



## 1 OBJETIVO

Esta Especificação Técnica (ET) estabelece os critérios e exigências técnicas mínimas aplicáveis à aprovação de modelo, à fabricação e ao recebimento de caixas de policarbonato (poliméricas) para instalação de equipamentos de medição para faturamento de energia e respectivos acessórios. Estão abrangidas caixas para abrigar medidores de energia elétrica, disjuntores, barramentos, caixas para derivação de condutores e caixas para instalação de equipamentos para automação das medições da Cemig.

Poderão ser admitidas caixas com características diferentes das especificadas neste documento desde que estas diferenças sejam ressaltadas nos desenhos de aprovação, que as mesmas não alterem as características funcionais das caixas e que estejam presentes no protótipo previamente aprovado pela Cemig.

## 2 INTRODUÇÃO

A Cemig investe continuamente na segurança das pessoas. Desta forma não serão aceitas ligações de unidades consumidoras com caixas não homologadas pela Cemig.

## 3 APLICAÇÃO

3.1 As ligações de padrões de entrada só são aceitas pela Cemig caso a caixa a ser utilizada tenha sido homologada, conforme lista de fabricantes homologados que conste do PEC 11, que é divulgado na internet no site [www.cemig.com.br](http://www.cemig.com.br).

3.2 Esta Especificação se aplica às seguintes Caixas Poliméricas:

**TABELA 1**

DESCRIÇÃO	APLICAÇÃO	CÓDIGO CEMIG	DESENHO
Caixa para medidor monofásico e disjuntor	Alvenaria	CM1	DESENHO 1
Caixa para medidor polifásico e disjuntor	Alvenaria	CM2	DESENHO 2
Caixa para medidor monofásico e disjuntor	Padrão pré-fabricado de aço	CM1 PPFA	DESENHO 3
Caixa para medidor monofásico ou polifásico (até 100 A) e disjuntor	Padrão pré-fabricado de aço	CM2 PPFA	DESENHO 4
Caixa para medidor monofásico ou bifásico (até 63 A) e disjuntor	Padrão pré-fabricado de aço	CM20 PPFA	DESENHO 5
Caixa para medidor monofásico, bifásico, ou trifásico (até 100 A) e disjuntor	Padrão pré-fabricado de aço	CM21 PPFA	DESENHO 6
Caixa para medidor monofásico ou polifásico (até 100 A) e disjuntor	Padrão pré-fabricado de concreto	CM2 PPFC	DESENHO 7

Caixa para medidor monofásico, bifásico ou trifásico (até 100A) e disjuntor do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP1	DESENHO 8
Caixa para barramentos do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP1	DESENHO 9
Caixa para proteção geral (até 225A) do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP1	DESENHO 10
Caixa de passagem para o Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP1	DESENHO 11
Caixa para medidor monofásico ou bifásico (até 63A) e disjuntor do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP2	DESENHO 12
Caixa para barramentos do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP2	DESENHO 13
Caixa para proteção geral (até 150 A) do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP2	DESENHO 14
Caixa de passagem para o Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP2	DESENHO 15
Caixa para medidor monofásico, bifásico ou trifásico (até 100A) do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP3	DESENHO 16
Caixa para proteção geral (até 100A) e barramento de neutro do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP3	DESENHO 17
Caixa para medidor monofásico ou bifásico (até 63A) e disjuntor do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em policarbonato	QMPP4	DESENHO 18
Caixa para proteção geral (até 100 A) e barramento de neutro do Quadro de Medição Pré-Fabricado	Quadro de medição pré-fabricado em	QMPP4	DESENHO 19

	policarbonato		
Caixa com lente para medidor monofásico e disjuntor	Atendimento às cargas localizadas em via pública	CCL1	DESENHO 20
Caixa com lente para medidor polifásico e disjuntor	Atendimento às cargas localizadas em via pública	CCL2	DESENHO 21
Caixa para automação da medição CA1	Atendimento de uso coletivo	CA1	DESENHO 22
Caixa para automação da medição CA2 ou CA3	Atendimento de uso coletivo	CA2 e CA3	DESENHO 23
Caixa para Fornecimento Sem Medição	Atendimento às cargas localizadas em via pública	FSM	DESENHO 24

3.3 As caixas fornecidas pelo fabricante para comercialização junto aos usuários da Cemig devem se enquadrar integralmente nesta Especificação e sua aprovação será de acordo com este documento.

## 4 REFERÊNCIAS

### 4.1 Normas Técnicas

Na aplicação desta Especificação, caso necessário, podem ser consultadas as seguintes normas e documentos:

- a) 02118 - CEMIG – 0311: FORNECIMENTO DE DOCUMENTAÇÃO TÉCNICA PARA A CEMIG E REQUISITOS DE INSPEÇÃO
- b) Cemig ND - 5.1: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea - Edificações Individuais
- c) Cemig ND - 5.2: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Aérea - Edificações Coletivas
- d) Cemig ND - 5.5: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária - Rede de Distribuição Subterrânea
- e) Cemig Manual do Consumidor nº 11 (Materiais e Equipamentos Aprovados para Padrões de Entrada)

- f) ABNT NBR 5426: Guia de Inspeção por Amostragem no Controle e Certificação de Qualidade - Procedimento
- g) ABNT NBR 60529: Graus de Proteção para Invólucros de Equipamentos Elétricos (Código IP)
- h) ABNT 15820: Caixa para Medidor de Energia Elétrica – Requisitos
- i) ABNT NBR ISO/IEC 17025: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração.

## **4.2 Legislação e Regulamentos Federais e Estaduais sobre Meio Ambiente**

02.118 - CEMIG - 760 B – Requisitos para cumprimento da legislação ambiental e de segurança de pessoal – Procedimento

### **4.3 Meio Ambiente**

- a) Em todas as etapas da fabricação, do transporte e do recebimento, devem ser rigorosamente cumpridas as legislações ambientais nas esferas federal, estadual e municipal aplicáveis;
- b) Fornecedores estrangeiros devem cumprir a legislação ambiental vigente nos seus países de origem e as normas internacionais relacionadas à produção, ao manuseio e ao transporte até o seu aporte no Brasil;
- c) O fornecedor é o responsável pelo pagamento de multas e pelas ações decorrentes de práticas lesivas ao meio ambiente, que possam incidir sobre a Cemig, quando derivadas de condutas praticadas por ele ou por seus subfornecedores;
- d) A Cemig pode verificar, nos órgãos oficiais de controle ambiental, a validade das licenças de operação e de transporte dos fornecedores e subfornecedores.
- e) O fabricante deve atender os requisitos da especificação técnica da Cemig ET 02.118-CEMIG-760 (Procedimento – Requisitos para Cumprimento da Legislação Ambiental e de Segurança de Pessoal).

## 5 CONDIÇÕES GERAIS

### 5.1 Generalidades

5.1.1 A prescrição de quaisquer características particulares, exigências adicionais ou dispensa de atendimento às exigências que constam nesta Especificação, caso necessário, devem ser mencionadas no processo licitatório, quando aplicável.

5.1.2 Para o processo de compra direta da Cemig (processo licitatório), a caixa deve ser fornecida conforme edital.

5.1.3 Não é permitida nenhuma divergência entre as caixas ofertadas para venda no comércio em geral (na área de concessão da Cemig) e os protótipos aprovados (dos modelos homologados).

5.1.4 Quando não citada a versão de algum documento técnico, considera-se aplicável a versão mais atual.

### 5.2 Identificação

5.2.1 As caixas devem ser denominadas conforme indicado na coluna “Código Cemig”, de acordo com a respectiva aplicação, seguindo o discriminado na Tabela 1.

5.2.2 As tampas das caixas devem possuir identificação em alto relevo, de forma legível e indelével, com as seguintes informações:

- a) nome e/ou marca comercial do fabricante;
- b) mês e ano de fabricação;
- c) código do fabricante; esse código é de livre escolha do fabricante, porém não deve ter vinculação com a corrente nominal do disjuntor, pois uma determinada caixa pode receber disjuntores de diferentes valores de corrente nominal;
- d) código Cemig de acordo com o item 3.2 desta especificação.
- e) Qualificação UV.

5.2.2.1 Todas as informações acima além de serem legíveis, indeléveis e em alto relevo, devem ser feitas com o mesmo material da tampa e serem feitas através do mesmo processo. Os caracteres devem ter, no mínimo, 4mm de altura. Caso se utilize “relógio” (indicador circular) para indicação de mês e ano de fabricação, seus caracteres devem ter, no mínimo, 3mm de altura.

5.2.2.2 As informações acima não podem ser inseridas nas tampas das caixas através de plaquetas, pintura, adesivos, laser, etc.

### 5.3 Requisitos Gerais

5.3.1 As caixas poliméricas devem ser projetadas para aplicação em circuitos com tensão até 600 V. As características de isolamento devem ser mantidas durante todo o tempo de expectativa de vida útil das caixas, instaladas ao tempo ou em ambiente abrigado.

5.3.2 O projeto, a matéria prima, a mão-de-obra e a fabricação devem incorporar, tanto quanto possível, os melhoramentos tecnológicos mais recentes, mesmo quando não mencionadas nesta Especificação Técnica, e atender a NBR 15820, prevalecendo os requisitos aqui estabelecidos quando mais rigorosos.

5.3.3 O Fabricante deve possuir um Sistema de Gestão de Qualidade certificado segundo norma NBR ISO 9001 para os produtos objetos desta Especificação.

5.3.4 As caixas poliméricas devem suportar a temperatura do ar ambiente na faixa de -5°C a +60°C, altitude de até 2000m e umidade relativa do ar até 100%.

5.3.5 As caixas para proteção e medição, barramentos e passagem de condutores com energia não medida devem ser fabricadas com tampa em material polimérico transparente polido, e corpo em material polimérico opaco polido nas cores cinza ou branco, com proteção antichama.

5.3.6 As matérias primas utilizadas na confecção das caixas devem atender às prescrições desta especificação. Deve ser utilizado material polimérico 100% virgem para a confecção das caixas (incluindo o corpo e a tampa).

5.3.7 É admitido que a transparência da tampa decaia ligeiramente ao longo da vida útil da caixa, porém, mesmo após um período de, no mínimo, 10 anos, deve ser possível efetuar a leitura dos medidores. O fabricante da caixa deve dar garantia específica quanto a esse item, formalizada através de Termo de Compromisso (que faz parte do processo de homologação das caixas poliméricas).

5.3.8 As caixas poliméricas devem:

- a) Ser fornecidas completas, com todos os acessórios necessários ao seu perfeito funcionamento, mesmo os não explicitamente citados nesta Especificação.
- b) Ter todas as peças correspondentes intercambiáveis quando de mesmas características nominais e fornecidas pelo mesmo fornecedor, de acordo com esta Especificação.
- c) Ser fabricadas e projetadas de maneira que qualquer tentativa de violação ou fraude, seja através de ação mecânica, de calor ou de produtos químicos, possa ser facilmente detectável por inspeção visual.
- d) Ter acabamento liso e uniforme, sem reentrâncias, arestas cortantes ou rebarbas, principalmente nos pontos de injeção de material.

5.3.9 As caixas poliméricas devem ser:

- a) Construídas de forma a não sofrer deformações que venham a comprometer a fixação do medidor ou do disjuntor por todo o tempo de vida útil e nas condições normais de serviço.
- b) Apropriadas ao uso exterior, em clima tropical, atmosfera salina, exposta à ação direta dos raios de sol, fortes chuvas, devendo receber tratamento adequado para resistir às condições ambientais.

5.3.10 Na fabricação das caixas não é permitido o uso de rebite.

5.3.11 Nas laterais e fundos das caixas deverão ser previstos pontos para furação que possibilitem utilização de eletrodutos. Estes pontos para furação devem possibilitar um perfeito acoplamento entre o eletroduto e a caixa, além de ter qualidade que garanta a correta utilização da perfuração escolhida pelo instalador.

## **5.4 Garantia**

5.4.1 O fabricante deve dar garantia mínima de 10 (dez) anos a partir da data de instalação da caixa no local de utilização (unidade consumidora) contra qualquer defeito de projeto, material ou fabricação, das caixas e de todos os seus acessórios, que venha a ocorrer no período.

5.4.2 Ocorrendo deficiência do produto, o fabricante responsabiliza-se por arcar com a substituição das caixas ou apenas partes com defeitos, sem ônus para o consumidor ou para a Cemig.

5.4.3 Caso ocorra, no período de garantia, deterioração da transparência da tampa da caixa, a ponto de inviabilizar a leitura do medidor o fabricante será responsabilizado pela reposição da tampa e os custos de sua substituição em campo. A operacionalização da substituição em campo será executada pela Cemig, com pessoal próprio ou através de uma de suas empreiteiras. A Cemig emitirá documento apropriado com os custos dos serviços prestados, a serem quitados pelo fabricante.

## **6 TERMINOLOGIA**

### **6.1 Caixa para barramentos**

Caixa utilizada no Quadro de Medição Pré-Fabricado em Policarbonato (QMPP1) destinada à instalação de barramentos.

### **6.2 Caixa para disjuntor**

Caixa destinada a abrigar e instalar disjuntor de baixa tensão. Pode ser utilizada na aplicação de Fornecimento Sem Medição (FSM) ou na aplicação de disjuntor geral em unidades consumidoras de uso coletivo.

### **6.3 Caixa para passagem de condutores**

Caixa utilizada no Quadro de Medição Pré-Fabricado em Policarbonato (QMPP1) destinada à passagem de condutores com energia não medida e com energia medida.

### **6.4 Caixa para medição e proteção**

Caixa destinada à instalação do medidor de energia e do disjuntor. Pode ser dos seguintes modelos: CM1 e CCL1 (caixas para medidor monofásico até 63A e disjuntor), CM2 (caixa para



medidor monofásico, bifásico e trifásico até 120A e disjuntor), QMPP1, CM21PPFA, CCL2 e CM2PPFC (caixas para medidor monofásico, bifásico ou trifásico até 100A), QMPP2 e CM20PPFA (caixas para medidor monofásico ou bifásico até 63A), QMPP3 e QMPP4 (caixas para medidor monofásico, bifásico ou trifásico até 63A).

## **6.5 Caixa para proteção geral**

Caixas utilizadas no Quadro de Medição Pré-Fabricado em Policarbonato (QMPP1 e QMPP3) destinada à instalação de um disjuntor geral tripolar até 225A e no Quadro de Medição Pré-Fabricado em Policarbonato (QMPP2 e QMPP4) destinada à instalação de um disjuntor geral tripolar até 150A.

## **6.6 Disjuntor**

Dispositivo de manobra e de proteção contra sobrecorrentes.

## **6.7 Inflamabilidade**

Comportamento do material na presença do fogo. Todo material tem uma temperatura de inflamação determinada – temperatura em que a vaporização se dá em proporção suficiente para o material inflamar-se e manter a queima contínua.

## **6.8 Radiação ultravioleta (UV)**

Radiação eletromagnética que se situa no espectro eletromagnético logo a seguir ao violeta e imediatamente antes dos raios X.

## **6.9 Policarbonato**

Tipo particular de polímero de cadeia longa, formado por grupos funcionais unidos por grupos carbonato. São moldáveis quando aquecidos, sendo, por isso, chamados termoplásticos.

## **6.10 Polímero**

Composto químico, macromolecular, de elevada massa molecular relativa, que resulta da união de moléculas simples (monômeros), através de reações químicas. Contêm os mesmos elementos nas mesmas proporções relativas, mas em maior quantidade absoluta.

# **7 REQUISITOS ESPECÍFICOS**

## **7.1 Aspectos construtivos específicos**

7.1.1 A caixa para proteção a ser utilizada no Fornecimento Sem Medição (FSM) deve ser fabricada com a portinhola de acesso ao disjuntor em material polimérico transparente polido, e restante da tampa e corpo em material polimérico opaco polido nas cores cinza ou branco, com

proteção antichama.

7.1.2 As caixas com lente para medição e proteção devem ser fabricadas com tampa em material polimérico translúcido e corpo em material polimérico opaco polido nas cores cinza ou branco. Ambas as partes (tampa e corpo) devem possuir proteção antichama.

7.1.3 As caixas para passagem de condutores com energia medida e as caixas para automação das medições da Cemig (CA1, CA2 e CA3) devem ser fabricadas com tampa e corpo em material polimérico opaco polido nas cores cinza ou branco, com proteção antichama.

7.1.4 As caixas CM1, CM2 e CM2PPFC devem ser previstas para fixação embutida. As demais caixas devem ser previstas para fixação sobreposta.

7.1.5 As caixas devem ser construídas de forma a serem aptas para utilização ao tempo ou abrigada.

7.1.6 As caixas devem ter graus de proteção mínimos IP43, conforme NBR IEC 60529 (poeira e água), e IK-10, conforme norma NBR IEC 62262 (impacto).

7.1.7 Deve ser previsto sistema de ventilação nas caixas para medidores, de modo a evitar elevação de temperatura excessiva em seu interior. O sistema deve ser parte integrante do material da caixa, não sendo admitidos acessórios sobrepostos, rosqueados, soldados ou colados.

7.1.8 As caixas dos Quadros de Medição Pré-Fabricados de Policarbonato (QMPP1, QMPP2, QMPP3 e QMPP4) não podem ser comercializadas de forma avulsa, ou seja, essas caixas não podem ser pulverizadas individualmente no comércio. A homologação é considerada para o Quadro de Medição Pré-Fabricado de Policarbonato como um todo, que deve ser fornecido pelo fabricante totalmente montado conforme ND 5.2, com disjuntores, condutores e conectores. Esse produto deve ser comissionado em fábrica, abrangendo todos os seus componentes, incluindo o disjuntor, barramentos, fiação de energia, fiação de automação das medições (quando aplicável), bornes, conexões, ramal interno, etc. O fabricante que comercializar as caixas do Quadro de Medição Pré-Fabricado de Policarbonato de forma avulsa pode ter sua homologação na Cemig suspensa ou revogada.

7.1.9 As caixas de medição e proteção dos Quadros de Medição Pré-Fabricados de Policarbonato (QMPP1, QMPP2, QMPP3 e QMPP4) devem prever a possibilidade de passagem de cabos com energia para as caixas que se encontrarem na sua lateral ou na parte inferior. As caixas de proteção geral, de barramento e de passagem podem possibilitar, além dessa, a passagem de cabos na vertical.

7.1.10 As caixas dos Quadros de Medição Pré-Fabricados de Policarbonato (QMPP1, QMPP2, QMPP3 e QMPP4) devem possuir furações que permitam a passagem de cabos e o perfeito acoplamento entre as caixas de medidor e entre as caixas de medidor e proteção.

7.1.11 O fabricante deve fornecer Quadros de Medição Pré-Fabricados de Policarbonato (QMPP1, QMPP2, QMPP3 e QMPP4) somente conforme as montagens e critérios previstos na norma Cemig ND-5.2 (Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária – Rede de Distribuição Aérea – Edificações Coletivas), em sua versão atualizada, disponível no portal da Cemig no

seguinte endereço: [www.cemig.com.br](http://www.cemig.com.br) – Atendimento – Informações - Normas Técnicas.

7.1.12 As dimensões de cada modelo de caixa são mostradas nos desenhos correspondentes, ao final desta Especificação.

7.1.13 As caixas devem possuir características construtivas de controle térmico com a função de buscar reduzir a temperatura interna, mesmo quando instaladas ao tempo. A conformidade a este requisito deve ser verificada através do ensaio de elevação de temperatura conforme a norma NBR 15820.

## 7.2 Corpo das caixas

7.2.1 Deve ser moldado em material polimérico, polido, com proteção antichama, e resistente a raios Ultravioletas – UV. Devem ser atendidas as prescrições aplicáveis desta ET.

7.2.2 Deve ter espessura mínima de 3 mm, acabamento liso e uniforme, sem reentrâncias ou rebarbas, principalmente nos pontos de injeção do material.

## 7.3 Tampa das caixas

7.3.1 A tampa de todos os modelos de caixa indicados na Tabela 1 (exceto CA1, CA2 e CA3) devem ser de material polimérico translúcido, devendo possibilitar a leitura visual do medidor de energia por, no mínimo, dez anos.

7.3.2 A tampa das caixas para proteção e medição, para barramentos, para passagem de condutores com energia não medida e da portinhola para visualização do disjuntor na caixa para fornecimento sem medição (FSM) deve ser fabricada conforme a seguir:

- a) A partir de matéria prima virgem, em policarbonato.
- b) Em policarbonato transparente polido e incolor com espessura mínima de 3 mm.
- c) O policarbonato deve ter grau de transparência mínimo de 86% conforme norma ISO 13468-1, na faixa do comprimento da onda da luz visível, medido em amostra com, no mínimo, 3 mm de espessura
- d) Possuir proteção contra raios ultravioleta.

7.3.3 Deve possuir acabamento liso e uniforme, sem reentrâncias ou rebarbas, principalmente nos pontos de injeção do material.

7.3.4 Deve ser equipada com dispositivo que permita a colocação de lacre que impeça o acesso a qualquer parte interna da caixa sem o rompimento do selo.

7.3.5 A fixação da tampa ao corpo da caixa, exceto a caixa para Fornecimento Sem Medição (FSM) e a caixa CM2, deve ocorrer de tal forma que um único dispositivo ou parafuso seja suficiente para evitar sua extração.

7.3.6 A fixação da tampa ao corpo da caixa para Fornecimento Sem Medição (FSM) e da caixa CM2, deve ocorrer de tal forma que dois dispositivos ou parafusos sejam suficientes para evitar sua extração.

7.3.7 A tampa deve ser encaixada no corpo da caixa de tal forma que não seja possível forçar as superfícies provocando seu desencaixe do corpo da caixa sem rompimento do selo.

#### **7.4 Placa ou suporte para instalação do medidor**

7.4.1 Caixas para instalação de medidor de energia devem ser fornecidas com suportes para medidor, que atendam às especificações da norma NBR 15820, com espessura mínima de 3 mm, resistentes aos raios UV e com resistência mecânica compatível com sua aplicação.

7.4.2 Quando da utilização de suporte metálico, esse deve ser de latão ou aço inoxidável com dimensões especificadas nos desenhos de cada caixa.

#### **7.5 Ponto para Aterramento**

7.5.1 A caixa de medição deve possuir dispositivo para instalação de parafuso de aterramento, com os respectivos acessórios, como porcas e arruelas, fabricados em material apropriado, de maneira que sua fixação proporcione resistência mecânica e resistência a intempéries para permitir a fixação dos condutores de proteção e aterramento.

7.5.2 O dispositivo para aterramento deve ser do tipo rosqueável e fazer parte do corpo da caixa, não sendo admitida sua remoção sem danificar a caixa.

#### **7.6 Parafusos, porcas e arruelas**

7.6.1 Os parafusos podem ter cabeça abaulada ou lisa. Os parafusos, porcas e arruelas para as caixas monofásicas e polifásicas devem ser de latão, aço inoxidável ou bicromatizados, rosca métrica e devem ter as dimensões a seguir:

- a) 6 x 12 mm, porca sextavada e arruela com furo 13 mm (conexão do aterramento), uma unidade;
- b) 5 x 12 mm, porca sextavada e arruela com furo 13 mm (fixação do medidor), uma unidade;
- c) 5 x 20 mm, porca sextavada e arruela com furo 13 mm (fixação do medidor), duas unidades.

7.6.2 Podem ser utilizados parafusos autotravantes com adaptadores poliméricos, em substituição às porcas.

#### **7.7 Dispositivo para fixação do disjuntor**

7.7.1 Para os disjuntores monofásicos e polifásicos, o suporte pode ser de latão, aço inoxidável ou material polimérico.

7.7.2 Os parafusos, porca e arruelas devem ser de latão, aço inoxidável ou bicromatizados com

cabeça abaulada ou lisa, nas dimensões 6 x 9 mm, rosca métrica, porca sextavada.

7.7.3 Deve prever trilho DIN 35 mm e/ou furos que permitam a acomodação de qualquer modelo de disjuntor aprovado pela Cemig D, para a respectiva aplicação, até o limite de 225 A.

7.7.4 Todos os acessórios necessários à instalação do disjuntor devem ser fornecidos pelo fabricante da caixa, tais como porcas, parafusos, arruelas, trilhos, etc.

7.7.5 Deve permitir a fixação do disjuntor de maneira que, durante a operação, o mesmo apresente rigidez mecânica apropriada a sua operação segura.

## 7.8 Furações

7.8.1 Para todas as caixas as furações devem ser pré-cortadas, de forma a permitir facilmente a abertura em campo dos furos necessários para cada aplicação específica.

## 7.9 Dispositivo para selagem

7.9.1 Todas as caixas devem possuir dispositivo(s) para selagem da tampa ao corpo, de tal forma que a introdução indevida de qualquer objeto estranho e/ou acesso a qualquer parte interna da caixa seja possível somente com o rompimento do lacre ou danificando a caixa.

7.9.2 Todas as caixas, exceto a caixa para fornecimento sem medição (FSM) e as caixas para automação das medições da Cemig (CA1, CA2 e CA3), devem possuir dispositivo(s) para selagem da tampa ao corpo com cavidade e tampa basculante.

7.9.3 Esta cavidade deve ser em formato oblongo ( $43 \pm 2 \times 80 \pm 4$  mm), provido de tampa fixada por rebite na parte superior e parafuso de aço auto-atarraxante,  $\varnothing 4\text{mm} \times 12,7\text{mm}$  (1/2") na parte inferior e orifício para entrada do parafuso de lacre.

7.9.4 O dispositivo para selagem deve permitir que o selo fique abrigado e protegido por tampa basculante.

7.9.5 O parafuso para lacre deve ser de aço galvanizado ou bicromatizado ou de latão, cabeça abaulada ou chata ou sextavada ou quadrada,  $\varnothing 6,35\text{mm}$  (1/4") x 19mm (3/4"), com furo  $\varnothing 2$  mm na extremidade para fixação da cordoalha do lacre, equipado com uma porca e uma arruela.

