

## Sumário

|            |  |           |
|------------|--|-----------|
| <b>1.</b>  | <b>Objetivo .....</b>  | <b>3</b>  |
| <b>2.</b>  | <b>Âmbito de Aplicação .....</b>                                 | <b>3</b>  |
| <b>3.</b>  | <b>Documentos de Referência .....</b>                            | <b>3</b>  |
| <b>4.</b>  | <b>Materiais .....</b>   | <b>4</b>  |
| <b>5.</b>  | <b>Disposições Gerais .....</b>                                  | <b>4</b>  |
| 5.1.       | Tipos de Caixas .....  | 4         |
| 5.2.       | Caixas com Chapa de Aço Oleada ou Zincada .....                  | 4         |
| 5.3.       | Caixas de Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro ..... | 5         |
| 5.4.       | Caixas com Chapa de Alumínio .....                               | 5         |
| 5.5.       | Caixas de Policarbonato e Poliéster .....                        | 5         |
| 5.6.       | Revestimento Interno .....                                       | 5         |
| 5.7.       | Visor .....  | 5         |
| 5.8.       | Estanqueidade .....  | 5         |
| 5.9.       | Identificação .....  | 5         |
| <b>6.</b>  | <b>Tabelas de Dimensões.....</b>                                 | <b>6</b>  |
| <b>7.</b>  | <b>Caixas para Unidades Consumidoras Individuais.....</b>        | <b>7</b>  |
| <b>8.</b>  | <b>Caixas para Agrupamentos.....</b>                             | <b>8</b>  |
| <b>9.</b>  | <b>Caixas de Policarbonato e Poliéster .....</b>                 | <b>9</b>  |
| <b>10.</b> | <b>Caixas de Policarbonato e Poliéster com Lente .....</b>       | <b>10</b> |
| <b>11.</b> | <b>Caixa de Medição Tamanho 2A – Metal ou Fibra .....</b>        | <b>11</b> |
| <b>12.</b> | <b>Caixa de Medição Tamanho 2A – Metal ou Fibra .....</b>        | <b>14</b> |
| <b>13.</b> | <b>Caixa de Medição Tamanho 3 – Metal ou Fibra.....</b>          | <b>17</b> |
| <b>14.</b> | <b>Caixa de Medição Tamanho 4 – Metal ou Fibra.....</b>          | <b>18</b> |
| <b>15.</b> | <b>Caixa de Medição Tamanho 5 – Metal ou Fibra.....</b>          | <b>19</b> |
| <b>16.</b> | <b>Caixa de Medição Tamanho 7 – Metal ou Fibra.....</b>          | <b>20</b> |



## 1. Objetivo

Esta especificação tem por objetivo estabelecer as condições mínimas exigidas para a fabricação de caixas de medição utilizadas em entrada de energia de unidade consumidora atendida em tensão secundária.

## 2. Âmbito de Aplicação

Aplica-se às cooperativas de eletrificação pertencentes ao Sistema FECOERGS e respectivos fabricantes e fornecedores.

## 3. Documentos de Referência

Para fins de projeto, seleção de matéria-prima, fabricação, controle de qualidade, inspeção, acondicionamento e utilização das caixas, esta especificação adota as normas abaixo relacionadas:

NBR 5310 - Materiais plásticos para fins elétricos - Determinação da absorção de água – Método de ensaio.

NBR 5405 – Materiais isolantes sólidos – Determinação da rigidez dielétrica sob frequência industrial.

NBR 5426 – Planos de amostragem e procedimento na inspeção por atributos.

NBR 5456 – Eletricidade geral – Terminologia.

NBR 6599 – Alumínio e suas ligas – Processos e produtos – Terminologia.

NBR 6834 – Alumínio e suas ligas – Classificação.

NBR 6835 – Alumínio e suas ligas – Classificação das têmperas.

NBR 6999 – Alumínio e suas ligas – Tolerâncias dimensionais de produtos laminados.

NBR 7552 – Ensaio por líquido penetrante – Terminologia.

NBR 8093 – Peças fundidas de aço inoxidável e de outras ligas, resistentes ao calor para uso geral.

NBR 8094 – Materiais metálicos revestidos e não revestidos – Corrosão por exposição à névoa salina.

NBR 8096 – Materiais metálicos revestidos e não revestidos – Corrosão por exposição ao dióxido de enxofre – Método de ensaio.

NBR 8122 – Emprego de silicone para aplicações elétricas.

NBR 8407 – Ensaio por líquido penetrante – Procedimento.

NBR 8855 – Propriedades mecânicas de elementos de fixação – Parafusos e prisioneiros – Especificação.

NBR 10296 – Material isolante elétrico – Avaliação de sua resistência ao trilhamento elétrico e erosão sob severas condições ambientais.

NBR 10506 – Silicone para aplicações elétricas – Verificação das propriedades.

NBR 10507 – Silicone para aplicações elétricas.

NBR ISO 68-1 – Rosca métrica ISO de uso geral – Perfil básico – Parte 1: Rosca métrica para parafusos.

NBR ISO 261 – Rosca métrica ISO de uso geral – Plano geral.

NBR ISO 262 – Rosca métrica ISO de uso geral – Seleção de diâmetros para parafusos e porcas.

NBR ISO 724 – Rosca métrica ISO de uso geral – Dimensões básicas.

NBR ISO 965-1 – Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 1: Princípios e dados básicos.

NBR ISO 965-2 – Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 2: Limites dimensionais para roscas internas e externas de uso geral – Qualidade média.

NBR ISO 965-3 – Rosca métrica ISO de uso geral – Tolerâncias – Parte 3: Afastamentos para roscas de construção.

NBR ISO 965-4 – Rosca métrica ISO de uso geral – Rosca externa – Tolerâncias.

NBR ISO 965-5 – Rosca métrica ISO de uso geral – Rosca interna – Tolerâncias.

IEC 60707 – Methods of test for determination of the flammability of solid electrical insulation materials when exposed to an ignition source.

IEC – 61302 – Electrical insulating materials– Method to evaluate the resistance to tracking and erosion – Rotating wheel ip test.

ASTM D-1535 – Specifying color by the Munsell system.

As normas aqui mencionadas não excluem outras reconhecidas, desde que assegurem qualidade igual ou superior. Em casos de dúvidas ou divergências, prevalecerá o que está estabelecido nesta especificação e em seguida nas normas recomendadas. Nos casos em que estas normas forem omissas poderão ser aceitas outras apresentadas pelos fabricantes desde que aprovadas pela FECOERGS.

#### 4. Materiais

As caixas devem ser confeccionadas em chapa de aço oleada ou zincada, alumínio, resinas de poliéster reforçadas com fibra de vidro, policarbonato ou polietileno.

#### 5. Disposições Gerais

##### 5.1. Tipos de Caixas

Conforme o tipo de fornecimento e entrada de energia, as caixas de medição devem ser de acordo com as figuras e tabela deste anexo.

##### 5.2. Caixas com Chapa de Aço Oleada ou Zincada

Os modelos **CI**, **CLI**, **CE** e **CLE** devem possuir chapas com espessura mínima:

CLE 2A 18 USG para contorno, tampa e porta;

19 USG para divisórias.

CLI 2A 18 USG para tampa e porta;

19 USG para contorno e divisórias;

20 USG para moldura da porta.

CE 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e 11 18 USG para o fundo, contorno, porta e face superior.

CI 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e 11 18 USG para a porta;

19 USG para o contorno e fundo;

20 USG para a moldura da porta.

As caixas de com chapa de aço oleadas ou zincadas devem ser pintadas com tinta anti-ferruginosa na cor cinza e não devem ser utilizadas em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas).

As caixas modelos CLI e CLE não devem possuir rebites em locais que permitam acesso ao compartimento lacrável.

### 5.3. Caixas de Resina de Poliéster Reforçada com Fibra de Vidro

Os modelos **CI**, **CLI**, **CE** e **CLE** devem possuir chapas com espessura mínima:

|                                   |        |
|-----------------------------------|--------|
| CLE e CLI 2A                      | 0,2 cm |
| CE e CI 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10 e 11 | 0,3 cm |

As caixas modelos CLI e CLE não devem possuir rebites em locais que permitam acesso ao compartimento lacrável.

Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas), as partes metálicas (dobradiças, trinco, fecho etc.) devem ser de material não ferroso.

### 5.4. Caixas com Chapa de Alumínio

As caixas de alumínio devem ser confeccionadas somente nos modelos CI e CE, com espessura mínima de 0,15 cm.

