



---

***Postes e Caixas para Medição de Energia Elétrica  
de Unidades Consumidoras***

***Norma***

---

***Revisão 05 – 08/2018***

---

***NORMA ND.16***

---

---

**ELEKTRO REDES S.A.**

***Diretoria de Processos e Tecnologia.***

***Rua Ary Antenor de Souza, 321 – Jd. Nova América***

***Campinas – SP***

***Tel.: (19) 2122-1000***

***Site: [www.elektro.com.br](http://www.elektro.com.br)***

***ND.16***

***Postes e Caixas para Medição de  
Energia Elétrica de Unidades  
Consumidoras***

***Campinas – SP, 2018***

***96 páginas***

---



---

***Aprovações***

***Frederico Jacob Candian***  
***Gerente de Redes***

---





---

**Elaboração**

**Altino Silva**

**Artur Braga**

**Clarice Itokazu Oshiro**

**Cleber Sousa**

**Edmilson Menegatti**

**Felipe Urbano**

**José Carlos Paccos Caram Junior**

**Jose Lopes**

**Laudemir Carita**

**Roberto Ribeiro**

---

**ND.16**

---





## INDICE

CONTROLE DE REVISÕES .....	14
1. OBJETIVO .....	16
2. CAMPO DE APLICAÇÃO .....	16
3. DEFINIÇÕES.....	16
4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS.....	16
4.1 Normas Técnicas Brasileiras .....	16
4.2 Normas Técnicas Internacionais.....	17
4.3 Normas Técnicas Elektro.....	18
5. CONDIÇÕES GERAIS.....	18
6. CONDIÇÕES E ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS.....	20
6.1 Caixas para medição de energia e de proteção.....	20
6.1.1 Características gerais.....	20
6.1.2 Dimensões .....	21
6.1.3 Identificação .....	21
6.1.4 Acabamento .....	21
6.1.5 Acondicionamento.....	21
6.1.6 Caixas metálicas para medição de energia e de proteção.....	21
6.1.6.1 Material .....	21
6.1.6.2 Visor para leitura do medidor .....	22
6.1.6.3 Suporte para fixação do medidor e dos dispositivos de proteção .....	22
6.1.6.4 Dispositivo de aterramento.....	22
6.1.6.5 Acessórios.....	22
6.1.7 Caixa em fibra de vidro para medição de energia.....	22
6.1.7.1 Material .....	22
6.1.7.2 Visor para leitura do medidor .....	22
6.1.7.3 Suporte para fixação do medidor e dos dispositivos de proteção .....	22
6.1.7.4 Dispositivo de aterramento.....	23
6.1.7.5 Acessórios.....	23
6.1.8 Caixas em policarbonato para medição de energia e de proteção.....	23
6.1.8.1 Material .....	23
6.1.8.2 Suporte para fixação do medidor e dos dispositivos de proteção .....	23
6.1.8.3 Dispositivo de aterramento.....	23
6.1.8.4 Acessórios.....	24
6.1.9 Ensaios .....	24
6.1.9.1 Generalidades sobre os ensaios .....	24
6.1.9.2 Resistência mecânica .....	24
6.1.9.3 Deslocamento da tampa.....	24
6.1.9.4 Verificação das cargas axiais dos insertos metálicos .....	24

6.1.9.5	Grau de proteção (código IK) .....	24
6.1.9.6	Grau de proteção (código IP) .....	25
6.1.9.7	Verificação da estabilidade térmica – Resistência ao envelhecimento .....	25
6.1.9.8	Ensaio de inflamabilidade por fio incandescente .....	25
6.1.9.9	Ensaio de inflamabilidade a propagação de chamas .....	25
6.1.9.10	Ensaio da resistência às intempéries .....	25
6.1.9.11	Ensaio de transparência .....	25
6.1.9.12	Elevação de temperatura .....	25
6.1.9.13	Identificação da matéria-prima .....	25
6.1.9.14	Proteção anticorrosiva .....	25
6.2	Postes de concreto .....	26
6.2.1	Características gerais .....	26
6.2.2	Características construtivas do poste de concreto .....	26
6.2.3	Dimensões .....	26
6.2.4	Identificação .....	26
6.2.5	Acabamento .....	26
6.2.6	Furos .....	27
6.2.7	Engastamento .....	27
6.2.8	Ensaio .....	27
6.3	Postes de concreto com caixas para medição e de proteção incorporadas .....	28
6.3.1	Características gerais .....	28
6.3.2	Características construtivas do poste de concreto de seção DT .....	29
6.3.3	Características construtivas dos compartimentos de medição e de proteção .....	29
6.3.4	Dimensões .....	29
6.3.5	Identificação .....	29
6.3.6	Ensaio .....	30
6.4	Postes e Pontaletes de aço .....	30
6.4.1	Características gerais .....	30
6.4.2	Dimensões .....	30
6.4.3	Identificação .....	30
6.4.4	Acabamento .....	30
6.4.5	Engastamento .....	30
6.4.6	Ensaio .....	30
DESENHOS	.....	34

## INDICE DE DESENHOS

Caixa de medição e proteção (monofásica, bifásica e trifásica).....	ND.16.06.01/1
Caixa de medição e proteção (tampa fechamento total para instalação de barramentos).....	ND.16.06.02/1
Caixa de medição e proteção (tampa com abertura inferior do compartimento do disjuntor).....	ND.16.06.03/1
Caixa de medição e proteção (tampa com abertura central do compartimento do disjuntor).....	ND.16.06.04/1
Caixa de medição e proteção (tampa visor com lente de aumento).....	ND.16.06.05/1
Caixa de medição e proteção (compartimento do disjuntor – dispositivo para fechamento e corte).....	ND.16.06.05/2
Dispositivo para fechamento e corte (sequencia de montagem dos acessórios).....	ND.16.06.06/1
Dispositivo para fechamento e corte (montagem do pino de trava inibidor do cadeado).....	ND.16.06.07/1
Tampas de proteção para bornes de disjuntores.....	ND.16.06.08/1
Caixa de medição, proteção e barramentos indireta.....	ND.16.06.09/1
Caixa de medição indireta (tampa fechamento total para instalação de barramentos e transformadores de corrente).....	ND.16.06.10/1
Caixa de medição indireta (tampa com abertura central do compartimento do disjuntor).....	ND.16.06.11/1
Caixa de medição indireta (tampa com abertura central do compartimento para dois disjuntores).....	ND.16.06.12/1
Caixa de medição indireta (compartimento do disjuntor – dispositivo para fechamento e corte).....	ND.16.06.13/1
Caixa de medição indireta (sequencia de montagem dos acessórios na tampa e caixa).....	ND.16.06.14/1
Trilho para fixação de componentes.....	ND.16.07.01/1
Suporte para fixação de disjuntor.....	ND.16.07.02/1
Abraçadeira regulável para fixação da caixa de medição e proteção direta.....	ND.16.07.03/1
Cinta para fixação da armação secundária.....	ND.16.07.04/1

Armação secundária.....	ND.16.07.05/1
Armação secundária de policarbonato.....	ND.16.07.06/1
Isolador roldana.....	ND.16.07.07/1
Porca e parafuso de policarbonato.....	ND.16.07.08/1
Parafuso de cabeça retangular 24 x 24.....	ND.16.07.09/1
Eletroduto de entrada.....	ND.16.07.10/1
Eletroduto de PVC rígido.....	ND.16.07.11/1
Eletroduto de proteção e aterramento.....	ND.16.07.12/1
Bucha e arruela.....	ND.16.07.13/1
Conexão Y.....	ND.16.07.14/1
Curva para conexão em caixa de medição – modular.....	ND.16.07.15/1
Caixa de inspeção de aterramento.....	ND.16.07.16/1
Haste cobreada para aterramento.....	ND.16.07.17/1
Fita de aço para fixação de eletroduto.....	ND.16.07.18/1
Terminal tubular para conexões de cabos extra flexíveis.....	ND.16.07.19/1
Uniduto cônico (junções de dutos flexíveis com rígidos).....	ND.16.07.20/1
Olhal para amarração de escada.....	ND.16.07.21/1
Poste de concreto com caixa de medição e proteção incorporada (um consumidor).....	ND.16.08.01/1
Poste de concreto com caixas de medição e proteção incorporadas (dois consumidores).....	ND.16.08.02/1
Poste de concreto com caixas de medição e proteção incorporadas (três consumidores).....	ND.16.08.03/1

---

Poste de concreto com caixa de medição e proteção incorporada (padrão pedestal).....	ND.16.08.04/1
Cinta de fixação para poste Duplo T.....	ND.16.08.05/1
Afastador de armação secundária.....	ND.16.11.01/1
Placa para fixação da medição.....	ND.16.12.01/1
Poste de concreto Duplo “T”.....	ND.16.13.01/1
Poste de aço (seção circular).....	ND.16.14.01/1
Poste de aço (seção quadrada).....	ND.16.15.01/1
Pontalete (seção circular).....	ND.16.16.01/1
Pontalete (seção quadrada).....	ND.16.17.01/1





**CONTROLE DE REVISÕES**

Revisão	Data	Descrição
00	10-02-2011	Publicação da norma
01	20-04-2011	Atualização do desenho ND.16.01.03/1 - Caixa metálica para medição de energia tipo IV - leitura voltada para calçada - (monofásica e bifásica).
02	26-08-2014	Revisão de forma
03		Revisão de forma
04 Seção A	07-11-2017	Revisão de forma com os diversos modelos de caixas de medição e proteção.
04 Seção B	07-11-2017	Alterações com inclusões dos novos modelos de caixa, postes e acessórios em atendimento a revisão dos padrões de entrada e exclusões dos diversos modelos atualmente utilizados, referenciados na seção A.
05	01-08-2018	Novos modelos de caixa, postes e acessórios.



## **1. OBJETIVO**

Esta norma tem por objetivo estabelecer as características construtivas básicas e os requisitos mínimos exigíveis para fabricação e aceitação das caixas para medição de energia e de proteção e postes a serem utilizados nos padrões de entrada de unidades consumidoras, na área de concessão da Elektro.

## **2. CAMPO DE APLICAÇÃO**

**2.1** Aplica-se nas instalações consumidoras executadas de acordo com as normas ND.10, ND.20 e ND.26, obedecidas as normas da ABNT e as legislações vigentes aplicáveis.

**2.2** É exigido o cumprimento das especificações contidas nesta norma na homologação de novos fabricantes e nas verificações de conformidade dos materiais de fabricantes homologados, quando exigidas pela Elektro.

## **3. DEFINIÇÕES**

Para fins desta norma, são adotadas as definições contidas nas normas da Elektro, das normas técnicas da ABNT e outras terminologias nacionais e internacionais aplicáveis.

## **4. REFERÊNCIAS NORMATIVAS**

Para a utilização desta norma pode haver a necessidade da consulta aos seguintes documentos, vigentes na época da aplicação.

### **4.1 Normas Técnicas Brasileiras**

ABNT NBR 5456, *Eletricidade geral*.

ABNT NBR 5732, *Cimento Portland comum*.

ABNT NBR 5733, *Cimento Portland de alta resistência inicial*.

ABNT NBR 5738, *Concreto - Procedimento para moldagem e cura de corpos-de-prova*.

ABNT NBR 5739, *Concreto - Ensaio de compressão de corpos-de-prova cilíndricos*.

ABNT NBR 5915, *Bobinas e chapas finas a frio de aço-carbono para estampagem – Especificação*.

ABNT NBR 5841, *Determinação do grau de empolamento de superfícies pintadas*.

ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*.

ABNT NBR 6124, *Determinação da elasticidade, carga de ruptura, absorção de água e da espessura do revestimento em postes e cruzetas de concreto armado*.

ABNT NBR 6323, *Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido – Especificação*.

ABNT NBR 6591, *Tubos de aço-carbono com solda longitudinal de seção circular, quadrada, retangular e especial para fins industriais – Especificação*.

ABNT NBR 6658, *Bobinas e chapas finas de aço - Carbono para uso geral – Especificação*.

ABNT NBR 7008, *Chapas e bobinas de aço revestidas com zinco ou com liga zinco-ferro pelo processo contínuo de imersão a quente – Especificação*.

ABNT NBR 7013, *Chapas e bobinas de aço revestidas pelo processo contínuo de imersão a quente - Requisitos gerais*.

ABNT NBR 7211, *Agregados para concreto – Especificação*.

ABNT NBR 7397, *Produto de aço ou ferro fundido revestido de zinco por imersão a quente - Determinação da massa do revestimento por unidade de área - Método de ensaio*.

ABNT NBR 7398, *Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da aderência do revestimento - Método de ensaio.*

ABNT NBR 7399, *Produto de aço ou ferro fundido galvanizado por imersão a quente - Verificação da espessura do revestimento por processo não-destrutivo - Método de ensaio.*

ABNT NBR 7400, *Galvanização de produtos de aço ou ferro fundido por imersão a quente - Verificação da uniformidade do revestimento - Método de ensaio.*

ABNT NBR 7480, *Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação.*

ABNT NBR 8094, *Material metálico revestido e não revestido - Corrosão por exposição à névoa salina – Método de ensaio.*

ABNT NBR 8451, *Poste de concreto armado para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação.*

ABNT NBR 8451-5, *Poste de concreto armado e protendido para redes de distribuição e transmissão de energia elétrica – Parte 5: Postes de concreto para entrada de serviço até 1kV.*

ABNT NBR 11888, *Bobinas finas e chapas finas de aço-carbono e de aço baixa liga e alta resistência – Requisitos Gerais.*

ABNT NBR 13230, *Embalagens e acondicionamentos plásticos recicláveis – Identificação e simbologia.*

ABNT NBR 15465, *Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho.*

ABNT NBR 15820, *Caixa para medidor de energia elétrica – Requisitos.*

ABNT NBR IEC 60068-2-30, *Ensaio climático – Parte 2-30: Ensaio Db: Calor úmido, cíclico (ciclo de 12 h + 12 h).*

ABNT NBR IEC 60068-2-75, *Ensaio climático – Parte 2: Ensaio Eh: Ensaio com martelo.*

ABNT NBR IEC 60529:2005, *Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP).*

ABNT NBR IEC 60695-2-10, *Ensaio relativos ao risco de fogo - Parte 2-10: Métodos de ensaio de fio incandescente/aquecido - Aparelhagem e método geral de ensaio.*

ABNT NBR IEC 60695-2-11, *Ensaio relativos ao risco de fogo - Parte 2-11: Métodos de ensaio de fio incandescente/aquecido - Método de ensaio de inflamabilidade para produtos acabados.*

#### **4.2 Normas Técnicas Internacionais**

IEC 60068-2-11, *Basic Environmental Testing Procedures – Part 2: Tests. Test Ka: Salt mist.*

IEC 60695-11-10, *Fire hazard testing – Part 11-10: Test flames – 50 W horizontal and vertical flame test methods.*

IEC 62262, *Degrees of protection provided by enclosures for electrical equipment against external mechanical impacts (IK code).*

ISO 4628-3, *Paints and varnishes - Evaluation of degradation of coatings - Designation of quantity and size of defects, and of intensity of uniform changes in appearance - Part 3: Assessment of degree of rusting.*

ISO 4892-2, *Plastics - Methods of exposure to laboratory light sources - Part 2: Xenon-arc lamps.*

ISO 13468-1, *Plastics - Determination of the total luminous transmittance of transparent materials - Part 1: Single beam instrument.*

ISO 14782, *Plastics – Determination of haze for transparent materials.*

### **4.3 Normas Técnicas Elektro**

ND.10 – *Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária a edificações individuais.*

ND.20 – *Fornecimento de energia elétrica em tensão primária de distribuição.*

ND.26 – *Fornecimento de energia elétrica a edifícios de uso coletivo e medição agrupada.*

## **5. CONDIÇÕES GERAIS**

- 5.1** O fabricante deve encaminhar os protótipos dos materiais que deseja homologar e os desenhos construtivos contendo todas as características de fabricação do produto a um laboratório da Rede Brasileira de Laboratórios de Ensaio (RBLE), a fim de realizar os ensaios desta norma.
- 5.2** Os equipamentos, ferramentas e instrumentos utilizados nos ensaios devem ser certificados pela Rede Brasileira de Calibração (RBC).
- 5.3** Ficam às expensas do fabricante todas as despesas decorrentes do(s) protótipo(s), do transporte e dos ensaios de homologação.
- 5.4** O projeto, a matéria-prima, a mão de obra, a fabricação e o acabamento devem incorporar, tanto quanto possível, a evolução técnica mesmo quando não referidos nesta norma.
- 5.5** O fabricante em hipótese alguma poderá alterar o projeto e a fabricação do(s) material(is) homologado(s) em relação às especificações e o(s) protótipo(s) aprovado(s).
- 5.6** Antes de iniciar os ensaios ou mesmo posteriormente à homologação, a Elektro reserva o direito de realizar inspeções nas instalações do fabricante para verificação dos processos de fabricação, ferramental, matérias-primas, controle de qualidade, capacidade de produção, etc.
- 5.7** A Elektro exercerá fiscalização no padrão de entrada, por ocasião da ligação da unidade consumidora e a qualquer tempo, e caso os materiais especificados nesta norma não apresentem conformidade com os requisitos desta norma e protótipo aprovado, será solicitado a realização de novos ensaios em laboratório acreditado. Se constatada qualquer irregularidade, o fabricante será excluído da Relação de fornecedores homologados.
- 5.8** O fabricante se compromete a reparar todos os defeitos de fabricação que venham a ocorrer e, se necessário, a substituir o material defeituoso às suas expensas, responsabilizando-se pelos custos decorrentes, sejam de material, de mão de obra ou de transporte.
- 5.9** Qualquer material defeituoso que coloque em risco as instalações e a segurança de pessoas deve ser substituído imediatamente pelo fabricante, sem ônus para o consumidor final.
- 5.10** Se constatada reincidências de irregularidades ou o não cumprimento dos itens 5.8 e 5.9, o fabricante poderá ser excluído da Relação de fornecedores homologados.

**5.11** A Elektro solicitará a revalidação da homologação, inclusive com a realização de novos ensaios, a cada período máximo de cinco anos

**5.12** A relação dos fabricantes e os respectivos materiais homologados encontram-se à disposição para consulta na Elektro.

### **5.13** Relatórios de ensaios

No laudo dos ensaios deve constar, no mínimo, as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) identificação do laboratório do ensaio;
- c) identificação completa do material ensaiado;
- d) tipo e quantidade de amostra(s) ensaiada(s);
- e) referência aos itens desta norma utilizados nos ensaios;
- f) relação, descrição e resultado dos ensaios executados e respectivas normas utilizadas;
- g) data de início e de término de cada ensaio;
- h) documentação fotográfica de cada amostra ensaiada (destacando a logomarca do fabricante e lote de fabricação, mostrado em foto única) e dos detalhes dos ensaios;
- i) nomes legíveis e assinaturas do(s) responsável(is) pelos ensaios e data de emissão do relatório.

### **5.14** Processos de Homologação junto a Qualidade de Fornecedores ELEKTRO

#### **✓ Tampa + caixa**

O fornecedor:

- 1º - envia o desenho em PDF e DWG;
- 2º - envia os relatórios de ensaios;
- 3º - agenda data de validação de amostra com a Elektro.

O local da apresentação da amostra será na Sede da Elektro – Campinas.

- As caixas devem ser apresentadas com as tampas<sup>1</sup>;
- Após a validação da caixa e tampas os fornecedores deverão enviar os relatórios ensaios indicados na NBR 15820;
- A Elektro enviará a especificação técnica e o desenho em PDF com aprovação eletrônica (assinatura digital );
- Após a provação do produto e documentos técnicos, o fornecedor deverá agendar a Avaliação Industrial com uma das empresas credenciadas pela Elektro, sendo tais custos por conta do fornecedor;
- Caso não seja levantado nenhuma **não conformidade** durante a avaliação industrial o fornecedor será incluso/mantido no cadastro de homologados, caso contrário somente será homologado após regularização das não conformidades e comprovadas através de uma nova avaliação industrial;
- A validade da homologação será de 3 anos;
- O fabricante deverá manter sobre sua guarda o projeto aprovado junto a ELEKTRO, para comprovações, se necessário e reapresentação nos casos de revalidação das homologações.

#### **✓ POSTE**

O fornecedor:

- 1º - envia o desenho em PDF e DWG;
- 2º - envia os relatórios de ensaios;
- 3º - agenda data de validação de amostra com a Elektro.

O local da apresentação da amostra será na Sede da Elektro – Campinas.

- Os postes devem ser apresentados com o compartimento de medição (caixa + tampa), quando aplicável<sup>1</sup>;



- As tampas e as caixas que serão aplicadas nos postes devem ser de fornecedores homologados pela Elektro;
- Elektro irá avaliar o poste em termos visual e dimensional quanto ao atendimento aos requisitos do novo padrão/norma, adicionalmente deverá ser apresentado relatórios de ensaios mecânicos para o poste apresentados;
- Será avaliado no dia da apresentação da amostra a especificação técnica e protótipo com a funcionalidade do sistema de corte no compartimento do disjuntor , portanto os postes devem ser apresentados com o compartimento de medição (caixa + tampa);
- Elektro enviará e o desenho em PDF com aprovação eletrônica (Assinatura digital ) da Elektro;
- Após a provação do produto e documentos técnicos, o fornecedor deverá agendar a Avaliação Industrial com uma das empresas credenciadas pela Elektro, sendo tais custos por conta do fornecedor;
- Caso não seja levantado nenhuma não conformidade durante a avaliação industrial ,o fornecedor será incluso/mantido no cadastro de homologados, caso contrário somente será homologado após regularização das não conformidades e comprovadas através de uma nova avaliação industrial;
- A validade da homologação será de 3 anos;
- O fabricante deverá manter sobre sua guarda o projeto aprovado junto a ELEKTRO, para comprovações, se necessário e reapresentação nos casos de revalidação das homologações.

**<sup>1</sup>Será avaliado no dia da apresentação da amostra a especificação técnica e protótipo com a funcionalidade do sistema de corte no compartimento do disjuntor.**

## **6. CONDIÇÕES E ORIENTAÇÕES ESPECÍFICAS**

### **6.1 Caixas para medição de energia e de proteção**

#### **6.1.1 Características gerais**

- a) As caixas para medição de energia e de proteção devem ser construídas com materiais capazes de suportar os ensaios mecânicos, elétricos e térmicos especificados no item 6.1.9 e também os efeitos da umidade.
- b) A estabilidade térmica e a resistência ao calor, ao fogo e às intempéries dos materiais isolantes utilizados nas caixas para medição e proteção devem ser verificadas por meio dos ensaios dos itens 6.1.9.7 a 6.1.9.10.
- c) As caixas devem ser fabricadas com ferramental apropriado para permitir um perfeito acabamento, com superfícies lisas interna e externamente, formando uma peça rígida e uniforme.
- d) As caixas para medição de energia e de proteção devem incorporar tanto quanto possíveis características construtivas e funcionais de forma a facilitar a sua aplicação.
- e) Os suportes para fixação do medidor e da proteção não devem apresentar, ao longo da vida útil da caixa, deformações que provoquem a queda e/ou deslocamento do medidor, que venha a influenciar diretamente no seu funcionamento adequado e/ou coloque em risco a integridade física das pessoas.
- f) Todo o sistema de fixação (parafusos, porcas, arruelas, etc.) deve ser fornecido pelo fabricante e ser dimensionado adequadamente para atender às solicitações mecânicas, bem como possuir características físicas compatíveis com sua aplicação.
- g) A fixação da tampa ao corpo da caixa deve ocorrer de tal forma que um único dispositivo ou parafuso seja suficiente para evitar a extração da mesma e deve ser submetido ao ensaio de deslocamento da tampa conforme item 6.1.9.3 para verificar a conformidade.
- h) A tampa/porta da caixa para medição e de proteção deve ajustar-se perfeitamente ao corpo da caixa. Caso seja necessário, deve possuir canaletas protetoras para evitar a penetração de água e/ou poeira.



- i) O conjunto (corpo, tampa e porta) deve ser projetado para evitar a introdução indevida de qualquer objeto estranho e/ou acesso a qualquer parte interna da caixa quando lacrada.
- j) A tampa da caixa deve ser totalmente transparente fabricada em policarbonato conhecido como “virgem”.
- k) Para instalação em ambientes agressivos, as caixas para medição e de proteção devem ser fabricadas com material não corrosivo (exemplo aço inoxidável, policarbonato ou fibra).
- l) As caixas que possuírem defeitos superficiais, que requeiram trabalhos de recondicionamento para utilização, devem ser rejeitadas.
- m) Na fabricação das caixas, não é permitido o uso de rebite.
- n) As caixas devem ter  $(n - 2)$  tampas para vedação dos furos não utilizados, sendo “n” a quantidade de furos.
- o) A furação de passagem interna dos cabos, do medidor ao dispositivo de proteção, deve ser provida de anel de borracha vulcanizada.

### **6.1.2 Dimensões**

As caixas para medição de energia e de proteção devem possuir as dimensões mínimas indicadas nos desenhos das respectivas padronizações contidas nesta norma.

### **6.1.3 Identificação**

Deve ter gravado em relevo, de forma legível e indelével, na tampa o nome e/ou marca do fabricante e data de fabricação (mês/ano).

### **6.1.4 Acabamento**

O acabamento das caixas deve ser liso na parte externa, uniforme, sem reentrâncias ou rebarbas, principalmente nos pontos de dobra, solda ou de injeção de material, bem como possuir seus componentes bem ajustados entre si, de modo a formar um conjunto rígido.

As pinturas das caixas de aço-carbono e as superfícies das caixas de fibra de vidro devem ser na cor cinza Munsell N5 a N6,5.

### **6.1.5 Acondicionamento**

As caixas devem ser embaladas, individualmente, em caixa de papelão ou embalagem similar, que evite danos no seu transporte, manuseio e armazenamento.

### **6.1.6 Caixas metálicas para medição de energia e de proteção.**

#### **6.1.6.1 Material**

As caixas devem ser fabricadas com chapas de aço-carbono, alumínio ou aço inoxidável com as seguintes características:

##### **a) Chapa de aço-carbono**

- A chapa de aço-carbono deve ser laminada a frio, superfície classe A e atender as prescrições da ABNT NBR 5915 ou ABNT NBR 6658.

- Espessuras mínimas:

caixas de proteção metálica para medidores instalados em quadro de alvenaria: 1,20 mm (nº 18 MSG).

##### **b) Chapa de alumínio ou aço inoxidável**

A espessura da chapa deve ser definida em função de suas características dimensionais e sua utilização e atender os requisitos de ensaios previstos no item 6.1.9.

#### **6.1.6.2 Visor para leitura do medidor**

O visor para leitura do medidor deve ser através da própria tampa de policarbonato plano e totalmente transparente.

#### **6.1.6.3 Suporte para fixação do medidor e dos dispositivos de proteção**

Devem ser de material polimérico com características adequadas para suportar os esforços requeridos na instalação e/ou manobra dos dispositivos de medição e proteção, bem como atender os requisitos de ensaios definidos no item 6.1.9.

A forma de fixação dos suportes nas caixas para medição e/ou de proteção deve ser tal que possibilite sua remoção para instalação dos dispositivos de medição e proteção externamente a caixa.

#### **6.1.6.4 Dispositivo de aterramento**

As caixas metálicas para medição de energia devem possuir um dispositivo para fixação do condutor de aterramento e do neutro de modo que todas as partes metálicas fiquem aterradas.

O dispositivo de aterramento da caixa deve ser instalado perpendicularmente ao fundo da caixa do medidor e constituído de:

- um parafuso cabeça sextavada M6 de latão ou aço inoxidável, comprimento  $(25 \pm 1)$  mm;
- duas arruelas lisas de latão ou aço inoxidável com diâmetro interno de  $(6,0 \pm 0,5)$  mm, diâmetro externo mínimo de 14 mm e máximo de 19 mm, espessuras de  $(1,0 \pm 0,2)$  mm;
- uma porca sextavada M6 de latão ou aço inoxidável.

#### **6.1.6.5 Acessórios**

As caixas para medição devem vir montadas com a placa para fixação do medidor e acompanhada de parafusos, porcas e arruelas necessárias.

As caixas de proteção devem ser fornecidas montadas com o suporte para fixação de qualquer tipo de disjuntor padronizado e vir acompanhadas dos parafusos, porcas e arruelas em quantidade suficiente para fixar a tampa na caixa.

### **6.1.7 Caixa em fibra de vidro para medição de energia**

#### **6.1.7.1 Material**

Corpo da caixa: moldadas em resina de poliéster reforçado com fibra de vidro prensado, resistente aos raios ultravioleta e com espessura mínima de 3,0 mm.

#### **6.1.7.2 Visor para leitura do medidor**

O visor para leitura do medidor deve ser através da própria tampa de policarbonato plano e totalmente transparente.

#### **6.1.7.3 Suporte para fixação do medidor e dos dispositivos de proteção**

Devem ser de material polimérico com características adequadas para suportar os esforços requeridos na instalação e/ou manobra dos dispositivos de medição e proteção, bem como atender os requisitos de ensaios definidos no item 6.1.9.

A forma de fixação dos suportes nas caixas para medição e/ou de proteção deve ser tal que possibilite sua remoção para instalação dos dispositivos de medição e proteção externamente a caixa.

#### **6.1.7.4 Dispositivo de aterramento**

As caixas para medição devem possuir um dispositivo para fixação do condutor de aterramento e do neutro.

#### **6.1.7.5 Acessórios**

As caixas para medição devem vir montadas com a placa para fixação do medidor e acompanhada de parafusos, porcas e arruelas necessárias.

As caixas de proteção devem ser fornecidas montadas com o suporte para fixação de qualquer tipo de disjuntor padronizado e vir acompanhadas dos parafusos, porcas e arruelas em quantidade suficiente para fixar a tampa na caixa.

### **6.1.8 Caixas em policarbonato para medição de energia e de proteção**

#### **6.1.8.1 Material**

Os materiais utilizados para fabricação tanto das caixas como das tampas devem atender os valores de ensaios especificados nos itens 6.1.9.7 a 6.1.9.11 e ter as seguintes características mínimas.

##### **a) Caixa para medição**

- Corpo da caixa moldado em Noryl BZN024 ou material similar, na cor preta ou cinza, resistente aos raios ultravioleta e reações químicas quando em contato com o cimento e com espessura mínima de 3,0 mm.
- Tampa moldada em policarbonato incolor, polida (cristal) totalmente transparente, resistente aos raios ultravioleta e com espessura mínima de 3,00 mm.
- Parafusos, porcas, arruelas e buchas em latão ou aço inoxidável com rosca métrica.
- Suporte para fixação do medidor em policarbonato ou noryl BZN024 ou material similar, resistente aos raios ultravioleta e com espessura mínima de 3,0 mm.

