

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO .....	3
4.	REFERÊNCIAS .....	4
4.1	Normas e políticas Enel:.....	4
4.2	Normas Técnicas:.....	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	5
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	MATERIAL.....	8
7.1	Características Construtivas.....	31
7.1.1.	Características das Caixas de Medição .....	31
7.1.2.	Características das Caixas de Barramento .....	32
7.1.3.	Características das Caixas de Dispositivo de Proteção Individual (CDPI) e para Proteção na Baixa Tensão.....	33
7.1.4.	Características das Caixas de Distribuição .....	34
7.1.5.	Características das Caixas para Medição Agrupada de Consumidor.....	34
7.1.6.	Processo de Limpeza e Tratamento das Chapa Metálica.....	35
7.1.7.	Processo de Pintura .....	36
7.1.8.	Características das Portas ou Tampas .....	38
7.1.9.	Características de Viseiras e Telas .....	38
7.1.10.	Acessórios Internos das Caixas .....	39
7.1.1.	Furação das caixas.....	40
7.2	Características Mecânicas.....	40
7.2.1.	Grau de Proteção IP e IK.....	40
7.3	Identificação.....	40
7.4	Ensaio de Homologação.....	40
7.4.1.	Ensaio de recebimento .....	41
7.5	Amostragem.....	42
7.6	Transporte, Embalagem e Acondicionamento .....	43
7.7	Homologação e Fornecimento .....	43
7.8	Garantia .....	44
8.	ANEXOS.....	44
8.1	Características Técnicas Garantidas - CTG.....	44



**Especificação Técnica** no. 2255 (MAT-PMCB-EeA-22-2255-EDBR)

Versão no.00 data: 27/06/2025

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL  
**Silvana Flavia D'Andrea**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os requisitos técnicos para aquisição de caixas metálicas de medição, barramento, distribuição e seccionamento.

Este documento se aplica a ENEL Grids Brasil.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
0	27/06/2025	Emissão da especificação técnica. Desenho cancelado: NTE 8396-4, PM-R 1915 R-03

## 3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

Responsável pela autorização do documento:

- Engineering Sup & Global St. Adoption

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 4. REFERÊNCIAS

### 4.1 Normas e políticas Enel:

- Procedimento Organizacional n.375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Política do SGI;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
- Procedimento Organizacional n.1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Policy n.243 - Segurança da Informação;
- Policy n.33 – Information Classification and Protection;
- Policy n.347 – Policy Personal Data Breach Management;
- Policy n.1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3341 – Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
- Instrução Operacional n.3340 – Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
- Policy n.241 – Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
- Policy n.25 – Management of Logical Access to IT Systems;
- Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
- Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
- Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
- Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
- Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;

### 4.2 Normas Técnicas:

- ABNT NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimentos na inspeção por atributos;
- ABNT NBR 11003 – Tintas – Determinação da aderência;
- ABNT NBR 11388 – Sistema de pintura para equipamentos e instalações de subestações elétricas;
- ANBT NBR 15820 – Caixa para medidor de energia elétrica - Requisitos;
- ABNT NBR 16680 – Sistemas e revestimentos protetores de invólucros para conjuntos de manobra e controle – Requisitos;
- ABNT NBR 60529 – Graus de proteção providos por invólucros (Código IP);
- ABNT NBR 62262 – Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra impactos mecânicos externos;

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR NM 280 – Condutores de cabos isolados (IEC 60228, MOD);
- ASTM D-3359 – Standard test methods for rating adhesion by tape test;
- DIN 43.671 – Continuous current-carrying capacity of copper conductors;
- NFC 20 010 – Electrical Construction – General requirements for electrical equipment – Classification of degrees of protection provided by enclosures.
- SIS 05 5900 – Padrões de preparo de superfície;

**Notas:**

- 1) O fornecedor deve disponibilizar, para o inspetor da Enel, no local da inspeção, todas as Normas acima mencionadas, em suas últimas revisões.
- 2) Deverá ser usado o Sistema Internacional de Unidades (Sistema Métrico) para todo e qualquer fornecimento a ser realizado.
- 3) A atualização desta norma refere-se a nova apresentação dos documentos Enel Grids, portanto não requer a revisão do processo de homologação das caixas já previamente homologadas por essa distribuidora.

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Gestão da Rede

Macro Process: Gestão de Materiais

Process: Padronização de Componentes de Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras.
ACT	Avaliação de Conformidade Técnica de Produtos Utilizados no Padrão de Entrada.
ART	Anotação de Responsabilidade técnica: documento que define, para os efeitos legais, os responsáveis técnicos pela execução de obras ou prestação de quaisquer serviços de Engenharia e Agronomia, objeto de contrato.
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia.
Caixa de barramentos	Compartimento destinado a receber os condutores do ramal de distribuição principal e alojar os isoladores e barramentos de distribuição dos ramais alimentadores das unidades de consumo.
Caixa de dispositivos de proteção individual	Compartimento destinado a alojar dispositivo de proteção de um ou mais ramais alimentadores da unidade de consumo, após a medição.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Caixa de distribuição	Compartimento destinado a facilitar a execução das derivações de condutores, receber o ramal de entrada e alojar as chaves seccionadoras para abertura sob carga com fusíveis e os barramentos de distribuição.
Caixa de medição	Compartimento destinado a acomodar medidores de energia elétrica, eletromecânico ou eletrônico, e demais equipamentos de medição e seus acessórios.
Caixa seccionadora	Compartimento destinado a alojar os barramentos de distribuição e chaves seccionadoras para abertura sob carga com fusíveis, com a finalidade de seccionar os condutores do ramal de entrada.
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão;</li> <li>• Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital;</li> <li>• Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</li> </ul>
General Data Protection Regulation or GDPR	Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.
IK	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IK) contra impactos mecânicos externos.
IP	Graus de proteção para invólucros de equipamentos elétricos (código IP). O código IP trata-se de um sistema de codificação para indicar os graus de proteção providos por um invólucro contra o acesso às partes perigosas, ingresso de objetos sólidos estranhos,

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

	penetração de água e para dar informações adicionais com relação a cada proteção.
Lacre	Dispositivo de segurança destinado a impedir o acesso ao espaço protegido da caixa.
Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.	Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.
Porta	Fechamento articulado ao corpo da caixa.
Tampa	Fechamento deslizante ou por encaixe ao corpo da caixa de medição.
Rama alimentador da unidade de consumo	Conjunto de condutores e acessórios, com a finalidade de alimentar o medidor e o dispositivo de proteção da unidade de consumo.
Ramal de distribuição principal	Conjunto de condutores e acessórios destinado à alimentação da caixa de medição coletiva
Ramal de entrada	Trecho de condutores da entrada de serviço, compreendido entre o ponto de derivação da rede da Concessionária e o ponto de entrega e a proteção ou medição, com seus acessórios (eletrodutos, terminais, etc.).
Ramal de ligação	
Titular dos Dados Pessoais	Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.
Unidade consumidora ou de consumo	Trecho de condutores de entrada de serviço, compreendido entre o ponto de derivação da rede da Concessionária e o ponto de entrega, com seus acessórios (eletrodutos, terminais, etc.).

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

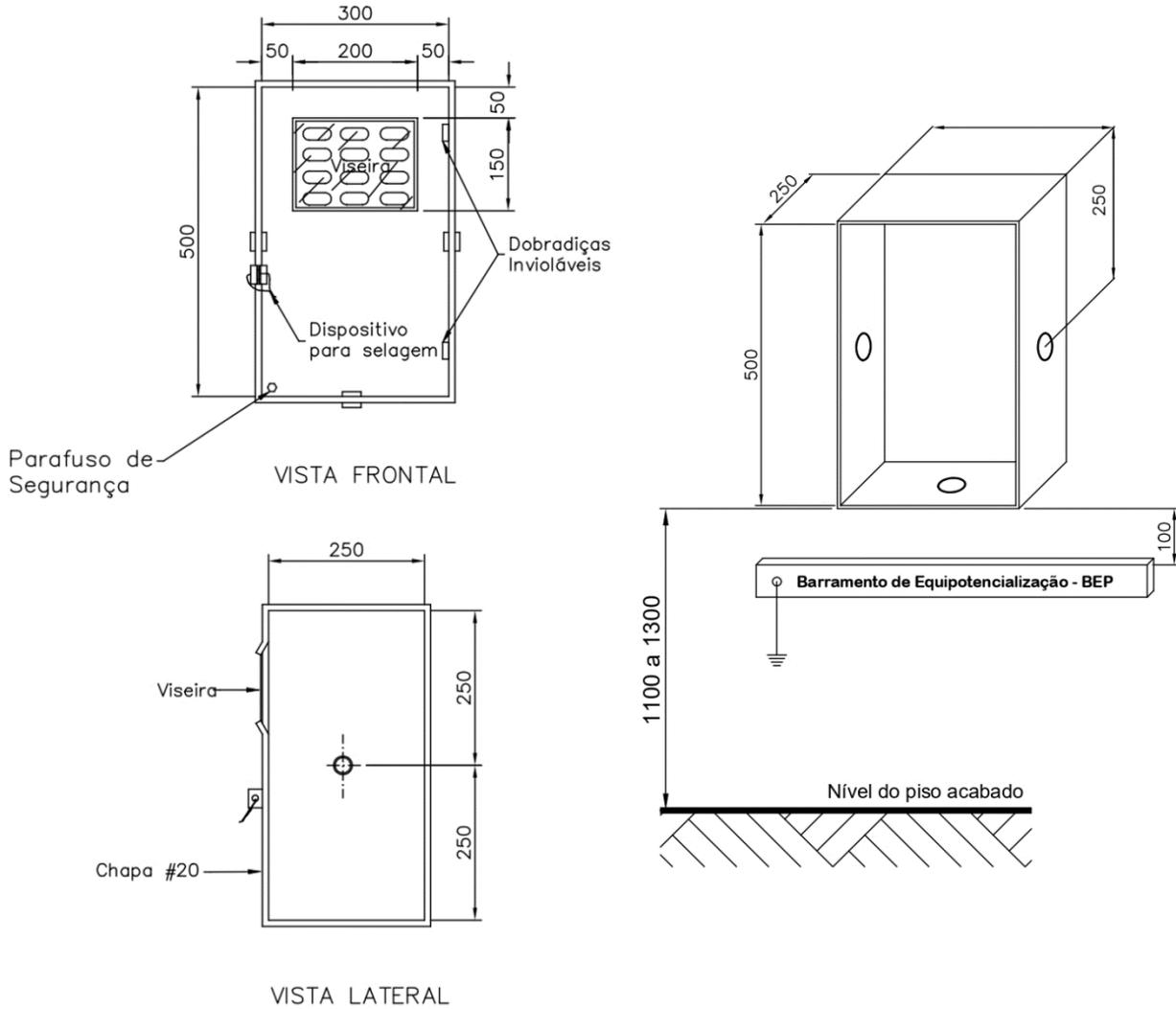
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7. MATERIAL**



**Figura 1 - Caixa Metálica Tipo D – Função DPS**

**Notas:**

1. As furações indicadas são representativas, podendo variar conforme aplicação no local;
2. Caixa de DPS instalada juto ao Quadro Geral de Entrada de Energia (QDC ou Cabine de barramentos);
3. No interior da caixa do DPS será instalado também disjuntor ou chave seccionadora sob carga com fusíveis para a proteção e seccionamento em caso de eventual substituição ou queima.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

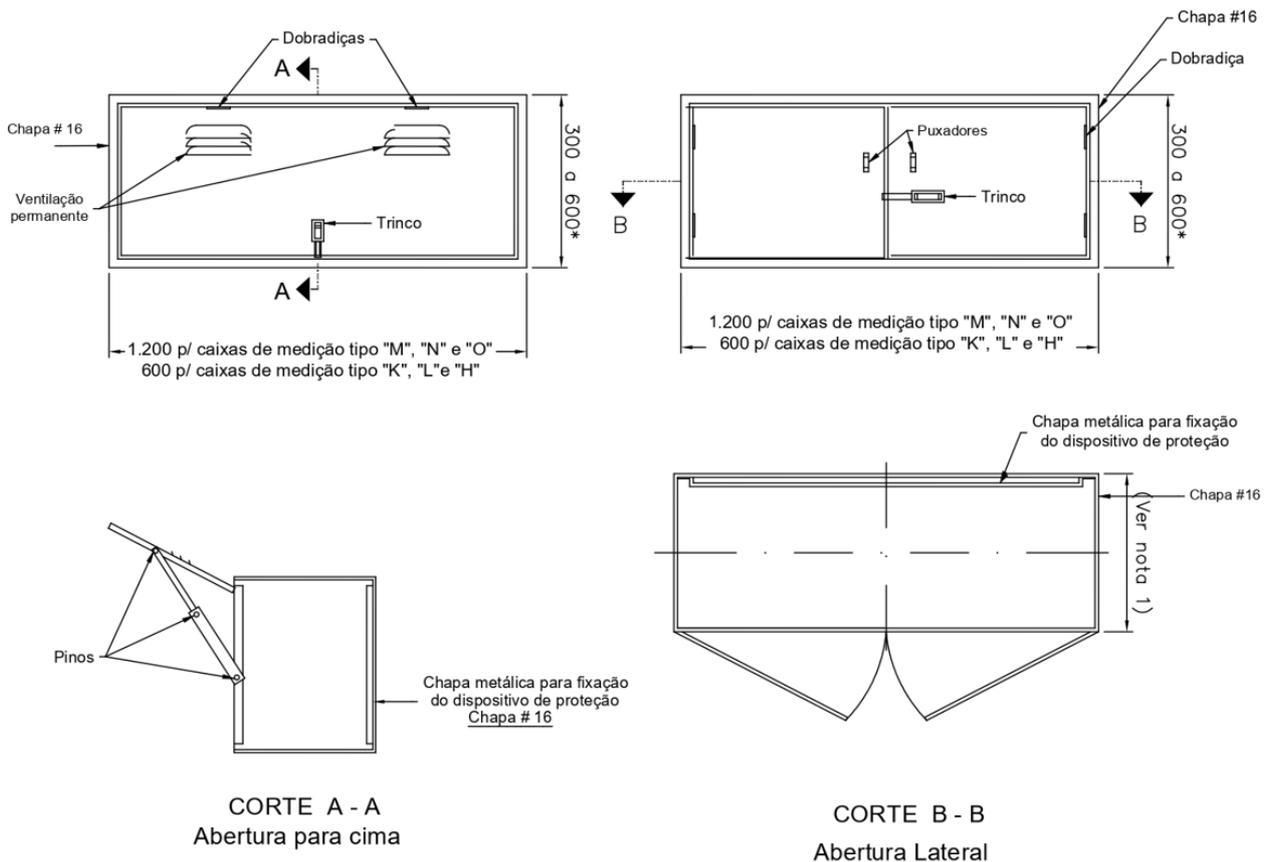
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 2 - Caixa Metálica Tipo CDPI – Função de Proteção**