Em regiões com acentuado índice de corrosão (carboníferas e litorâneas), as partes metálicas (dobradiças, trinco, fecho etc.) devem ser de material não ferroso.

### 5.5. Caixas de Policarbonato e Poliéster

A caixa de policarbonato e poliéster deve possuir as dimensões mínimas estabelecidas nas figuras deste anexo

A utilização deste produto em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pela Cooperativa.

A caixa deverá possuir espaço suficiente para instalação de disjuntor e DPS.

### 5.6. Revestimento Interno

O fundo das caixas em chapa de aço oleada ou zincada, alumínio, resinas de poliéster reforçadas com fibra de vidro deve ser revestido, internamente, de compensado resinado, painel de tiras orientadas (OSB) ou madeira de pinho macho e fêmea lisa (largura entre 5 e 15 cm), com espessura mínima 1,4 cm.

### 5.7. Visor

O visor deve ser de vidro transparente com 0,4 cm de espessura e fixado de forma a garantir sua inviolabilidade e fácil substituição.

### 5.8. Estanqueidade

A caixa montada deve ser estanque a penetração de água.

### 5.9. Identificação

As caixas devem ser identificadas com o nome do fabricante, mês e ano de fabricação, de forma visível e indelével, da seguinte forma:

- Nome do fabricante na parte frontal da porta, abaixo do visor;
- Mês e ano em local a critério do fabricante;
- Referência do fabricante.

## 6. Tabelas de Dimensões

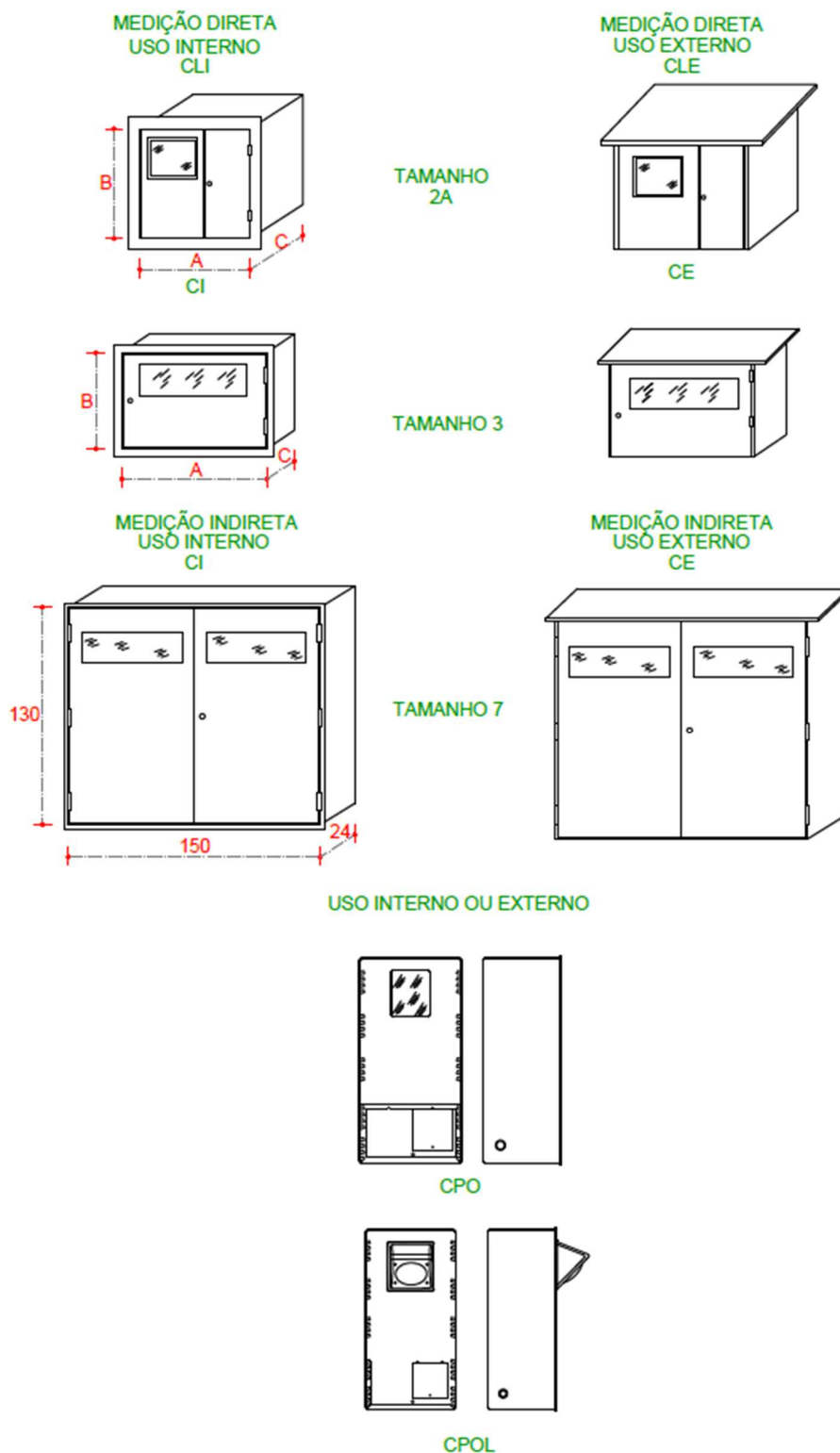
| Tamanho | Modelo  | Medidas (cm) |     |    |
|---------|---------|--------------|-----|----|
|         |         | A            | B   | C  |
| 2A      | CLI-CLE | 50           | 50  | 18 |
| 3       | CI-CE   | 80           | 60  | 24 |
| 4       | CI-CE   | 60           | 40  | 15 |
| 5       | CI-CE   | 60           | 80  | 15 |
| 7       | CI-CE   | 150          | 130 | 24 |
| 8       | CI-CE   | 120          | 90  | 26 |
| 9       | CI-CE   | 90           | 120 | 26 |
| 10      | CI-CE   | 120          | 130 | 26 |
| 11      | CI-CE   | 130          | 120 | 26 |

| Fornecimento          | Modelo   | Medidas (cm) |    |    |
|-----------------------|----------|--------------|----|----|
|                       |          | A            | B  | C  |
| Monofásica/Polifásica | CPO/CPOL | 28           | 53 | 23 |
| Polifásica            | CPOM     | 33           | 45 | 20 |

**Nota:**

Medidas internas.

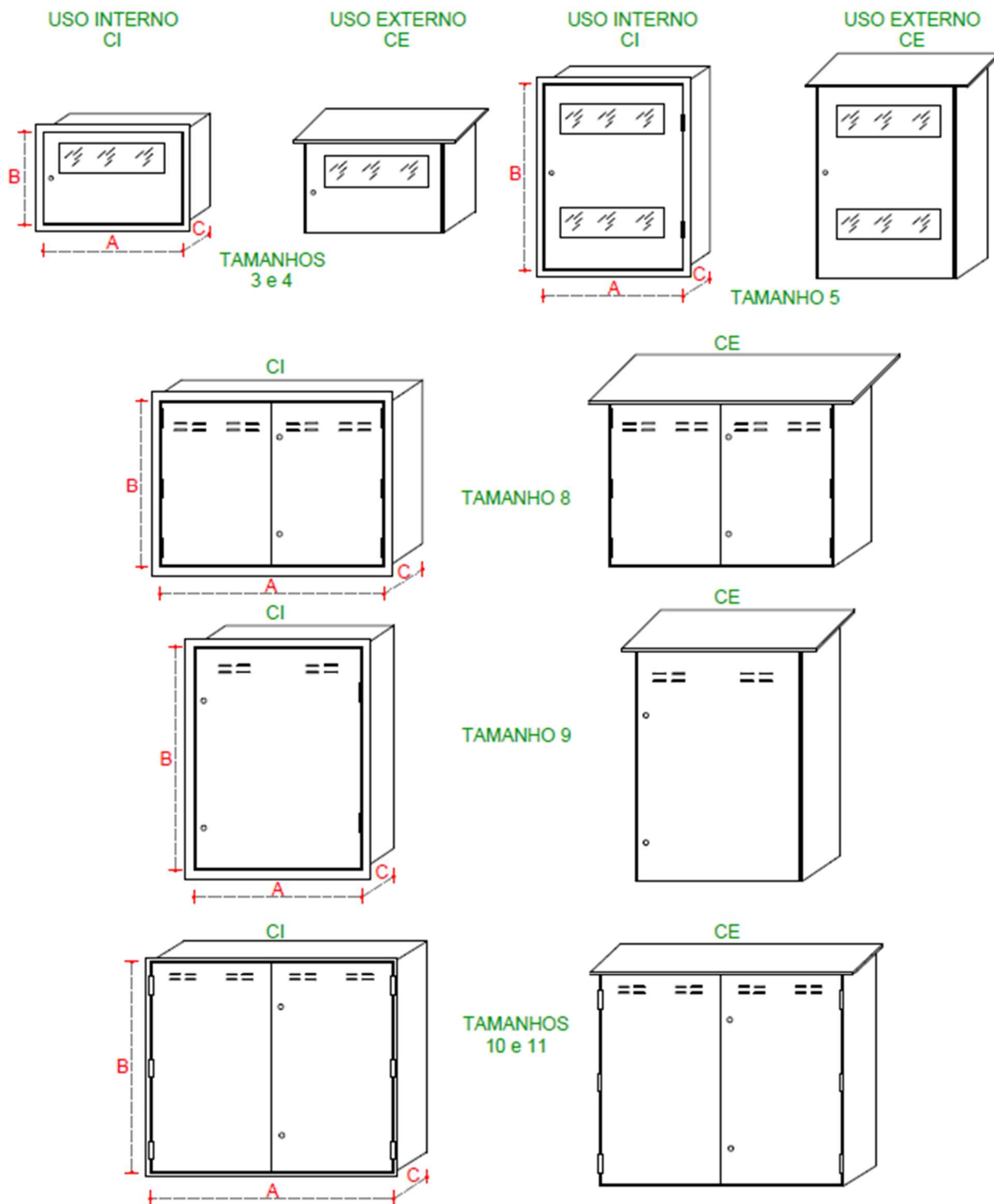
## 7. Caixas para Unidades Consumidoras Individuais



