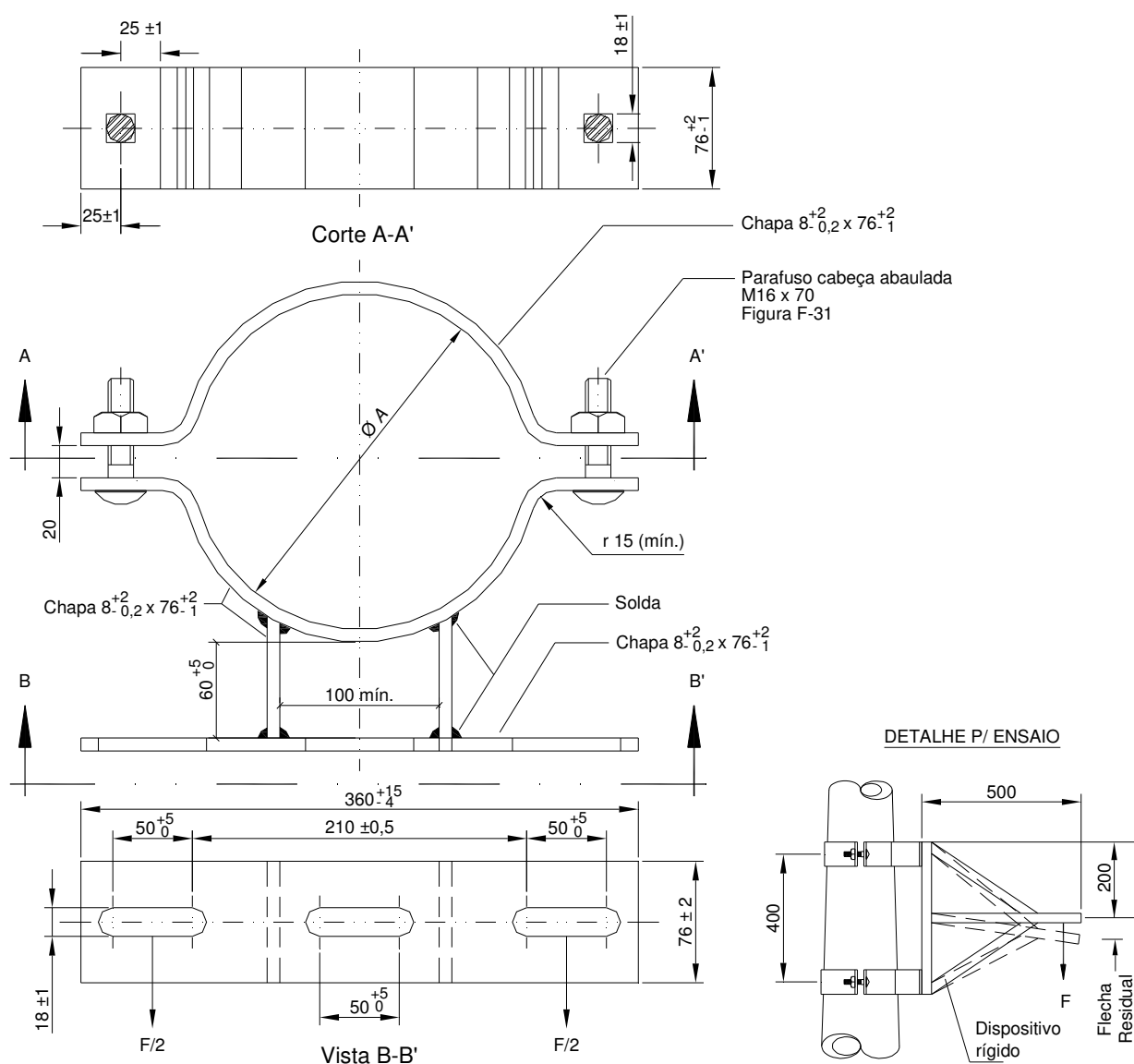
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.8. A-30 SUPORTE DE TRANSFORMADOR EM POSTE DE CONCRETO SEÇÃO CIRCULAR



Nota: o suporte deve ser fornecido completo e montado, com porcas A-21 e parafusos F-31, conforme esta Especificação.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

Resistência mecânica: deve suportar um esforço F 1500 daN, flecha máxima 20 mm, F 3000 daN, sem ruptura.



Identificação: deve ser estampado no corpo da peça do suporte, de forma legível e indelével:

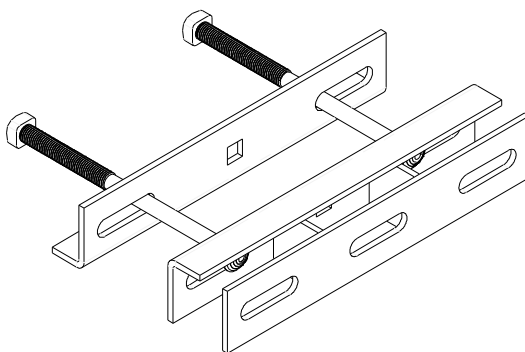
- no suporte em todas as partes: nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação e diâmetro nominal em milímetros;

- nos parafusos: nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação.

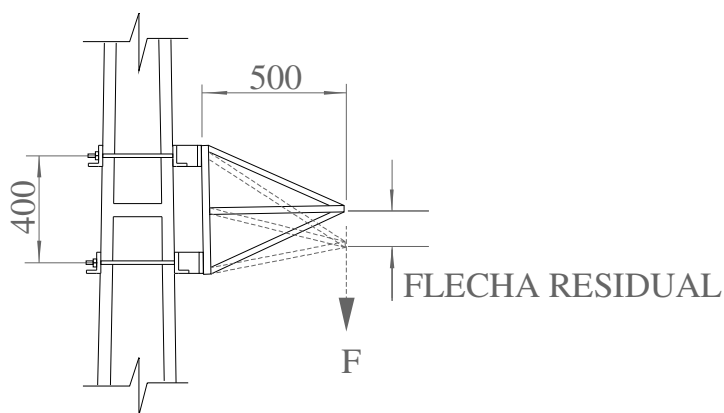
Acondicionamento: conforme E-141.0001.

ITEM	Ø A ± 5 (mm)	Código Suprimento Celesc D
1	180	2091
2	195	2088
3	210	2097
4	225	2098
5	240	2099
6	255	2100
7	270	2105
8	285	16526
9	300	16249
10	315	2089
11	330	20273

Eng^o Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



DETALHE P/ ENSAIO



Nota: o suporte deve ser fornecido completo e montado, com porcas – A-21 e parafusos – F-31_5: M16 x 2x250mm, conforme esta Especificação.

Código Suprimento Celesc D: 2102.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

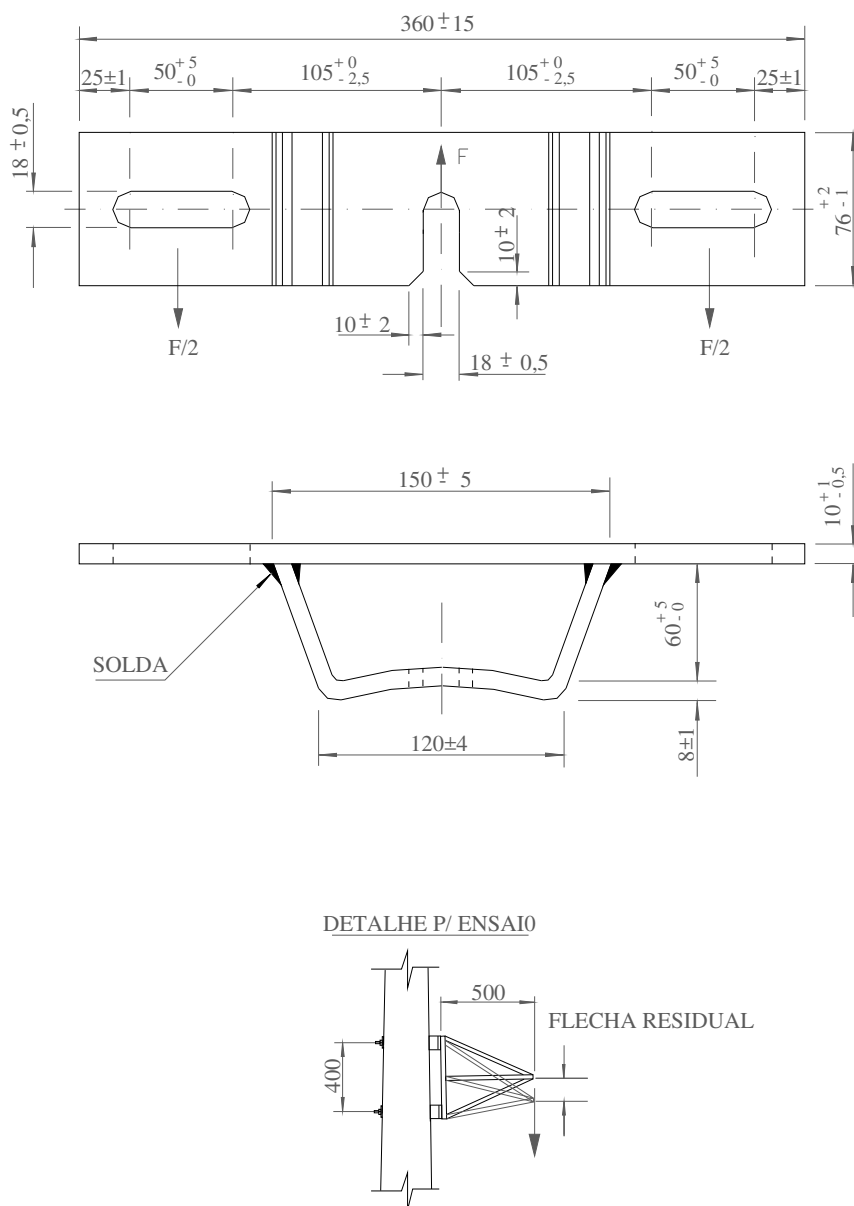
Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte e nos parafusos, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Resistência mecânica: corretamente instalado deve suportar esforço F 1500 daN, flecha máxima 20 mm, F 3000 daN, sem ruptura.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.



7.2.10. A-32 SUPORTE DE TRANSFORMADOR EM POSTE DE MADEIRA



Código Suprimento Celesc D: 2101.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

Identificação: deve ser estampado de forma legível e indelével, no corpo da peça do suporte, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar F 1500 daN, flecha máxima 20 mm, F 3000 daN sem ruptura.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

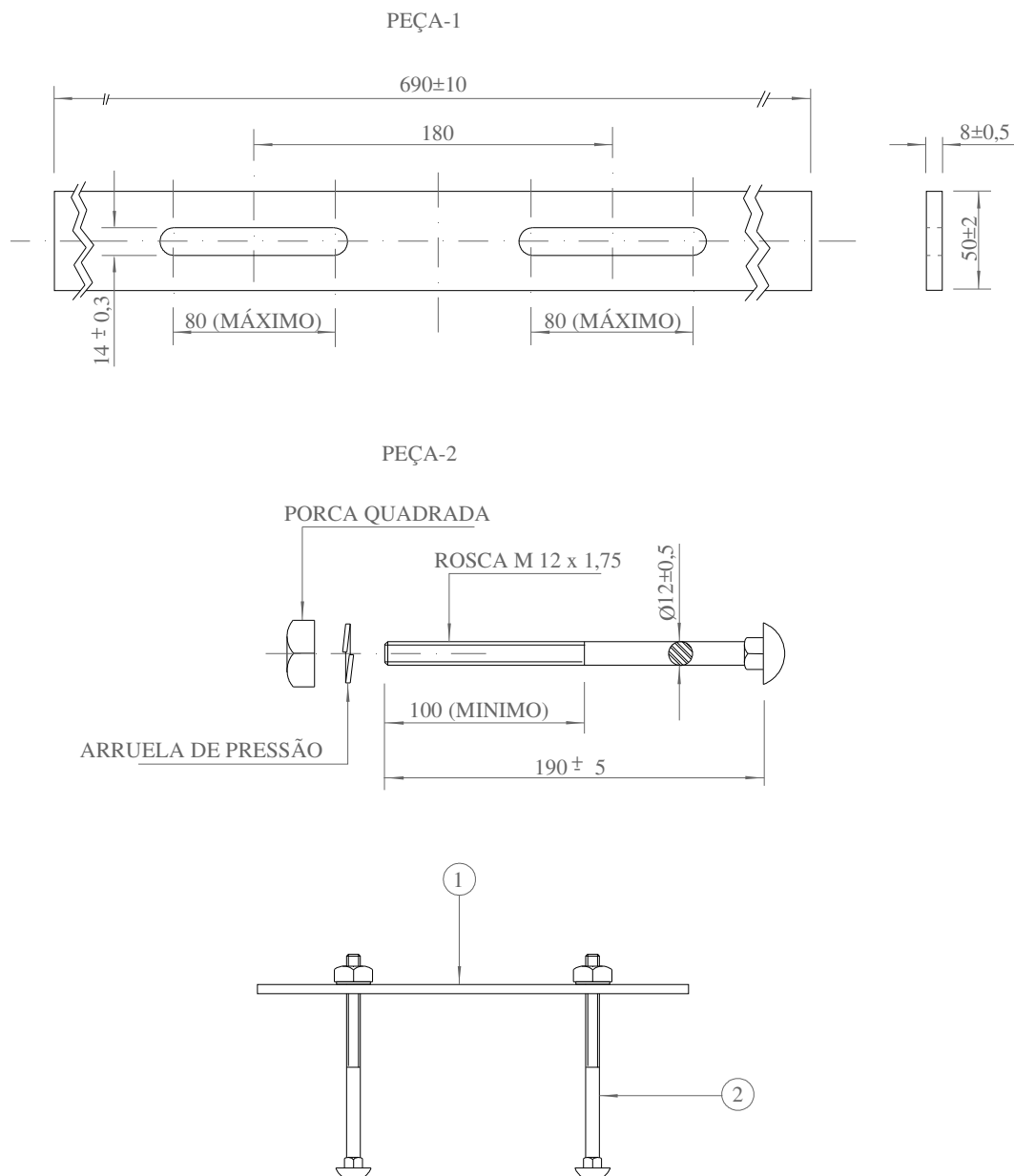
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.11. A-34 SUPORTE PARA CHAVE FACA UNIPOLAR



Nota: o Suporte deve ser fornecido montado com os parafusos e porca conforme desenho.

Código Suprimento Celesc D: 2121.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou trefilado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte e nos parafusos, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

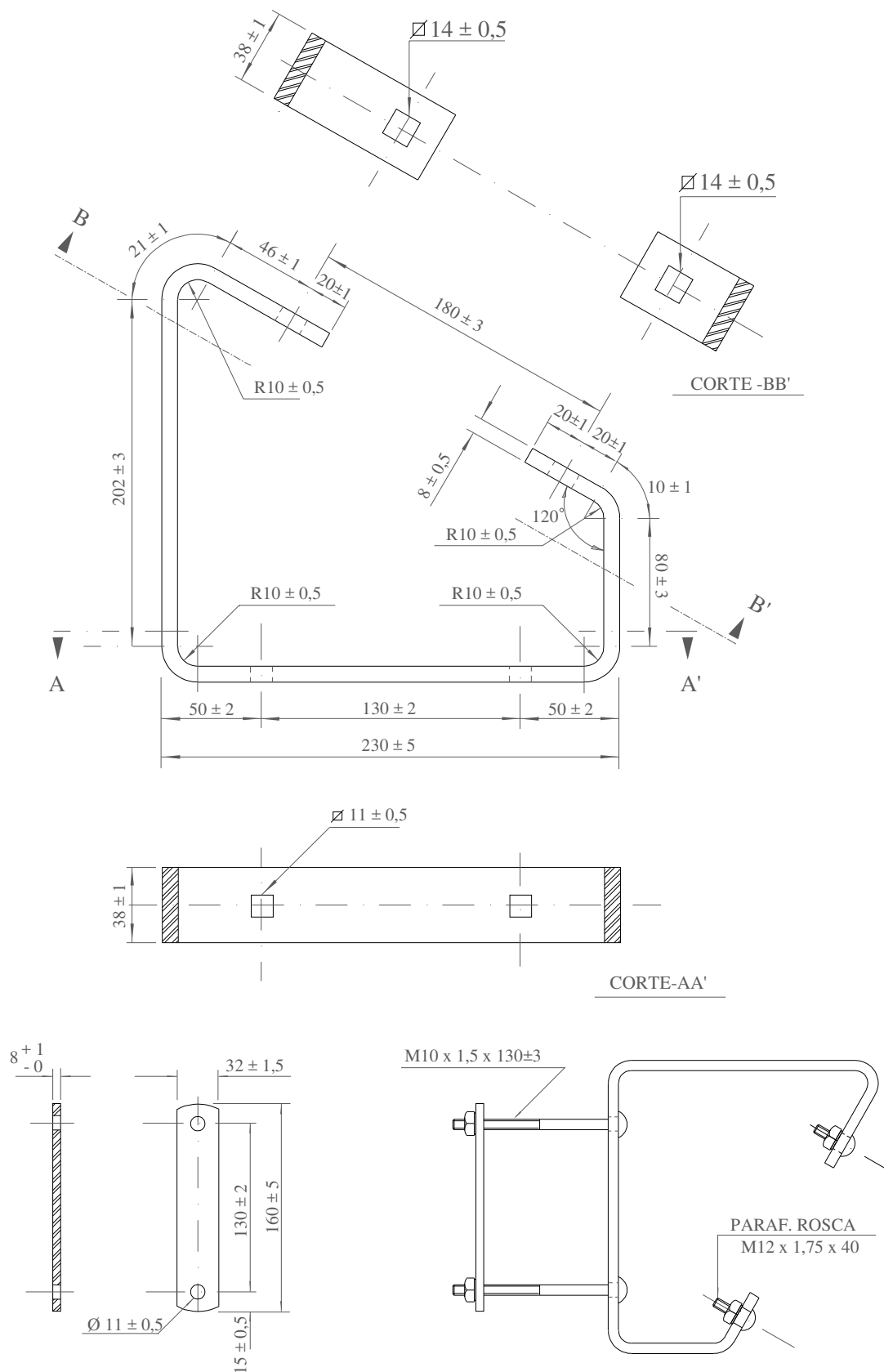
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.12. A-35 SUPORTE PARA CHAVE FACA INCLINAÇÃO 30°



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o suporte deve ser fornecido montado com os parafusos e porcas quadradas conforme desenho.

Código Suprimento Celesc D: 2122.

Matéria-Prima: aço-carbono 1010 a 1020, laminado ou trefilado. O suporte deve ser fornecido completo, com porcas e parafusos de cabeça abaulada.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

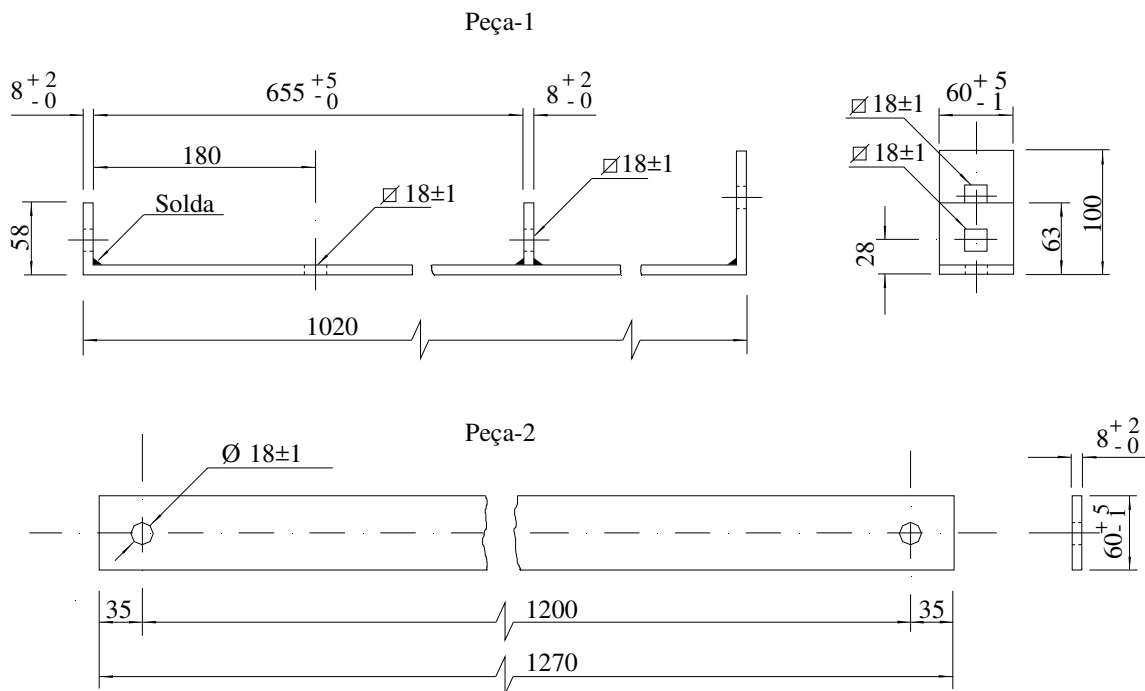
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

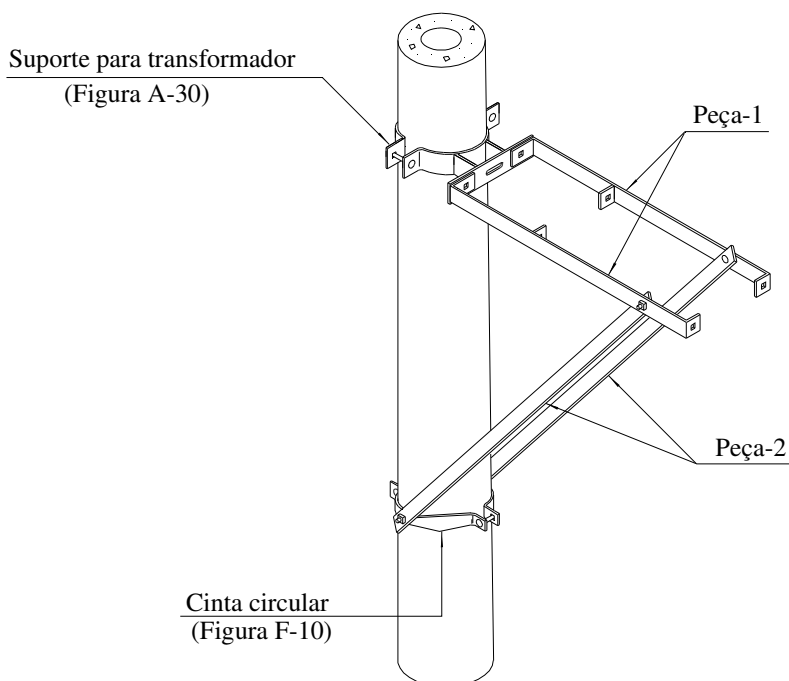
DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.13. A-37 SUPORTE PARA SECCIONALIZADOR



DETALHE P/ INSTALAÇÃO DO SUPORTE



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: as peças que compõem o suporte devem ser fornecidas juntas, amarradas com arame galvanizado.

Código Suprimento Celesc D: 2115.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou trefilado. O suporte deve ser fornecido com porcas e parafusos de cabeça abaulada sem o suporte para transformador.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

Identificação: deve ser marcado no corpo de cada peça do suporte, de forma legível e indelével, o nº da peça (A-37 PEÇA Nº), o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

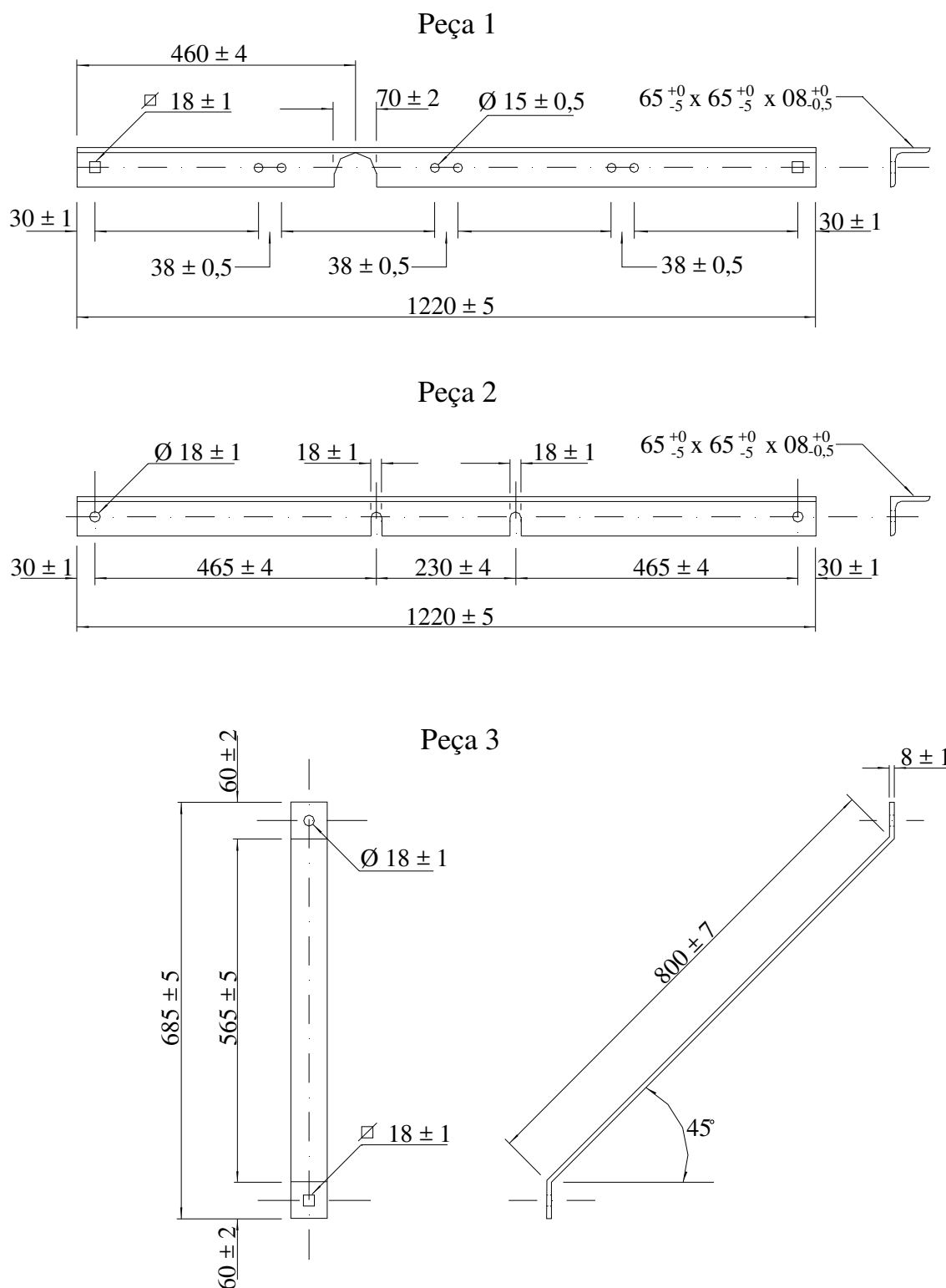
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.14. A-38 SUPORTE PARA RELIGADOR CLASSE 25KV