7.9.6 O inserto para a fixação do parafuso para lacre, quando existir, deve ser em latão ou aço inox com, no mínimo, 12 mm de comprimento e resistir a um torque de instalação do parafuso de, pelo menos, 50Nm, sem girar no seu compartimento.

7.9.7 As dimensões e o formato do dispositivo para selagem estão mostrados nos desenhos.

## 7.10 Abertura para acesso à alavanca do disjuntor

7.10.1 As caixas para medição e proteção devem possuir uma abertura de acesso à alavanca do disjuntor, de modo a permitir a operação do mesmo.

7.10.2 A localização da abertura para acesso à alavanca do disjuntor é mostrada nos desenhos das respectivas caixas.

7.10.3 De forma a oferecer proteção adequada à alavanca do disjuntor, essa abertura deve ser provida de uma lingueta basculável.

7.10.4 A lingueta e o seu apoio devem possuir, pelo menos um furo de  $\varnothing$  2mm (mínimo) para uso da Cemig e/ou do cliente.

7.10.5 A abertura para acesso à alavanca do disjuntor deve ser fabricada de modo a impedir a entrada de insetos no interior da caixa, mesmo quando a lingueta estiver aberta. É permitido o fornecimento e uso de "espelhos", diferenciados ou não, que atendam aos vários modelos de disjuntores aprovados pela Cemig.

7.10.6 Não é admitido que a alavanca do disjuntor encoste na superfície interna da lingueta.

## **7.11 Furos para fixação em poste**

7.11.1 As caixas CM1 PPFA, CM2 PPFA, CM20 PPFA e CM21 PPFA devem possuir, na parte posterior, quatro furos de  $\varnothing$   $5 \pm 1$  mm, para permitir, através de parafuso apropriado, sua fixação nos postes de seção quadrada utilizados nos padrões pré-fabricados. Os eixos destes furos estão indicados em seus respectivos desenhos.

7.11.2 Os furos devem ser reforçados com sistema que faça parte do corpo da caixa.

## **7.12 Furos para instalação de eletrodutos**

7.12.1 As caixas CM1 e CM2 devem ser providas de seis pré-cortes para furos de  $\varnothing$  49mm, localizados conforme seus respectivos desenhos.

7.12.2 As caixas CM1 e CM2 devem ser providas de um pré-corte para furo de  $\varnothing$  27 mm, localizado conforme respectivo desenho.

7.12.3 As caixas CM1 PPFA e CM2 PPFA devem ser providas de um pré-corte para furo  $\varnothing$  30 mm (CM1 PPFA) e  $\varnothing$  40mm (CM2 PPFA, CM20 PPFA e CM21 PPFA), localizado conforme respectivo desenho.

7.12.4 As caixas do QMPP1 e QMPP3, devem ser providas de dois pré-cortes para furos de  $\varnothing$  49 mm ou retangular de dimensões 8x5 centímetros.

7.12.5 As caixas do QMPP2 e QMPP4, devem ser providas de dois pré-cortes para furos de  $\varnothing$  49 mm ou retangular de dimensões 6x4 centímetros.

## 8 APROVAÇÃO DE PROTÓTIPO

8.1 As caixas devem ser previamente homologadas para aplicação na área de concessão da Cemig.

8.2 Para a homologação de novo modelo de caixa ou adequação de modelo existente, é necessário seguir os requisitos estabelecidos no documento 02.111 PA/EA-25 – Requisitos técnicos para homologação e pré-homologação de caixas de policarbonato para medição e proteção, proteção geral e derivação (RTHP).

## 9 INSPEÇÃO

9.1 A inspeção compreende a verificação, por parte da Cemig, do atendimento dos requisitos da especificação técnica, a execução dos ensaios de rotina e, quando exigidos pela Cemig, de ensaios de tipo.

9.2 Realiza-se a inspeção quando ocorre recebimento de materiais adquiridos pela Cemig, ou durante o processo de homologação ou ainda quando necessário para acompanhamento da qualidade do fornecimento ao mercado (o que pode ocorrer a qualquer tempo).

9.3 A inspeção é realizada na planta fabril do fabricante.

9.4 O fabricante deve dispor de pessoal e equipamentos, próprios ou contratados, necessários à execução dos ensaios (em caso de contratação, deve haver aprovação prévia da Cemig).

9.5 O fabricante deverá possuir todos os materiais e equipamentos necessários para a realização dos ensaios aplicáveis.

9.6 O fabricante deve apresentar, ao inspetor da Cemig, certificados de calibração dos instrumentos a serem utilizados na inspeção emitidos por órgão homologado pelo INMETRO, ou por organização oficial similar em outros países. A periodicidade máxima dessa calibração deve ser de um ano.

NOTA: Os certificados de calibração devem conter, quando aplicável, as seguintes informações:

- a) descrição do instrumento calibrado;
- b) procedimento adotado para calibração;
- c) padrões rastreáveis;
- d) resultados da calibração e a incerteza de medição;
- e) data da realização da calibração;
- f) identificação do laboratório responsável pela calibração;
- g) nome legível e respectiva assinatura do executante da calibração;
- h) nome legível e respectiva assinatura do responsável pelo laboratório de calibração.

9.7 O local para realização dos ensaios:

- a) deve ser coberto, limpo e fora da área de produção;

- b) deve possuir mesa, cadeira e prancheta para anotações;
- c) devem ser disponibilizados EPI de acordo com o estabelecido nos Mapas de Riscos.

9.8 O material a ser inspecionado deverá estar apropriadamente identificado e alocado em local definido e delimitado.

9.9 A Cemig se reserva o direito de enviar inspetor devidamente credenciado com o objetivo de acompanhar qualquer etapa de fabricação e, em especial, presenciar os ensaios.

9.10 O fabricante deve possibilitar ao inspetor da Cemig livre acesso a laboratórios, a locais de fabricação e de acondicionamento.

9.11 O fabricante deve assegurar ao inspetor da Cemig o direito de familiarizar-se, em detalhe, com as instalações e os equipamentos a serem utilizados, estudar as instruções e desenhos, verificar calibrações, presenciar os ensaios, conferir resultados e, em caso de dúvida, efetuar nova inspeção e exigir a repetição de qualquer ensaio.

## 10 RECEBIMENTO

10.1 O recebimento compreende a execução de inspeção, conforme item 9, para o aceite de determinado lote de materiais que tenham sido adquiridos pela Cemig.

10.2 O recebimento compreende os ensaios de recebimento, rotina e, quando exigido pela Cemig, ensaios de tipo.

10.3 O recebimento, quando não citado em contrário no processo licitatório, será realizado na fábrica, na presença do inspetor credenciado pela Cemig.

10.4 Para os ensaios listados e seus correspondes níveis de inspeção e de qualidade aceitável, deve-se considerar o número de amostras da TABELA 2.

10.5 Quando exigido ensaio cujo Nível de Inspeção e Nível de Qualidade Aceitável não estão definidos na Tabela 3, fica a critério da Cemig a definição do número de amostras.

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

- a) não eximem o fornecedor da responsabilidade de fornecer o material de acordo com os requisitos desta Especificação;
- b) não invalidam qualquer reclamação posterior da Cemig a respeito da qualidade do material e/ou da fabricação.

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



10.8 Em processo licitatório de compra pela Cemig, a rejeição do lote em virtude de falhas constatadas nos ensaios não dispensa o fornecedor de cumprir as datas de entrega prometidas. Se, na opinião da Cemig, a rejeição tornar impraticável a entrega do material nas datas previstas, ou se tornar evidente que o fornecedor não será capaz de satisfazer as exigências estabelecidas nesta Especificação, a Cemig se reserva o direito de rescindir todas as suas obrigações e de obter o material de outro fornecedor. Em tais casos, o fornecedor será considerado infrator do contrato e estará sujeito às penalidades aplicáveis.

10.9 Todas as unidades de produto rejeitadas, pertencentes a um lote aceito, devem ser substituídas por unidades novas e perfeitas, por conta do fornecedor, sem ônus para a Cemig.

10.10 O custo dos ensaios deve ser por conta do fornecedor.

10.11 A Cemig se reserva o direito de exigir a repetição de ensaios em lotes já aprovados. Nesse caso, as despesas serão de responsabilidade:

- a) da Cemig, se as unidades ensaiadas forem aprovadas na segunda inspeção;
- b) do fornecedor, em caso contrário.

## 11 ENSAIOS

### 11.1 Ensaios de Tipo

11.1.1 O protótipo deve ser avaliado através da realização dos ensaios de tipo conforme NBR 15820 indicados a seguir:

- a) Ensaio de resistência mecânica
- b) Ensaio de deslocamento da tampa
- c) Verificação das cargas axiais dos insertos metálicos
- d) Verificação do grau de proteção contra os impactos mecânicos externos (Código IK)
- e) Verificação do grau de proteção contra penetração de poeira e água (Código IP)
- f) Verificação da estabilidade térmica - resistência ao envelhecimento
- g) Ensaio de inflamabilidade por fio incandescente
- h) Ensaio de inflamabilidade a propagação de chamas
- i) Ensaio de resistência às intempéries
- j) Verificação da resistência à corrosão
- k) Ensaio de transparência
- l) Ensaio de elevação de temperatura
- m) Ensaio para identificação da matéria prima

11.1.2 Os ensaios deverão ser realizados em laboratórios independentes. O laboratório deve possuir, no mínimo, certificação do Inmetro conforme Norma ABNT NBR ISO/IEC 17025. A certificação perante o Inmetro deve estar vigente no momento da execução dos ensaios e o Certificado de conformidade à Norma 17025 deve ser apresentado pelo laboratório, além dos Relatórios de Ensaios.

11.1.3 A Cemig poderá, a seu critério, em qualquer tempo, solicitar a execução dos ensaios de tipo, a fim de verificar se as caixas distribuídas no comércio estão mantendo as características de projeto pré-estabelecidas por ocasião da aprovação dos protótipos. Nesse caso, o custo dos ensaios correrá por conta do fabricante de caixas.

11.1.4 Adicionalmente aos ensaios de tipo, as caixas deverão ter seus protótipos avaliados em relação à adequação para a fixação dos dispositivos de proteção, medição e respectivos acessórios. Os dispositivos devem ser ensaiados quanto à funcionalidade e rigidez, instalando-se nos mesmos todos os tipos de equipamentos de medição e proteção usados pela Cemig.

## **11.2 Ensaios de Rotina**

11.2.1 Os ensaios de rotina aplicáveis a caixas poliméricas são listados a seguir, e detalhados nos itens subsequentes:

- a) Verificação visual;
- b) Verificação dimensional;
- c) Estanqueidade;
- d) Operação mecânica do disjuntor.

### 11.2.2 Verificação Visual

11.2.2.1 A inspeção visual verifica se os materiais estão em conformidade com o modelo homologado e consiste na análise dos seguintes aspectos:

- a) acabamento.
- b) identificação.
- c) embalagem.

### 11.2.3 Verificação Dimensional

11.2.3.1 Verificação dimensional compreende a análise dos seguintes aspectos:

- a) dimensões.
- b) tolerâncias.
- c) intercambiabilidade.

### 11.2.4 Estanqueidade

11.2.4.1 A caixa deve ser ensaiada conforme NBR IEC 60529 para verificação da vedação contra entrada de poeira e água.

11.2.4.2 As caixas serão consideradas aprovadas caso seja obtido grau de proteção mínimo equivalente a IP 43.

### 11.2.5 Operação Mecânica do disjuntor

11.2.5.1 Com o disjuntor instalado e as tampas colocadas na caixa para medidores monofásicos ou polifásicos com disjuntor ou na caixa para disjuntor (conforme tipo de caixa ensaiado), a alavanca será acionada 100 vezes. Após essas operações, o disjuntor deve continuar rigidamente fixado ao dispositivo de fixação.

## 11.3 Ensaios de recebimento de caixas adquiridas pela Cemig

11.3.1 Ensaios de recebimento são aqueles realizados nas caixas que venham a ser adquiridas pela Cemig. Esses ensaios englobam os ensaios de rotina listados no item 11.2 acima e o ensaio de inspeção geral listado abaixo.

11.3.2 Inspeção Geral – O ensaio de inspeção geral tem o objetivo de comprovar se as caixas adquiridas correspondem aos modelos que foram homologados e adquiridos pela Cemig.

## 11.4 Controle de Qualidade

11.4.1 O fabricante deve possuir, como parte de seu processo produtivo, controles que permitam assegurar a qualidade de todas as unidades produzidas, conforme respectivos modelos homologados na Cemig.

11.4.2 Recomenda-se que sejam utilizados ensaios amostrais padronizados (como os ensaios de rotina indicados nesta Especificação) para exercer o controle de qualidade prescrito acima.

## 12 EMBALAGEM E ACONDICIONAMENTO

12.1 As caixas devem ser acondicionadas de forma a garantir um transporte seguro em qualquer meio de transporte adequado (rodoviário, ferroviário, aéreo, etc), da origem ao local da entrega. Devem ser embaladas individualmente, com a tampa no local de uso e todos os demais acessórios na mesma embalagem.

12.2 Se as embalagens forem acondicionadas em volumes maiores, estas devem apresentar peso e dimensões adequadas ao manuseio, armazenagem e transporte.

12.3 O acondicionamento e a embalagem serão considerados satisfatórios caso proporcionem perfeito estado das caixas na chegada ao destino.

### 13 CRITÉRIOS DE AMOSTRAGEM, ACEITAÇÃO E REJEIÇÃO

Os critérios de amostragem, de aceitação e de rejeição para os ensaios de recebimento são apresentados na TABELA 2 abaixo.

TABELA 2 - Critérios de Amostragem, Aceitação e Rejeição para os Ensaios de Recebimento

TAMANHO DO LOTE	Inspeção Geral				Verificação visual, Verificação dimensional, Estanqueidade, Operação mecânica do disjuntor							
	NÍVEL II, NQA 2,5%				NÍVEL S3, NQA 6,5%							
	AMOSTRA		Ac	Re	AMOSTRA		Ac	Re				
	SEQ.	QUANT.			SEQ.	QUANT.						
ATÉ 50	-	5	0	1	-	2	0	1				
51 a 150	1 <sup>a</sup>	13	0	2	1a	5	0	2				
	2 <sup>a</sup>	13	1	2								
151 a 280	1 <sup>a</sup>	20	0	3					2a	5	1	2
	2 <sup>a</sup>	20	3	4								
281 a 500	1 <sup>a</sup>	32	1	4	1a	8	0	3				
	2 <sup>a</sup>	32	4	5								
501 a 1200	1 <sup>a</sup>	50	2	5	2a	8	3	4				
	2 <sup>a</sup>	50	6	7								
1201 a 3200	1 <sup>a</sup>	80	3	8	1 <sup>a</sup>	13	1	4				
	2 <sup>a</sup>	80	8	9								
3201 a 10000	1 <sup>a</sup>	125	5	9	2 <sup>a</sup>	13	4	5				
	2 <sup>a</sup>	125	12	13								

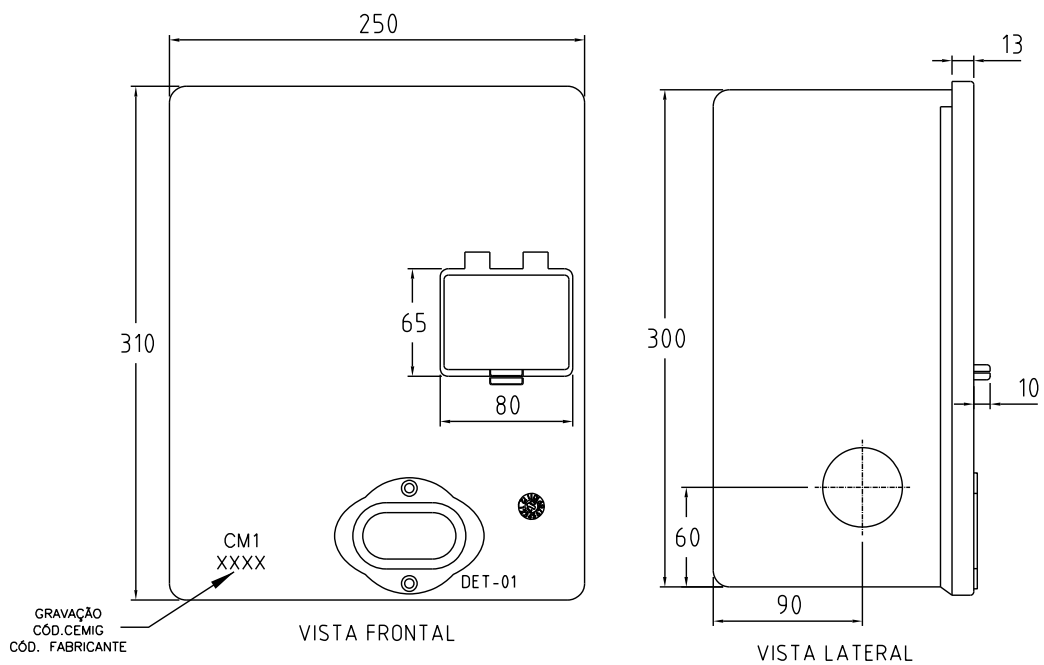
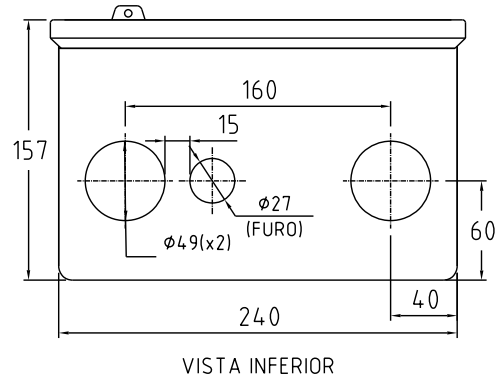
Dados da Tabela:

Ac - número de peças defeituosas que ainda permite aceitar o lote

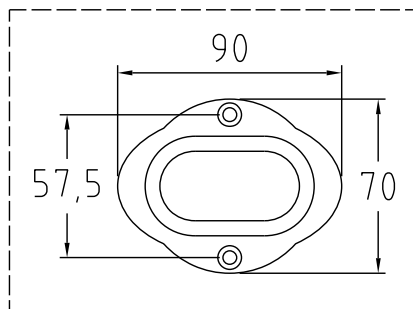
Re - número de peças defeituosas, que implica na rejeição do lote

Notas:

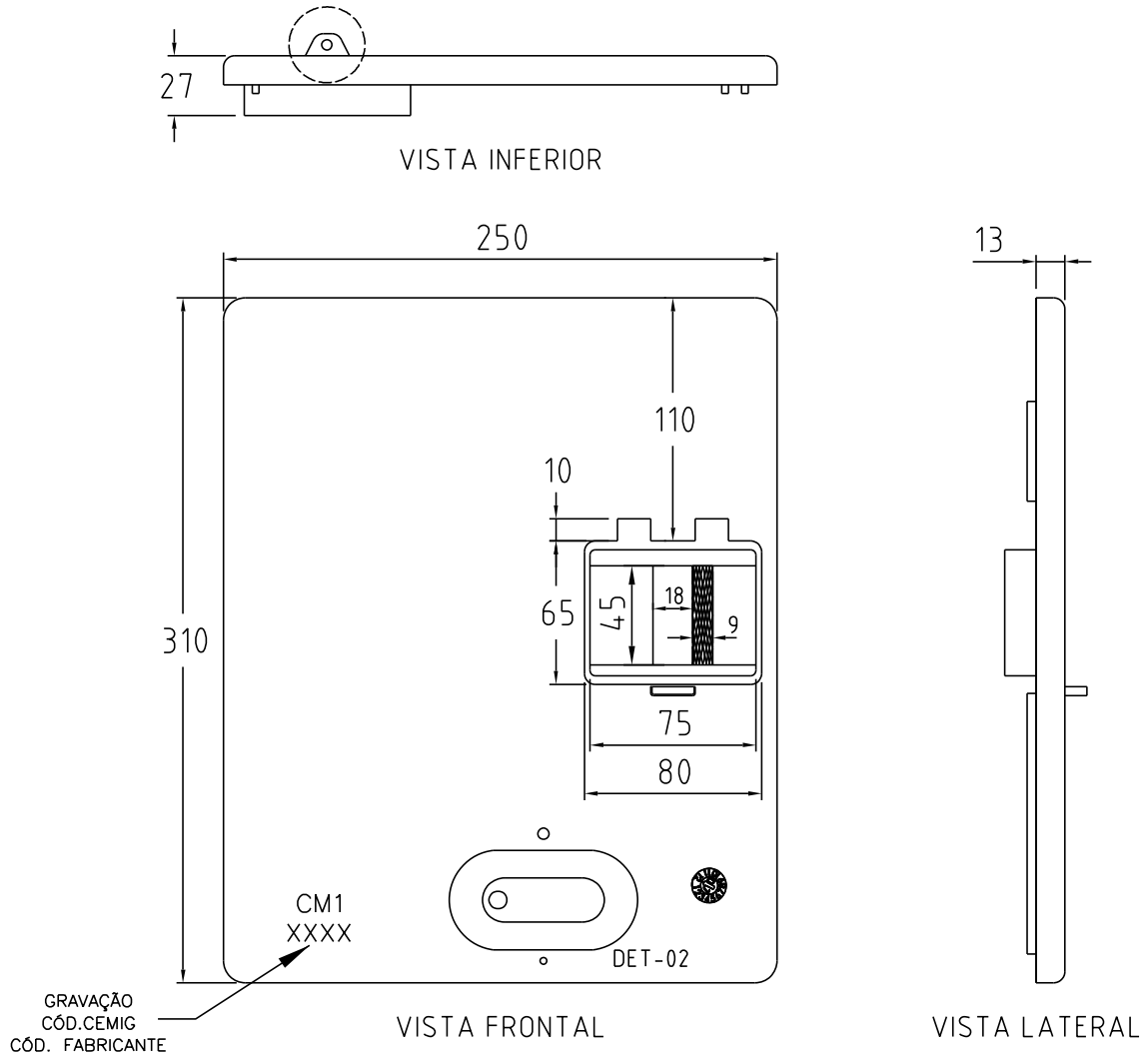
- Amostragem dupla normal.
- Referência NBR 5426.
- As peças defeituosas deverão ser substituídas, sem ônus para a Cemig, mesmo que o lote seja aceito.