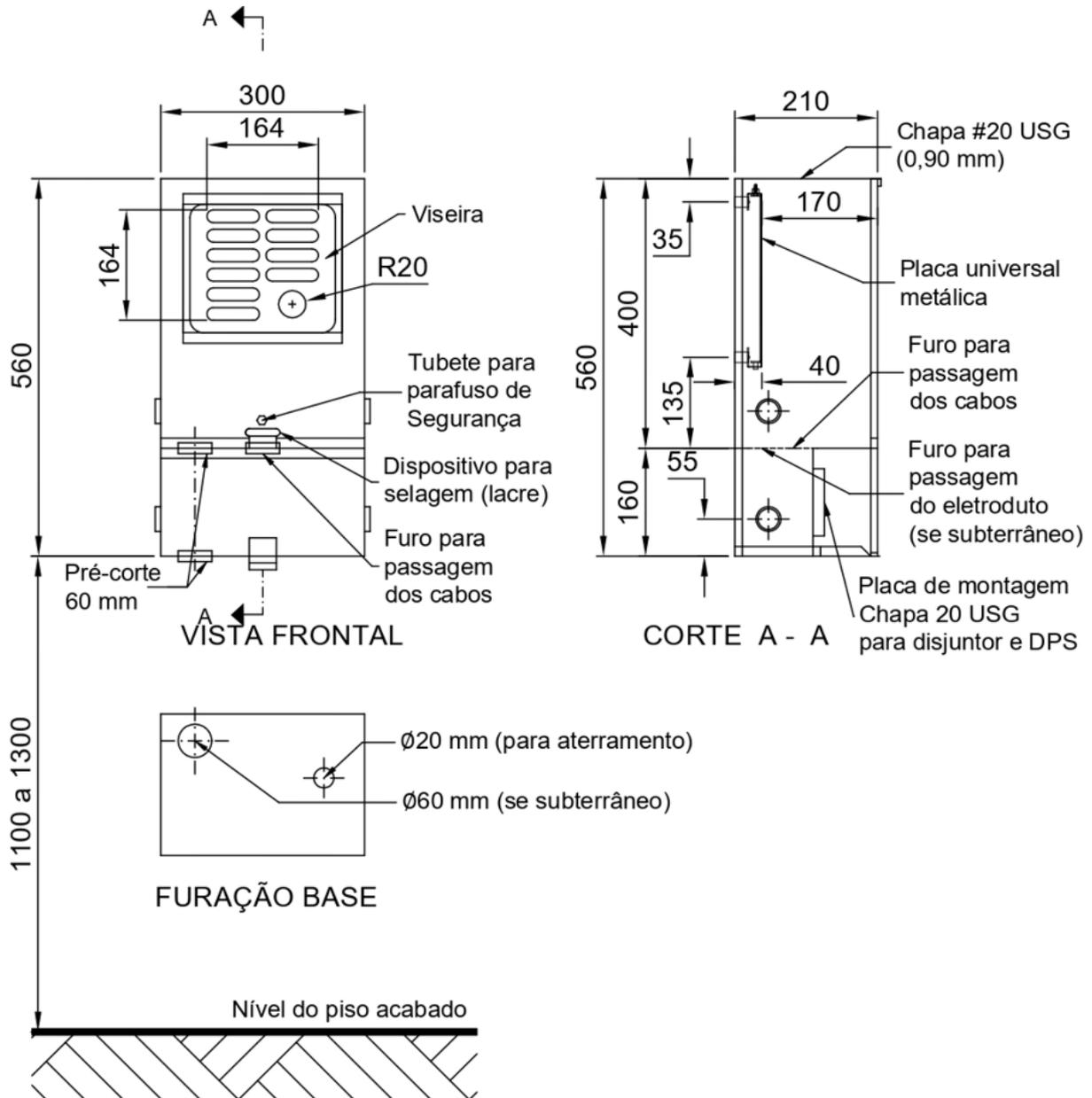
**Notas:**

1. A altura da caixa pode ser superior a esta medida a fim de possibilitar a correta e segura instalação dos dispositivos de proteção;
2. A profundidade da caixa deve estar de acordo com as dimensões dos dispositivos a serem instalados;
3. As portas devem abrir com ângulo superior a 90°;
4. A caixa não deve conter materiais inflamáveis.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 3 - Caixa Metálica Tipo II – Função de Medição**

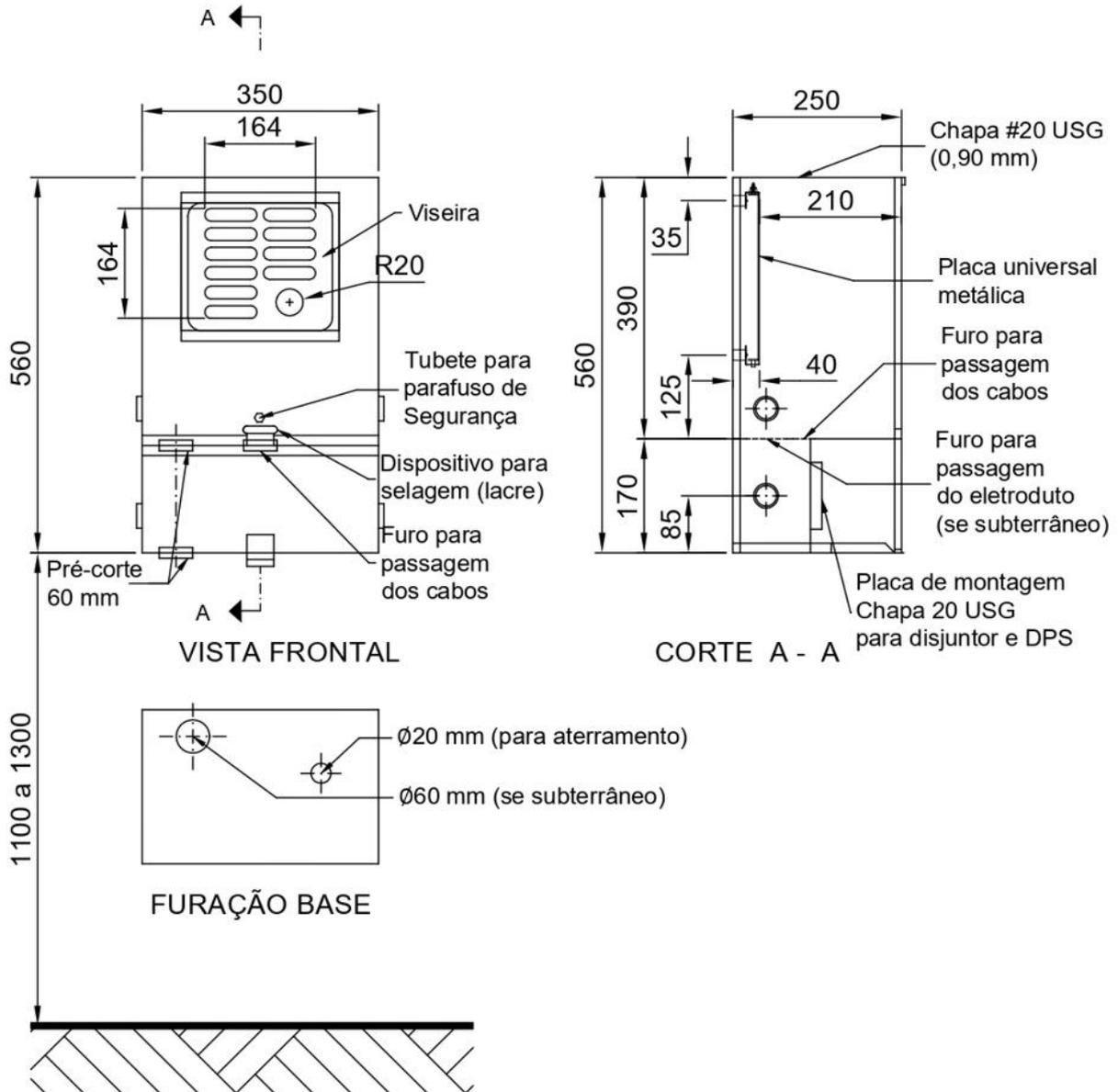
**Notas:**

1. As furações indicadas representam as furações mínimas necessárias para possibilitar a ligação da caixa em ambos os lados pelo sistema aéreo ou pela base inferior esquerda pelo sistema subterrâneo, assim como para as saídas do ramal alimentador.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 4 - Caixa Metálica Tipo E – Função de Medição**

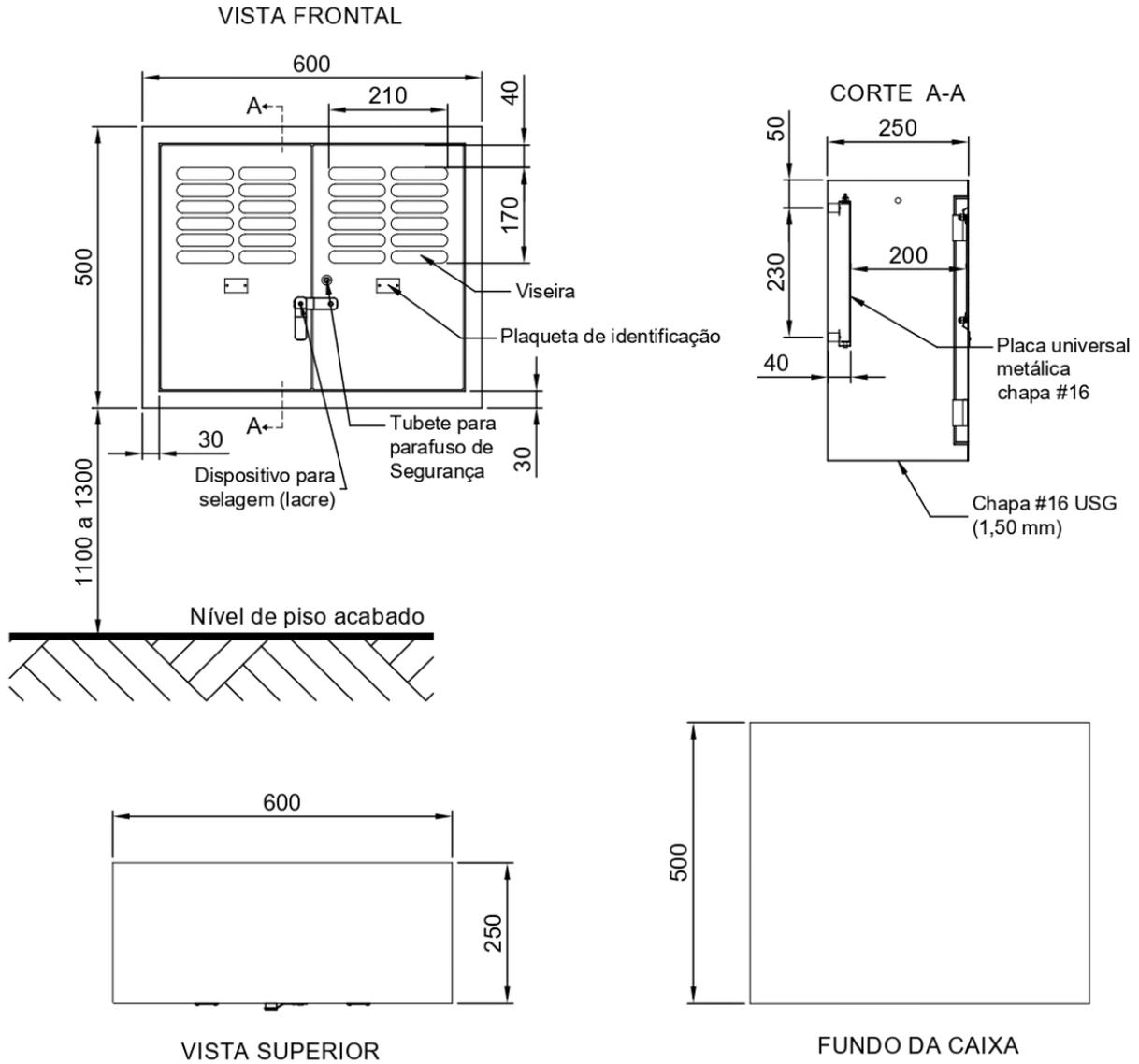
**Notas:**

1. As furações indicadas representam as furações mínimas necessárias para possibilitar a ligação da caixa em ambos os lados pelo sistema aéreo ou pela base inferior esquerda pelo sistema subterrâneo, assim como para as saídas do ramal alimentador;
2. O desenho dimensional aplica-se tanto a caixa com leitura interna como voltada para rua, mudando nesta última as tampas frontais e traseiras da caixa.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 5 - Caixa Metálica Tipo K**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

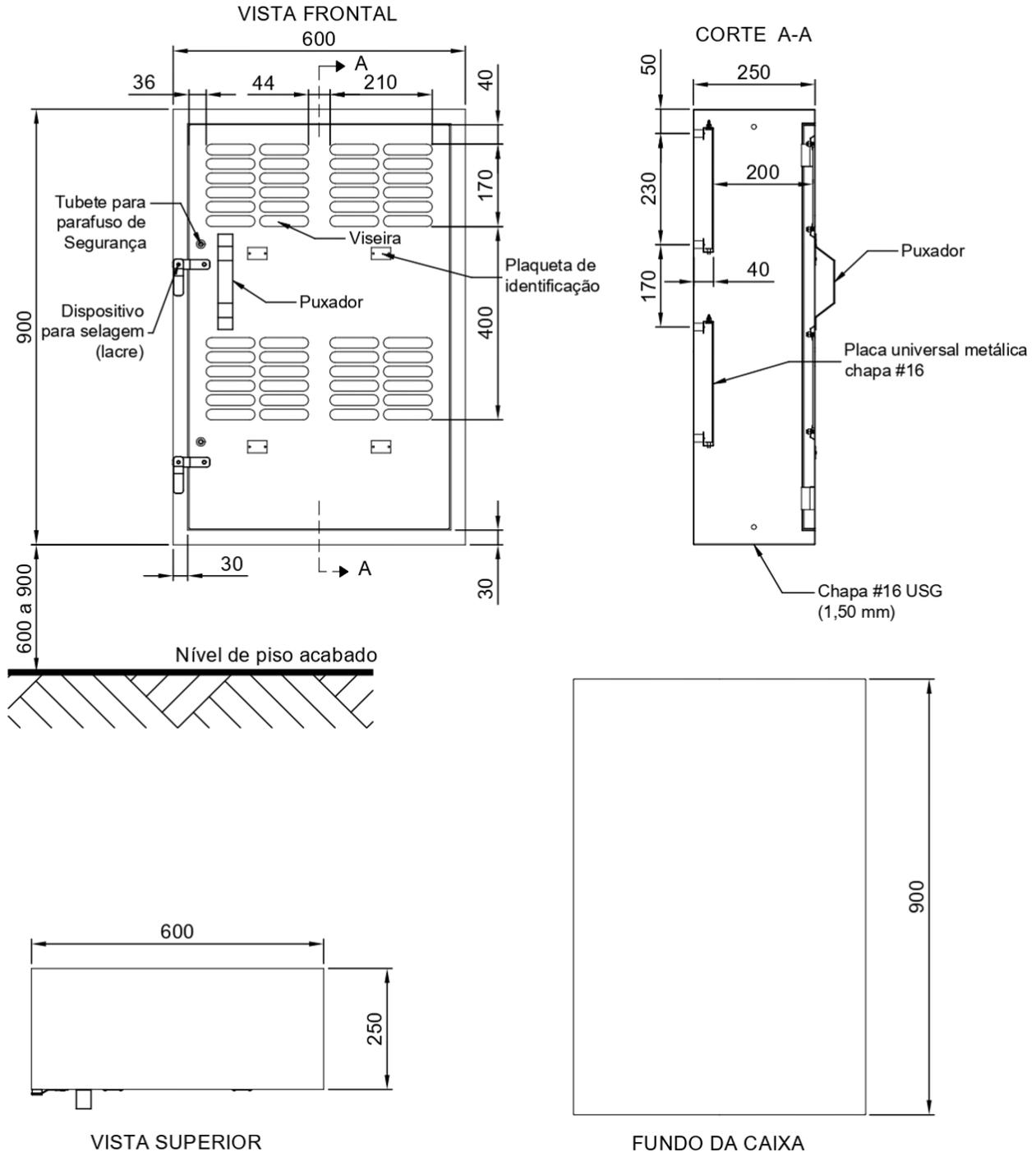
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 6 - Caixa Metálica Tipo L – Função de Medição**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