Ver folha a seguir.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

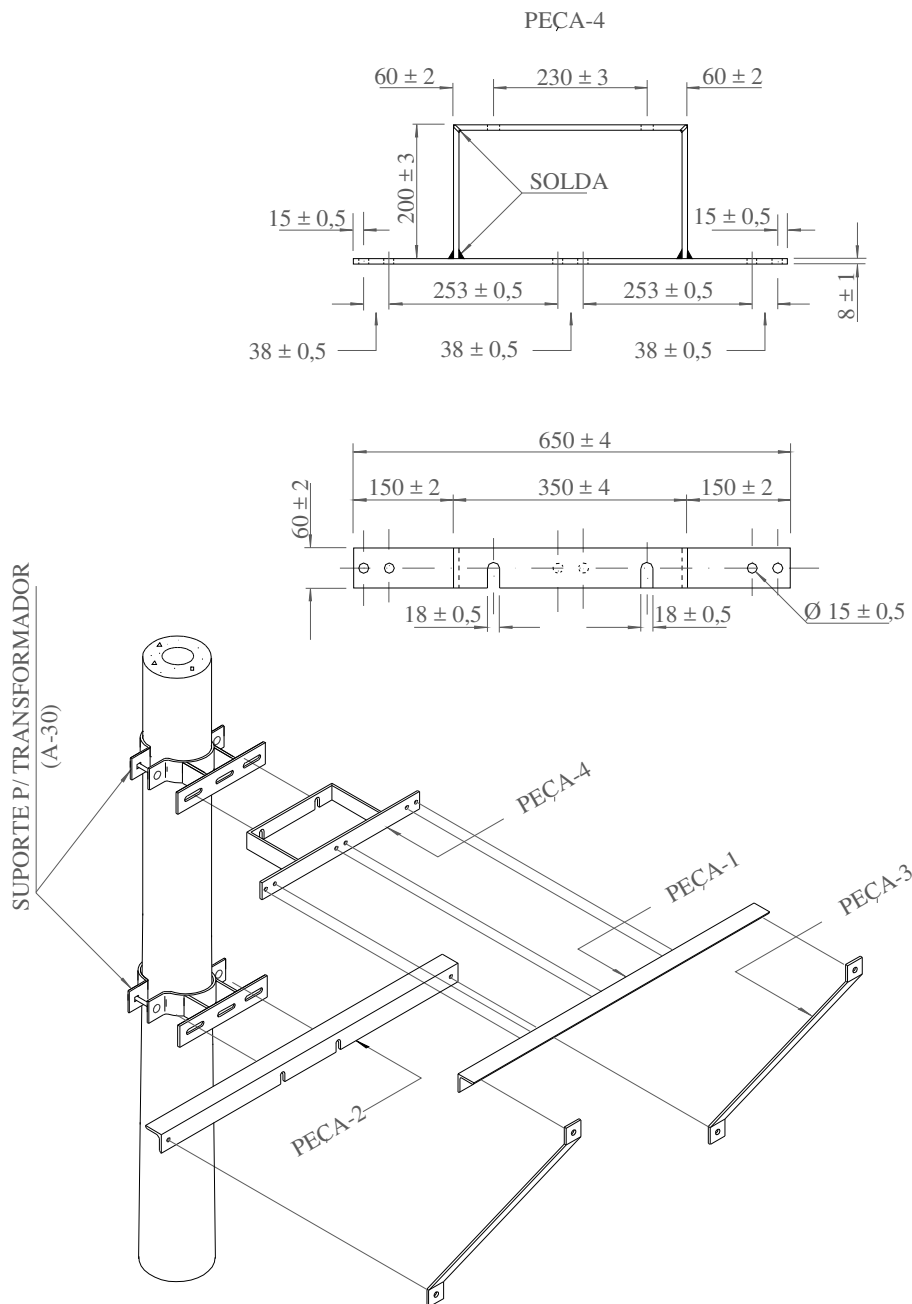
RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Código Suprimento Celesc D

PEÇA 1	2131
PEÇA 2	2132
PEÇA 3	2133
PEÇA 4	2134

Nota: as peças que compõem o suporte devem ser fornecidas juntas, amarradas com arame galvanizado.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou trefilado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nº da peça (A-38 PEÇA Nº), o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

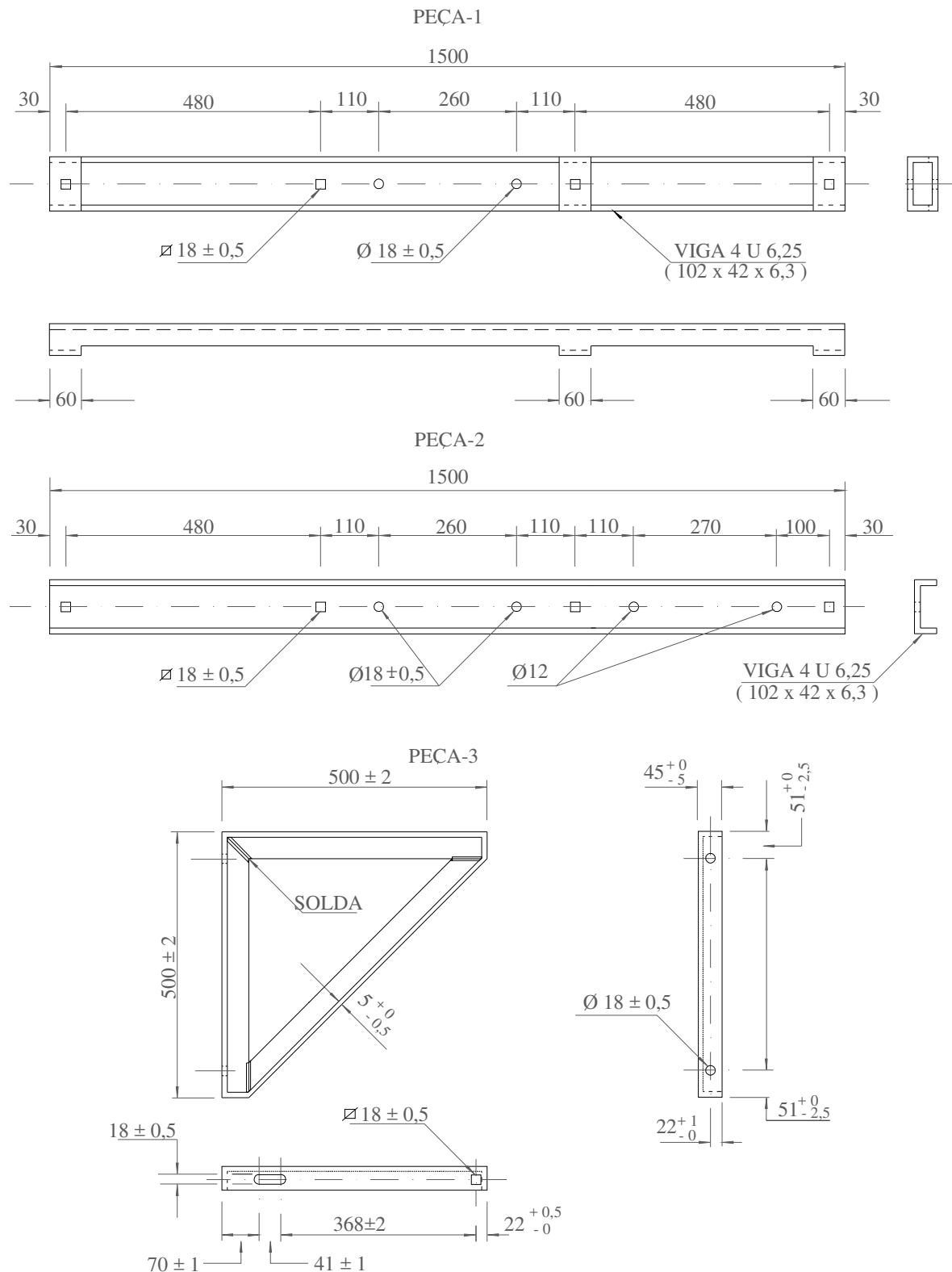
VISTO

DPEP

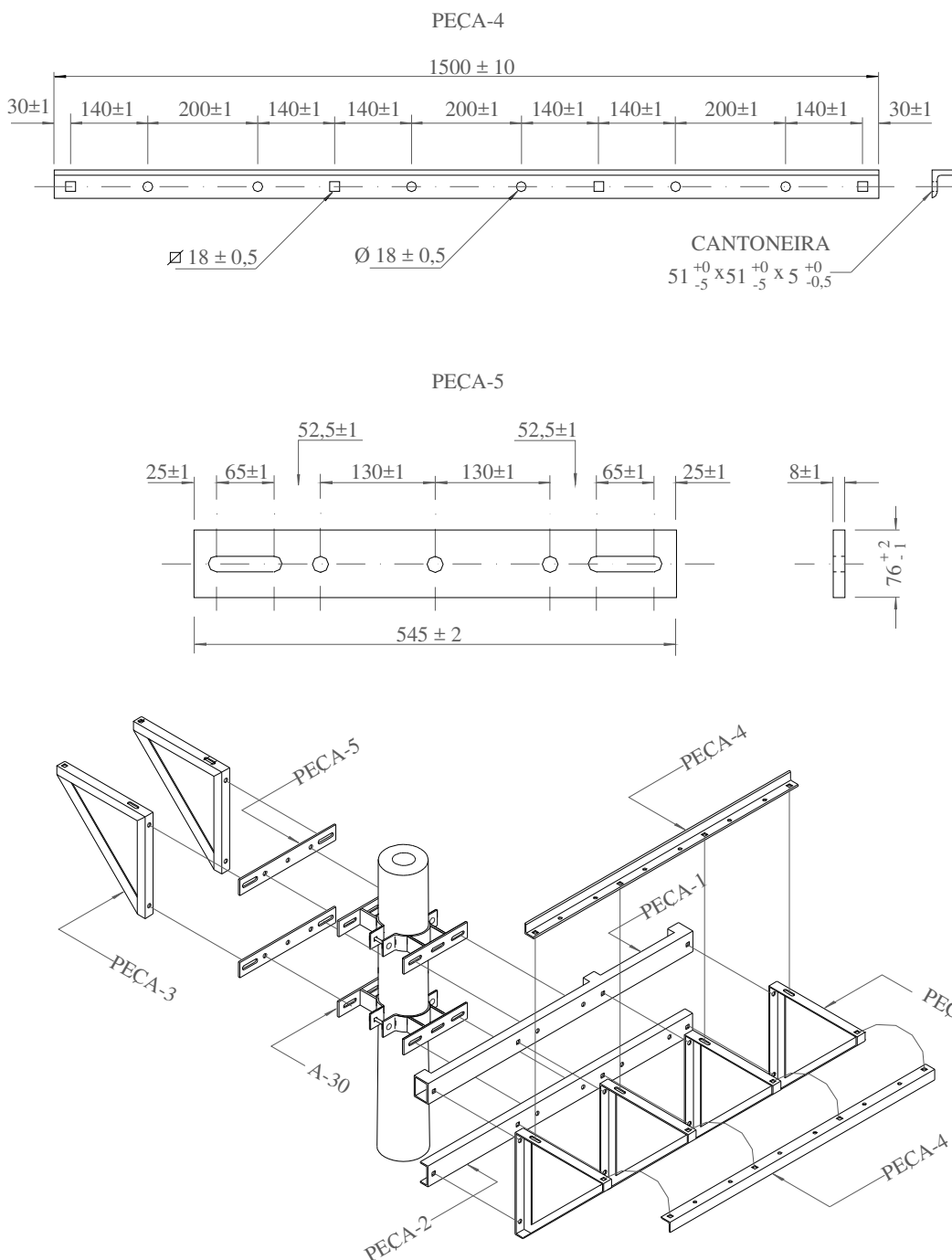
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.15. A-41 SUPORTE PARA BANCO DE CAPACITORES



Ver folha a seguir.



Nota: as peças que compõem o suporte devem ser fornecidas juntas, amarradas com arame galvanizado.

Código Suprimento Celesc D: 2140. Suporte para 6 unidades de capacitores.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte, de forma legível e indelével, o nº da peça (A-41 PEÇA N°), o nome ou marca do fabricante e o mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

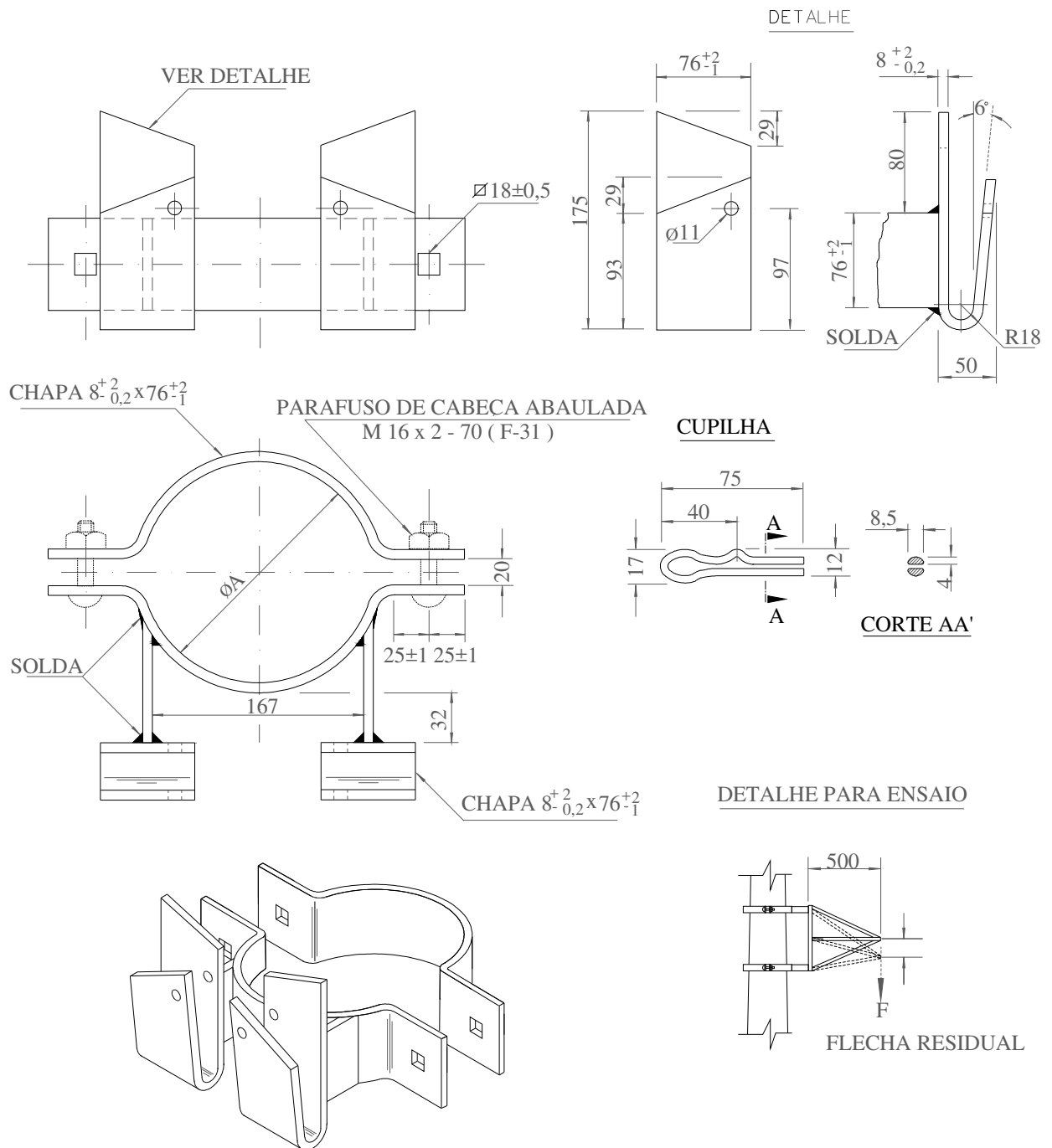
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.16. A-43 SUPORTE GANCHO PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO – POSTE CIRCULAR



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



ITEM	ØA ± 5 (mm)	Código Suprimento Celesc D
1	195	15645
2	210	15646
3	225	15647
4	240	15648
5	255	15649

Nota: o suporte deve ser fornecido montado com a cupilha, parafusos e porcas.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado. O conjunto deve ser fornecido completo com 2 cupilhas, parafusos e porcas. As cupilhas devem ser fabricadas em aço inox, latão ou bronze.

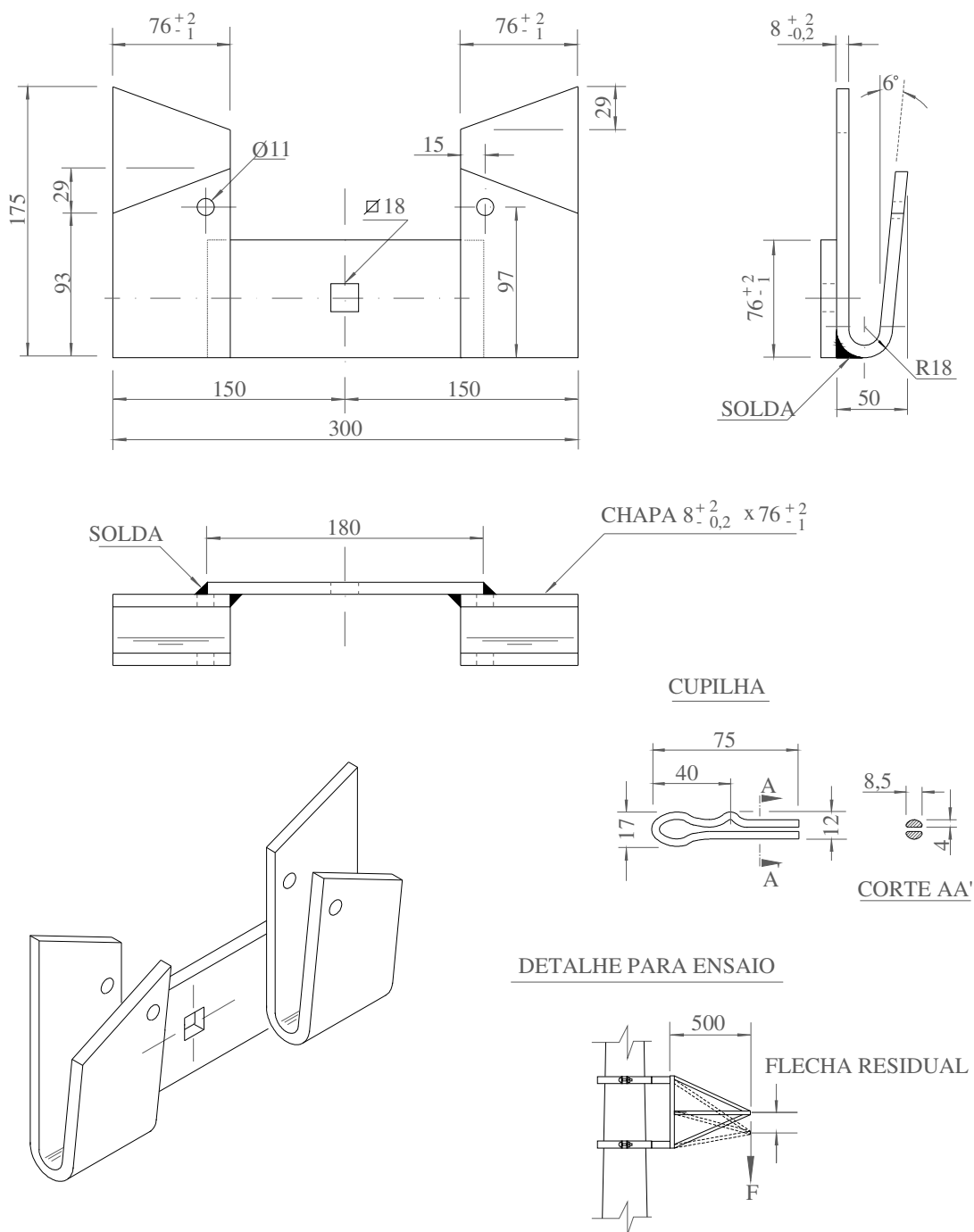
Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o suporte como para os parafusos e porcas.

Resistência Mecânica: F 1500 daN, flecha máxima 20 mm e F 3000 daN, sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e diâmetro nominal em mm e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.

7.2.17. A-44 SUPORTE GANCHO PARA TRANSFORMADOR TRIFÁSICO – POSTE DT



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o suporte deve ser fornecido montado com as cupilhas.

Código Suprimento Celesc D: 15651.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado. Fornecimento completo com duas cupilhas fabricadas em aço inox, latão ou bronze.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: F 1500 daN, flecha máxima 20mm, F 3000 daN, sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

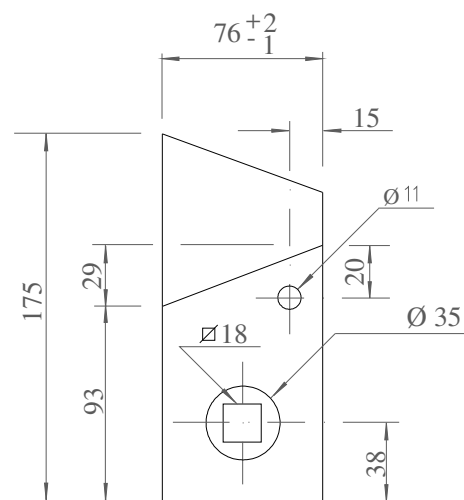
VISTO

DPEP

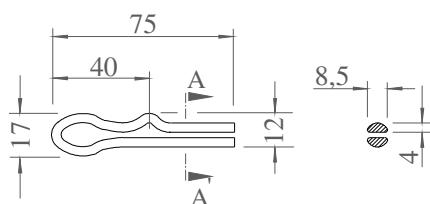
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



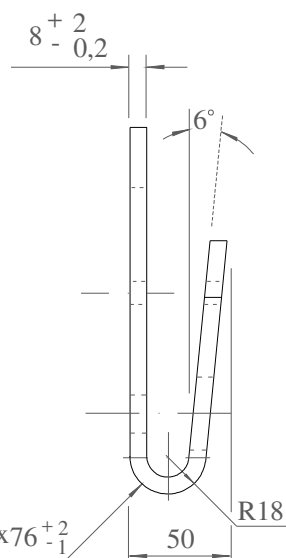
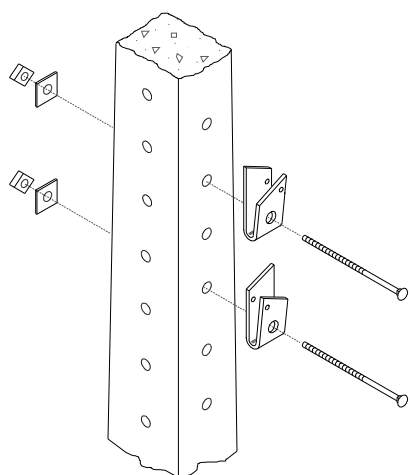
7.2.18. A-45 SUPORTE GANCHO PARA TRANSFORMADOR MONOFÁSICO – POSTE DT



CUPILHA

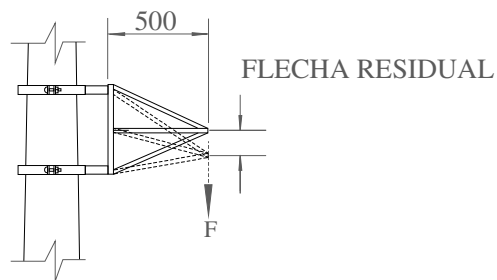


CORTE AA'



CHAPA $8^{+2}_{-0,2} \times 76^{+2}_{-1}$

DETALHE PARA ENSAIO



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o suporte deve ser fornecido montado com a cupilha.

Código Suprimento Celesc D: 15650.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado. Fornecimento completo com cupilha fabricada em aço inox, latão ou bronze.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: F 1500 daN, flecha máxima 20 mm, F 3000 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

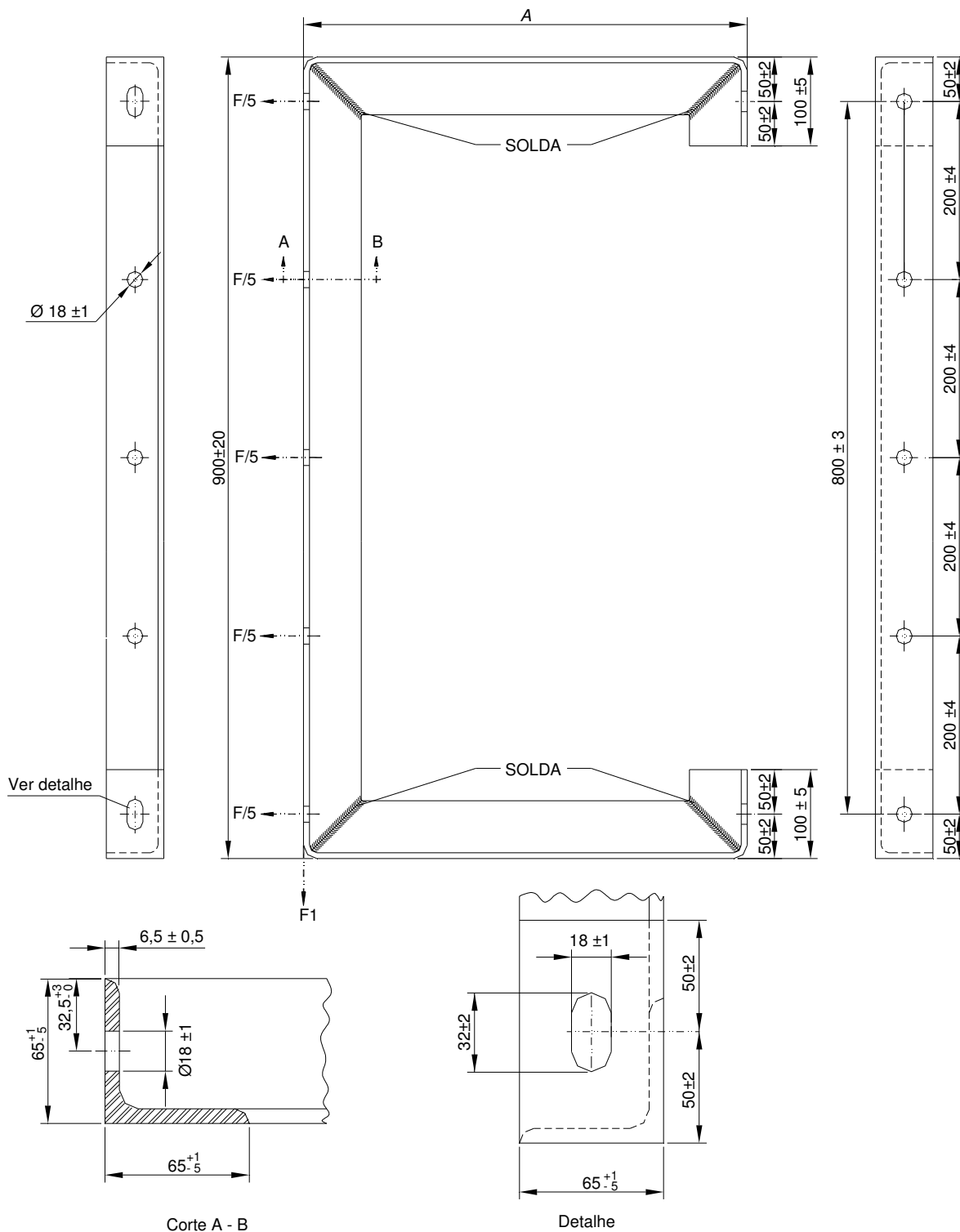
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.19. F-01 AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



ITEM	A (mm)	Código Suprimento Celesc D
1	500 ± 10	2113
2	250 ± 7	2110

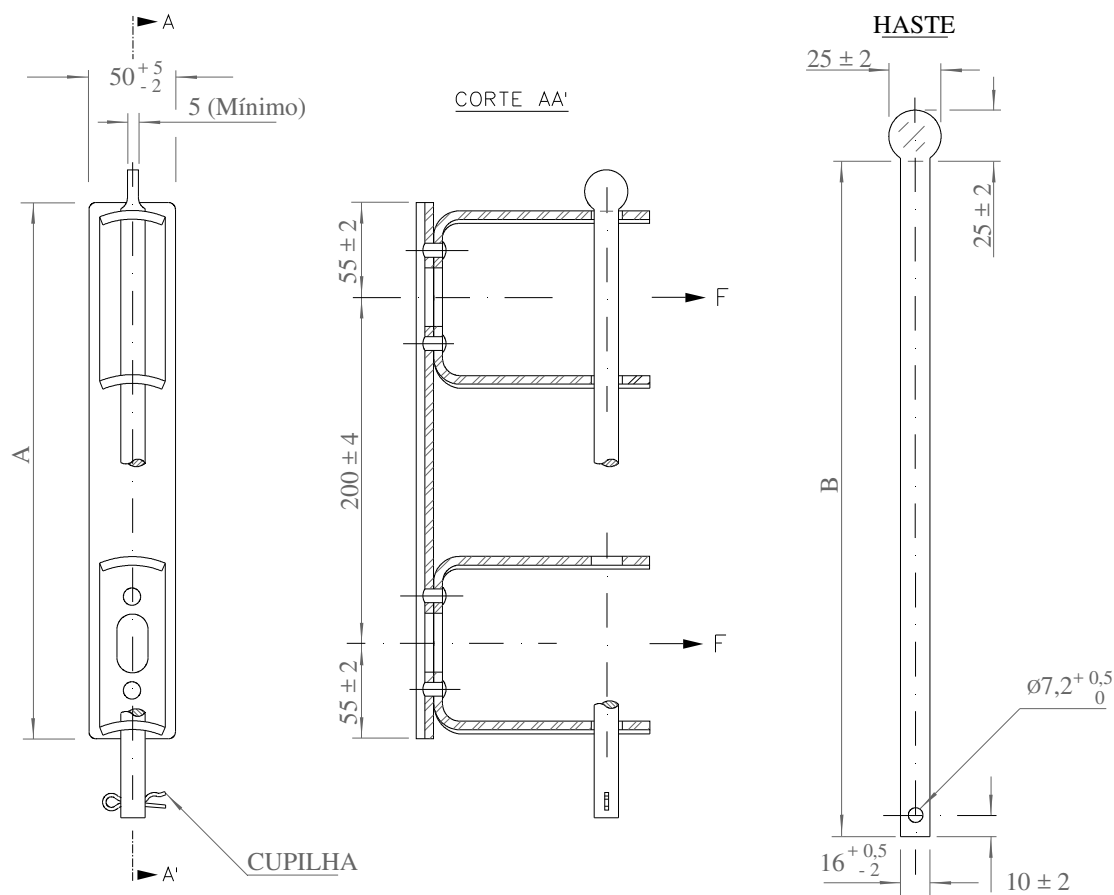
Matéria-Prima: chapa dobrada de aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou perfil L de aço-carbono grau mínimo MR250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: F=500 daN sem deformação permanente, F=600 daN, sem ruptura; F1=180 daN com flecha máxima 10 mm e F1=200 daN sem ruptura. Não aplicar simultaneamente os esforços vertical – F1 e horizontal – F.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça do suporte, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.