**DESENHO 1 – Caixa para medidor monofásico e disjuntor - CM1**


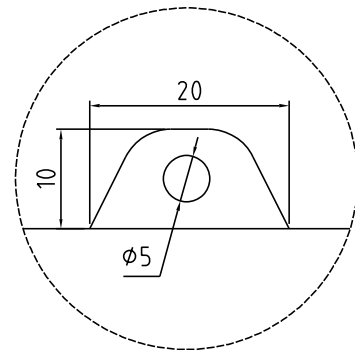
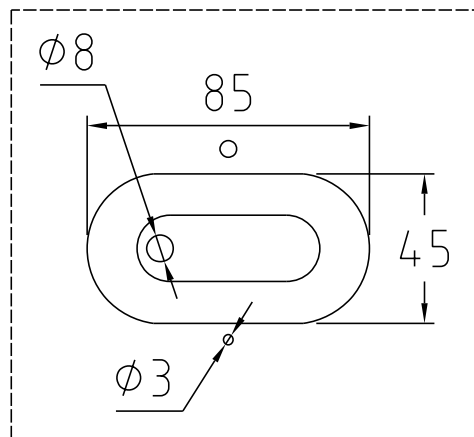
DET-01



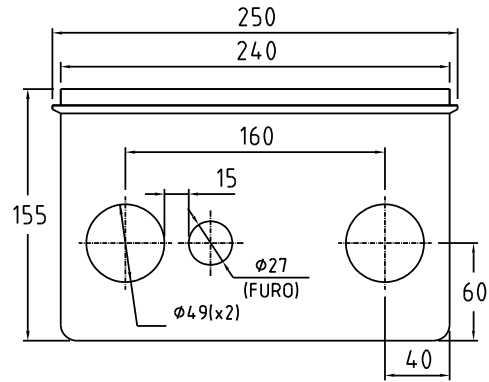
Visão geral – caixa completa



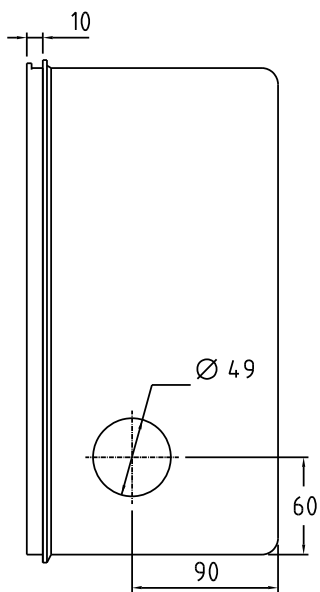
DET-02



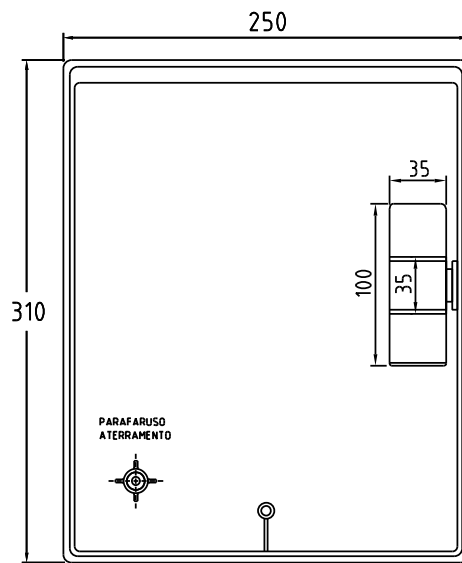
Tampa da caixa



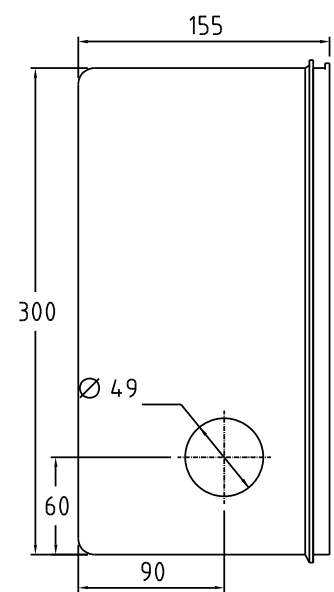
VISTA INFERIOR



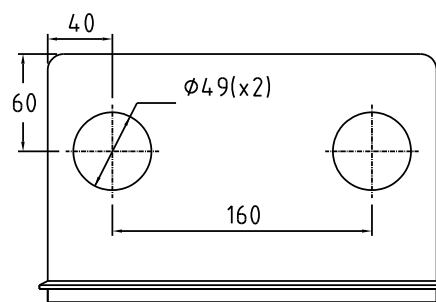
VISTA LATERAL DIREITA



VISTA FRONTAL

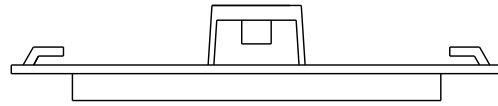


VISTA LATERAL ESQUERDA

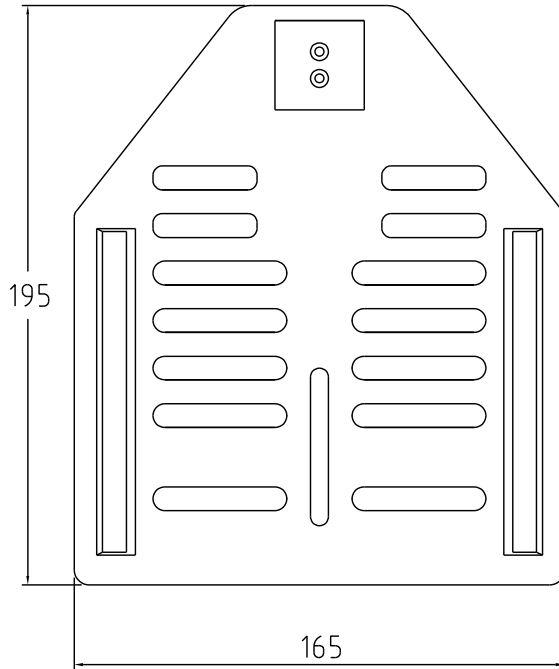


VISTA SUPERIOR

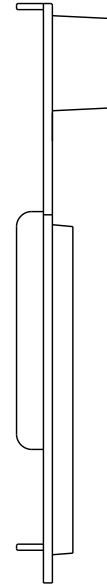
Visão interna da caixa completa



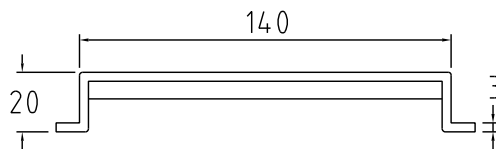
VISTA INFERIOR



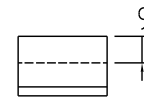
VISTA FRONTAL



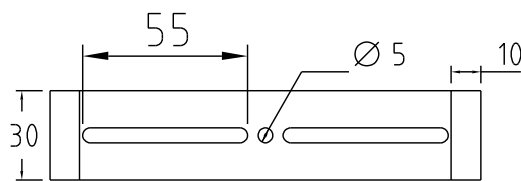
VISTA LATERAL



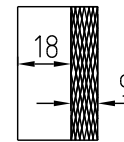
VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

ABERTURA E PRÉ-CORTE  
PARA DISJUNTOR

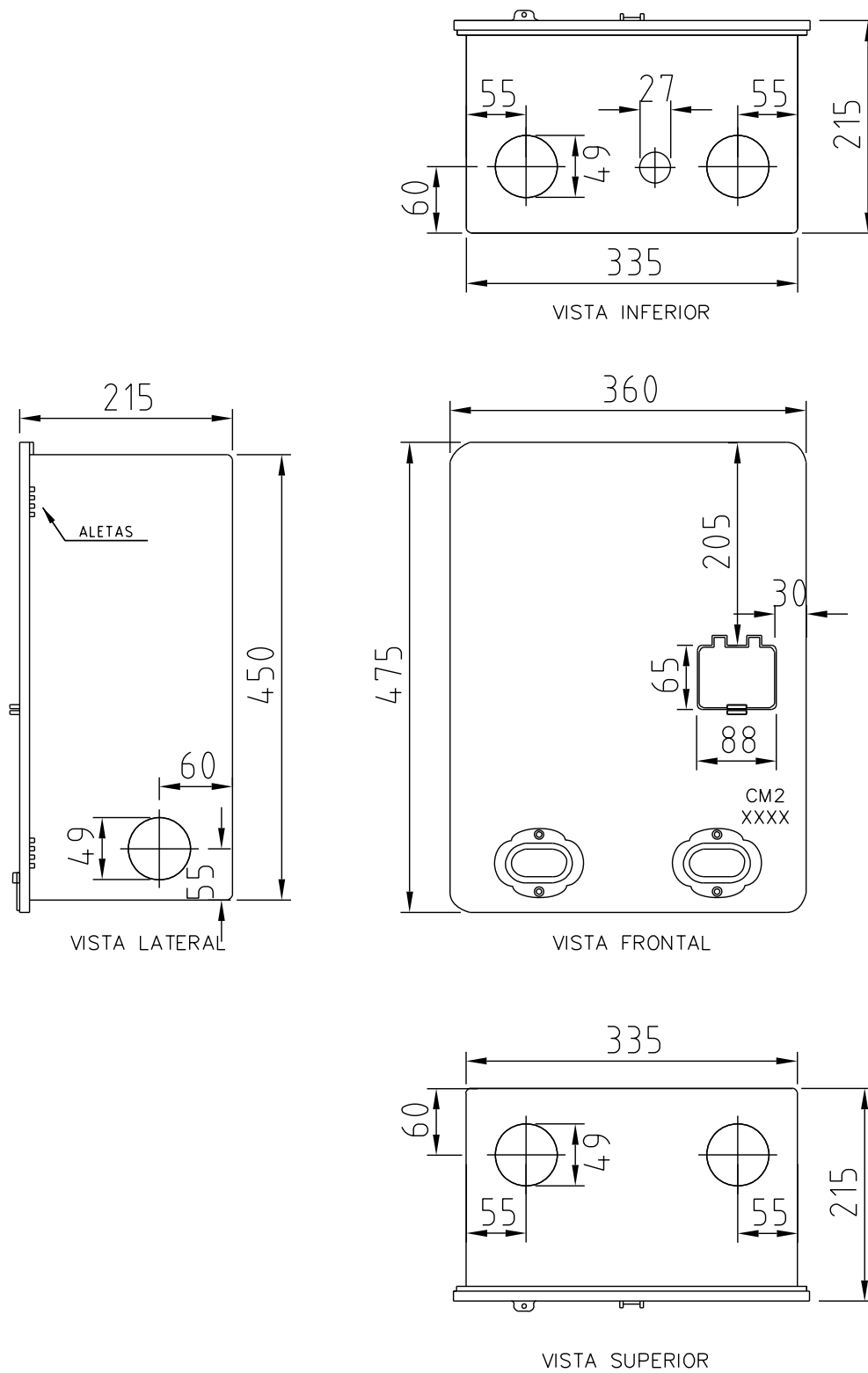
### Suporte para medidor e abertura para o disjuntor

#### Notas:

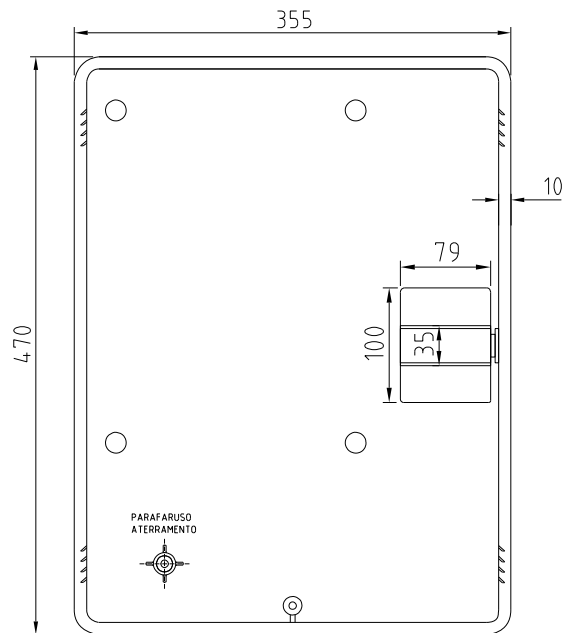
1 – Medidas em mm.

2 – É admitida uma variação de 2% nas cotas apresentadas.

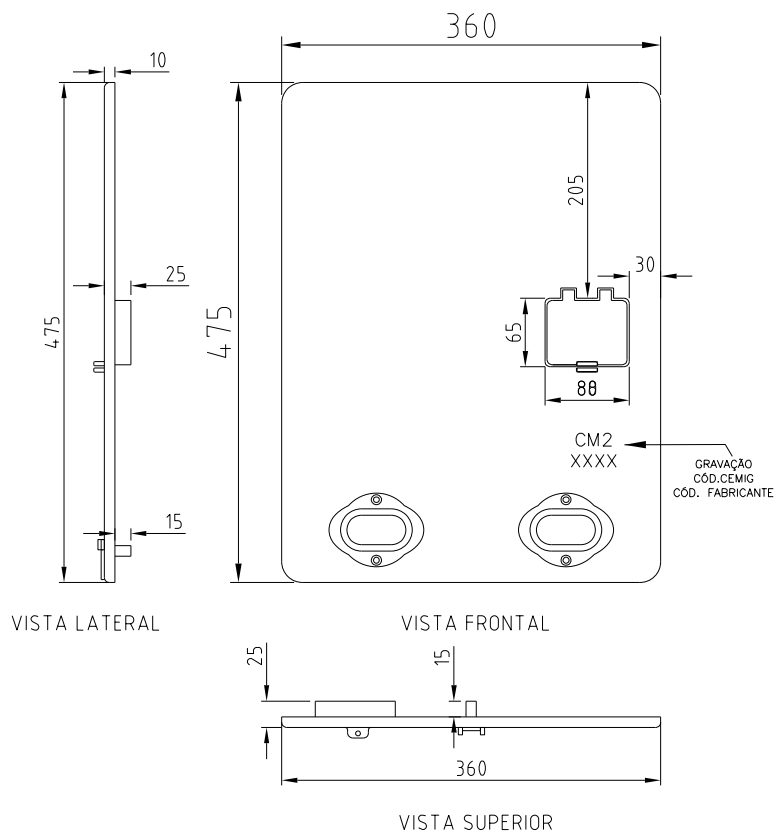


**DESENHO 2 - Caixa para medidor polifásico e disjuntor – CM2**


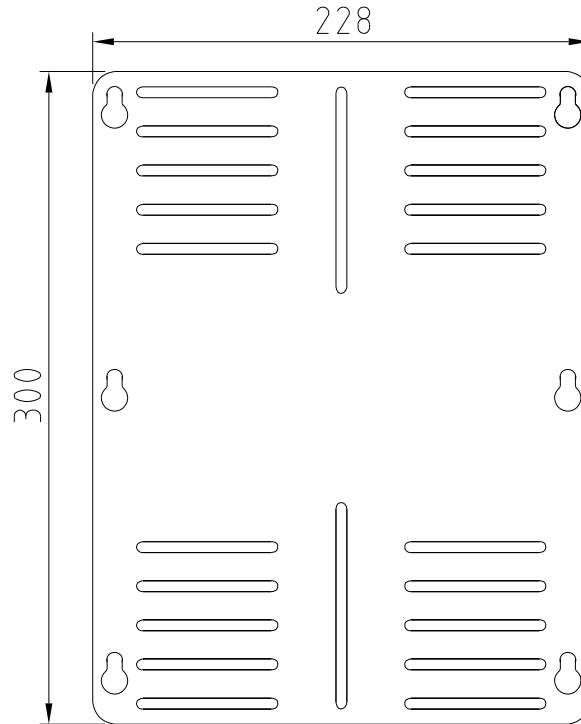
Visão geral – caixa completa



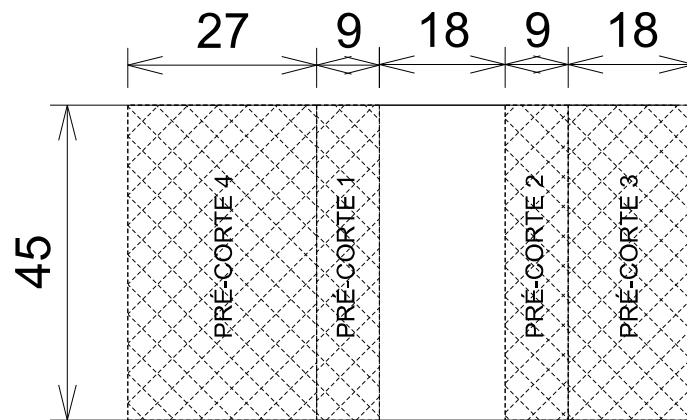
Parte interna da caixa



Tampa da caixa



Suporte para medidor



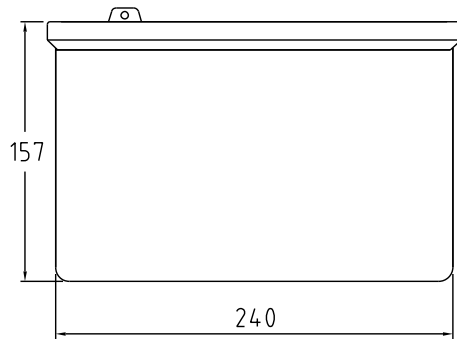
Abertura e pré-corte para disjuntor

## Notas:

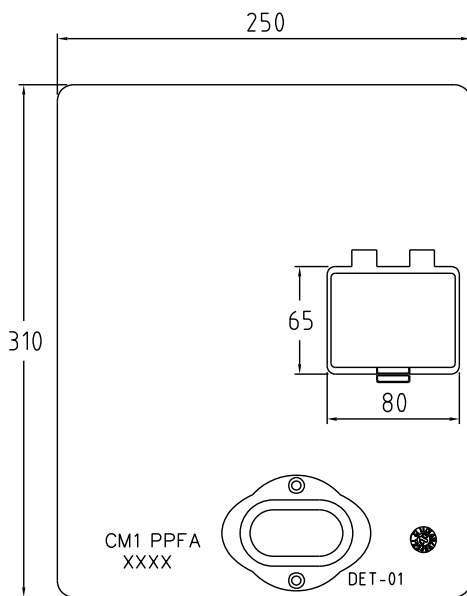
1 – Medidas em mm.

2 – É admitida uma variação de 2% nas cotas apresentadas.

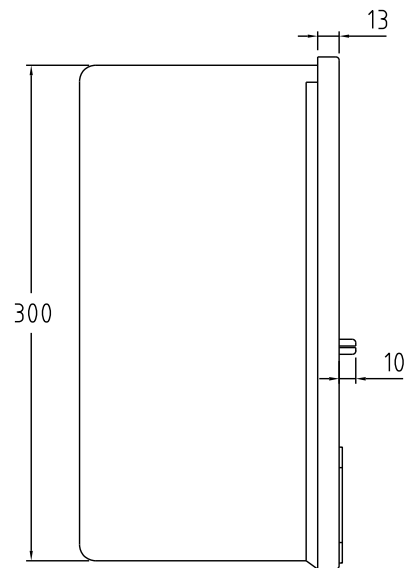
**DESENHO 3 - Caixa para medidor monofásico e disjuntor, aplicada ao PPF de aço CM1 PPFA**