### Notas:

1. Para determinar o tamanho, consulte item 9.2.3.
2. A utilização das caixas CPO e CPOL em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pela Cooperativa.

## 8. Caixas para Agrupamentos



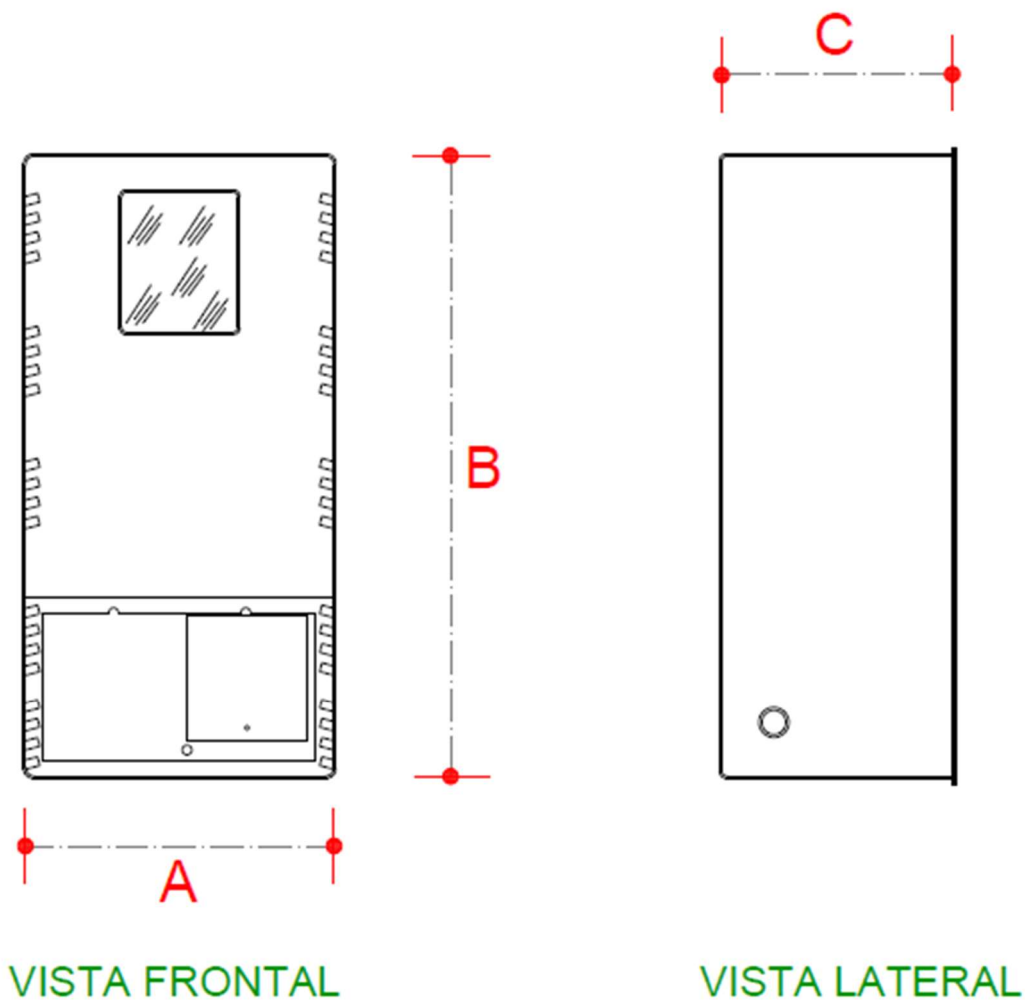
### Notas:

1. Para determinar o tamanho, consulte item 9.2.3.
2. A utilização de caixa de policarbonato modulada em agrupamentos está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante e aprovação do projeto da medição pela Cooperativa.



## 9. Caixas de Policarbonato e Poliéster

### Desenho Orientativo

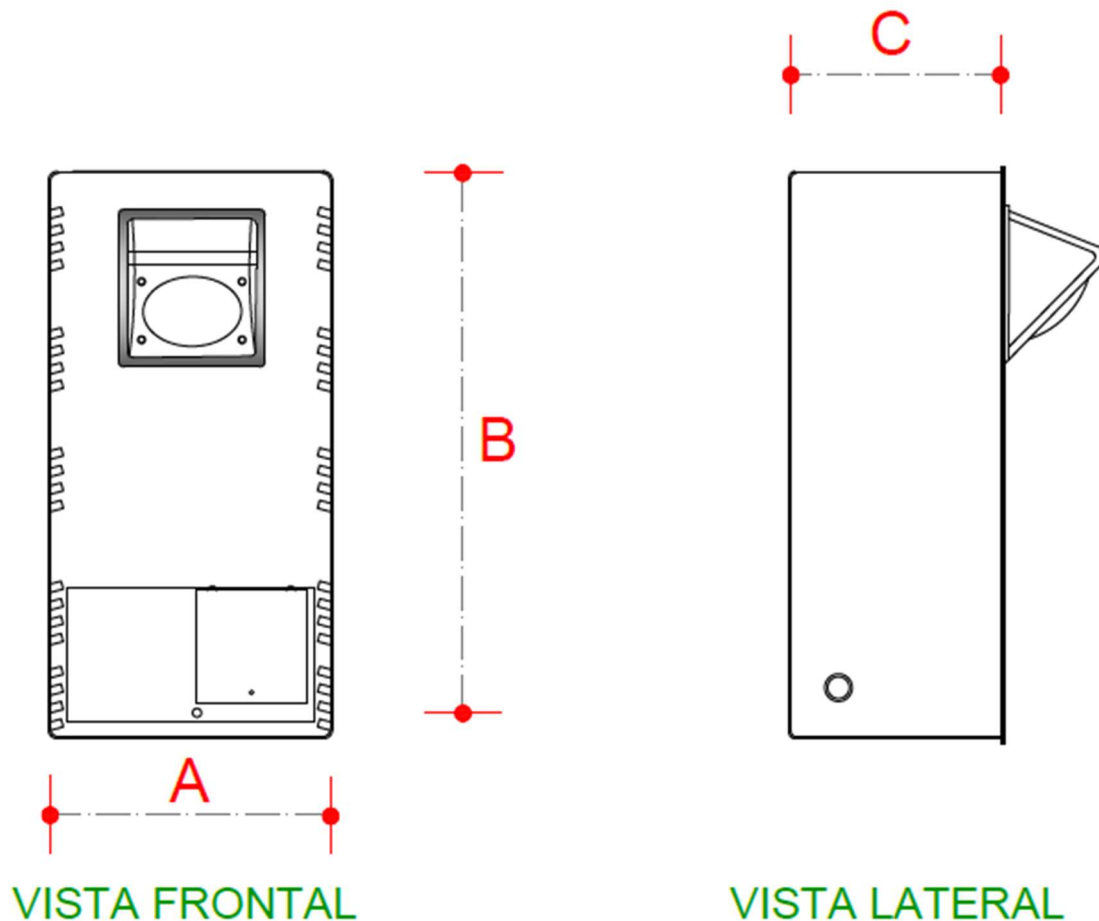


#### Notas:

1. Dimensões conforme tabela.
2. A utilização das caixas em policarbonato ou poliéster em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pela Cooperativa.