ITEM	Nº DE ESTRIBO	DIMENSÃO "A" (mm)	DIMENSÃO "B" (mm)	Código Suprimento Celesc D
1	1	110 ± 3	125 ± 5	2270
2	2	310 ± 7	325 ± 10	2271

Nota: a armação deve ser fornecida montada com a haste e a cupilha.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou trefilado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., para todos os componentes de aço-carbono.

Resistência Mecânica: F=800 daN (simultânea), deformação permanente e F=1000 daN (simultânea) sem ruptura.

Acondicionamento: amarrado – AM, conforme E-141.0001.

Identificação: deve ser estampado, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

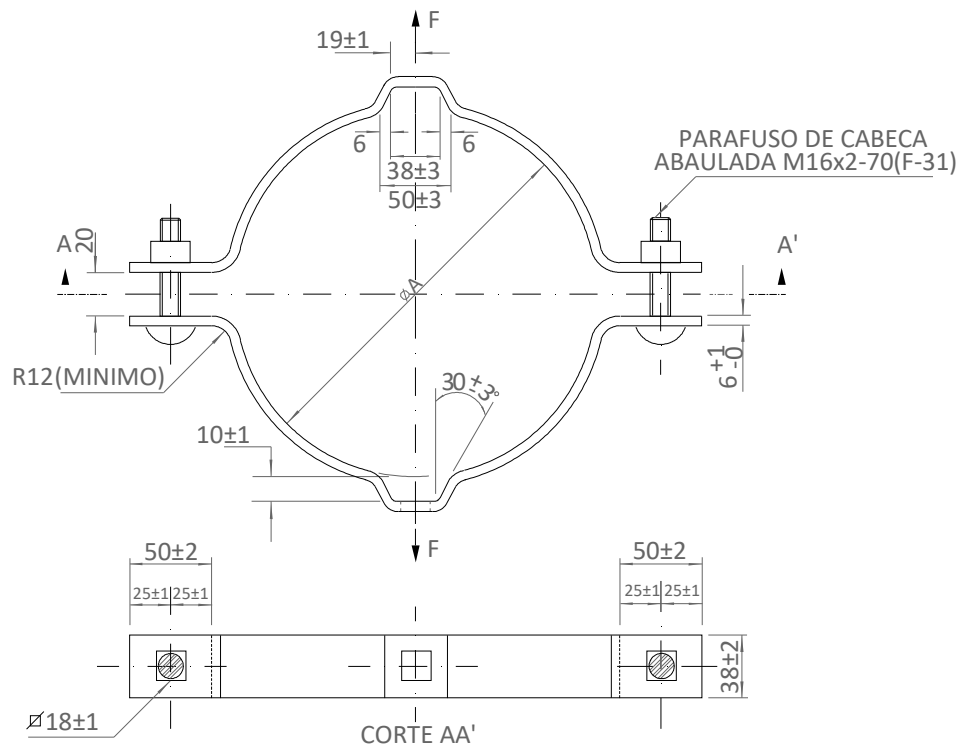
VISTO

DPEP

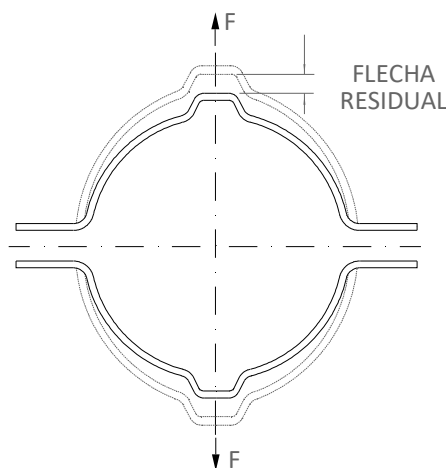
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.21. F-10 CINTA PARA POSTE SEÇÃO CIRCULAR



DETALHE P/ ENSAIO



Nota: a cinta deve ser fornecida completa e montada, com porcas A-21 e parafusos F-31, conforme esta Especificação.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para os parafusos e porcas.

Resistência Mecânica: corretamente instalada no poste, deve suportar um esforço mínimo de tração F de 1500 daN com flecha residual não superior a 6 mm e um esforço de tração F de 5000 daN, sem ruptura.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação e diâmetro nominal da cinta em mm e o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação nos parafusos.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.

F – 10 CINTA PARA POSTE CESSÃO CIRCULAR

ITEM	DIMENSÕES	TOLERÂNCIA (%A)	Código Suprimento Celesc D	ITEM	DIMENSÕES	TOLERÂNCIA	Código Suprimento Celesc D
	A (mm)				A (mm)		
1	150	± 3,0 %	1992	23	420	±4,5%	2019
2	160		1993	24	440		2021
3	170		1994	25	460		2023
4	180		1996	26	480		2045
5	190		1997	27	500		2026
6	200		1998	28	520		2027
7	210	± 3,5 %	2000	29	540		2048
8	220		2001	30	560		2049
9	230		2002	31	580		2051
10	240		2003	32	600		2053
11	250	± 4,0 %	1986	33	620		17758
12	260		2005	34	640		17737
13	270		2006	35	660		17738
14	280		2007	36	680		17740
15	290		2008	37	700		2055
16	300		2009	38	720		17344
17	310	±4,5%	2010	39	740		17734
18	320		2011	40	750		17739
19	340		2013	41	780		17346
20	360		2015	42	800		17347
21	380		2016	43	820		17348
22	400		2017	44	840		17732

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

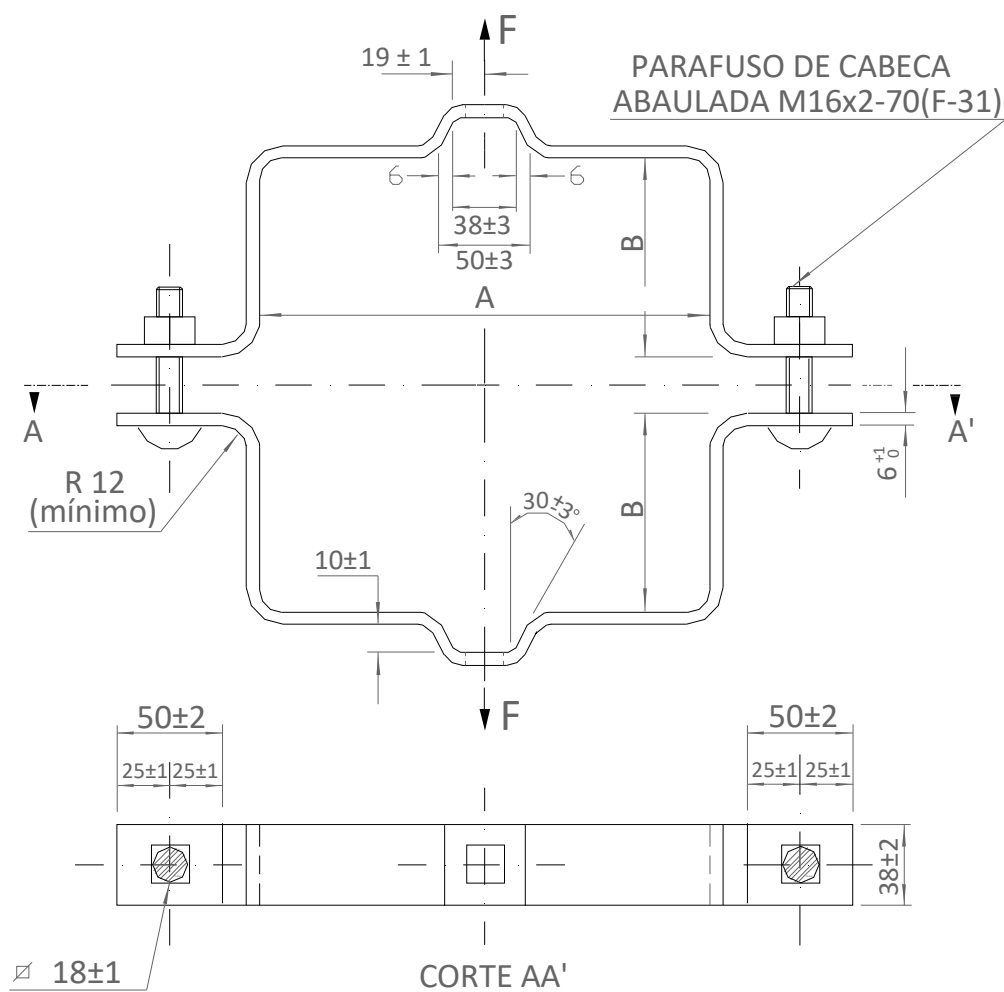
DVEN
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

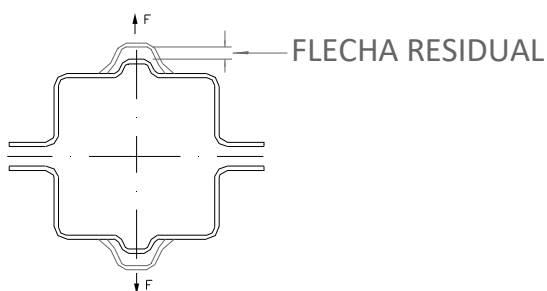
DPEP
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.22. F-11 CINTA PARA POSTE SEÇÃO DUPLO “T”



DETALHE P/ ENSAIO



Nota: a cinta deve ser fornecida completa e montada, com porcas – A-21 e parafusos – F-31, conforme esta Especificação.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para os parafusos e porcas.

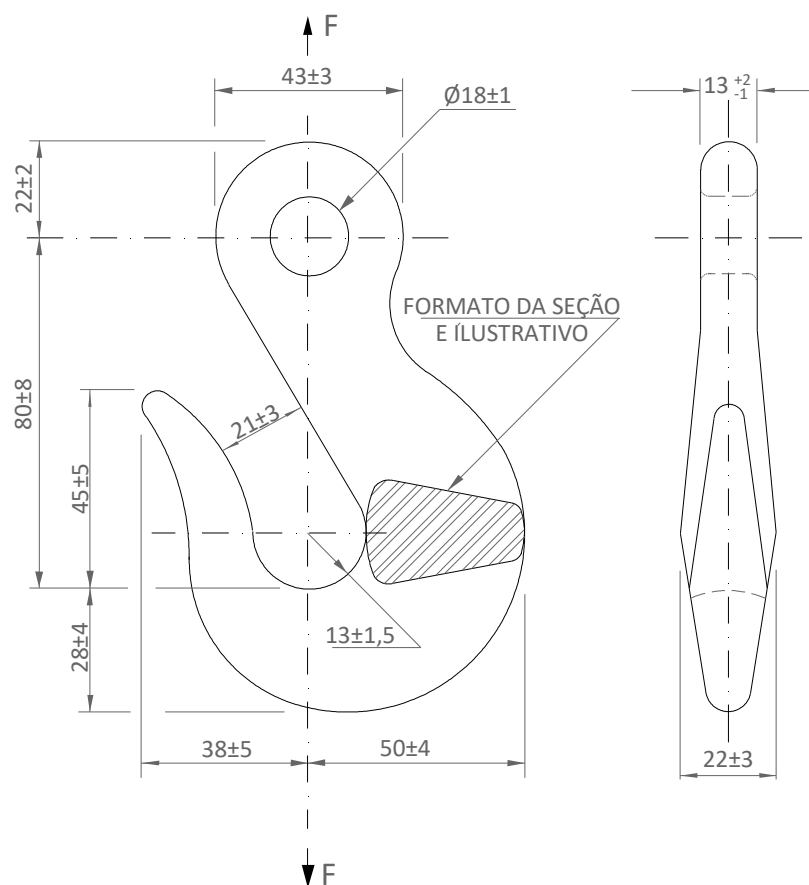
Resistência Mecânica: corretamente instalada no poste, deve suportar um esforço de tração F de 1500 daN com flecha residual inferior a 20% da cota A e um esforço F de 5000 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação e as dimensões nominais da cinta A e B em mm e o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação nos parafusos.

Item	A (mm)	B (mm)	Código Suprimento Celesc D
1	110±3	65±3	2075
2	120±3	110±3	2076
3	120±3	50±3	2057
4	120±3	65±3	2058
5	130±3	55±3	2059
6	140±3	130±3	2061
7	140±3	140±3	2063
8	140±3	65±3	2062
9	150±3	75±3	2065
10	165±3	50±3	2066
11	170±3	150±3	2077
12	170±3	90±3	2067
13	190±3	105±3	2069
14	190±3	170±3	2078
15	190±3	78±3	2068
16	210±5	115±3	2064
17	210±5	190±3	2060
18	230±5	125±3	2070
19	250±5	140±3	2071
20	250±5	210±5	2072
21	270±5	155±3	2073
22	270±5	310±6	2081
23	280±5	165±3	2074
24	280±5	230±5	2079
25	280±5	330±6	2082
26	310±6	250±5	2080
27	350±6	200±5	2083



7.2.23. F-13 GANCHO OLHAL



Código Suprimento Celesc D: 2255.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1045 ou grau MR 250 forjado ou ferro fundido nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

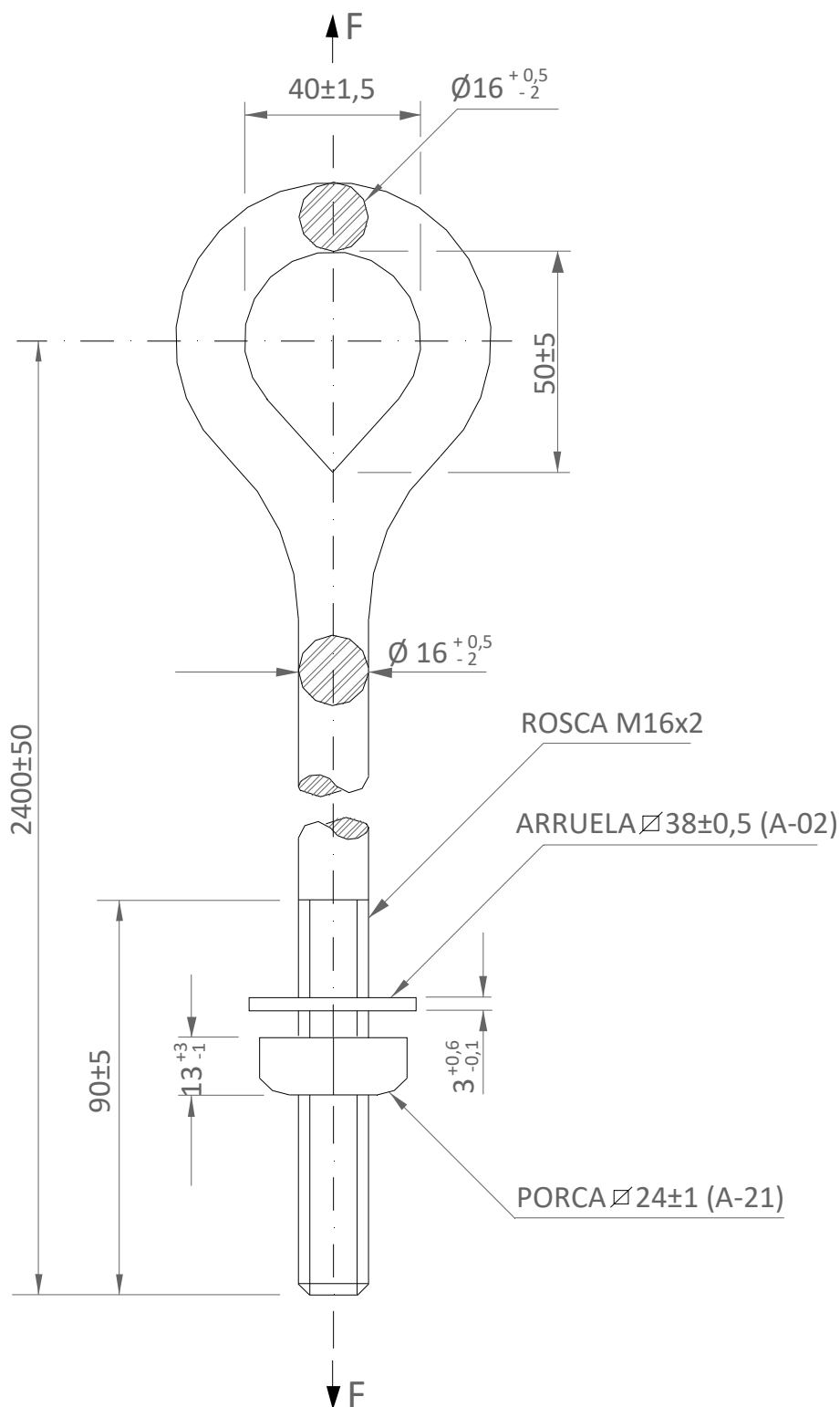
Resistência Mecânica: corretamente instalado no poste, deve suportar um esforço de tração F igual a 3000 daN sem apresentar deformação permanente e um esforço de tração F igual a 5000 daN, sem apresentar ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo do gancho, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.24. F-16 HASTE DE ÂNCORA



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Notas:

- 1 – O olhal deve ser forjado e não pode ser soldado.
- 2 – Modelos de olhais alternativos poderão serem aceitos somente após a aprovação da Celesc D.
- 3 – A haste deve ser fornecida completa e montada, com porca A-21 e arruela A-02, conforme esta Especificação.

Código Suprimento Celesc D: 2154.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou trefilado, com olhal forjado.

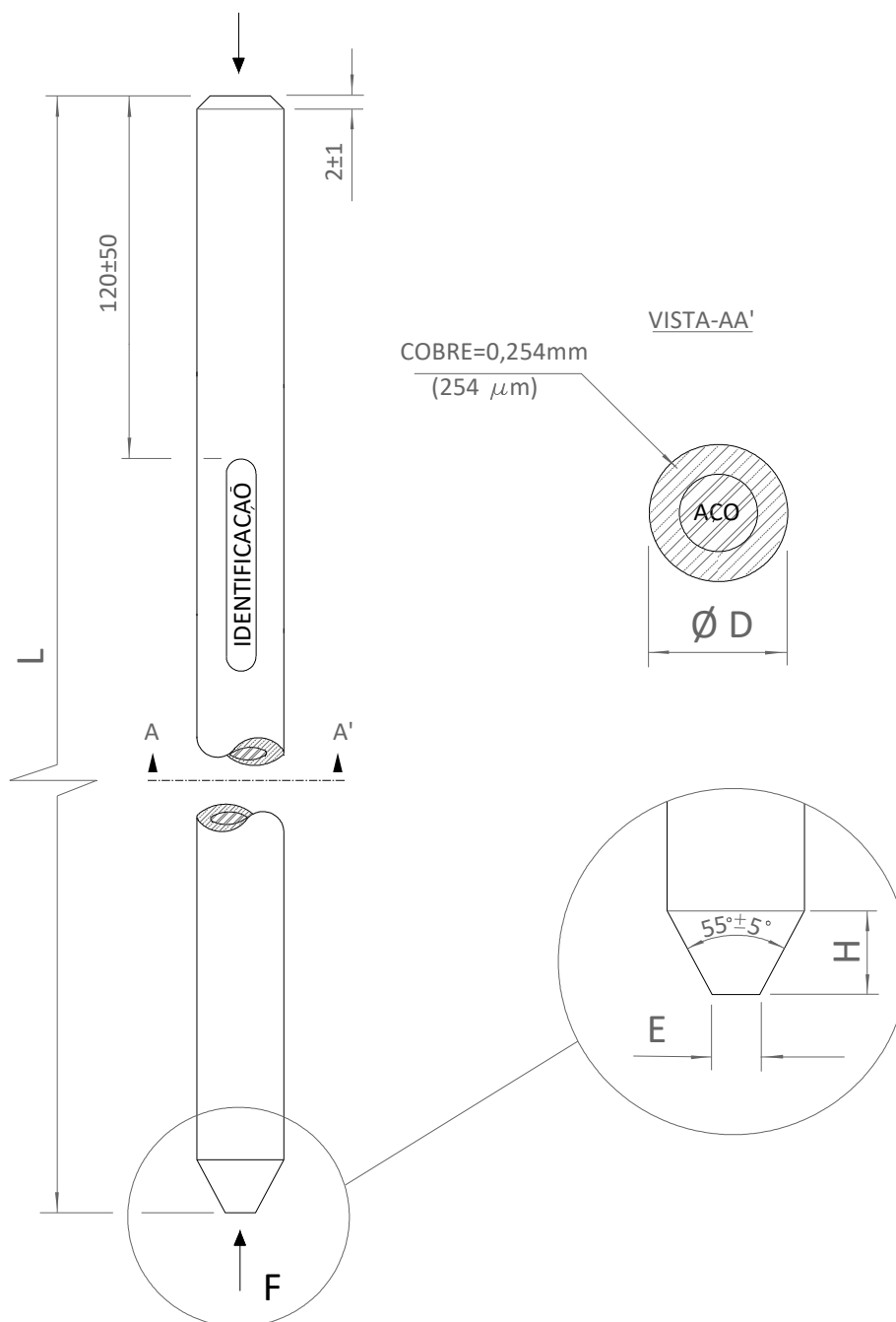
Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para a haste como para as arruelas e porcas.

Resistência Mecânica: corretamente instalada, deve suportar um esforço de tração F igual a 3000 daN sem deformação permanente e um esforço de tração F igual a 5000 daN, sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo da haste, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: amarrado – AM, conforme E-141.0001.

7.2.25. F-18 HASTE DE ATERRAMENTO DE AÇO-COBRE



Item	$D \pm 0,2$	$L \pm 2\%$	H	E Máximo	Código de Suprimento Celesc D
	mm	mm	mm	mm	
1	12,7	2400	8,0 a 10,0	3,0	2167
2	14,3		10,0 a 12,0	4,0	2168
3	17,3		13,0 a 17,0	5,0	2171

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: deve atender ao descrito nesta Especificação e as demais características descritas na NBR 13571.

Matéria-Prima: núcleo de aço-carbono COPANT 1010 ou superior conforme a NBR NM 87, trefilado.

Revestimento: de cobre eletrolítico com 99,9% de pureza mínima e sem traços de zinco, realizado através do processo de caldeamento contínuo ou eletrodeposição com condutividade mínima de 83% IACS a 20°C, camada mínima de 0,254 mm medida em qualquer ponto e ter aderência.

Resistência Mecânica:

1 – não deve apresentar fissuras no cobre quando submetida a uma flexão de 90° conforme a NBR 13571.

2 – deve suportar um esforço F de compressão nas extremidades de 40 daN.

Identificação: devem ser estampadas no corpo da haste ou gravado a laser, de forma legível e indelével em alto ou baixo relevo, as seguintes informações:

1 – o nome do fabricante (marca é opcional);

2 – a norma ABNT correspondente (NBR 13571);

3 – a espessura mínima da camada de cobre em milímetros;

4 – as dimensões em milímetros (D e L conforme tabela);

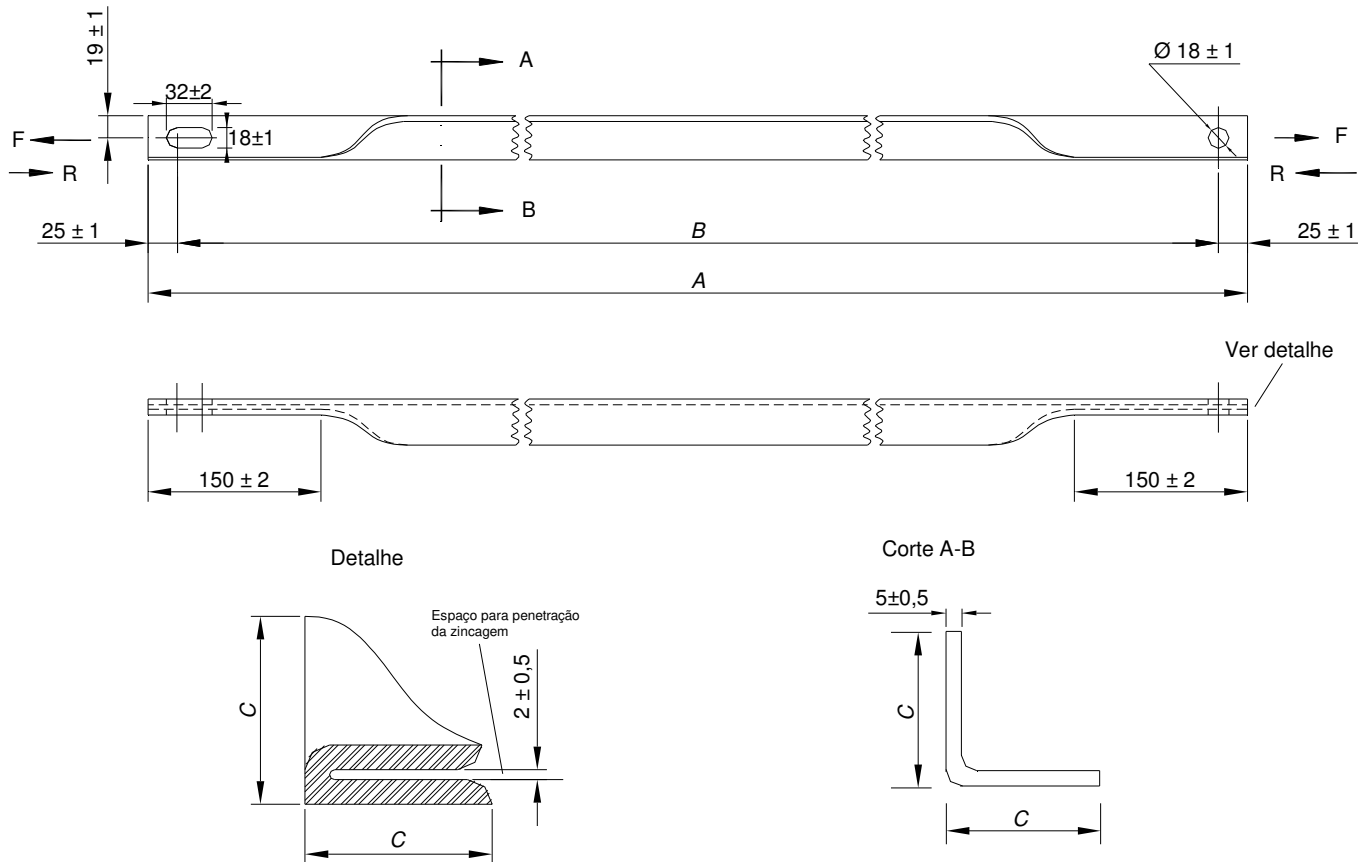
5 – a data de fabricação (mês e ano).

Outras formas de identificação podem ser realizadas, desde que previamente aprovadas pela Celesc D.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.