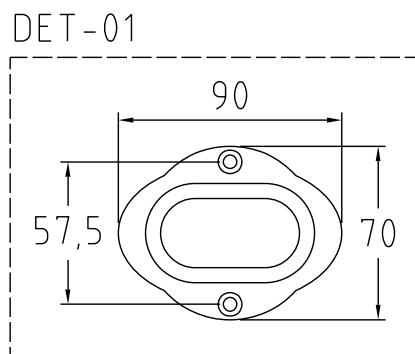
VISTA INFERIOR



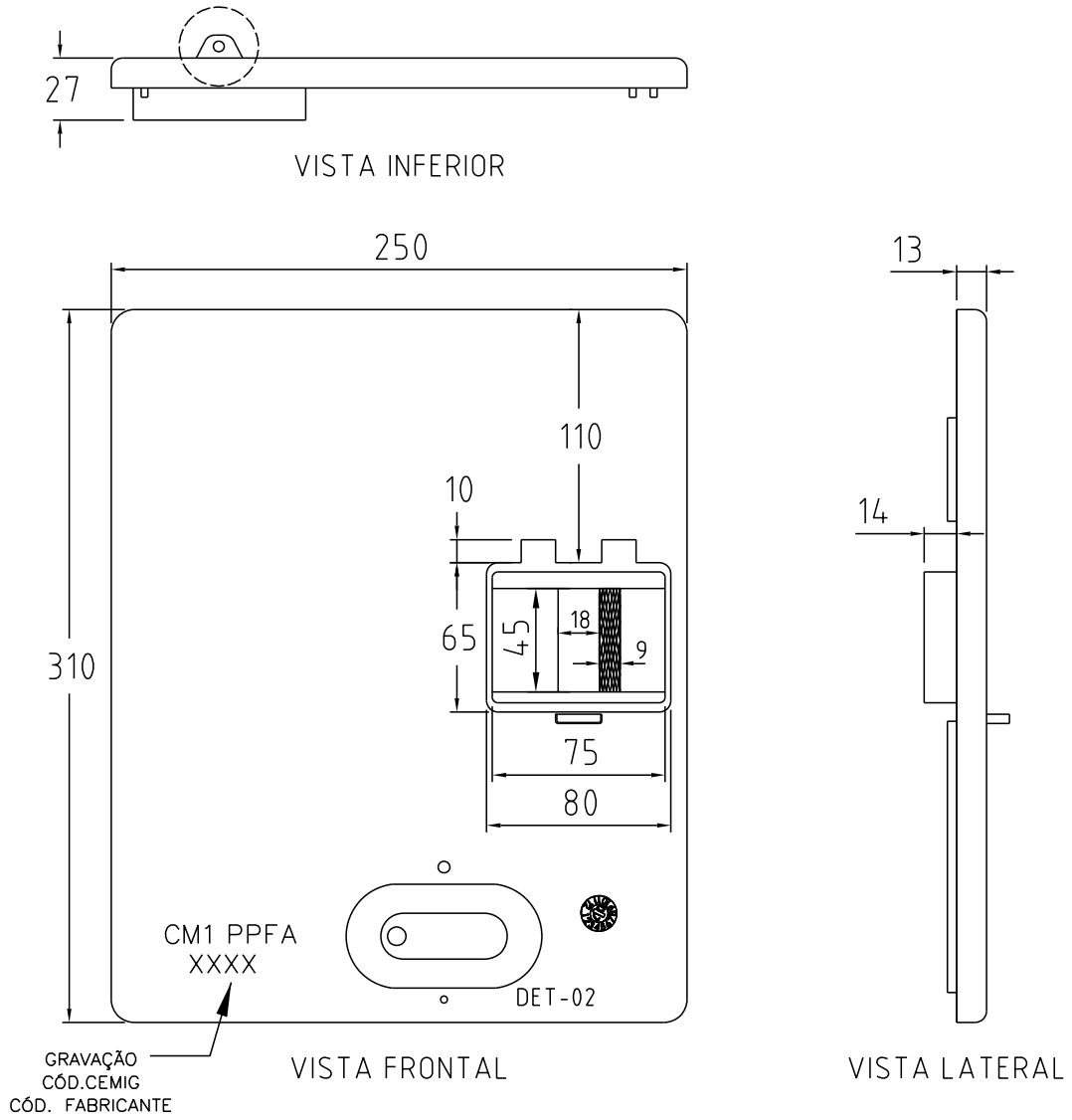
VISTA FRONTAL



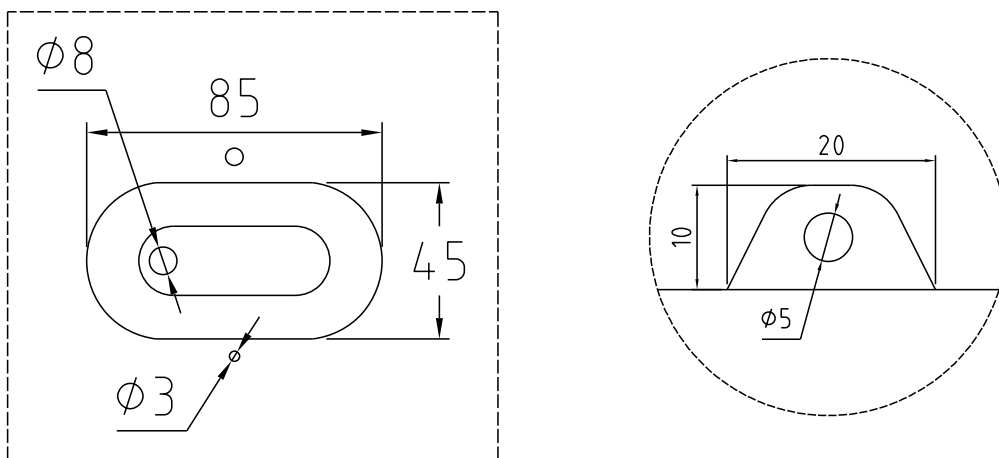
VISTA LATERAL



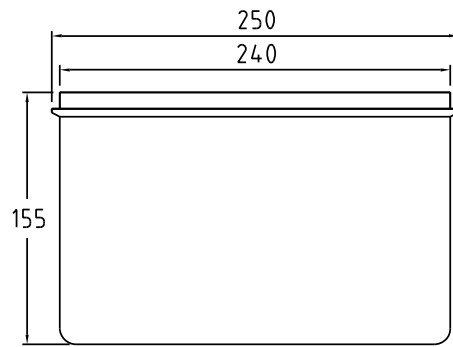
Visão geral – caixa completa



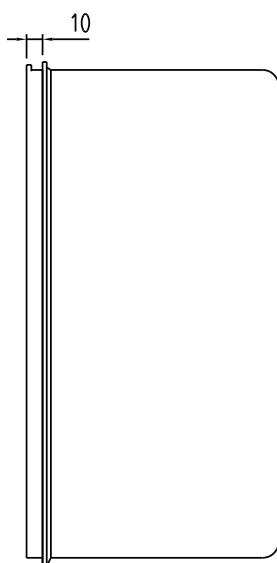
DET-02



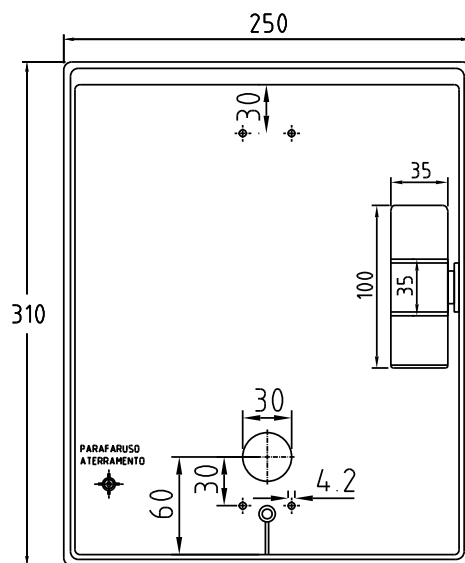
Tampa da caixa



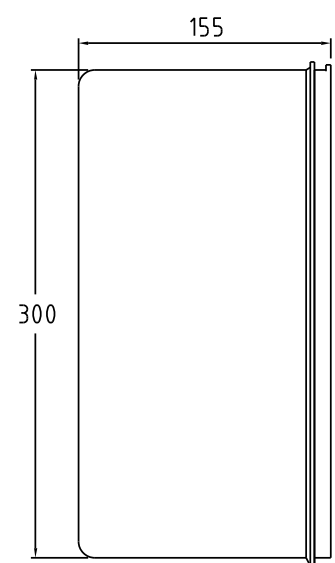
VISTA INFERIOR



VISTA LATERAL DIREITA



VISTA FRONTAL

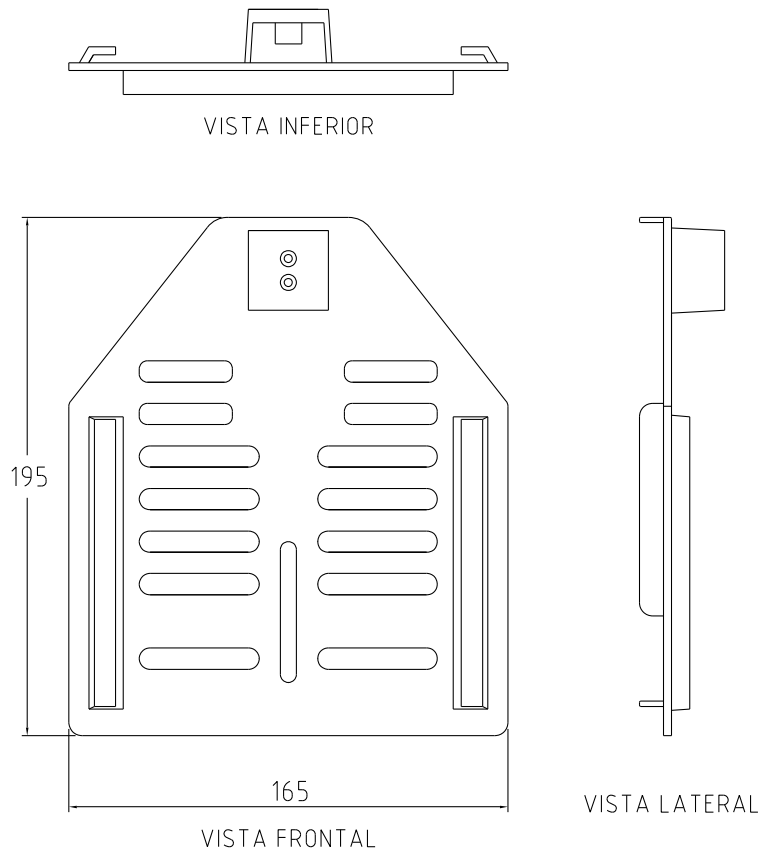


VISTA LATERAL ESQUERDA

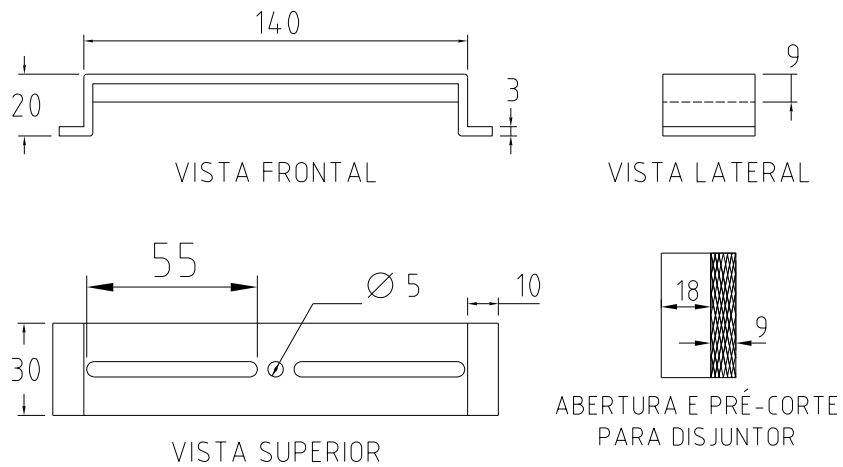


VISTA SUPERIOR

Parte interna da caixa



### Suporte para medidor



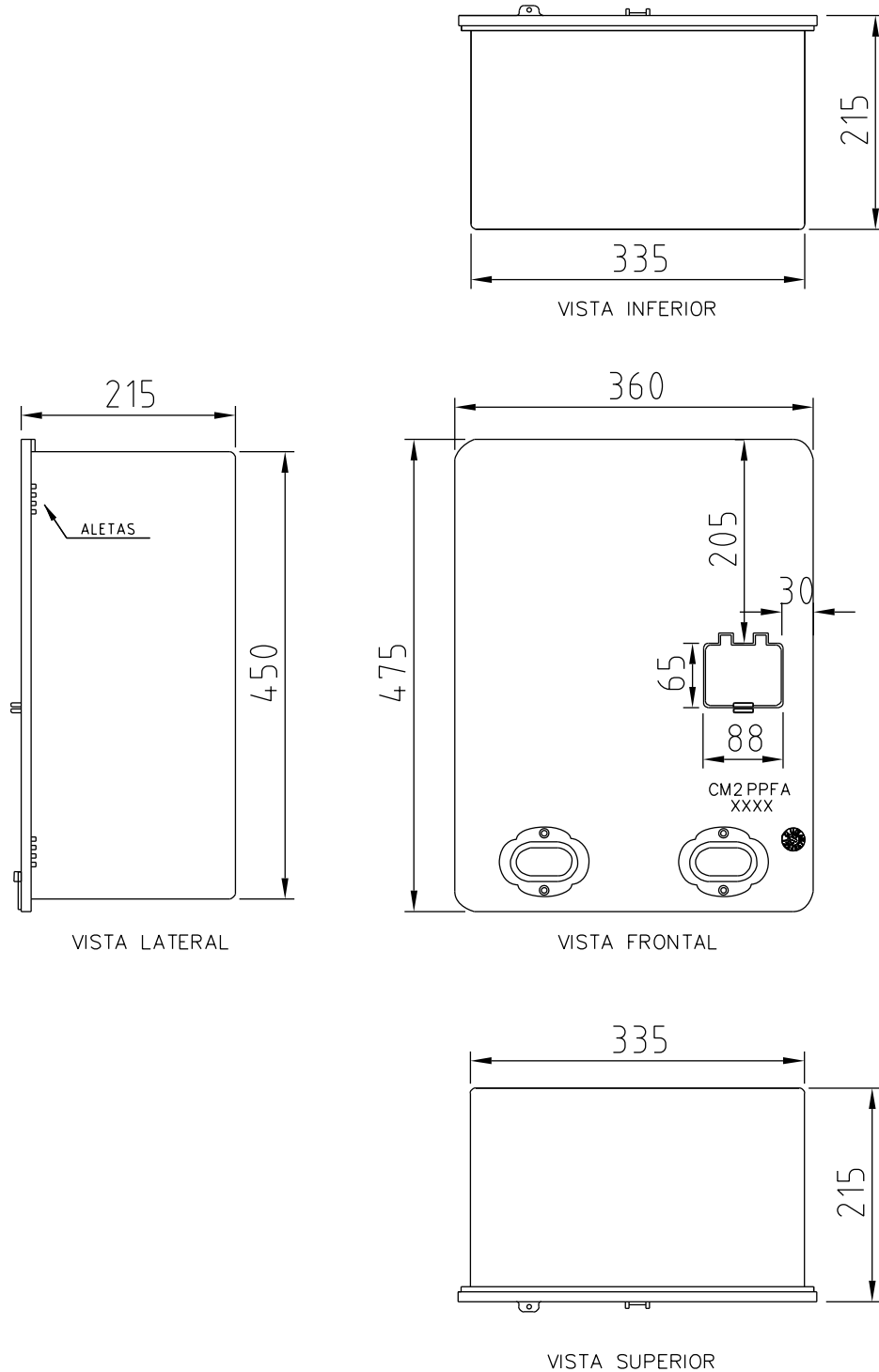
### Suporte para medidor e abertura para disjuntor

#### Notas:

1 – Medidas em mm.

2 – É admitida uma variação de 2% nas cotas apresentadas.

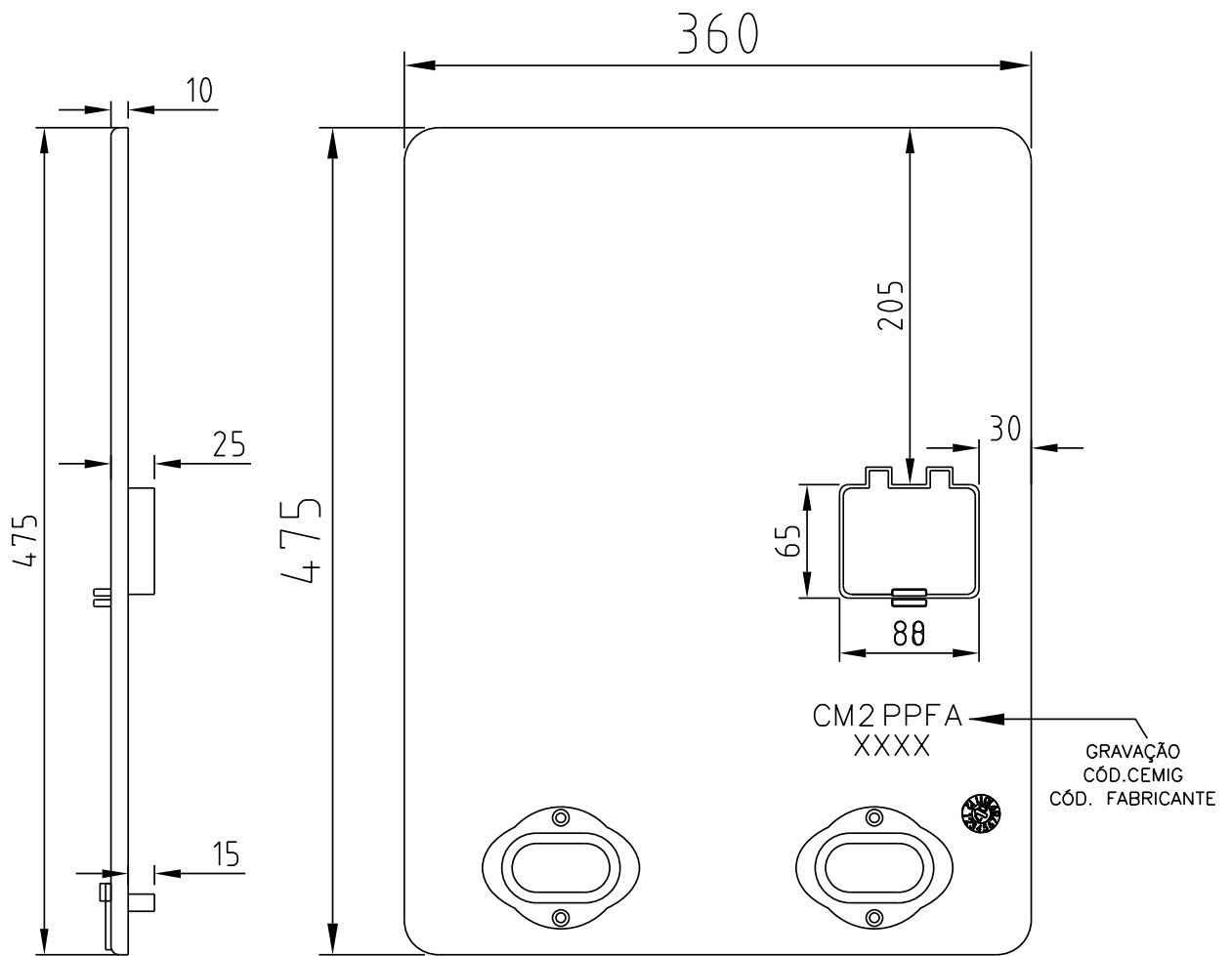
**DESENHO 4 – Caixa para medidor polifásico e disjuntor, aplicada ao PPF de aço CM2 PPFA**



Visão geral – caixa completa

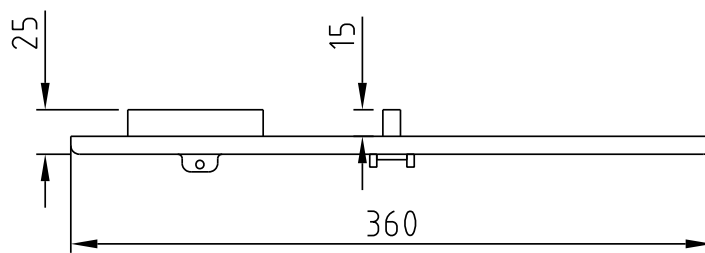






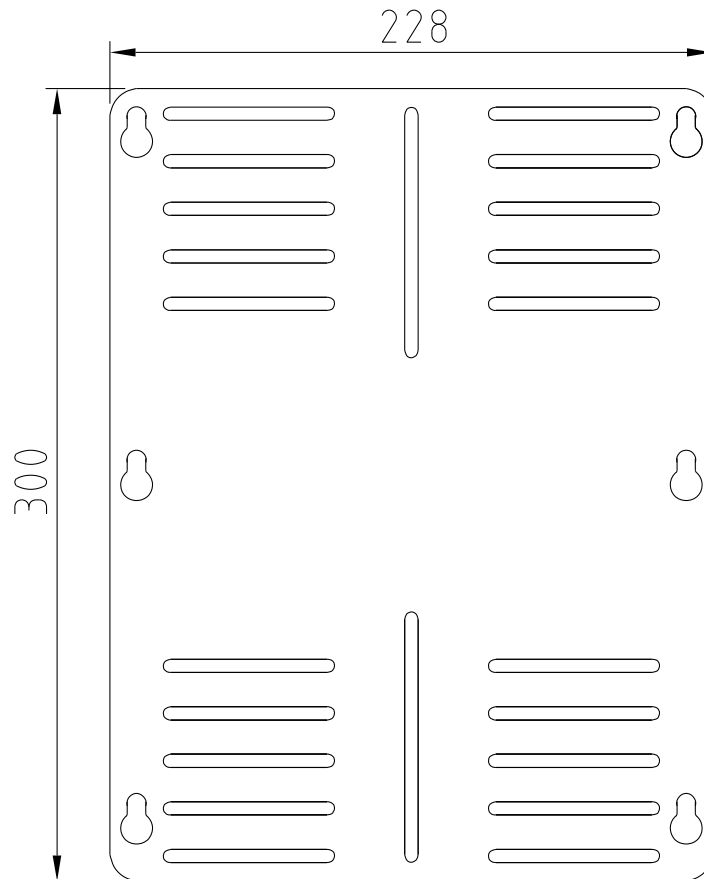
VISTA LATERAL

VISTA FRONTAL

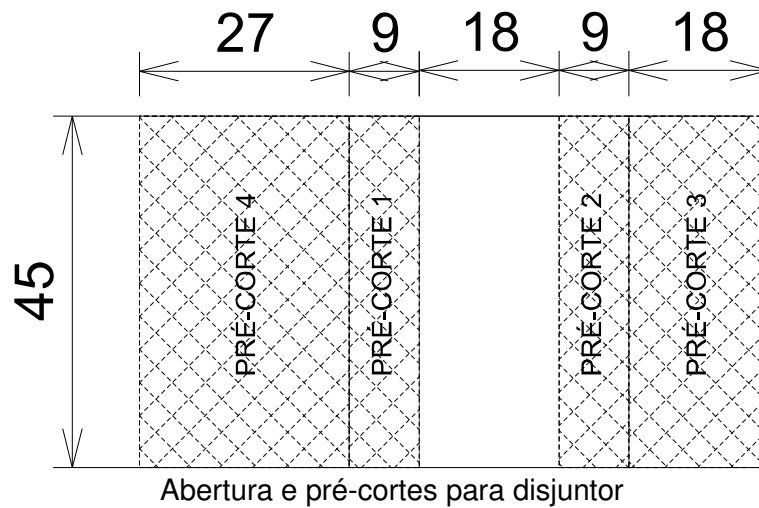


VISTA SUPERIOR

Tampa da caixa



Suporte para medidor



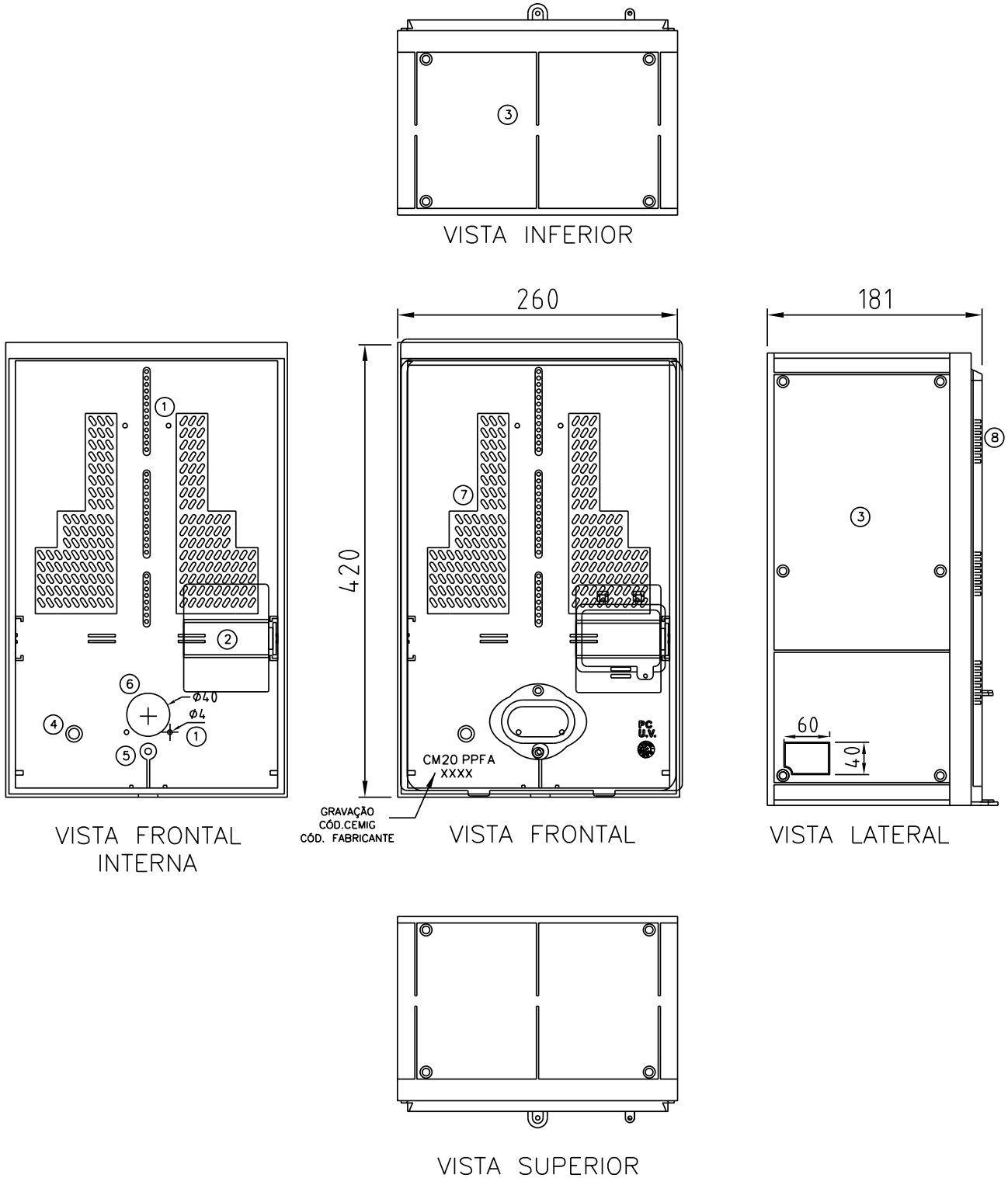
Abertura e pré-cortes para disjuntor

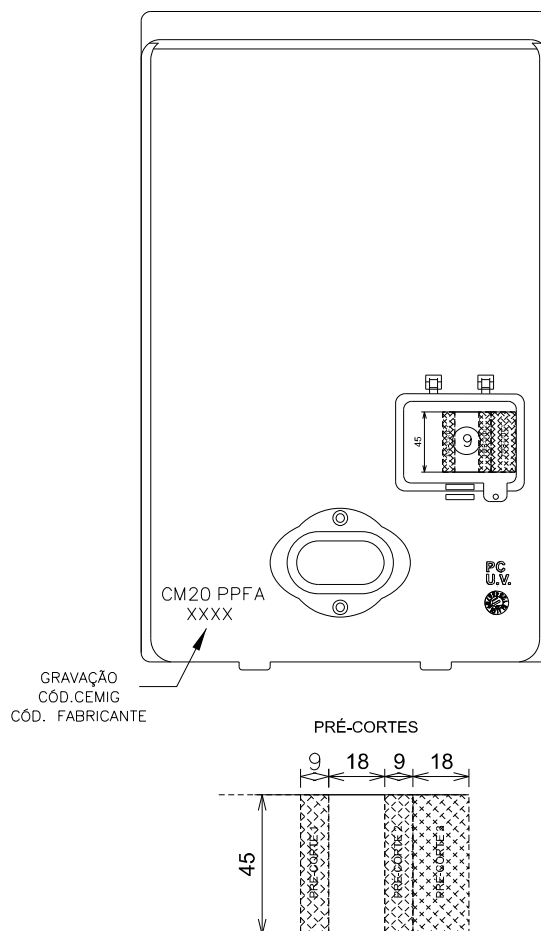
## Notas:

1 – Medidas em mm.

2 – É admitida uma variação de 2% nas cotas apresentadas.

**DESENHO 5 - Caixa para medidor monofásico ou bifásico (até 63 A) e disjuntor, aplicada ao PPF de aço - CM20 PPFA**




**LEGENDA:**

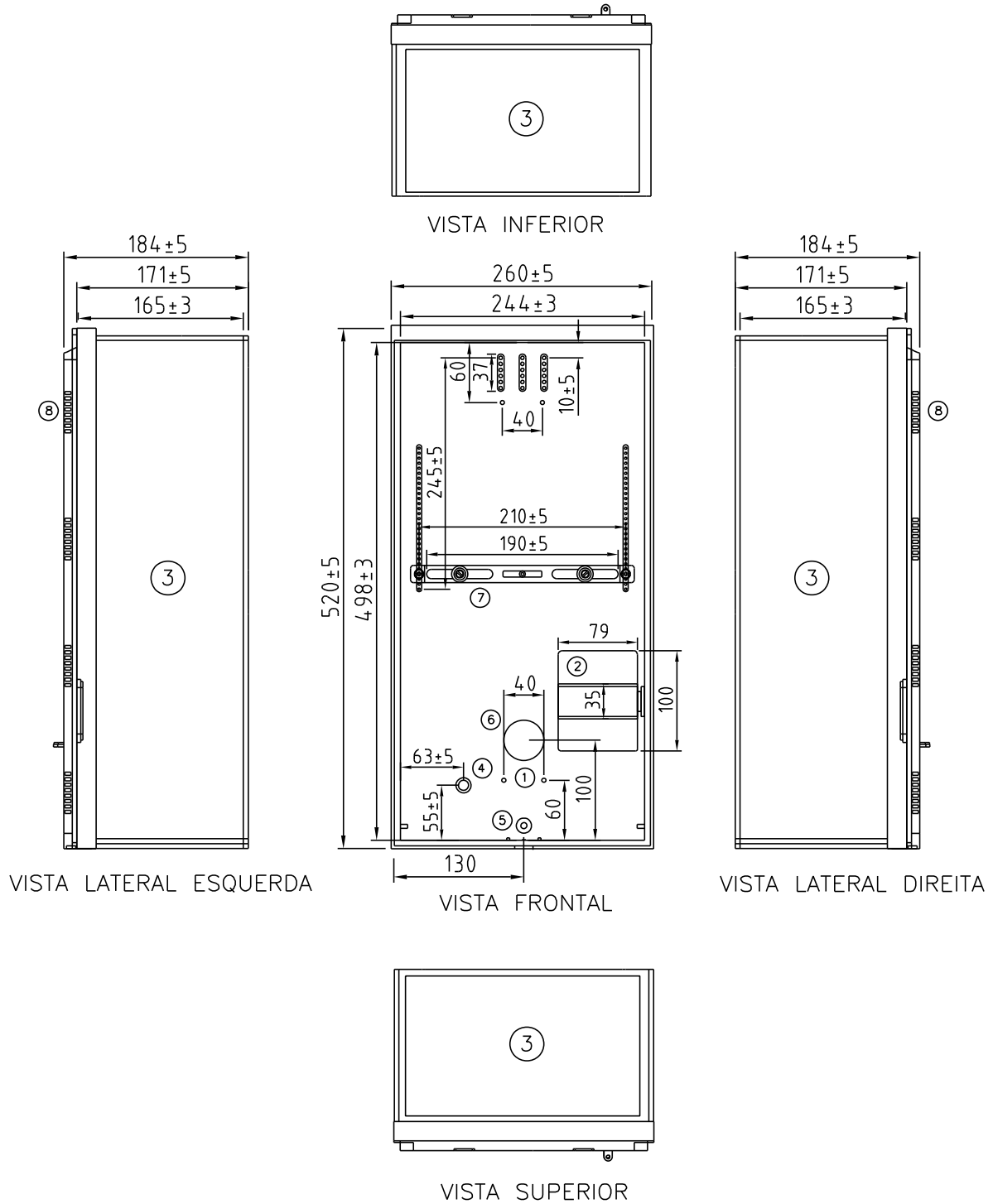
- ① FURO DE  $\varnothing$  4.2 mm PARA FIXAÇÃO DA CAIXA NO POSTE DE SEÇÃO QUADRADA
- ② SUPORTE PARA DISJUNTOR – TRILHO DIN 35 mm
- ③ FACES TOTALMENTE LISAS
- ④ SUPORTE DO PARAFUSO PARA ATERRAMENTO
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ FURO DE  $\varnothing$  40 mm PARA ENTRADA E SAÍDA DE CONDUTORES
- ⑦ SUPORTE PARA MEDIDOR
- ⑧ ALETA
- ⑨ ABERTURA CENTRAL E PRÉ-CORTES PARA DISJUNTOR

**Notas:**

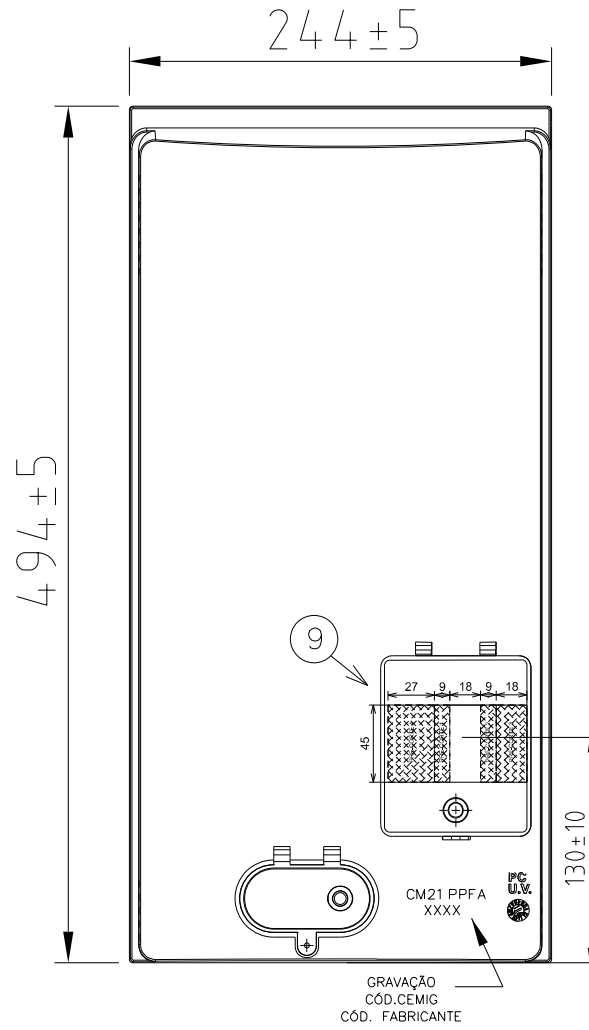
1 – Medidas em mm.

2 – É admitida uma variação de 2% nas cotas apresentadas.