## 10. Caixas de Policarbonato e Poliéster com Lente

### Desenho Orientativo



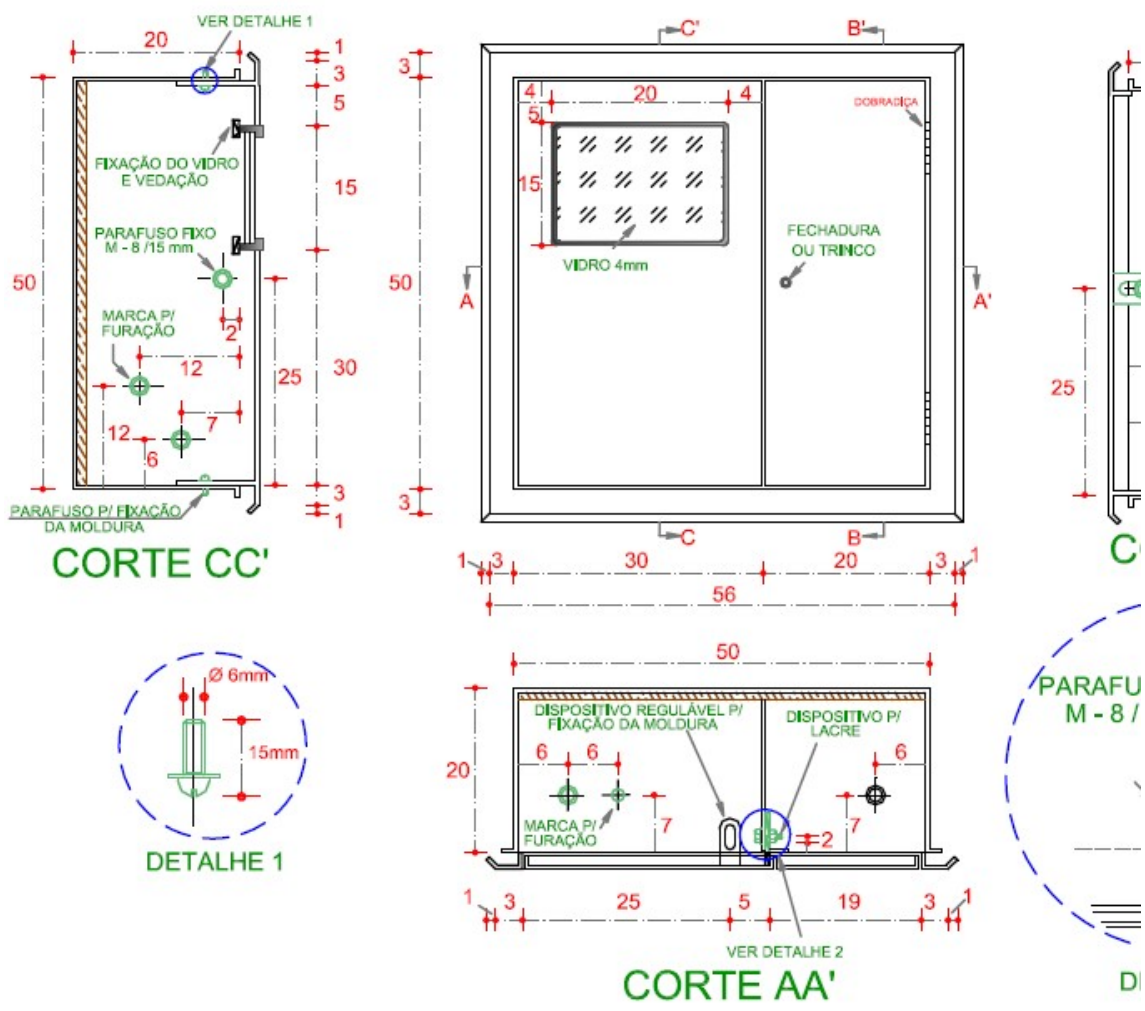
#### Notas:

1. Dimensões conforme tabela.
2. A utilização das caixas em policarbonato ou poliéster com lente em entradas de energia está condicionada ao cadastro e liberação do fabricante pela Cooperativa.

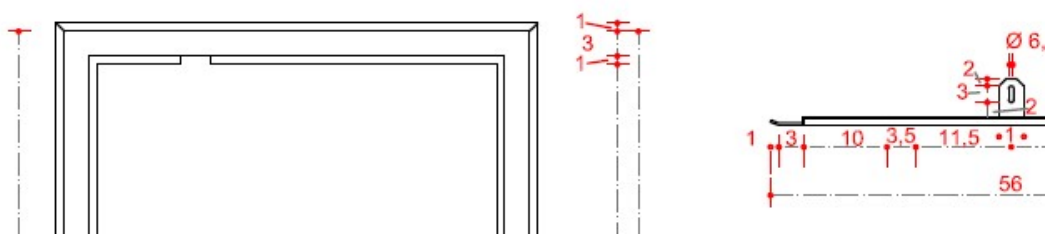
### 11. Caixa de Medição Tamanho 2A – Metal ou Fibra