7.2.26. F-19 MÃO FRANCESA PERFILADA



ITEM	RESISTÊNCIA MECÂNICA (daN)		A (mm)	B (mm)	C (mm) mínimo	Código de Suprimento Celesc D
	TRAÇÃO F	COMPRESSÃO R				
1	3000	1500	726 ± 5	676 ± 5	38	2181
2			993 ± 5	943 ± 5		2183
3			1326 ± 5	1276 ± 5		15588
4			1971 ± 5	1921 ± 5	48	2178

Nota: a dimensão indicada no detalhe para zincagem não é objeto de controle de inspeção, apenas informativo para a verificar se a galvanização está correta.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado, ou perfil L de aço-carbono, grau mínimo MR 250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalada, deve suportar os esforços F e R indicados na Tabela sem deformação permanente e sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo da mão francesa, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

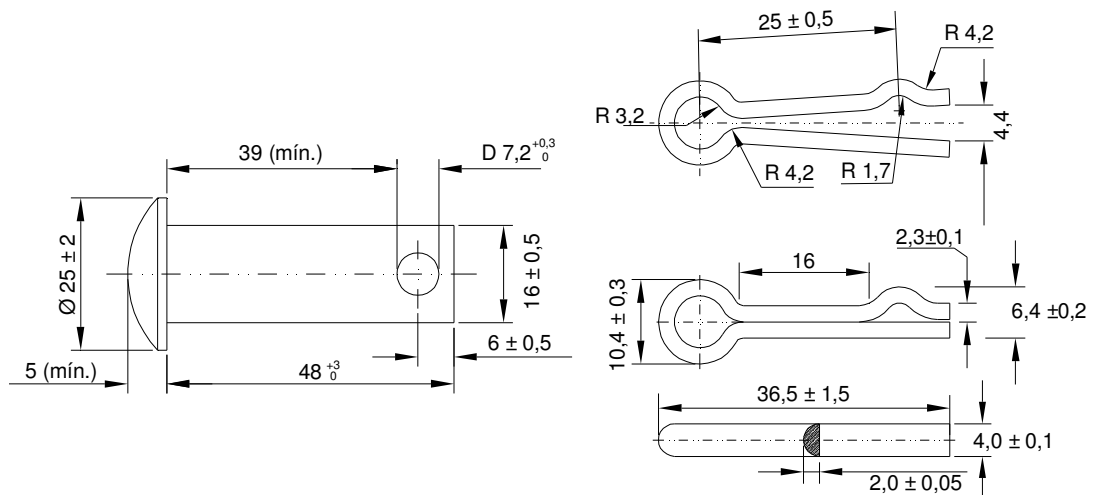
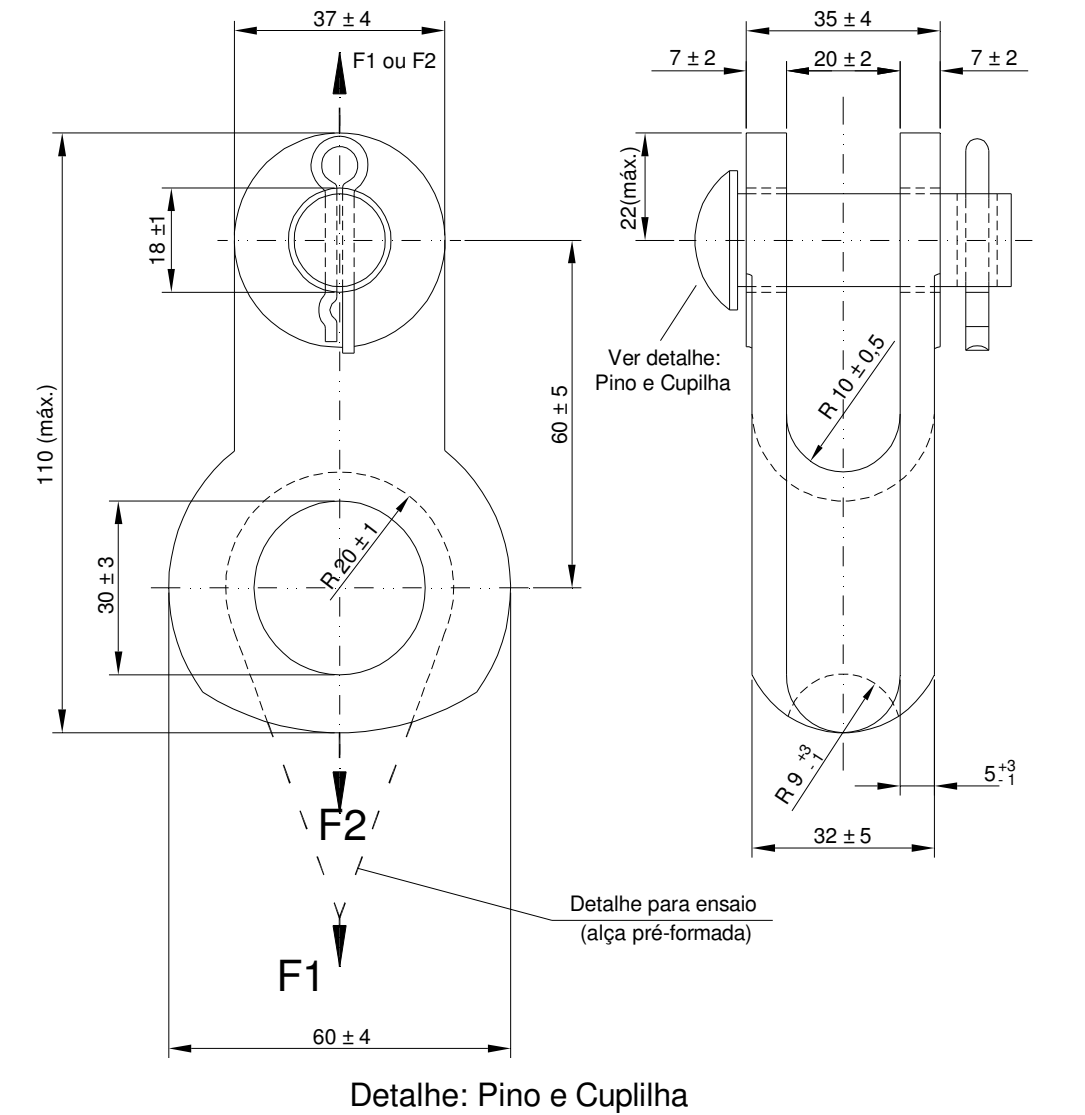
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.27. F-22 MANILHA SAPATILHA



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: outros formatos podem ser fornecidos, porém devem atender as dimensões básicas e a resistência mecânica especificada. Deve ser fornecida montada com o pino e cupilha.

Código Suprimento Celesc D: 6183.

Matéria-Prima:

1 – Corpo: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 forjado, aço inoxidável 304 ou superior ou ferro fundido nodular.

2 – Pino: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, forjado, zincado a quente.

3 – Cupilha: bronze, latão ou aço inoxidável.

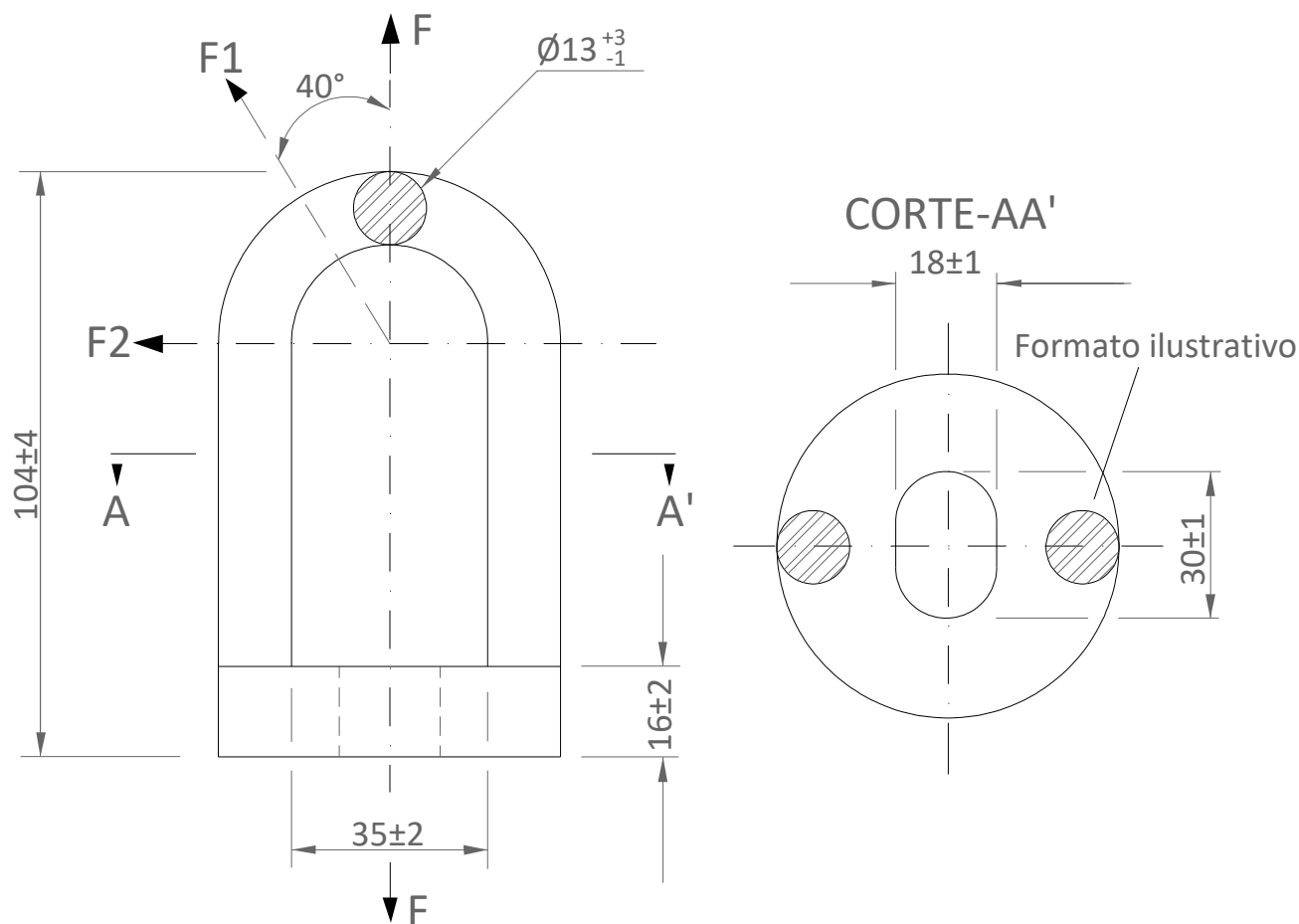
Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., para o corpo e para o pino a exceção se em aço inoxidável.

Resistência Mecânica: para a manilha-sapatilha corretamente instalada, acomodar a alça pré-formada para cabo de diâmetro nominal de até 20 mm, conforme desenho. Aplicar o esforço de tração F1 igual a 4000 daN sem apresentar deformação permanente da alça pré-formada ou da manilha-sapatilha e aplicar o esforço de tração F1 igual a 5000 daN sem ruptura. Deve suportar no olhal, sem apresentar deformação permanente ou ruptura, um esforço de tração F2 igual a 5000 daN.

Identificação: deve ser estampado, de forma legível e indelével no corpo da manilha, o nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação e a carga mínima de ruptura em daN e, no pino, o nome do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

7.2.28. F-25 OLHAL PARA PARAFUSO



Código Suprimento Celesc D: 2242.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1045 forjado ou ferro fundido nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar um esforço F1 igual a 2100 daN sem deformação e F1 igual a 3200 daN sem ruptura, um esforço F2 igual a 1000 daN sem deformação e F2 igual a 2500 daN sem ruptura e um esforço de tração F igual a 5000 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo do olhal, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação e a carga mínima de ruptura em daN.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



Item	Dimensões (mm)		Código Suprimento Celesc D
	A	B (mínimo)	
1	45±2	42	1628
2	50±2	47	1627
3	75±3	40	1979
4	100±3	80	1613
5	125±3	80	1620
6	150±3	80	1666
7	200±3	120	1670
8	250±3	170	1624
9	300±3	220	1625
10	350±4	270	1626
11	400±4	320	1636
12	450±4	370	1639
13	500±5	420	1654
14	550±5	470	1645
15	600±5	520	1647
16	650±5	570	1648
17	700±5	620	1651
18	750±5	670	31215
19	800±5	720	1655
20	850±5	400	1629
21	900±5	400	31217
22	1300±5	420	22974

Nota: os parafusos devem ser fornecidos montados com uma porca quadrada conforme A-21.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, forjado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

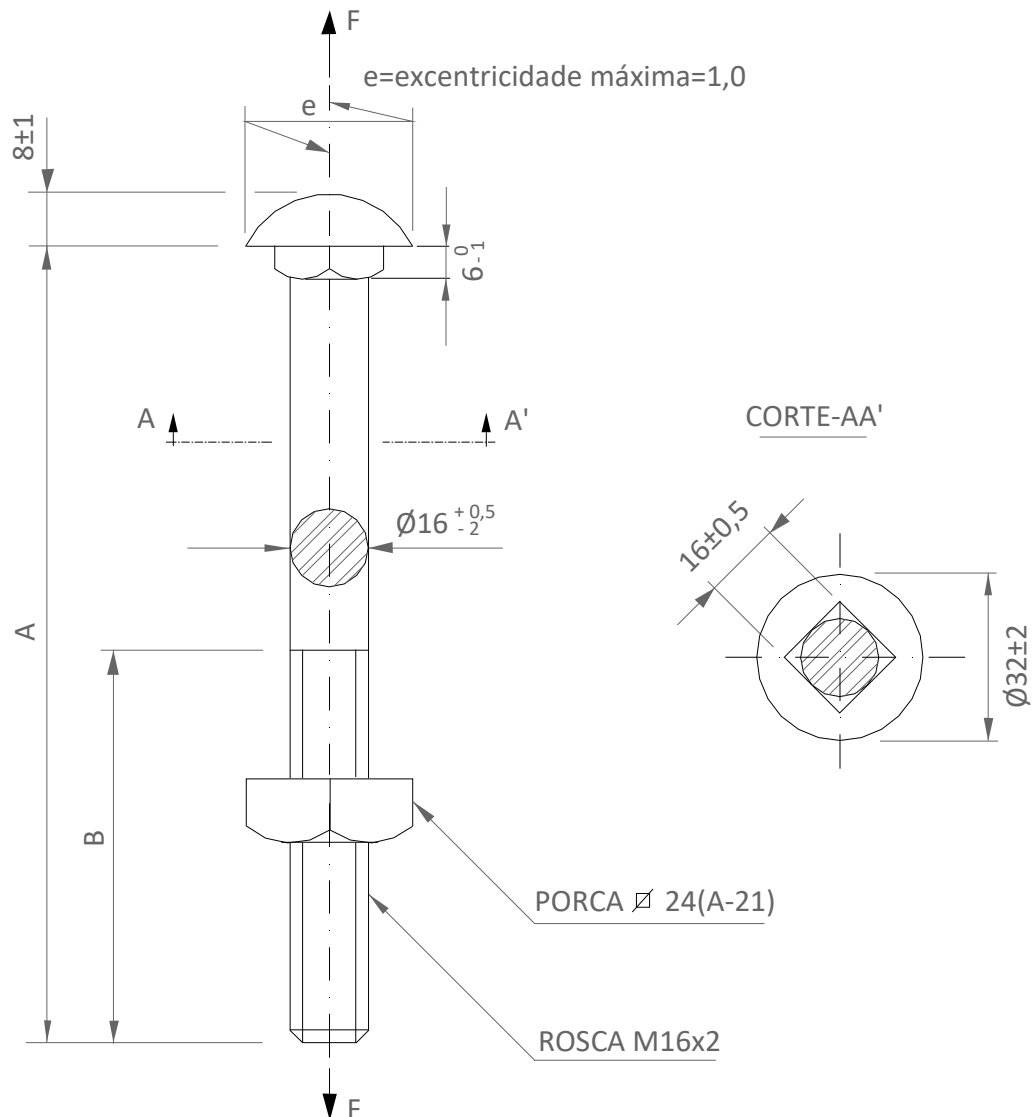
Resistência Mecânica: deve suportar um esforço F de tração com cunha igual a 5000 daN sem deformação e ruptura e um esforço de cisalhamento F igual a 3000 daN e resistência ao torque conforme a Tabela 2.

Identificação: deve ser estampado no corpo do parafuso, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.30. F-31 PARAFUSO DE CABEÇA ABAULADA



Item	Dimensões (mm)		Código Suprimento Celesc D
	A	B (mínimo)	
1	45±1,5	37	1798
2	70±2,0	60	1799
3	150±3,0	75	1794
4	200±3,0	100	1801
5	250±3,0	125	1802
6	360±3,0	235	1795



Nota: os parafusos devem ser fornecidos montados com uma porca quadrada, conforme A-21.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, forjado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: deve suportar um esforço F de tração com cunha igual a 5000 daN sem deformação e ruptura e um esforço de cisalhamento F igual a 3000 daN e resistência ao torque conforme a Tabela 2.

Identificação: deve ser estampado no corpo do parafuso, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

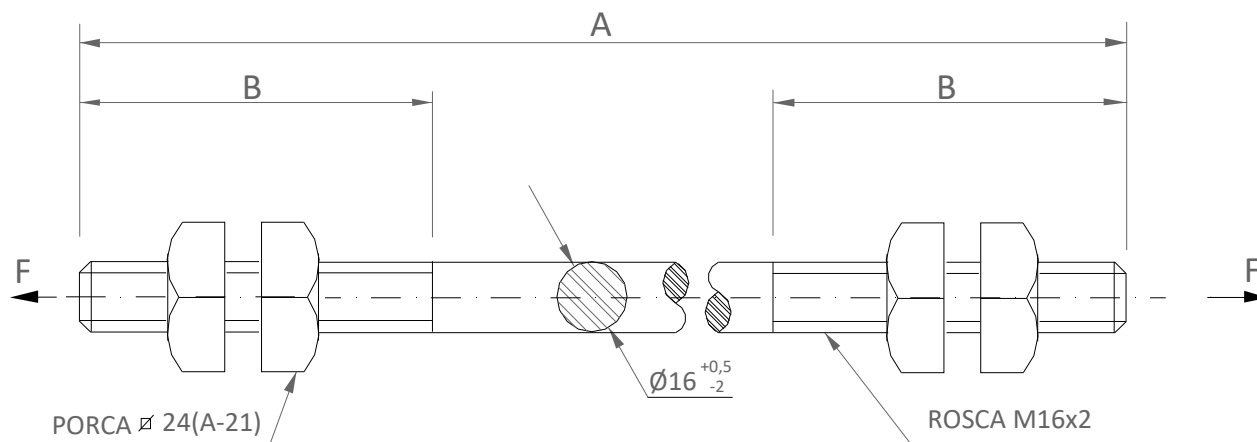
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.31. F-32 PARAFUSO DE ROSCA DUPLA



Item	Dimensões (mm)		Código Suprimento Celesc D
	A	B (mínimo)	
1	150±3	50	17709
2	200±4	75	1728
3	250±4	100	1729
4	300±4	125	1732
5	400±4	175	1733
6	450±4	200	1743
7	500±4	225	1731
8	550±4	250	1743
9	600±4	275	1738

Nota: os parafusos devem ser fornecidos montados com quatro porcas quadradas conforme A-21.

Matéria-Prima: aço-carbono laminado ou trefilado COPANT 1010 a 1020 ou grau mínimo MR250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: deve suportar um esforço F de tração com cunha igual a 5000 daN sem deformação e ruptura, um esforço de cisalhamento F' igual a 3000 daN e resistência ao torque conforme a Tabela 2.

Identificação: deve ser estampado na parte central do corpo do parafuso, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e o mês e ano de fabricação e, no caso de parafuso com rosca total, identificar no topo de uma das extremidades do parafuso a letra inicial ou logotipo ou marca do fabricante.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVG D

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

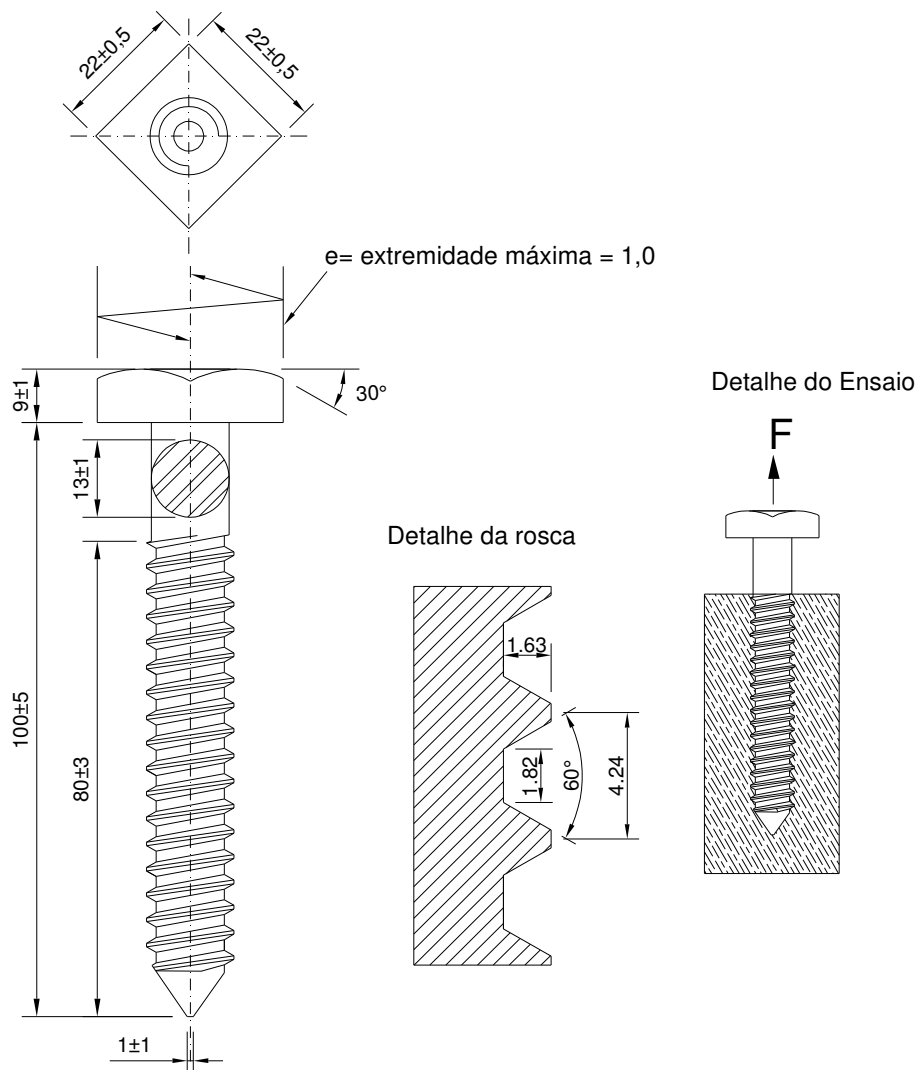
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.32. F-33 PARAFUSO PARA MADEIRA (ROSCA SOBERBA)



Código Suprimento Celesc D: 1778.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250, forjado.

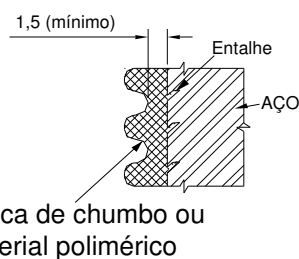
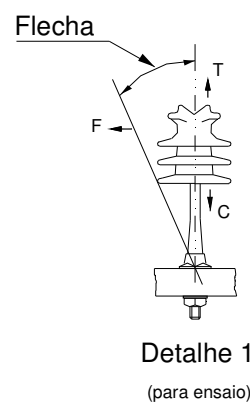
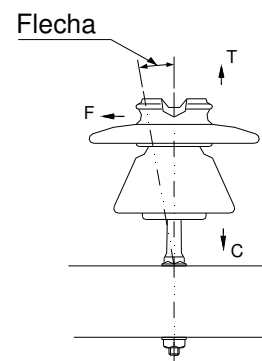
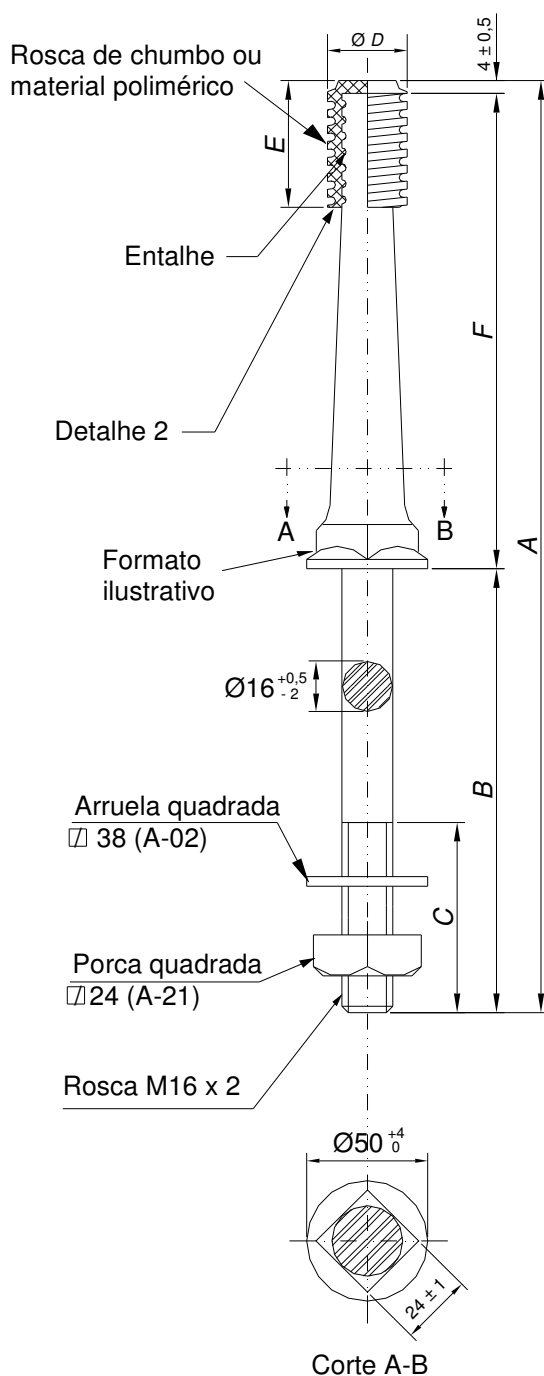
Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: o parafuso devidamente instalado deve suportar um esforço F de, no mínimo, 200 daN, sem apresentar qualquer deformação permanente ou ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo do parafuso, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

7.2.33. F-36 PINO PARA DE ISOLADOR DE PINO



Detalhe 2

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Item	Dimensões (mm)						Flecha (mm)		Código Suprimento Celesc D
	A	B ⁺¹⁰ ₀	C mín.	ØD	E mín.	F	Máxima	Residual	
1	192 ⁺¹⁰ ₀	36		25	40	150 ⁺⁷ ₀	29	15	16604
2	240 ⁺¹⁰ ₀					200 ⁺⁷ ₀			17518
3	324 ⁺¹⁰ ₀	140	60			180 ⁺⁷ ₀			2274
4	324 ⁺¹⁵ ₀			35	45	180 ⁺⁷ ₀	32	18	2276

Nota: os pinos devem ser fornecidos montados com uma porca quadrada conforme A-21 e uma arruela quadrada conforme A-02.

Matéria-Prima: para o pino aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250, forjado. Para a rosca da cabeça deve ser fornecida em chumbo ou poliamida reforçada com fibra de vidro na cor preta, com, no mínimo, 2% de negro de fumo.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

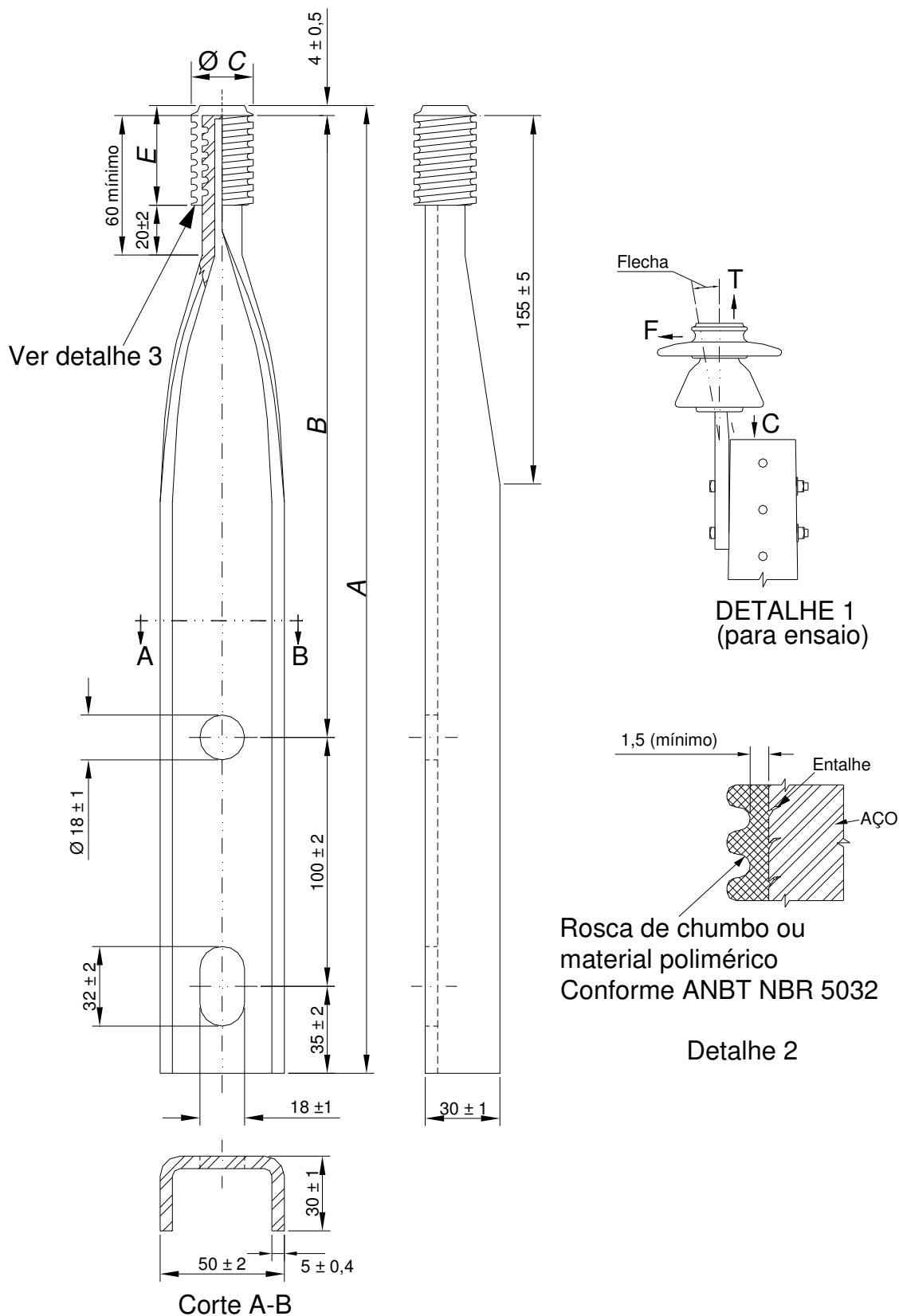
Resistência Mecânica: quando corretamente instalado, o pino deve suportar esforço mínimo F de 200 daN em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo com flecha máxima e residual de acordo com a Tabela acima, medida no topo do isolador. Deve suportar um esforço T e C igual a 300 daN aplicado ao seu eixo sem apresentar deformação permanente.