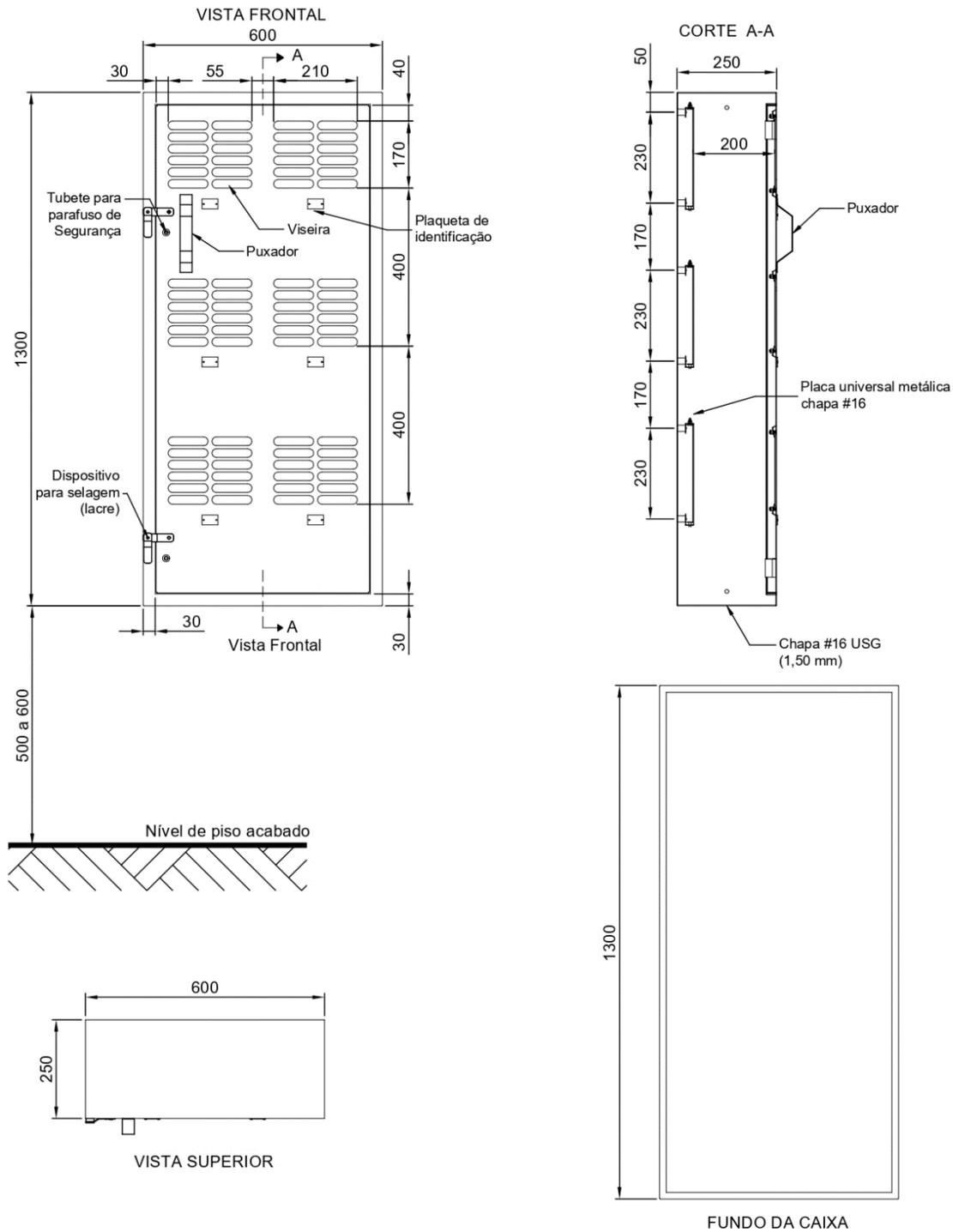
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 7 - Caixa Metálica Tipo H – Função de Medição**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

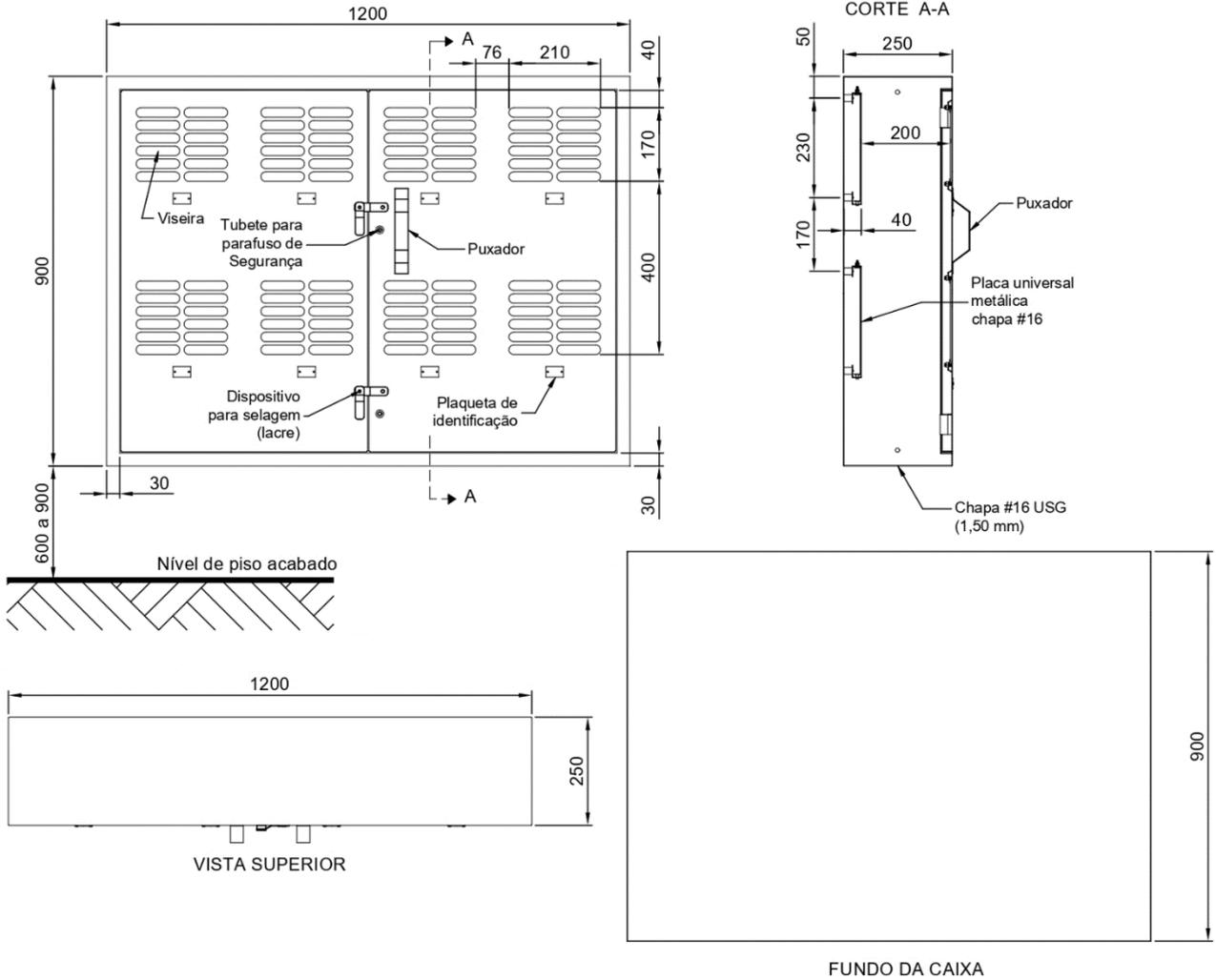
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 8 - Caixa Metálica Tipo M – Função de Medição**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

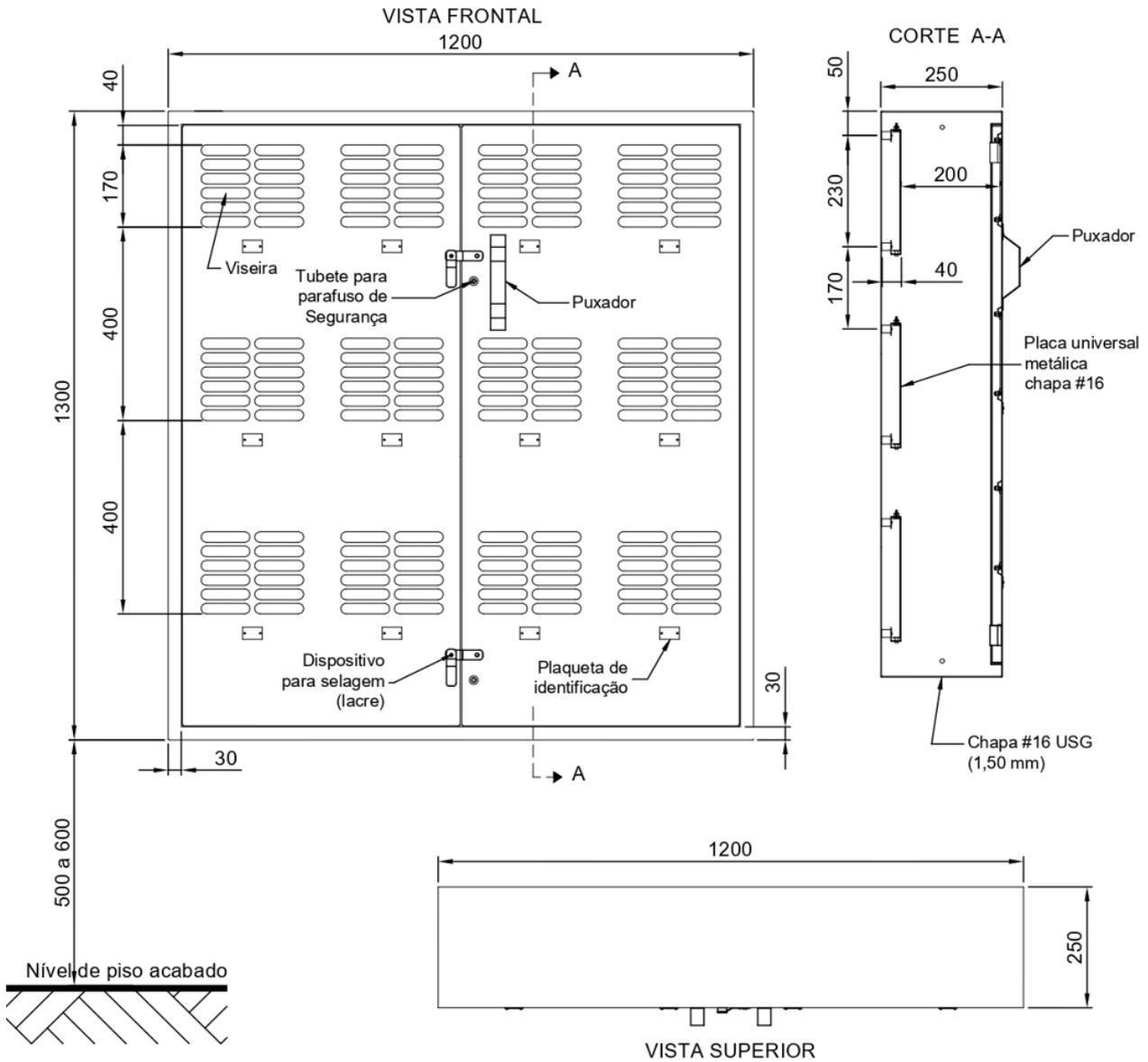
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 9 - Caixa Metálica Tipo N – Função de Medição**



**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

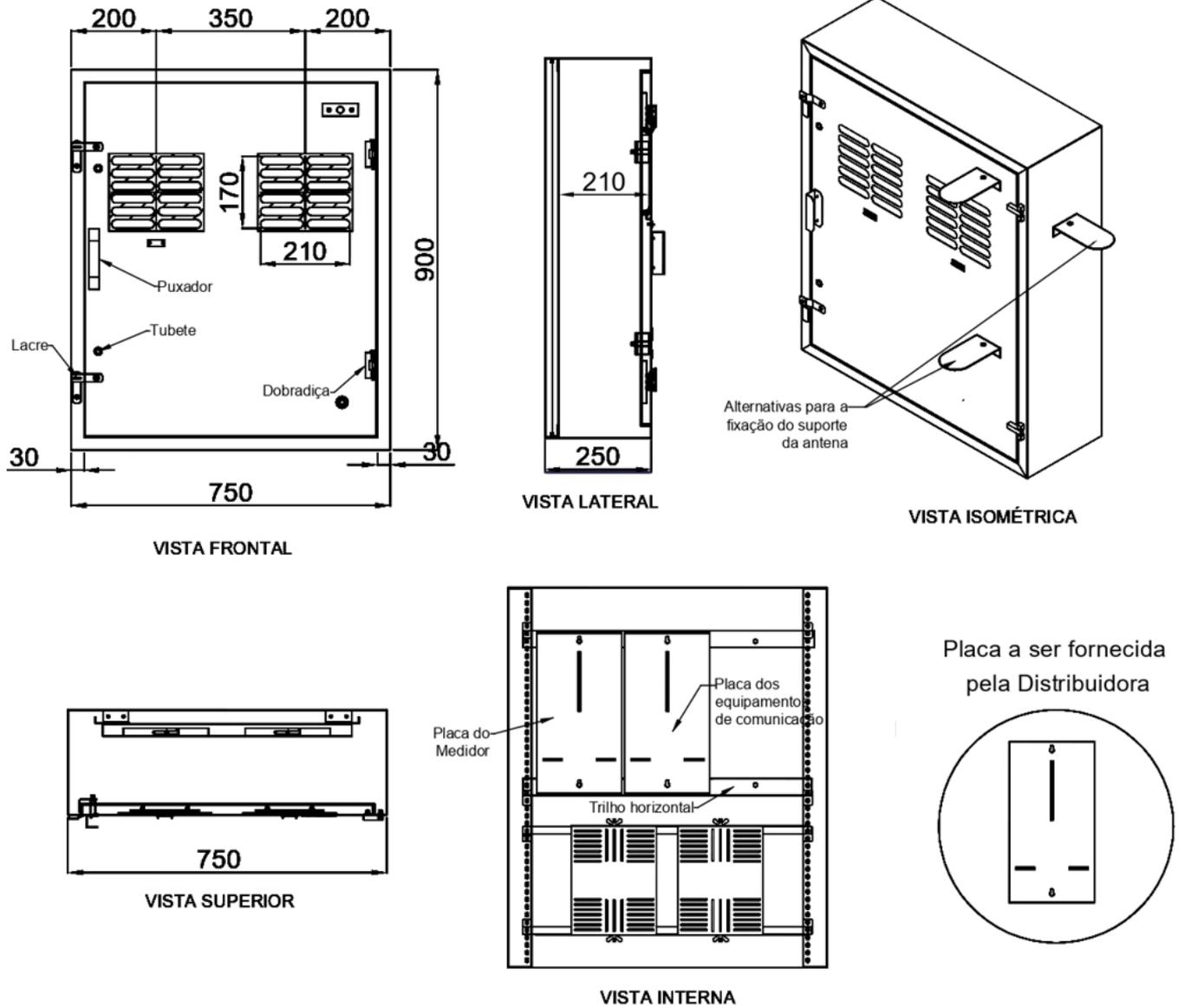
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 11 - Caixa Metálica Tipo A4 – Função de Medição**