##### **b) Caixa de proteção**

- Corpo da caixa moldado em Noryl BZN024 ou material similar, na cor preta ou cinza, resistente aos raios ultravioleta e reações químicas quando em contato com o cimento e com espessura mínima de 3,0 mm.
- Tampa moldada em policarbonato incolor, polida (cristal) totalmente transparente, resistente aos raios ultravioleta e com espessura mínima de 3,0 mm.
- Parafusos, porcas, arruelas e buchas em latão ou aço inoxidável. Os parafusos devem ter cabeça abaulada com rosca métrica e porca sextavada para fixação da base do disjuntor.
- Suporte para fixação do disjuntor deve ser de latão, aço inoxidável ou em policarbonato.

#### **6.1.8.2 Suporte para fixação do medidor e dos dispositivos de proteção**

Devem ser de material polimérico com características adequadas para suportar os esforços requeridos na instalação e/ou manobra dos dispositivos de medição e proteção, bem como atender os requisitos de ensaios definidos no item 6.1.9.

A forma de fixação dos suportes nas caixas para medição e/ou de proteção deve ser tal que possibilite sua remoção para instalação dos dispositivos de medição e proteção externamente a caixa.

#### **6.1.8.3 Dispositivo de aterramento**

As caixas para medição devem possuir um dispositivo para fixação do condutor de aterramento e do neutro.

#### **6.1.8.4 Acessórios**

- a) As caixas para medição devem ser fornecidas com os parafusos, porcas e arruelas em quantidade suficiente para fixar a tampa na caixa e do parafuso e porca para lacração da caixa.
- b) As caixas para medição devem vir montadas com a placa para fixação do medidor e acompanhada de parafusos, porcas e arruelas necessárias.
- c) As caixas de proteção devem ser fornecidas montadas com o suporte para fixação de qualquer tipo de disjuntor padronizado e vir acompanhadas dos parafusos, porcas e arruelas em quantidade suficiente para fixar a tampa na caixa.
- d) Todos os parafusos de fixação da tampa na caixa devem possuir furos para lacração.

#### **6.1.9 Ensaios**

##### **6.1.9.1 Generalidades sobre os ensaios**

Os ensaios devem ser realizados para demonstrar a conformidade com esta norma, onde aplicável.

Os ensaios são como segue:

- os ensaios de tipo devem ser realizados em amostras representativas conforme especificado na ABNT NBR 15820.
- todos os ensaios devem ser realizados com as caixas montadas com os respectivos acessórios pertencentes à mesma. Se isto não for possível, podem ser realizados com amostras representativas retiradas da caixa para medição.

As caixas para medição devem ser submetidas a todos os ensaios aplicáveis ao tipo de material da caixa e os requisitos são satisfeitos quando todos os ensaios são bem sucedidos.

Se uma das amostras não satisfizer a um ensaio, por um defeito de montagem ou de fabricação, este ensaio assim como todos os ensaios que o precedem e que podem influenciar nos resultados devem ser repetidos, e os ensaios que o sucedem devem ser realizados segundo a sequência prescrita, sobre outro lote completo de corpos de prova que devem, todas as amostras, satisfazer todos os requisitos.

##### **Tampas**

Não faz-se necessário os ensaios nos vários modelos de tampas de um mesmo fabricante, ou seja, o ensaio de uma das mesmas já valem para todas as outras.

##### **6.1.9.2 Resistência mecânica**

Deve atender o requisito especificado na ABNT NBR 15820.

##### **6.1.9.3 Deslocamento da tampa**

Deve atender o requisito especificado na ABNT NBR 15820.

##### **6.1.9.4 Verificação das cargas axiais dos insertos metálicos**

Deve atender o requisito especificado na ABNT NBR 15820.

##### **6.1.9.5 Grau de proteção (código IK)**

As caixas para medição devem assegurar o grau de proteção contra os impactos mecânicos externos, conforme a IEC 62262. Deve possuir grau de proteção IK-10.

O atendimento ao requisito especificado deve ser comprovado pelo ensaio previsto na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.6 Grau de proteção (código IP)**

As caixas para medição devem garantir a estanqueidade, sendo o grau mínimo de proteção exigido IP 43, conforme a ABNT NBR IEC 60529.

O atendimento ao requisito especificado deve ser comprovado pelo ensaio previsto na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.7 Verificação da estabilidade térmica – Resistência ao envelhecimento**

Deve atender o requisito especificado na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.8 Ensaio de inflamabilidade por fio incandescente**

Partes de material isolante suscetíveis de serem submetidas a solicitações térmicas de origem elétrica e cuja deterioração possa afetar a segurança do acessório não devem ser excessivamente danificadas pelo calor anormal e pelo fogo.

O atendimento ao requisito especificado deve ser comprovado pelo ensaio previsto na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.9 Ensaio de inflamabilidade a propagação de chamas**

Deve atender o requisito especificado na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.10 Ensaio da resistência às intempéries**

Deve atender o requisito especificado na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.11 Ensaio de transparência**

Deve atender o requisito especificado na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.12 Elevação de temperatura**

A caixa para medição deve prever características construtivas de controle térmico com a função de não permitir que o compartimento interno ultrapasse a temperatura de 60 °C mesmo quando instalada ao tempo. Caso necessário, o fabricante deve prever na caixa para medição furação e aberturas para ventilação.

O atendimento ao requisito especificado deve ser comprovado pelo ensaio previsto na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.13 Identificação da matéria-prima**

Os ensaios de identificação da matéria-prima deve ser realizada conforme previsto na ABNT NBR 15820.

**6.1.9.14 Proteção anticorrosiva**

a) A proteção contra a corrosão deve ser assegurada mediante a utilização de material adequado ou pela aplicação de camadas de proteção sobre sua superfície exposta, considerando-se as condições de utilização previstas.

b) Caixa de chapa de aço-carbono

As caixas metálicas devem ter tratamento anticorrosivo, sendo recomendado os seguintes processos:

- Pré-tratamento
  - desengraxamento alcalino;
  - lavagem em água corrente;
  - decapagem em solução ácida com inibidor;
  - lavagem em água corrente;

- fosfatização.
- Tratamento anticorrosivo
- tinta a pó a base de resina poliéster;
- processo de aplicação: pintura eletrostática;
- espessura da camada: 65 microns mínimo.

O atendimento aos requisitos especificados deve ser comprovado pelo ensaio previsto na ABNT NBR 15820.

## **6.2 Postes de concreto**

### **6.2.1 Características gerais**

Os postes de concreto de seção duplo T para entrada de consumidor devem ter características conforme padronização ND.16.04.01/1.

### **6.2.2 Características construtivas do poste de concreto**

O poste deve ser fabricado de acordo com as normas ABNT NBR 8451 e ABNT NBR 8452.

Os postes de concreto duplo T devem ter comprimento e resistência nominal conforme Tabela 1.

**Tabela 1**

Comprimento nominal (m)	Resistência nominal <sup>(1)</sup> (daN)
7,50	90
	200
	300
<sup>(1)</sup> O valor de resistência nominal refere-se à face B.	

### **6.2.3 Dimensões**

Os postes devem possuir as dimensões indicadas nos desenhos das respectivas padronizações contidas nesta norma.

### **6.2.4 Identificação**

Deve ter gravado, de forma legível e indelével, diretamente no concreto ou em chapa metálica (resistente a corrosão), os seguintes dados:

- nome e/ou marca do fabricante;
- comprimento nominal, em metros;
- resistência nominal, em daN;
- data de fabricação (mês/ano).

### **6.2.5 Acabamento**

O poste deve ser isento de trincas, rugosidade excessivas ou quaisquer defeitos prejudiciais. A armadura não pode ficar aparente. As marcas deixadas pela junta da forma e os excessos provocados pelo enchimento das formas devem ser removidos. Não é permitida qualquer pintura.



### 6.2.6 Furos

Os furos destinados à fixação de equipamentos e passagem de cabos devem ser cilíndricos ou ligeiramente troncocônicos, permitindo-se o arremate na saída dos furos para garantir a obtenção de uma superfície tal que não dificulte a colocação do equipamento ou cabo. Devem atender ainda às seguintes exigências:

- a) os furos para fixação do equipamento devem ter eixo perpendicular ao eixo do poste;
- b) os furos devem ser totalmente desobstruídos e não devem deixar exposta nenhuma parte da armadura.

### 6.2.7 Engastamento

O valor do engastamento para postes de 7,50 m é de 1,35 m e foi calculado pela fórmula:

$$e = (0,10 \times L) + 0,60$$

Sendo:

$e$  = comprimento do engastamento, em metros;

$L$  = comprimento do poste, em metros.

### 6.2.8 Ensaaios

#### 6.2.8.1 Verificação geral

Devem ser verificadas todas as características construtivas especificadas e principalmente:

- dimensões;
- identificação;
- posição e dimensões dos furos;
- posicionamento e perfeito encaixe do conjunto poste/caixa/tampa.

A não conformidade com qualquer uma destas características implica na reprovação do protótipo.

#### 6.2.8.2 Elasticidade

##### a) Flechas

Os postes de concreto de seção duplo T submetidos a uma tração igual à resistência nominal especificada não devem apresentar flechas, no plano de aplicação dos esforços reais, superiores a:

- 5% do comprimento nominal, quando a tração for aplicada na direção de menor resistência (face A - cavada);
- 3,5% do comprimento nominal, quando a tração for aplicada na direção de maior resistência (face B – lisa).

##### b) Flecha residual

A flecha residual, medida depois que se anula a aplicação de um esforço correspondente a 140% da resistência nominal especificada no plano de aplicação dos esforços reais, não deve ser superior a:

- 0,5% do comprimento nominal, quando a tração for aplicada na direção de menor resistência (face A - cavada);
- 0,35% do comprimento nominal, quando a tração for aplicada na direção de maior resistência (face B – lisa).

##### c) Trincas

Todos os postes submetidos a uma tração igual à resistência nominal especificada não

devem apresentar trincas, exceto as capilares. As trincas que aparecem durante a aplicação dos esforços correspondentes a 140% da resistência nominal, após a retirada deste esforço, devem fechar-se ou tornar-se capilares.

d) O poste deve ser ensaiado nas duas faces e deve satisfazer às exigências de flechas e trincas previstas neste item, quando ensaiado conforme a ABNT NBR 8451.

#### **6.2.8.3 Resistência à ruptura (Rp)**

a) A resistência à ruptura não deve ser inferior a duas vezes a resistência nominal especificada. Os postes de seção duplo T, têm, na direção de menor resistência, uma resistência igual a 50% da indicada para a direção de maior resistência.

b) O poste deve ser ensaiado nas duas faces e deve satisfazer às exigências de resistência à ruptura, quando ensaiado conforme a ABNT NBR 8451.

#### **6.2.8.4 Armadura**

a) Cobrimento

Qualquer parte da armadura longitudinal ou transversal deve ter cobrimento de concreto com espessura mínima de 15 mm, com exceção dos furos, quando deve ser observado apenas o estabelecido no item 6.2.6 b), e da armadura transversal dos postes duplo T, onde se admite 10 mm como mínimo.

b) Afastamento

O afastamento entre barras, bem como os transpasses nas emendas, podem ter disposição especial, cuja eficiência será comprovada pelos ensaios previstos nesta norma. As extremidades da armadura devem estar localizadas a 20 mm da base e do topo do poste, admitindo-se uma tolerância de  $\pm 5$  mm.

c) O poste deve satisfazer às exigências de cobrimento e afastamento da armadura, quando ensaiado conforme a ABNT NBR 6124.

#### **6.2.8.5 Absorção de água**

O teor de absorção de água do concreto do poste não pode exceder um dos seguintes valores:

- 6,0% para a média das amostras;
- 7,5% para o corpo de prova.

O poste deve satisfazer às exigências de absorção de água, quando ensaiado conforme a ABNT NBR 6124.

#### **6.2.8.6 Ensaio de levantamento do poste pelo centro de gravidade**

Este ensaio consiste em içar o poste, com um estropo adequado, pelo ponto de identificação do centro de gravidade e verificar seu equilíbrio.

Durante a execução do ensaio, os postes não devem apresentar trincas (exceto as capilares), rompimentos ou qualquer anomalia que comprometa as características físicas e mecânicas.

### **6.3 Postes de concreto com caixas para medição e de proteção incorporadas**

#### **6.3.1 Características gerais**

O poste de concreto com caixas para medição e de proteção incorporadas é composto por: poste de concreto duplo T, caixa para instalação do medidor de energia elétrica e da(s) proteção(ões) e os eletrodutos do ramal de entrada/saída e aterramento embutidos no corpo do poste, de acordo com os desenhos ND.16.04.02/1 a ND.16.04.05/1.



### 6.3.2 Características construtivas do poste de concreto de seção DT

Devem ser observados os requisitos especificados em 6.2.

Para os postes com caixas para medição e de proteção incorporadas com a medição voltada para a calçada, os valores de resistência nominal especificados na Tabela 1 referem-se à face A (cavada).

### 6.3.3 Características construtivas dos compartimentos de medição e de proteção

Devem ser fabricadas para instalação das caixas, com materiais de primeira qualidade e de fabricante idôneo, de tal forma que suporte as condições físicas e químicas quando em funcionamento. Devem ser construídas somente com materiais capazes de suportar as exigências mecânicas, elétricas e térmicas e também os efeitos da umidade.

Os compartimentos para a instalação do(s) medidor(es) e da(s) proteção(ões) devem atender os requisitos especificados para as caixas para medição e de proteção de acordo com o material utilizado.

#### 6.3.3.1 Furos

Os furos internos da caixa para medição destinados à passagem de cabos devem ser providos de anel de proteção para evitar dano à isolação do cabo.

#### 6.3.3.2 Dispositivo de aterramento

Para aterramento do neutro e das partes metálicas, deve ser previsto um dispositivo com os respectivos acessórios, em latão ou aço inoxidável.

#### 6.3.3.3 Eletroduto de PVC

a) O eletroduto do ramal de entrada deve ser de PVC rígido rosqueável, classe A ou B, conforme a ABNT NBR 15465 e ter diâmetro nominal de 40 mm. Em sua extremidade deve ser instalada bucha de alumínio, ou material similar que faça a terminação do eletroduto, impedindo o contato dos condutores com o concreto e com rebarbas do eletroduto.

**Observação.: Caso a terminação do eletroduto de PVC seja liso não faz-se necessário a instalação de bucha.**

b) Os demais eletrodutos para condutores energizados devem possuir as mesmas características que o eletroduto do ramal de entrada.

c) A curva (cabeçote) para ramal de entrada deve ser de PVC ou similar, com diâmetro equivalente ao do eletroduto, fixada de modo a não permitir mobilidade.

d) O eletroduto do condutor de aterramento deve ser de PVC rígido rosqueável, classe A ou B, conforme a ABNT NBR 15465 e ter diâmetro nominal de 20 mm.

### 6.3.4 Dimensões

Os postes de concreto com caixas para medição e de proteção incorporadas devem possuir as dimensões indicadas nos desenhos das respectivas padronizações contidas nesta norma.

### 6.3.5 Identificação

#### 6.3.5.1 Poste

Deve ter gravado, de forma legível e indelével, diretamente no concreto ou em chapa metálica (resistente a corrosão), os seguintes dados:

- nome e/ou marca do fabricante;
- comprimento nominal, em metros;
- resistência nominal, em daN;
- data de fabricação (mês/ano).

### **6.3.6 Ensaios**

Os postes de concreto com caixas para medição e de proteção incorporadas devem ser submetidos aos ensaios no poste de acordo com o item 6.2.8 e na tampa do compartimento de medição aos ensaios aplicáveis do item 6.1.9.

## **6.4 Postes e Pontaletes de aço**

### **6.4.1 Características gerais**

Os postes e pontaletes de aço de seções circular e quadrado devem possuir características conforme padronizações ND.16.05.01/1 e ND.16.05.02/1 para os postes e ND.16.06.01/1 e ND.16.06.02/1 para os pontaletes, respectivamente.

### **6.4.2 Dimensões**

Os postes e pontaletes de aço devem possuir as dimensões indicadas nos desenhos das respectivas padronizações contidas nesta norma.

### **6.4.3 Identificação**

Deve ser gravado em baixo ou alto relevo a cada 500 mm de distância, em toda a sua extensão o nome comercial do fabricante de forma legível e indelével com caracteres de 12 mm de altura no mínimo.

Deve ser rebitada a 500 mm acima do furo para verificação da espessura da parede, uma plaqueta de alumínio, contendo a marca do fabricante, data de fabricação (mês/ano) e numeração seqüencial. Como alternativa à placa de identificação estas informações podem ser gravadas em relevo na extensão do poste.

Para verificação do engastamento, os postes devem ter um traço demarcatório (pintado com tinta esmalte), conforme indicado na respectiva padronização.

### **6.4.4 Acabamento**

- a) As superfícies interna e externa devem ser completamente lisas e uniformes, não devendo haver marcas visíveis de correntes de calandragem ou extrusão, arestas vivas nos furos e rebarbas, inclusive no topo e base do poste.
- b) Os postes e pontaletes devem ser fornecidos com a extremidade superior fechada com uma tampa, conforme detalhe do desenho, podendo ser fixada sob pressão ou através de parafusos roscados, de forma que não se solte facilmente.
- c) Os furos destinados à verificação da espessura da parede e os de fixação do suporte do ramal de ligação e caixa para medição, devem ser cilíndrico, ter eixo perpendicular ao eixo do poste e estar totalmente desobstruídos e isentos de rebarbas. A localização e dimensão dos furos devem estar de acordo com a padronização do poste.
- d) Os postes e pontaletes devem ter formato retilíneo com desvio máximo conforme especificado no item 6.4.6.4. A seção transversal dos postes deve ser uniforme.

### **6.4.5 Engastamento**

O valor do engastamento para postes de 7,50 m é de 1,35 m e foi calculado pela fórmula:

$$e = (0,10 \times L) + 0,60$$

Sendo:

$e$  = comprimento do engastamento, em metros;

$L$  = comprimento do poste, em metros.

### **6.4.6 Ensaios**

#### **6.4.6.1 Proteção anticorrosiva**

As superfícies interna e externa dos postes e pontaletes devem ser galvanizadas por imersão a quente, conforme ABNT NBR 6323. A camada de zinco deve possuir as seguintes características:

- espessura: especificada na ABNT NBR 6323 e ensaiado por processo não destrutivo conforme ABNT NBR 7399;
- aderência: satisfatória, quando ensaiada segundo a ABNT NBR 7398 (método do martelo basculante), sendo considerado aprovado se não ocorrer remoção ou esfoliação do revestimento na área entre impressões;
- uniformidade da camada: deve resistir ao número de imersões especificadas na NBR 6323, quando ensaiada conforme a ABNT NBR 7400;
- aspecto visual: isento de regiões não cobertas ou pontos de ferrugens, quando observado a olho nu.

Nota: as furações devem ser feitas antes do processo de galvanização.

#### 6.4.6.2 Elasticidade

Os postes e pontaletes submetidos a uma tração igual à resistência nominal especificada não devem apresentar flechas superiores aos valores definidos na Tabela 2, quando ensaiado conforme procedimento a seguir:

- Com o poste e pontalete rigidamente engastado, aplica-se um esforço de modo contínuo e crescente até atingir o valor da resistência nominal para direção e sentido perpendicular ao eixo do poste.
- A seguir, retira-se a carga vagarosa e continuamente até que o dinamômetro não indique qualquer esforço aplicado. Uma vez verificadas as boas condições do engastamento e decorridos pelo menos cinco minutos de repouso, define-se o ponto de referência para as subseqüentes medidas de flechas.
- Em seguida, aplica-se um esforço de modo contínuo e crescente até a resistência nominal. Mantida a carga nesse valor por cinco minutos, mede-se a flecha e verifica-se a ocorrência de enfraquecimentos, defeitos de solda e fissuras nas superfícies do poste. O poste é considerado aprovado nos ensaios se os valores de flecha obtidos estiverem de acordo com o estabelecido na Tabela 2.

**Tabela 2**

Formato da seção	Dimensões mm			Ensaio de elasticidade		
	Comprimento	Diâmetro ou largura	Espessura da parede	Resistência nominal daN	Flecha máxima permitida mm	Flecha residual mm
Circular	7 500	101,6	4,75	90	195	0
Quadrado		80,0	3,0	90	390	0

#### 6.4.6.3 Resistência ao escoamento

A resistência ao escoamento não deve ser inferior a duas vezes a resistência nominal especificada, quando o poste é ensaiado conforme procedimento a seguir:

- o ensaio deve ser realizado após o ensaio de elasticidade;
- o esforço deve ser aplicado gradualmente, elevando-se a esforços em incrementos de 10% da resistência nominal, até o escoamento do poste;

- o poste é considerado aprovado no ensaio se o valor de resistência ao escoamento obtido estiver de acordo com o indicado acima.

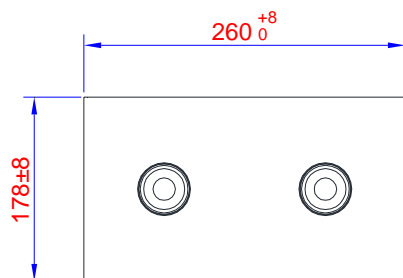
#### **6.4.6.4 Retilidade**

O máximo desvio da retilidade permitido dos postes deve ser de 2,5 milímetros por metro de comprimento.

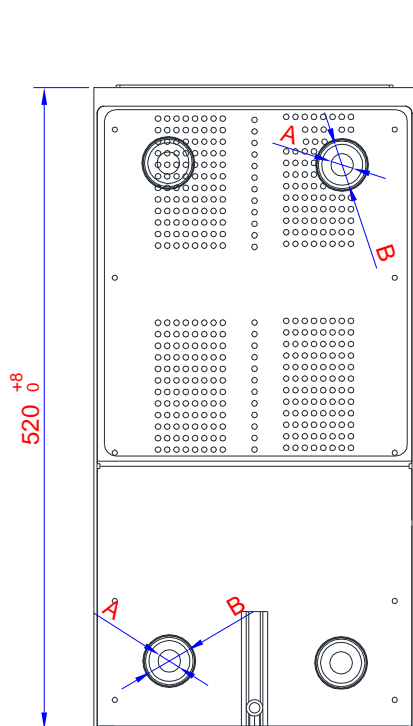


# DESENHOS

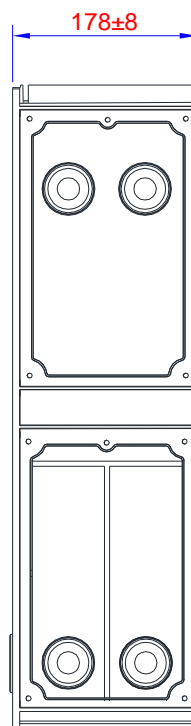




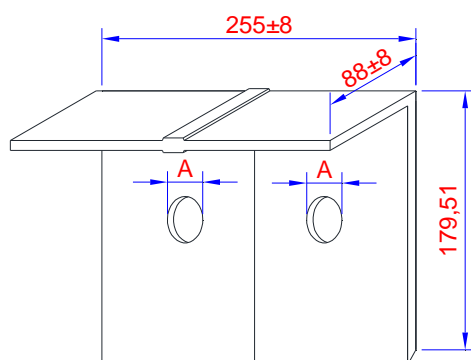
Vista superior



Vista Frontal



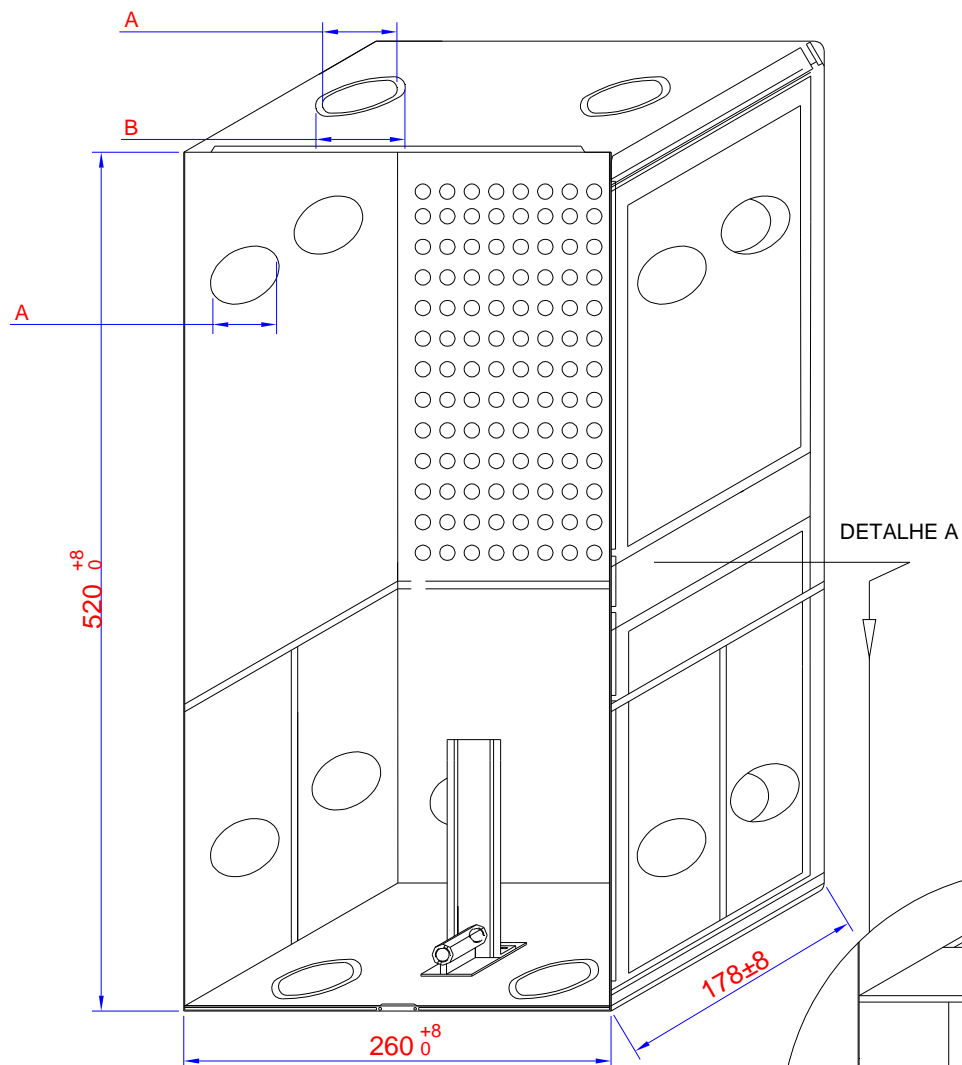
Vista Lateral direita



Divisória do compartimento de proteção

Dimensões (polegada)	
A	B
1 1/4"	2"





	A	B
1	Dimensões (Polegada)	
2	A	B
3	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub> "	2"

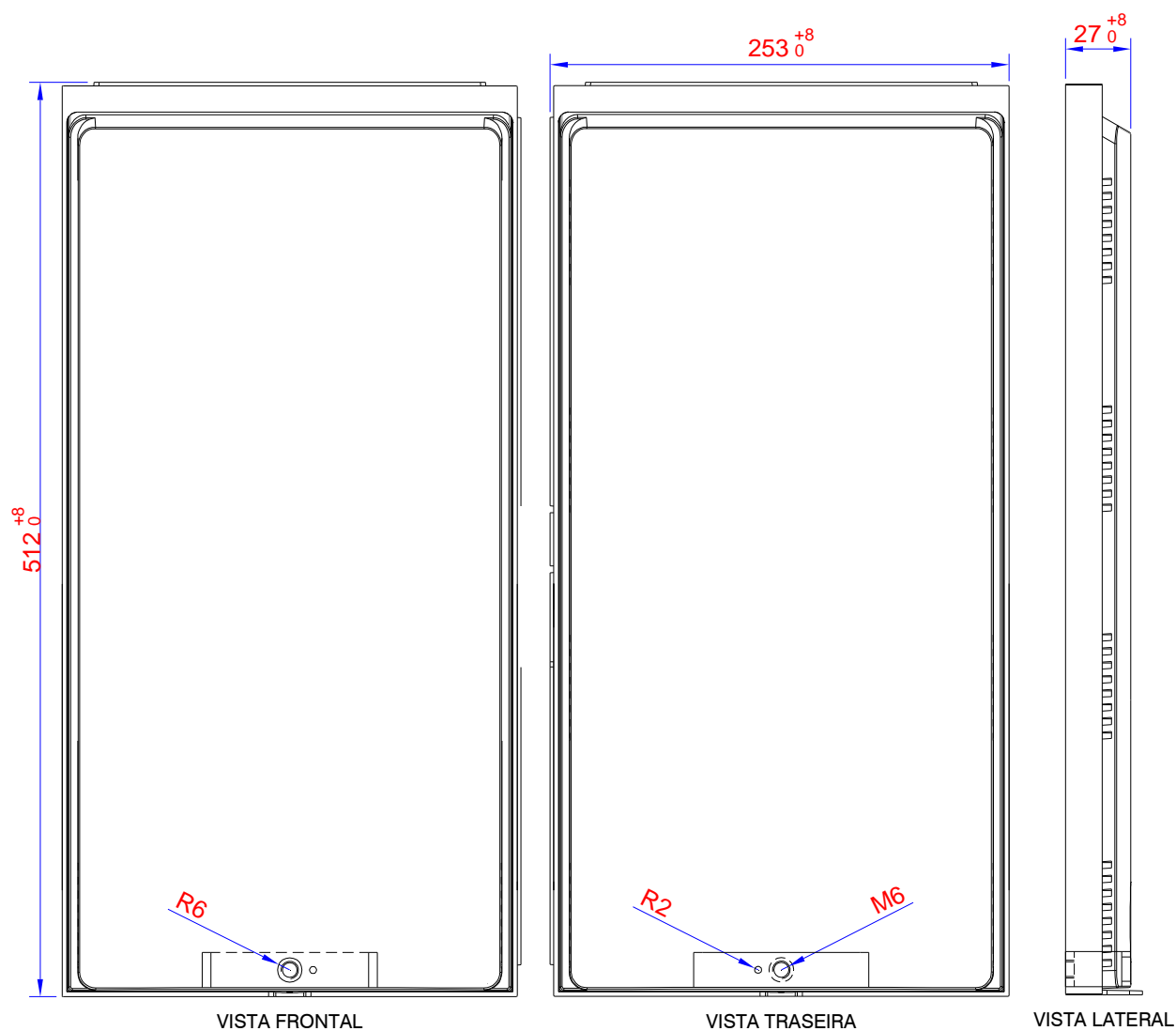
DETALHE A - CAIXA DE MEDIÇÃO DIRETA

NOTA 1 Para as furações não há necessidade de pré cortes, sendo aceito somente indicações para utilização de serra copo.