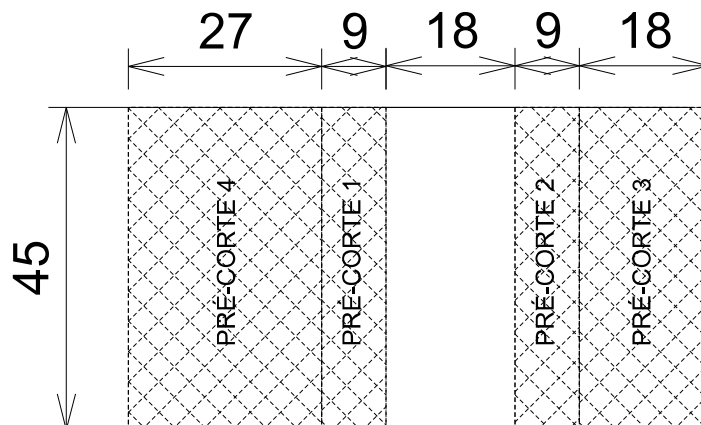
**DESENHO 6 - Caixa para medidor monofásico, bifásico ou trifásico (até 100 A) e disjuntor, aplicada ao PPF de aço - CM21 PPFA**



Visão geral – caixa completa



VISTA FRONTAL – TAMPA



Pré-cortes

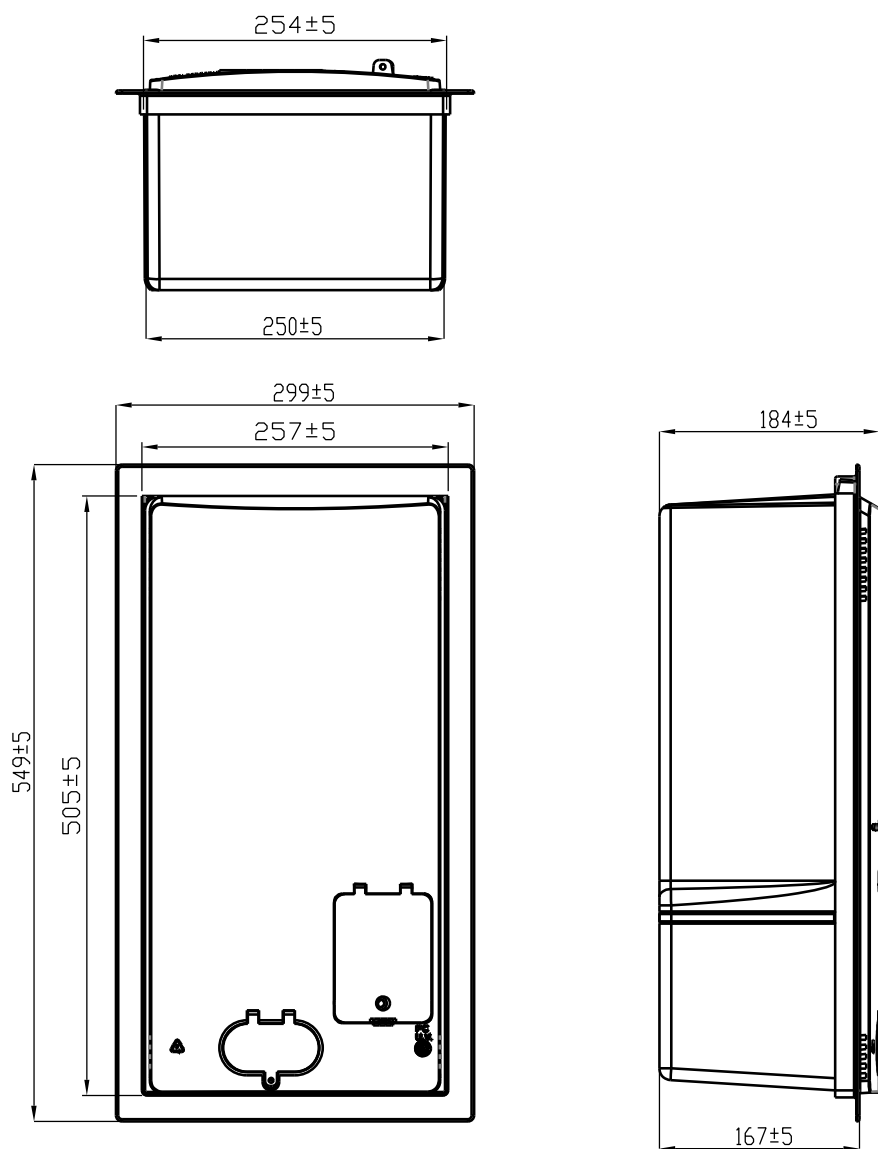
## LEGENDA:

- ① FURO DE  $\varnothing$  4.2 mm PARA FIXAÇÃO DA CAIXA NO POSTE DE SEÇÃO QUADRADA
- ② SUPORTE PARA DISJUNTOR – TRILHO DIN 35 mm
- ③ FACES TOTALMENTE LISAS
- ④ SUPORTE DO PARAFUSO PARA ATERRAMENTO
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ FURO DE  $\varnothing$  40 mm PARA ENTRADA E SAÍDA DE CONDUTORES
- ⑦ SUPORTE PARA MEDIDOR
- ⑧ ALETA
- ⑨ ABERTURA CENTRAL E DOIS PRÉ-CORTES PARA DISJUNTOR

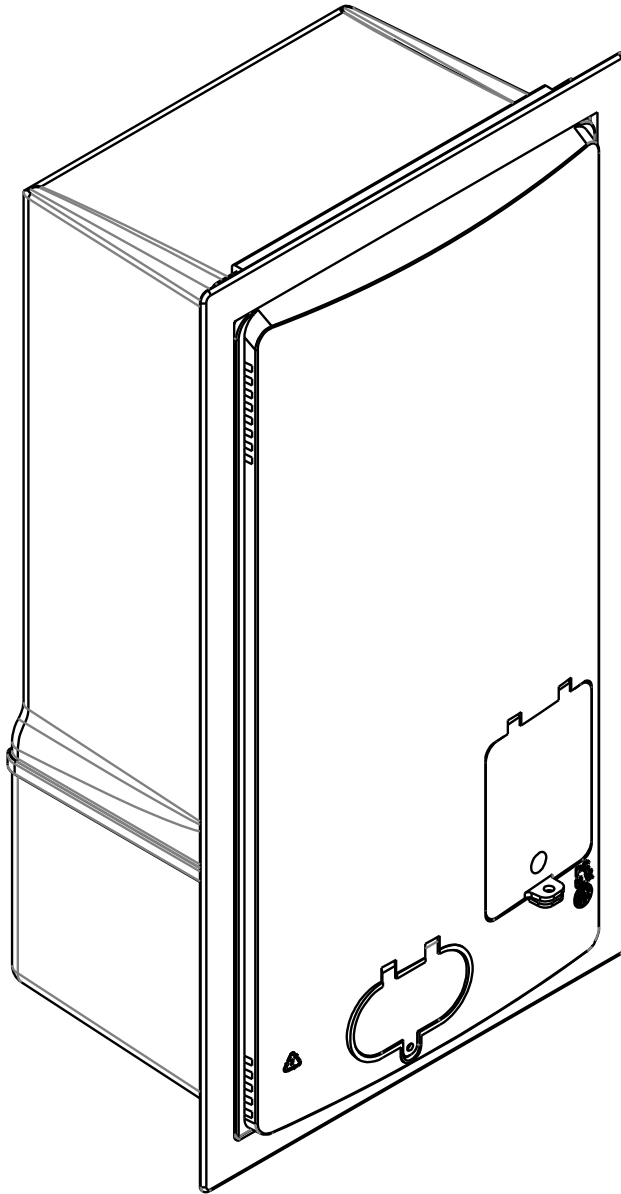
## Notas:

1 – Medidas em mm.

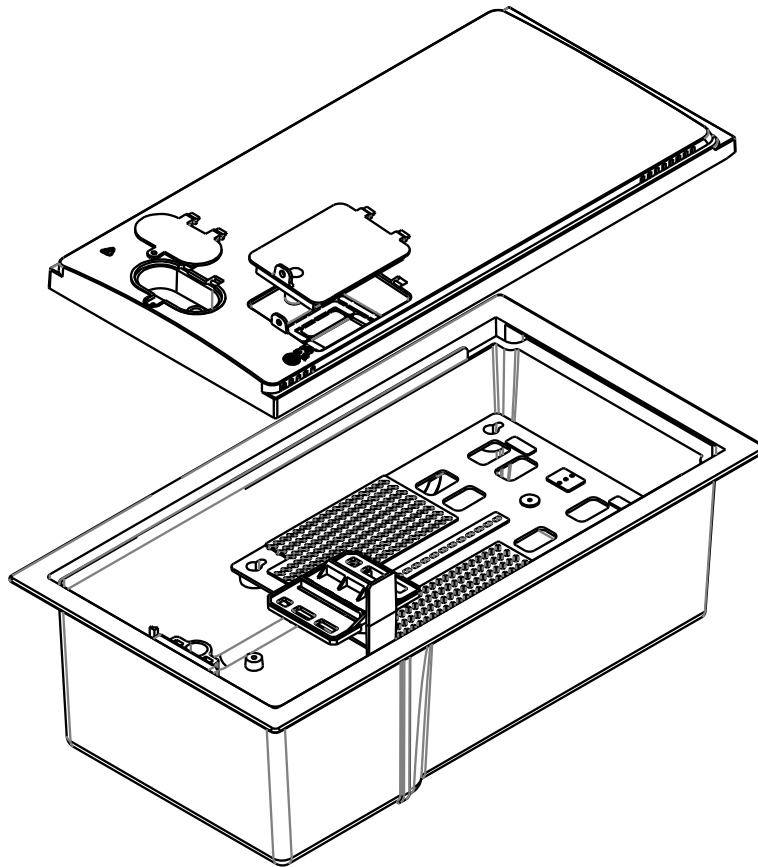


**DESENHO 7– Caixa para medidor polifásico e disjuntor, aplicada ao PPF de concreto CM2 PPFC**

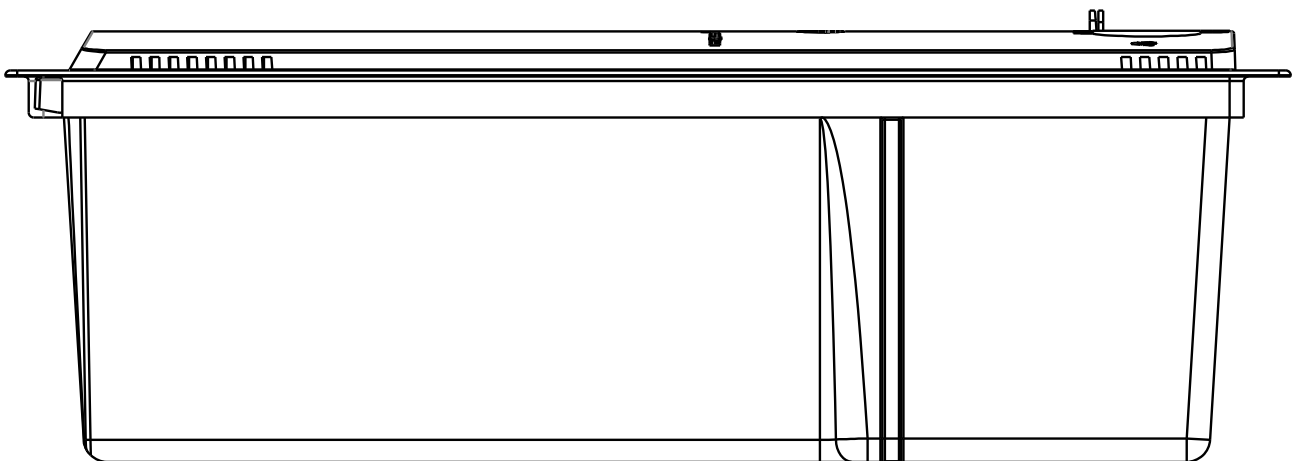
Visão geral – caixa completa



Visão externa da caixa



Visão interna da caixa

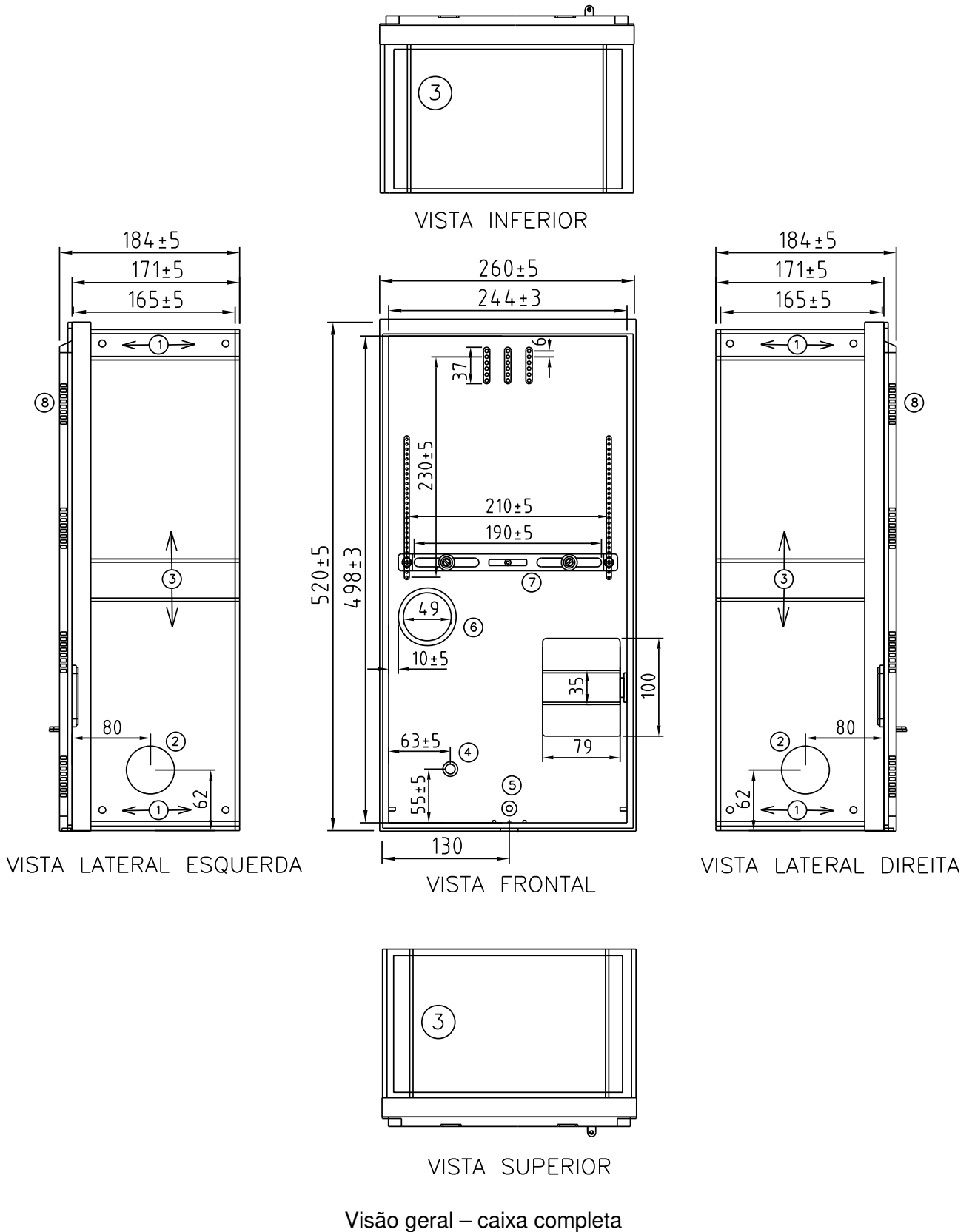


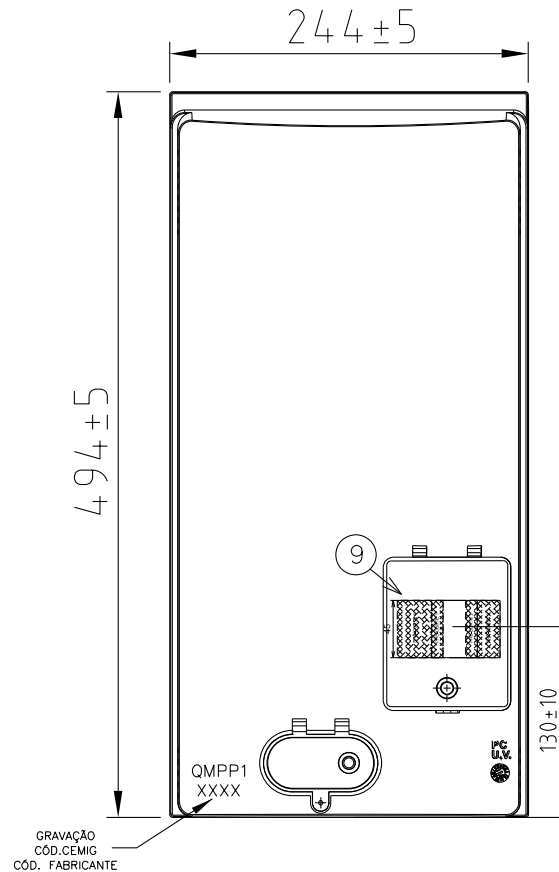
Visão lateral da caixa

Notas:

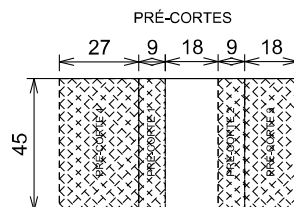
1 – Medidas em mm.

## DESENHO 8 – Caixa para medidor monofásico, bifásico, ou trifásico (até 100 A) do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP1





VISTA FRONTAL – TAMPA

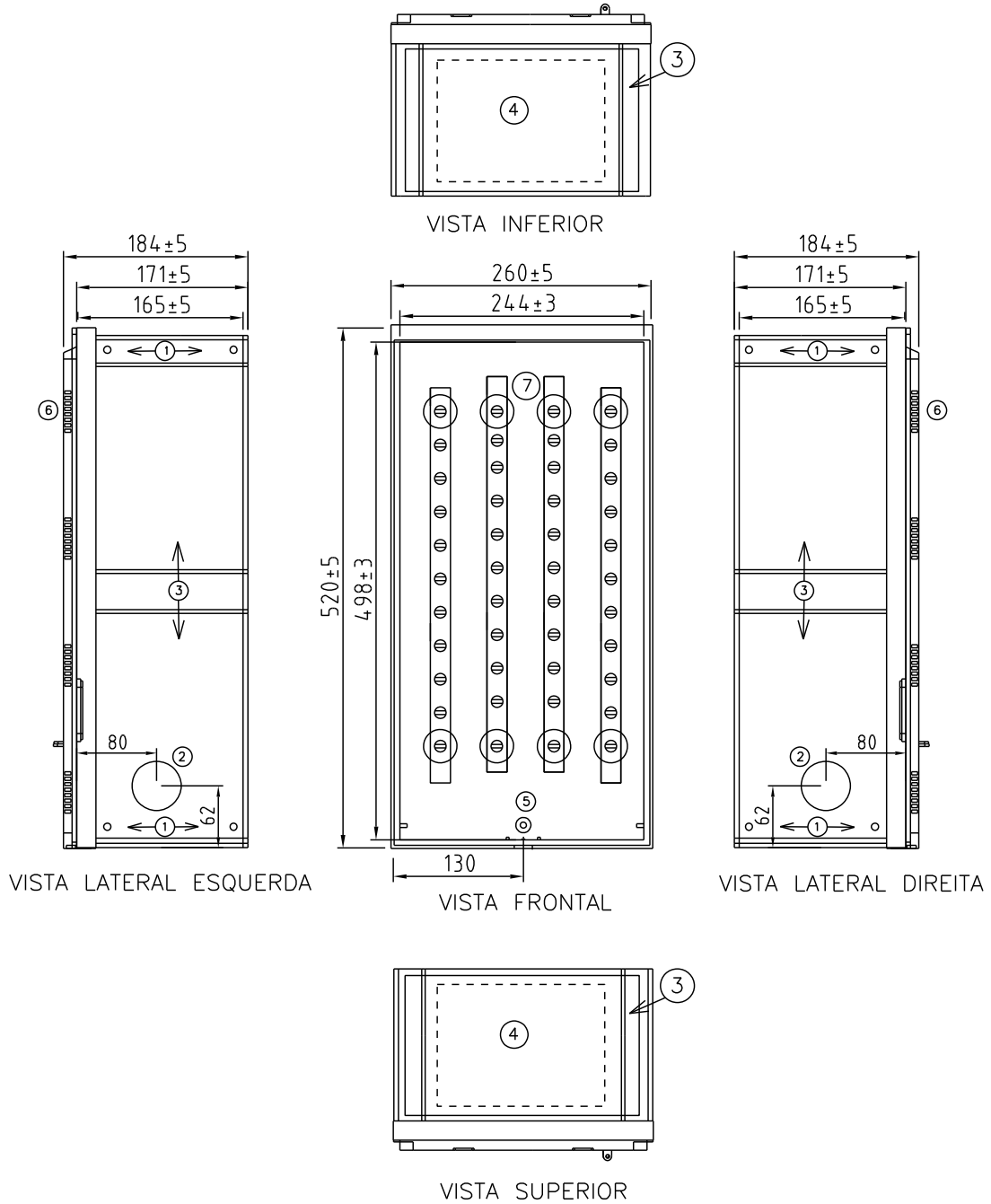


## LEGENDA:

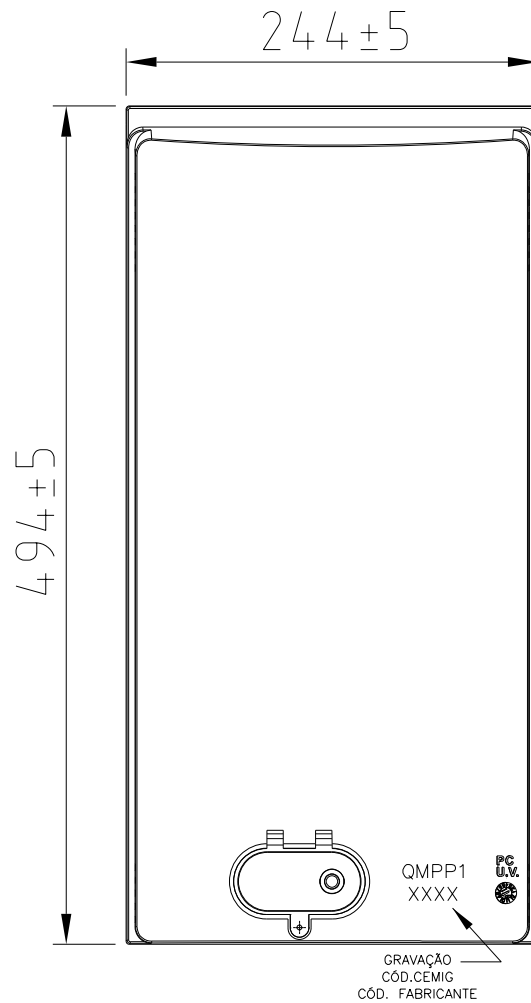
- ① PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  6 mm PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ SUPORTE DO PARAFUSO PARA ATERRAMENTO
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA SAÍDA DE CONDUTORES
- ⑦ SUPORTE PARA MEDIDOR
- ⑧ ALETA
- ⑨ ABERTURA CENTRAL E DOIS PRÉ-CORTES PARA DISJUNTOR

## Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 9 - Caixa para barramentos do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP1**


Visão geral – caixa completa



VISTA FRONTAL – TAMPA

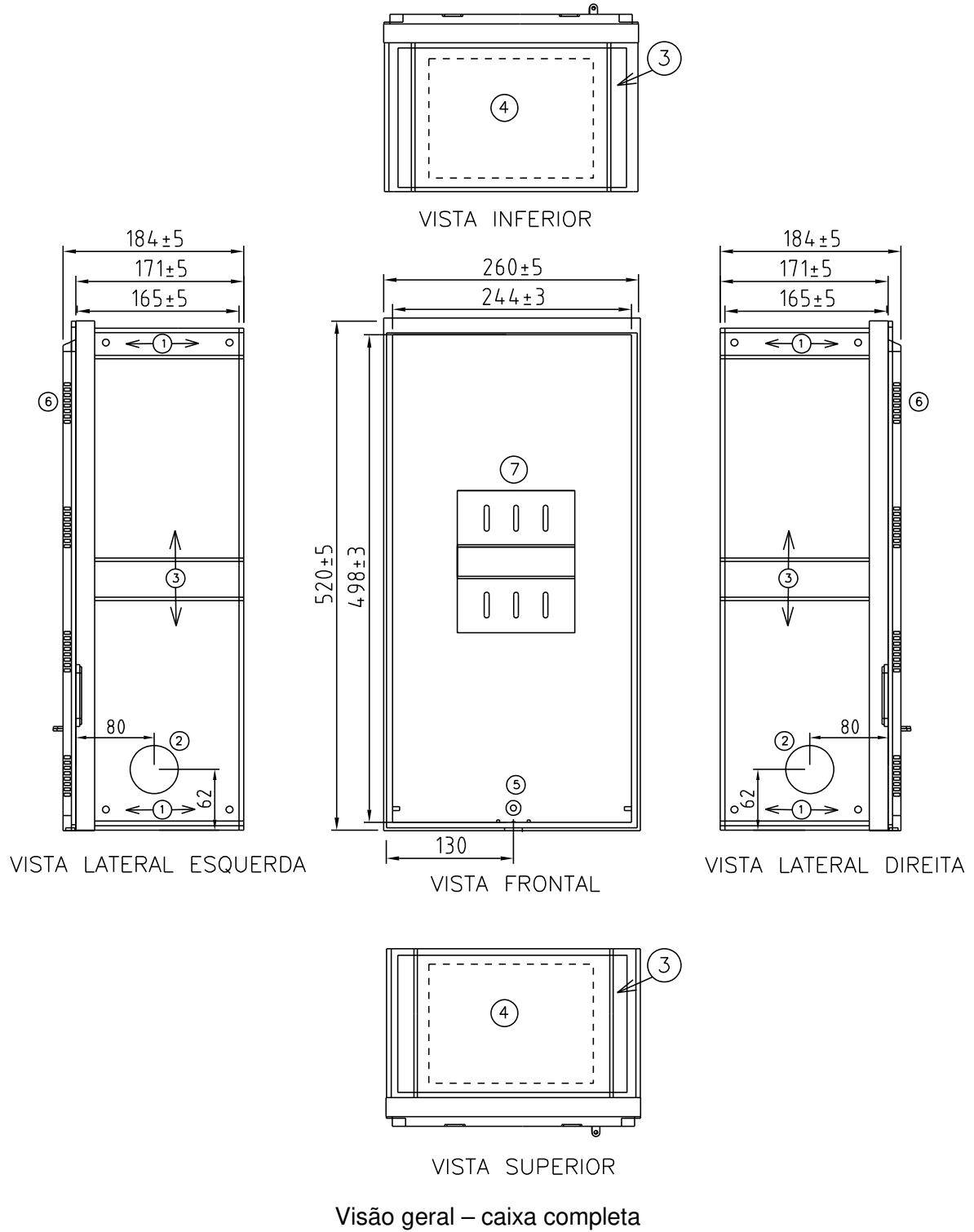
## LEGENDA:

- ① PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\phi$  6 mm PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\phi$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ SUPORTES ISOLANTES PARA INSTALAR BARRAMENTOS

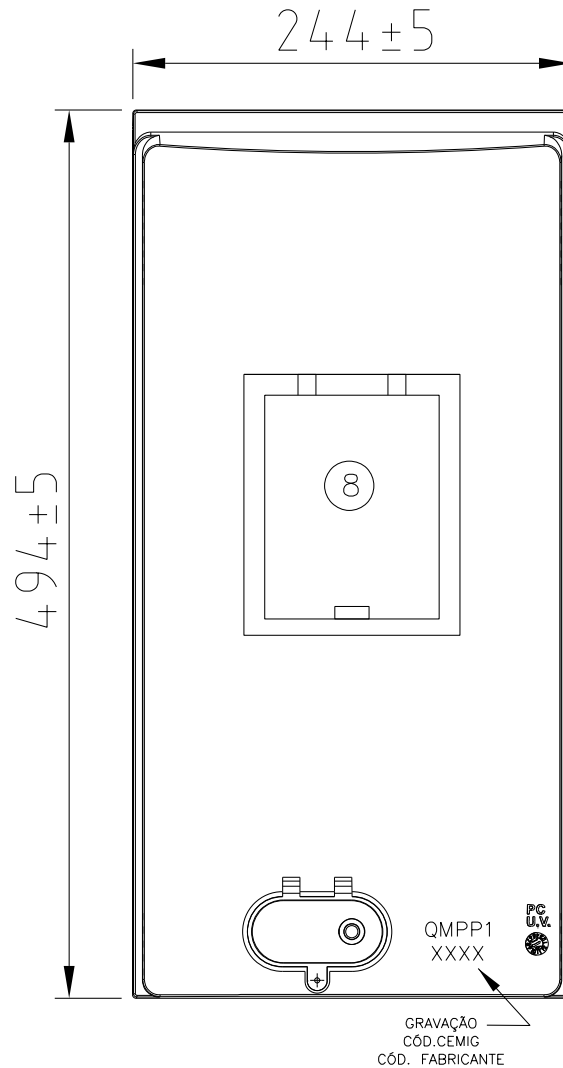
## Notas:

1 – Medidas em mm.