Identificação: deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e o mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.34. F-37 PINO DE TOPO



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

Item	Dimensões (mm)				Flecha (mm)		Código Suprimento Celesc D
	A	B	C	E mín.	Máxima	Residual	
1	389 ⁺¹⁰ ₀	250 ⁺⁷ ₀	25	40	29	15	2283
2	324 ⁺¹⁰ ₀	280 ⁺⁷ ₀	35	45	32	18	2282

Matéria-Prima: para o pino aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou aço-carbono grau MR 250, forjado. Para a rosca da cabeça deve ser fornecida em chumbo ou poliamida reforçada com fibra de vidro na cor preta com, no mínimo, 2% de negro de fumo.

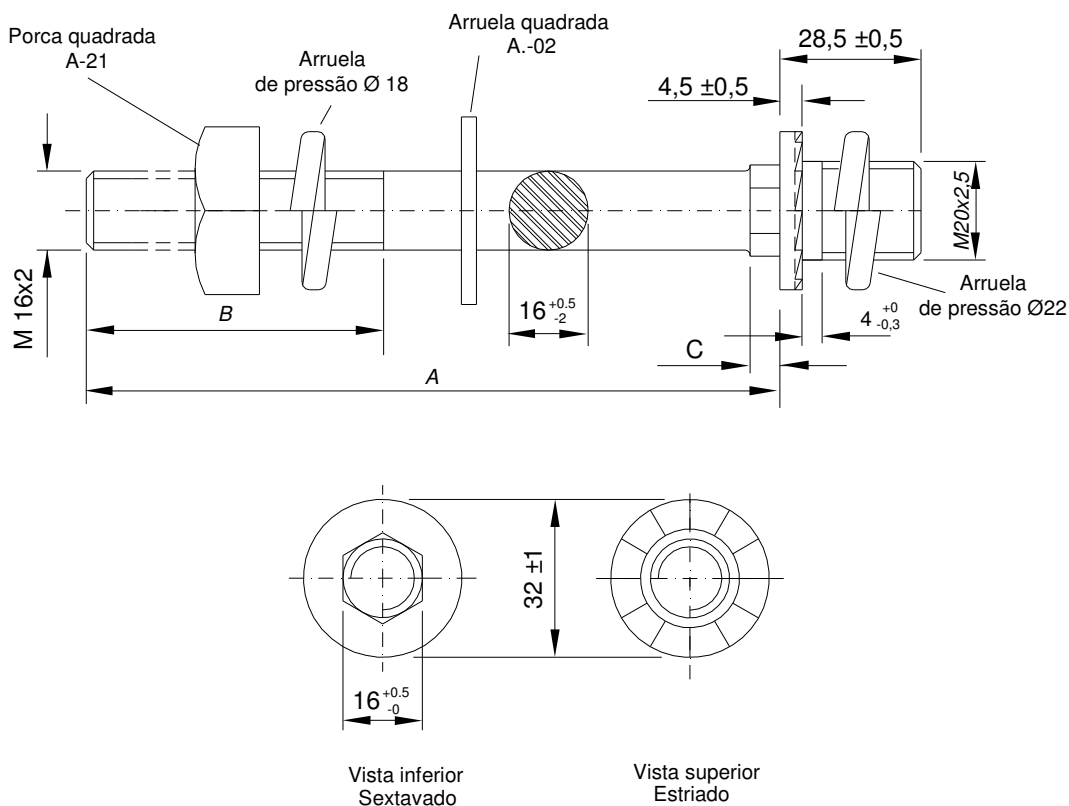
Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: quando corretamente instalado, o pino deve suportar esforço mínimo F de 200 daN em qualquer direção e sentido perpendicular ao seu eixo com flecha máxima e residual de acordo com a Tabela acima, medida no topo do isolador. Deve suportar um esforço T e C igual a 300 daN aplicado ao seu eixo sem apresentar deformação permanente.

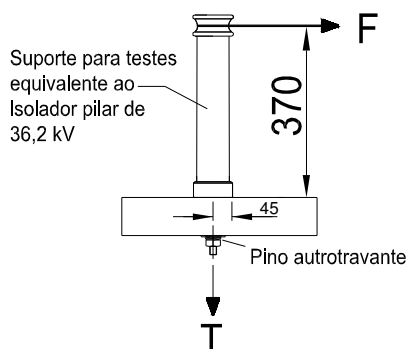
Identificação: deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e ano e mês de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

7.2.35. F-38 PINO PARA FIXAÇÃO DO ISOLADOR PILAR



Detalhe: Ensaio mecânico



ITEM	A (mm)	B mínimo (mm)	C (mm)	Código Suprimento Celesc D
1	30±3	20	6,5±0,5	14182
2	140±3	60	8,0±0,5	14183
3	200±4	110		14185
4	250±4	150		14184
5	300±5	150		15403
6	350±5	150		15404

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Notas:

- 1 – Todos os itens devem ser fornecidos com uma arruela de pressão de 22 mm de diâmetro.
- 2 – O item 1 deve ser fornecido com uma arruela de pressão de 18 mm de diâmetro e uma porca quadrada, não é necessário o fornecimento da arruela quadrada.
- 3 – Os itens de 2 a 6 devem ser fornecidos com uma arruela de pressão de 18 mm de diâmetro, uma arruela quadrada conforme A-02 e uma porca quadrada conforme A-21.
- 4 – O pino deve vir montado com a porca e as arruelas.
- 5 – Desenho com dimensões em milímetros

Matéria-Prima: para o pino e porca quadrada, aço-carbono COPANT 1030 ou superior, laminado ou trefilado, o pino deve ser forjado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

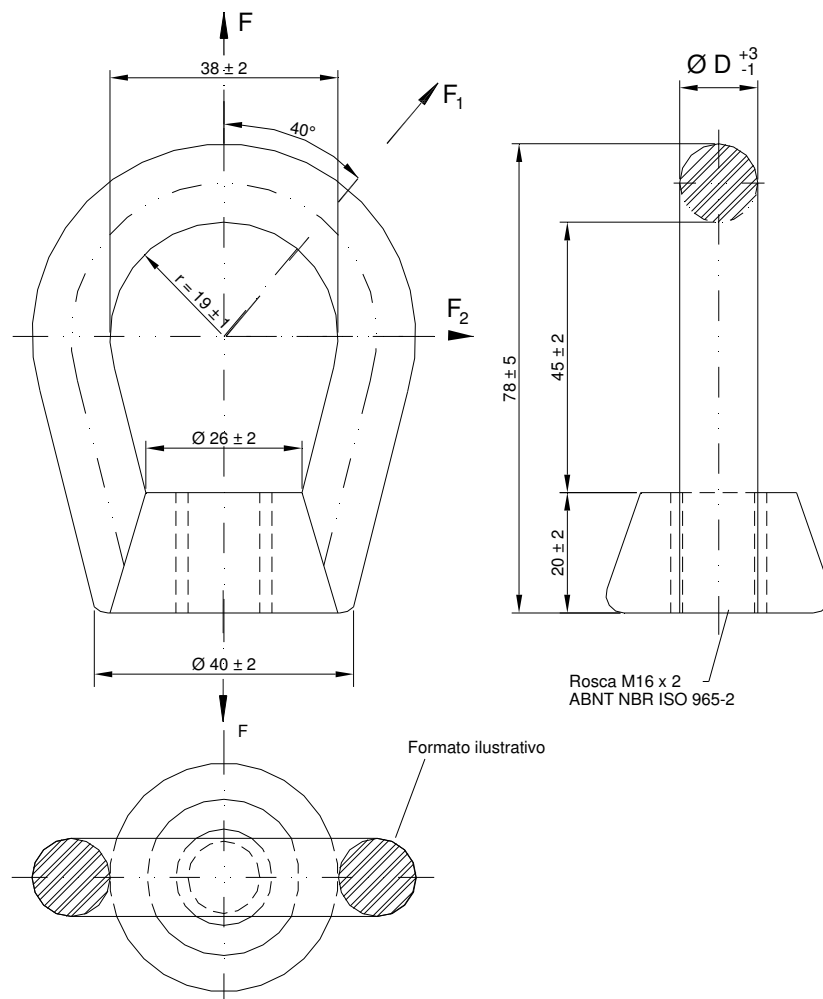
Resistência Mecânica: F – 800 daN, sem deformação/F – 1500 daN, sem cisalhamento. Valor de T para 370 milímetros igual a 6580daN

Identificação: deve ser estampado no corpo do pino, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e ano e mês de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.36. F-40 PORCA-OLHAL



ITEM	D (mm)	Esforços (daN)			Código Suprimento Celesc D
		F	F1	F2	
1	13	5000	2100	2500	2247
2	16	6800	2860	3400	2241

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1020 a 1045 forjado ou ferro fundido nodular, zincado a quente.

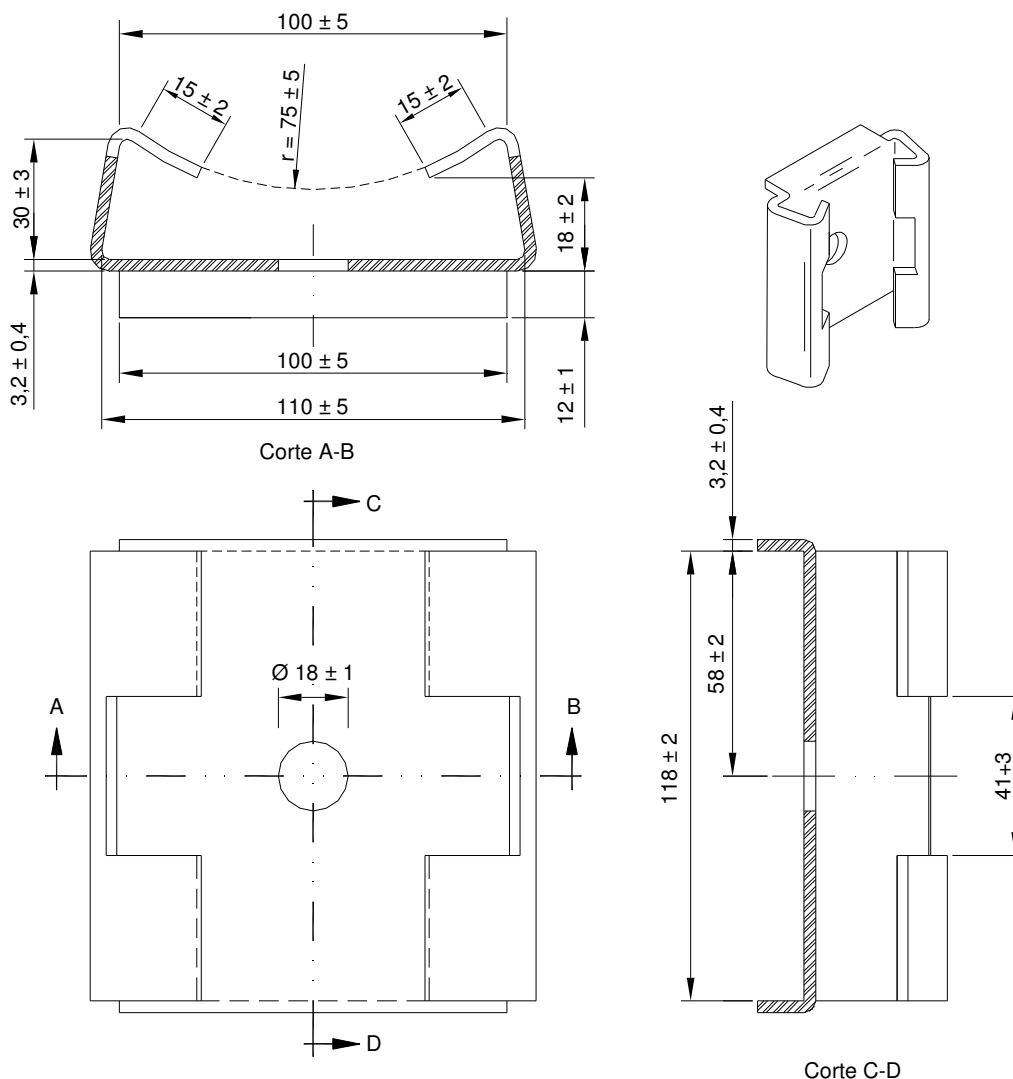
Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalada, deve suportar esforço mínimo de tração F e F2 sem ruptura e F1 sem deformação permanente. A aplicação dos esforços não pode ser simultânea.

Identificação: deve ser estampado no corpo da porca, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

7.2.37. F-45 SELA DE CRUZETA



Código Suprimento Celesc D: 2179.

Matéria-Prima: aço-carbono ABNT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalada, não deve apresentar deformação permanente ou ruptura, quando aplicado na porca do parafuso um torque de no mínimo 8 daN x m.

Identificação: deve ser estampado na sela, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: amarrado – AM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

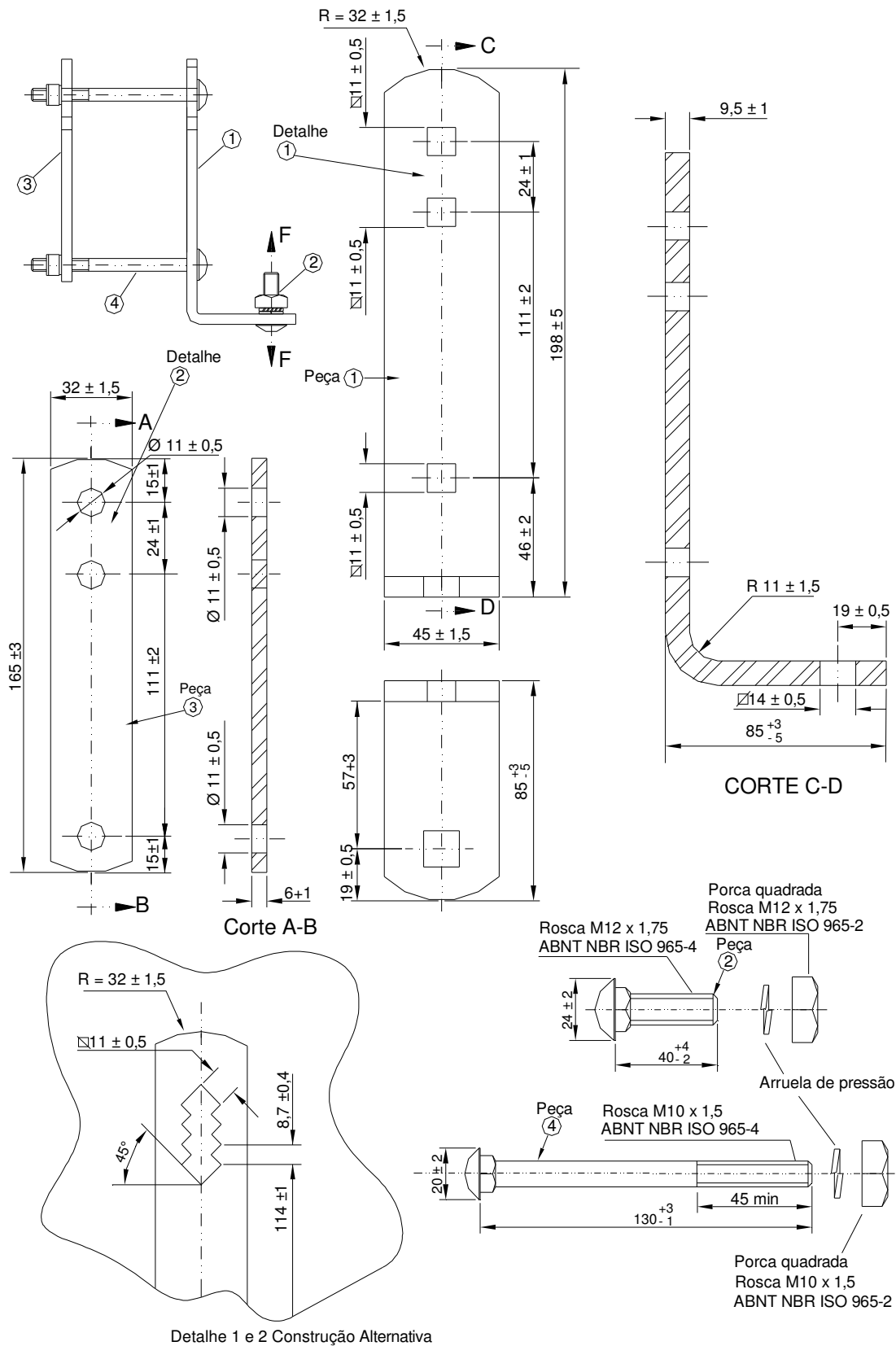
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.38. F-47 SUPORTE L



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

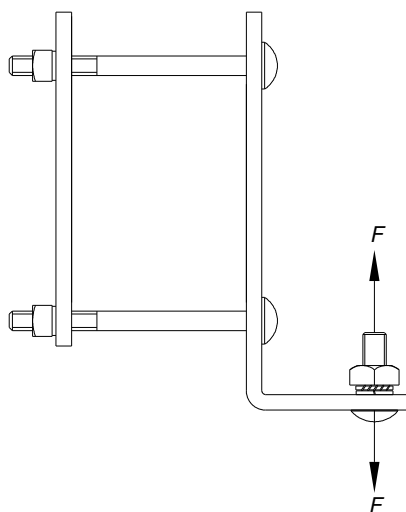
DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Notas:

1 - o suporte deve ser fornecido montado com os parafusos ou em embalagem individual plástica transparente de polietileno contendo todas as peças do suporte. Essa embalagem deve ter espessura mínima de 0,2mm e deve vir selada e não deve sofrer avarias durante o transporte, manuseio e armazenagem.

2 – O conjunto de parafuso, arruela e porca, deve ser fornecido devidamente montado como indicado na figura

Código Suprimento Celesc D: 2086.

Matéria-Prima: aço-carbono ABNT 1010 a 1020, laminado.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para os parafusos, arruelas e porcas.

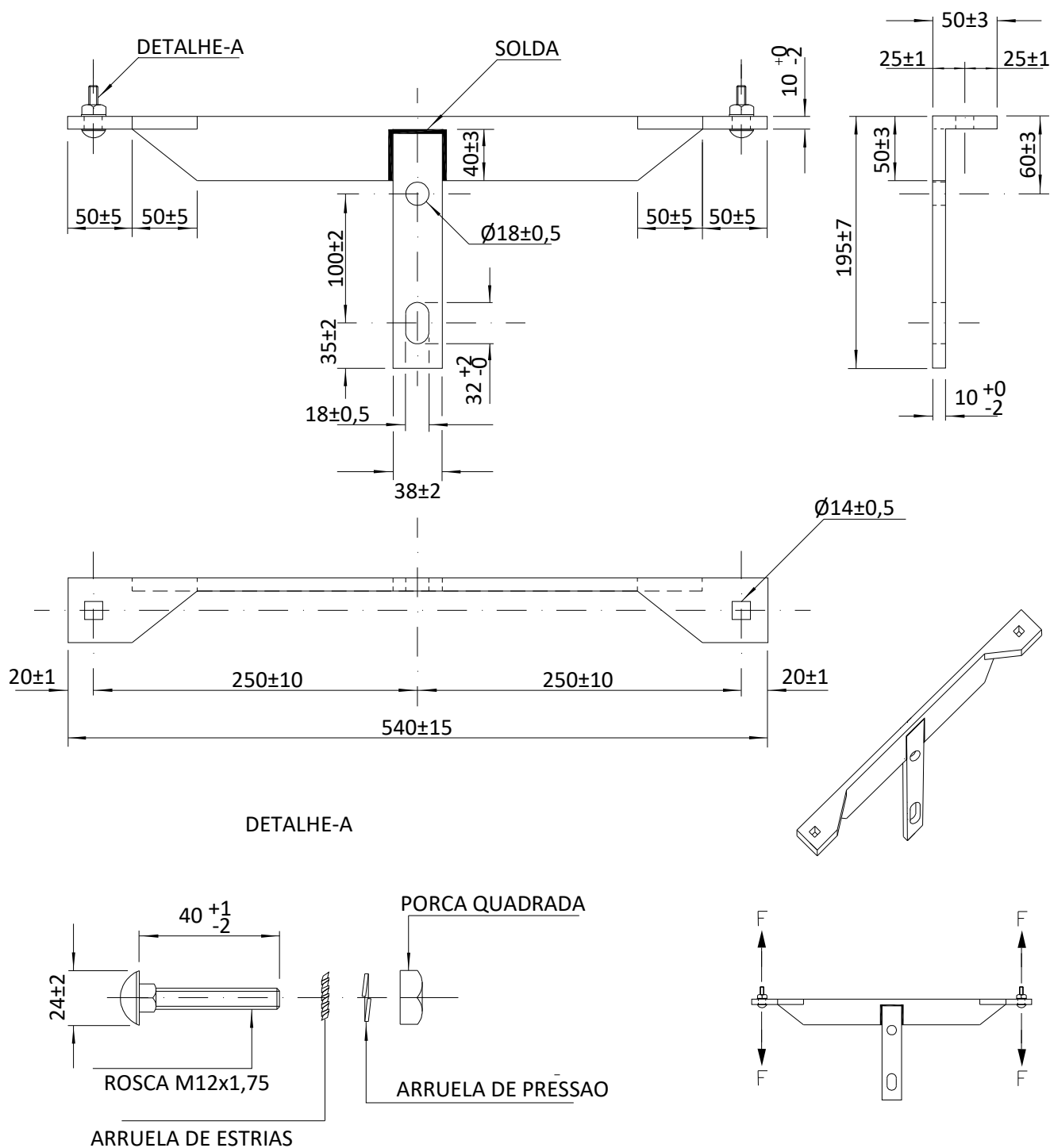
Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 200 daN sem ruptura, apresentando uma flecha residual menor ou igual a 5 mm.

Identificação: deve ser estampado na peça, de forma legível e indelével, o nome ou marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.39. F-49 SUPORTE T



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Notas:

1 – o suporte deve ser fornecido com os dois conjuntos contendo parafuso, arruelas e porca, devidamente montados.

2 – pode ser fornecido como um peça inteira cortada a laser desde que atenda as dimensões e resistência mecânica

Código Suprimento Celesc D: 2123.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou perfil L de aço-carbono, grau mínimo MR250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2, tanto para o corpo como para os parafusos, arruelas e porcas.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 200 daN sem ruptura, apresentando uma flecha residual menor ou igual a 5 mm. A carga deve ser aplicada conforme o desenho. Utilizar amostras distintas para cada sentido da aplicação da carga.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

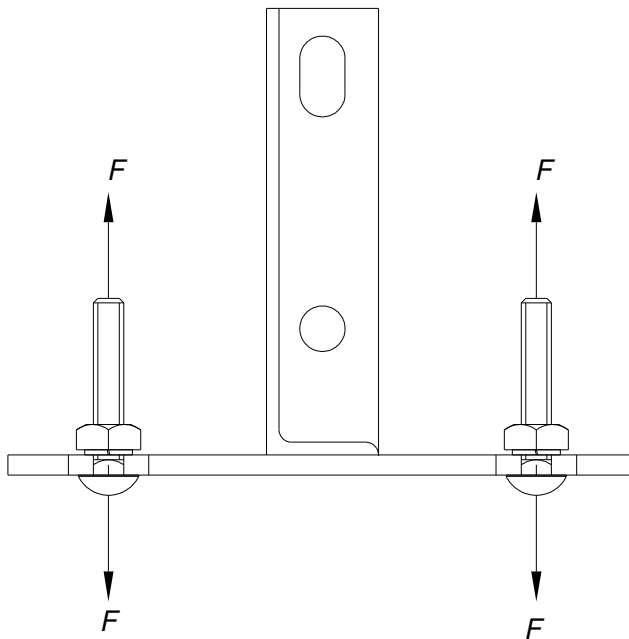
DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o suporte deve ser fornecido montado com os parafusos arruelas e porcas.

Código Suprimento Celesc D: 2124.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou perfil L de aço-carbono, grau mínimo MR250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para os parafusos, arruelas e porcas.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 200 daN sem ruptura, com flecha residual menor ou igual a 5 mm.

Identificação: estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

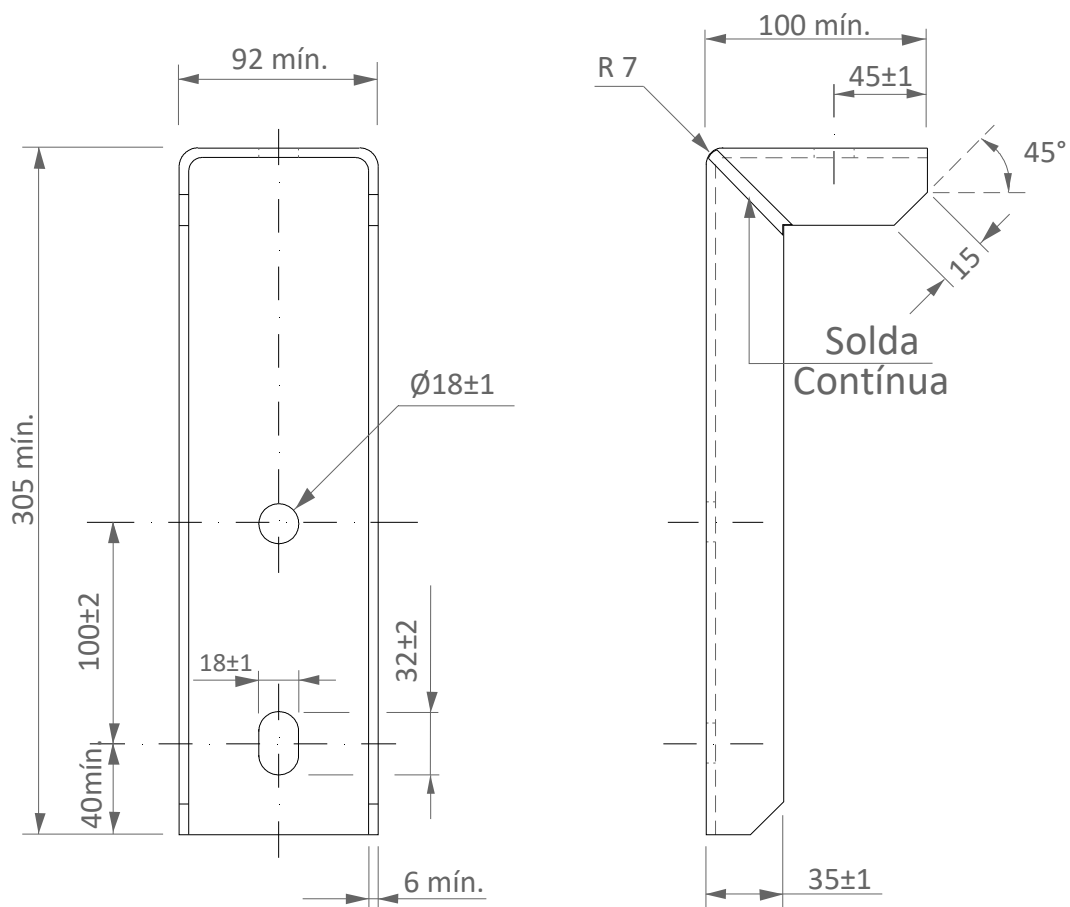
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN**VISTO**

DPEP

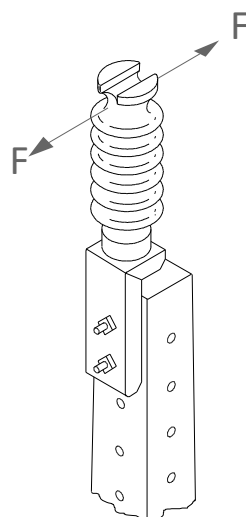
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.41. F-51 SUPORTE VERTICAL ISOLADOR PILAR



Detalhe Para Ensaio



Código Suprimento Celesc D: 15241.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou perfil U de aço-carbono, grau mínimo MR250.