#### Caixa Lacrável Interna - CLI

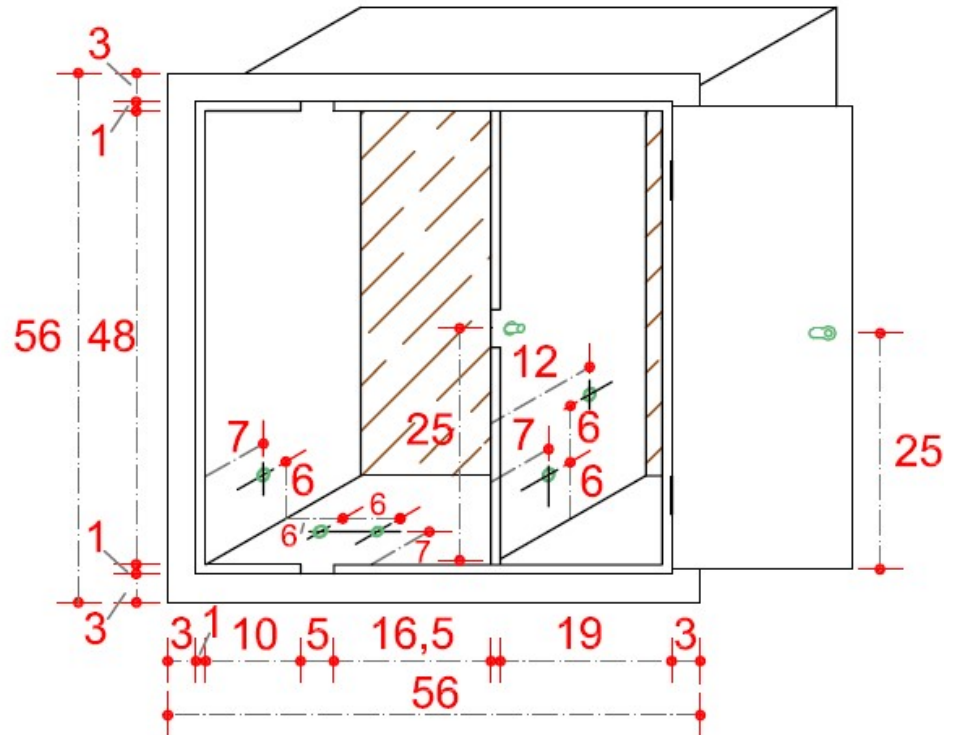
#### VISTA FRONTAL



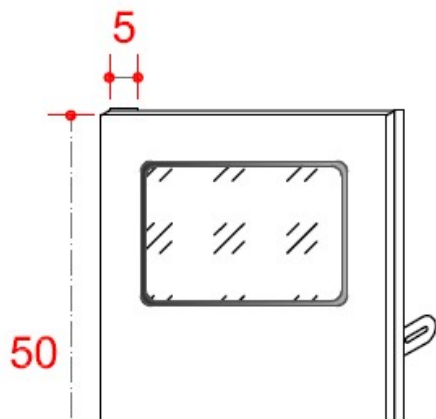
#### MOLDURA



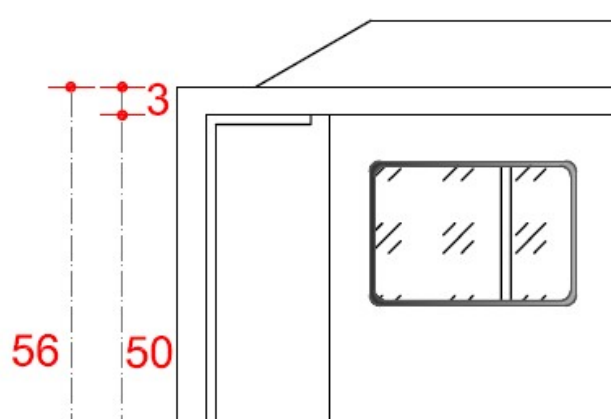
VISTA ABERTA



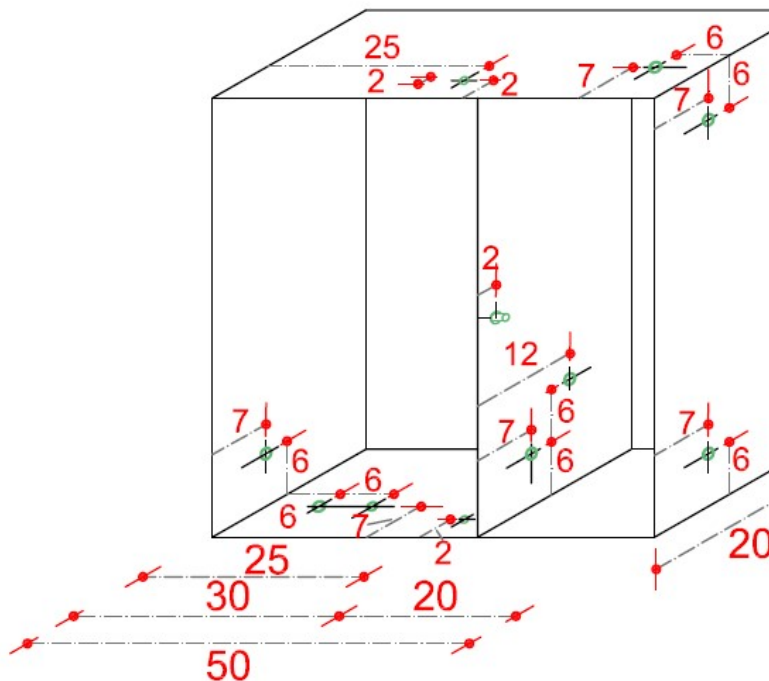
PORTA DE CORRER



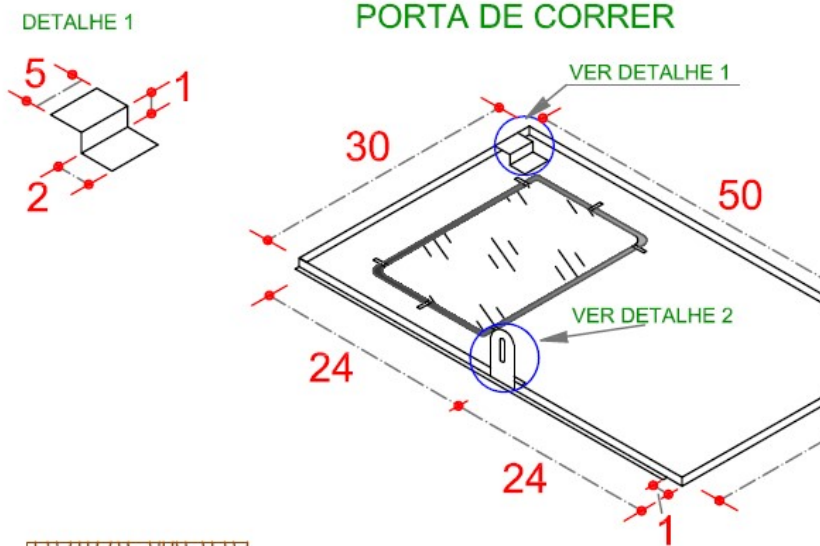
VISTA SEMI AB



### FURAÇÃO DA CAIXA



### VISTA POSTERIOR DA PORTA DE CORRER



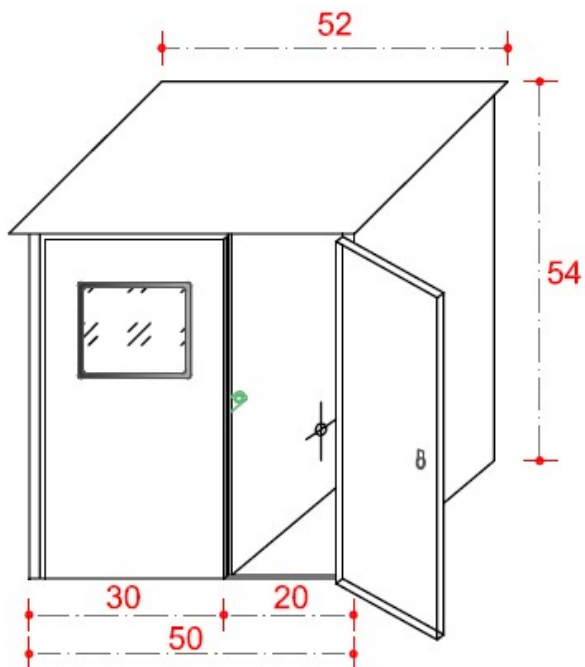
#### Notas:

1. Marca para furação: duas estampas, uma com 2,6 cm, circundada por outra de 4,6 cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2 cm de diâmetro.
2. A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
3. Medidas em centímetros.

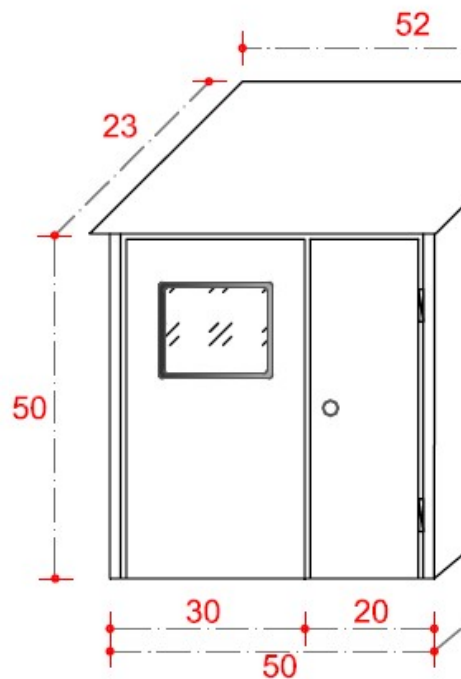
## 12. Caixa de Medição Tamanho 2A – Metal ou Fibra