### DESENHO 10 - Caixa de proteção geral (até 225A) do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP1







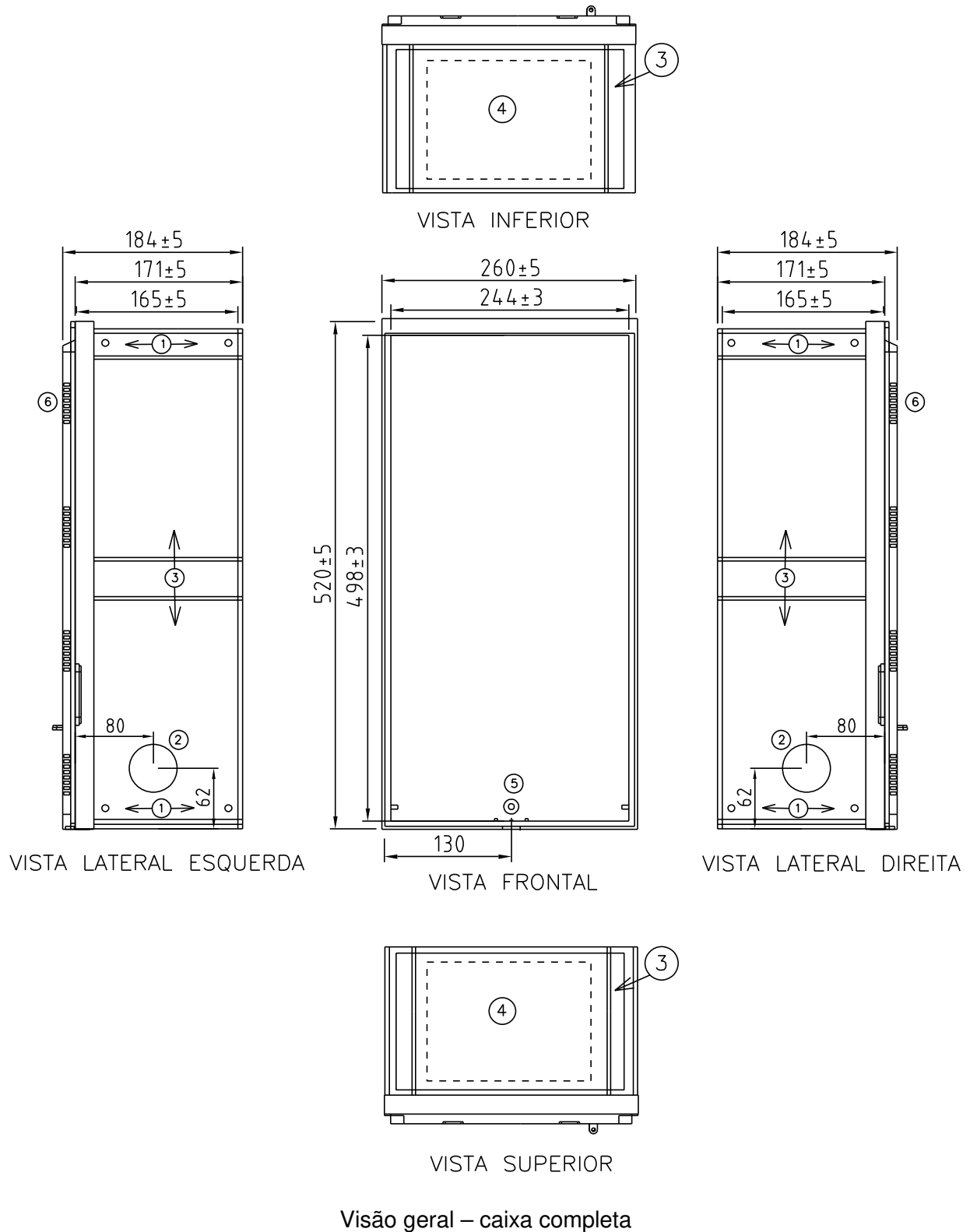
VISTA FRONTAL – TAMPA

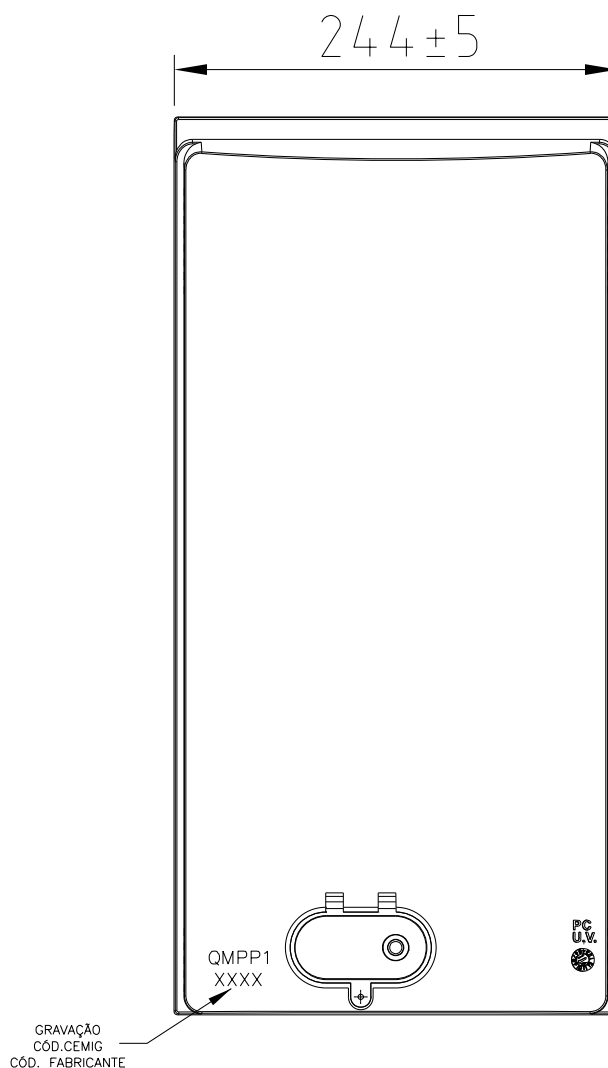
## LEGENDA:

- ① PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  6 mm PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ SUPORTE PARA DISJUNTOR DE ATÉ 225 A
- ⑧ COMPARTIMENTO DE ACESSO À MONOPLA DO DISJUNTOR

## Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 11 - Caixa de passagem do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP1**




VISTA FRONTAL – TAMPA

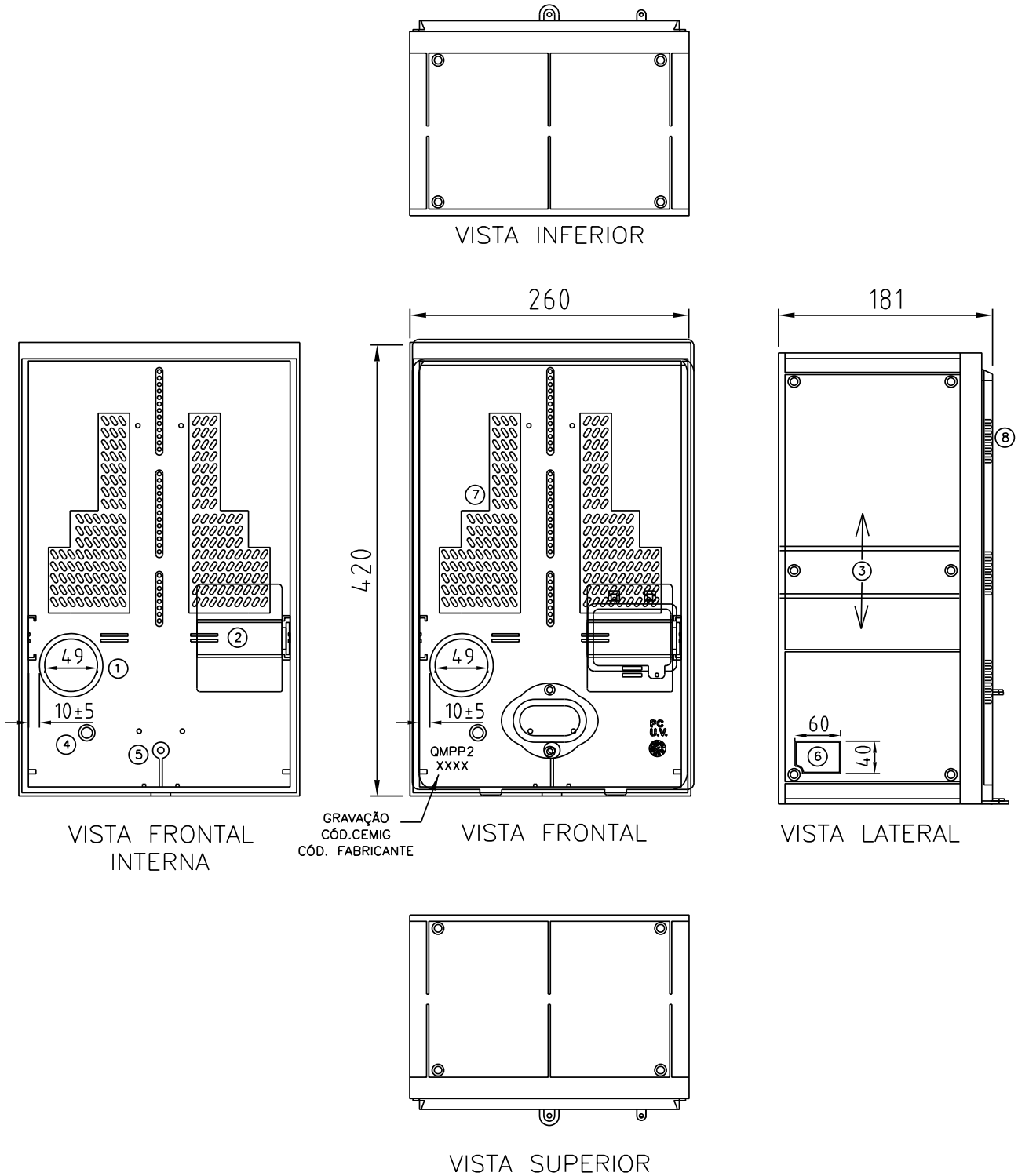
## LEGENDA:

- ① PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  6 mm PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA

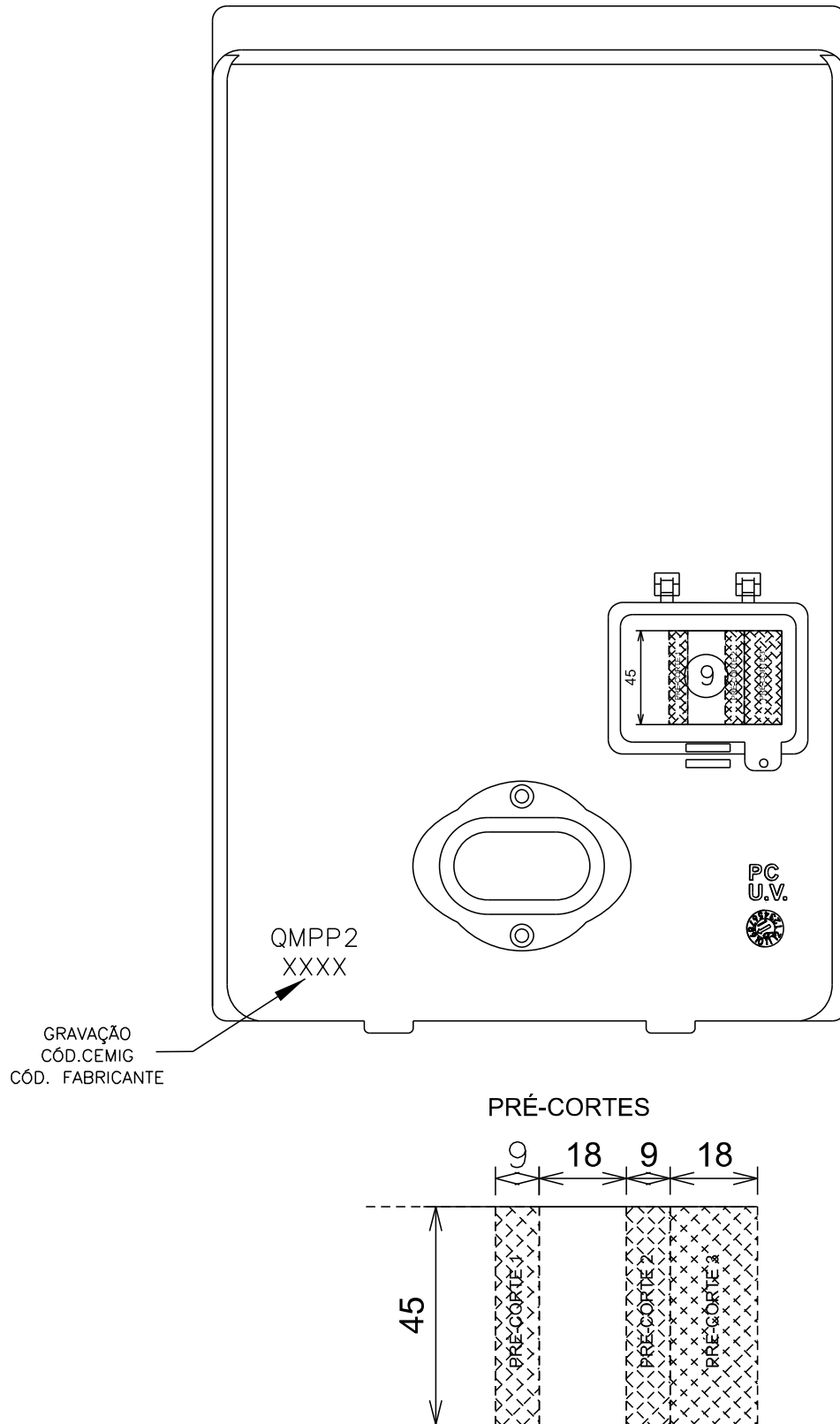
## Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 12 – Caixa para medidor monofásico, bifásico, ou trifásico (até 63 A) do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP2**



Visão geral – caixa completa



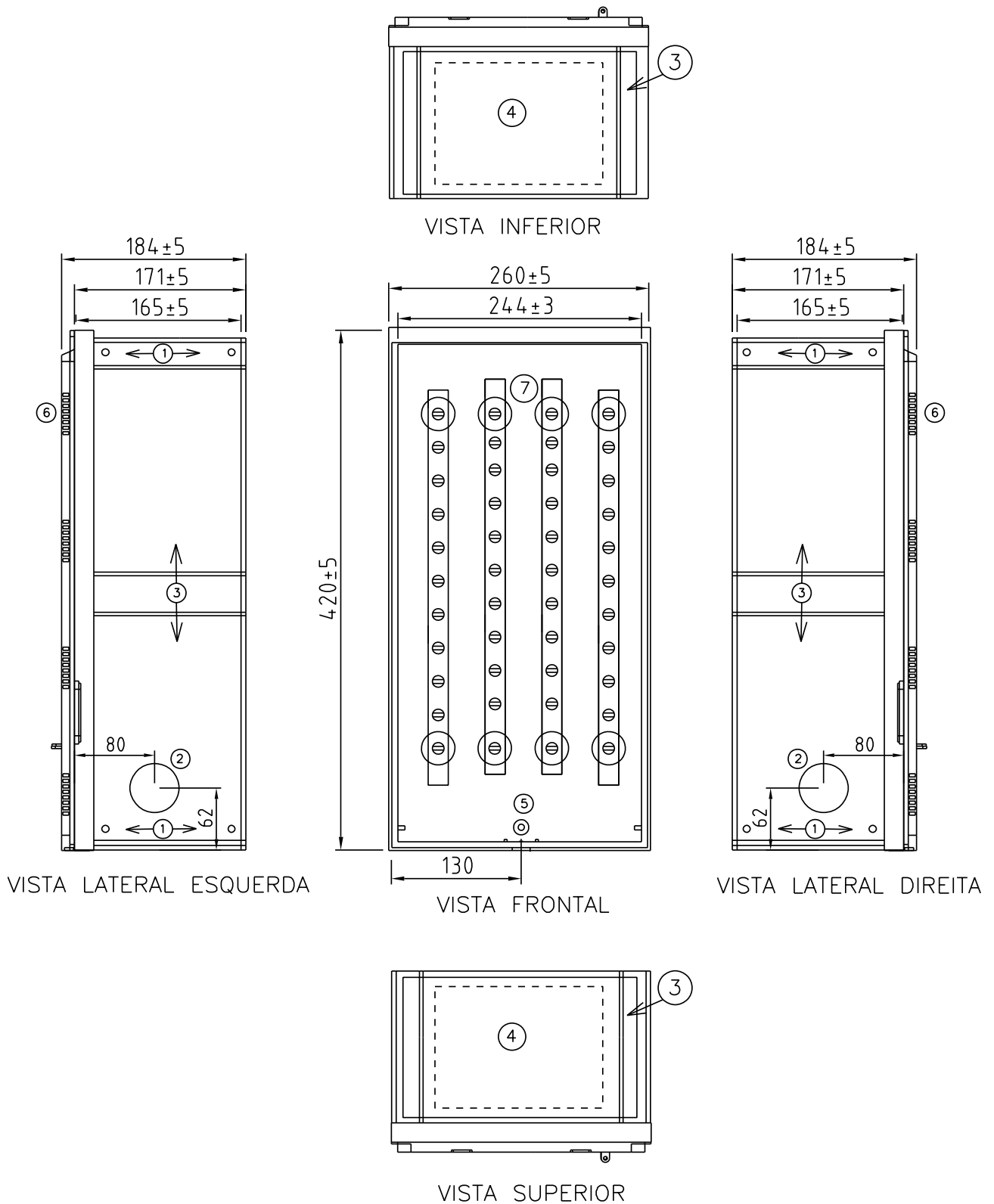
Tampa e pré-cortes

**LEGENDA:**

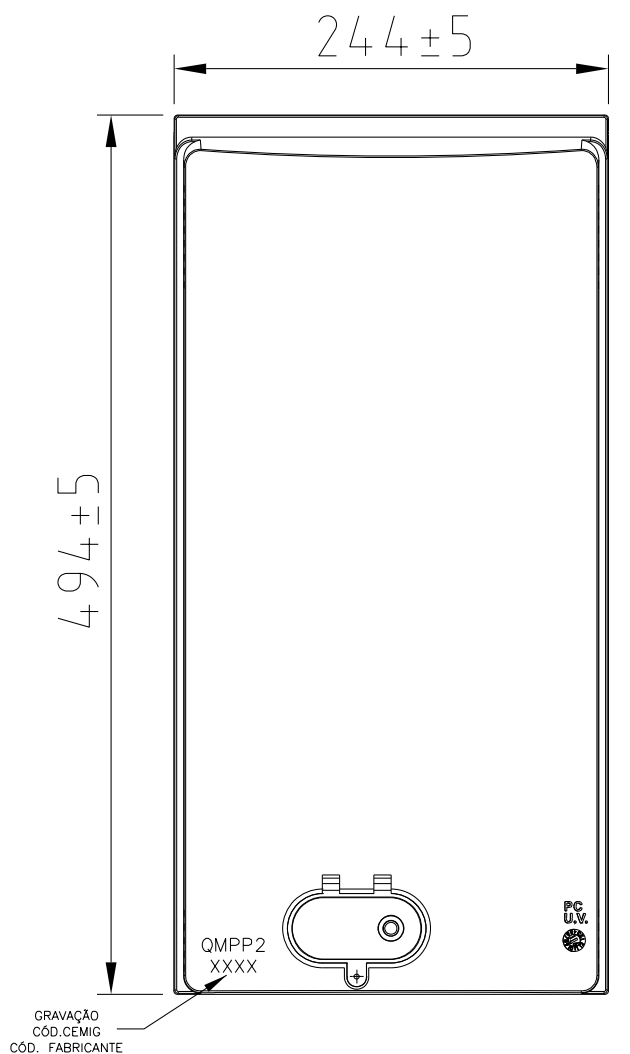
- ① FURO PARA SAÍDA DE CONDUTORES
- ② SUPORTE PARA DISJUNTOR – TRILHO DIN 35 mm
- ③ LATERAL COM SALIÊNCIAS PARA ACOMPLAMENTO ENTRE AS CAIXAS DO QMPP
- ④ SUPORTE DO PARAFUSO PARA ATERRAMENTO
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ FURO PARA ENTRADA E SAÍDA DE CONDUTORES
- ⑦ SUPORTE PARA MEDIDOR
- ⑧ ALETA
- ⑨ ABERTURA CENTRAL E PRÉ-CORTES PARA DISJUNTOR

**Notas:**

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 13 – Caixa para barramentos do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP2**