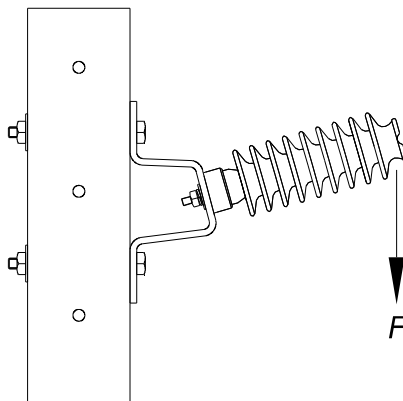
Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F deve ser aplicado no isolador pilar PL8CC170 ou suporte equivalente para testes, conforme Tabela abaixo:

ESFORÇOS “F”	CARGA NOMINAL (daN)
Resistência Nominal sem deformação	400
Sem Deformação permanente	560
Sem Ruptura	800

Identificação: estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



Identificação: estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

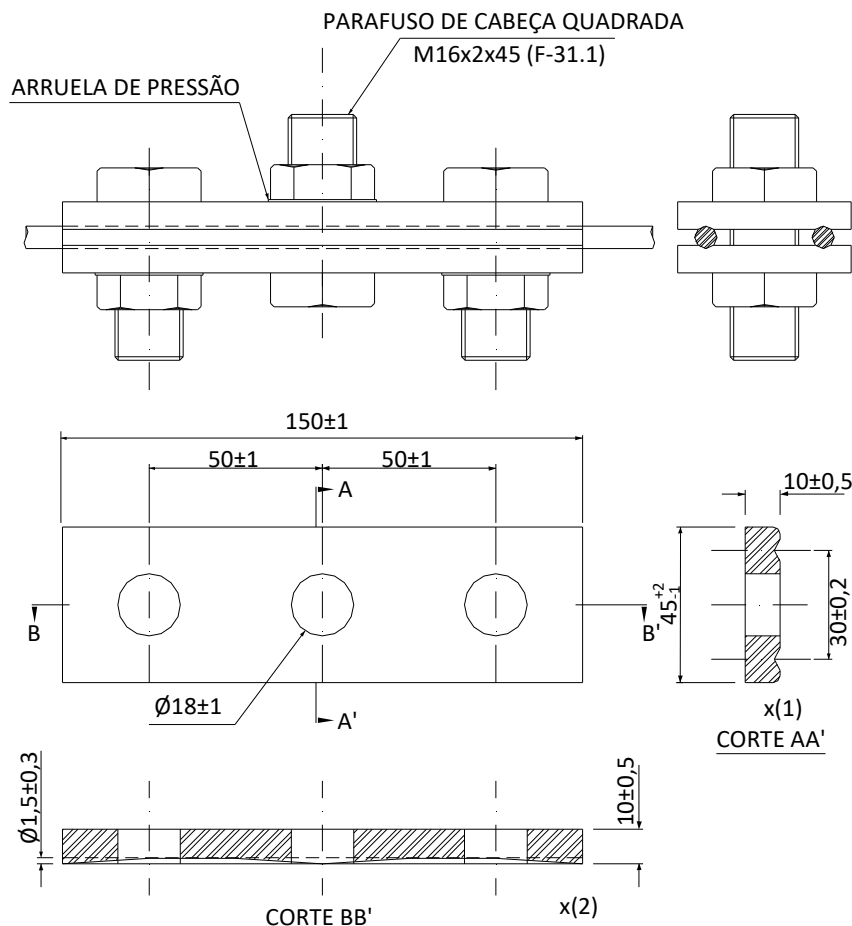
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.43. F-55 PRENSA FIOS



Nota: o prensa-cabo deve ser fornecido montado com os parafusos e porcas.

Matéria-Prima: aço-carbono 1010, laminado, aço forjado, ferro fundido maleável ou ferro nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para as placas como para o parafuso, arruela e porca.

Identificação: estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e anos de fabricação e faixa de aplicação e respectivo torque conforme a Tabela acima.

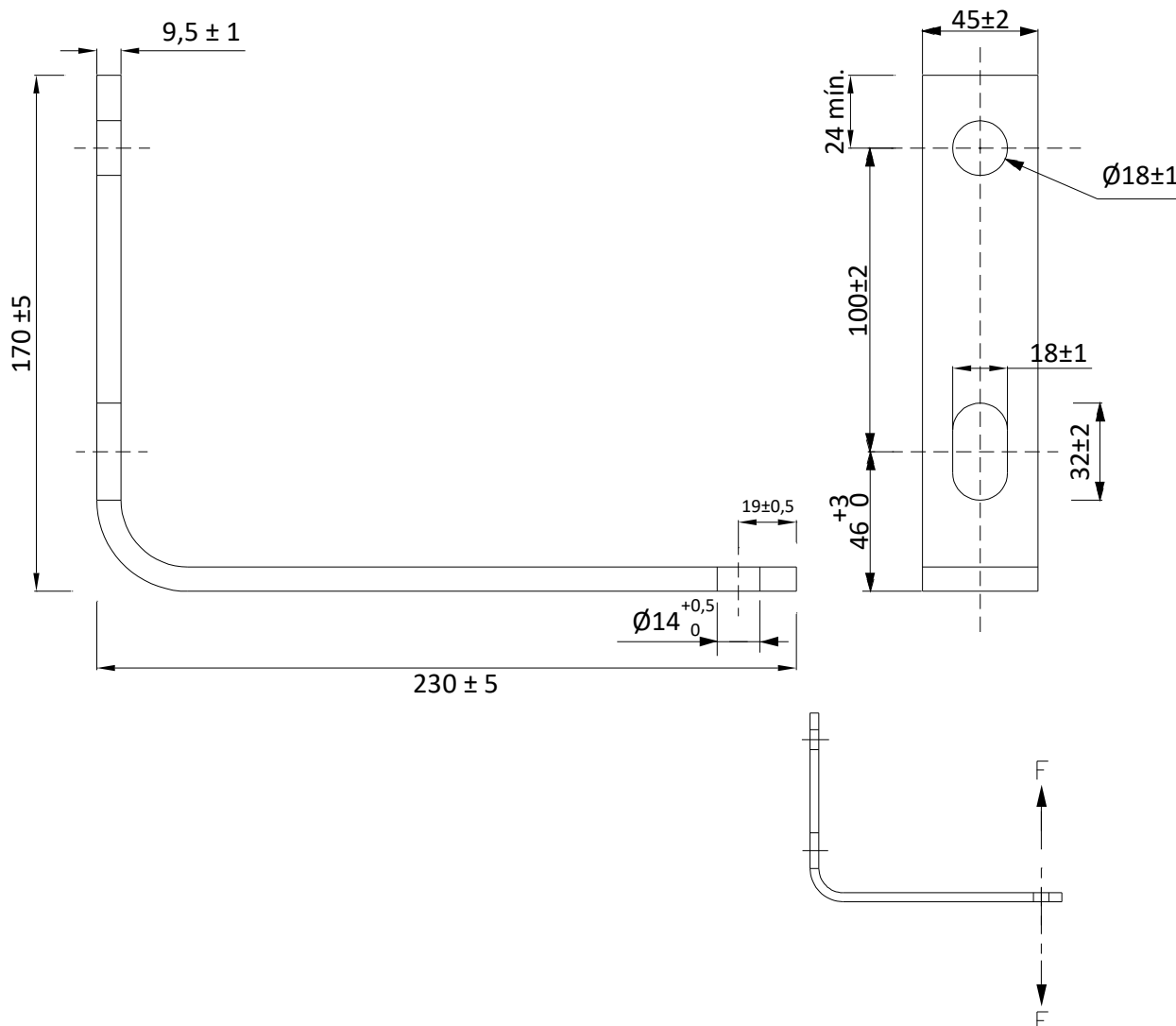
Resistência Mecânica: instalado o cabo de aço apropriado e aplicado o torque nos parafusos conforme a Tabela abaixo, não deve permitir o escorregamento do cabo de aço ou que este sofra qualquer deformação permanente quando tracionado com os valores da Tabela 1.

ITEM	TORQUE MÁXIMO NOS PARAFUSOS (daN x m)	DIÂMETRO DO CABO DE AÇO APLICÁVEL (mm)	RESISTÊNCIA AO ESCORREGAMENTO MÍNIMO (daN)	Código Suplemento Celesc D
1	6	6,4	1400	2161
	9	9,5	1800	

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.44. F-57 SUPORTE LP



Código Suprimento Celesc D: 16813.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, laminado ou aço-carbono grau mínimo MR250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 200 daN sem ruptura, apresentando uma flecha residual menor ou igual a 5 mm. A carga deve ser aplicada conforme o desenho. Utilizar amostras distinta para cada sentido da aplicação da carga.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

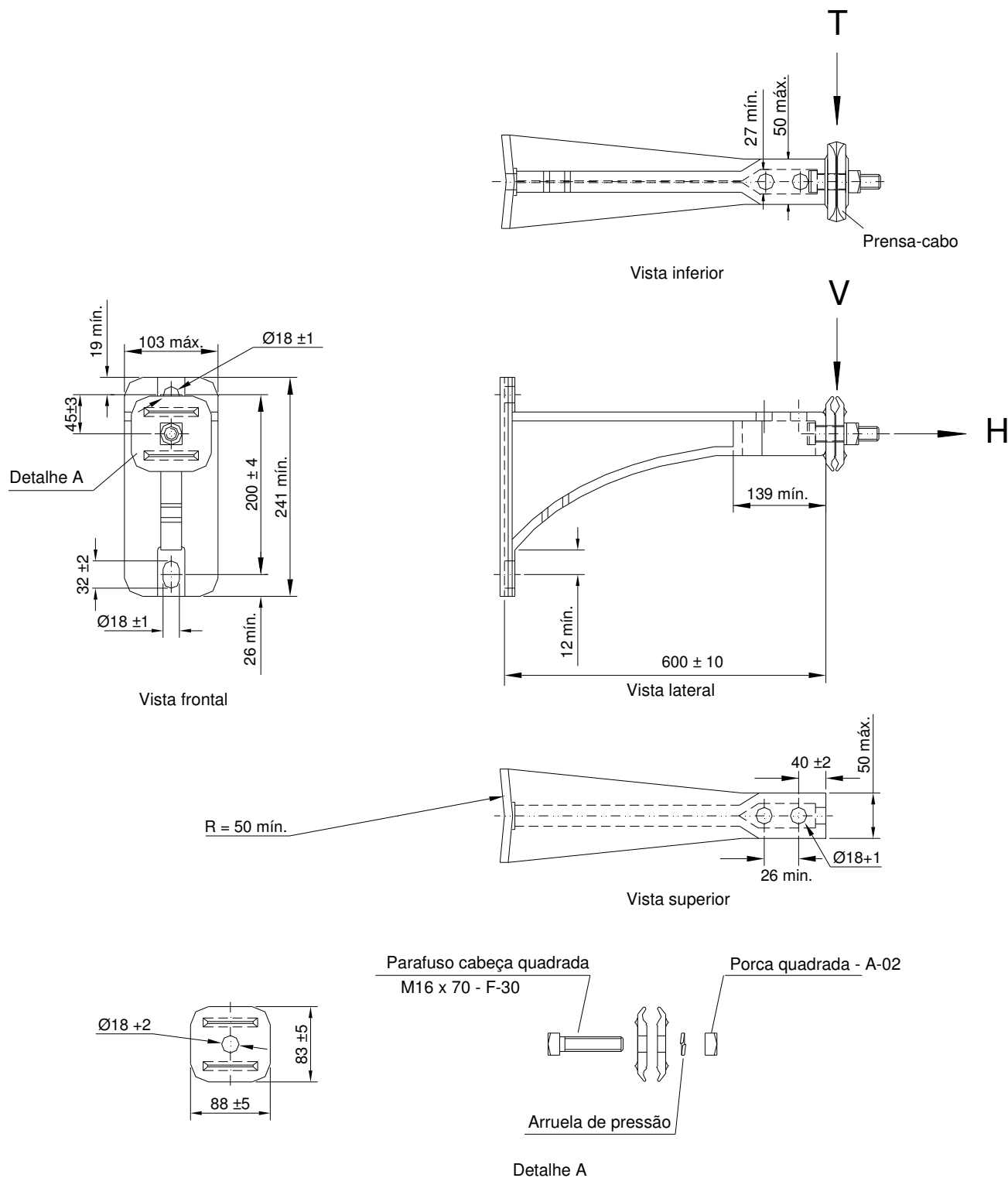
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

Eng^o Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.46. FC-2 BRAÇO L



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Eng° Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Eng° Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o braço L deve ser fornecido montado com os parafusos e conector prensa-cabo conforme desenho.

Matéria-Prima:

1 – Corpo: ferro fundido nodular ou aço-carbono COPANT 1010 a 1020.

2 – Parafuso e porca: aço-carbono COPANT 10 a 1020.

3 – Prensa-cabo: ferro fundido nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., para o corpo, porca, parafuso e para o prensa-cabo.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar os esforços indicados na Tabela abaixo:

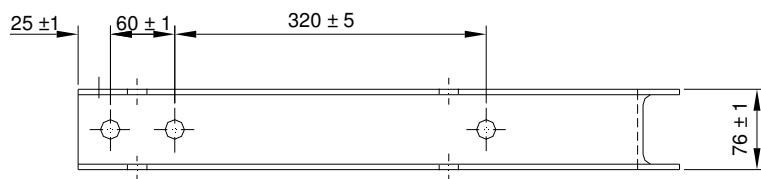
Esforços (daN)	V	H	T	Código Suprimento Celesc D
Resistência Nominal sem deformação	500	800	100	15785
Sem Deformação permanente	700	1120	140	
Sem Ruptura	1000	1600	200	

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação. No prensa-cabo, deve ser indicada a faixa de diâmetros da cordalha.

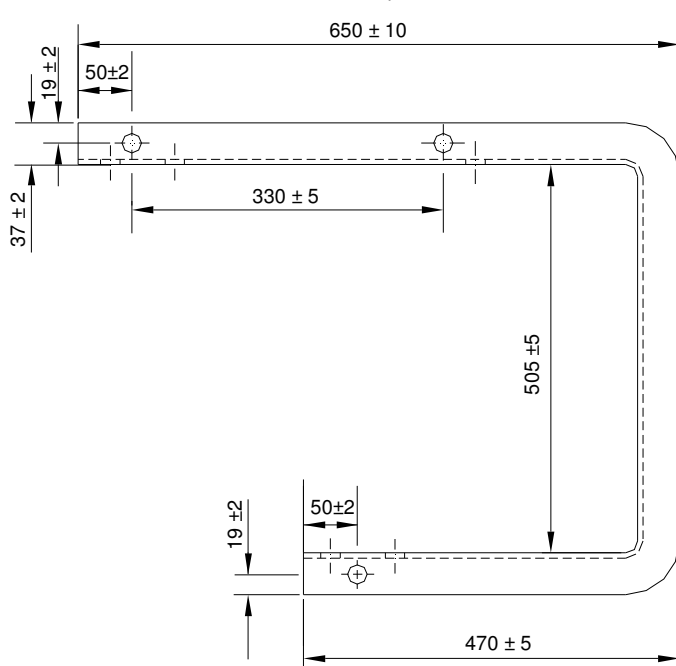
Acondicionamento: conforme E-141.0001.



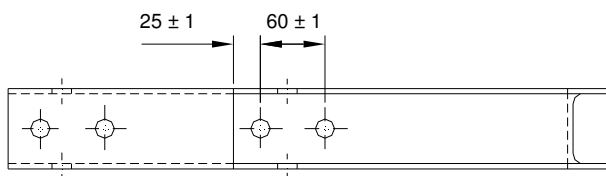
7.2.47. FC-3 BRAÇO C



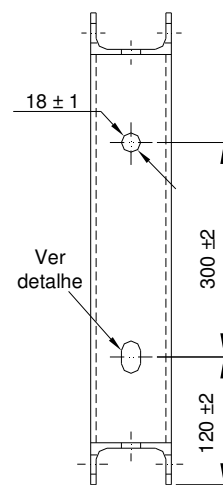
Vista superior



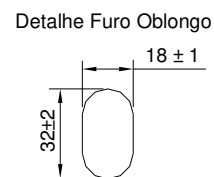
Vista lateral esquerda



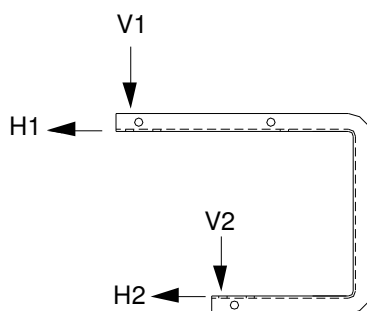
Vista inferior



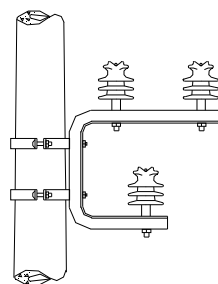
Vista frontal



Detalhe de ensaio



Detalhe para Instalação



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: todos os furos não cotados possuem o diâmetro de (18 ± 1) mm.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou perfil U, grau mínimo MR 250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar os esforços indicados na Tabela abaixo:

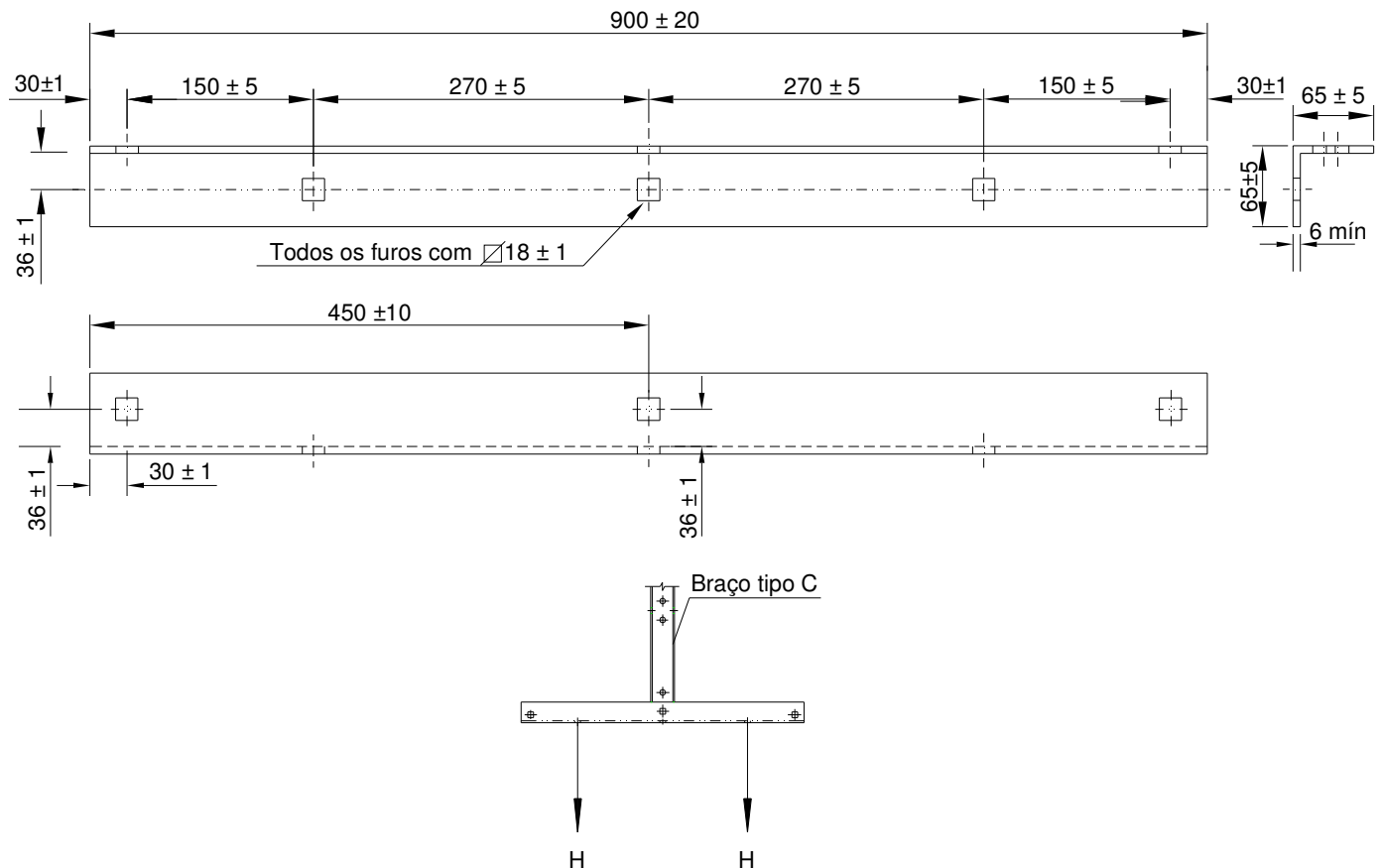
Esforços (daN)	V1	V2	H1	H2	Código Suprimento Celesc D
Resistência Nominal sem deformação	200	100	300	150	15787
Sem Deformação permanente	280	140	420	210	
Sem Ruptura	400	200	600	300	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.



7.2.48. FC-4 CANTONEIRA AUXILIAR PARA BRAÇO C



Matéria-Prima: aço-carbono perfil L grau mínimo MR 250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado no braço C (FC-3), deve suportar o esforço indicado na Tabela abaixo:

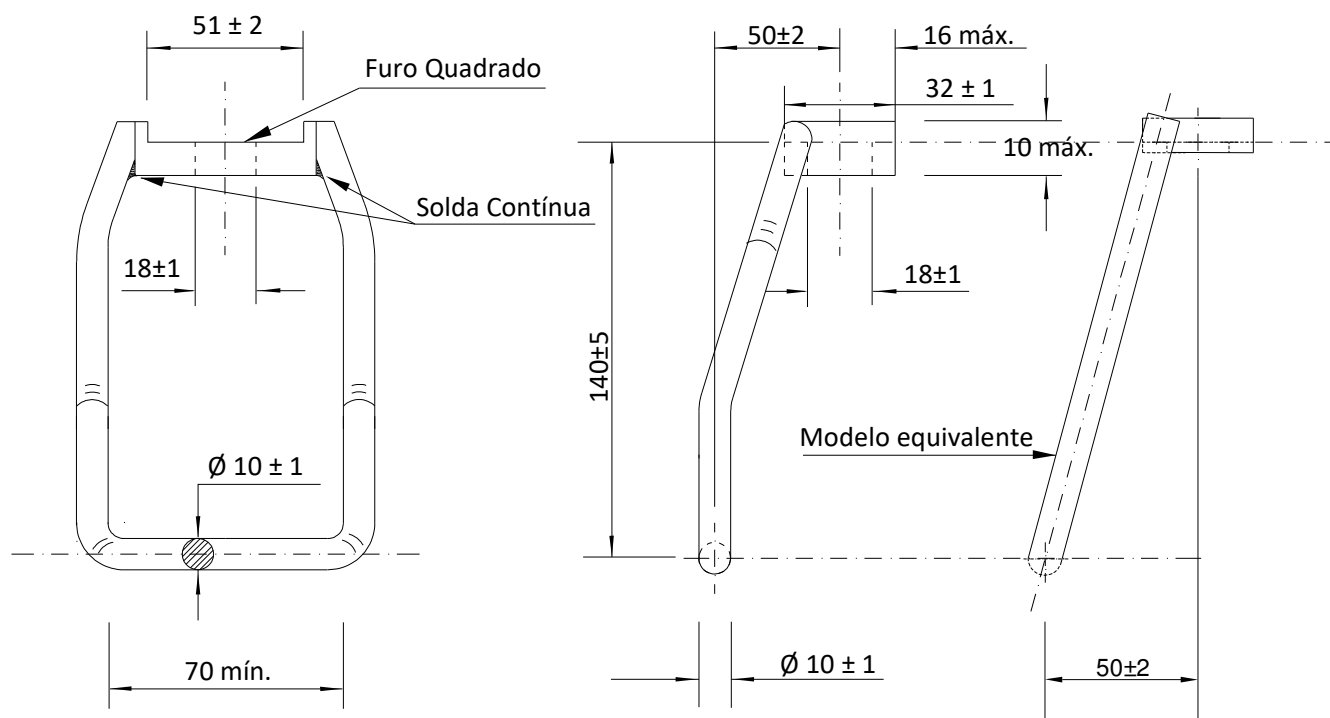
Esforços (daN)	H	Código Suprimento Celesc D
Resistência Nominal sem deformação	300	15791
Sem Ruptura	600	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

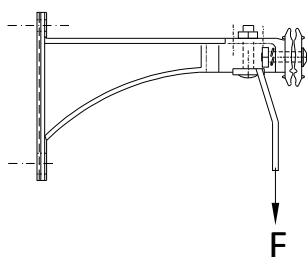
Acondicionamento: conforme E-141.0001.



7.2.49. FC-5 ESTRIBO PARA BRAÇO L



Detalhe Para Ensaio



Nota: outras formas construtivas podem ser ofertadas, desde que atendam as dimensões básicas, o esforço e os materiais indicados e não interfiram na instalação no braço L – FC-2 e do espaçador losangular.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou ferro fundido nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.



Resistência Mecânica: corretamente instalado no braço L (FC-2), deve suportar o esforço indicado na Tabela abaixo:

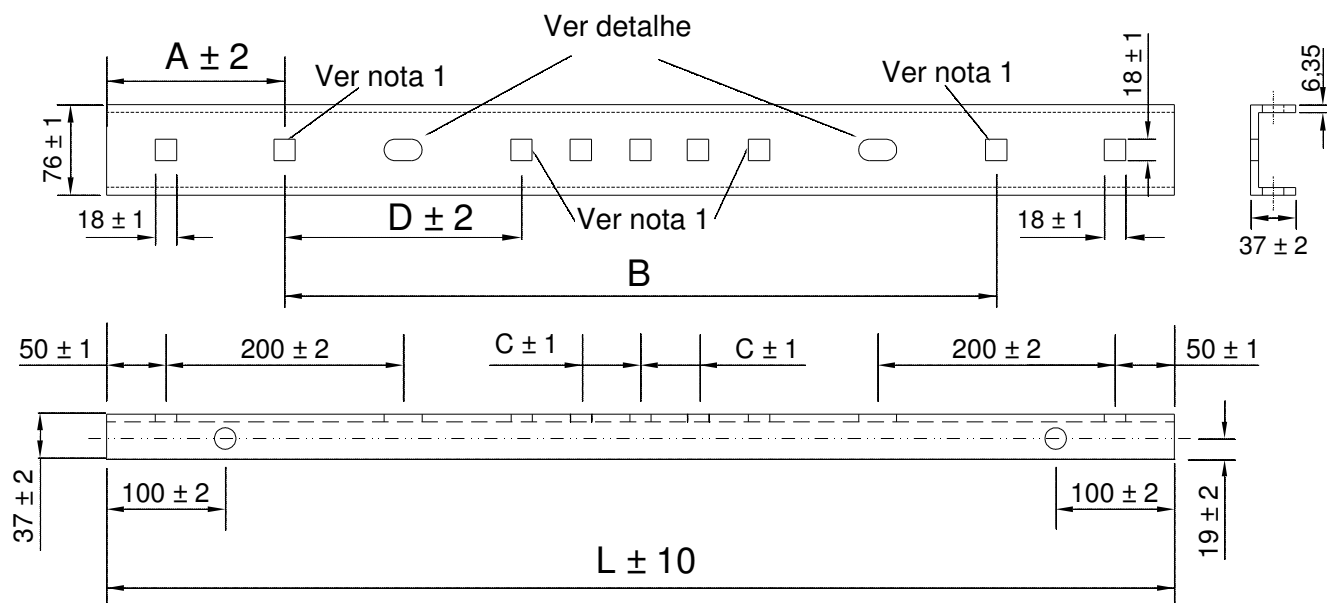
Esforços (daN)	F	Código Suprimento Celesc D
Resistência Nominal sem deformação	200	15792
Sem deformação permanente	280	
Sem Ruptura	400	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

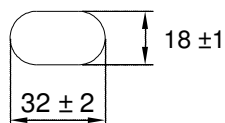
Acondicionamento: conforme E-141.0001.