**Assunto: Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)**

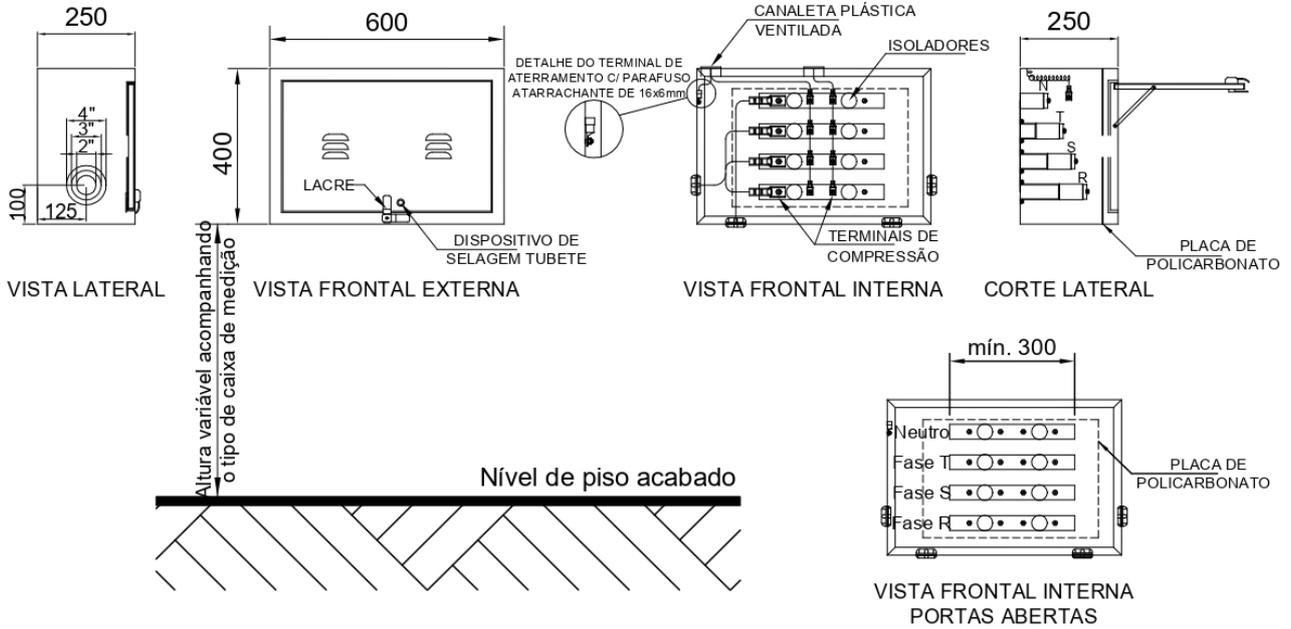
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

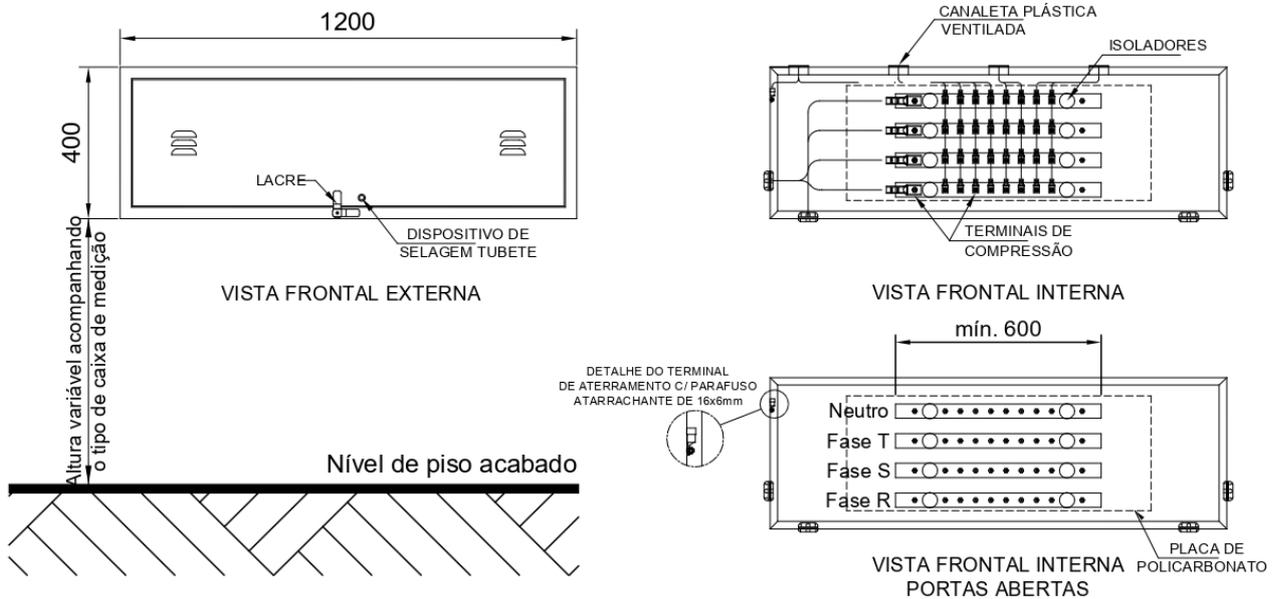
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 12 - Caixa Metálica Modelo A – Função de Barramento**



**Figura 13 - Caixa Metálica Modelo B – Função de Barramento**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

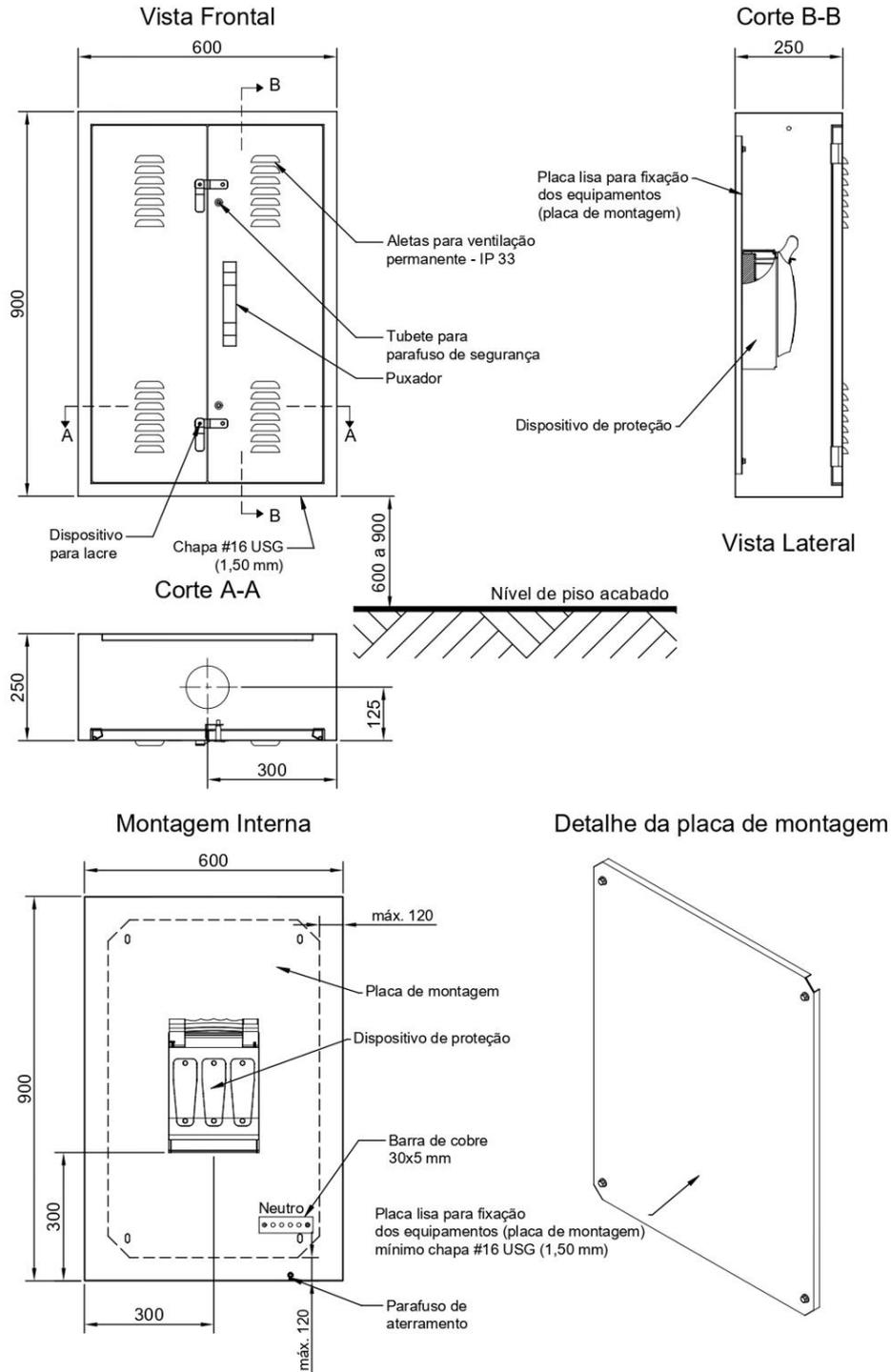
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 14 - Caixa Metálica Tipo T – Função de Distribuição**





**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

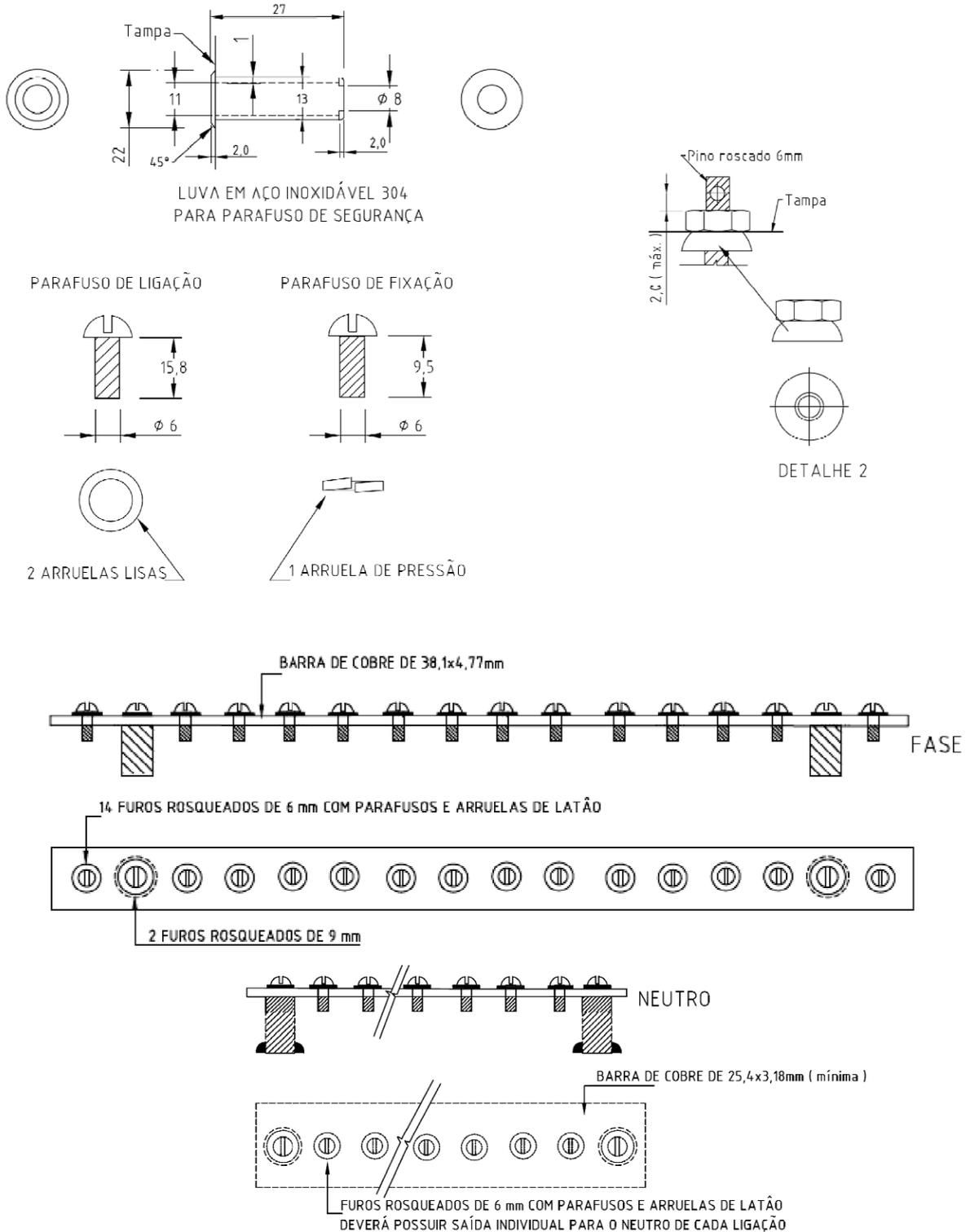
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 17** - Caixa de Distribuição com Barramento de 13 saídas por Fase