Visão geral – caixa completa



VISTA FRONTAL – TAMPA

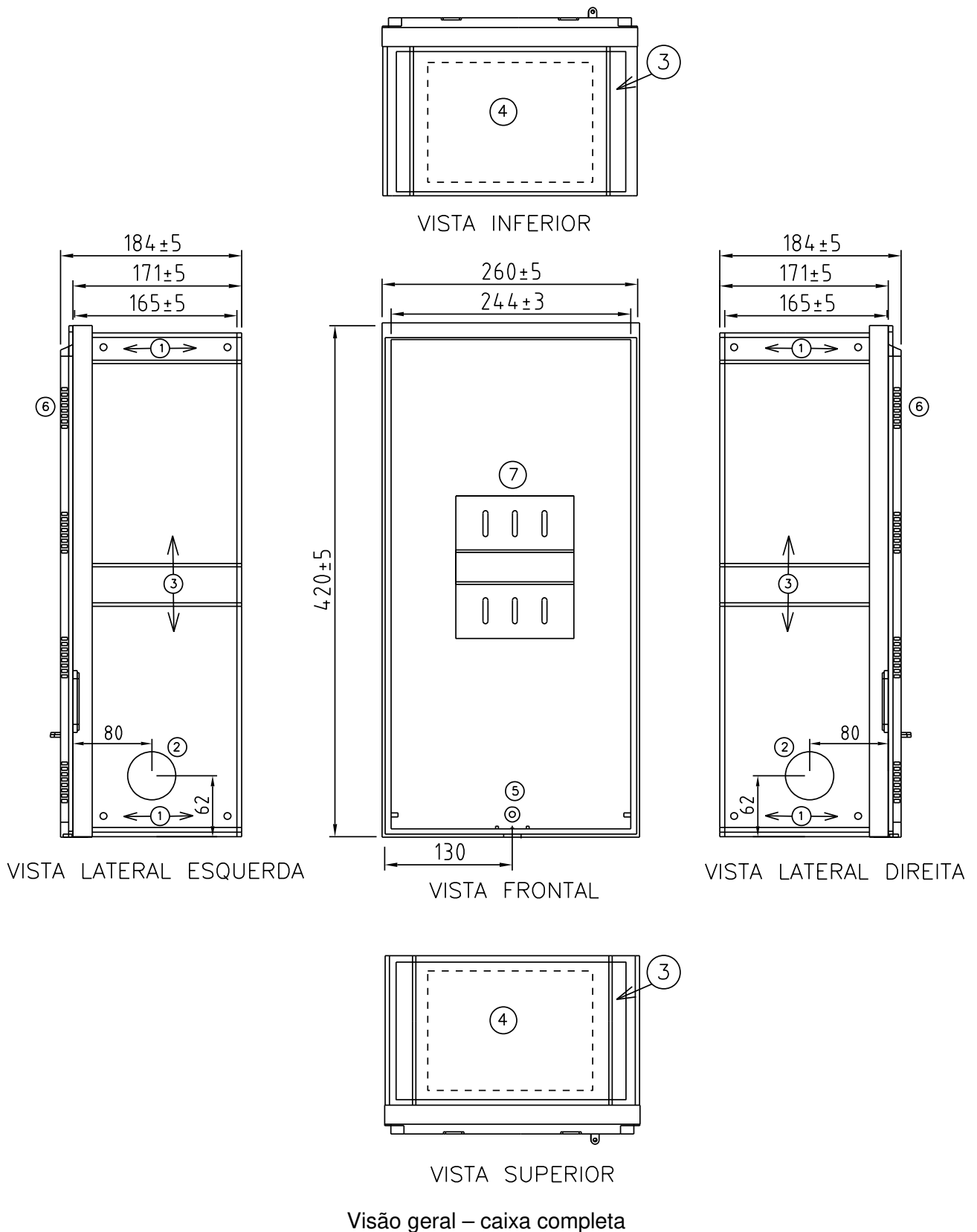
## LEGENDA:

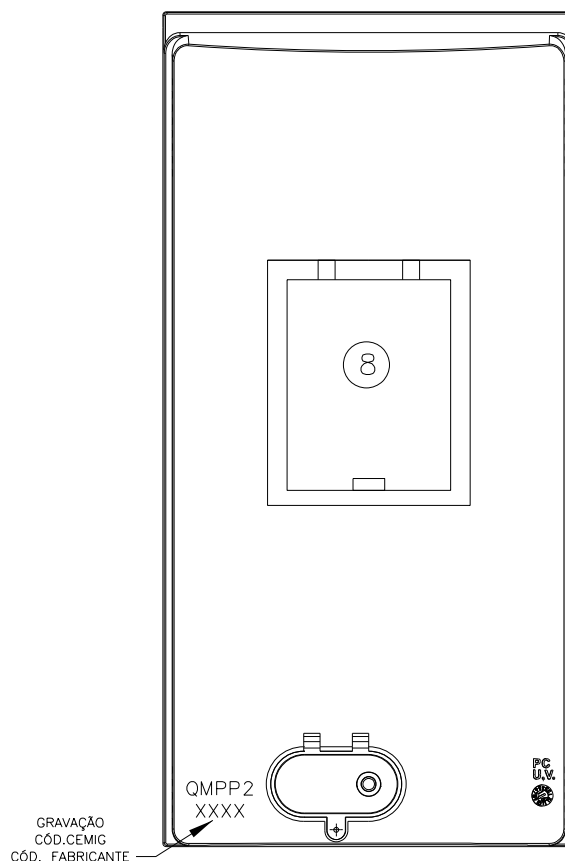
- ① PRÉ-CORTE DO FURO PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ SUPORTES ISOLANTES PARA INSTALAR BARRAMENTOS

## Notas:

1 – Medidas em mm.



**DESENHO 14 - Caixa de proteção geral do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP2**




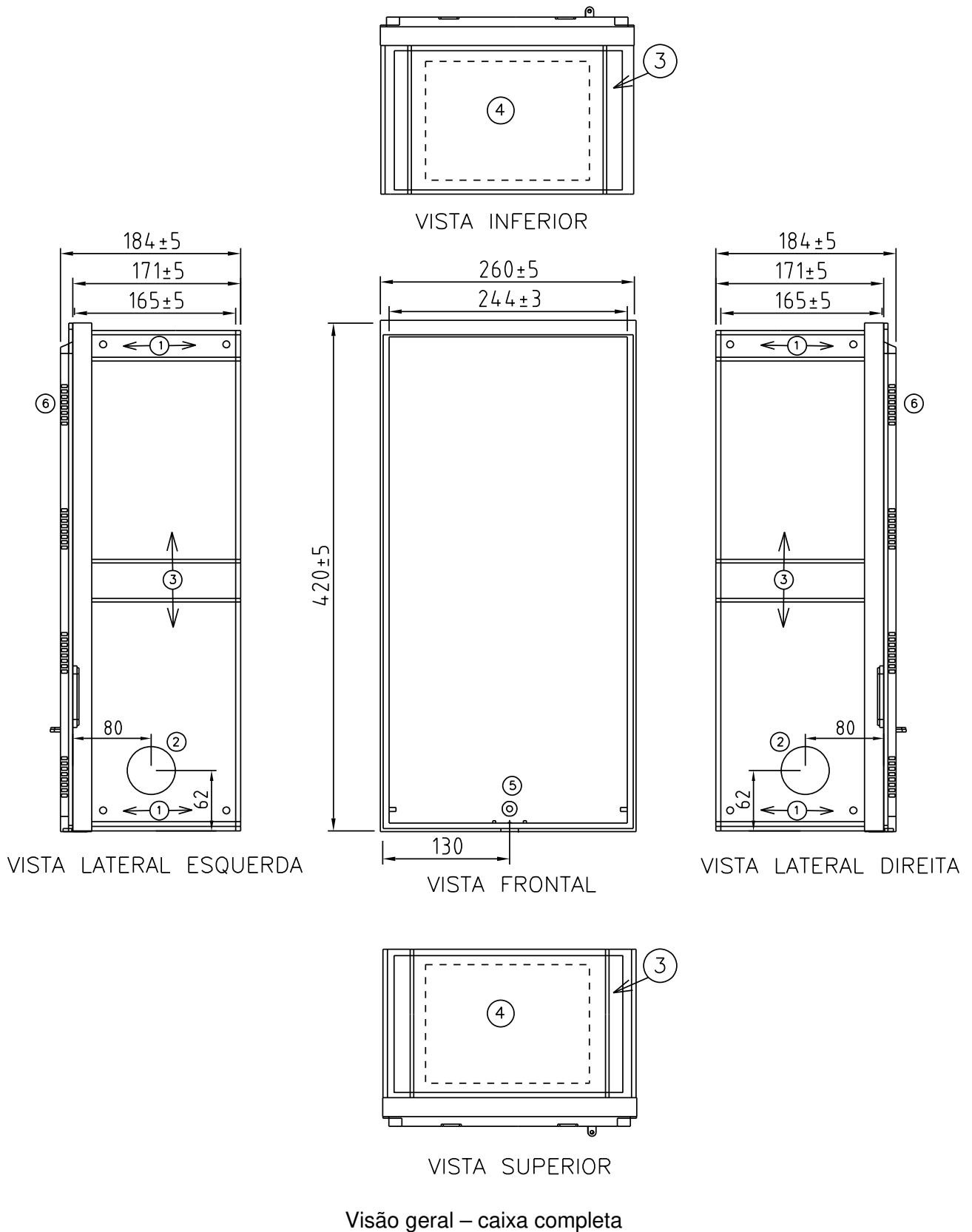
VISTA FRONTAL – TAMPA

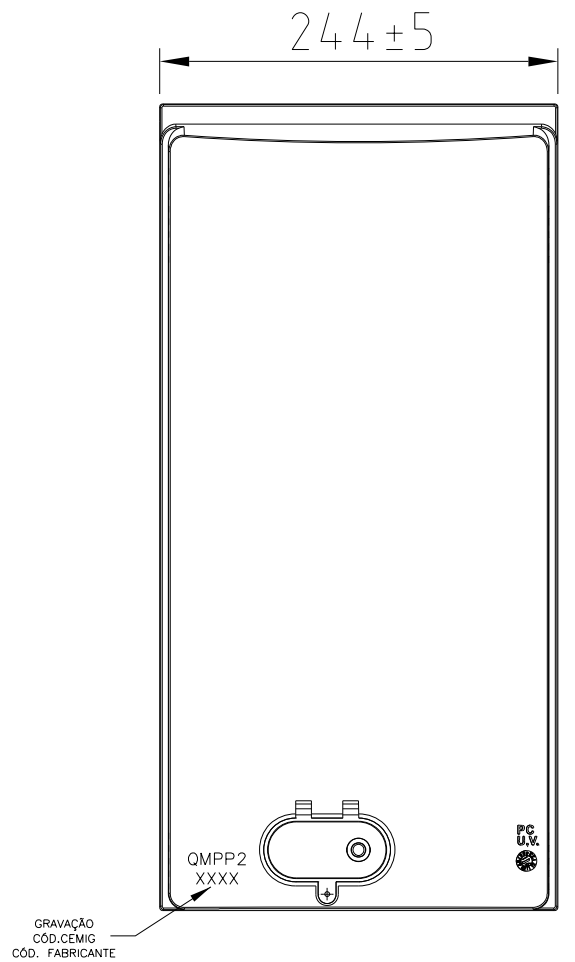
### LEGENDA:

- ① PRÉ-CORTE DO FURO PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ SUPORTE PARA DISJUNTOR DE ATÉ 150 A
- ⑧ COMPARTIMENTO DE ACESSO À MONOPLA DO DISJUNTOR

### Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 15 - Caixa de passagem do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP2**




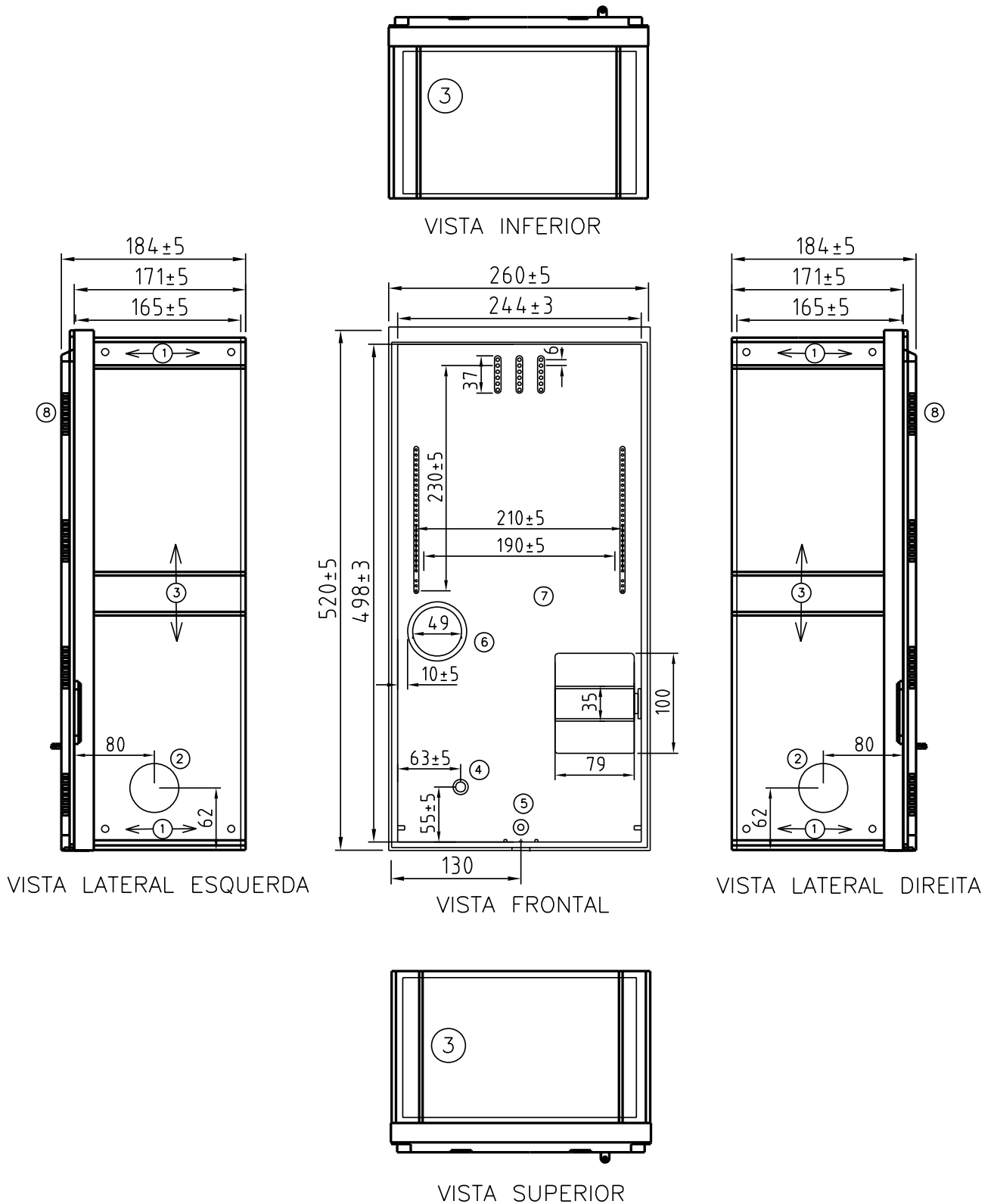
VISTA FRONTAL – TAMPA

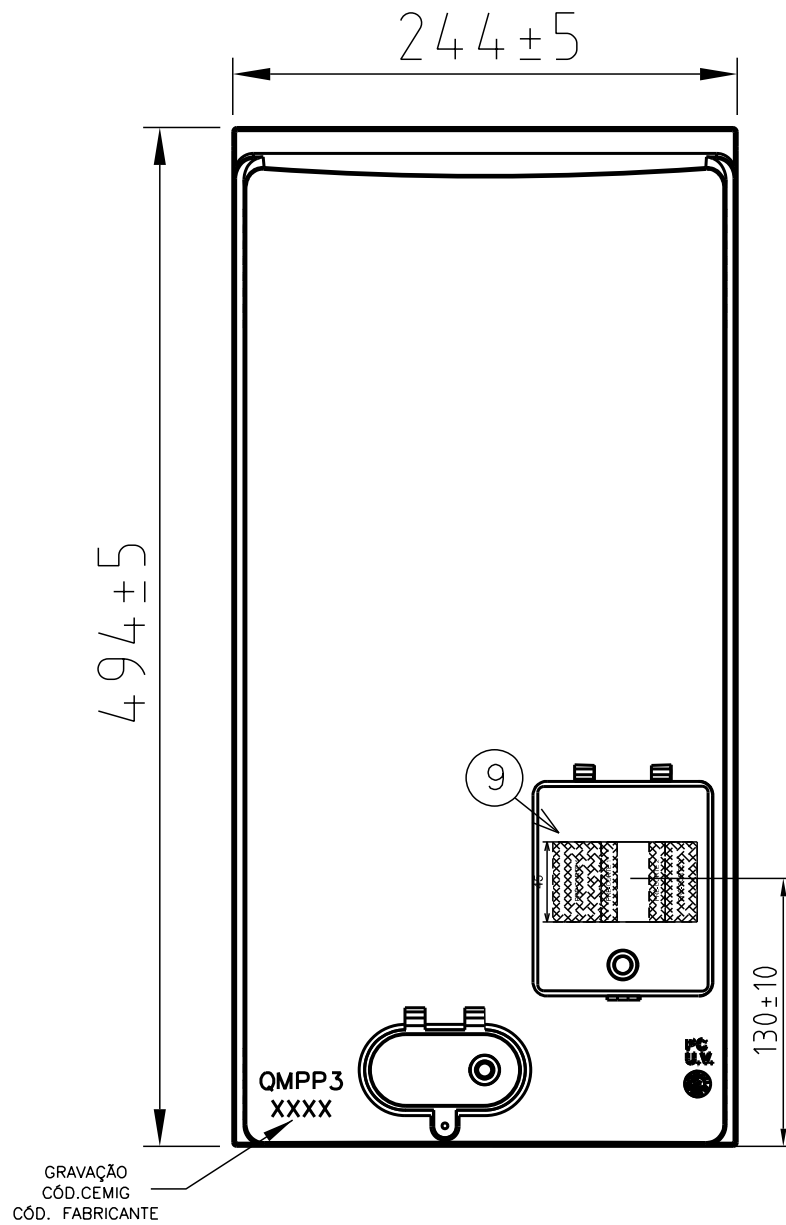
## LEGENDA:

- ① PRÉ-CORTE DO FURO PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ SUPORTE PARA DISJUNTOR DE ATÉ 150 A
- ⑧ COMPARTIMENTO DE ACESSO À MONOPLA DO DISJUNTOR

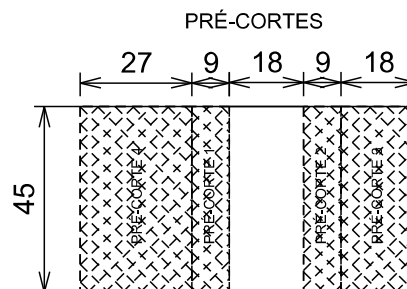
## Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 16 - Caixa para medidor monofásico, bifásico ou trifásico (até 100A) do Quadro de Medição Pré-Fabricado - QMPP3**




VISTA FRONTAL – TAMPA

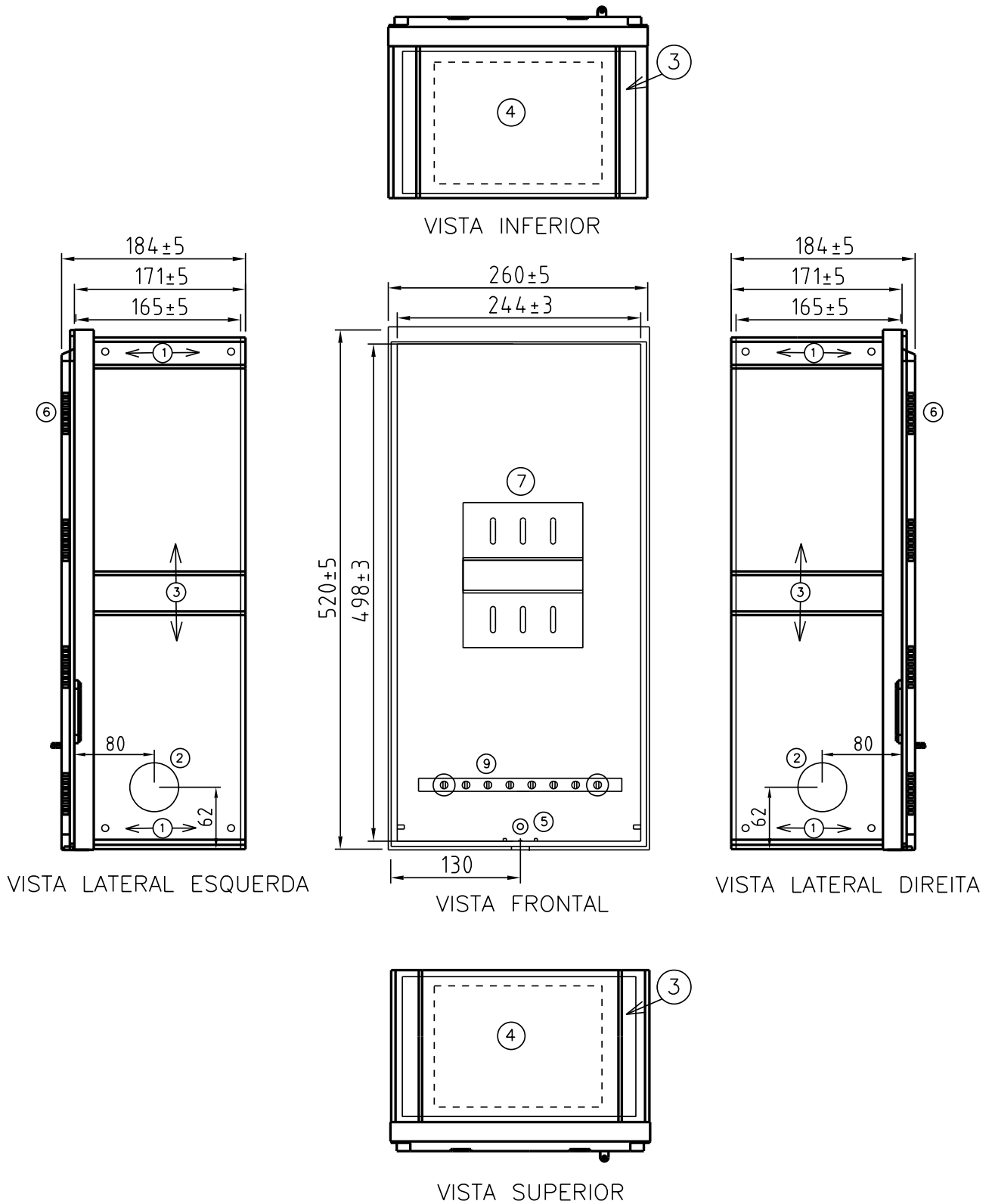


**LEGENDA:**

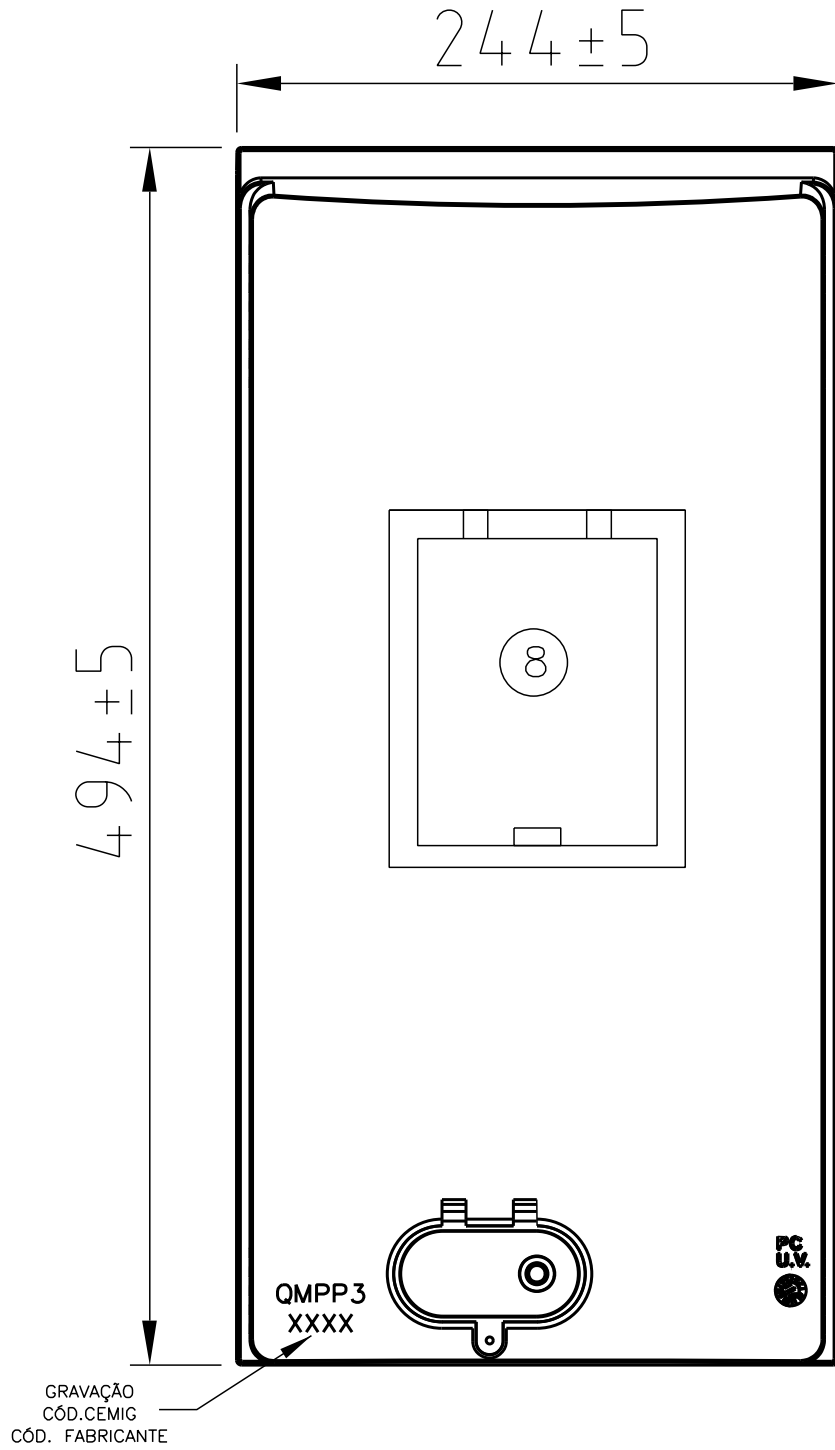
- ① PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  6 mm PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ SUPORTE DO PARAFUSO PARA ATERRAMENTO
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA SAÍDA DE CONDUTORES
- ⑦ SUPORTE PARA MEDIDOR
- ⑧ ALETA
- ⑨ ABERTURA CENTRAL E PRÉ-CORTES PARA DISJUNTOR

**Notas:**

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 17 - Caixa para proteção geral (até 100A) e barramento de neutro do Quadro de Medição Pré-Fabricado - QMPP3**