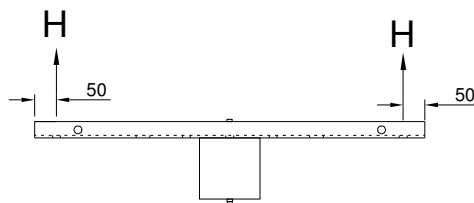
7.2.50. FC-7 PERFIL U



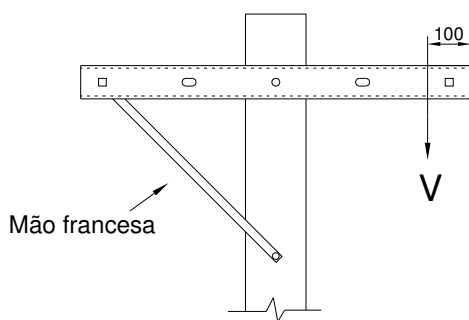
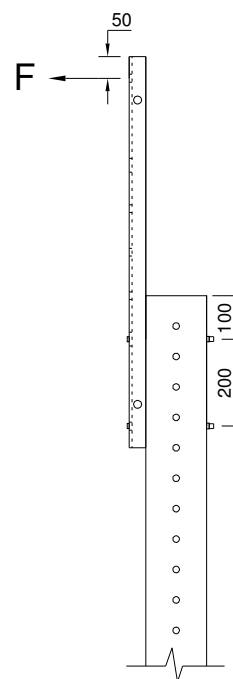
Detalhe



Detalhe 1
(para ensaio)



Detalhe 2
(para ensaio)



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Eng° Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Eng° Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

Notas:

- 1 – Estas furações devem ser realizadas somente para o perfil com o comprimento L de 1200 mm.
- 2 – Todos os furos não cotados possuem o diâmetro de (18 ± 1) mm.

Item	Dimensões (mm)					Código Suprimento Celesc D
	L	A	B	C	D	
1	900	Nota 1	Nota 1	100	Nota 1	18955
2	1200	150	900	50	300	4605

Matéria-Prima: aço-carbono perfil U, grau mínimo MR 250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado conforme desenho, deve suportar os esforços indicados na Tabela abaixo:

Esforços (daN)	V	H	F
Resistência Nominal sem deformação	300	300	200
Sem Deformação permanente	420	420	280
Sem Ruptura	600	600	400

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN**VISTO**

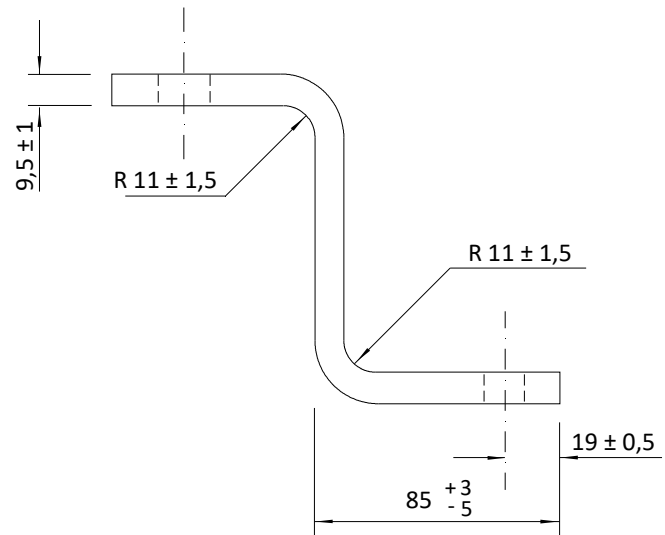
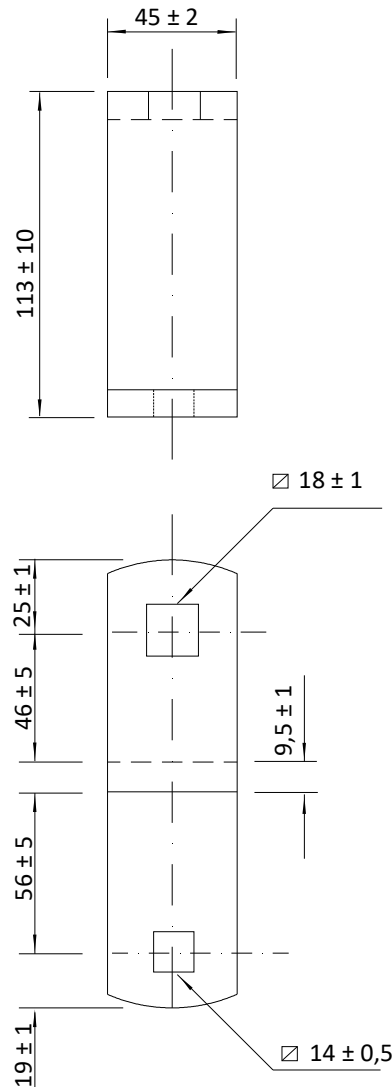
DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

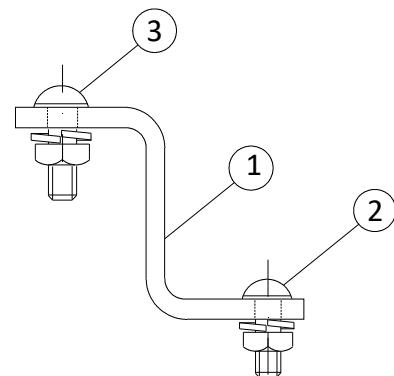


7.2.51. FC-9 SUPORTE Z

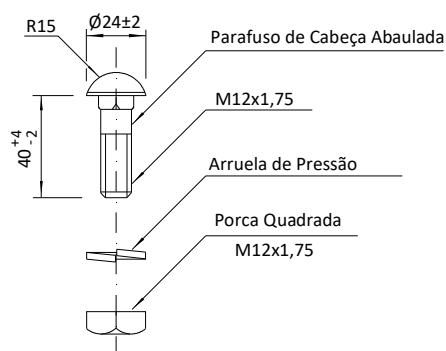
PEÇA - 1



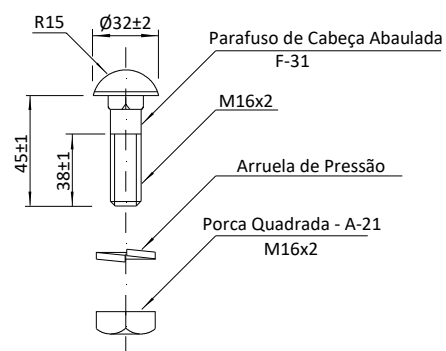
DETALHE DE MONTAGEM



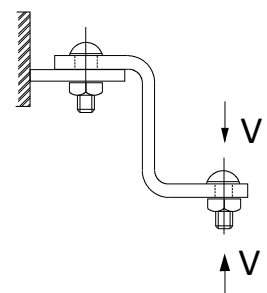
PEÇA - 2



PEÇA - 3



DETALHE PARA ENSAIO



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o Suporte Z deve ser fornecido montado com os parafusos, porcas e arruelas.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou grau mínimo MR 250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para os parafusos, porcas e arruelas.

Resistência Mecânica: corretamente instalado no braço L (FC-2), deve suportar o esforço indicado na Tabela abaixo:

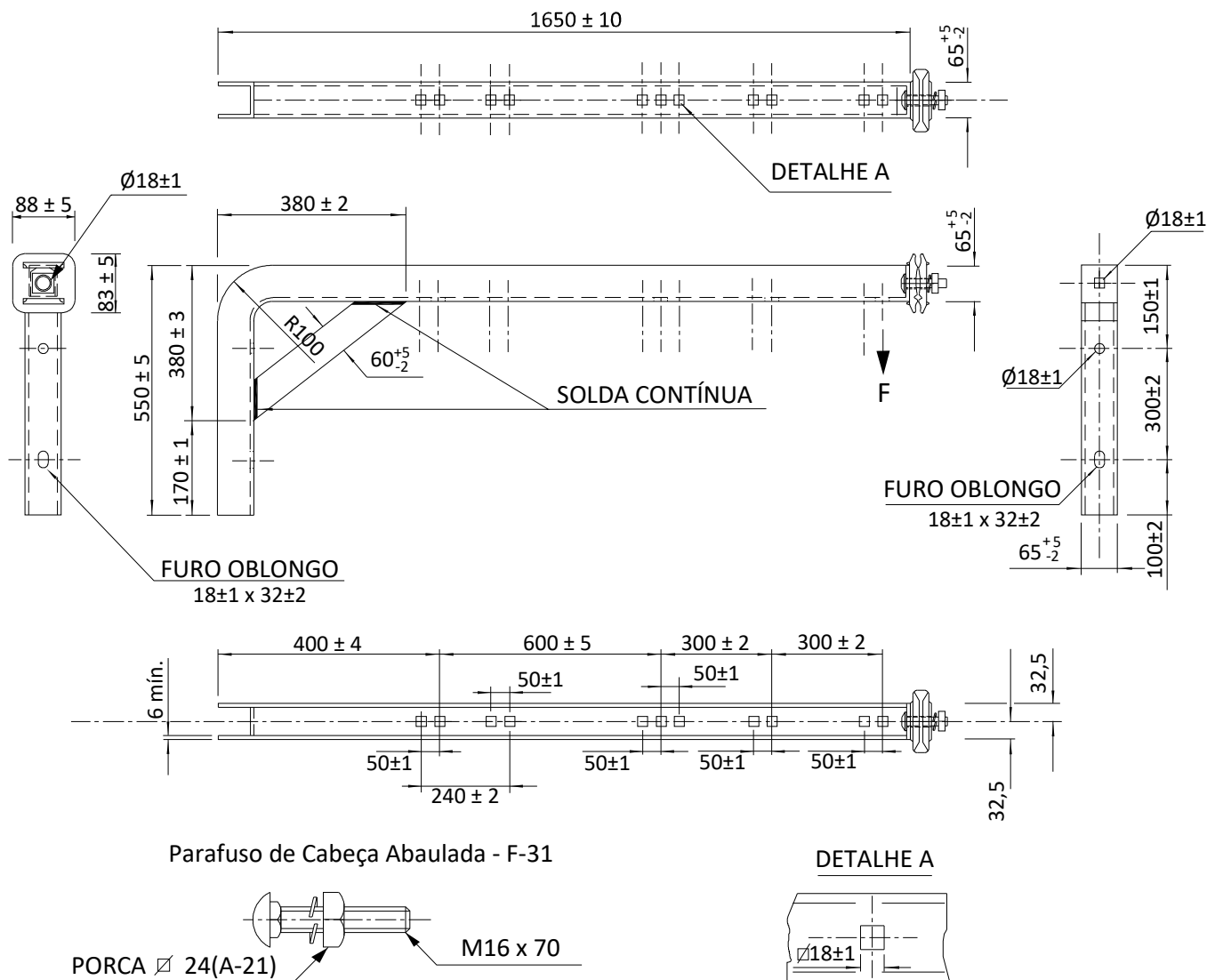
Esforços (daN)	V	Código Suprimento Celesc D
Resistência Nominal sem deformação	200	15790
Sem Ruptura	400	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.



7.2.52. FC-10 SUPORTE AFASTADOR HORIZONTAL



Notas:

1 – o suporte afastador horizontal deve ser fornecido montado com os parafusos e conector prensa cabo conforme desenho.

2 – O prensa cabo deve ser idêntico ao do Braço L FC-2.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou perfil U grau mínimo MR 250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., para o corpo, parafuso, arruela, porca e conector.



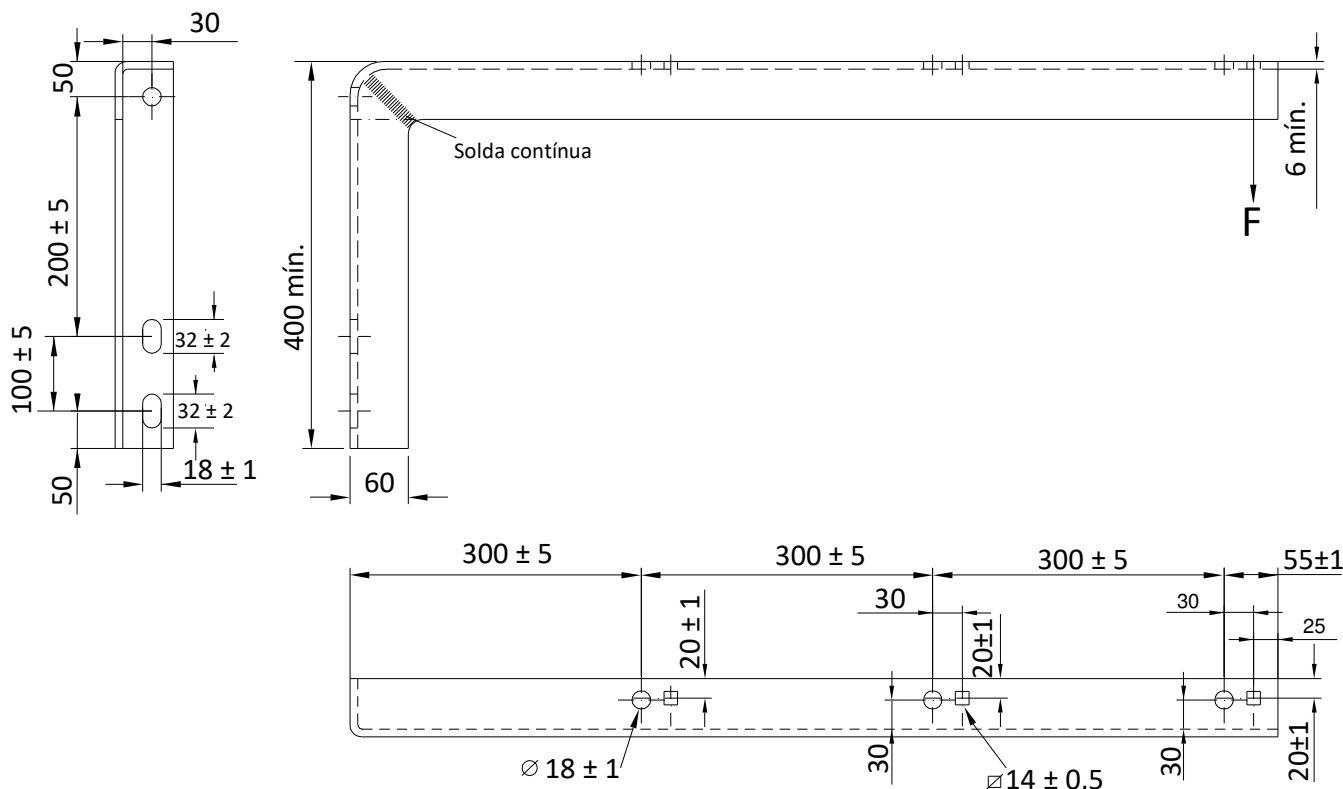
Resistência Mecânica: corretamente instalado conforme desenho, deve suportar os esforços indicados na Tabela abaixo:

Esforços F (daN)	Flechas (mm)		Código Suprimento Celesc D
	Máxima	Residual	
300	60	10	18957
500	120	30	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.

7.2.53. FC-11 SUPORTE HORIZONTAL



Nota: todos os furos não cotados possuem o diâmetro de (18 ± 1) mm.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 ou perfil L grau mínimo MR 250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado conforme desenho, deve suportar os esforços indicados na Tabela abaixo:

Esforços F (daN)	Flechas (mm)		Código Suprimento Celesc D
	Máxima	Residual	
100	25	5	17519
140	70	10	
200	Sem ruptura		

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVG D

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

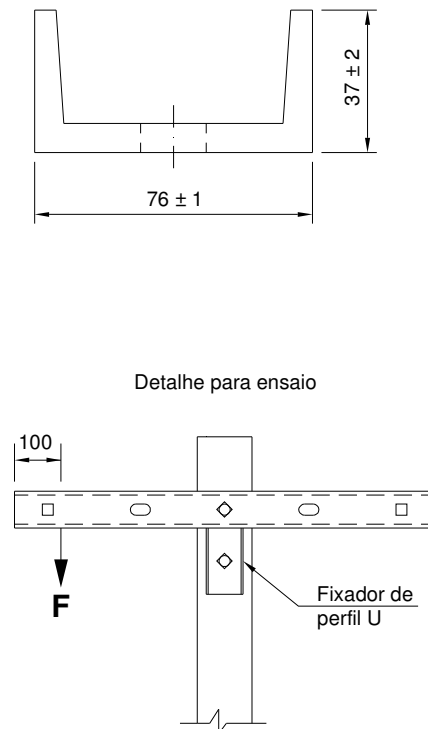
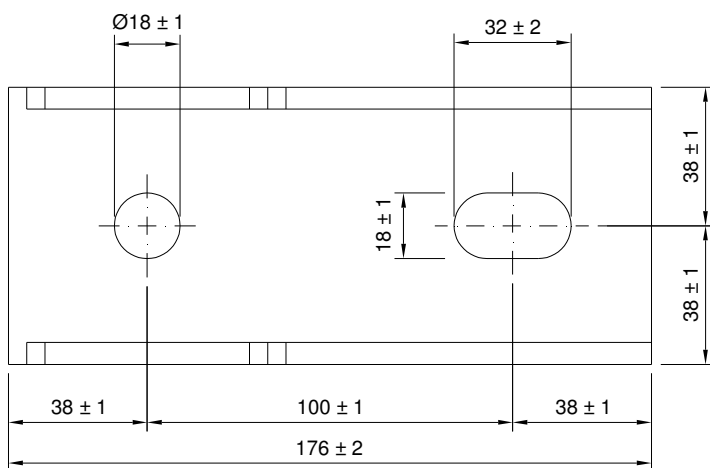
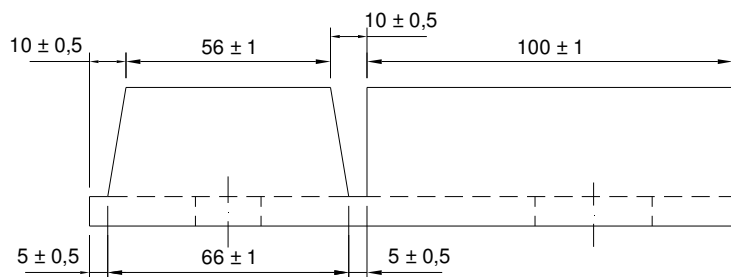
Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP

7.2.54. FC-12 FIXADOR DE PERFIL U



Matéria-Prima: aço-carbono laminado Perfil U, grau mínimo MR250.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

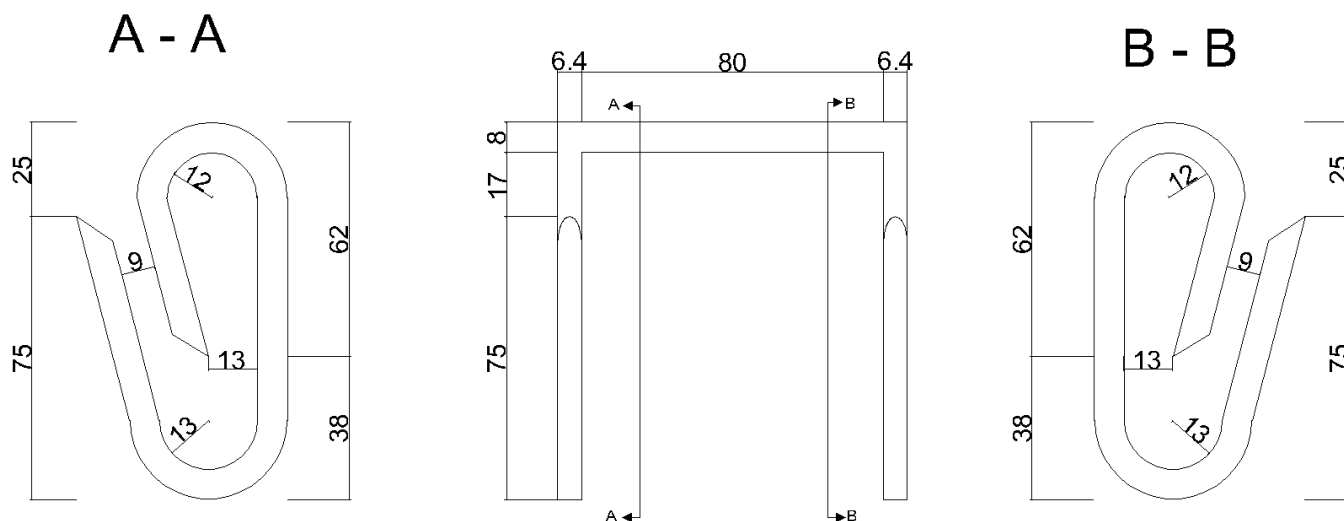
Resistência Mecânica: corretamente instalado com o Perfil U (FC-7, item 1), deve suportar o esforço indicado na Tabela abaixo:

Esforços (daN)	F	Código Suprimento Celesc D
Resistência Nominal sem deformação	150	35107
Sem deformação permanente	210	
Sem Ruptura	300	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: conforme E-141.0001.

7.2.55. FC-13 ESTRIBO DESLIZANTE



Notas:

1 – outras formas construtivas podem ser ofertadas, desde que atendam as dimensões básicas, o esforço e os materiais indicados.

2 – Esforço mecânico deve ser aplicado simulando o estribo instalado.

3 – Dimensões em milímetros

Matéria-Prima: aço inoxidável A 304 ou superior.

Acabamento: polido.

Resistência Mecânica: corretamente instalado no mensageiro, deve suportar o esforço indicado na Tabela abaixo:

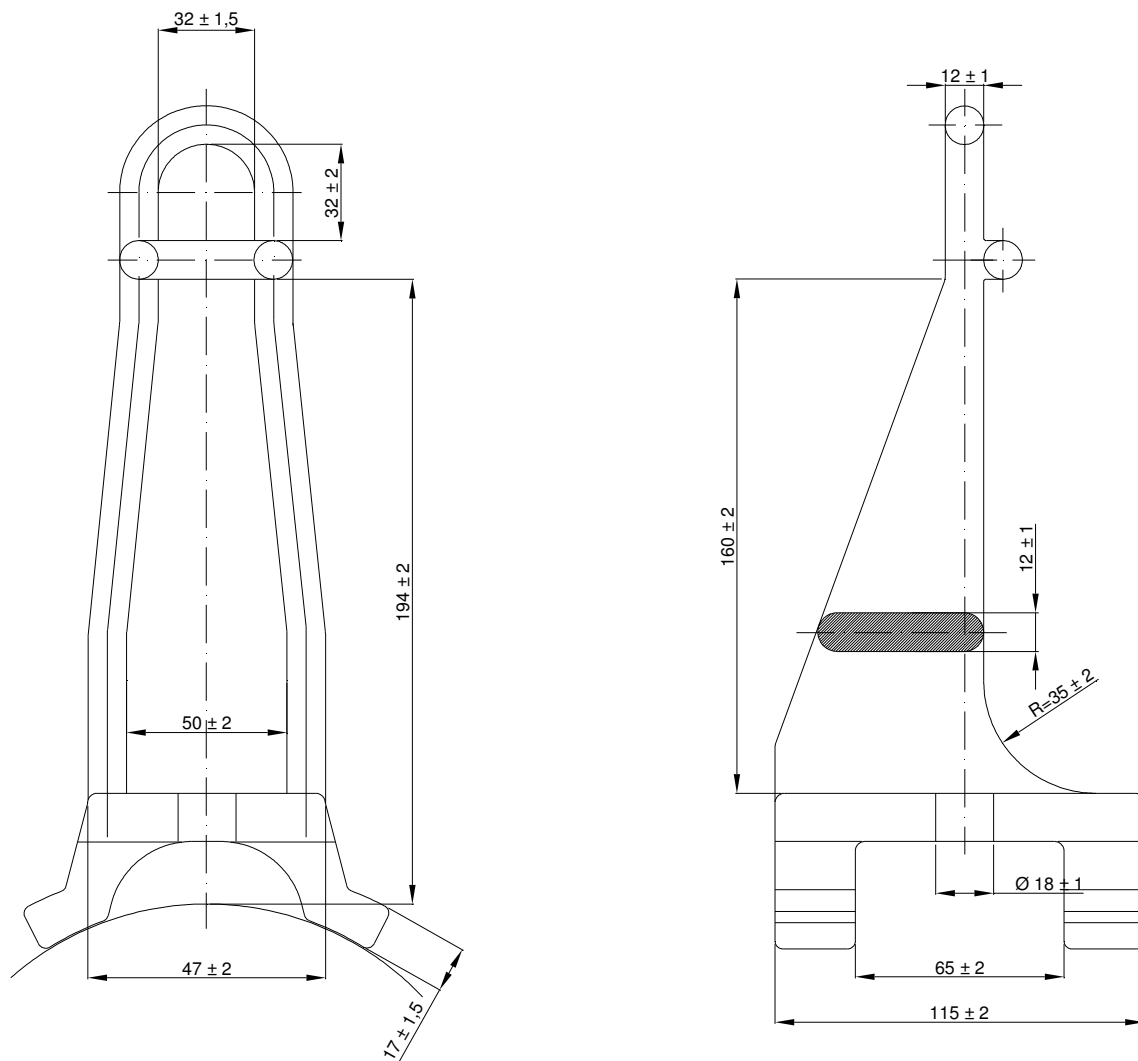
Esforços (daN)	F	Código Suprimento Celesc D
Resistência Nominal sem deformação	200	40385
Sem Ruptura	400	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

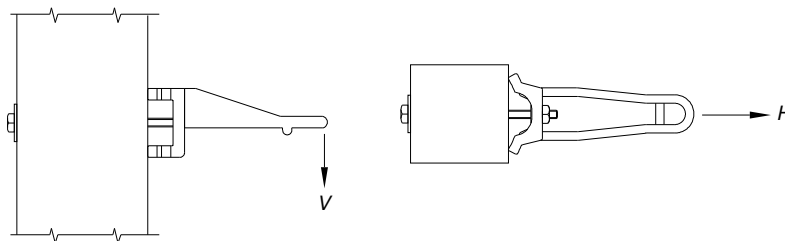
Acondicionamento: conforme E-141.0001.



7.2.56. FRI-1 BRAÇO UNIVERSAL OU CRUZETA UNIVERSAL



Detalhe para ensaio



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Notas:

1 – Outras formas construtivas podem ser ofertadas, desde que atendam as dimensões básicas, o esforço e os materiais indicados.