### Caixa Lacrável Externa – CLE

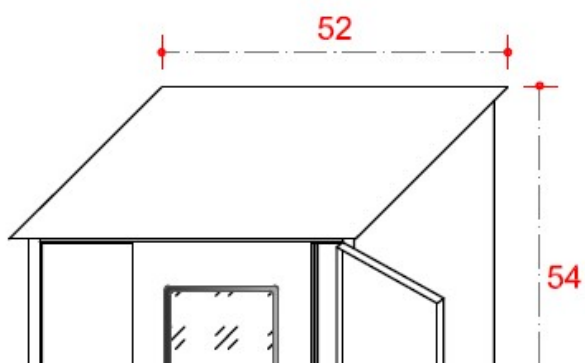
VISTA COM O DISPOSITIVO P/ LACRAR



VISTA FECHADA

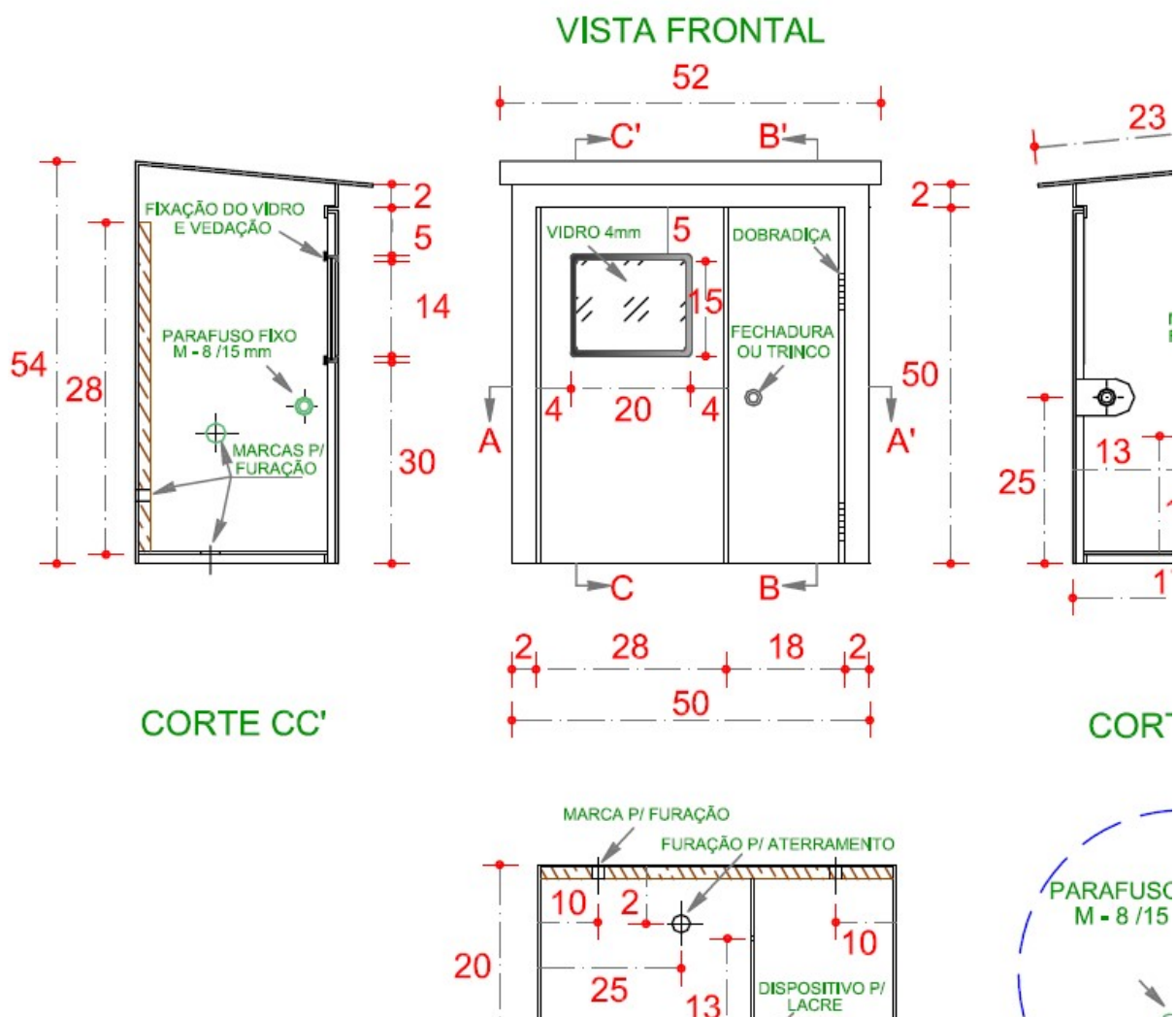


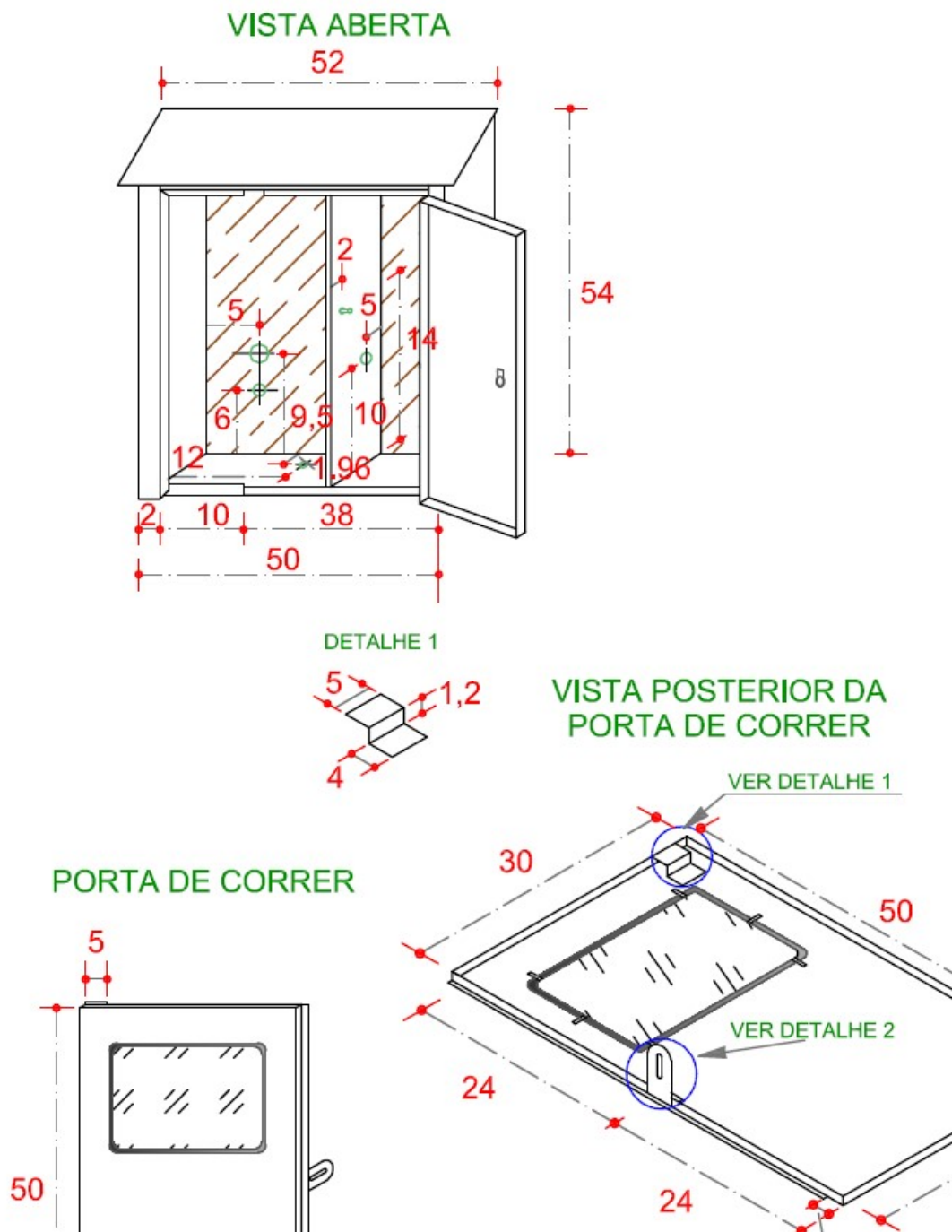
VISTA COM O DISPOSITIVO P/ LACRAR



QUADRO DE COMPENSAÇÃO







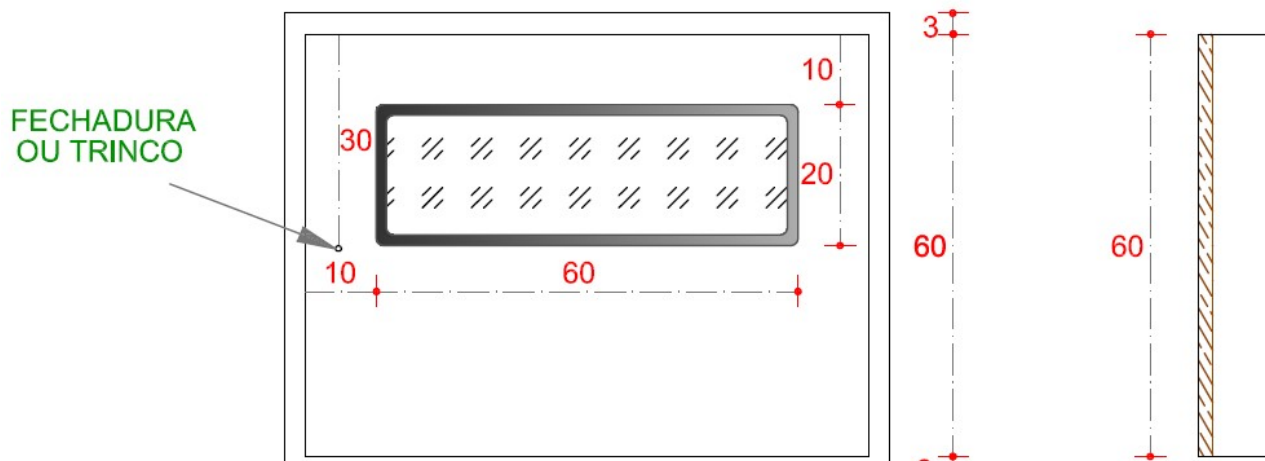
**Notas:**

1. Marca para furação: duas estampas, uma com 2,6 cm, circundada por outra de 4,6 cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2 cm de diâmetro.
2. A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
3. Medidas em centímetros.