NOTA 2 Fornecedor Homologado

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59414**

Dimensões em milímetros



NOTA 1 Fornecedor Homologado  
CÓDIGO DO MATERIAL: 59418



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

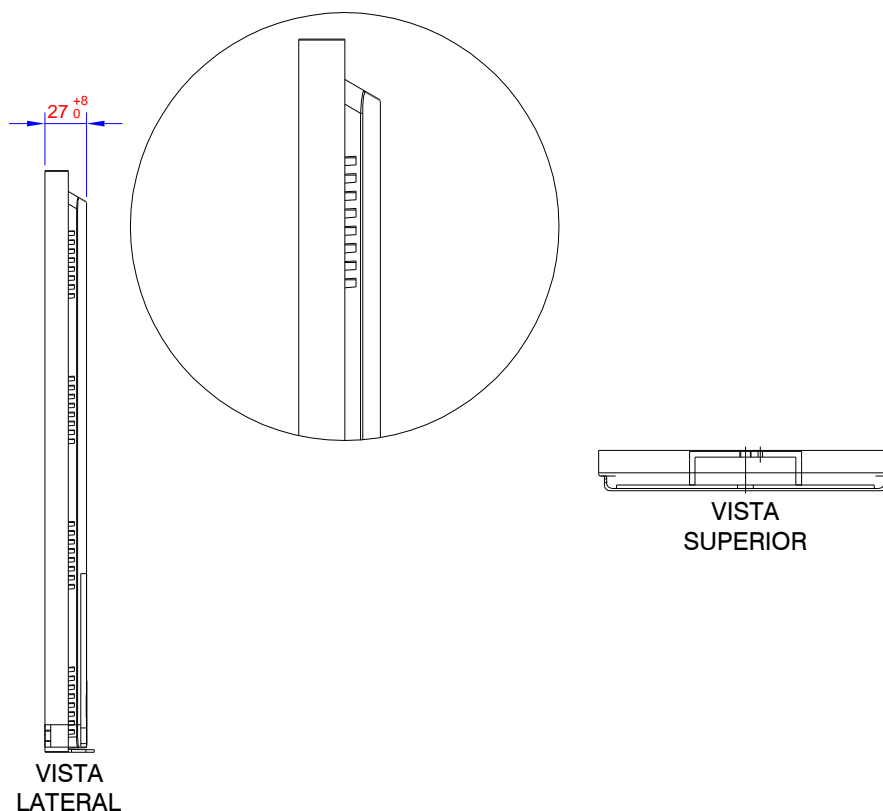
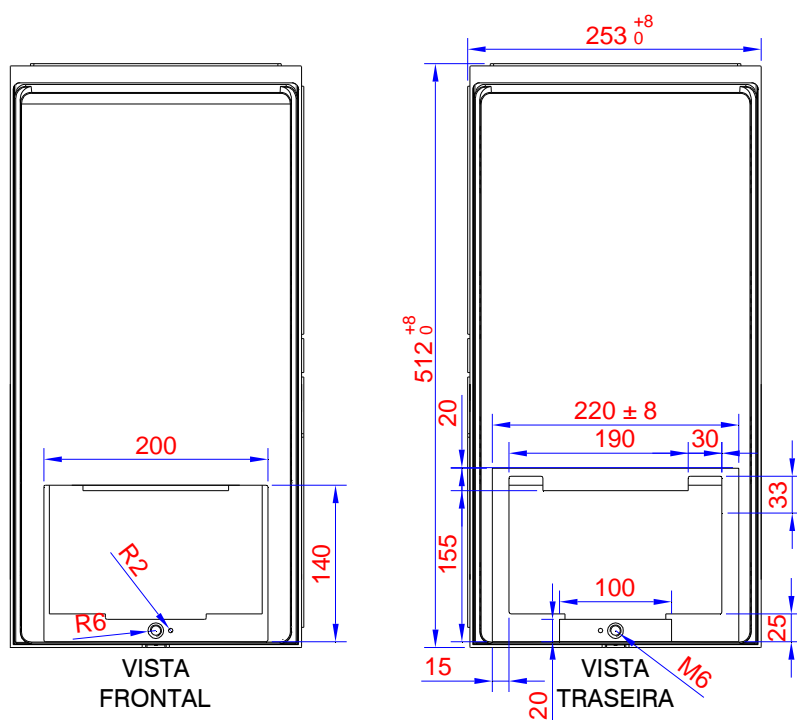
Norma de Distribuição

**ND.16**

Revisão	Data
05	01-08-2018

**Caixa de medição e proteção  
(Tampa DB fechamento total para instalação de  
barramentos)**

**DESENHO Nº**  
**ND.16.06.02/1**  
Folha 1/1



NOTA 1      Fornecedor Homologado

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59417**



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

### ***Norma de Distribuição***

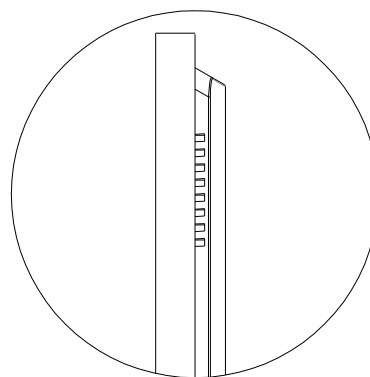
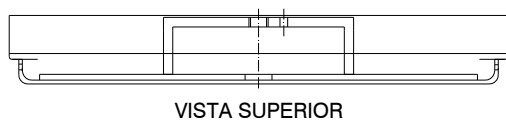
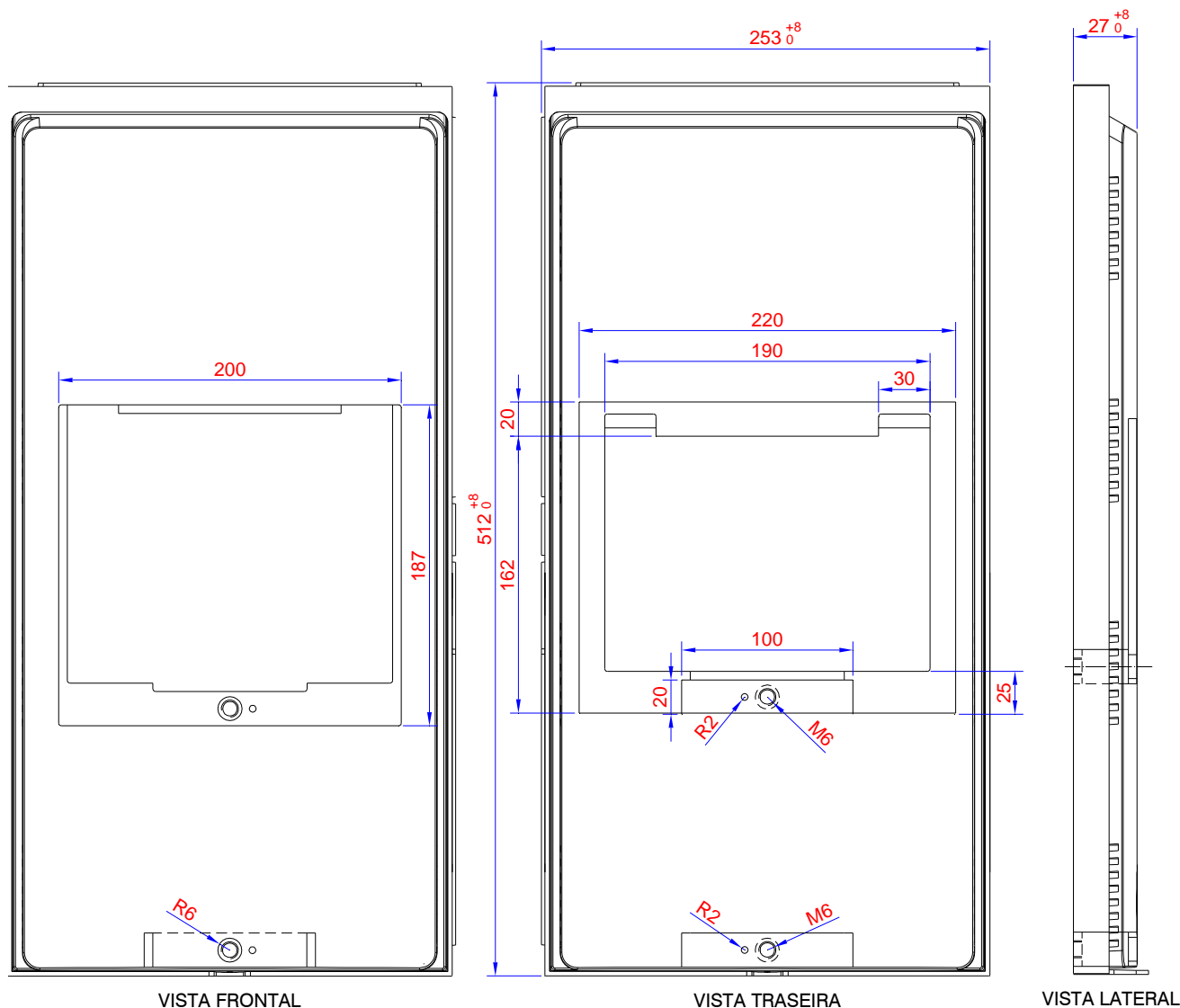
**ND.16**

<b>Revisão</b> 05	<b>Data</b> 01-08-2018
----------------------	---------------------------

**DESENHO Nº**  
**ND.16.06.03/1**

**Folha 1/1**

**Caixa de medição e proteção  
(Tampa DM abertura inferior do compartimento do  
disjuntor)**



NOTA 1 Fornecedor Homologado  
CÓDIGO DO MATERIAL: 59416



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

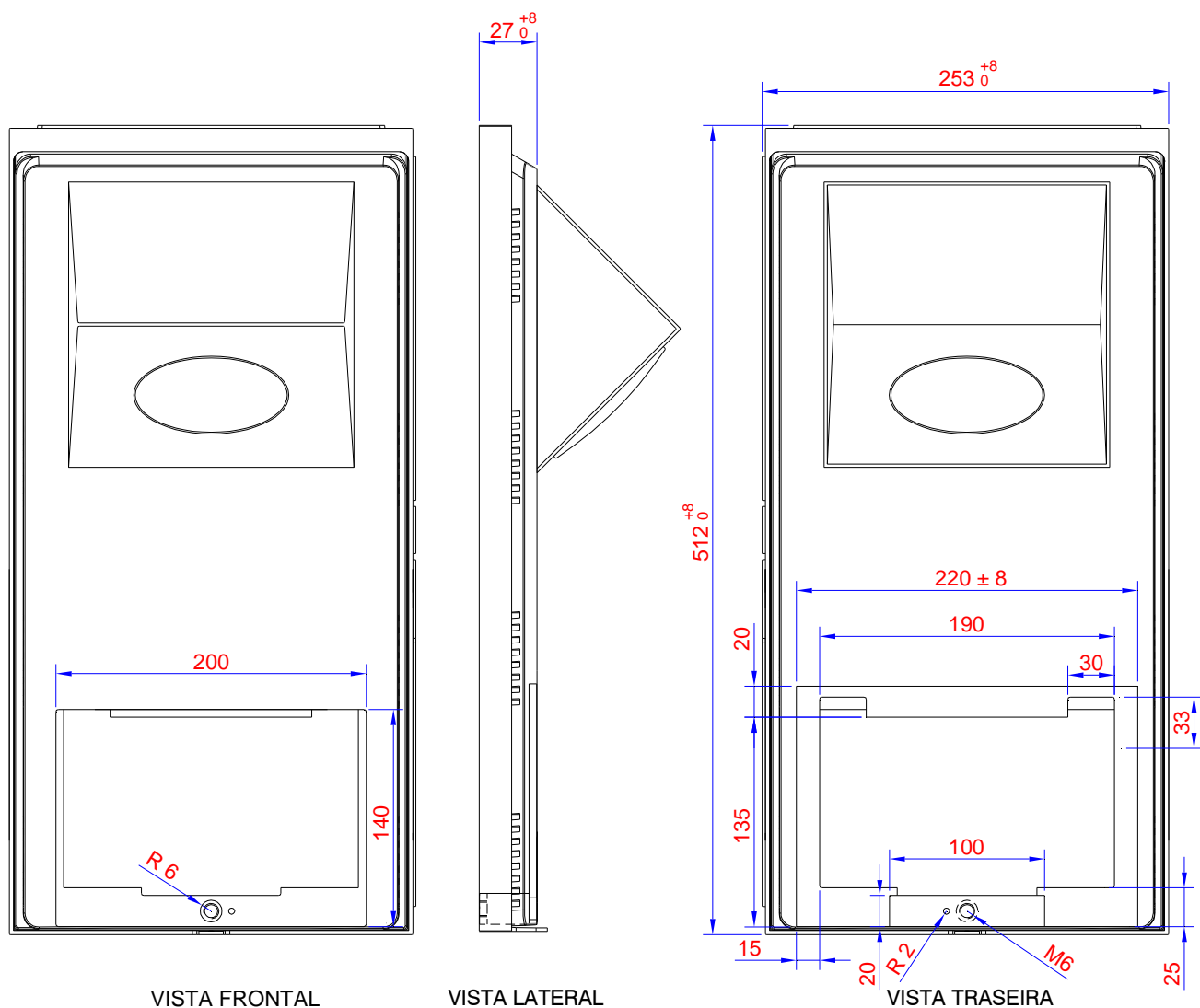
Norma de Distribuição

**ND.16**

Revisão 05 Data 01-08-2018

**Caixa de medição e proteção**  
**(Tampa DP com abertura central do compartimento do**  
**disjuntor)**

**DESENHO Nº**  
**ND.16.06.04/1**  
Folha 1/1



NOTA 1 Fornecedor Homologado  
CÓDIGO DO MATERIAL: 59415



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Norma de Distribuição

**ND.16**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

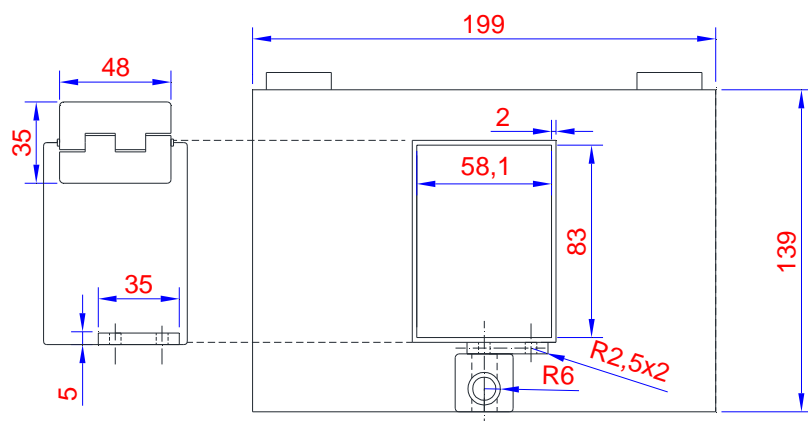
Subst.:

Revisão 05 Data 01-08-2018

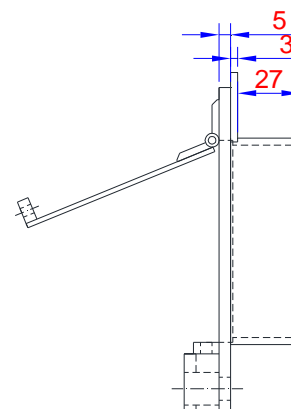
**Caixa de medição e proteção  
(Tampa DL visor com lente de aumento)**

**DESENHO Nº  
ND.16.06.05/1  
Folha 1/1**

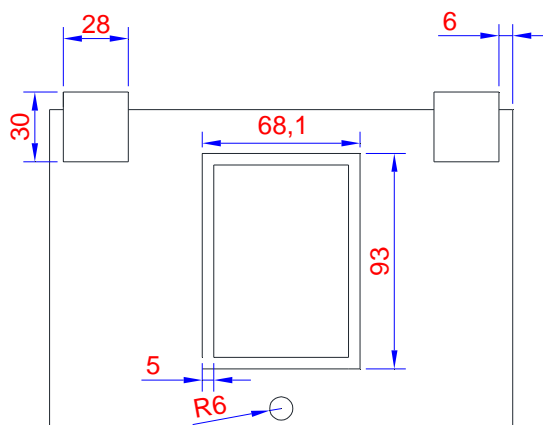
Dimensões em milímetros



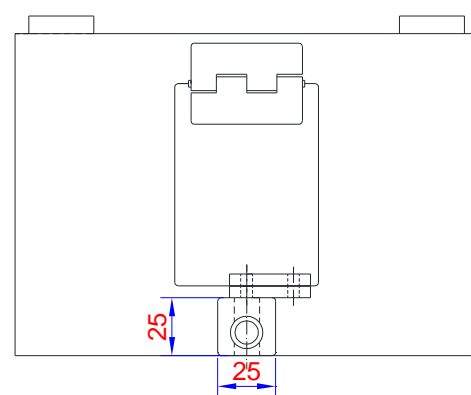
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA TRASEIRA



VISTA FRONTAL

NOTA 1 Fornecedor Homologado



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

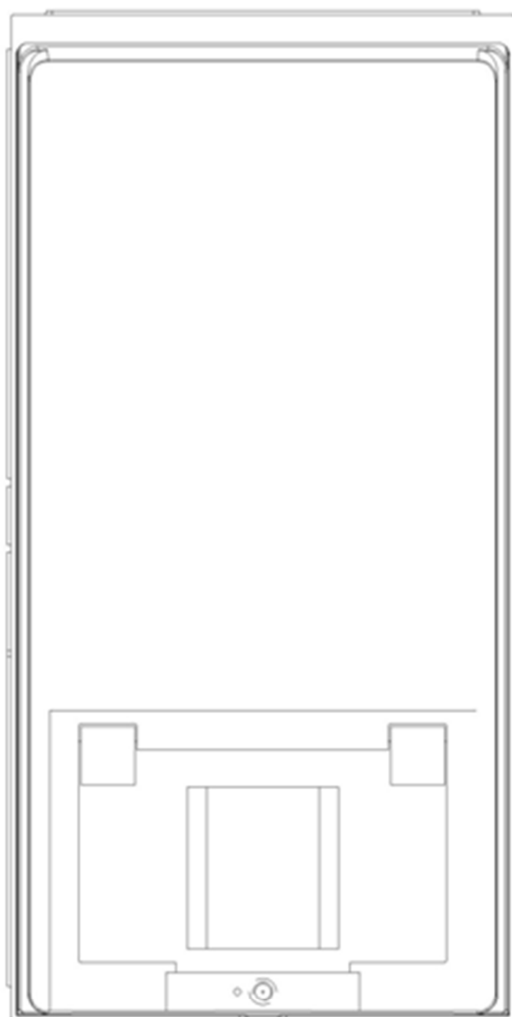
Norma de Distribuição

**ND.16**

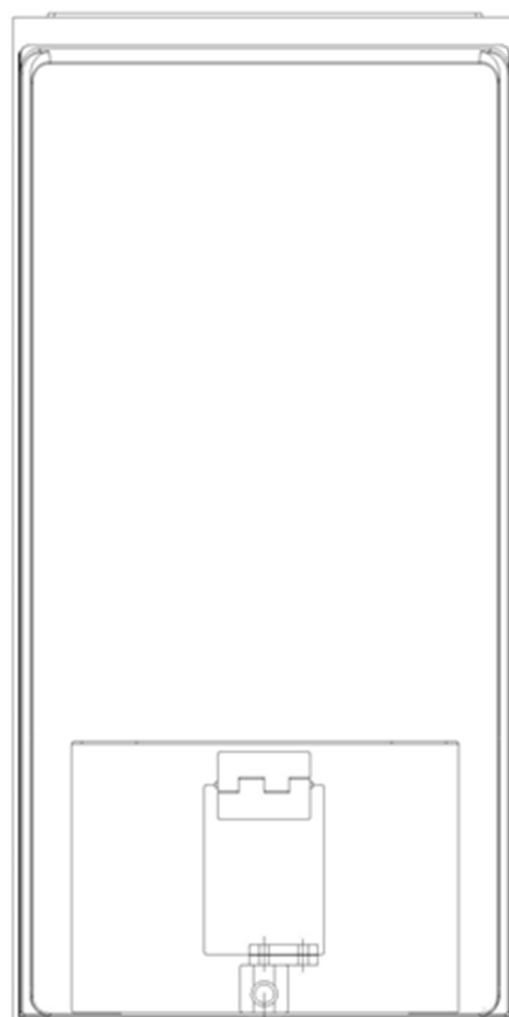
Revisão	Data
05	01-08-2018

**Caixa de medição e proteção**  
(compartimento do disjuntor – dispositivo para fechamento e corte)

**DESENHO Nº**  
**ND.16.06.05/2**  
Folha 1/2

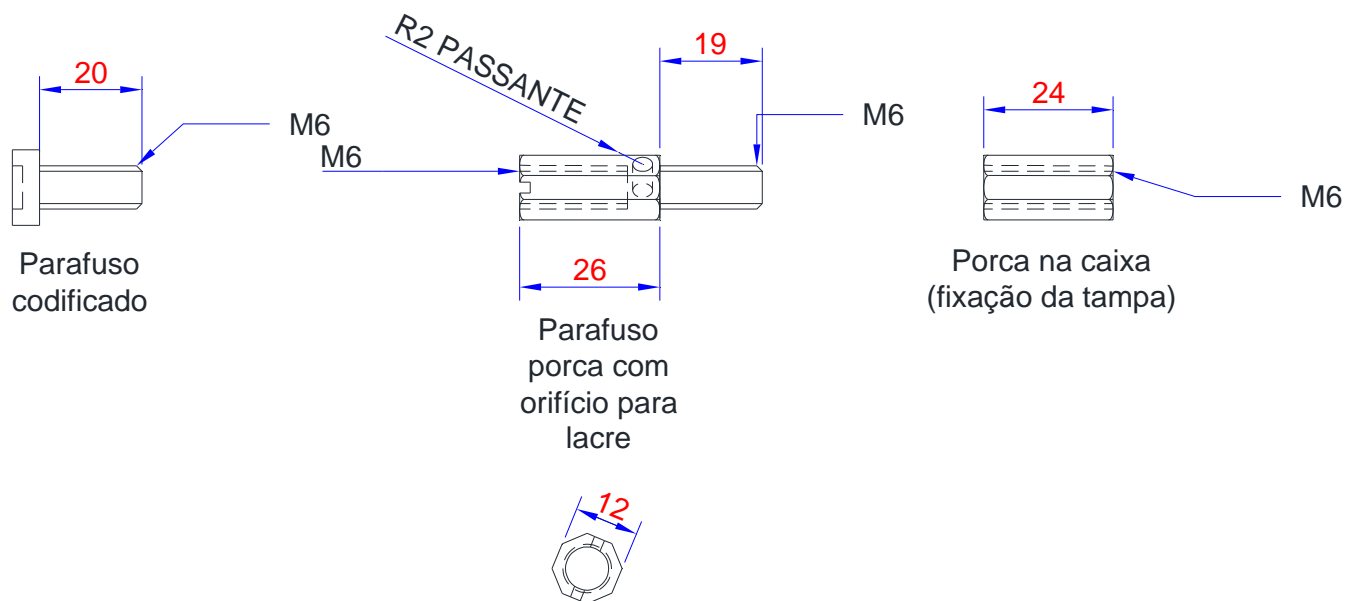


VISTA TRASEIRA



VISTA FRONTAL

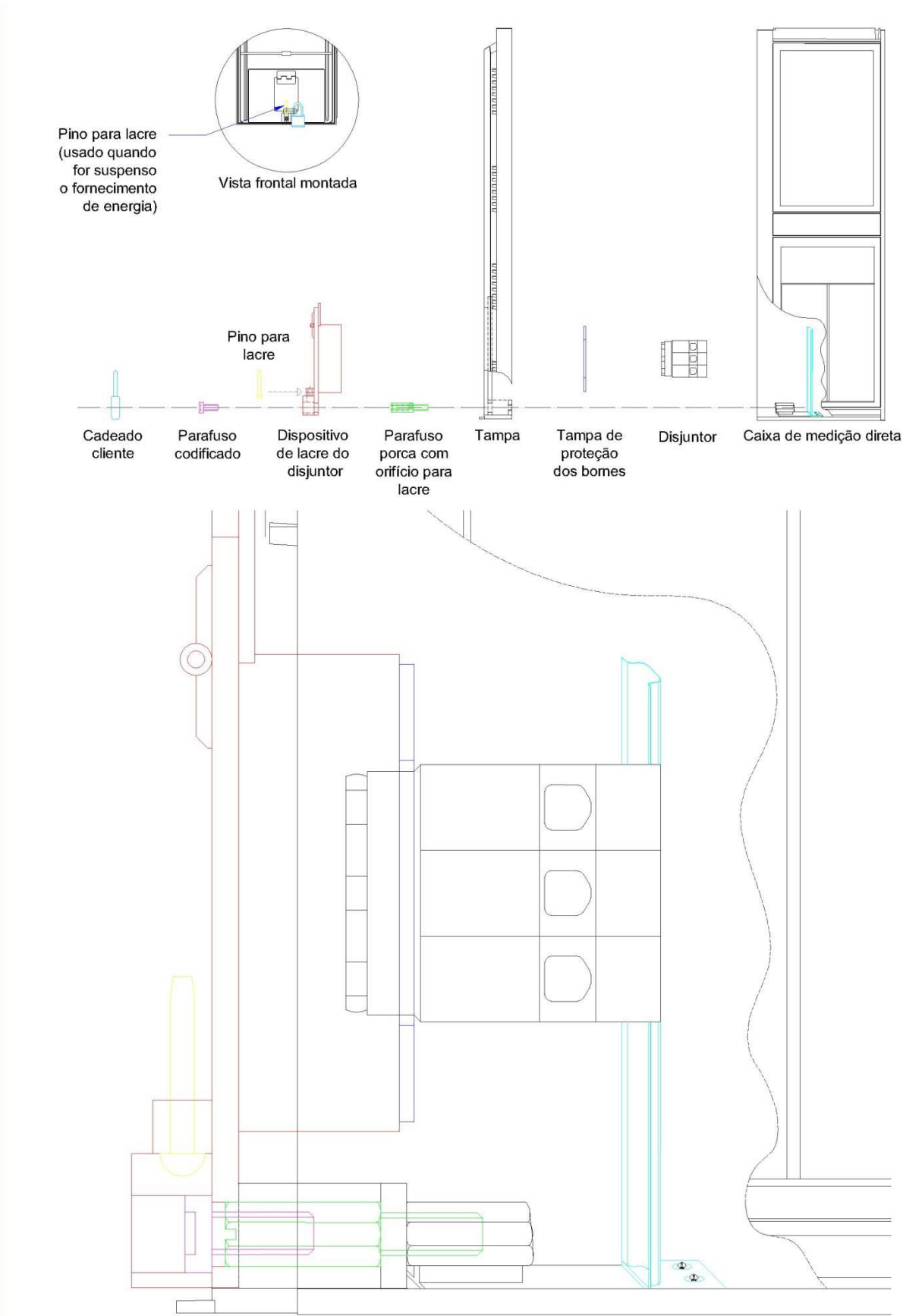
NOTA 1      Fornecedor Homologado

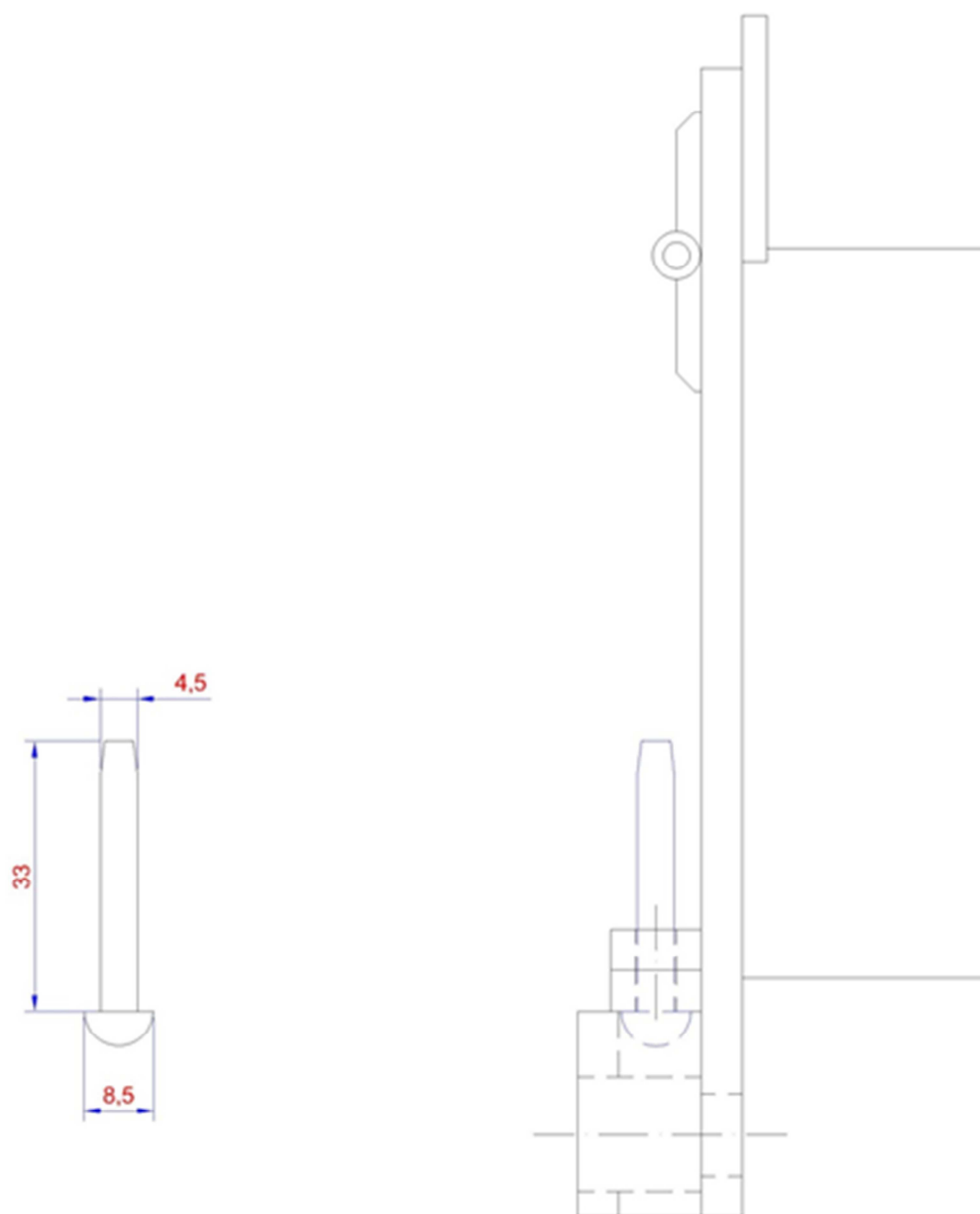


NOTA 1

Fornecedor Homologado







NOTA 1      Fornecedor Homologado



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Norma de Distribuição

**ND.16**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

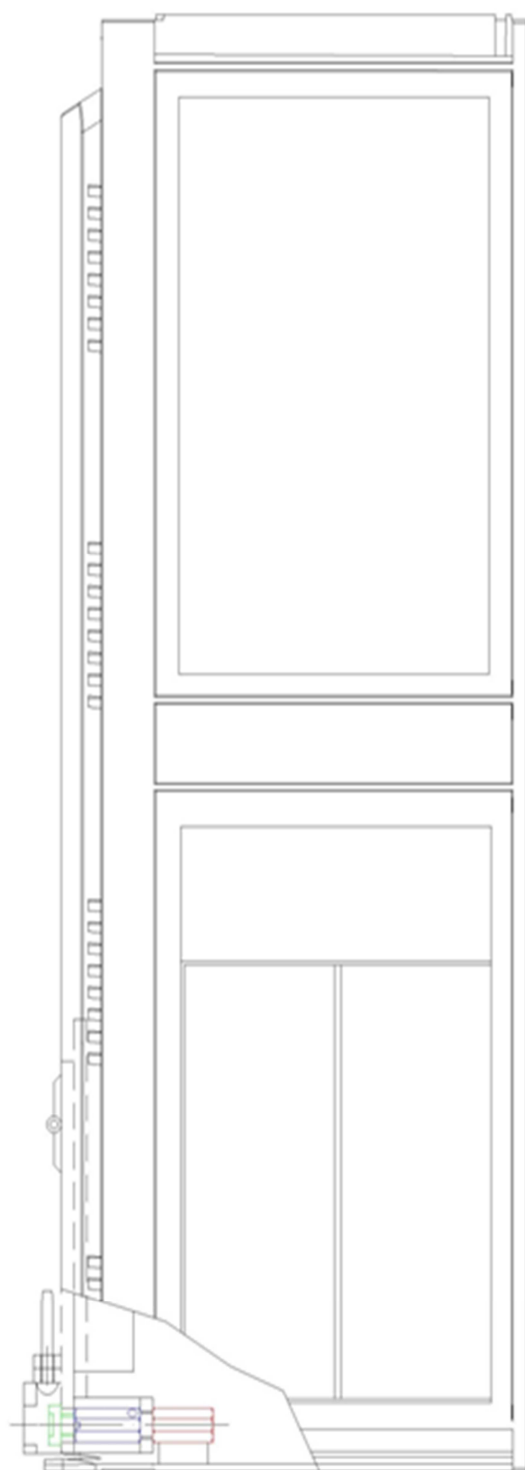
Subst.:

Revisão	Data
05	01-08-2018

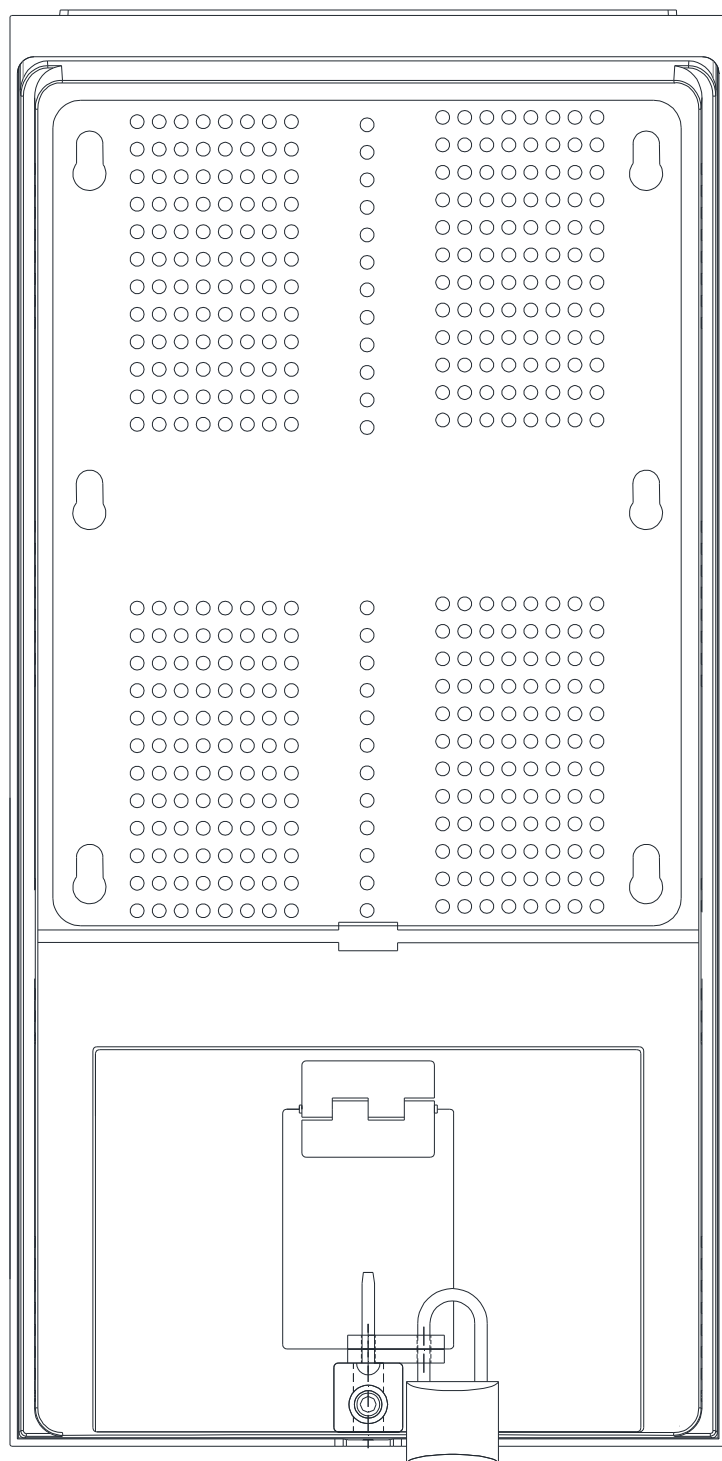
**Dispositivo para fechamento e corte  
(montagem do pino de trava inibidor do cadeado)**

**DESENHO Nº  
ND.16.06.07/1**

Folha 1/2



VISTA LATERAL

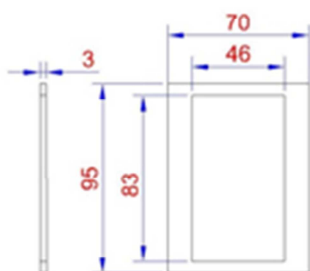


VISTA FRONTAL

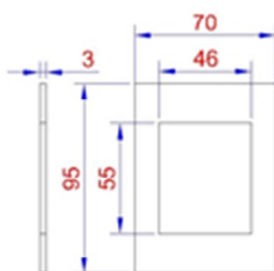
DISJUNTORES DIN 80-125A

DISJUNTORES MINIDIN ATÉ 63A

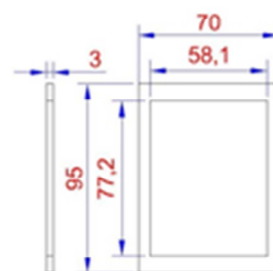
DISJUNTORES NEMA



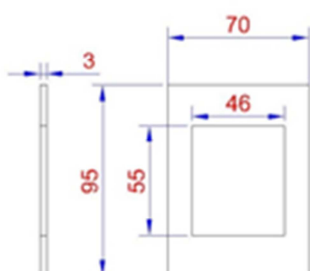
TRIPOLAR



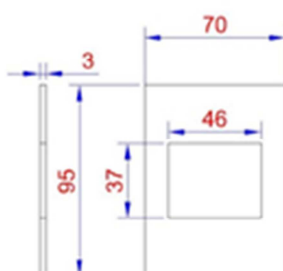
TRIPOLAR



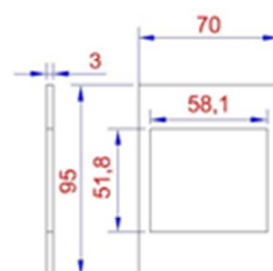
TRIPOLAR



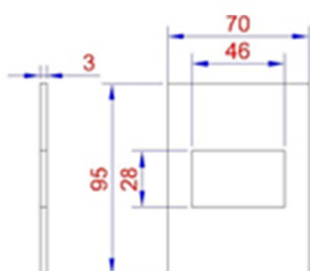
BIPOLAR



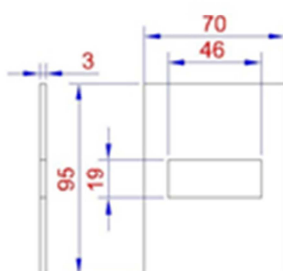
BIPOLAR



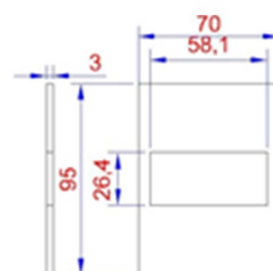
BIPOLAR



MONOPOLAR



MONOPOLAR



MONOPOLAR

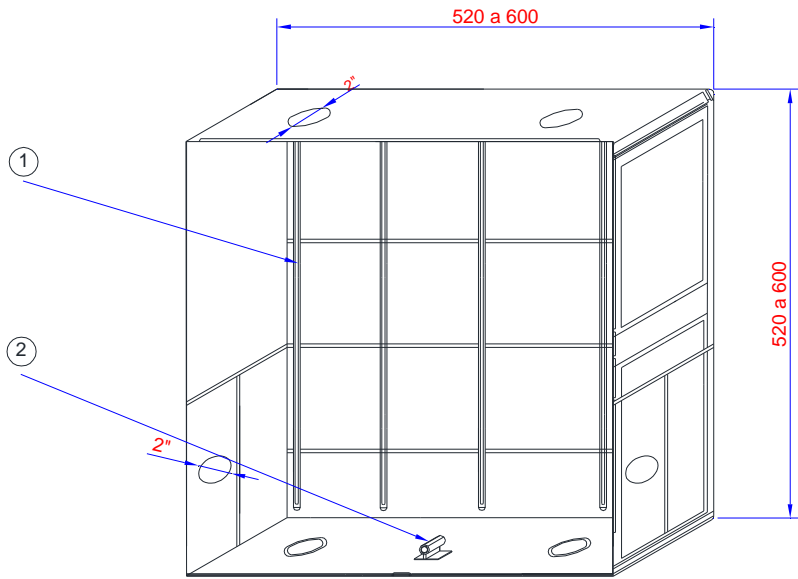
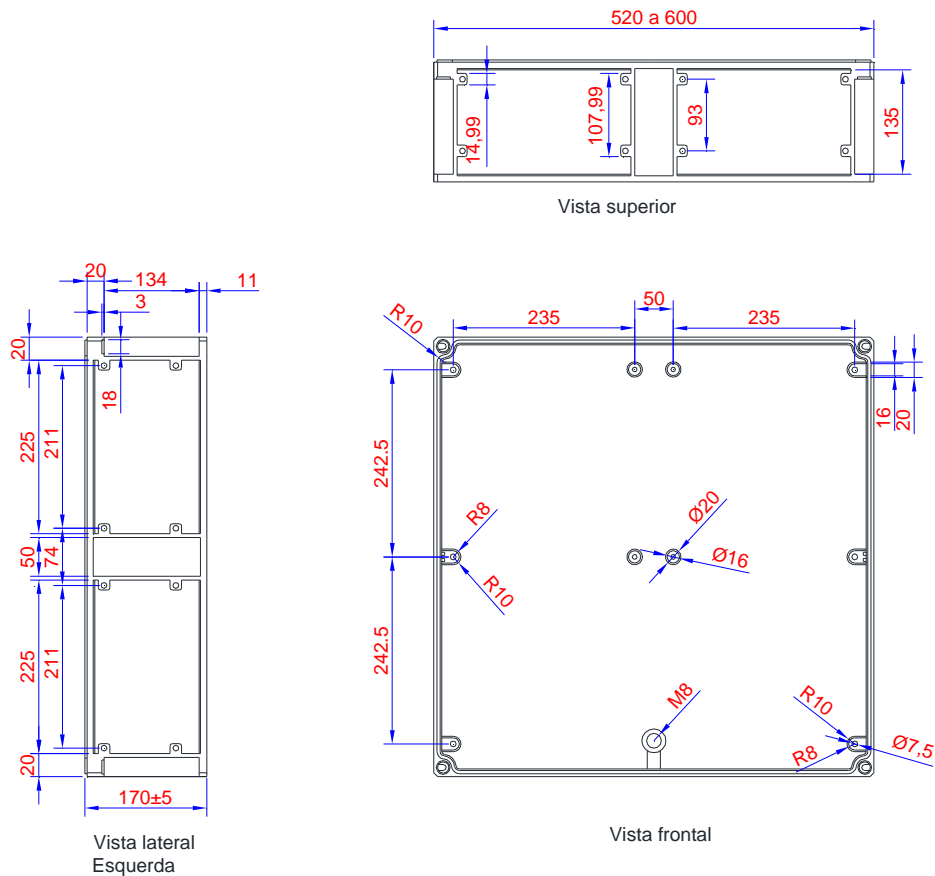
Exemplo de montagem  
da tampa de proteção  
de bornes no disjuntor

TAMPA DE PROTEÇÃO  
DE BORNES



DISJUNTOR MINIDIN  
tripolar 63 A

Sentido de montagem



Caixa de medição indireta

- NOTA 1 Trilho para fixação de medição, barramento e disjuntores (4 verticais e 2 horizontais).
- NOTA 2 Dispositivo para fechamento de tampa.
- NOTA 3 Para fixação do medidor deve ser instalado placa perfurada (ND.16.12.01/1).
- NOTA 4 Fornecedor Homologado

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59413**



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

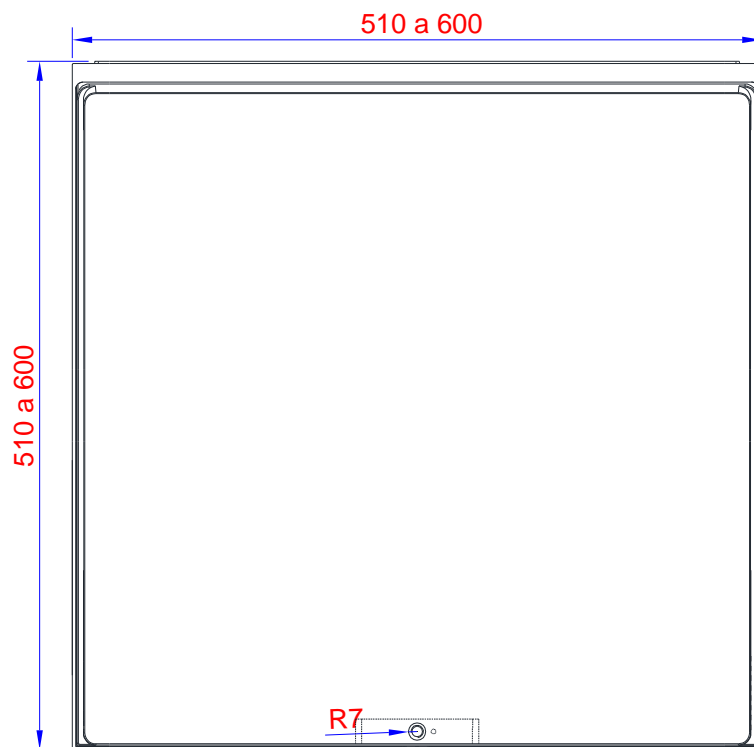
Revisão  
05

Data  
01-08-2018

**DESENHO Nº**  
**ND.16.06.09/1**

Folha 1/1

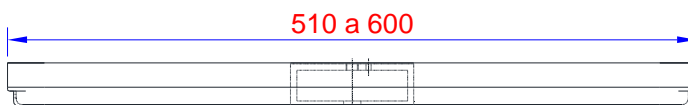
**Caixa de medição, proteção e barramentos indireta**



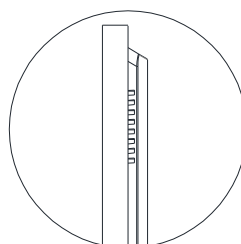
Vista Frontal



Vista Lateral



Vista Superior



NOTA 1 Fornecedor Homologado

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59421**



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Norma de Distribuição

**ND.16**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

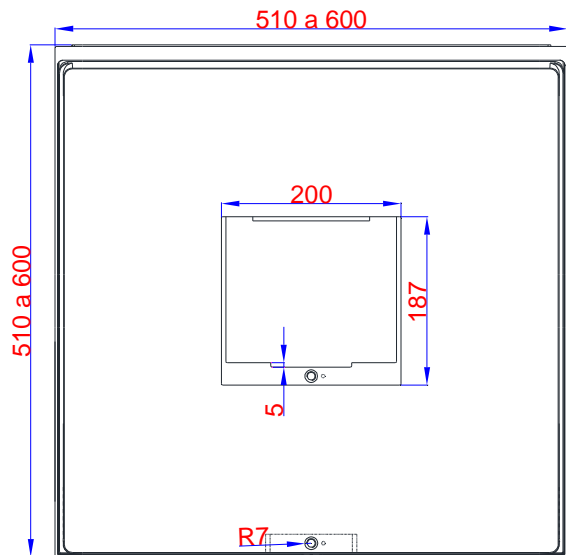
Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

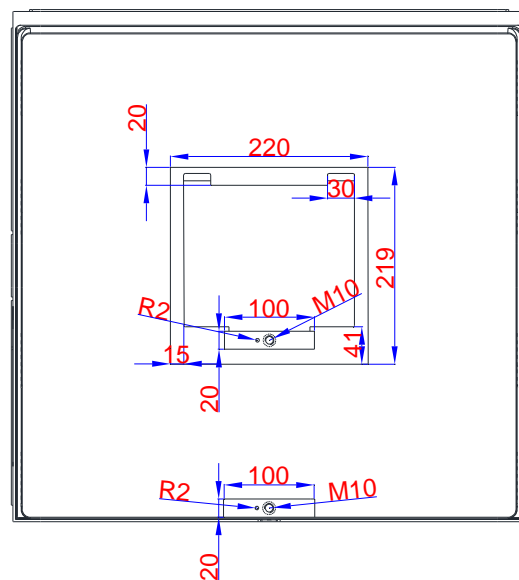
Revisão	Data
05	01-08-2018

**Caixa de medição indireta  
(Tampa IB fechamento total para instalação de  
barramentos e transformadores de corrente)**

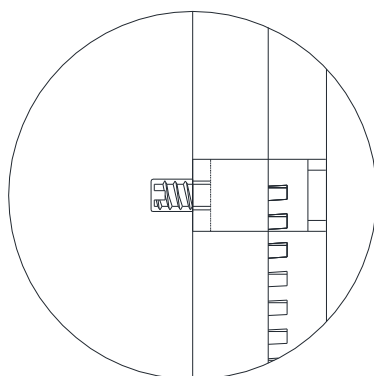
**DESENHO Nº**  
**ND.16.06.10/1**  
Folha 1/1



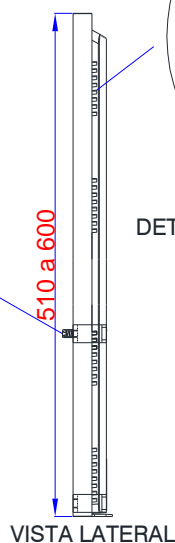
VISTA FRONTAL



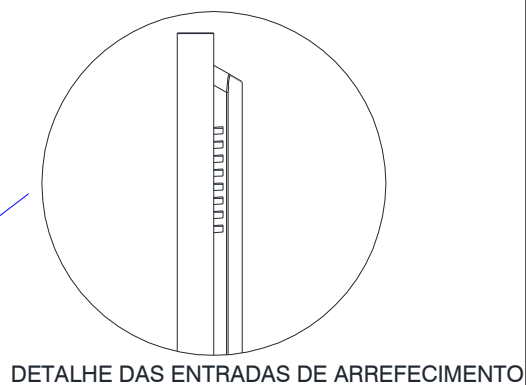
VISTA TRASEIRA



DETALHE DO INSERTO PARA FIXAÇÃO  
DO DISPOSITIVO DO DISJUNTOR



VISTA LATERAL



DETALHE DAS ENTRADAS DE ARREFECIMENTO

NOTA 1 Fornecedor Homologado

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59419**



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Norma de Distribuição

**ND.16**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

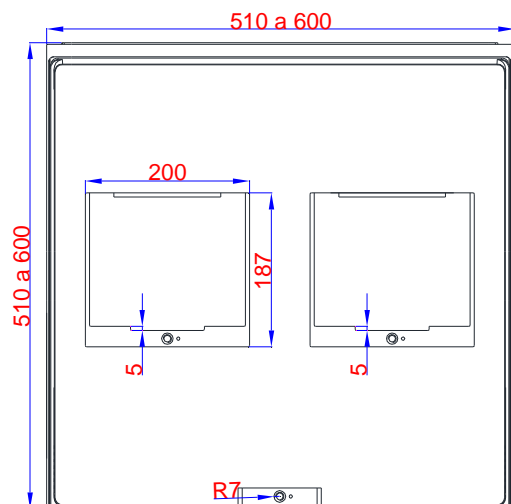
Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

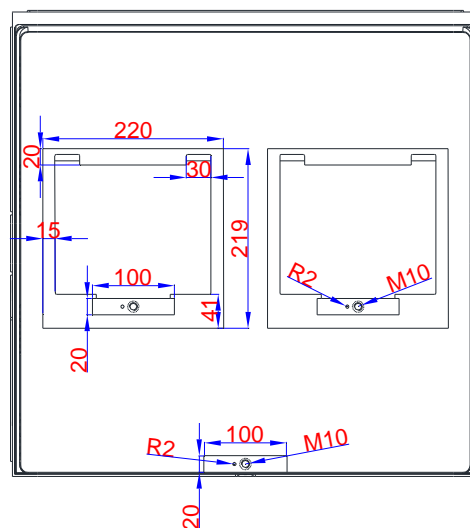
Revisão 05 Data 01-08-2018

**Caixa de medição indireta  
(Tampa IPS com abertura central do compartimento do  
disjuntor)**

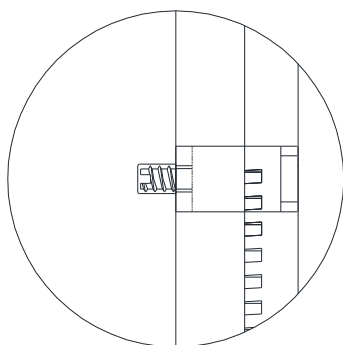
**DESENHO Nº  
ND.16.06.11/1  
Folha 1/1**



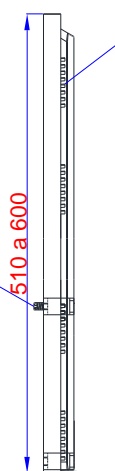
VISTA  
FRONTAL



VISTA  
TRASEIRA



DETALHE DO INSERTO PARA FIXAÇÃO  
DO DISPOSITIVO DE LACRE DO  
DISJUNTOR



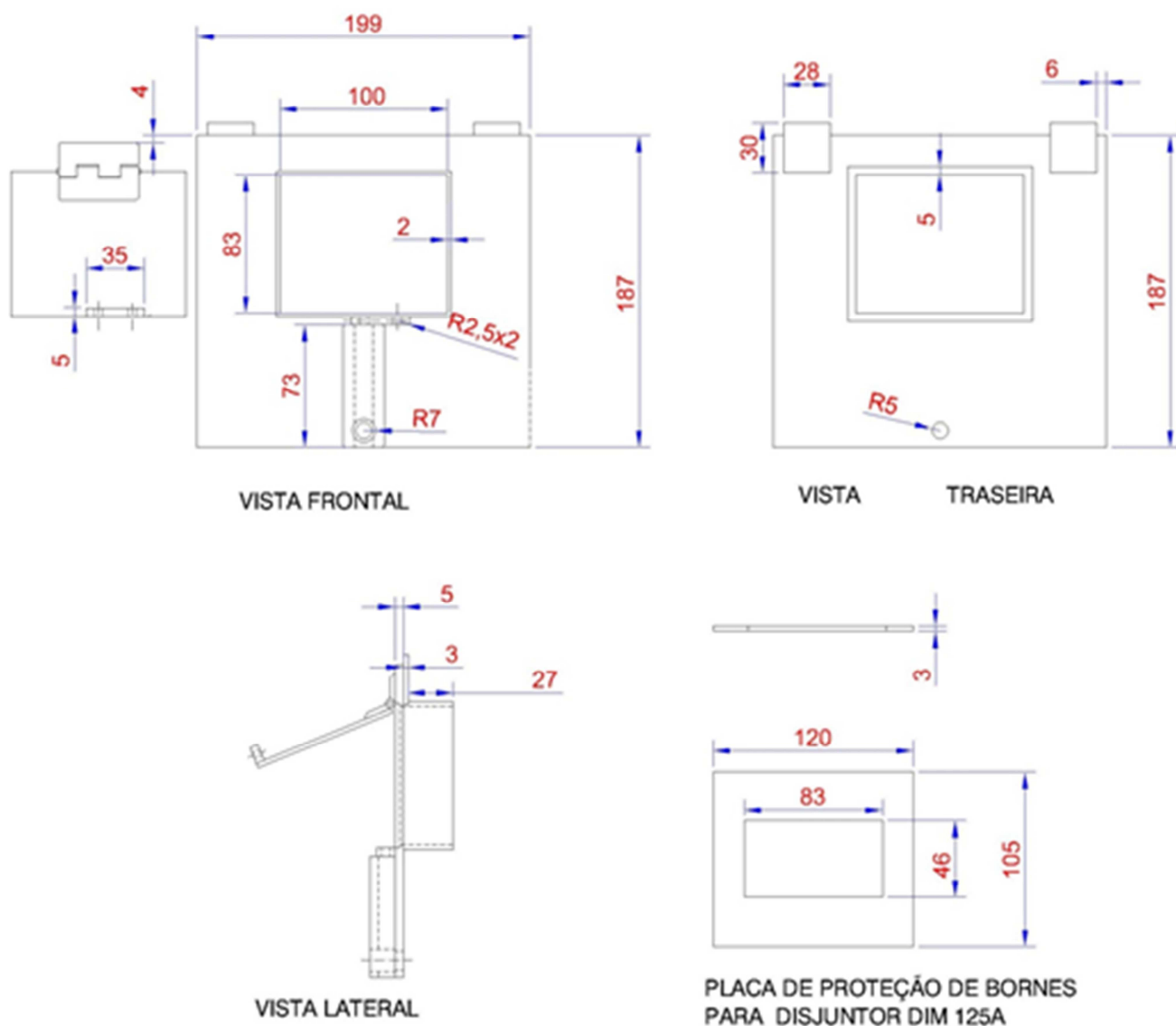
VISTA  
LATERAL

DETALHE DAS ENTRADAS DE  
ARREFECIMENTO

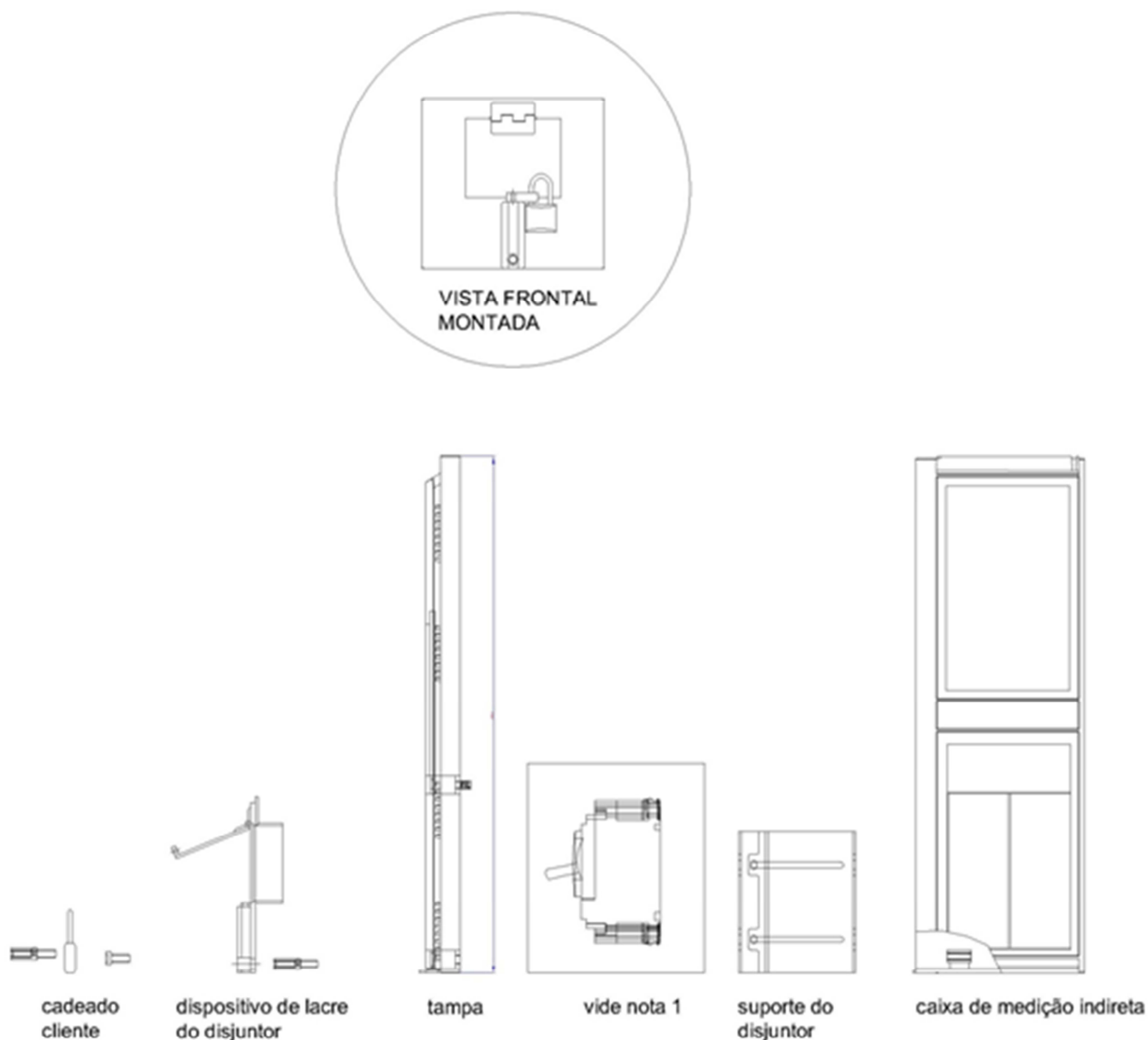
NOTA 1 Fornecedor Homologado

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59420**





NOTA 1 Homologação junto com a tampa.