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

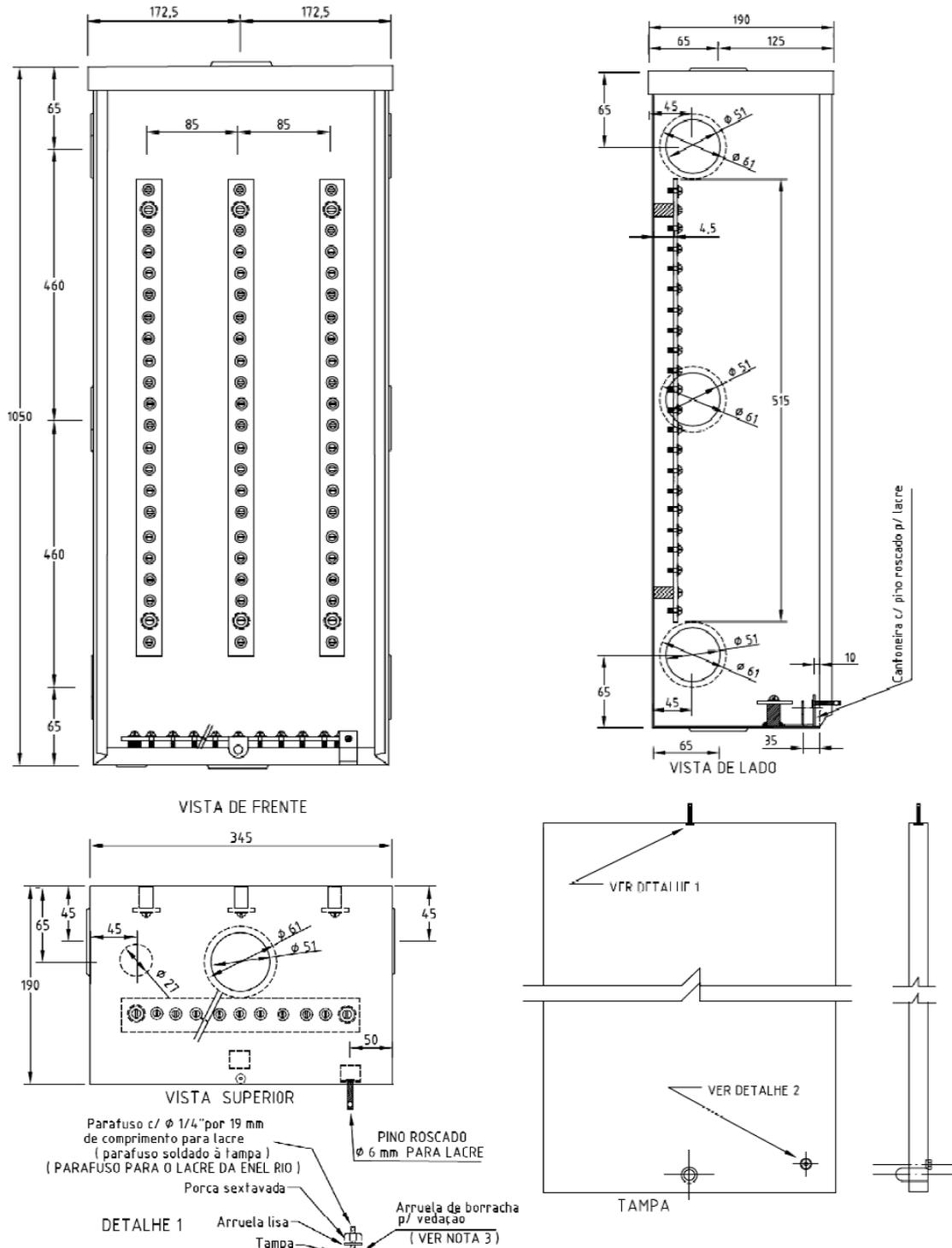
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 18 - Caixa de Distribuição com Barramento de 19 saídas por Fase**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

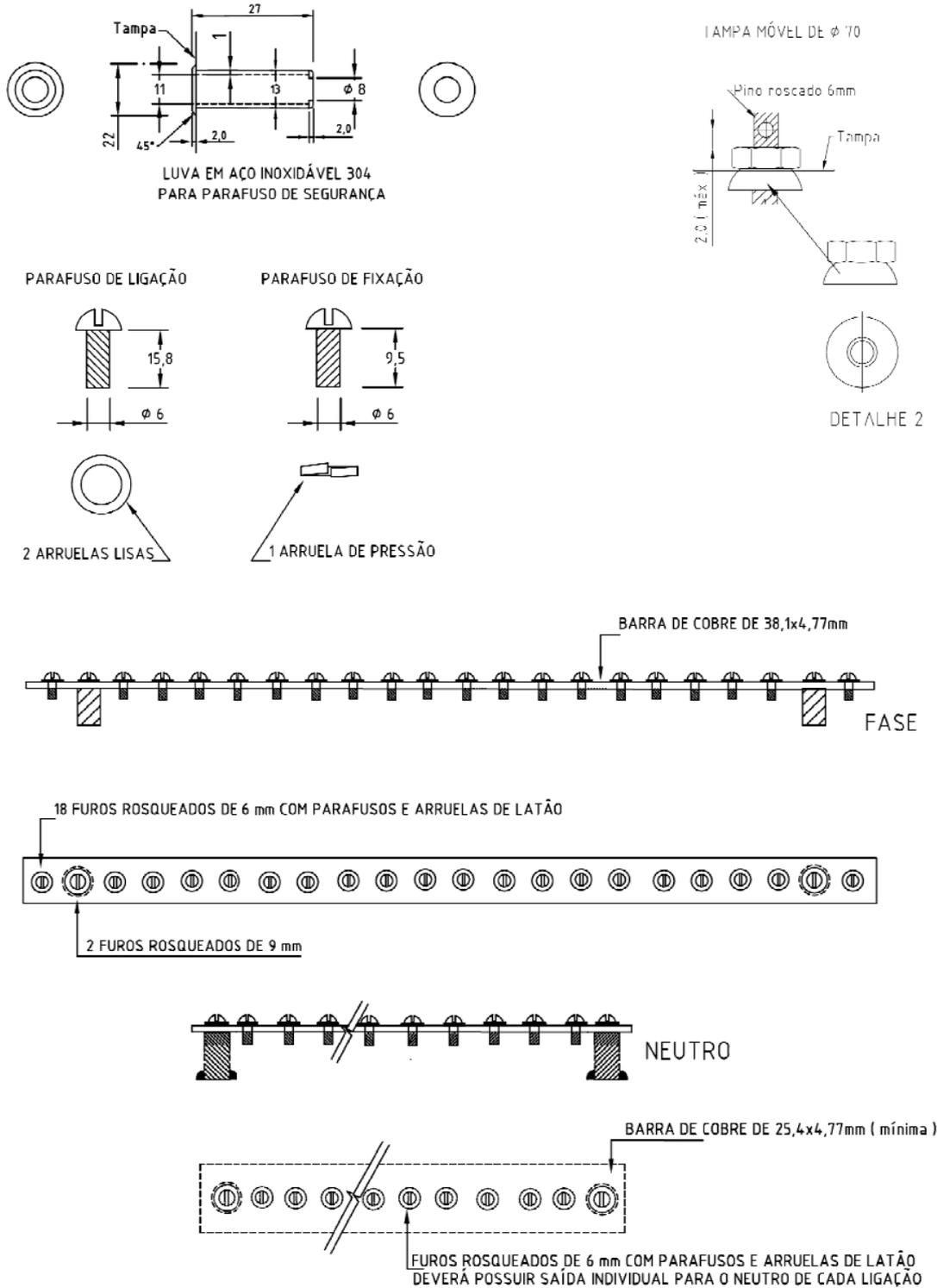
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

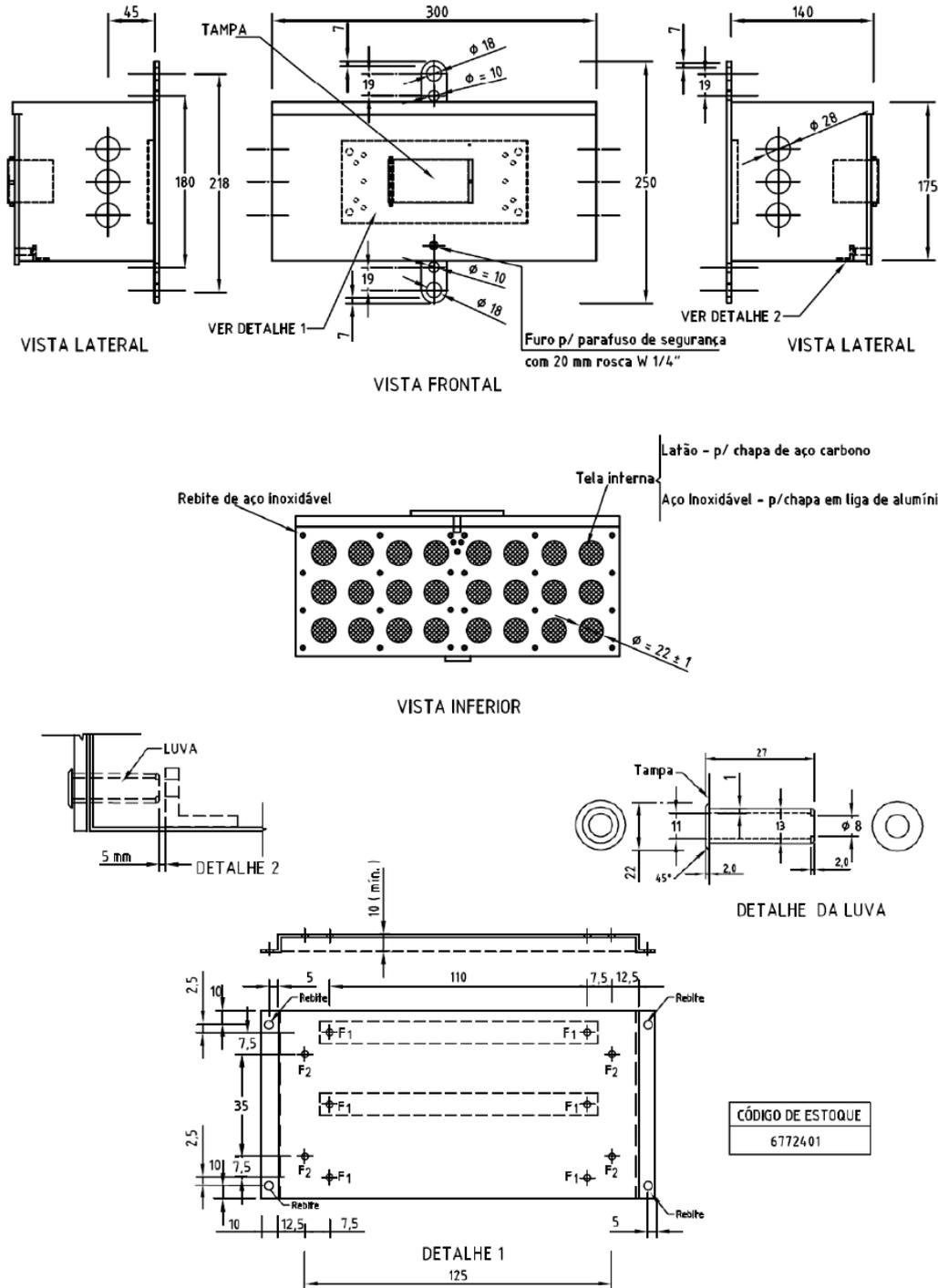


**Figura 19 - Caixa de Distribuição com Barramento de 19 saídas por Fase**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 20 - Caixa de Proteção na Baixa Tensão**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

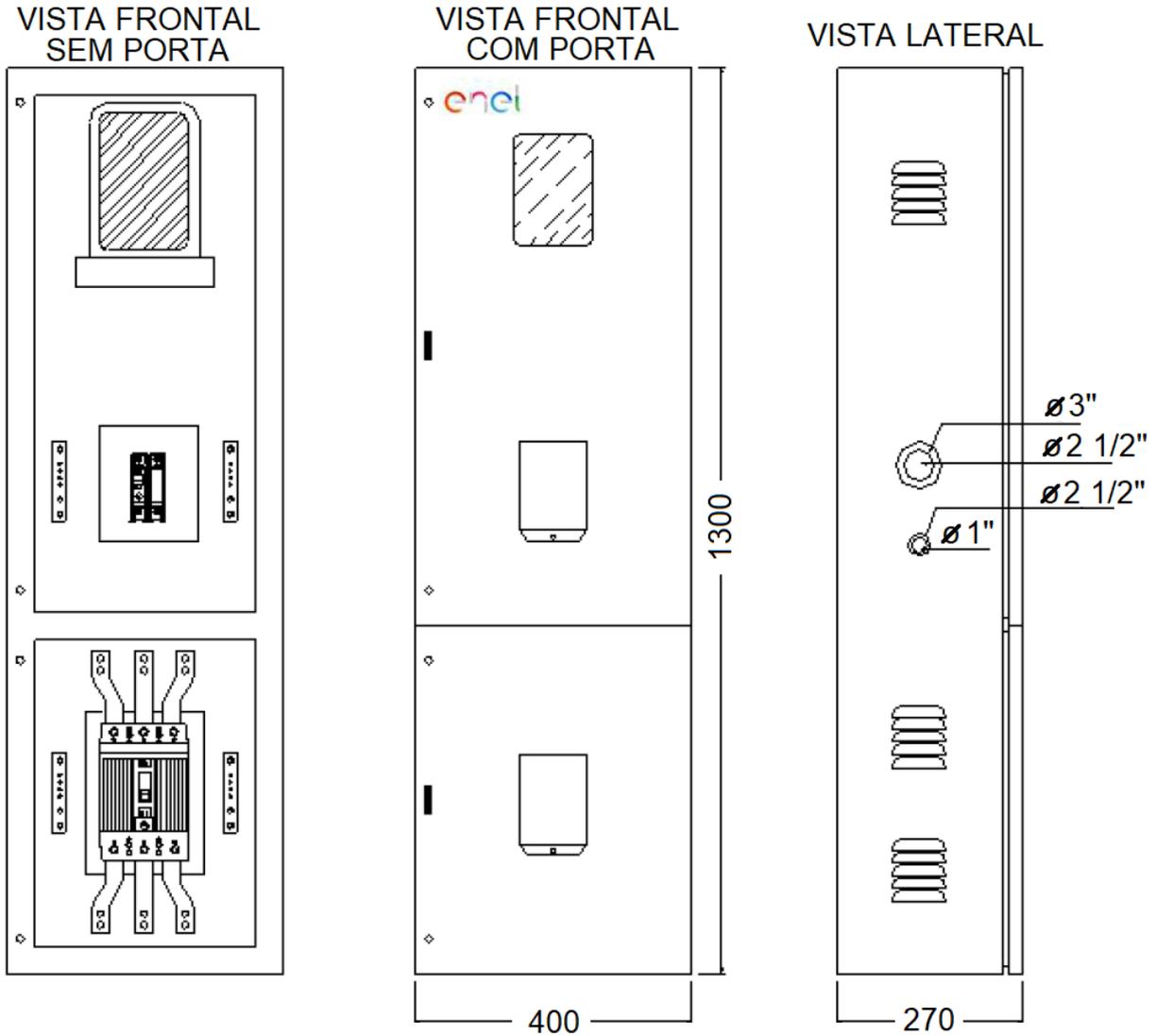
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 21** – Quadro para Instrumentos para Medição Agrupada do Consumidor – Proteção Geral  $\leq 300A$  e medição direta