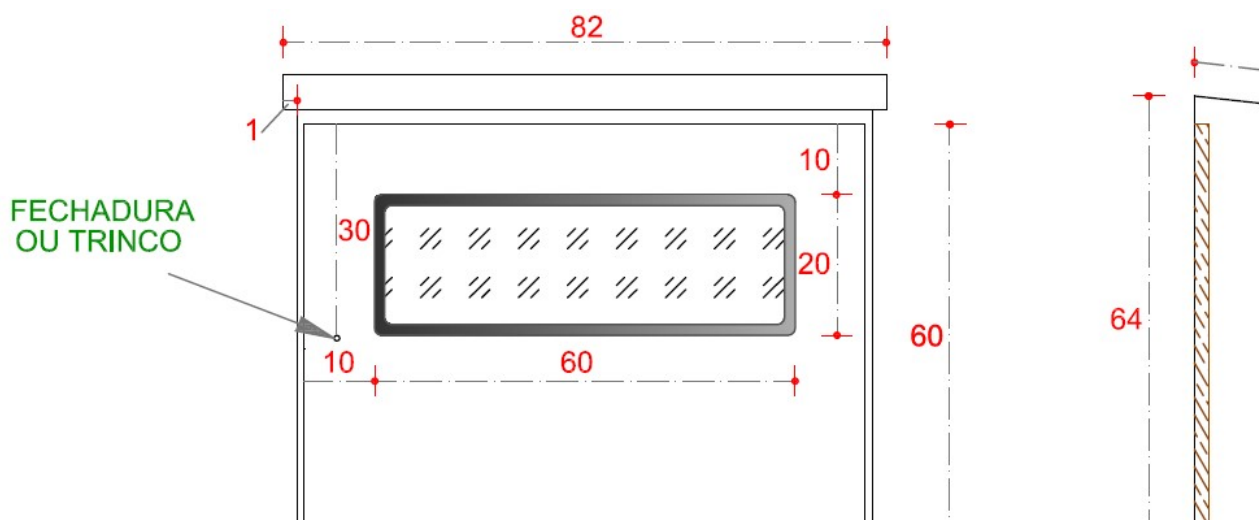


### 13. Caixa de Medição Tamanho 3 – Metal ou Fibra

#### Caixa Interna – CI-3



#### Caixa Externa – CE-3

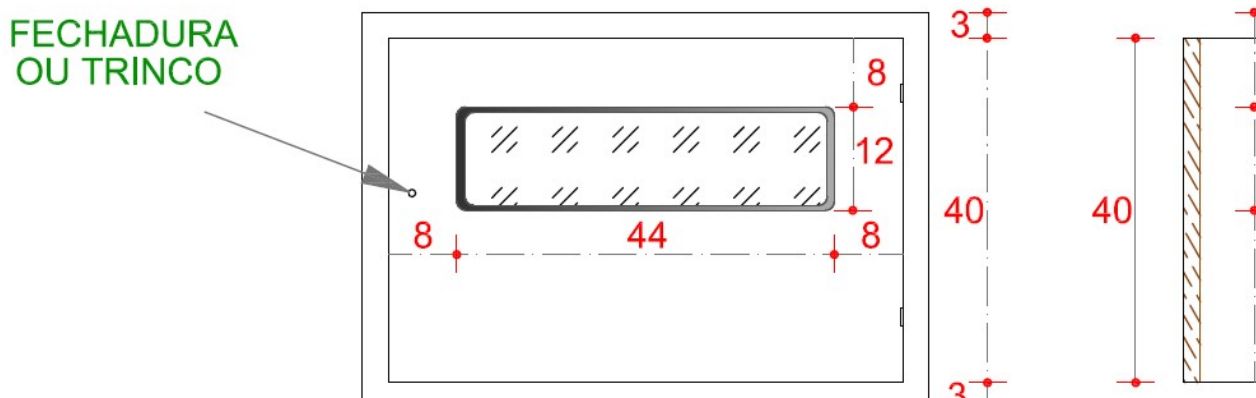


#### Notas:

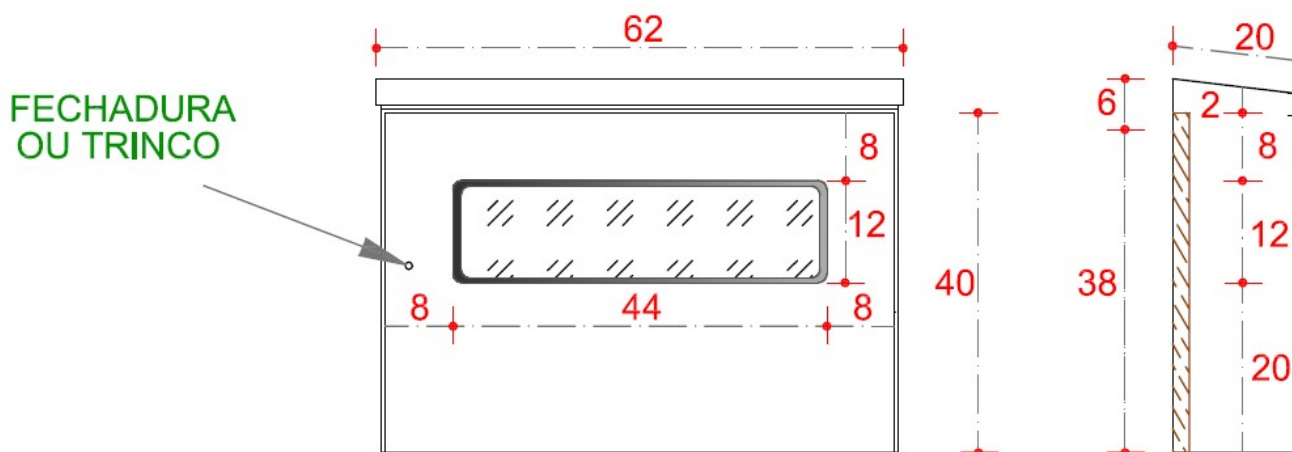
1. Marca para furação: duas estampas, uma com 2,6 cm, circundada por outra de 4,6 cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2 cm de diâmetro.
2. A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
3. Medidas em centímetros.