NOTA 1 Para disjuntor DIN 125 A utilizar placa de proteção de bornes conforme desenho ND.16.06.08/1.

NOTA 2 Homologação junto com a tampa.

Figura 1- Trilho para caixa medição direta

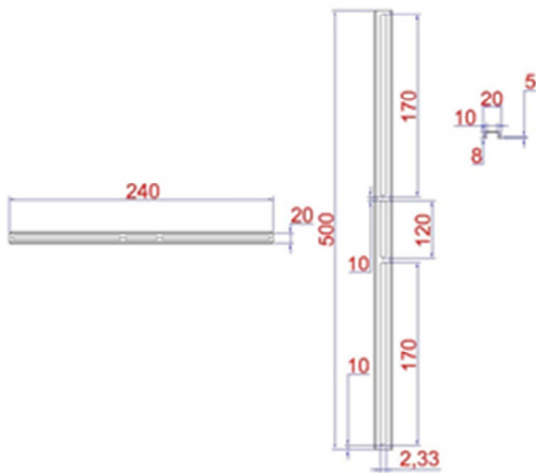
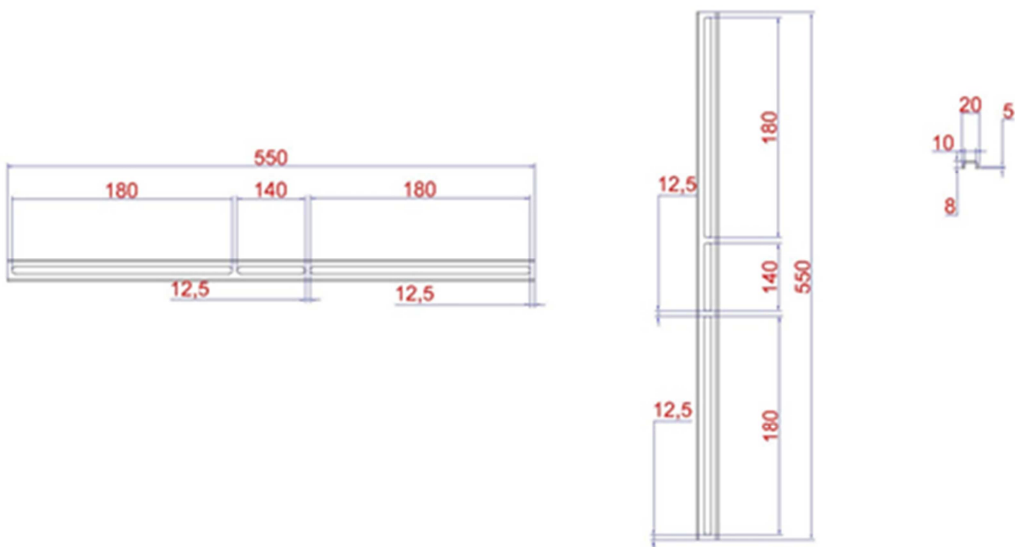
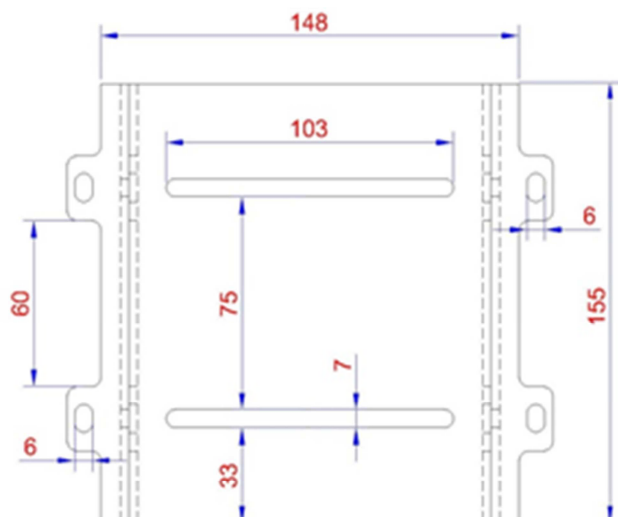
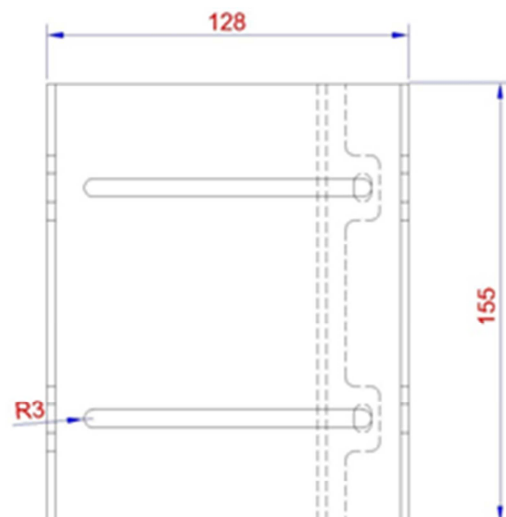


Figura 2- Trilho para caixa medição indireta

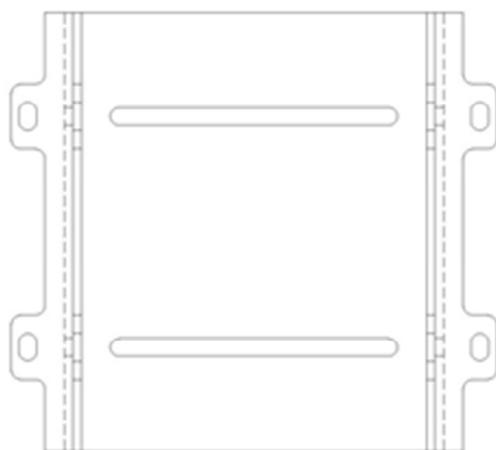




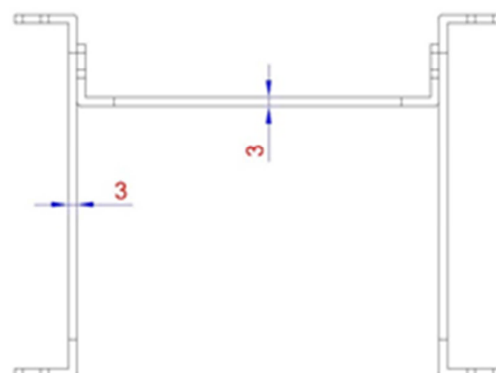
VISTA  
FRONTAL



VISTA  
DIREITA



VISTA  
TRASEIRA



VISTA  
SUPERIOR

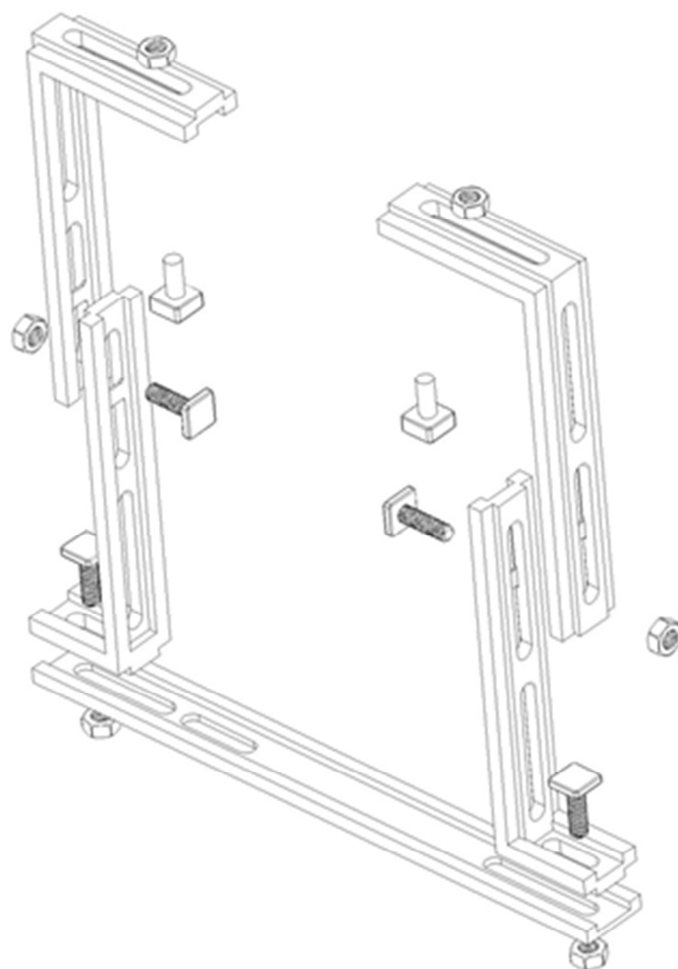
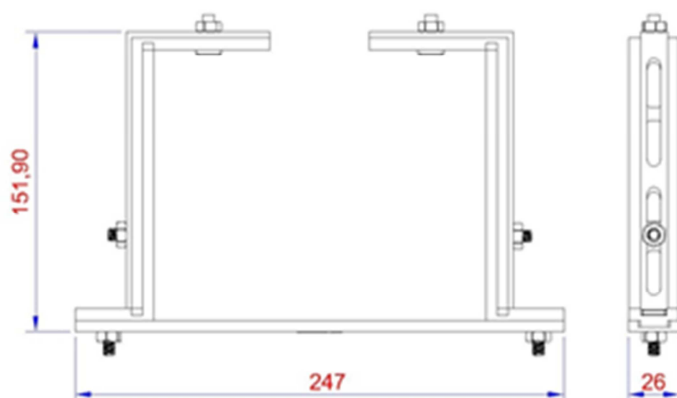


Figura 1-Armação com 1 Estribo

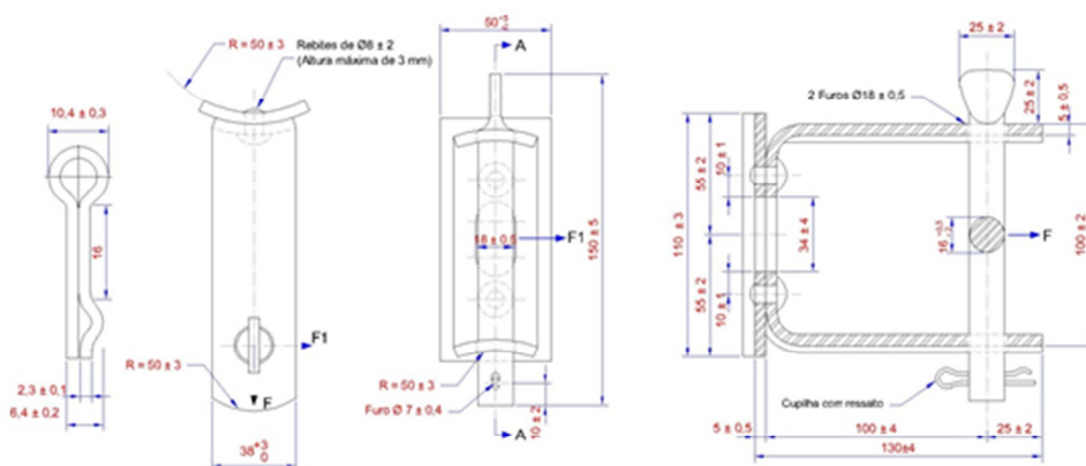
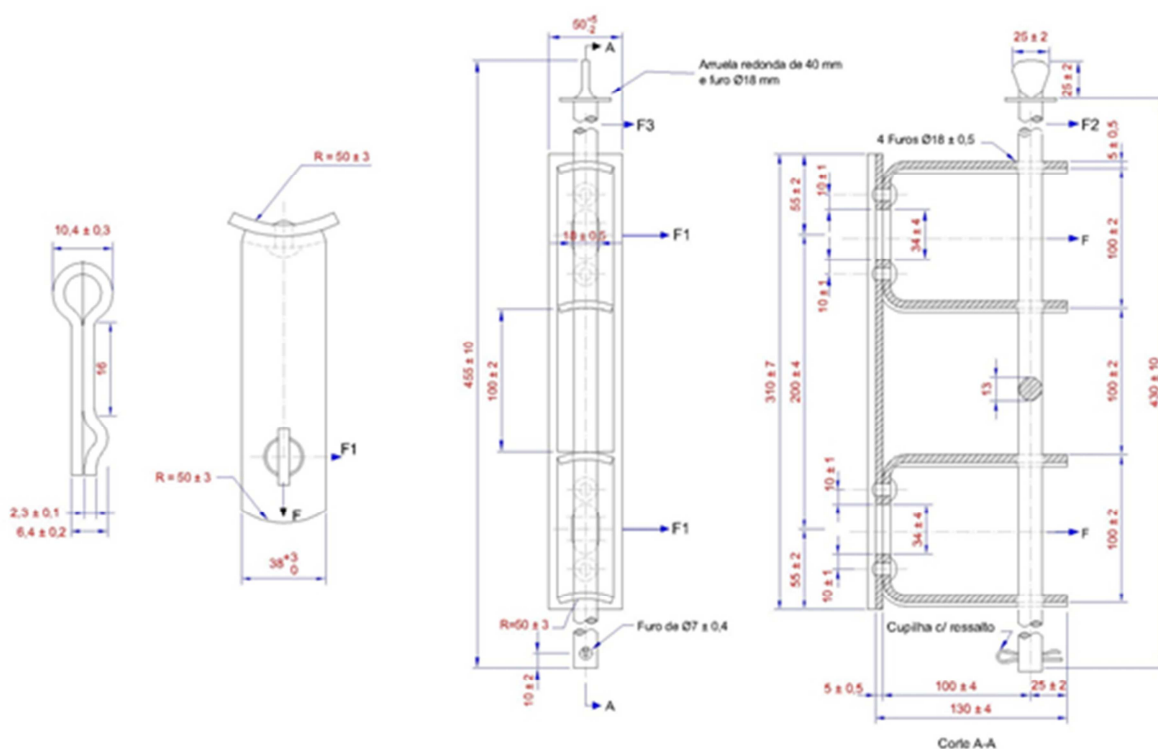


Figura 2- Armação com 2 Estribos



Especificação seguir Norma ND.01 desenho ND.01.28.01/1

Necessário Homologação



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

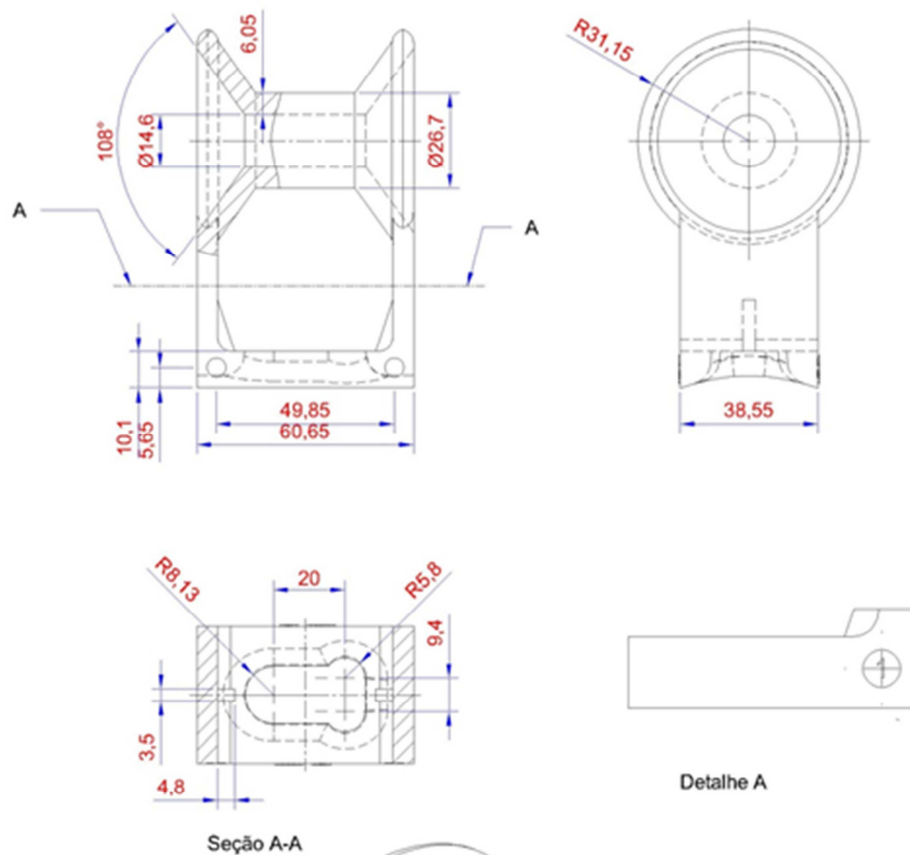
**ND.16**

Revisão 05 Data 01-08-2018

DESENHO Nº  
ND.16.07.05/1

Folha 1/1

**Armação secundária**



Dimensões externas aproximadas: 60 x 60 x 100 mm (A x L x P)

Necessário Homologação



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

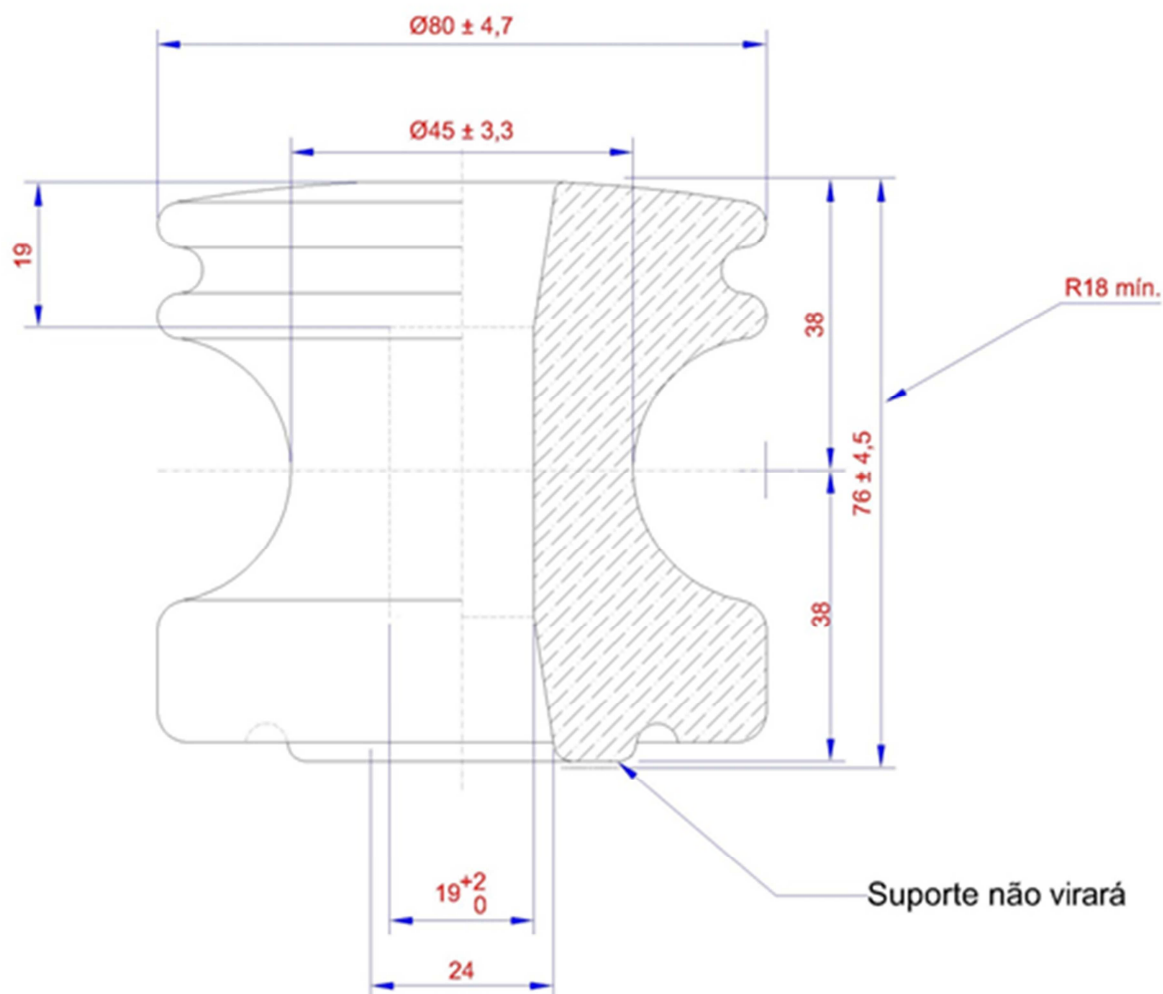
**ND.16**

Revisão	Data
05	01-08-2018

**DESENHO Nº**  
**ND.16.07.06/1**

Folha 1/1

**Armação secundária de policarbonato**



Necessário Homologação

Especificação seguir Norma ND.01 desenho ND.01.03.06/1



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

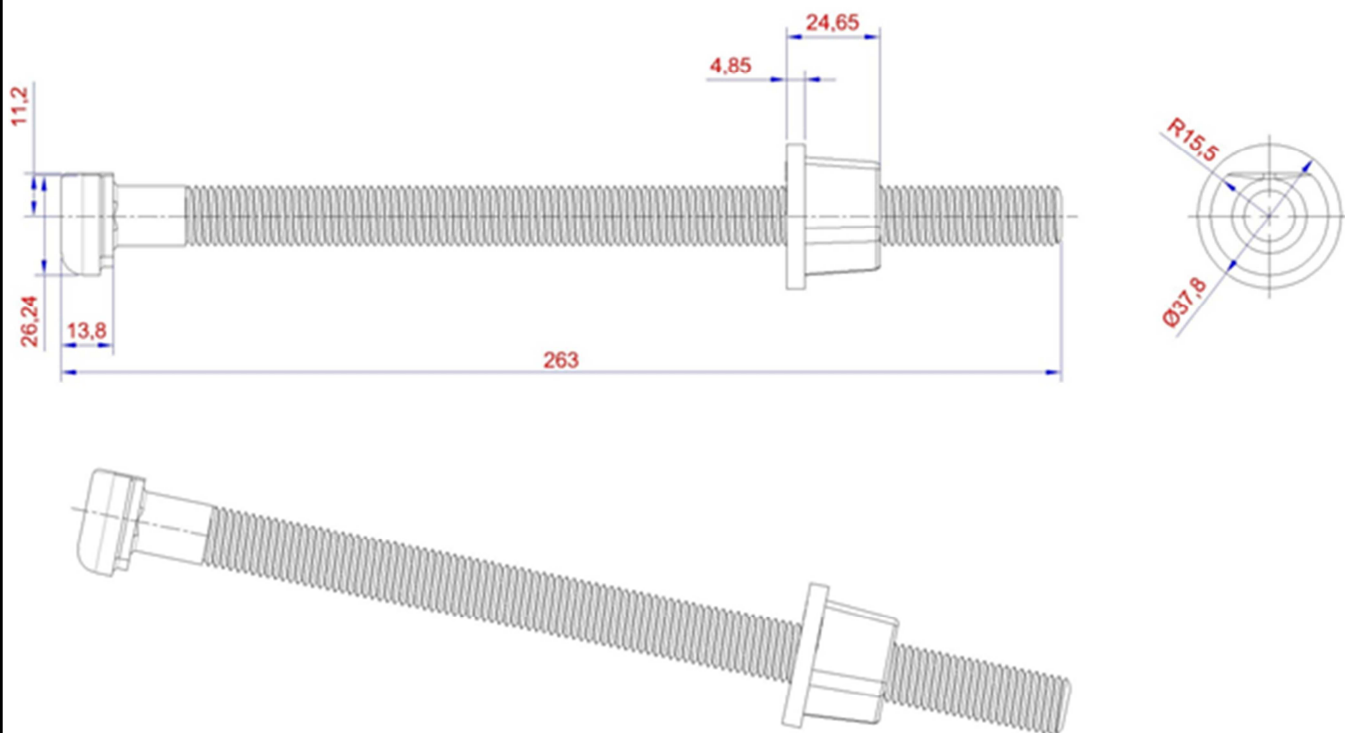
Revisão	Data
05	01-08-2018

**DESENHO Nº**  
**ND.16.07.07/1**

Folha 1/1

**Isolador roldana**





Necessário Homologação



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

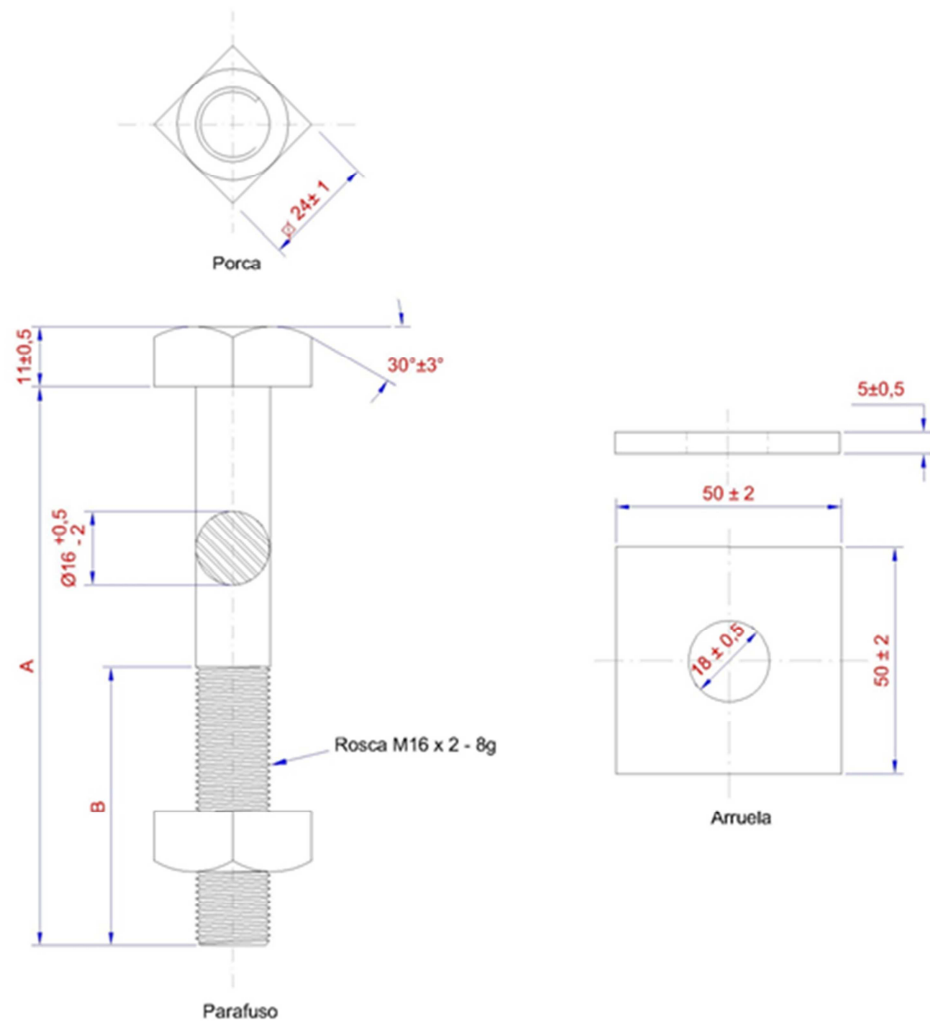
**ND.16**

Revisão	Data
05	01-08-2018

**DESENHO Nº**  
**ND.16.07.08/1**

Folha 1/1

**Porca e parafuso de policarbonato**



DIMENSÕES (mm <sup>2</sup> )	
A	B
50 ± 1,5	40
125 ± 2,5	90
150 ± 2,5	90
200 ± 3,0	130
250 ± 3,0	180
300 ± 3,0	240
350 ± 4,0	290
400 ± 4,0	350
450 ± 4,0	400
500 ± 4,0	450
550 ± 4,0	500
600 ± 4,0	550
650 ± 4,0	600
700 ± 4,0	650
750 ± 4,0	700

Necessário Homologação  
Especificação seguir Norma ND.01 desenho ND.01.21.01/1



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

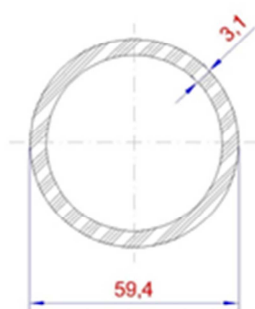
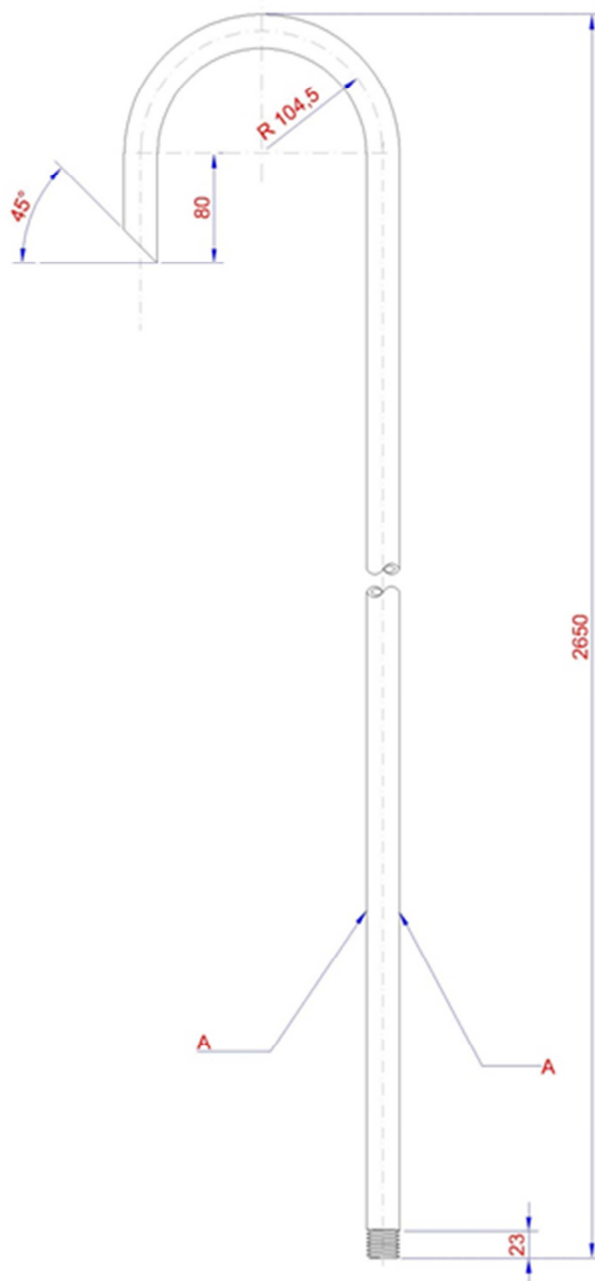
**ND.16**