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

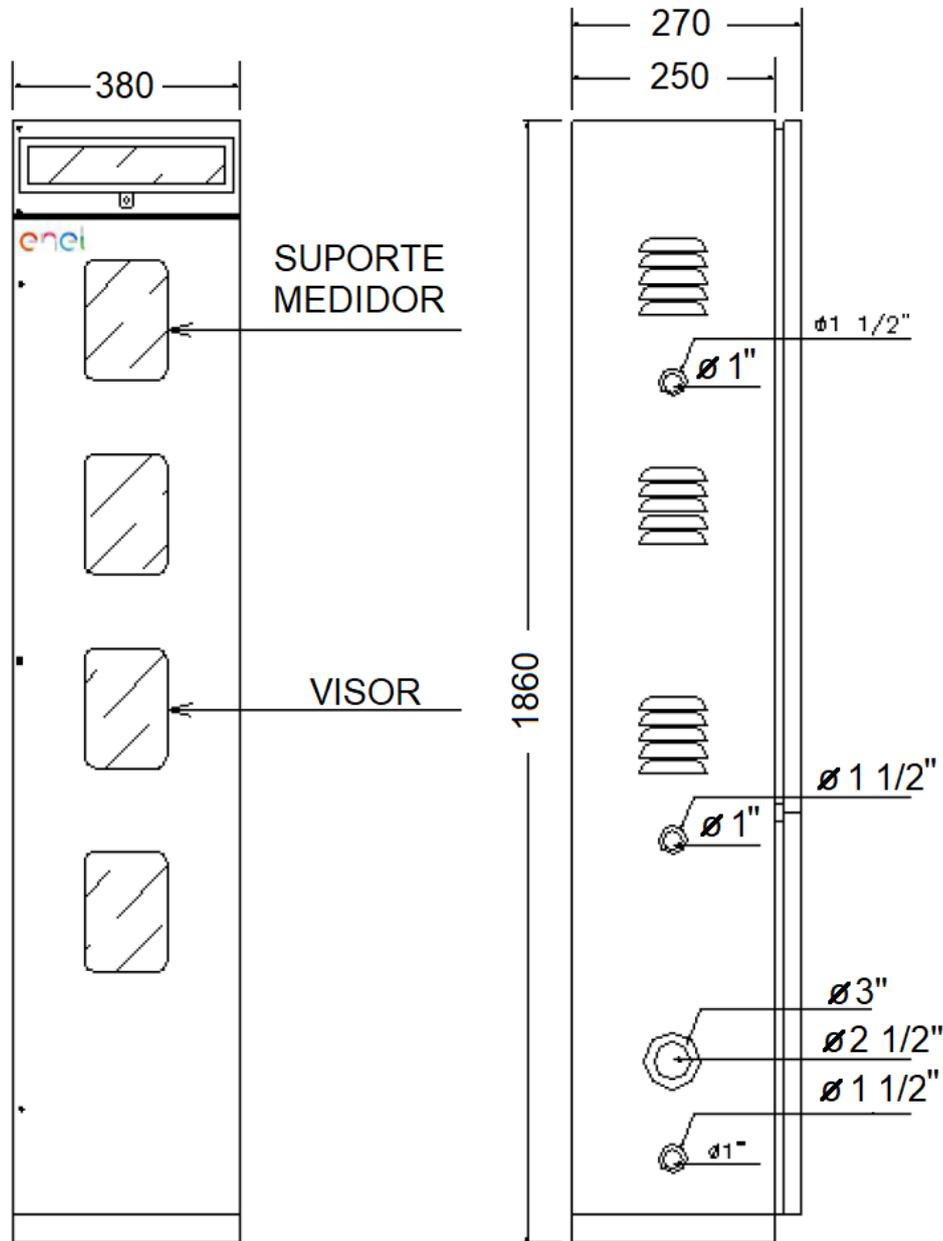
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 22** - Quadro para Instrumentos para Medição Agrupada do Consumidor – Medição e proteção Parcial – até 4 medidores

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

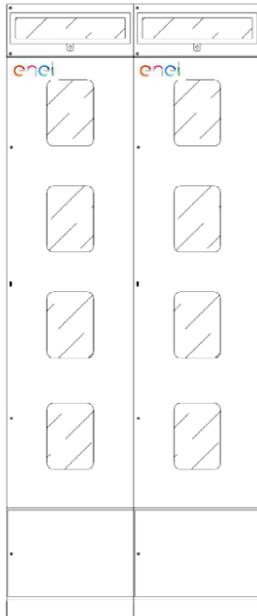
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

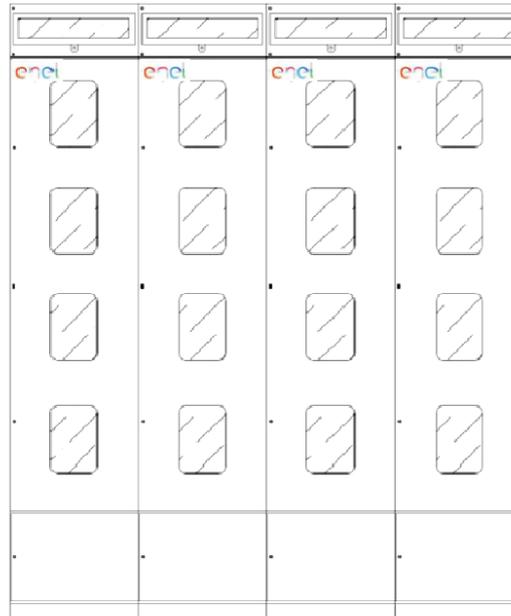
Função Apoio: -

Função Serviço: -

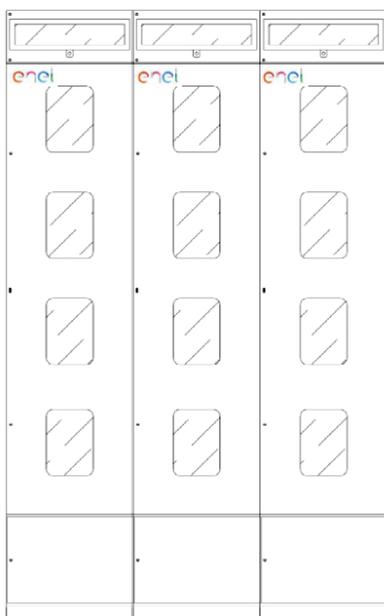
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



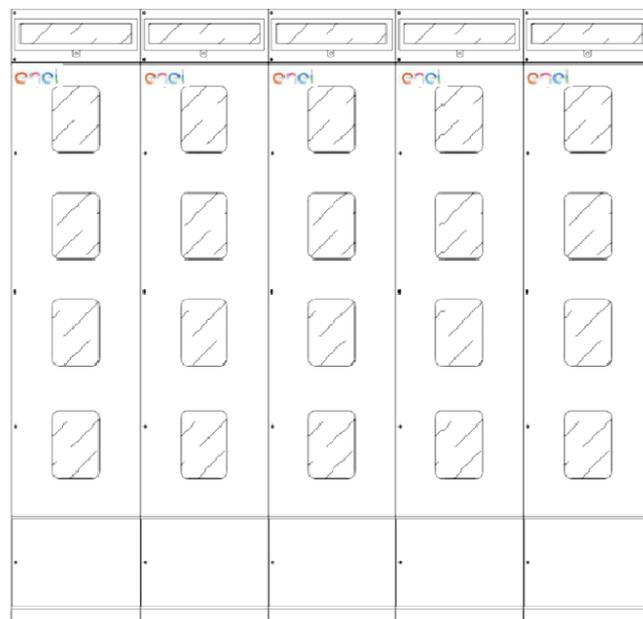
8 Medidores



16 Medidores



12 Medidores



20 Medidores

**Figura 23** - Quadro para Instrumentos para Medição Agrupada do Consumidor – Medição e proteção Parcial – Para até 8, 12, 16 e 20 medidores

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Material:**

- a) As caixas devem ser feitas em chapa de aço.
- b) As viseiras devem ser feitas em policarbonato virgem transparente.

**Tabela 1 – Características gerais**

Tipo de caixa	Função	Medidores	Dimensões (mm)	Graus de proteção	Chapa nº (USG)
D	DPS	-	500x300x250	IP 33 e IK 10	#20
CDPI	Proteção	-	*	IP 33 e IK 10	#16
Tipo II	Medição	1	560x300x210	IP 43 e IK 10	#20
E	Medição	1	560x350x250	IP 43 e IK 10	#20
K	Medição	2	500x600x250	IP 43 e IK 10	#16
L	Medição	4	900x600x250	IP 43 e IK 10	#16
H	Medição	6	1300x600x250	IP 43 e IK 10	#16
M	Medição	8	900x1200x250	IP 43 e IK 10	#16
N	Medição	12	1300x1200x250	IP 43 e IK 10	#16
O	Medição	16	2100x1200x250	IP 43 e IK 10	#16
A4	Medição	2	900x750x250	IP 43 e IK 10	#16
T	Distribuição	-	900x600x250	IP 33 e IK 10	#16
Modelo A	Barramento	-	400x600x250	IP 33 e IK 10	#16
Modelo B	Barramento	-	400x1200x250	IP 33 e IK 10	#16
Medição Indireta	Medição	-	570x290x280	IP 54 e IK 10	#14
13 saídas por fase	Distribuição	-	590x345x190	IP 33 e IK 10	#14
19 saídas por fase	Distribuição	-	1050x345x190	IP 33 e IK 10	#14
Proteção BT	Proteção	-	175x300x140	IP 33 e IK 10	#18
Proteção Geral	Medição Agrupada de Consumidor: Proteção Geral ≤ 330A	-	1300x400x270	IP 4X e IK 10	#16
R4	Medição Agrupada de Consumidor: Medição e Proteção	4	1860x380x270	IP 4X e IK 10	#16
R8	Medição Agrupada de Consumidor: Medição e Proteção	8	1860x760x270	IP 4X e IK 10	#16
R12	Medição Agrupada de Consumidor: Medição e Proteção	12	1860x1140x270	IP 4X e IK 10	#16
R16	Medição Agrupada de Consumidor: Medição e Proteção	16	1860x1520x270	IP 4X e IK 10	#16
R20	Medição Agrupada de Consumidor: Medição e Proteção	20	1860x1900x270	IP 4X e IK 10	#16

\* A caixa tipo CDPI possui dimensões variáveis em função das caixas que serão instaladas junto com ela, conforme Figura 2.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 7.1 Características Construtivas

a) As caixas que possuem viseiras, devem ter estas feitas em policarbonato virgem transparente.

### 7.1.1. Características das Caixas de Medição

Destinam-se a alojar os equipamentos de medição, acessórios e dispositivos de seccionamento e proteção.

- a) A caixa tipo “E” também pode ser utilizada para alojar o medidor da medição do tipo indireta, quando os transformadores de corrente, bloco de aferição e demais materiais estiverem posicionados em caixa específica ou no interior da cabine de barramentos;
- b) A caixa tipo “K” pode ser utilizada também para alojar o medidor de medição indireta e o bloco de aferição, quando os transformadores de corrente e demais materiais estiverem posicionados em caixa específica ou no interior da cabine de barramentos;
- c) O limite estabelecido para as caixas de medição está associado ao limite da caixa e não ao de fornecimento;
- d) A escolha da caixa de medição é feita em função da corrente de demanda, da modalidade de fornecimento, do espaço físico e forma de instalação (leitura voltada para calçada, muro lateral, hall e centro de medição abrigado) e a quantidade de unidades de consumo a serem ligados;
- e) Para a corrente de demanda de até 100 A, a medição será do tipo direta. Acima deste valor, a medição será indireta, necessitando o uso de transformadores de corrente e bloco de aferição;
- f) A caixa do tipo II deve ser utilizada somente para ligações monofásicas e bifásicas, e a caixa de medição do tipo E deve ser utilizada para ligações trifásicas. Estas caixas tem limitação de corrente de demanda máxima de 100 A. As demais caixas de medição podem ser utilizadas para ligações trifásicas;
- g) A alimentação das caixas de medição coletivas, composta por dois ou mais medidores, deve ser feita através de uma caixa de barramentos, posicionada sob a caixa de medição, que permitirá ainda a derivação dos ramais alimentadores das unidades de consumo;
- h) A alimentação das caixas de medição coletivas dos tipos “K”, “L” e “H”, deve ser feita através de um único ramal de distribuição principal, com seção máxima de 185 mm<sup>2</sup> - PVC 70° C ou XLPE/EPR, devendo ser convenientemente protegido o dispositivo de proteção e manobra alojado no interior do QDC ou cabine de barramento;
- i) Nas caixas de medição dos tipos “M”, “N” e “O” é admitida a instalação de dois ramais de distribuição principal na mesma seção máxima indicado no item anterior, instalados em dois eletrodutos independentes, derivados de um único dispositivo de proteção e manobra posicionados no interior do QDC ou cabine de barramentos;
- j) As caixas de medição dos “M”, “N” e “O” utilizadas para medição direta, devem possuir apoio central no suporte de fixação das placas universais metálicas, a fim de assegurar a perfeita resistência mecânica quando outros medidores forem instalados;
- k) As caixas devem ter tratamento de fosfatização e receber acabamento de tinta a pó sintética, resistente ao tempo na cor padrão referência Munsell N 6.5 (cinza claro). As portas devem possuir parafusos ou prisioneiros do tipo TIP de cobre, soldados às portas, para fazer o aterramento das mesmas;

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- l) As caixas devem atender aos graus de proteção IP 43 e IK 10, conforme as normas NBR IEC 60529 e IEC 62262, respectivamente, e classificação V0 para inflamabilidade a propagação de chamas para os materiais poliméricos;
- m) As caixas de medição devem ser dotadas de viseira em policarbonato para possibilitar a leitura do medidor com dimensões de 164 x 164 mm para as caixas do tipo “II” e “E”, e com dimensões de 210 x 170 mm, para as demais caixas;
- n) A viseira em policarbonato virgem transparente deve possuir espessura de 2,5 a 3 mm, e tela protetora metálica, posicionada na frente da viseira, e desenvolvida no próprio corpo das caixas de medição;
- o) O fundo das caixas de medição deve ser provido de placa universal metálica para fixação do medidor;
- p) As portas das caixas de medição devem ser construídas em duas folhas de chapa de aço, exceto para as caixas do tipo “II”, “K”, “L”, “H”, e “A4”, as quais podem ser feitas de uma única folha;
- q) A caixa para medição indireta, da Figura 15 poderá ser feita em chapa de aço 14 USG ou chapa em liga de alumínio 5052 H 32 ou H 34, de 2 mm de espessura. Deve possuir compensado naval, para fixação de seus componentes, com 490x260x20 mm, internamente fixado por 4 parafusos. As dobradiças deverão ser internas, sem a possibilidade de desmontagem pela parte externa. A caixa deverá possuir na parte inferior, conforme indicado, pré-corte para instalação de sensor de presença.
- r) A caixa para medição indireta, se feita em chapa de alumínio 5052 H34, não deverá ter sobretampa, visor e chapa de segurança para proteção da chave de aferição.

### 7.1.2. Características das Caixas de Barramento

As caixas de barramentos destinam-se a receber os condutores dos ramais de distribuição principal da caixa de medição e alojar os isoladores e barramentos de distribuição dos ramais alimentadores das unidades de consumo.