## 14. Caixa de Medição Tamanho 4 – Metal ou Fibra

### Caixa Interna – CI-4



### Caixa Externa – CE-4

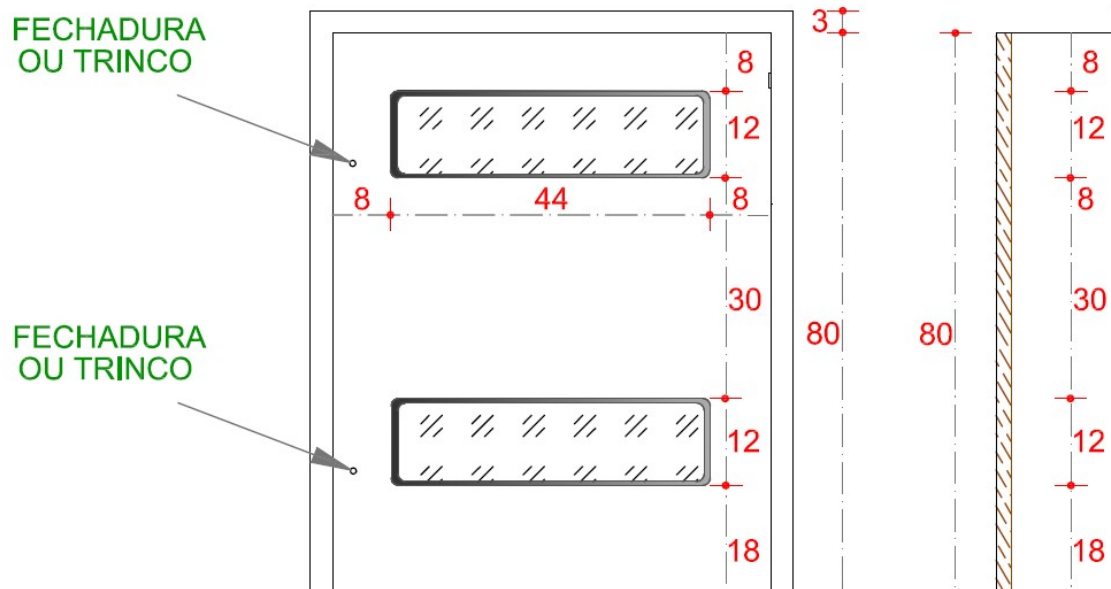


#### Notas:

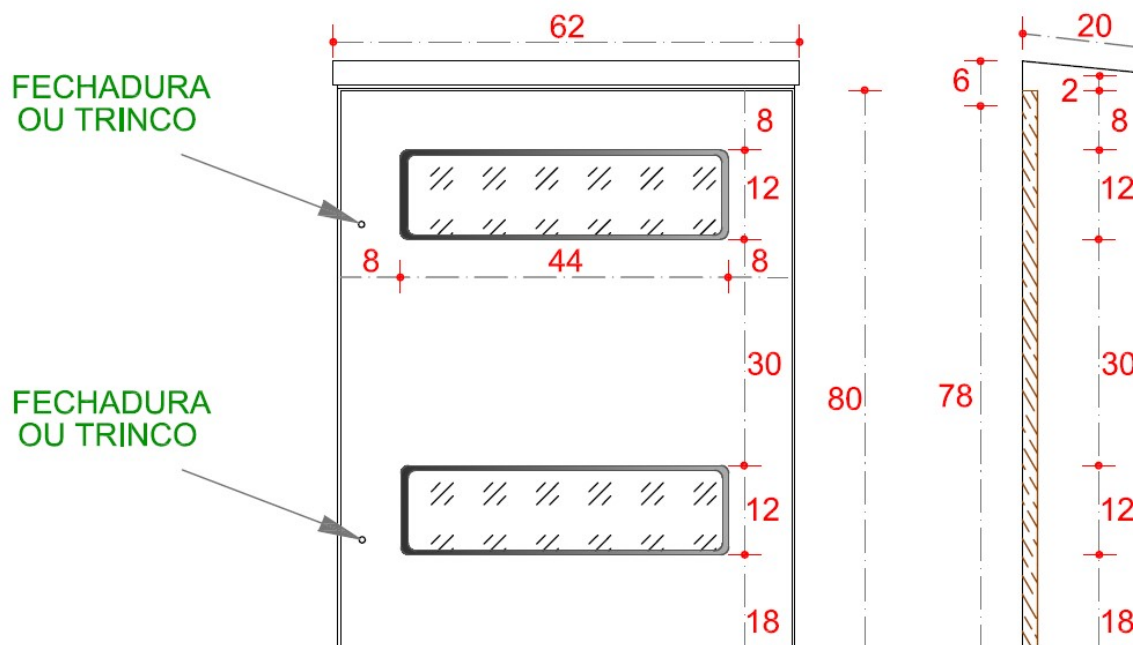
1. Marca para furação: duas estampas, uma com 2,6 cm, circundada por outra de 4,6 cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2 cm de diâmetro.
2. A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
3. Medidas em centímetros.

## 15. Caixa de Medição Tamanho 5 – Metal ou Fibra

### Caixa Interna – CI-5



### Caixa Externa – CE-5

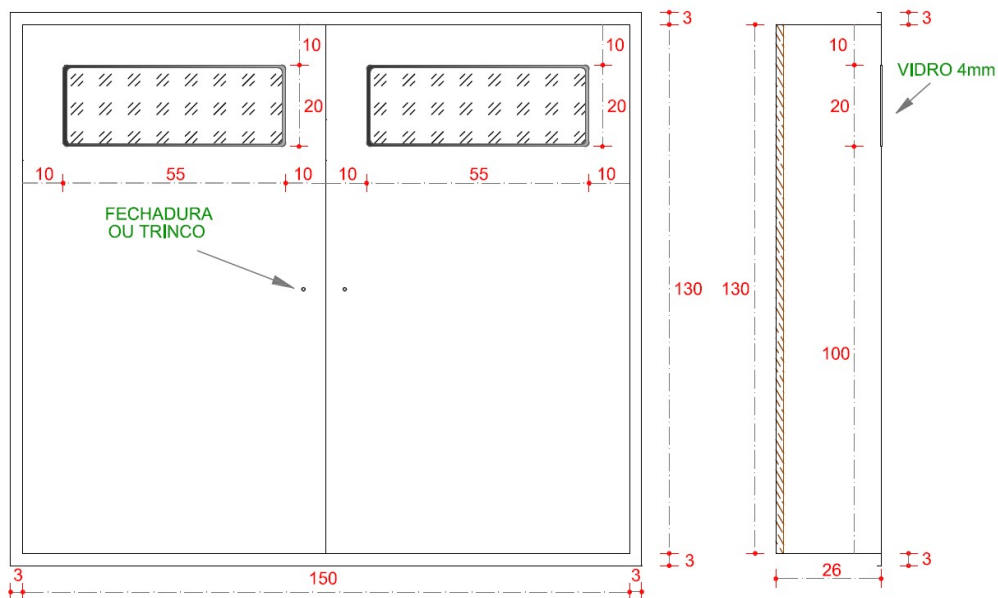


#### Notas:

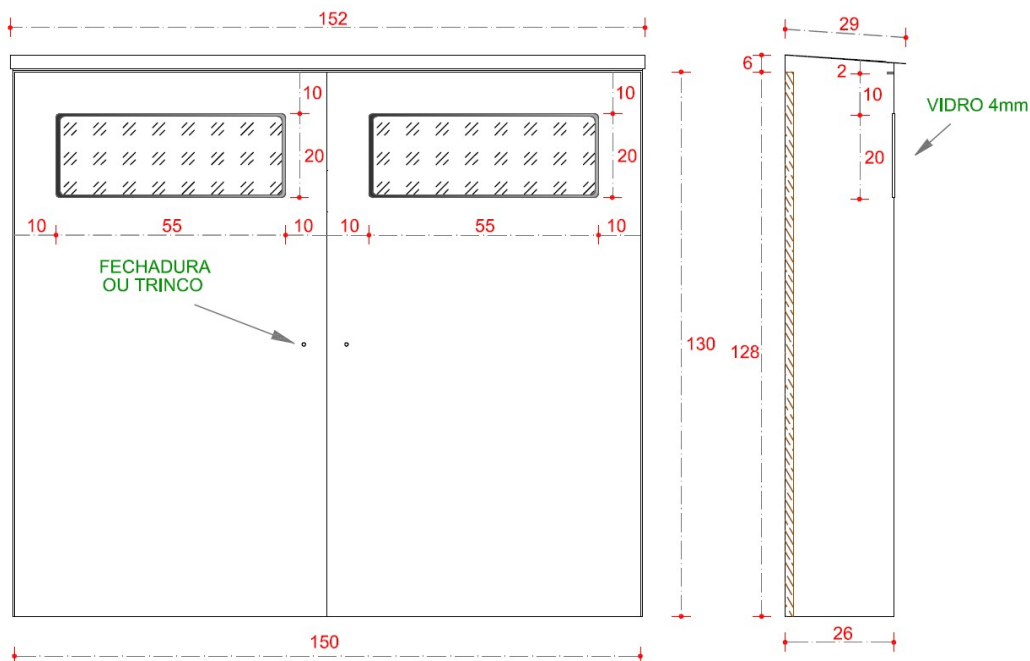
1. Marca para furação: duas estampas, uma com 2,6 cm, circundada por outra de 4,6 cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2 cm de diâmetro.
2. A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
3. Medidas em centímetros.

## 16. Caixa de Medição Tamanho 7 – Metal ou Fibra

### Caixa Interna – CI-7



### Caixa Externa – CE-7



#### Notas:

1. Marca para furação: duas estampas, uma com 2,6 cm, circundada por outra de 4,6 cm de diâmetro para passagem dos eletrodutos. Para o eletroduto de aterramento uma estampa com 2,2 cm de diâmetro.
2. A caixa fabricada em chapa de metal deve possuir terminal para aterramento.
3. Medidas em centímetros.