Revisão 05 Data 01-08-2018

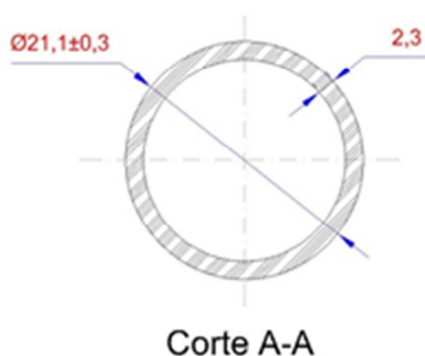
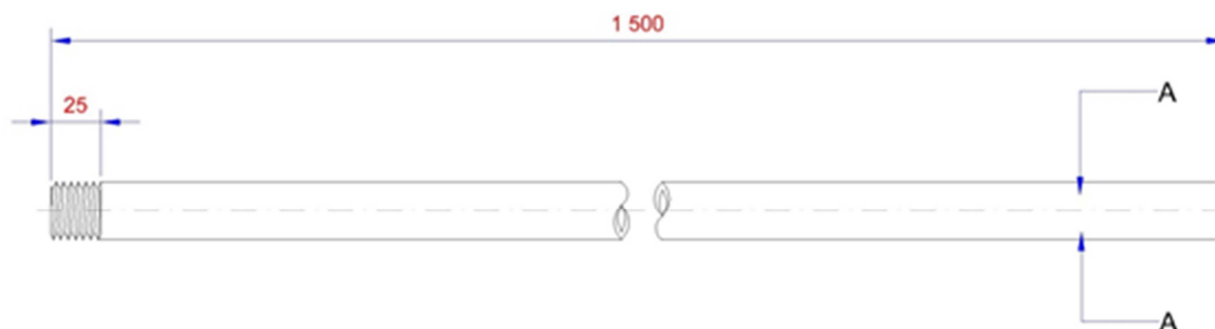
DESENHO Nº ND.16.07.09/1

Folha 1/1

Parafuso de cabeça retangular 24 x 24



Corte A-A



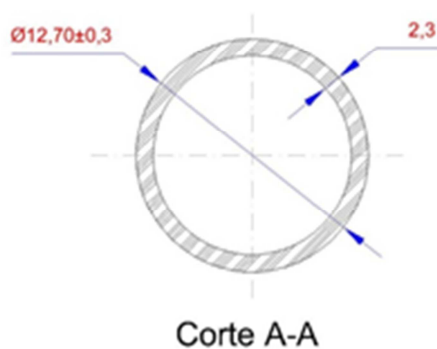
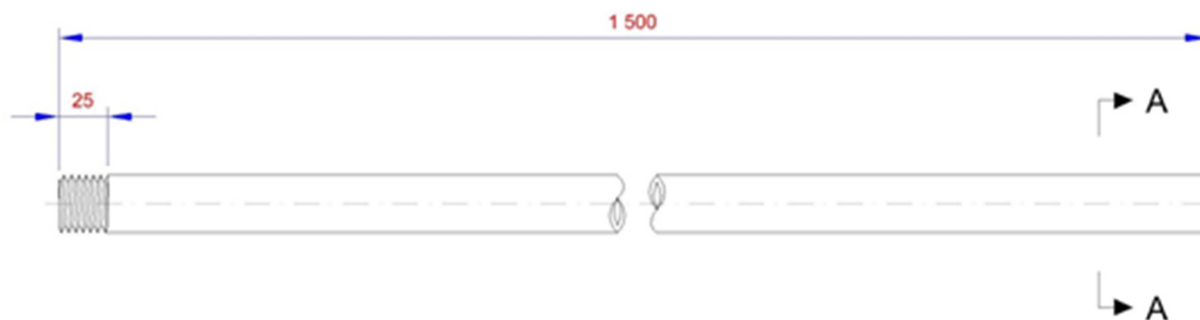


Figura 1-Bucha

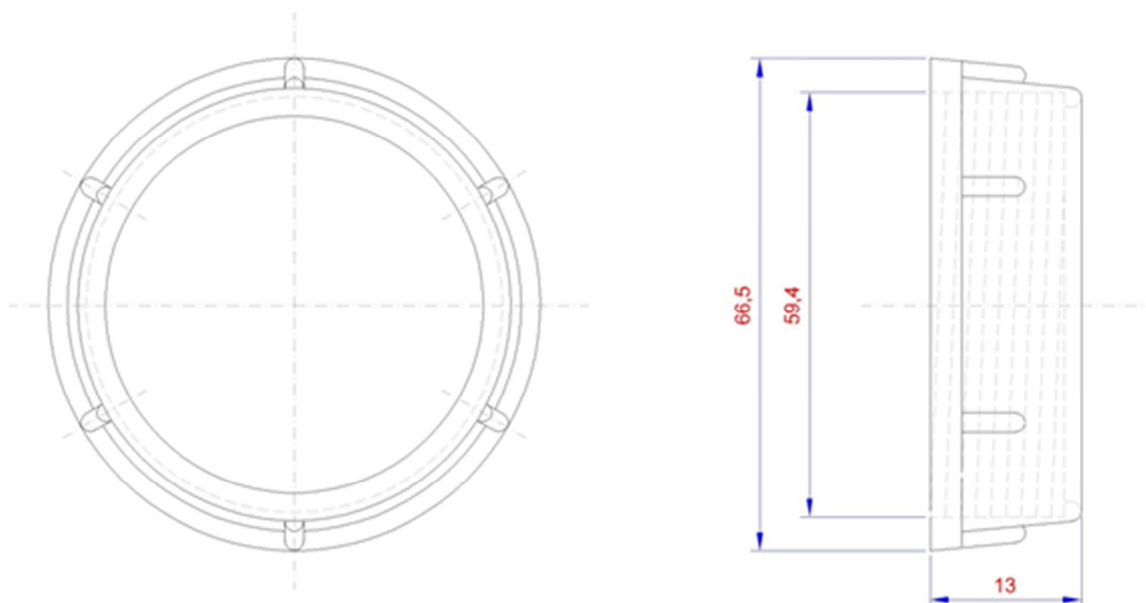
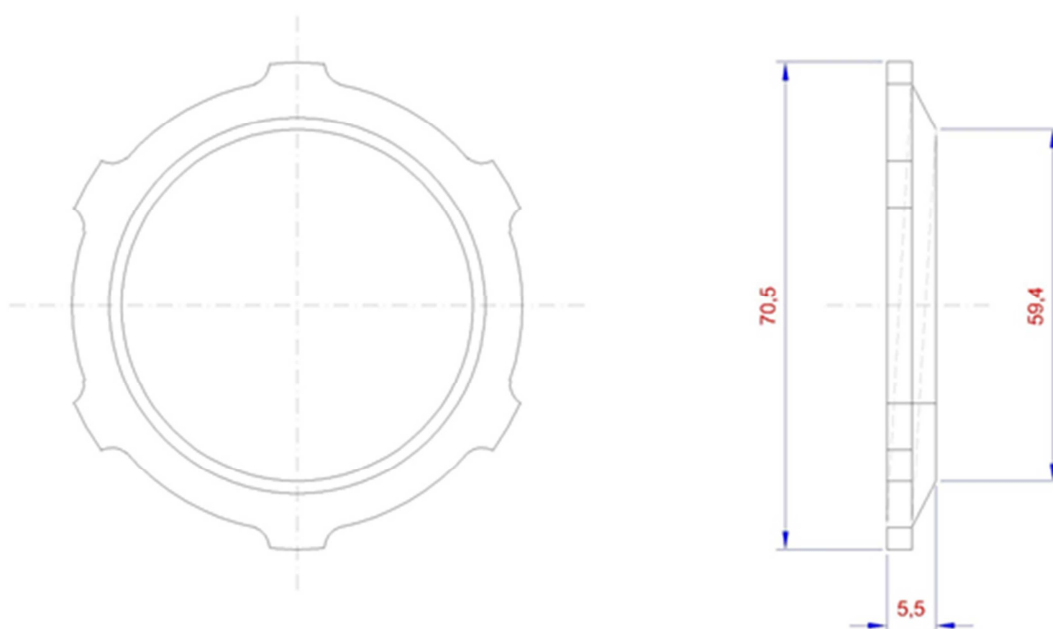
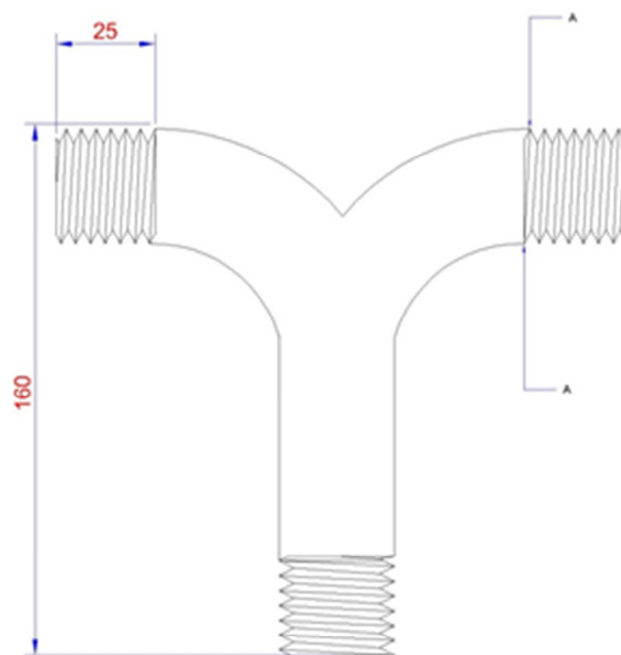


Figura 2-Arruela

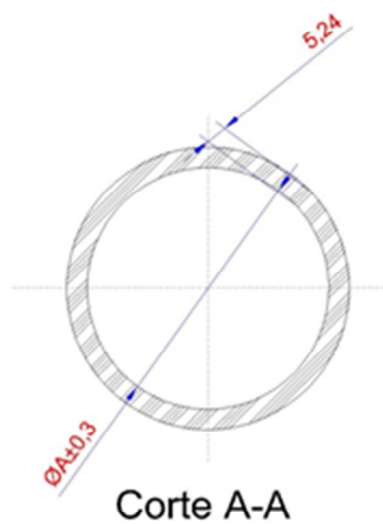




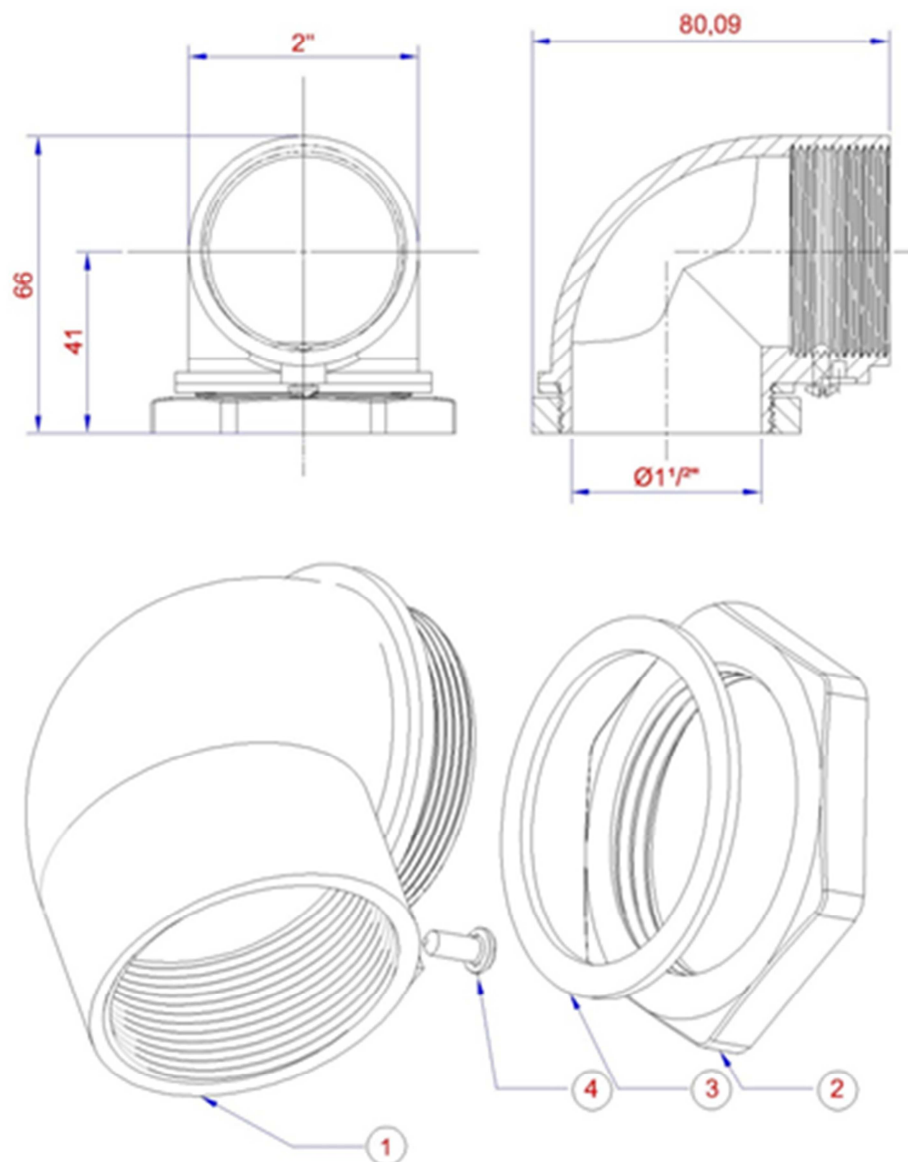
Vista frontal

Ø DIÂMETROS

Ø - A
1.1/4"
2"



Corte A-A



- NOTA 1      Cotovelo 1 1/4
- NOTA 2      Flange.
- NOTA 3      Arruela de vedação.
- NOTA 4      Parafuso 3,5 x 9,5 mm.



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

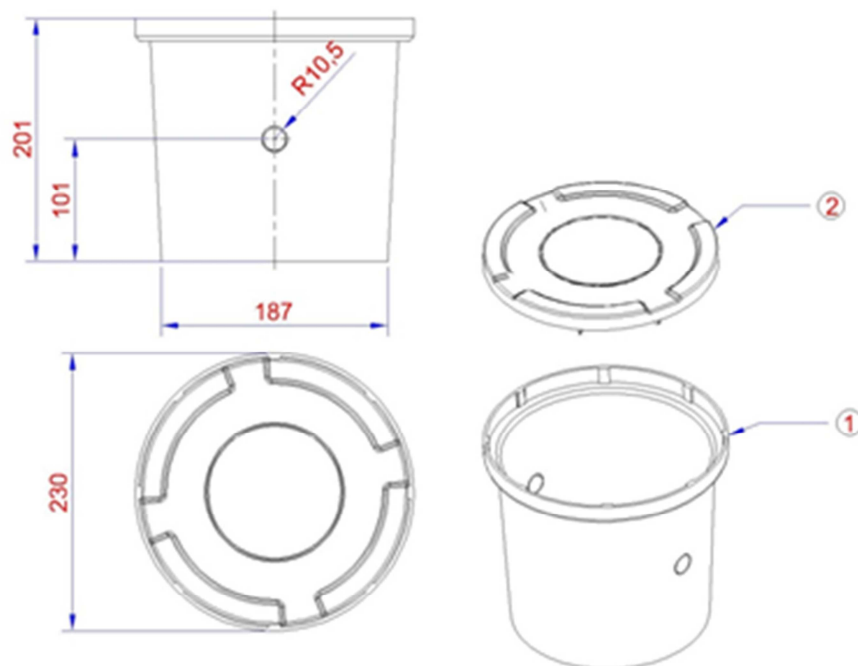
Revisão	Data
05	01-08-2018

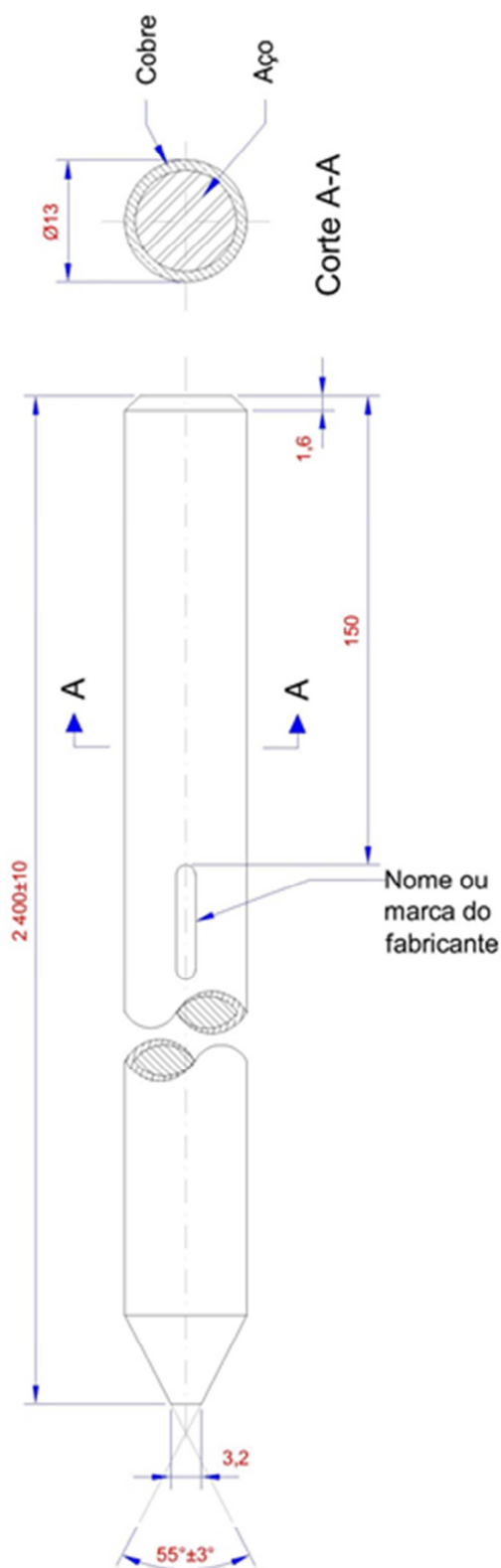
**DESENHO Nº**  
**ND.16.07.15/1**

Folha 1/1

**Curva para conexão em caixa de medição - modular**







Necessário Homologação  
Especificação seguir Norma ND.01



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Norma de Distribuição

**ND.16**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

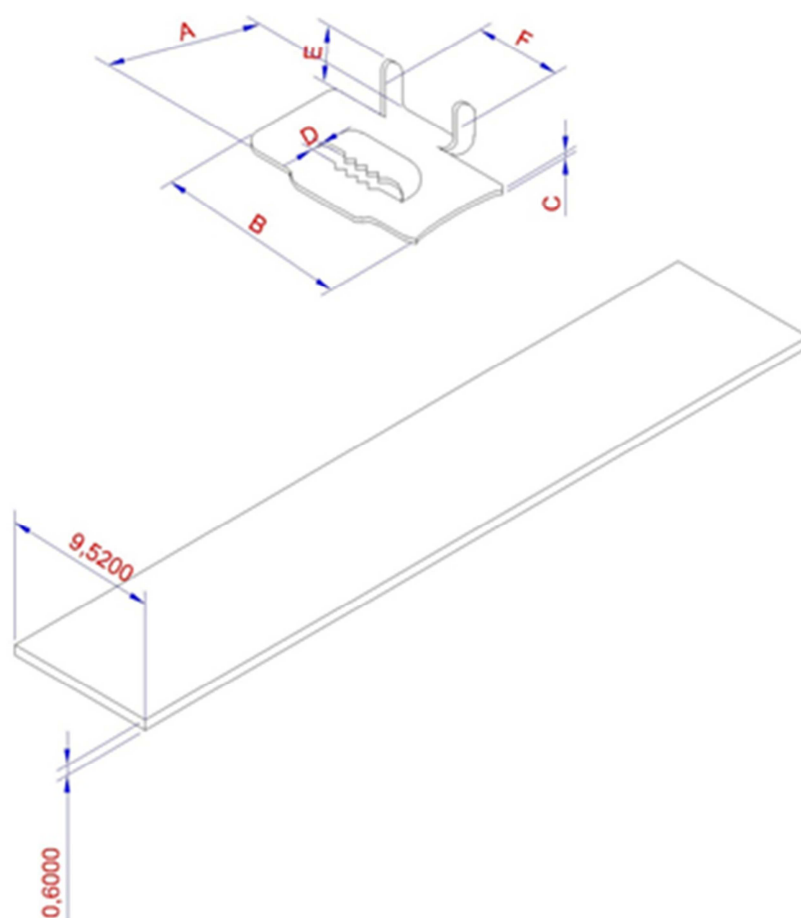
Subst.:

Revisão	Data
05	01-08-2018

DESENHO Nº  
ND.16.07.17/1

Folha 1/1

Haste cobreada para aterramento



### Dimenções

A	B	C	D	E	F
$18 \pm 1$	$24 \pm 1$	$1,2 \pm 0,1$	$3,5 \pm 0,3$	$6 \pm 0,5$	$11 \pm 1$

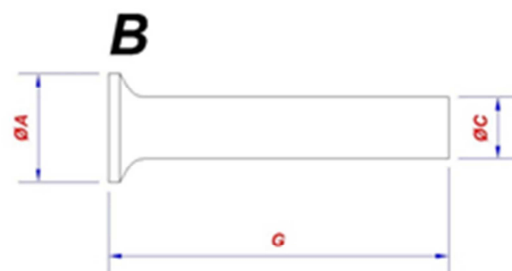
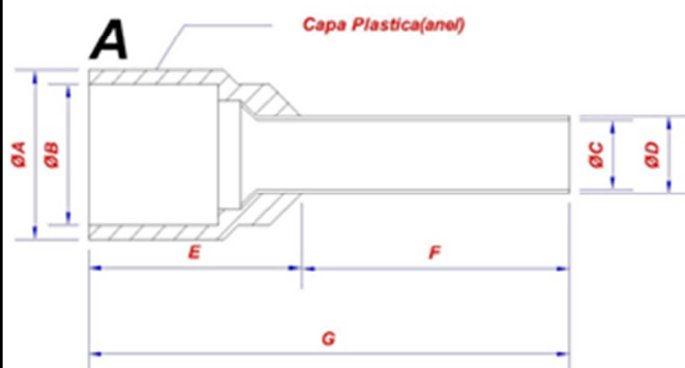


Tabela A							
Seção	ØA	ØB	ØC	ØD	E	F	G
6 mm <sup>2</sup>	6,4	5,0	3,5	4,0	8,0	13,7	21,7
10 mm <sup>2</sup>	8,9	6,0	4,5	5,0	9,0	14,7	22,7
16 mm <sup>2</sup>	10,4	7,0	5,5	6,0	10,0	15,7	23,7
25 mm <sup>2</sup>	12,5	8,0	6,5	7,0	11,0	16,7	24,7
35 mm <sup>2</sup>	12,7	9,0	7,5	--	--	17,7	25,7
50 mm <sup>2</sup>	15,0	10,0	8,5	--	--	18,7	26,7
70 mm <sup>2</sup>	16,0	11,0	9,5	--	--	19,7	27,7
95 mm <sup>2</sup>	18,0	12,0	10,5	--	--	20,7	28,7
120 mm <sup>2</sup>	21,0	13,0	11,5	--	--	21,7	29,7
150 mm <sup>2</sup>	23,5	14,0	12,5	--	--	22,7	30,7

Tabela B			
Seção	ØA	ØC	G
6 mm <sup>2</sup>	4.0	5.0	6.0
10 mm <sup>2</sup>	5.0	6.0	7.0
16 mm <sup>2</sup>	6.0	7.0	8.0
25 mm <sup>2</sup>	7.0	8.0	9.0
35 mm <sup>2</sup>	8.0	9.0	10.0
50 mm <sup>2</sup>	9.0	10.0	11.0
70 mm <sup>2</sup>	10.0	11.0	12.0
95 mm <sup>2</sup>	11.0	12.0	13.0
120 mm <sup>2</sup>	12.0	13.0	14.0
150 mm <sup>2</sup>	13.0	14.0	15.0

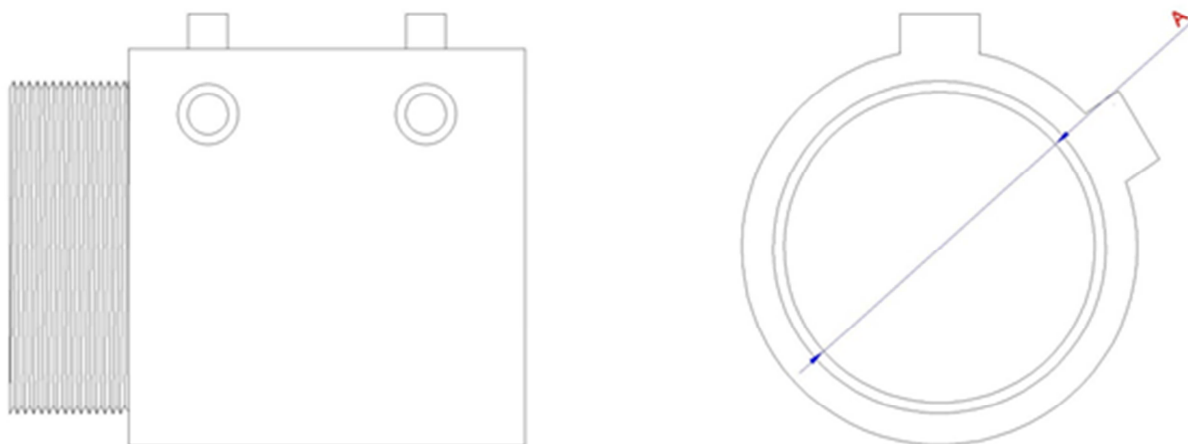
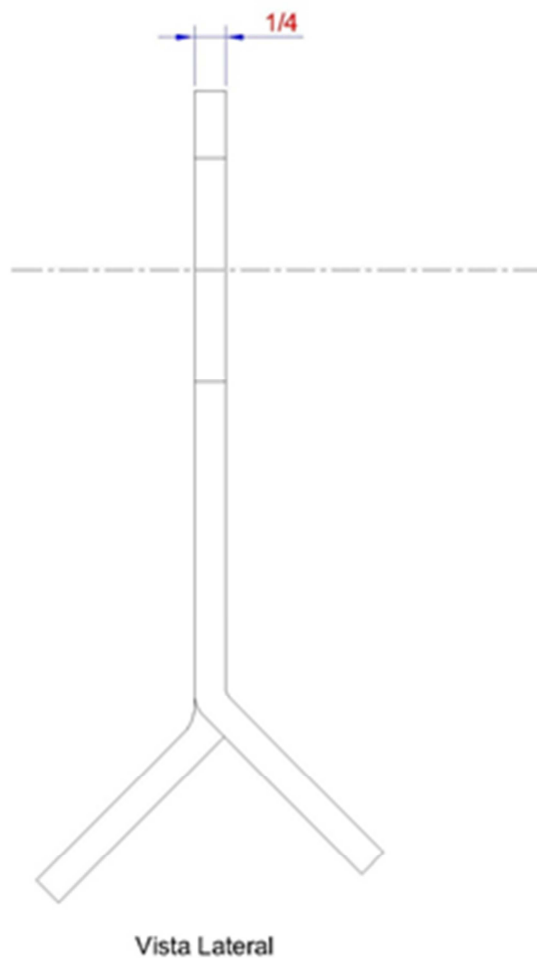
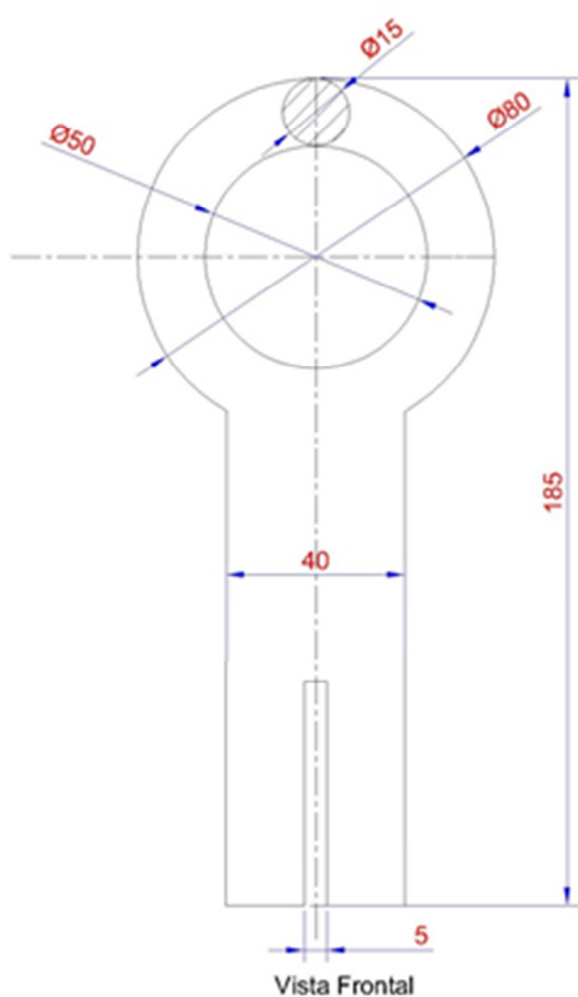


Tabela de Bitola Ø A	
Milimetro (mm)	Polegada (")
15	1/2"
20	3/4"
25	1"
32	1 1/4"
40	1 1/2"
50	2"
65	2 1/3"
80	3"
100	4"

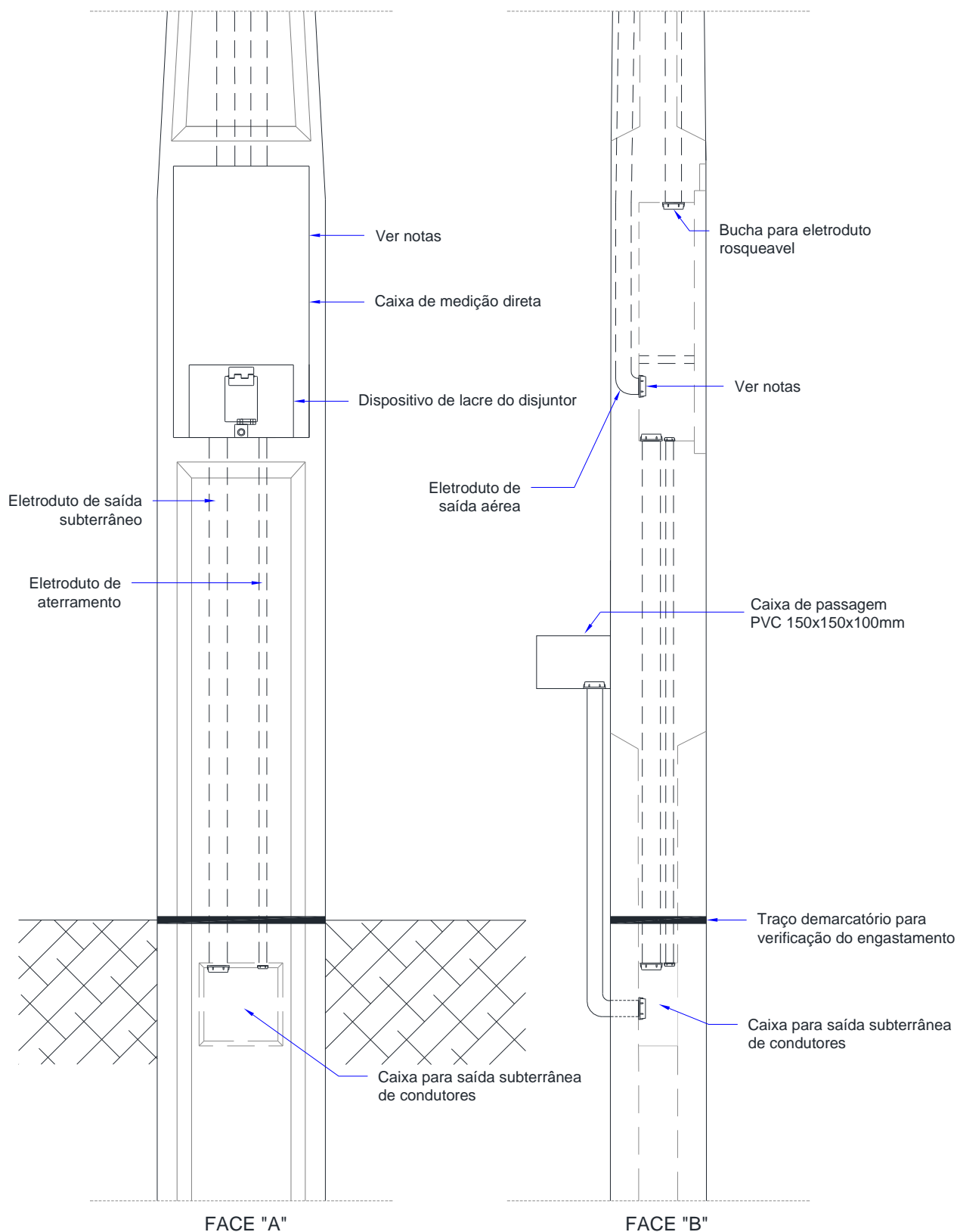


NOTA 1 Material Aço 1010/20.