- a) As caixas de barramento devem ter dimensões frontais de 600 mm para as caixas do tipo “K”, “L” e “H”, e 1200 mm para as caixas do tipo “M”, “N” e “O”, altura de 400 mm e profundidade de 250 mm;
- b) Os barramentos no interior das caixas devem ser constituídos de barras de cobre, estanhadas ou prateadas, e devidamente fixadas por meio de isoladores e dispostas de tal forma que permita a conexão segura dos cabos dos ramais alimentadores das unidades de consumo;
- c) Na frente dos barramentos deve ser instalada uma barreira transparente isolante em policarbonato devidamente fixada a fim de proteger contra contato involuntário acidental;
- d) As barras de cobre instaladas no interior das caixas devem ter identificação do dimensional das mesmas. Essa identificação pode ser feita no próprio barramento, por meio de pintura, gravura ou plaqueta autocolante resistente à temperatura, ou então na parte interna da caixa ou policarbonato, de forma a possibilitar visualização;
- e) As barras devem ser identificadas com letras ou nas cores, azul escuro (fase R), branco (fase S), violeta (fase T) e azul claro (Neutro), nesta sequência, e de baixo para cima;
- f) As barras de cobre a serem instaladas no interior da caixa de barramentos devem ser dimensionadas em função da corrente de demanda, redução da área condutora da mesma em função da furação para a conexão dos terminais, e observando a Tabela 2:

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Tabela 2 – Capacidade de condução de corrente de barras de cobre, segundo a norma DIN 43.671**

Capacidade de Condução de Corrente de Barras de Cobre		
Largura x Espessura (mm)	1 barra pintada (A)	1 barra nu (A)
15 x 3	187	162
20 x 3	237	204
20 x 5	319	274
20 x 10	497	427
25 x 3	287	245
25 x 5	384	327
30 x 3	337	285
30 x 5	447	379
30 x 10	676	573
40 x 3	435	366
40 x 5	573	482
40 x 10	850	715

- g) As caixas de barramentos devem ser de chapa de aço carbono de mesma espessura das caixas de medição, providas de portas com abertura lateral ou superior, dotadas de tubete para parafuso de segurança, dispositivo para selagem (lacre), dobradiças invioláveis e venezianas para ventilação;
- s) As caixas devem ter tratamento de fosfatização e receber acabamento de tinta a pó sintética, resistente ao tempo na cor padrão referência Munsell N 6.5 (cinza claro). As portas devem possuir parafusos ou prisioneiros do tipo TIP de cobre, soldados às portas, para fazer o aterramento das mesmas;
- a) As caixas devem atender aos graus de proteção IP 43 e IK 10, conforme as normas NBR IEC 60529 e IEC 62262, respectivamente, e classificação V0 para inflamabilidade a propagação de chamas para os materiais poliméricos;
- h) O fundo das caixas de barramentos deve ser provido de placa de montagem para fixação dos suportes, isoladores, barramentos e demais acessórios.

**7.1.3. Características das Caixas de Dispositivo de Proteção Individual (CDPI) e para Proteção na Baixa Tensão**

As caixas de Dispositivo de Proteção Individual (CDPI) são destinadas a alojar o dispositivo de proteção geral sob carga da unidade de consumo, após a medição.

- a) A CDPI deve ser provida de tampa independente da tampa de acesso ao medidor, nos casos das caixas tipo “II” e “E” e em caixa independente das caixas de medição, integrada ou não ao mesmo corpo, mas com porta e abertura para cima (quando instalado sobre a caixa de medição) ou com abertura lateral, conforme ilustrado na Figura X. No caso de abertura para cima, a porta deve possuir trava de fixação da mesma, com ângulo maior ou igual a 110° ou dispositivo que permita a sua retirada. No caso de portas de abertura lateral, estas devem abrir com ângulo maior ou igual a 90°;
- b) O fundo da CDPI deve possuir placa de montagem para fixação do dispositivo de proteção geral, sendo esta placa firmemente fixada a estrutura da CDPI.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

As caixas para proteção na baixa tensão devem ser feitas em aço 1010 a 1020, ou em chapa de liga de alumínio, devendo possuir as seguintes características construtivas:

- a) As furações do tipo F1 utilizadas para fixação do suporte do disjuntor padrão NEMA, poderão ser adaptadas as condições do fabricante;
- b) O suporte deverá possuir, de cada lado, no mínimo dois pontos para fixação do disjuntor;
- c) As furações do tipo F2 deverão possuir rosca métrica e diâmetro adequado para parafusos de 3/16";
- d) Todos os rebites deverão ser sempre de alumínio, e sua fixação realizada de forma que sua cabeça esteja para o exterior da caixa;
- e) Os seis furos laterais deverão ser cortados;
- f) Para chapa de aço carbono, as soldas serão contínuas. Para chapa em liga de alumínio, as soldas poderão ser ponteadas, e o suporte de fixação do disjuntor e do parafuso de segurança deverão ser em aço inoxidável;
- g) A tela interna deverá ser construída por arames de 24 BWG, na proporção de 10 arames por polegada, e fixada através de rebites de alumínio e arruelas de aço inoxidável;

#### **7.1.4. Características das Caixas de Distribuição**

- a) A arruela das caixas de distribuição da Figura 16 e Figura 18 deve ser de material elástico que suporte a temperatura de 70° C e deve ser instalada de maneira a impedir a penetração de umidade e poeira no interior da caixa;
- b) As dobradiças devem ser internas, sem a possibilidade de desmontagem pela parte externa.

#### **7.1.5. Características das Caixas para Medição Agrupada de Consumidor**

- a) Os quadros deverão ser feitos em chapa de aço com espessura mínima de 16 MSG, pintadas na cor Munsel N 6.5;
- b) Os barramentos deverão ser feitos em cobre eletrolítico, com condutividade mínima de 97%;
- c) Os condutores, para conexão dos medidores e dos seus respectivos disjuntores e barramentos de interligação dos quadros, devem ser feitos em cobre eletrolítico tempera mole, conforme ABNT NBR NM 280, com isolamento antichama e tensão de isolamento 750 V;
- d) Os Medidores de energia, a chave de aferição e os parafusos de segurança devem ser conforme os padrões da Enel Grids Brasil, e fornecidos pela mesma;
- e) Os disjuntores termomagnéticos de BT e condutores devem ser de fabricantes aprovados tecnicamente pela Enel Grids Brasil;
- f) As dobradiças das portas dos quadros devem possuir sistema de fixação com acesso somente pela parte interior do quadro, sem a possibilidade de desmontagem pela parte externa;
- g) O quadro deve ser instalado em local abrigado e possuir Grau de Proteção IP 4X;
- h) As portas devem possuir dispositivo, em material não magnético, para aplicação de parafuso de segurança de acordo com o padrão da Enel Grids Brasil, devendo a quantidade de parafusos ser definida por ocasião da aprovação do protótipo do quadro;

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- i) O quadro deve ser montado por módulos aparafusados e os parafusos só devem ser acessados pelo lado interno do quadro;
- j) As soldas utilizadas devem ser contínuas, não sendo permitida solda a ponto, principalmente nas chapas, para aplicação de reforço;
- k) Os componentes elétricos dos quadros devem ser dimensionados para a corrente máxima de 300 A;
- l) As venezianas laterais da caixa deverão ser protegidas internamente por tela com moldura, para proteção contra penetração de insetos;
- m) A estrutura do quadro deve possuir conector terminal que permita o aterramento das partes metálicas, inclusive as portas. O condutor de aterramento da porta deve ser de cobre isolado do tipo extra flexível e conectado por terminais em ambas as extremidades. Deve possuir comprimento suficiente que permita abrir livremente a porta;
- n) O suporte para fixação do medidor deve possuir dispositivo adaptador para instalação de medidor eletrônico, de forma que o seu visor de leitura fique na mesma altura que o do medidor eletromecânico, em relação à janela de visualização;
- o) Sempre que possível o barramento de interligação dos cabos deve ser instalado em canaletas na parte interna dos quadros;
- p) Cada quadro para alojamento de medidor, deve possuir um disjuntor, como proteção parcial, que não deverá ser acionado externamente;
- q) Os terminais da fiação para conexão dos medidores e disjuntores serão prensados, isolados e do tipo ponta. A fiação deverá ser executada utilizando canaletas plásticas. Os condutores serão agrupados e fixados mediante abraçadeiras de nylon;
- r) A fiação deverá ter uma única cor, de preferência preta e será identificada em ambas as extremidades por anilhas (de acordo com os diagramas de fiação) as quais indicarão o local de destino e origem da fiação;
- s) O barramento dos disjuntores da proteção geral deverá ser em barra retangular, dimensionado de acordo com as exigências da instalação e fixados rigidamente à estrutura por meio de isoladores a base de epóxi para suportar os esforços eletromecânicos correspondentes à corrente de curto-circuito. Os barramentos devem possuir uma barreira para impedir as pessoas de tocar involuntariamente nas partes energizadas;
- t) A identificação do barramento será feita com fitas adesivas coloridas, de acordo com a tabela abaixo:

**Tabela 3** – Tabela de cores das fitas adesivas dos barramentos

Fases	Cores
A/R	Azul
B/S	Branco
C/T	Violeta

#### 7.1.6. Processo de Limpeza e Tratamento das Chapa Metálica

- a) As superfícies internas e externas devem receber o tratamento, conforme as ABNT NBR 16680 e ABNT NBR 11388;
- b) A superfície da caixa metálica deve ser preparada, removendo-se as impurezas através do processo químico ou físico, e ainda melhorar a aderência de tintas, tornando a superfície mais resistente à corrosão;

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

c) O processo de limpeza e preparação da superfície deve conter os seguintes estágios:

- Desengraxe;
- Refinador;
- Fosfatização;
- Passivação;
- Secagem.

**Nota:** Entre cada etapa, devem existir banhos intermediários se necessário;

**Nota:** O processo de fosfatização poderá ocorrer através de banho a quente, tépida ou a frio, observando o tempo de permanência mínimo exigido para cada banho. Neste processo de imersão, o tipo de fosfato utilizado deve ser o fosfato de zinco ou ainda fosfato zinco, manganês e níquel.

Para as Caixas para Medição Agrupada de Consumidor, após devidamente preparada, a chapa deverá receber jateamento abrasivo até o padrão Sa 2.1/2, metal quase branco, conforme Norma Sueca SIS-05-59-00.

**7.1.7. Processo de Pintura**

- a) Deve ser feita pintura eletrostática, nas partes internas e externas da caixa, utilizando tinta em pó sintética isenta de metais pesados na sua formulação.
- b) A tinta em pó deve ser do tipo termofixo com resina poliéster texturizado na cor padrão Munsell N 6.5 (cinza claro).
- c) A espessura final seca da película de tinta em pó deve ser de no mínimo 100 µm e de no máximo 120 µm.

Para as caixas para medição indireta:

- a) De chapa de aço - pintura líquida conforme ETD 01/91. Opcionalmente poderão ser utilizadas fosfatização e pintura eletrostática a pó de poliéster alifático, com espessura mínima de camada de 80 µm;
- b) De chapa em liga de alumínio – tratamento e pintura utilizando-se desengraxante químico, uma demão de washprimer isocianato, seguida de uma demão de esmalte poliuretano alifático na cor Munsell N 6,5, com grau de aderência 4 A, norma ASTM D 3359.

Para a caixa para proteção na baixa tensão, o processo deve ser conforme Tabela 4:

**Tabela 4** - Características de pintura da caixa de proteção na baixa tensão

Opção 1	Espessura	Opção 2	Espessura
Decapagem química - Norma SIS 05 5900	Sa. 2. 1/2	Decapagem química - Norma SIS 05 5900	Sa. 2. 1/2
Galvanização eletrolítica	30 µm	Primer epóxi tinta com 95% de zinco	30 µm
Primer epóxi isocianato	30 µm	-	-
Primer epóxi poliamida, pigmento de óxido de ferro e fosfato de zinco	50 µm	Primer epóxi poliamida, pigmento de óxido de ferro e fosfato de zinco	80 µm
Acabamento alquídico Munsell N-6,5	40 µm	Acabamento alquídico Munsell N-6,5	40 µm
Total	150 µm	Total	150 µm

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Para as Caixas para Medição Agrupada de Consumidor, para pintura de fundo:

- a) Dentro de um prazo máximo de seis horas após o preparo da chapa, deverão ser aplicadas 2 duas demãos de epóxi poliamida, dois componentes, resina epóxi, pigmentos básicos de óxido de ferro e fosfato de zinco, obtendo-se uma película seca com espessura mínima de 80 µm;
- b) Nos cordões de solda a primeira aplicação deverá ser obrigatoriamente a trincha, abrangendo uma área de 10 cm de largura ao longo dos mesmos;

**Nota:** Para pintura de acabamento, deverá ser aplicada 1 (uma) demão de esmalte poliuretano alifático, semi-brilho, dois componentes, resina de poliéster saturado e pigmentos de óxido de titânio e óxido de ferro, obtendo-se uma película seca com espessura mínima de 40 µm. A camada total sobre a chapa, considerando-se as tintas de fundo e acabamento, deverá ter no mínimo 120 µm de espessura.

**Nota:** Os serviços de preparo de superfície e pintura das Caixas para Medição Agrupada de Consumidor só poderão ser efetuados nas seguintes condições ambientais:

- Umidade relativa do ar: entre 0 e 85%;
- Temperatura da chapa: entre 10 e 50 °C.

**Nota:** A Película seca deverá atender aos seguintes testes:

- Espessura: Deverá situar-se na faixa entre 10% a menos e 50% a mais;
- Grau de aderência: Deverá apresentar no mínimo o código Y2 e X0 de aderência, ao ser medida pelo método do X, de acordo com a ABNT NBR 11003;
- Cor de acabamento: Todas as partes externas deverão ter cor de acabamento cinza (MUNSELL N 6,5).

**Nota:** Deverão ser controladas as características e qualidade das tintas utilizadas, através dos procedimentos a seguir listados, devendo para tal, serem apresentados, por ocasião da inspeção de recebimento do equipamento, laudos e/ou certificados dos seguintes ensaios realizados:

**Tabela 5 - Características de Pintura das Caixas para Medição Agrupada de Consumidor**

Ensaio	Normas	Tinta de Fundo	Tinta de Acabamento
Inspeção visual	NBR 5839/84	-	-
Viscosidade a 25 °C	NBR 5849	75 a 85 UK	40-60 s/ CF4
Teor de sólidos por peso	NBR 7340 / ASTM-D 1644	67 a 72 %	min. 50 %
Teor de sólidos por volume	ASTM-D 2697	48 a 53 %	min. 50 %
Identificação do pigmento	ASTM-D 2367	Óxido de ferro, fosfato de zinco e cargas inertes	Óxido de titânio, negro de fumo, óxido de ferro e cargas inertes
Identificação do veículo fixo	ASTM-D 2372 / ASTM-D 2621	Epoxi-amina / poliamida	Poliéster saturado
Densidade	ASTM-D 1475	1,36+0,02 g/cm <sup>3</sup> 1,37+0,02 g/cm <sup>3</sup>	1,20+0,02 g/cm <sup>3</sup>
Aspecto	ASTM-D 523	semi-fosco/fosco	semi-brilho

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.1.8. Características das Portas ou Tampas

- a) As portas das caixas devem possuir pinos e/ou dobradiças internas devidamente soldadas ou afixadas de forma apropriada a estrutura do corpo de forma que permitam a abertura mínima das portas a 90°.
- b) Devem possuir ainda dois tubetes de seguranças posicionadas nas proximidades das partes superior e interior da caixa, dispositivos de lacre e parafusos ou prisioneiros do tipo TIP de cobre soldados às portas para o aterramento das mesmas.

**Nota:** para caixas do tipo K, as tampas e portas devem ter previstas a instalação de um único tubete de segurança.

- c) Os batentes das caixas devem ser construídos de tal forma que impossibilitem a penetração de água no interior da caixa e ainda dê escoamento as águas aspergidas sobre a mesma para as laterais das caixas garantindo assim a eficiência do grau de proteção IP estabelecido;
- d) Deve ser prevista também a instalação das travas internas numa das folhas das portas da caixa em ambas extremidades de modo que possibilite travá-las quando fechada, e também puxadores na folha para auxiliar sua abertura.

**Nota:** para as caixas tipo “II”, “E” e “K”, a instalação dos puxadores é dispensada.

- e) As portas das caixas de distribuição, caixas de barramentos e CDPI, devem possuir aletas de ventilação que cubram uma área suficiente de modo a possibilitar a troca de calor gerado no interior da caixa quando em regime normal de funcionamento.