2 – Dimensões em milímetros

Matéria-Prima: ferro fundido nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado conforme a figura acima, deve suportar os esforços mínimos sem ruptura indicados na Tabela abaixo:

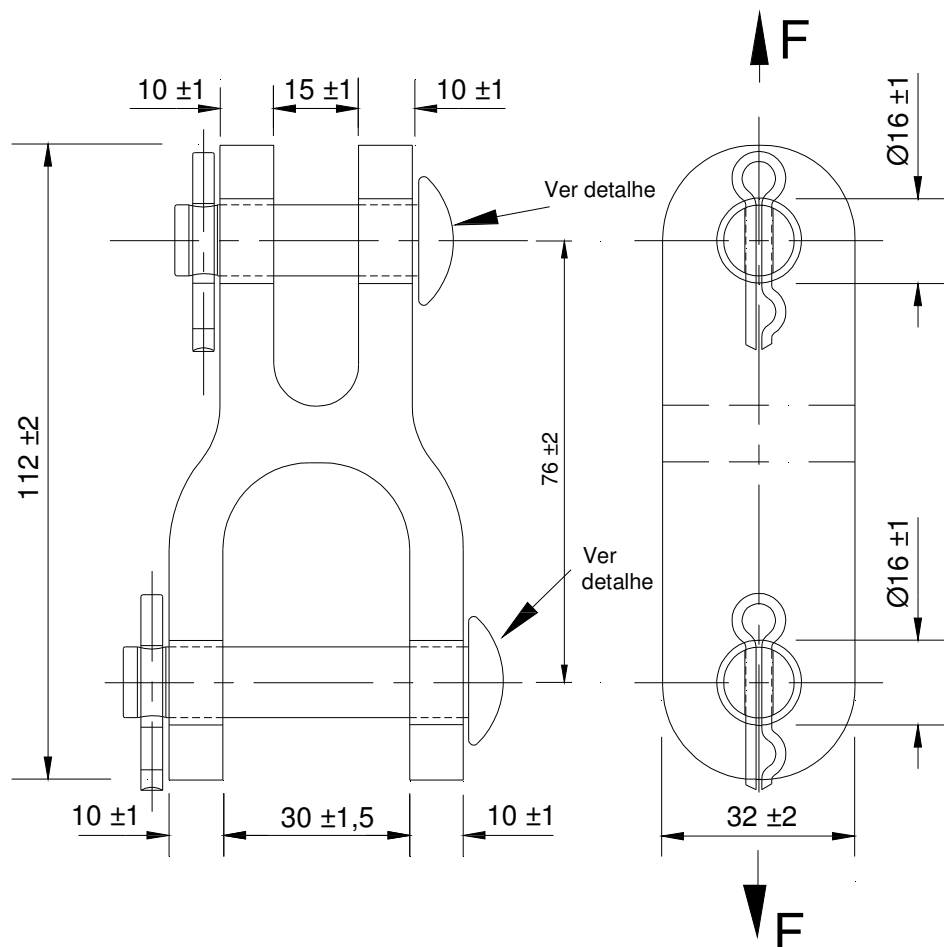
Esforços (daN)		Código de Suprimento Celesc D
H	2500	6571
V	1500	

Identificação: deve ser estampado no corpo da peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

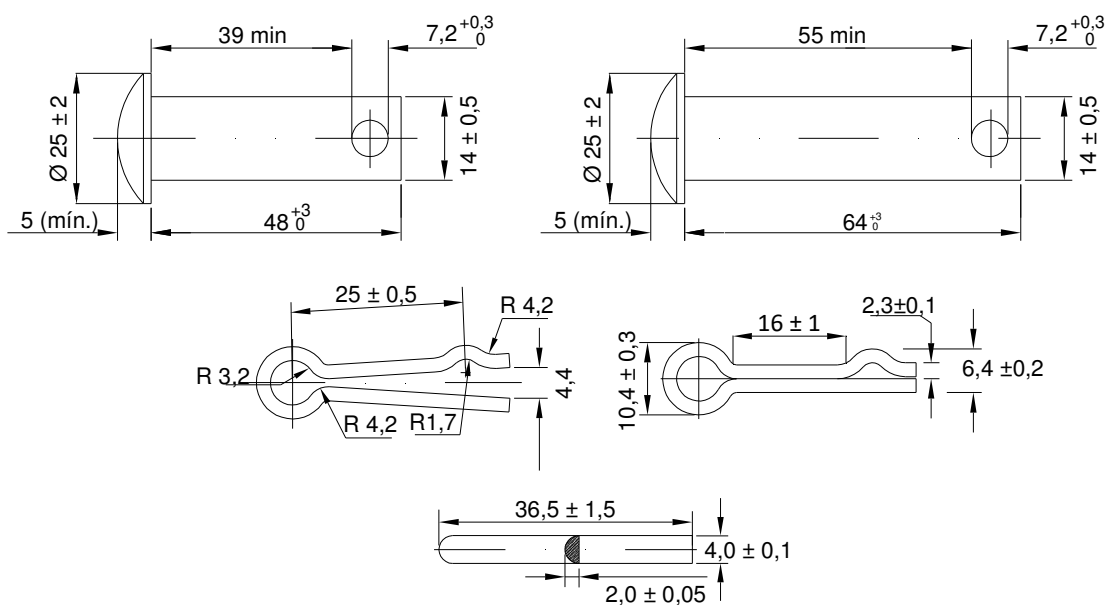
Acondicionamento: conforme E-141.0001.



7.2.57. FRI-2 GARFO DUPLO



Detalhe: Pinos e Cupilha



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o garfo duplo deve ser fornecido montado com os pinos e cupilhas conforme desenho.

Código Suprimento Celesc D: 14499.

Matéria-Prima:

1 – Corpo: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 forjado, ou ferro fundido nodular.

2 – Pinos: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, forjado, zincado a quente.

3 – Cupilha: bronze, latão ou aço inoxidável.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para os pinos.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 2500 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

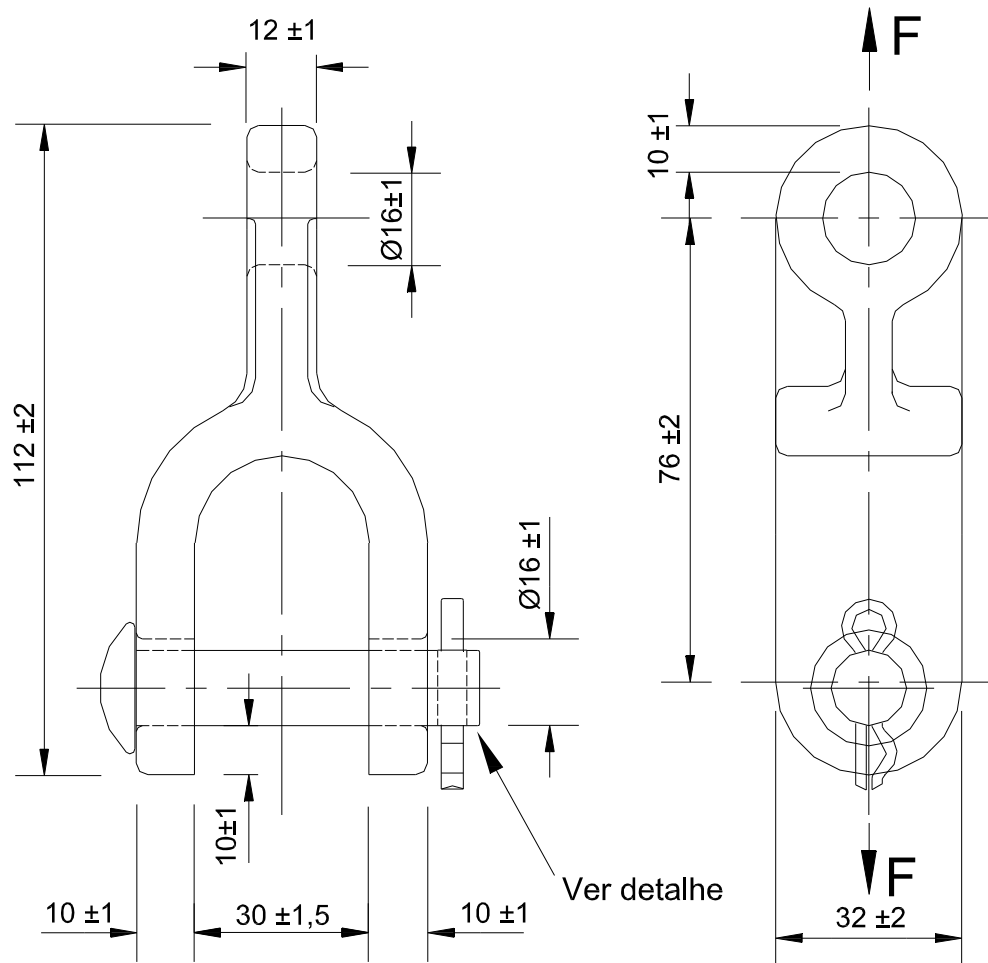
VISTO

DPEP

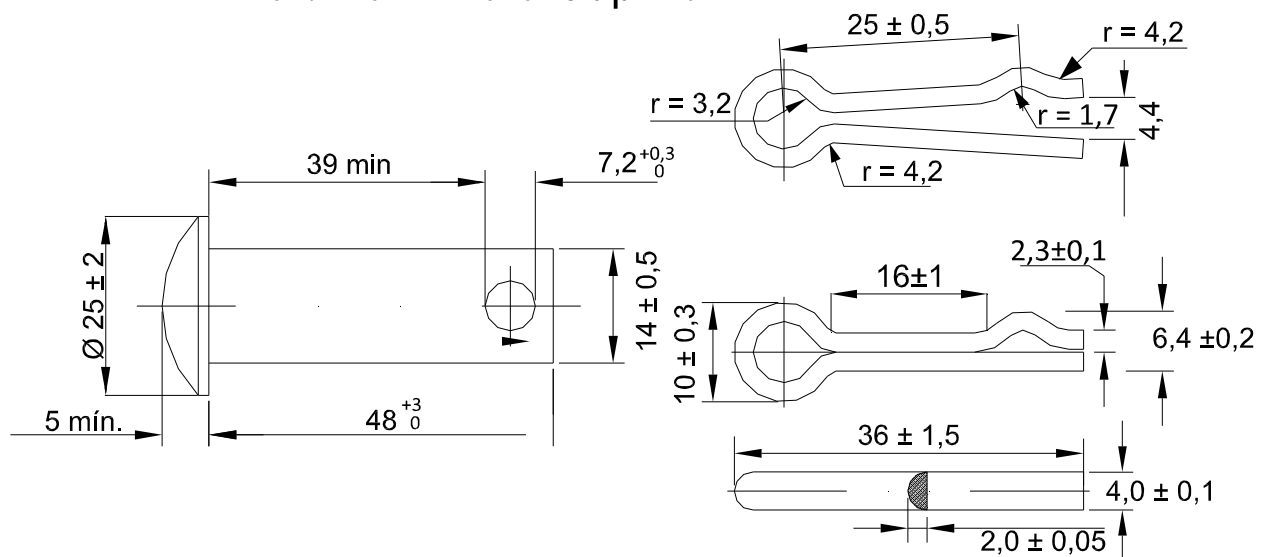
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.58. FRI-3 GARFO OLHAL



Detalhe: Pino e Cupilha



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: o garfo olhal deve ser fornecido montado com o pino e cupilha conforme desenho.

Código Suprimento Celesc D: 14500.

Matéria-Prima:

- 1 – Corpo: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 forjado, ou ferro fundido nodular.
- 2 – Pino: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, forjado, zincado a quente.
- 3 – Cupilha: bronze, latão ou aço inoxidável.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para os pinos.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 2500 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

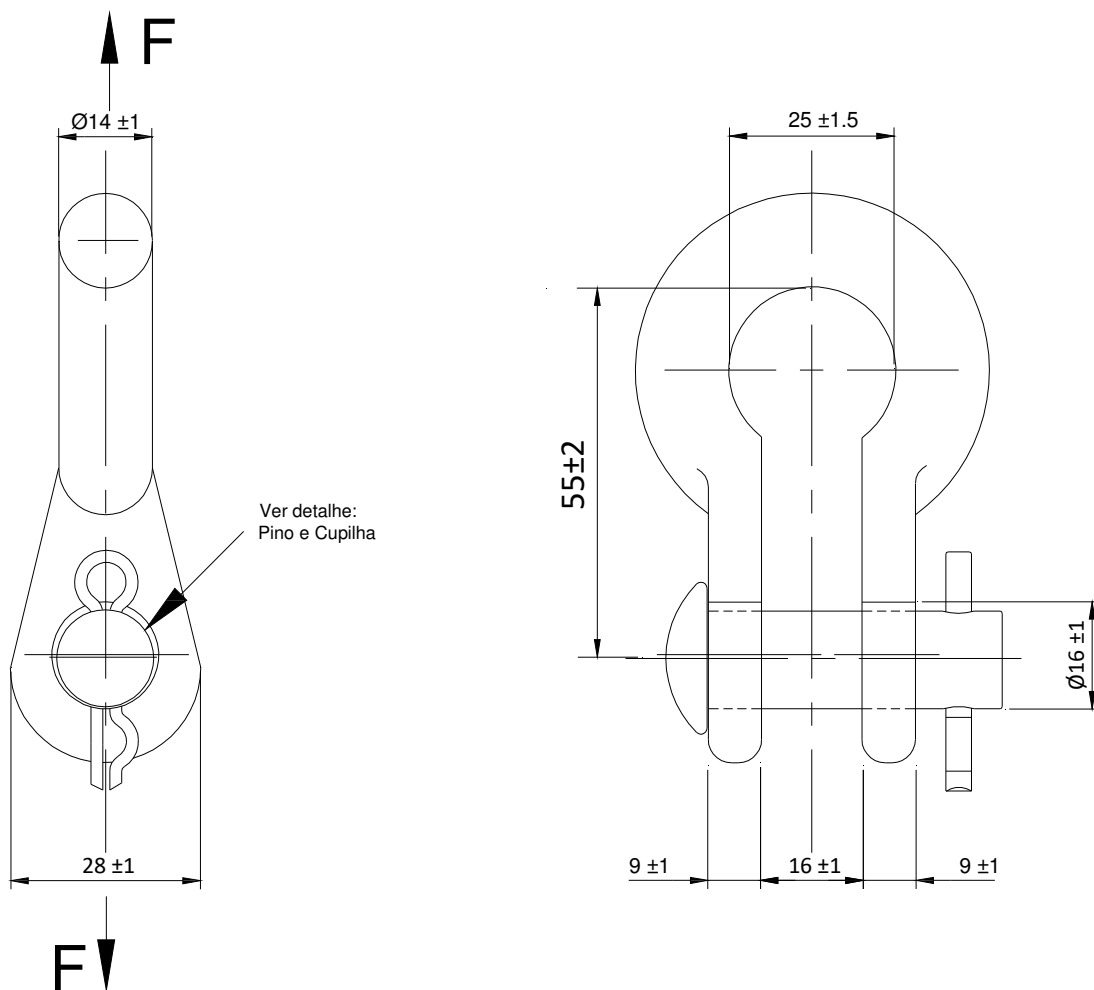
VISTO

DPEP

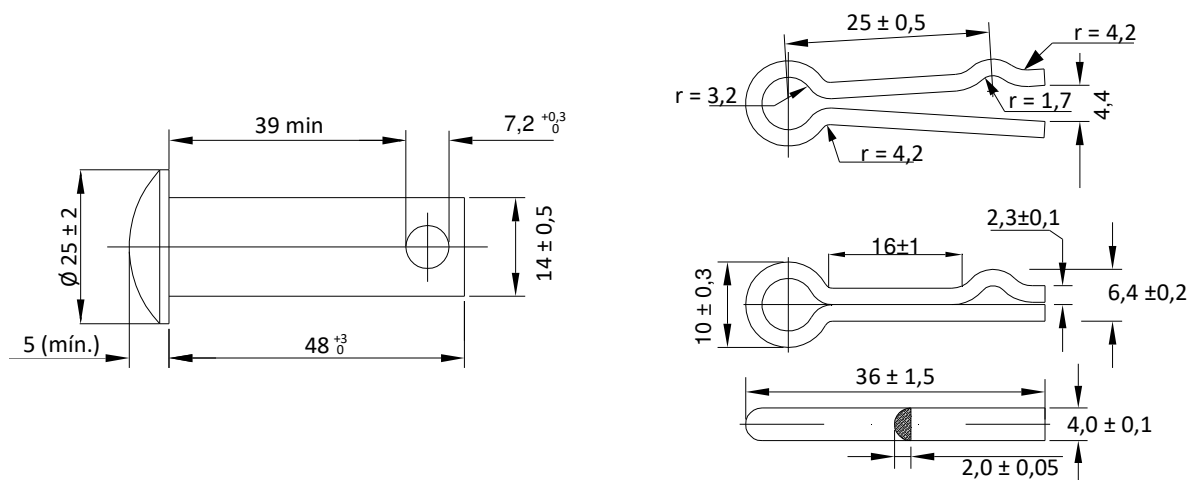
Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.59. FRI-4 MANILHA



Detalhe: Pino e Cupilha



PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Nota: a manilha deve ser fornecida montada com o pino e cupilha conforme desenho.

Código Suprimento Celesc D: 14501.

Matéria-Prima:

- 1 – Corpo: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 forjado, ou ferro fundido nodular.
- 2 – Pino: aço-carbono COPANT 1010 a 1020, forjado, zincado a quente.
- 3 – Cupilha: bronze, latão ou aço inoxidável.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2., tanto para o corpo como para o pino.

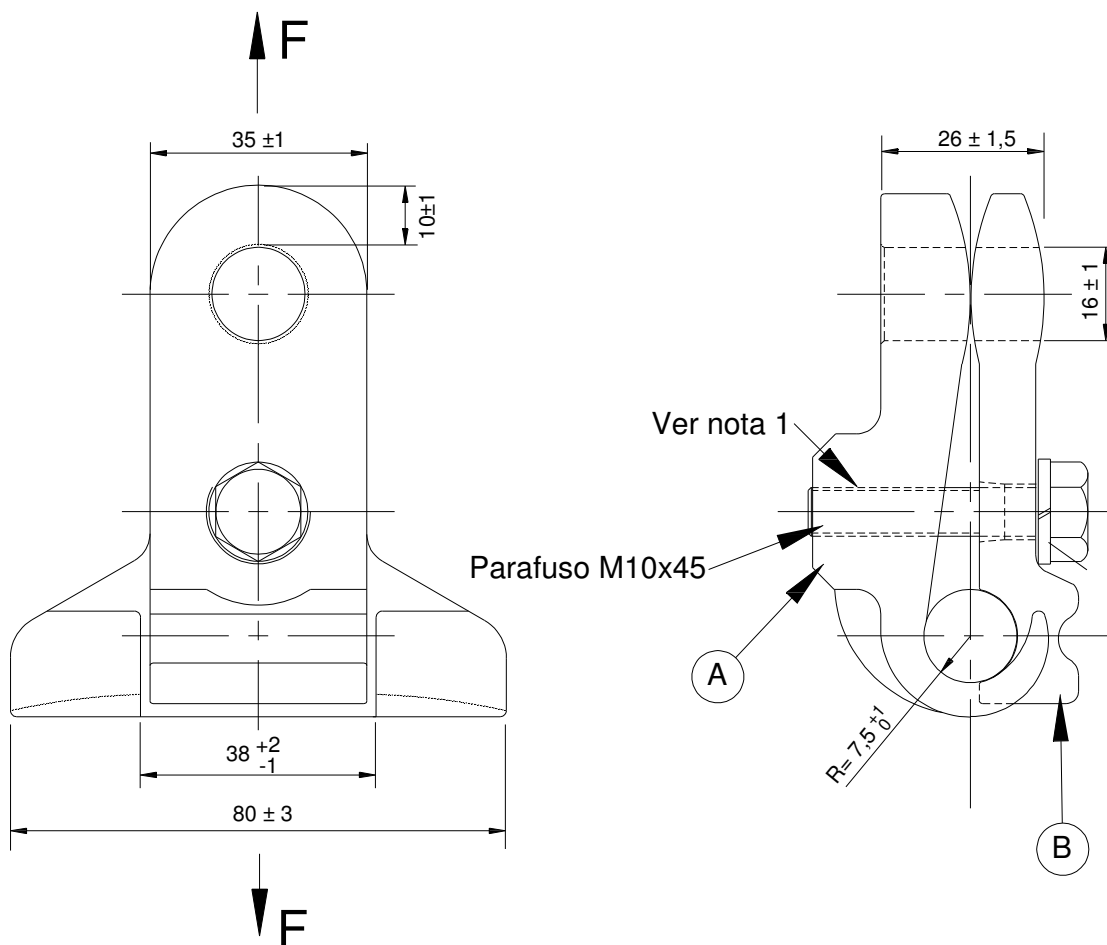
Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 2500 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.2.60. FRI-5 GRAMPO DE SUSPENSÃO



Notas:

- 1 – A peça A deve ser roscada com a rosca M10.
- 2 – O grampo de suspensão deve ser capaz de acomodar os cabos de alumínio liga nas seções de 70 a 120 mm².
- 3 – Deve ser fornecido montado com o parafuso e a arruela de pressão.

Código Suprimento Celesc D: 15121.

Matéria-Prima:

- 1 – Peças do corpo (A e B): aço-carbono COPANT 1010 a 1020 forjado, ou ferro fundido nodular.
- 2 – Arruela de pressão: aço inoxidável.
- 3 – Parafuso: aço inoxidável.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 2500 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

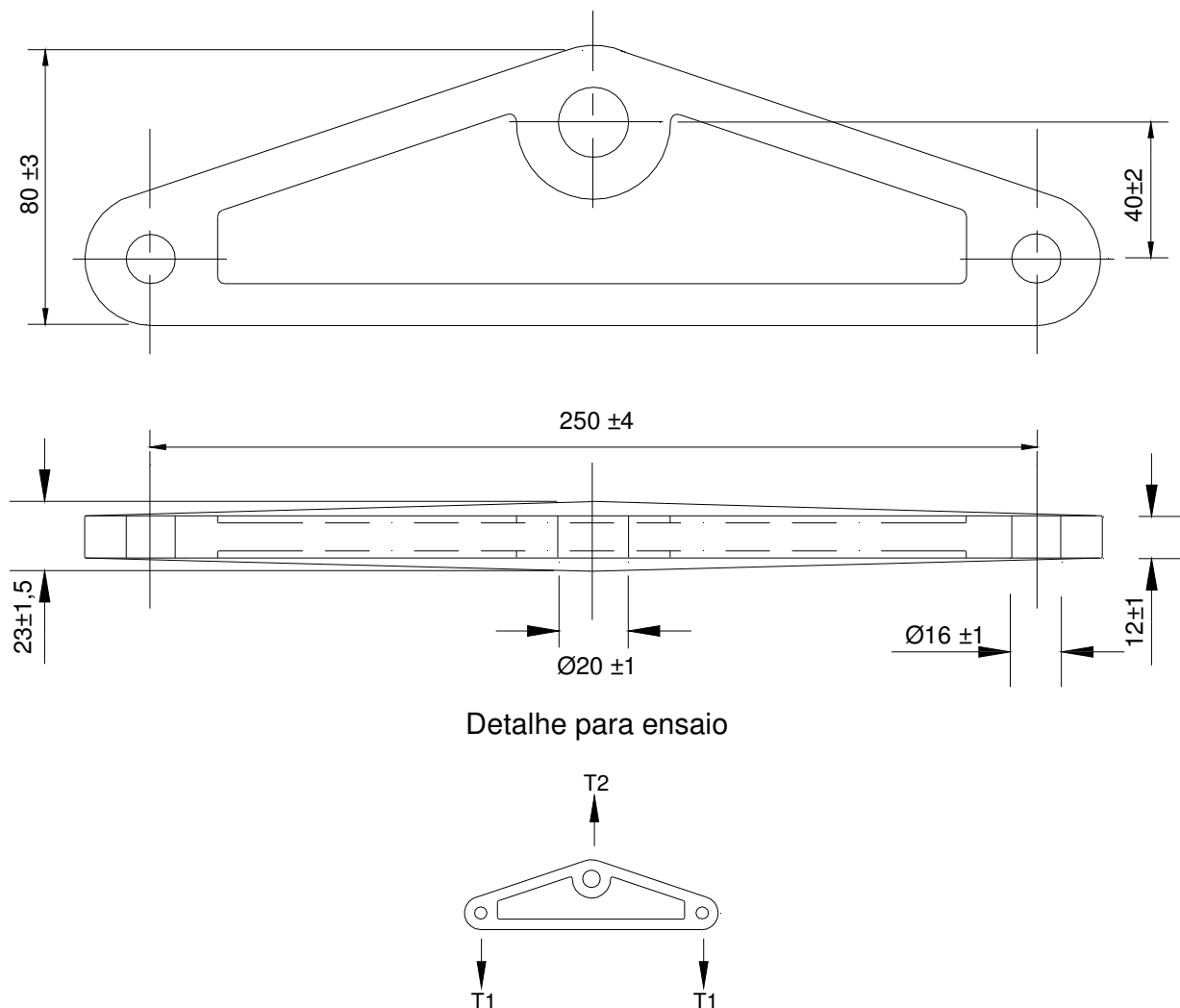
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.61. FRI-6 BALANCIM



Código Suprimento Celesc D: 16943.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 forjado, ou ferro fundido nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar os esforços mínimos de tração T2 de 2500 daN e T1 de 1250daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

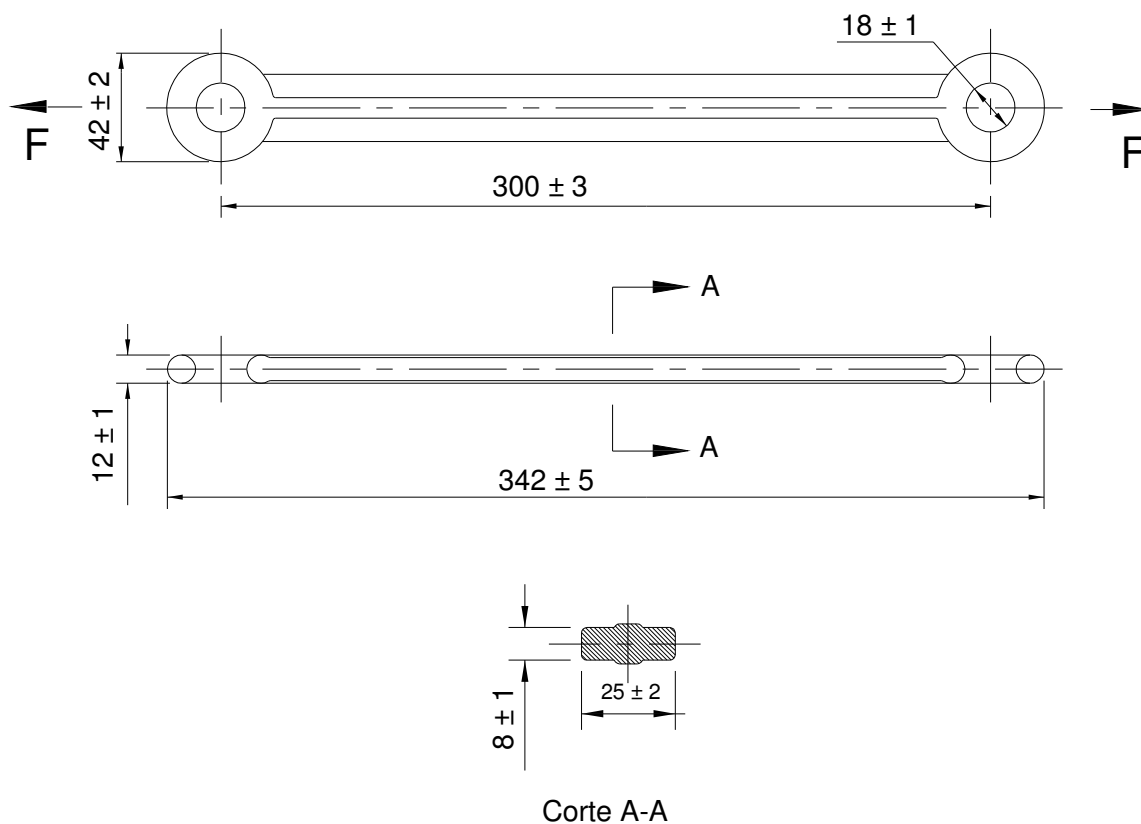
VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.2.62. FRI-7 PROLONGADOR OLHAL



Código Suprimento Celesc D: 16944.

Matéria-Prima: aço-carbono COPANT 1010 a 1020 forjado, ou ferro fundido nodular.

Revestimento: galvanização por imersão em zinco fundido, camada conforme 5.2.2.

Resistência Mecânica: corretamente instalado, deve suportar esforço mínimo de tração F de 2500 daN sem ruptura.

Identificação: deve ser estampado no corpo de cada peça, de forma legível e indelével, o nome ou a marca do fabricante e mês e ano de fabricação.

Acondicionamento: caixa de madeira – CM, conforme E-141.0001.



7.3. Controle das Revisões e Alterações

REVISÃO	RESOLUÇÃO – DATA	ELABORAÇÃO	VERIFICAÇÃO	APROVAÇÃO
Emissão	25.5.1984	-	-	-
1	DD 92/1993 – 16.7.1993	-	-	-
2	DD 293/1996 – 11.6.1996	-	-	-
3	DD 309/2000 – 3.7.2000	-	-	-
4	DD 174/2002 – 1.7.2002	-	-	-
5	DTE 773/2003 – 18.11.2003	-	-	-
6	DTE 303/2004 – 21.9.2004	-	-	-
7	DTE 390/2006 – 5.6.2006	-	-	-
8	DTE 661/2007 – 12.12.2007	FHM	GMTK	PNA
9	DDI 056/2018 – 26.7.2018	APD	GMTK	MAG
10	DDI 074/2022 – 13.06.2022	APD	GMTK	ALK
11	DDI 033/2025 – 28.03.2025	APD	GMTK	TJ

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP



7.4. Histórico de Revisão

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES	RESPONSÁVEL
11 ^a	Março de 2025	Subitens: - Revisão das referências normativas. - 4.49.; Título e texto. - 5.1.3.: revisão das condições de identificação. - 5.5.: Formação da amostra, indicação dos ensaios principais nas tabelas de amostragem. - 7.1.; geral, revisão e correção da tabela de ensaios. Inciso Anexos: - 7.2.8.: Suporte de Trafo para poste circular; adicionado mais itens em função dos diâmetros dos postes - 7.2.25.: Haste de aterramento; correção das dimensões e das tolerâncias de acordo com a revisão da norma NBR atual e inclusão das outras hastes utilizadas - 7.2.30.: adicionado mais um comprimento de parafuso. - 7.2.39.: alterado o desenho para que o mesmo não possibilite a construção de ninhos pela ave João de Barro, evitando desligamentos. - 7.2.44.; revisado o desenho com a introdução do esquema de ensaio - 7.2.52.: correção da flecha residual	APD/GMTK/ALK DDI/DPEP/DVEN

PADRONIZAÇÃO

DVGD

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 033/2025 - 28/03/2025

ELABORAÇÃO

DVEN

Engº Guilherme M. T. Kobayashi
Gerente da DVEN

VISTO

DPEP

Engº Thiago Jeremias
Gerente do DPEP