NOTA 2 Tratamento superficial (galvanizado a fogo).



**DESENHO Nº**  
**ND.16.08.01/1**  
**Folha 1/3**





- NOTA 1 Caixa conforme desenho ND 16.06.01/1.
- NOTA 2 Caso a terminação do eletroduto de PVC seja liso não faz-se necessário a instalação de bucha.
- NOTA 3 Os postes devem possuir traço demarcatório diretamente no concreto para verificação do engastamento.
- NOTA 4 Outros padrões construtivos serão aceitos mediante aprovação prévia da ELEKTRO, desde que mantido a premissa básica da caixa incorporada ao poste conforme especificação de materiais, funcionalidades e dimensionais.
- NOTA 5 Os postes de concreto armado devem estar de acordo com as especificações da ELEKTRO e ABNT NBR 8451 e ABNT NBR 8452.
- NOTA 6 O poste deve suportar o esforço mínimo requerido nas quatro faces. (Verificar na NBR 8451 e utilizar a mesma descrição)
- NOTA 7 Somente são aceitos postes de fabricantes homologados pela ELEKTRO.
- NOTA 8 É obrigatório a instalação da caixa de passagem junto ao poste quando o local não possuir quadro de distribuição interno.
- NOTA 9 Fornecedor homologado.

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59408**



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

**Norma de Distribuição**

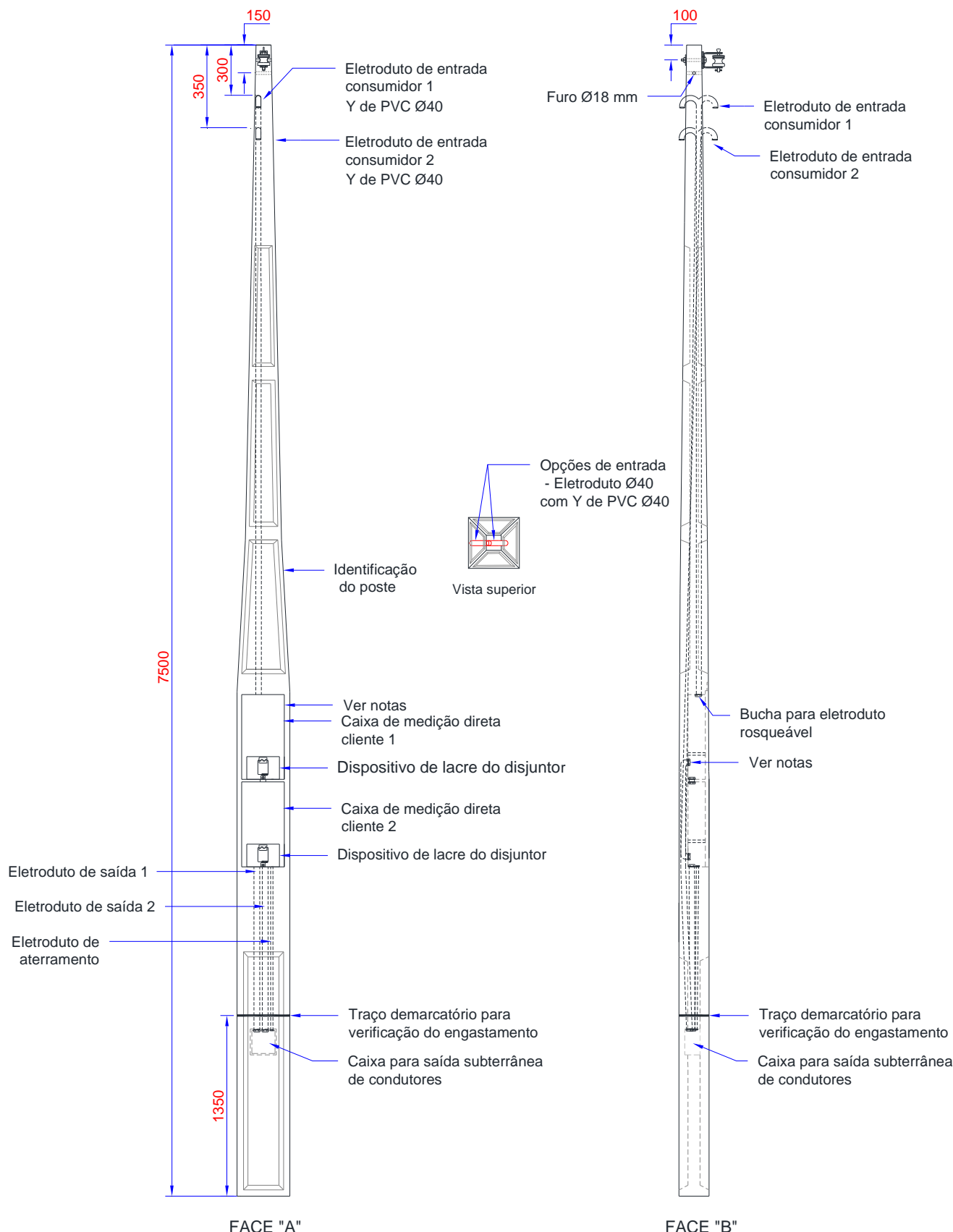
**ND.16**

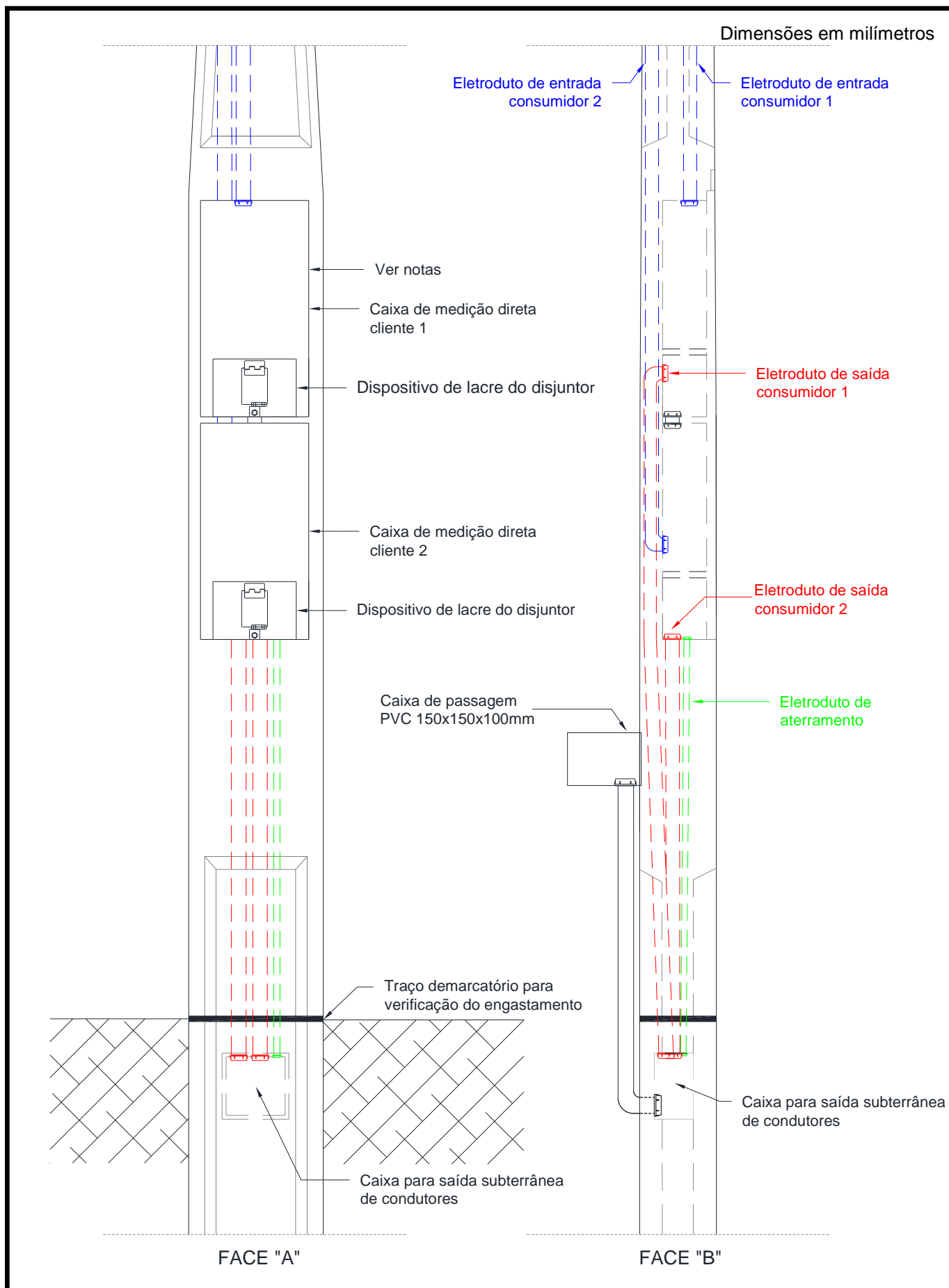
<b>Revisão</b>	<b>Data</b>
05	01-08-2018

**Poste de concreto com caixa de medição e proteção  
incorporada  
(um consumidor)**

**DESENHO Nº  
ND.16.08.01/1**

Folha 3/3





**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

Revisão	Data
05	01-08-2018

**Poste de concreto com caixa de medição e proteção incorporada (dois consumidores)**

**DESENHO Nº ND.16.08.02/1**  
Folha 2/3

- NOTA 1 Caixas conforme desenho ND 16.06.01/1.
- NOTA 2 Caso a terminação do eletroduto de PVC seja liso não faz-se necessário a instalação de buchas.
- NOTA 3 Os postes devem possuir traço demarcatório diretamente no concreto para verificação do engastamento.
- NOTA 4 Outros padrões construtivos serão aceitos mediante aprovação prévia da ELEKTRO.
- NOTA 5 Os postes de concreto armado devem estar de acordo com as especificações da ELEKTRO e ABNT NBR 8451 e ABNT NBR 8452.
- NOTA 6 O poste deverá suportar o mesmo esforço nas quatro faces.
- NOTA 7 Somente são aceitos postes de fabricantes homologados pela ELEKTRO.
- NOTA 8 É obrigatório a instalação da caixa de passagem junto ao poste quando o local não possuir quadro de distribuição interno.
- NOTA 9 Fornecedor homologado.
- NOTA 10 Os eletrodutos de entrada e saída devem ser independentes.

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59403**



***Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação***

*Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.*

*Aprovado por: Frederico Jacob Candian*

*Verificado por: Edmilson L. Menegatti*

*Subst.:*

*Norma de Distribuição*

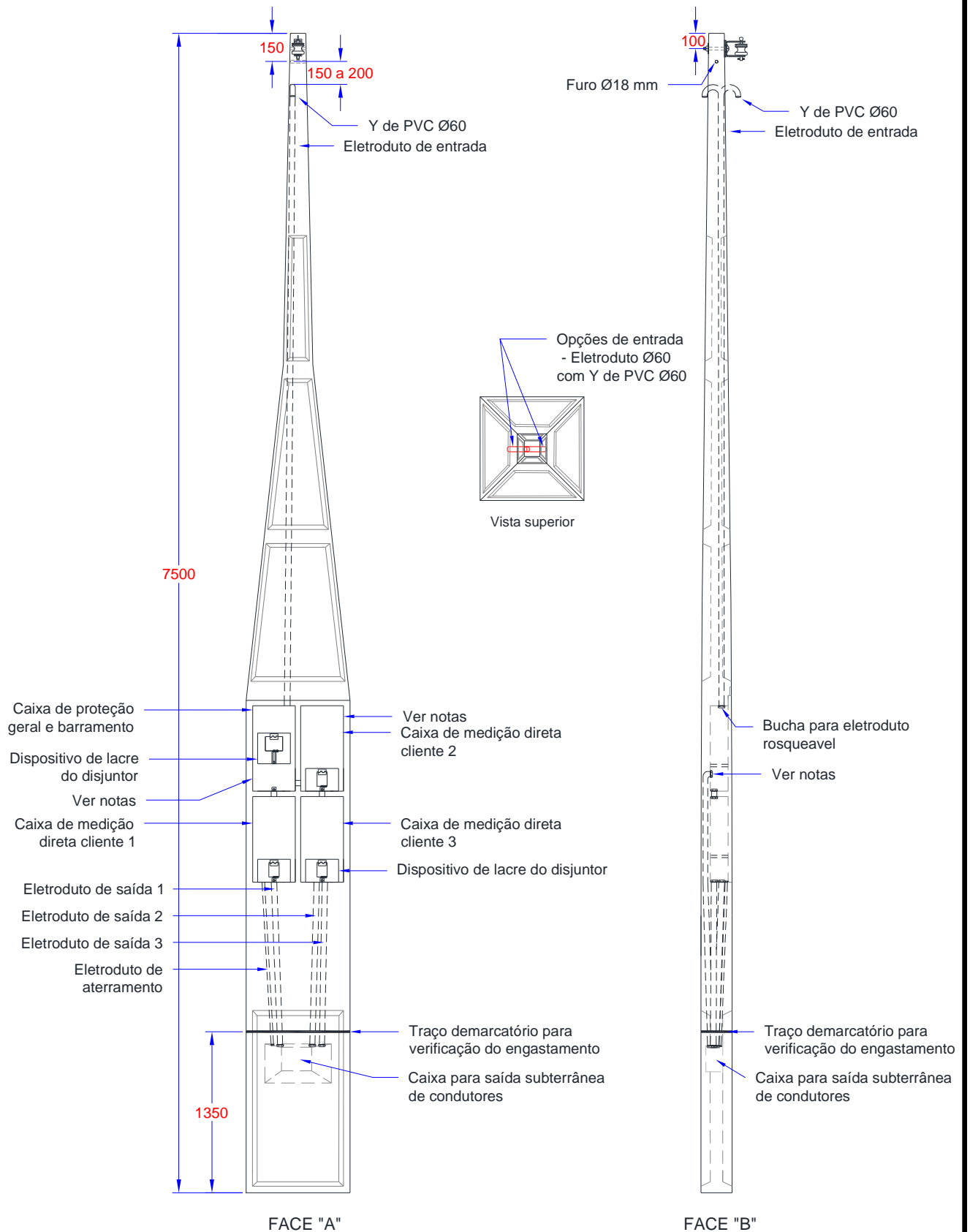
**ND.16**

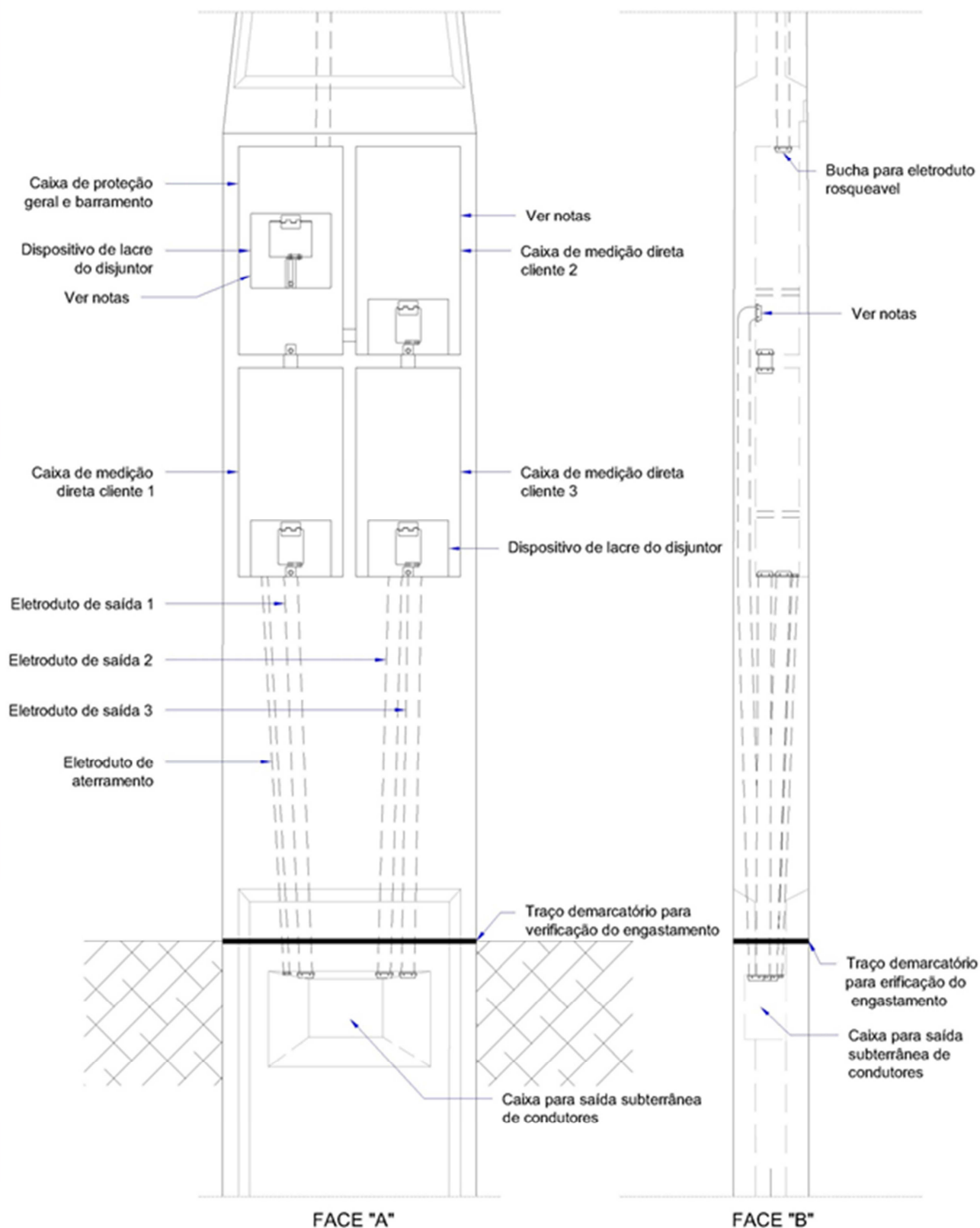
<i>Revisão</i>	<i>Data</i>
05	01-08-2018

**Poste de concreto com caixa de medição e proteção  
incorporada  
(dois consumidores)**

**DESENHO Nº  
ND.16.08.02/1**

Folha 3/3





- NOTA 1 Caixas conforme desenho ND 16.06.01/1.
- NOTA 2 Caso a terminação do eletroduto de PVC seja liso não faz-se necessário a instalação de bucha.
- NOTA 3 Os postes devem possuir traço demarcatório diretamente no concreto para verificação do engastamento.
- NOTA 4 Outros padrões construtivos serão aceitos mediante aprovação prévia da ELEKTRO.
- NOTA 5 Os postes de concreto armado devem estar de acordo com as especificações da ELEKTRO e ABNT NBR 8451 e ABNT NBR 8452.
- NOTA 6 O poste deverá suportar o mesmo esforço nas quatro faces.
- NOTA 7 Somente são aceitos postes de fabricantes homologados pela ELEKTRO.

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59402**



***Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação***

*Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.*

*Aprovado por: Frederico Jacob Candian*

*Verificado por: Edmilson L. Menegatti*

*Subst.:*

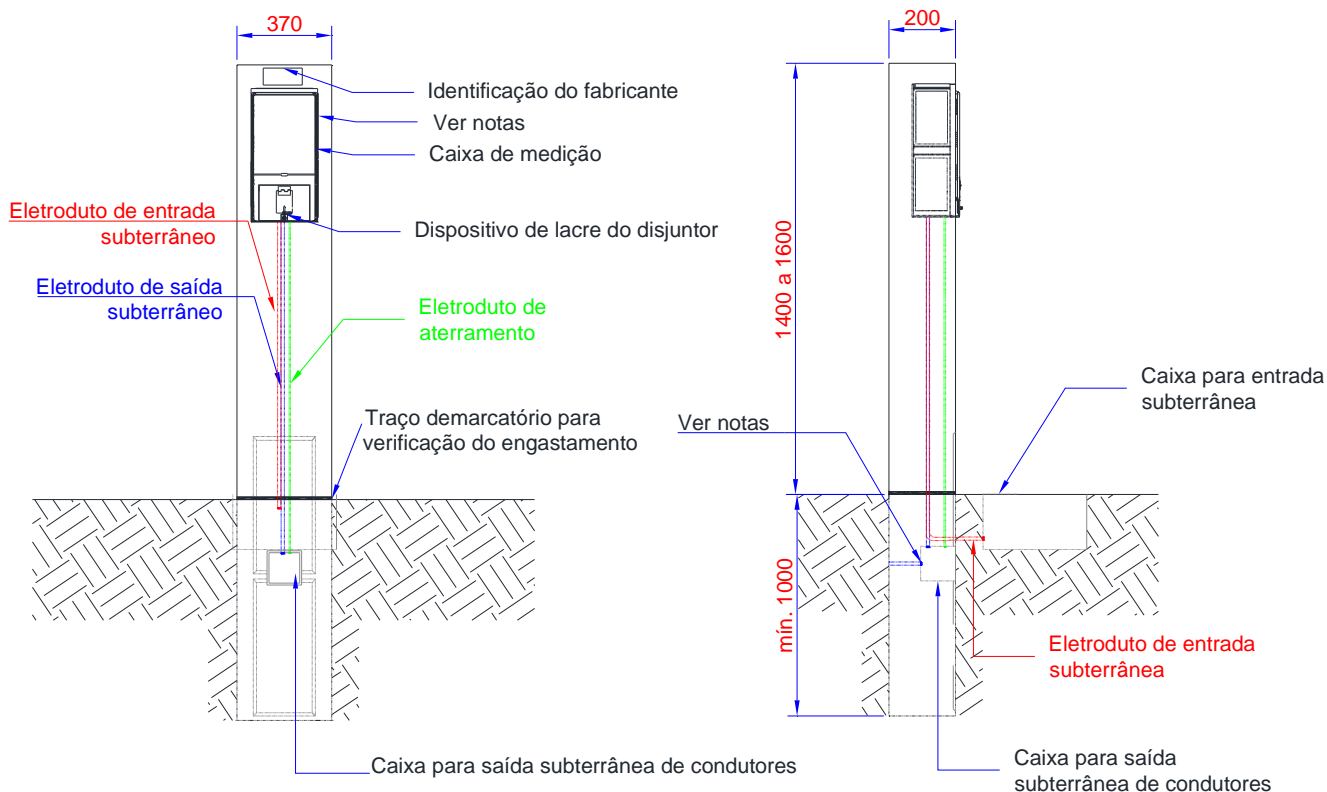
*Norma de Distribuição*

**ND.16**

<i>Revisão</i>	<i>Data</i>
<b>05</b>	<b>01-08-2018</b>

**Poste de concreto com caixa de medição e proteção  
incorporada  
(três consumidores)**

**DESENHO Nº  
ND.16.08.03/1  
Folha 3/3**



NOTA 1 Caixa conforme desenho ND 16.06.01/1.

NOTA 2 Todos as junções de eletrodutos com a caixa deverão conter buchas de proteção.

NOTA 3 Os postes devem possuir traço demarcatório diretamente no concreto para verificação do engastamento.

NOTA 4 Outros padrões construtivos serão aceitos mediante aprovação prévia da ELEKTRO.

NOTA 5 Os postes de concreto armado devem estar de acordo com as especificações da ELEKTRO e ABNT NBR 8451 e ABNT NBR 8452.

NOTA 6 Somente são aceitos postes de fabricantes homologados pela ELEKTRO.

**CÓDIGO DO MATERIAL: 59412**



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

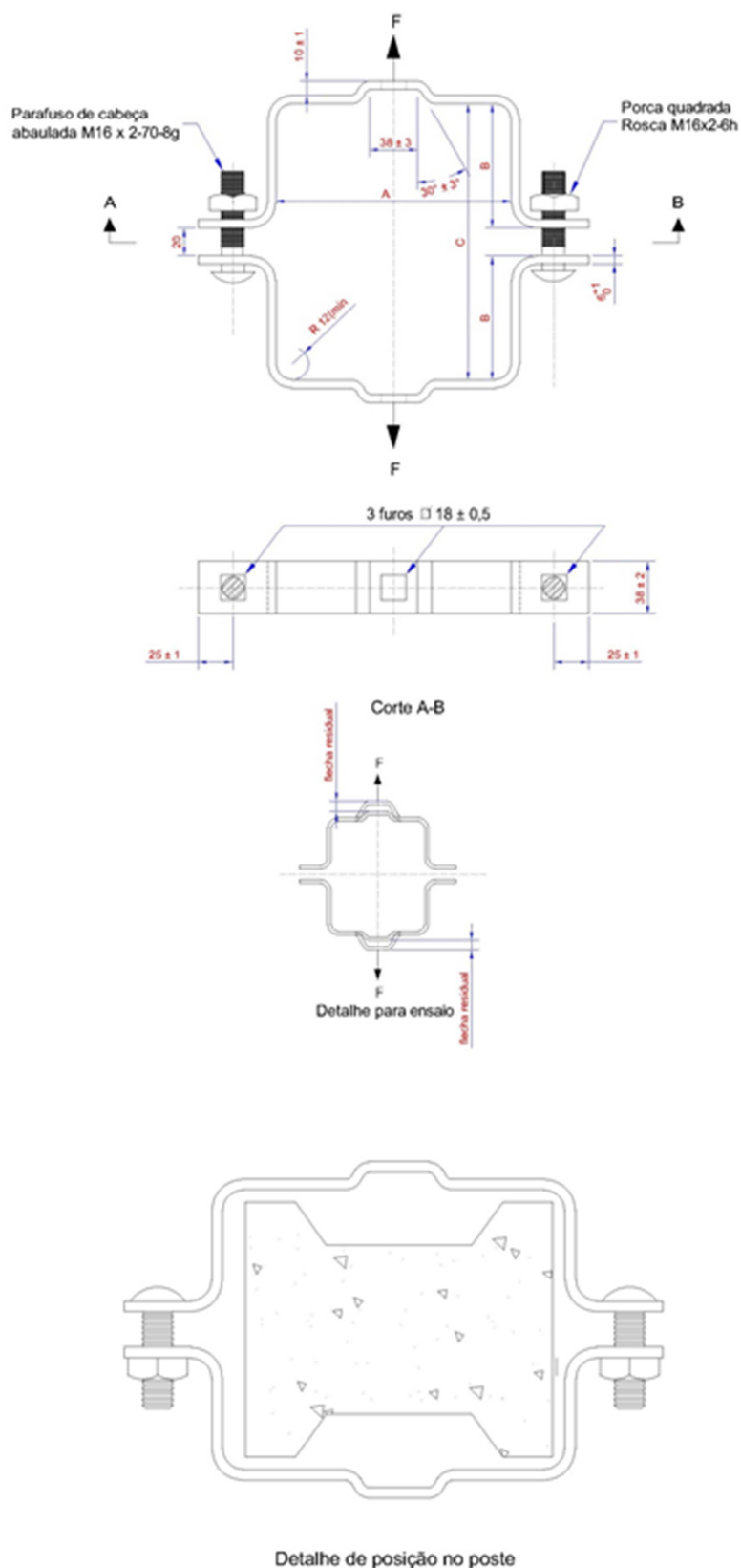
Revisão	Data
05	01-08-2018

**Poste de concreto com caixa de medição e proteção incorporada (padrão pedestal)**

**DESENHO Nº ND.16.08.04/1**

Folha 1/1





Necessário Homologação seguindo a especificação da Norma ND.01.