### 7.1.9. Características de Viseiras e Telas

- a) No direcionamento de cada medidor, na estrutura da própria porta da caixa de medição coletiva, deve ser realizada a furação de oblongos posicionados em duas colunas e seis fileiras, cobrindo uma área de 210 x 170 mm, sendo permitida uma tolerância de até menos 5 mm;
- b) Nas caixas de medição individual, no direcionamento do medidor, na estrutura da tampa da caixa ou da tela, deve ser realizada a furação de oblongos posicionados em duas colunas e seis fileiras, cobrindo uma área de 164 x 164 mm, sendo permitida uma tolerância de até menos 5 mm. Os dois últimos oblongos direito inferiores devem ser suprimidos nesta caixa, sendo substituído por um furo centralizado de 40 mm, com variação de  $\pm 2$  mm;
- c) Os oblongos devem ser construídos considerando como base a altura de 20 mm e comprimento de 100 mm para as caixas de medição coletivas, a altura de 19 mm e comprimento de 77 mm para as caixas de medição individuais, e para ambas, espaçamento entre os furos nas colunas e linhas de 10 mm;
- d) As viseiras de proteção devem ser em policarbonato virgem transparente de 2,5 a 3 mm de espessura e ser rigidamente fixada na parte interna da tampa da caixa de medidor;

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

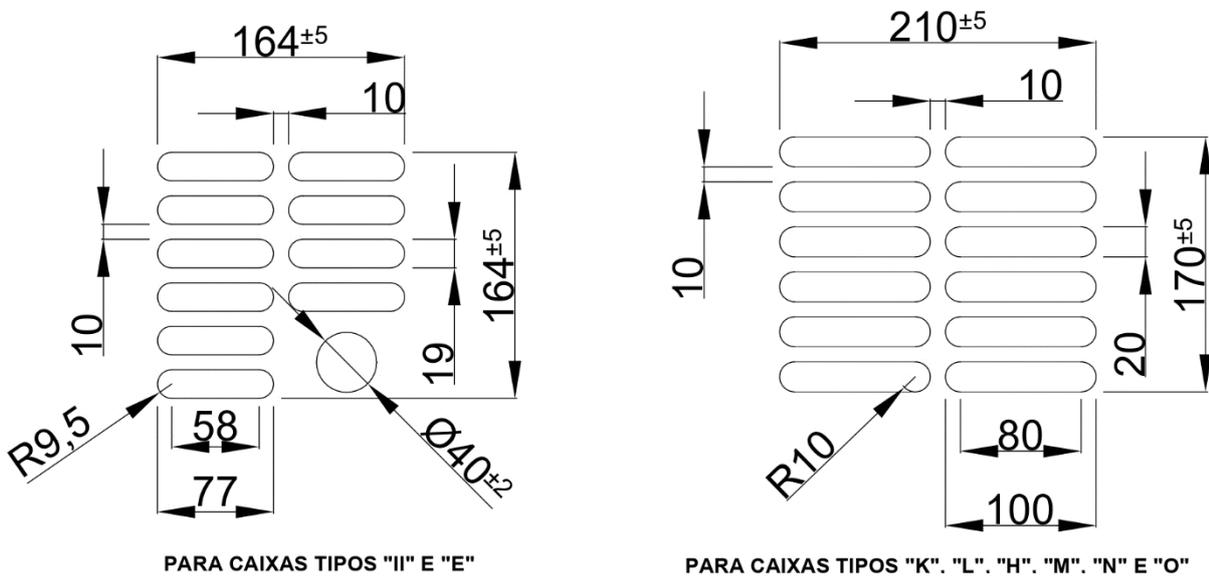
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Figura 24 - Furos Oblongos das caixas de Medição**

e) As viseiras sobressalentes em Policarbonato:

**Tabela 6 – Viseiras sobressalentes**

Caixa	Largura (mm)	Altura (mm)
II e E	210	170
K,L,H,M,N e demais descontinuadas.	240	200
<p><b>Nota1:</b> Deve considerar tolerâncias mínimas em relação a área de leitura e os pontos de fixação da viseira, portanto sendo previsto ~+30 mm em relação a área de leitura.</p> <p><b>Nota2:</b> As viseiras sobressalentes devem ser fornecidas sem qualquer tipo de furação, caso seja necessário orifício será tratada em norma específica para o material.</p>		

**7.1.10. Acessórios Internos das Caixas**

- a) O fundo das caixas de distribuição deve ser provido de um painel de chapa metálico com profundidade variando entre 15 e 20 mm, de mesma seção da caixa, devendo cobrir toda a área interna da caixa. O painel da chapa metálica deve ser rigidamente fixado por meio de 4 ou mais parafusos ou prisioneiros do tipo TIP de cobre, soldados ao fundo da caixa, fazendo o uso de porcas e arruelas;
- b) A base inferior das caixas de medidores, caixa de barramentos, e CDPI, deve possuir um parafuso ou prisioneiro do tipo TIP de cobre soldado a mesma, de modo a permitir o perfeito aterramento das partes metálicas das caixas.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

### 7.1.1. Furação das caixas

- a) As caixas devem ser fornecidas, na medida do possível, com a furação indicada em projeto elétrico. Na impossibilidade disto, as caixas devem apresentar pré-cortes ou furo tipo “tostão”, atendendo as dimensões normativas de eletrodutos de entrada;
- b) Nas caixas de medição individual, devem ser previstos na forma de pré-cortes ou tostões, pelo menos uma entrada em cada uma das laterais, no compartimento de medição e proteção, e mais uma furação para eletroduto de 2” nas bases interna e inferior da caixa, posicionados de forma centralizada pelo lado esquerdo da caixa e passando por detrás do suporte do disjuntor para o subterrâneo. Na base inferior da caixa, ainda deve ser posicionada uma furação para o eletroduto de aterramento;
- c) As furações que serão deixadas na forma de pré-corte e as referidas dimensões, devem constar em projeto encaminhado para homologação pelo fabricante.

## 7.2 Características Mecânicas

### 7.2.1. Grau de Proteção IP e IK

- a) As caixas de medição devem ter graus de proteção IP 43 e IK 10;
- b) As demais caixas devem ter graus de proteção IP 33 e IK 10.

## 7.3 Identificação

As caixas metálicas devem possuir gravados em relevo, na porta ou tampa, e numa das laterais do corpo, de modo legível e indelével:

- a) Data de fabricação;
- b) Marca comercial do fabricante.

**Nota:** A placa de identificação das Caixas para Medição Agrupada de Consumidor deverá constar também de:

- Tensão Nominal (V);
- Corrente Nominal (A).

## 7.4 Ensaios de Homologação

- a) Inspeção visual – Verificar se as caixas estão construídas conforme desenho padrão do fabricante, aprovado pela Enel, observando a presença de:
  - Identificação da marca comercial do fabricante na tampa e no corpo;
  - Identificação da data e ano de fabricação da caixa;
  - Tubetes para os parafusos de segurança;
  - Dispositivos para lacres;
  - Parafusos de aterramento das portas e corpo;
  - Dobradiças invioláveis ou pinos;
  - Puxador (exceto caixas tipo K);
  - Abertura das portas em no mínimo 90°.

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Inspeção dimensional – devem ser observados:
- Altura da caixa;
  - Largura da caixa;
  - Profundidade da caixa;
  - Peso da caixa;
  - Espessura da chapa.
- c) Verificação de conformidade de pintura:
- Espessura da camada de tinta: deve se considerar que a média de 12 pontos tirados aleatoriamente da caixa não seja inferior ao mínimo exigido;
  - Aderência da tinta, em conformidade com a ABNT NBR 11003, considerando o destacamento da área quadriculada Gr1;
  - Identificação da cor, conforme padrão Munsell;
  - Análise da tinta para constatação de isenção de metal pesado, conforme diretiva RoHs (Restriction of Harzadous Substances), considerando o limite de 0,1% (1.000mg/kg).
- d) Ensaio de resistência mecânica, conforme item 2 da ABNT NBR 15820:
- Nominal especificada na norma para todas as caixas;
  - Nominal especificada na norma na amostra especificada para ensaio + 5x a nominal por extrapolação para as demais caixas.
- e) Ensaio de deslocamento de tampa, conforme item 3 da ABNT NBR 15820;
- f) Verificação das cargas axiais dos insertos metálicos, conforme item 4 da ABNT NBR 15820;
- g) Verificação do grau de proteção contra os impactos mecânicos externos (grau IK), conforme item 9.5 da ABNT NBR 15820;
- h) Verificação do grau de proteção (código IP), conforme item 9.6 da ABNT NBR 15820, observando:
- i) Ensaio de inflamabilidade por fio incandescente, conforme item 9.8 da ABNT NBR 15820;
- j) Ensaio de inflamabilidade a propagação de chamas, conforme item 9.9 da ABNT NBR 15820;
- k) Verificação de resistência a corrosão, conforme item 9.11 da ABNT NBR 15820, a ser realizada na caixa tipo K completa;
- l) Ensaio de transparência, conforme item 9.12 da ABNT NBR 15820;
- m) Ensaio de elevação de temperatura, conforme item 9.13 da ABNT NBR 15820.

#### 7.4.1. Ensaios de recebimento

A caixa de medição indireta da Figura 15 deve apresentar os seguintes ensaios de recebimento:

- a) Inspeção visual, dimensional e funcional de aplicação do dispositivo de segurança;
- b) Pintura – Cor, espessura e aderência, conforme ASTM D - 3359;
- c) Resistência ao impacto do Visor de 0,5 J, conforme NFC 20-010;
- d) Classificação da chapa em liga de alumínio (quando aplicável).

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

As Caixas para Medição Agrupada de Consumidor, Figura 21 a Figura 23, devem apresentar os seguintes ensaios de recebimento:

- a) Inspeção visual, dimensional;
- b) Pintura – Cor, espessura e aderência conforme ABNT NBR 11003, método X e resultado conforme código Y2 e X0;
- c) Funcional e aplicação do dispositivo de segurança;
- d) Continuidade dos circuitos;
- e) Grau de proteção;
- f) Inspeção mecânica para verificar as condições de fixação dos componentes;
- g) Resistência ao Impacto do visor do quadro de medidor de 0,5 J, conforme NFC 20- 010.

**7.5 Amostragem**

As Tabela 7 e Tabela 8 indicam o número de amostras, salvo para as caixas compreendidas entre a **Erro! Fonte de referência não encontrada.** a Figura 20.

**Tabela 7 - Amostras a serem ensaiadas**

Amostra N°	Ensaio	Caixas								
		Tipo II	E	K	L	H	M	N	O	A4
1	Inspeção Visual	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	Inspeção Dimensional	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	Espessura da Camada de Tinta	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	Conformidade da Pintura	X	*	X	*	*	*	*	*	*
1	Resistência Mecânica	X	***	X	***	***	***	***	***	***
2	Deslocamento da Tampa	X	*	X	*	*	*	*	*	*
2	Cargas Axiais	X*	*	X*	*	*	*	*	*	*
3	Grau IK	X	***	X	***	***	***	***	***	***
3	Grau IP	X	*	X	*	*	*	*	*	*
N	Inflamabilidade por fio Incandescente	**	**	**	**	**	**	**	**	*
N	Inflamabilidade a propagação de chamas	**	**	**	**	**	**	**	**	**
4	Resistência à corrosão	X**	*	X**	*	*	*	*	**	**
N	Transparência	**	**	**	**	**	**	**	**	**
5	Elevação de temperatura	X**	*	X**	*	*	*	*	*	*

**Tabela 8 - Amostras a serem ensaiadas**

Amostra N°	Ensaio	Caixas				
		D	CDPI	T	Modelo A	Modelo B
1	Inspeção Visual	X	X	X	X	X

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Amostra N°	Ensaio	Caixas				
		D	CDPI	T	Modelo A	Modelo B
1	Inspeção Dimensional	X	X	X	X	X
1	Espessura da Camada de Tinta	X	X	X	X	X
1	Conformidade da Pintura	*	*	*	*	*
1	Resistência Mecânica	***	***	***	***	***
2	Deslocamento da Tampa	*	*	*	*	*
2	Cargas Axiais	*	*	*	*	*
3	Grau IK	***	***	***	***	***
3	Grau IP	*	*	*	*	*
N	Inflamabilidade por fio Incandescente	**	--	--	--	--
N	Inflamabilidade a propagação de chamas	**	--	--	--	--
4	Resistência à corrosão	**	**	*	**	**
N	Transparência	**	--	--	--	--
5	Elevação de temperatura	*	*	*	*	*

X → amostra a ser ensaiada;

\* → Caixa validada através da amostra ensaiada;

\*\* → Ensaio a ser realizado na viseira do policarbonato, sendo preciso de cinco amostras;

\*\*\* → Ensaio a ser realizado em todas as caixas ou se preferir na amostra na condição nominal e em seguida 5 vezes a nominal pelo critério de extrapolação para aceitação das demais caixas;

X\* → Ensaio a ser realizado no tubete de uma das caixas e validado para todas as caixas. Este ensaio poderá ser realizado nas dependências da Enel;

X\*\* → Ensaiar uma das duas amostras na ordem de preferência;

-- → Não se aplica este ensaio.

As caixas para medição indireta, Figura 15, e para proteção na baixa tensão, Figura 20, devem apresentar amostragem simples normal, nível de inspeção S3, NQA 4,0, em conformidade com a ABNT NBR 5426;

## 7.6 Transporte, Embalagem e Acondicionamento

a) Prever embalagem que contribua com economia circular e meio ambiente, ou seja:

- Uso de embalagem reutilizável;
- Embalagem feita com matéria-prima reciclada.

b) O material deve ser agrupado em caixas de papelão paletizadas com massa máxima de 23kg;

c) O acondicionamento deve ser adequado ao transporte previsto, às condições de armazenagem e ao manuseio, de comum acordo entre o fabricante e usuário.

## 7.7 Homologação e Fornecimento

**Assunto:** Caixas Metálicas de Medição, Barramento, Distribuição e Seccionamento (PM-Br 199.46)

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Antes de qualquer fornecimento das caixas metálicas de medição de barramentos na área de concessão da Enel o fabricante deve submeter os equipamentos ao processo de homologação conforme especificado pela MAT-OMBR-MAT-20-0986-EDBR

Depois de atendidas as etapas do processo de homologação e os demais dispositivos constantes nesta especificação técnica, a homologação final do novo fabricante somente será efetivada após o primeiro piloto ter sido concluído e acompanhado pela Enel Grids, e ainda as eventuais inconformidades detectadas durante a instalação deste piloto serem totalmente sanadas.

Neste período o fabricante pode até constar como homologado no site de fabricantes homologados, no entanto, pode ser retirado a qualquer tempo na hipótese do primeiro piloto concluído não atender aos requisitos desta norma.

Qualquer modificação no protótipo aprovado, existente ou a ser homologado, assim como dos componentes integrantes as caixas metálicas de medição, barramento, distribuição e seccionamento, deve ser comunicada prévia e oficialmente à Enel Grids e novos ensaios pertinentes às alterações devem ser realizados e apresentados.

Caso sejam detectadas quaisquer não conformidades do(s) produto(s) ou sua instalação com esta especificação, os relatórios de ensaios serão invalidados automaticamente e o cadastro do fabricante e seus produtos serão suspensos, inclusive do site das distribuidoras.

## 7.8 Garantia

18 meses a partir da data de entrada em operação ou 24 meses, a partir da entrega, prevalecendo o prazo referente ao que ocorrer primeiro, contra qualquer defeito de fabricação, material e acondicionamento.

## 8. ANEXOS

### 8.1 Características Técnicas Garantidas - CTG