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

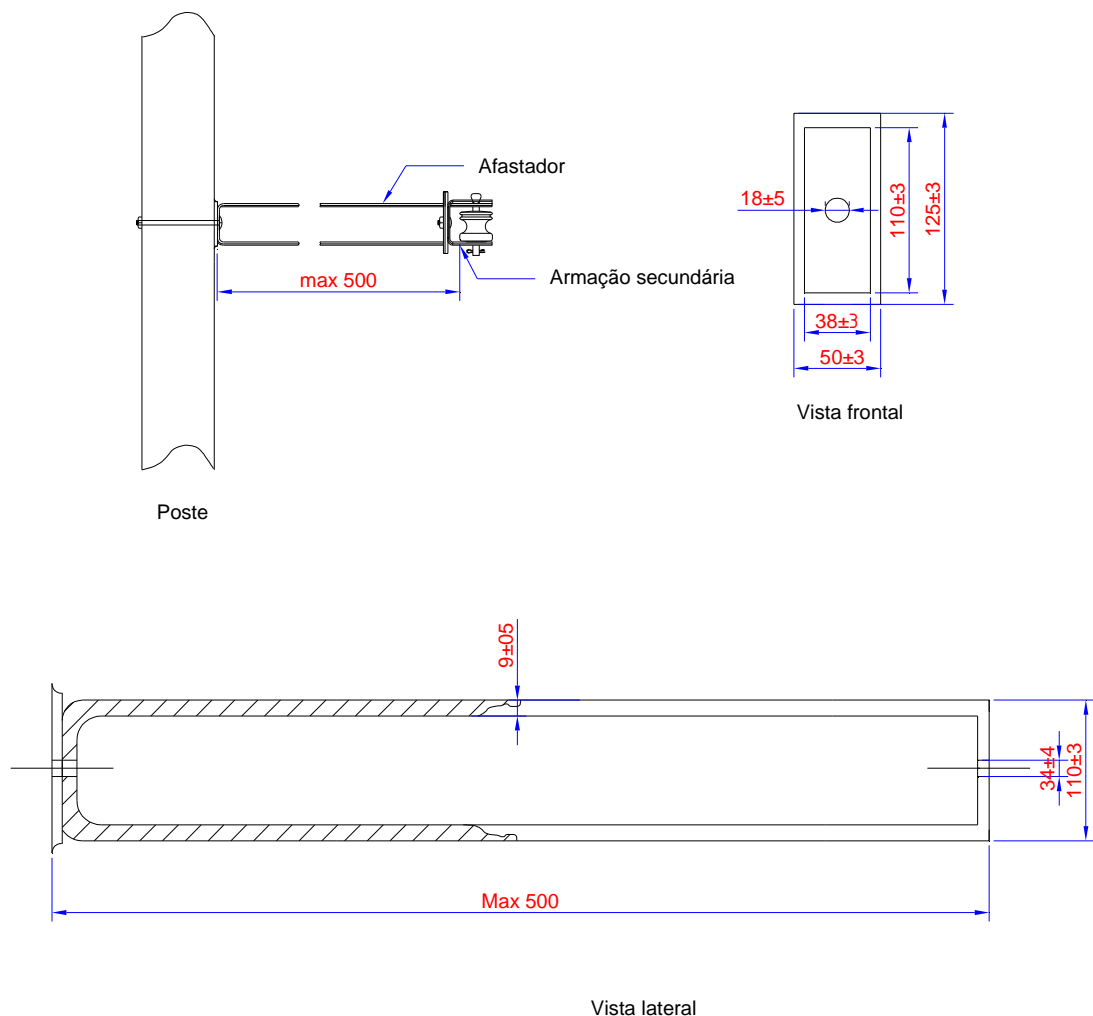
**ND.16**

Revisão	Data
05	01-08-2018

**DESENHO Nº**  
**ND.16.08.05/1**

Folha 1/1

**Cinta de fixação para poste Duplo T**



NOTA 1 A altura de fixação do ramal de ligação deve ser no mínimo:

- 4,0 m - sobre local de passagem exclusiva de pedestres;
- 5,0 m - cruzando garagem ou local não acessível a veículos pesados;
- 5,5 m - cruzando local com tráfego de veículos pesados.

NOTA 2 Devem ser respeitados os afastamentos mínimos entre condutores da instalação e edificações estabelecidos nas normas brasileiras (ABNT NBR).

NOTA 3 O ponto de entrega onde será instalado os condutores do ramal de ligação deve estar situado em local de fácil acesso ao empregado da ELEKTRO.

NOTA 4 O suporte onde é fixada a armação secundária para ancoragem do ramal de ligação deve ser especificado/dimensionado, conforme segue:

1. Material:

- Barra chata de 50 x 9mm em aço carbono 1080 a 1020;
- Comprimento máximo 500 mm.

2. Acabamento:

- Fundo anti-corrosivo e pintura a base de esmalte sintético, na cor cinza



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

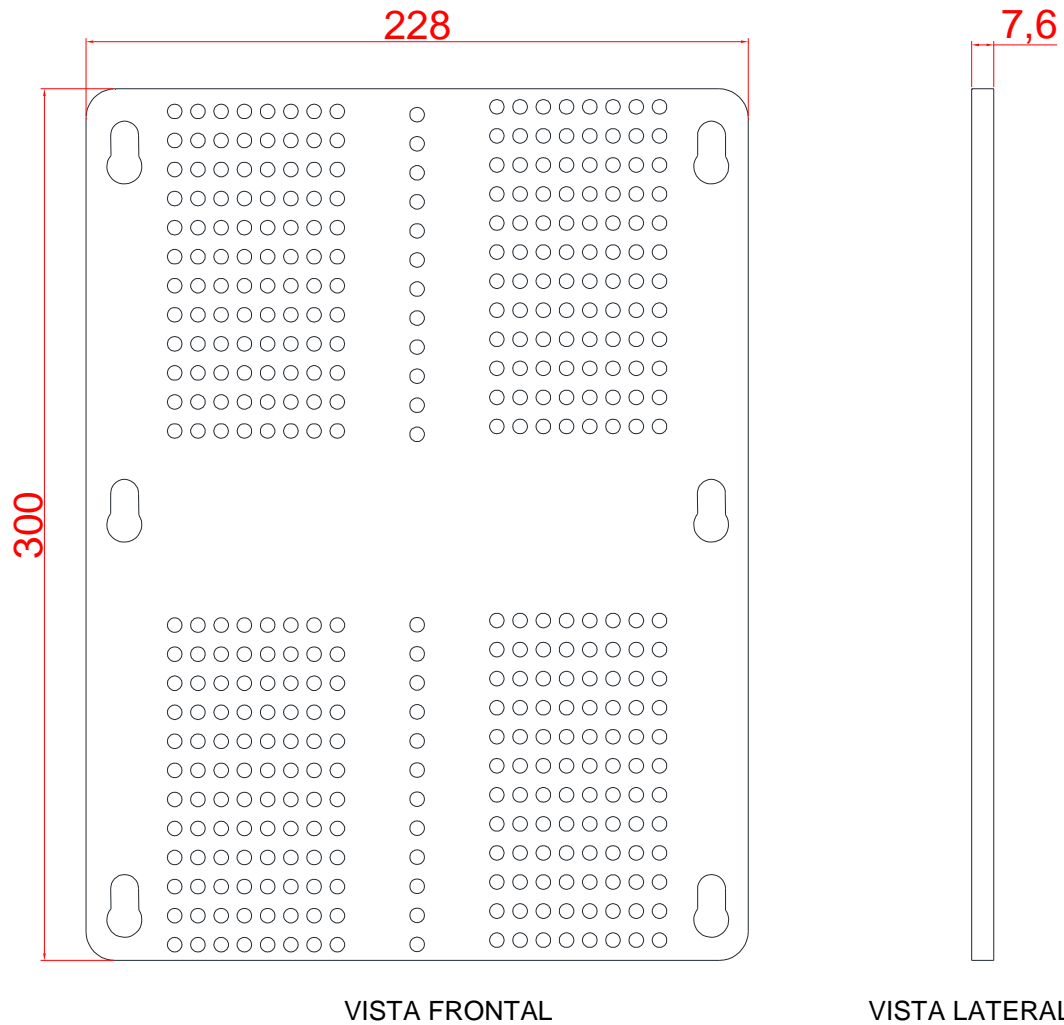
Revisão 05 Data 01-08-2018

DESENHO Nº  
ND.16.11.01/1

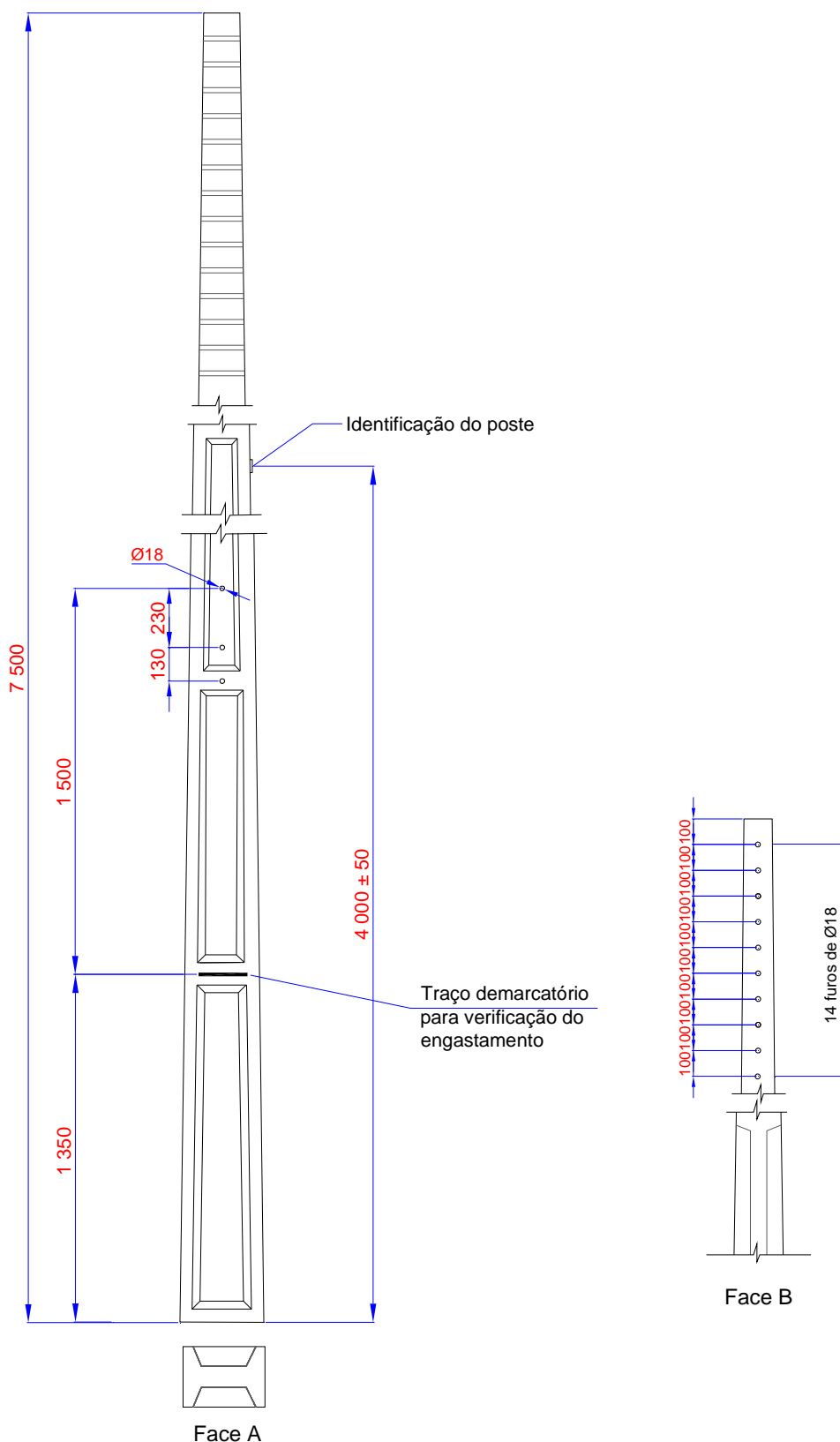
Folha 1/1

**Afastador de armação secundária**

- Dimensões em milímetros



NOTA 1 Devem ser de material polimérico com características adequadas para suportar os esforços requeridos na instalação dos medidores.



NOTA 1 Fornecedor Homologado.



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

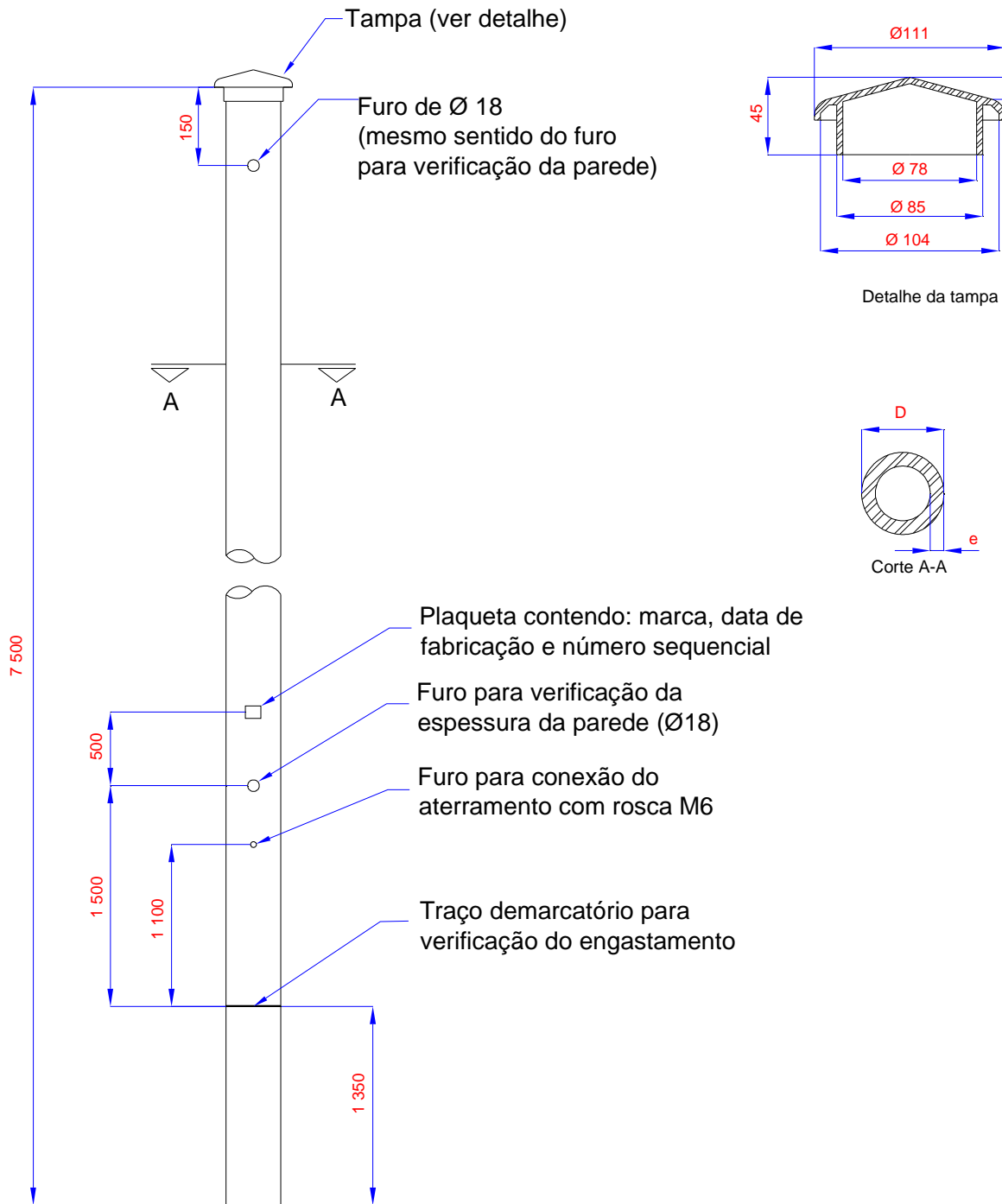
Revisão	Data
05	01-08-2018

**DESENHO Nº**  
**ND.16.13.01/1**

Folha 1/1

**Poste de concreto duplo T**

Dimensões em milímetros



Formato da seção	Comprimento mm	Diâmetro externo mm	Espessura da parede e mm	Resistência nominal daN
Circular	7 500 <sup>+25</sup> <sub>0</sub>	101,6 ± 0,40	4,75 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	90

NOTA 1 Fornecedor Homologado

CÓDIGO DO MATERIAL: 56330



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

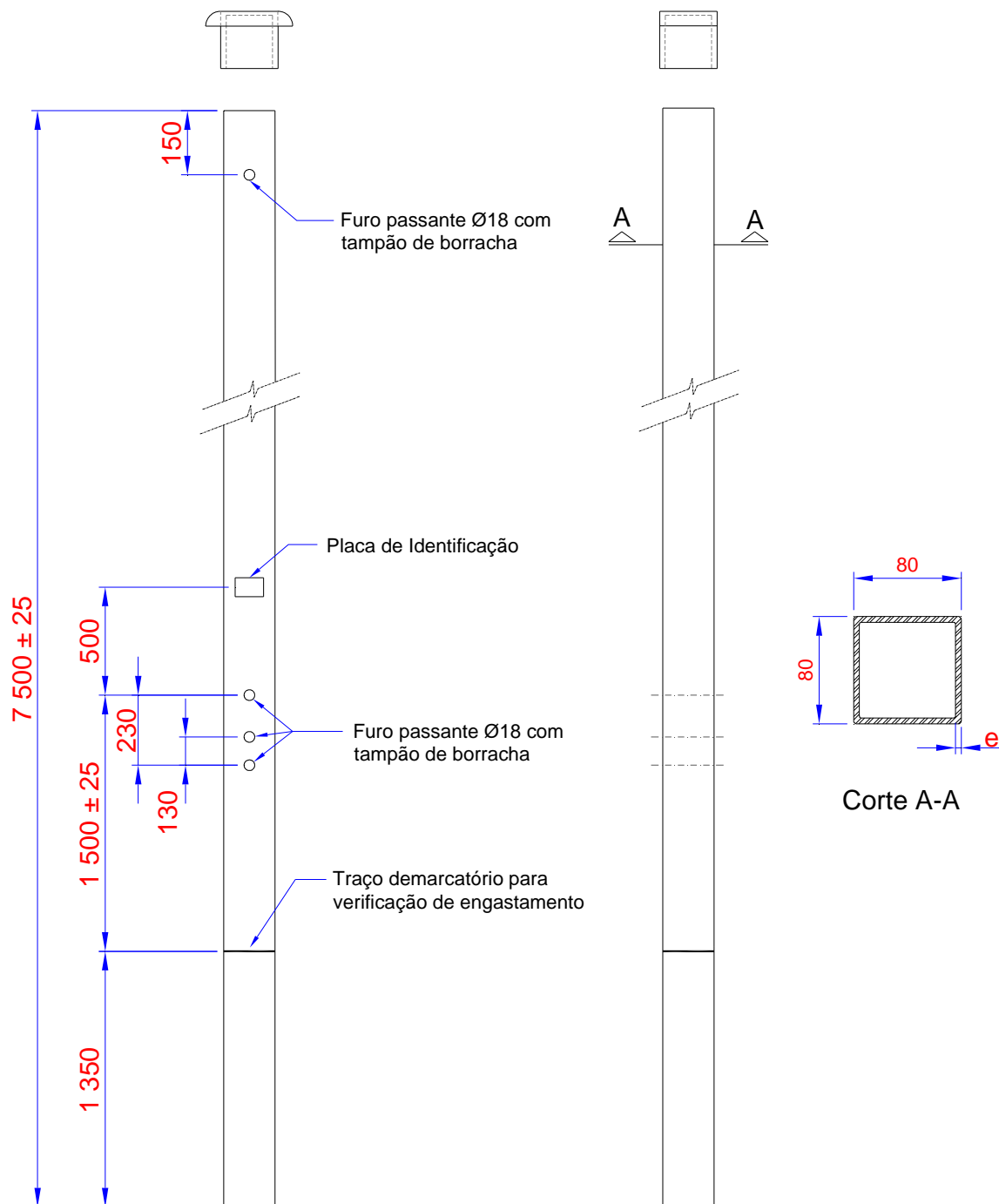
**ND.16**

Revisão 05 Data 01-08-2018

**Poste de aço  
seção circular**

**DESENHO Nº  
ND.16.14.01/1**

Folha 1/1



Formato da seção	Comprimento mm	Diâmetro externo mm	Espessura da parede e mm	Resistência nominal daN
Quadrado	$7\,500^{+25}_0$	$(80 \times 80) \pm 0,30$	$3,0^{0}_{-0,25}$	90

NOTA 1 Fornecedor Homologado

CÓDIGO DO MATERIAL: 57326



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Norma de Distribuição

**ND.16**

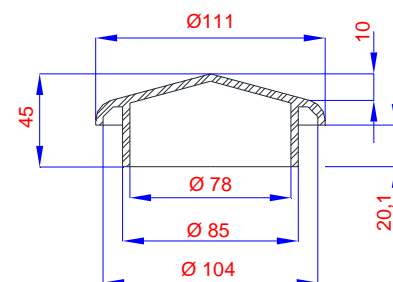
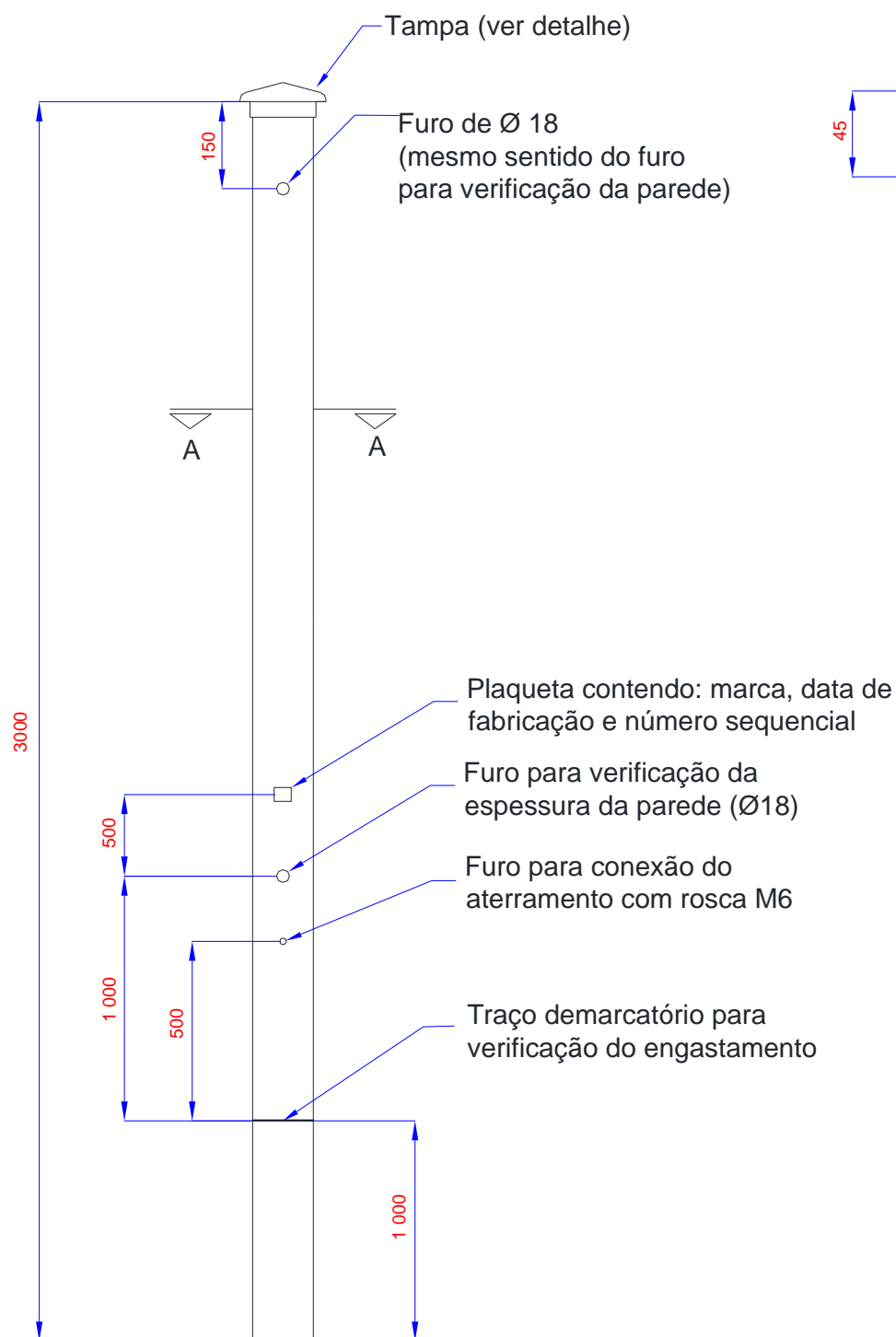
Revisão  
05

Data  
01-08-2018

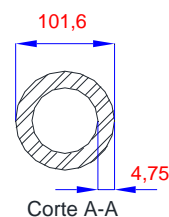
**Poste de aço  
seção quadrada**

**DESENHO Nº  
ND.16.15.01/1**

Folha 1/1



Detalhe da tampa



Corte A-A

Formato da seção	Comprimento mm	Diâmetro externo mm	Espessura da parede e mm	Resistência nominal daN
Circular	3000 <sup>+25</sup> <sub>0</sub>	101,6 ± 0,40	4,75 <sup>0</sup> <sub>-0,25</sub>	90

NOTA 1 Fornecedor Homologado



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Norma de Distribuição

**ND.16**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

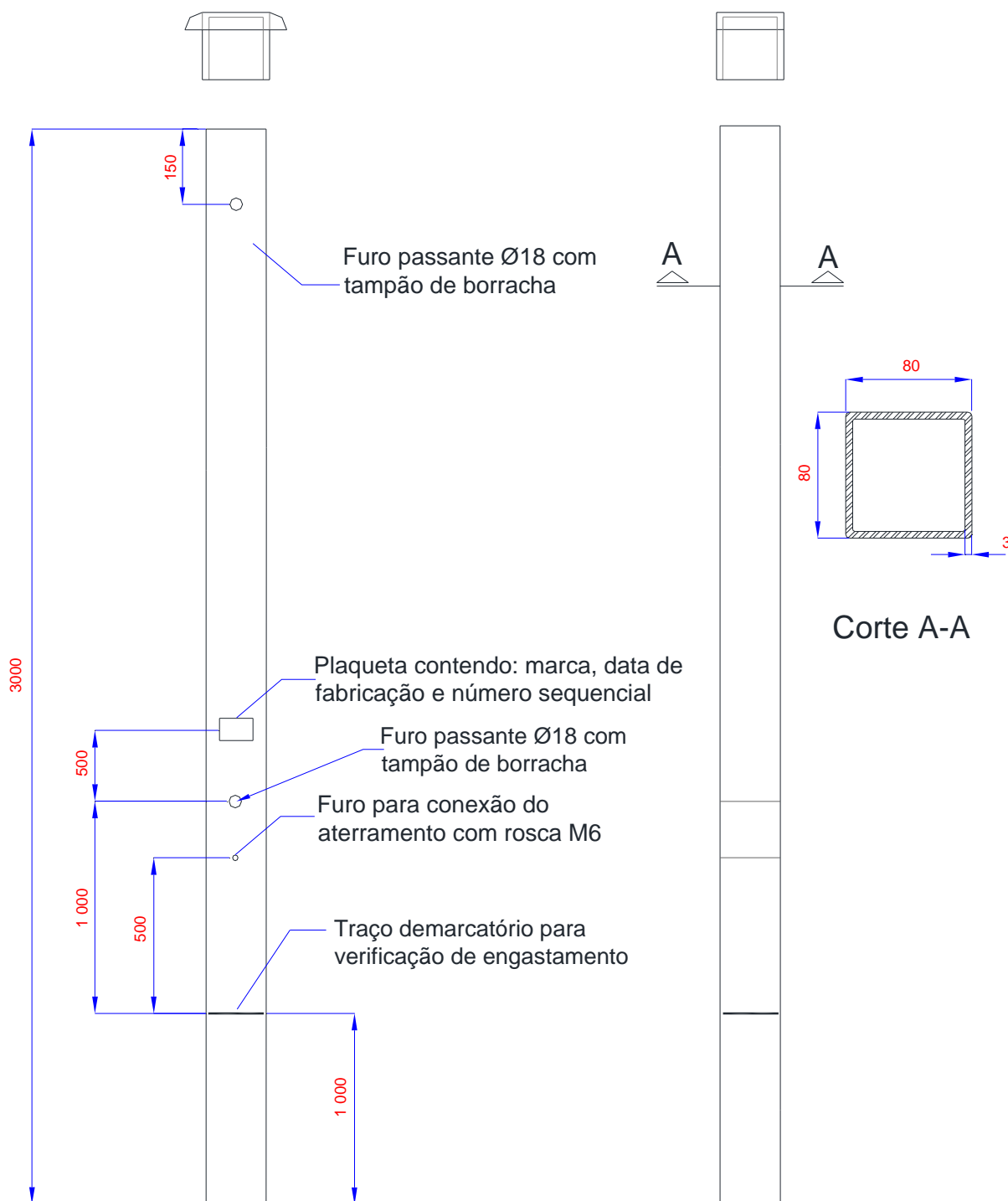
Revisão  
05

Data  
01-08-2018

**Pontalete  
seção circular**

**DESENHO Nº  
ND.16.16.01/1**

Folha 1/1



Formato da seção	Comprimento mm	Diâmetro externo mm	Espessura da parede e mm	Resistência nominal daN
Quadrado	$3000^{+25}_0$	$(80 \times 80) \pm 0,30$	$3,0^{0}_{-0,25}$	90

NOTA 1 Fornecedor Homologado.



**Gerência Executiva de Engenharia, Planejamento e Operação**

Norma de Distribuição

**ND.16**

Elaborado por: José Carlos P. Caram Jr.

Aprovado por: Frederico Jacob Candian

Verificado por: Edmilson L. Menegatti

Subst.:

Revisão  
05

Data  
01-08-2018

**Pontaete  
seção quadrado**

**DESENHO Nº  
ND.16.17.01/1**

Folha 1/1