VISTA FRONTAL — TAMPA

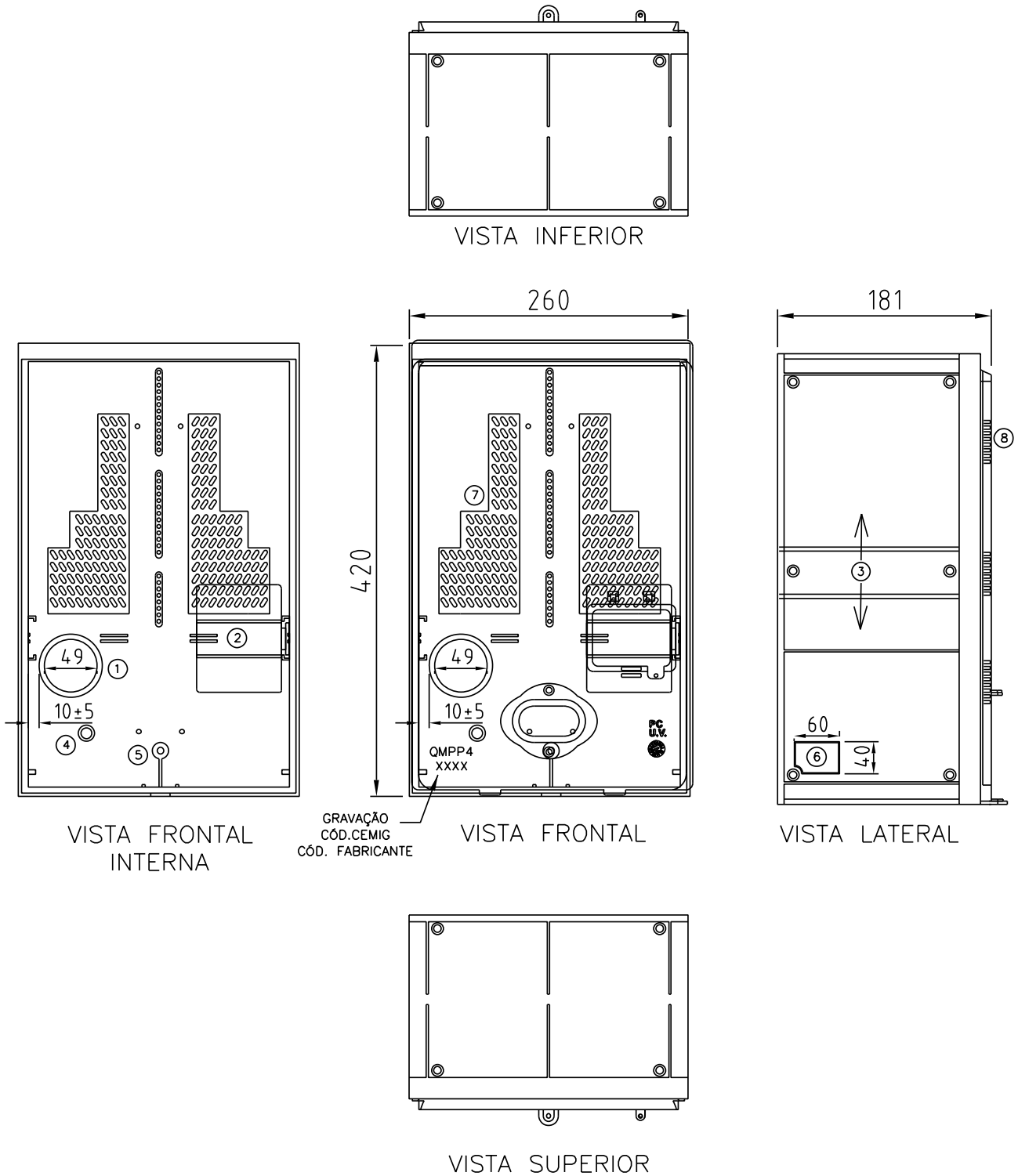
## LEGENDA:

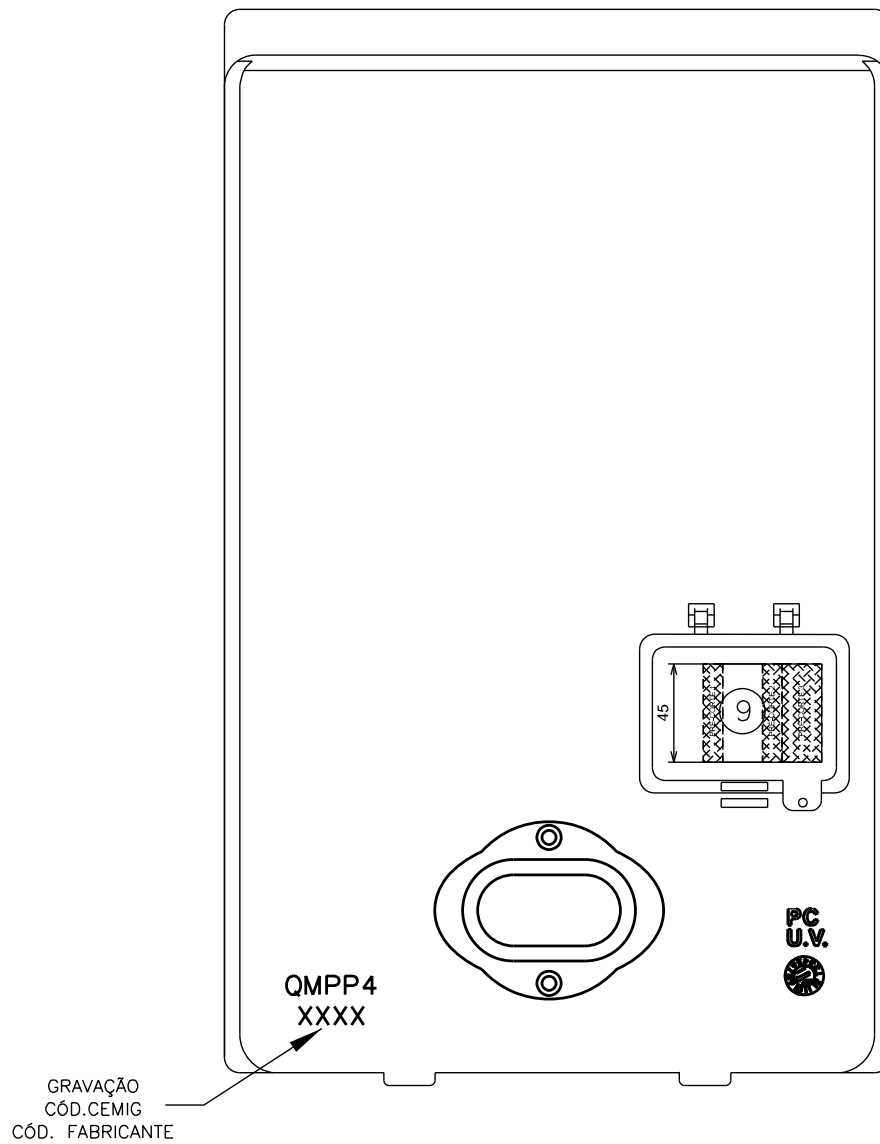
- ① PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  6 mm PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ SUPORTE PARA DISJUNTOR DE ATÉ 100 A
- ⑧ COMPARTIMENTO DE ACESSO À MONOPLA DO DISJUNTOR
- ⑨ BARRAMENTO PARA CONDUTORES DE PROTEÇÃO

### Notas:

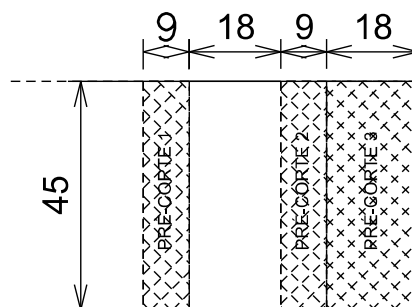
1 – Medidas em mm.

### DESENHO 18 - Caixa para medidor monofásico ou bifásico (até 63A) e disjuntor do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP4





## PRÉ-CORTES



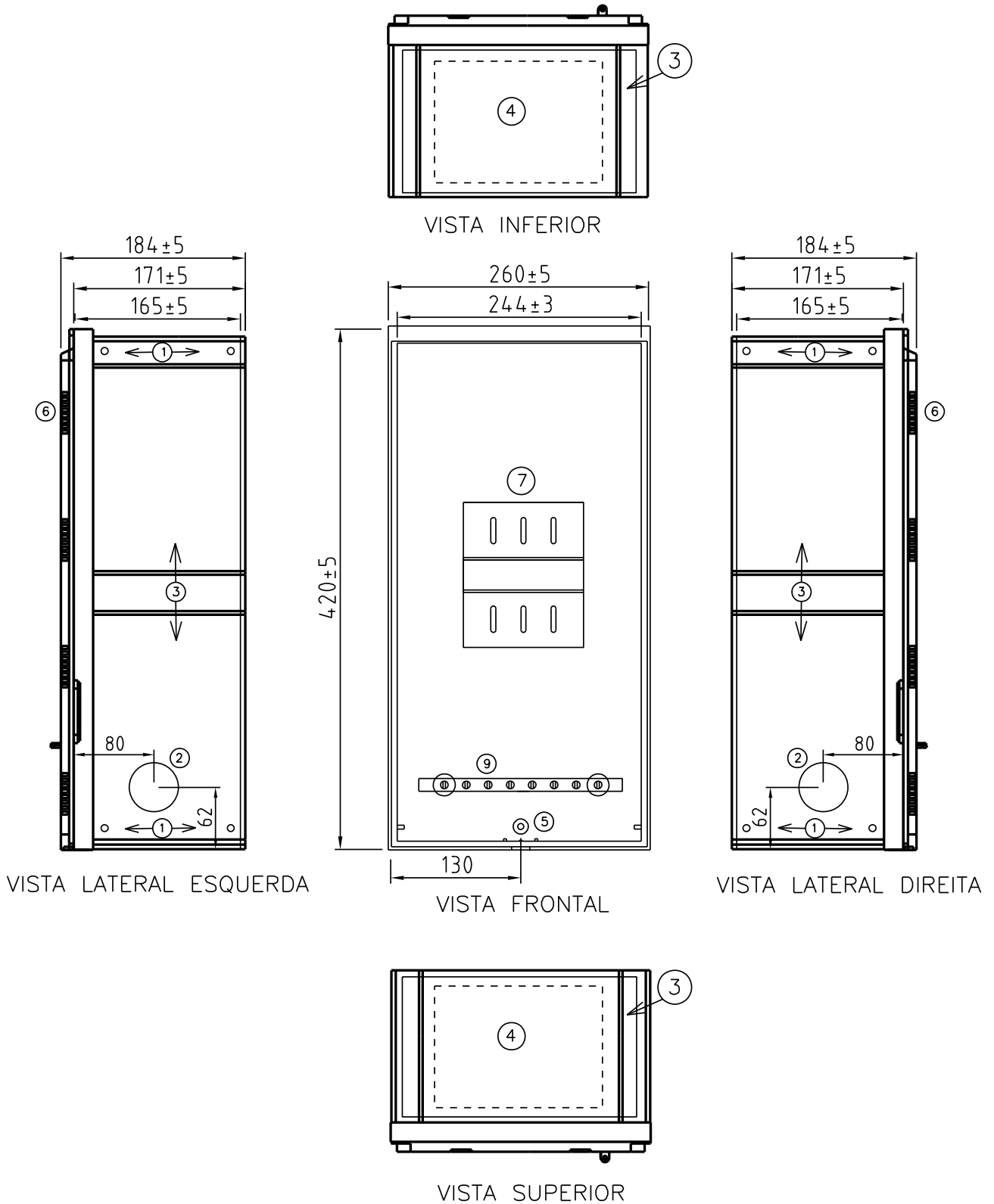
## LEGENDA:

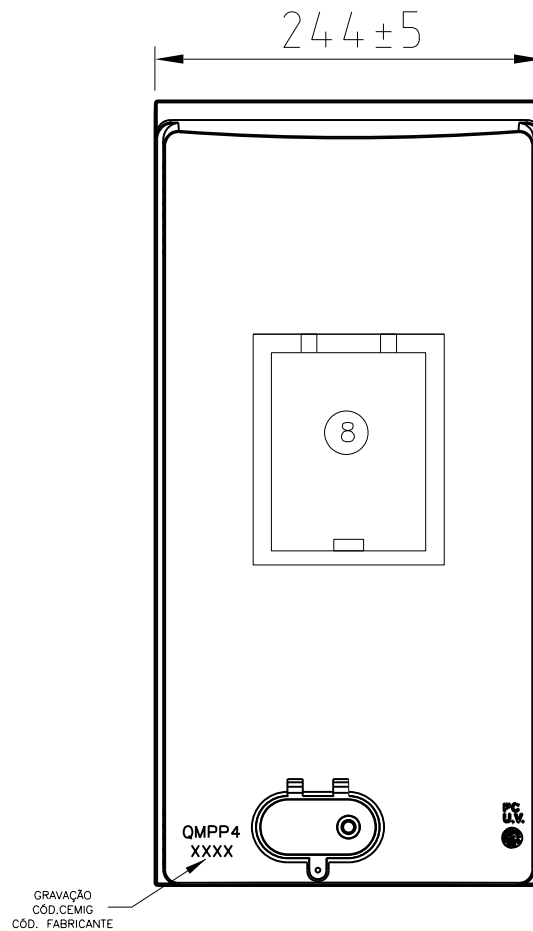
- ① FURO PARA SAÍDA DE CONDUTORES
- ② SUPORTE PARA DISJUNTOR – TRILHO DIN 35 mm
- ③ LATERAL COM SALIÊNCIAS PARA ACOMPLAMENTO ENTRE AS CAIXAS DO QMPP
- ④ SUPORTE DO PARAFUSO PARA ATERRAMENTO
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ FURO PARA ENTRADA E SAÍDA DE CONDUTORES
- ⑦ SUPORTE PARA MEDIDOR
- ⑧ ALETA
- ⑨ ABERTURA CENTRAL E PRÉ-CORTES PARA DISJUNTOR

### Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 19 - Caixa para proteção geral (até 100A) e barramento de neutro do Quadro de Medição Pré-Fabricado – QMPP4**





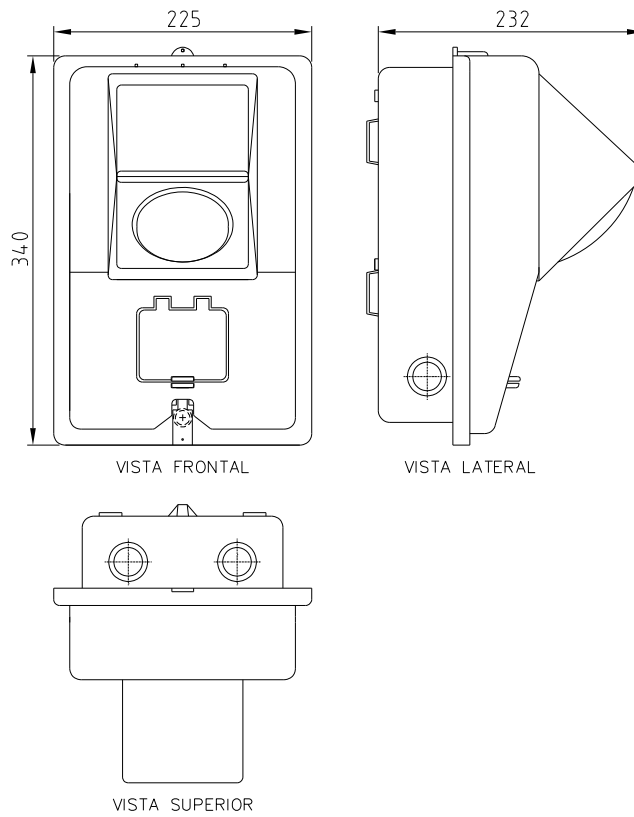
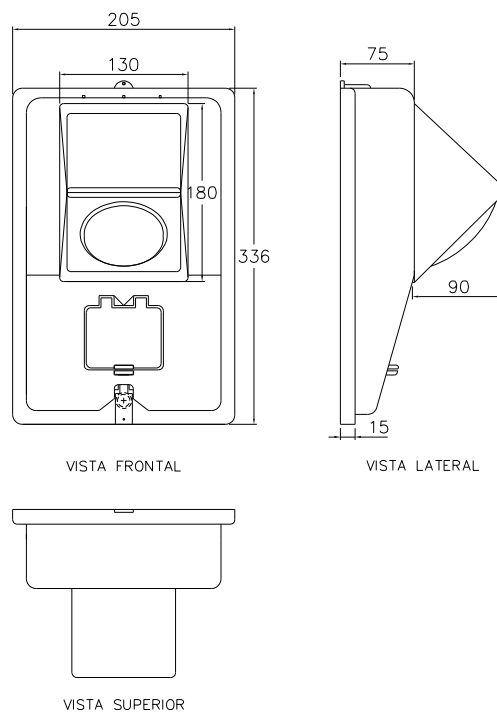
VISTA FRONTAL – TAMPA

## LEGENDA:

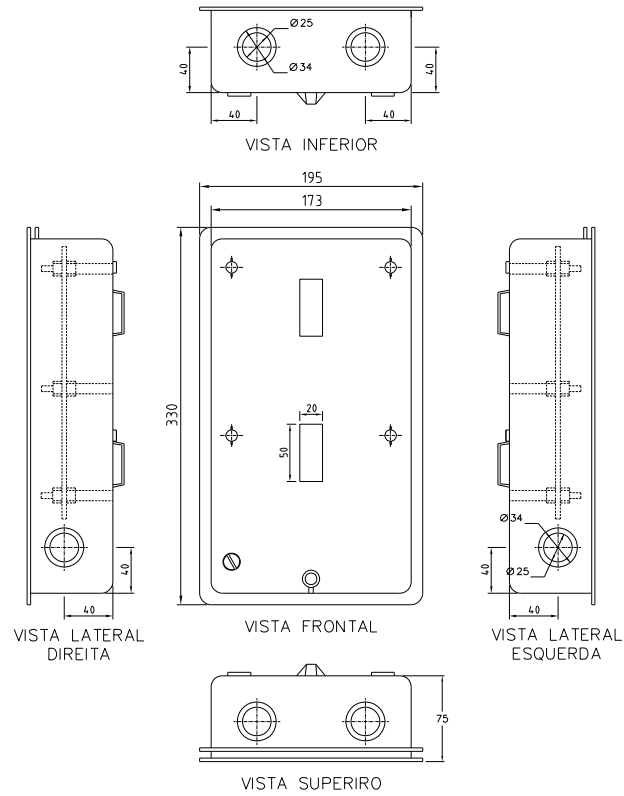
- ① PRÉ-CORTE DO FURO PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\varnothing$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ ABERTURA PARA A PASSAGEM DOS CONDUTORES
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ SUPORTE PARA DISJUNTOR DE ATÉ 100 A
- ⑧ COMPARTIMENTO DE ACESSO À MONOPLA DO DISJUNTOR
- ⑨ BARRAMENTO PARA CONDUTORES DE PROTEÇÃO

## Notas:

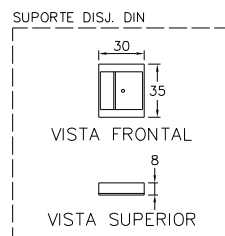
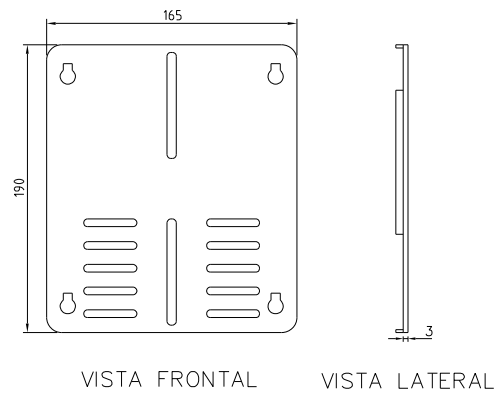
1 – Medidas em mm.

**DESENHO 20– Caixa com lente para medidor monofásico e disjuntor – CCL1**

**Visão geral – caixa completa**

**Tampa da caixa**





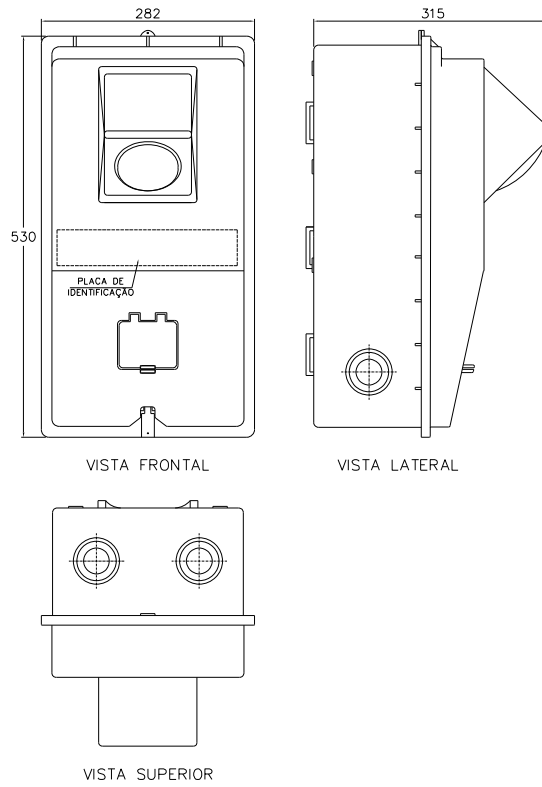
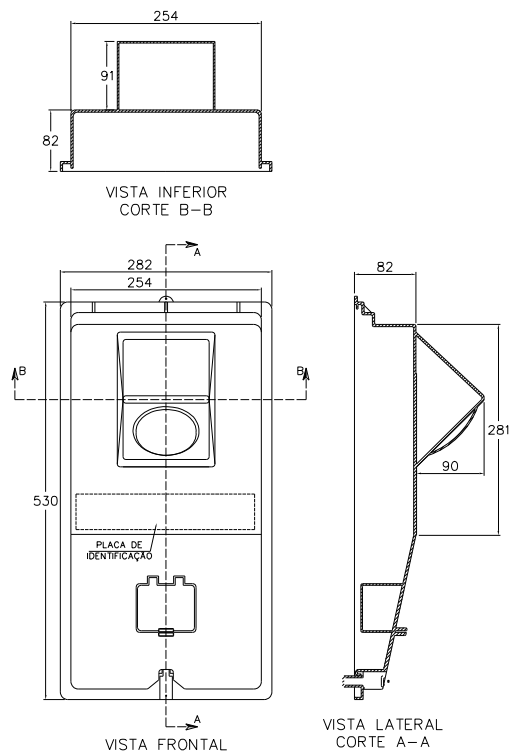
### Visão interna da caixa

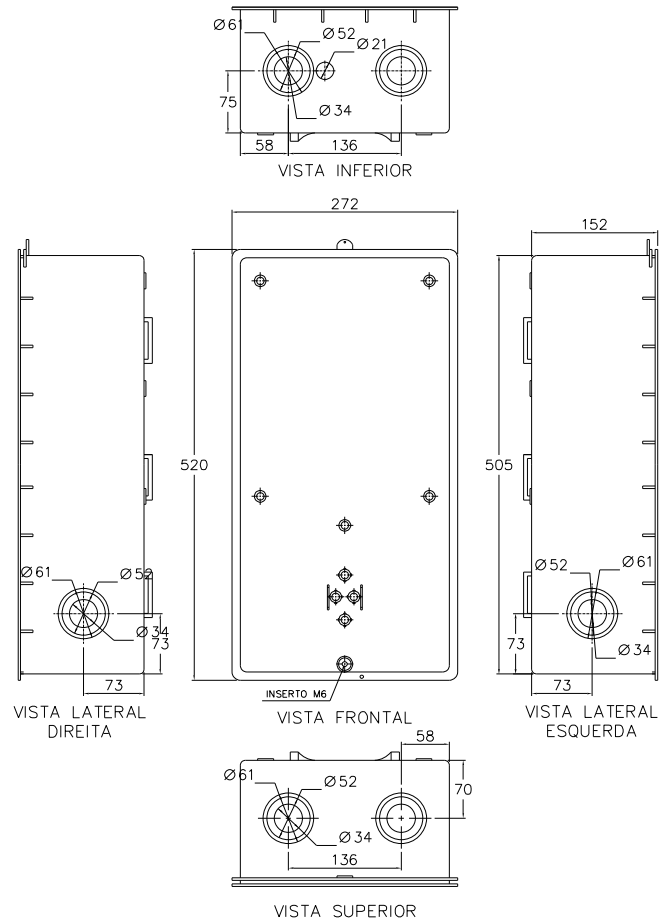


### Suporte para medidor e suporte para disjuntor

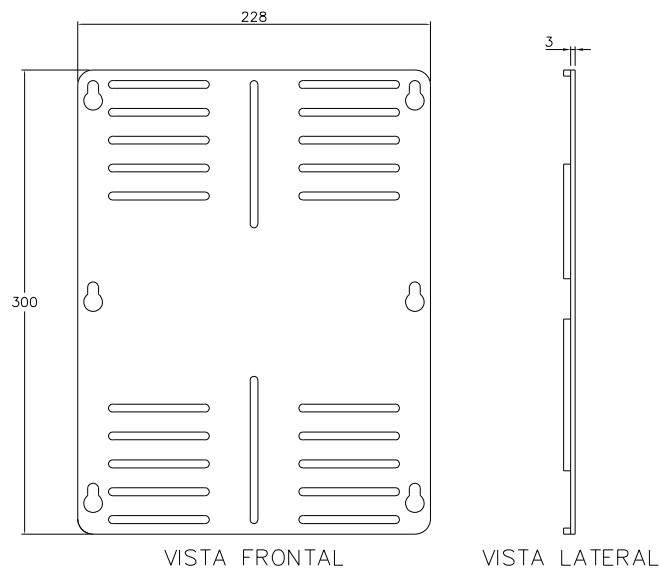
Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 21 – Caixa com lente para medidor polifásico e disjuntor – CCL2**

**Visão geral – caixa completa**

**Tampa da caixa**



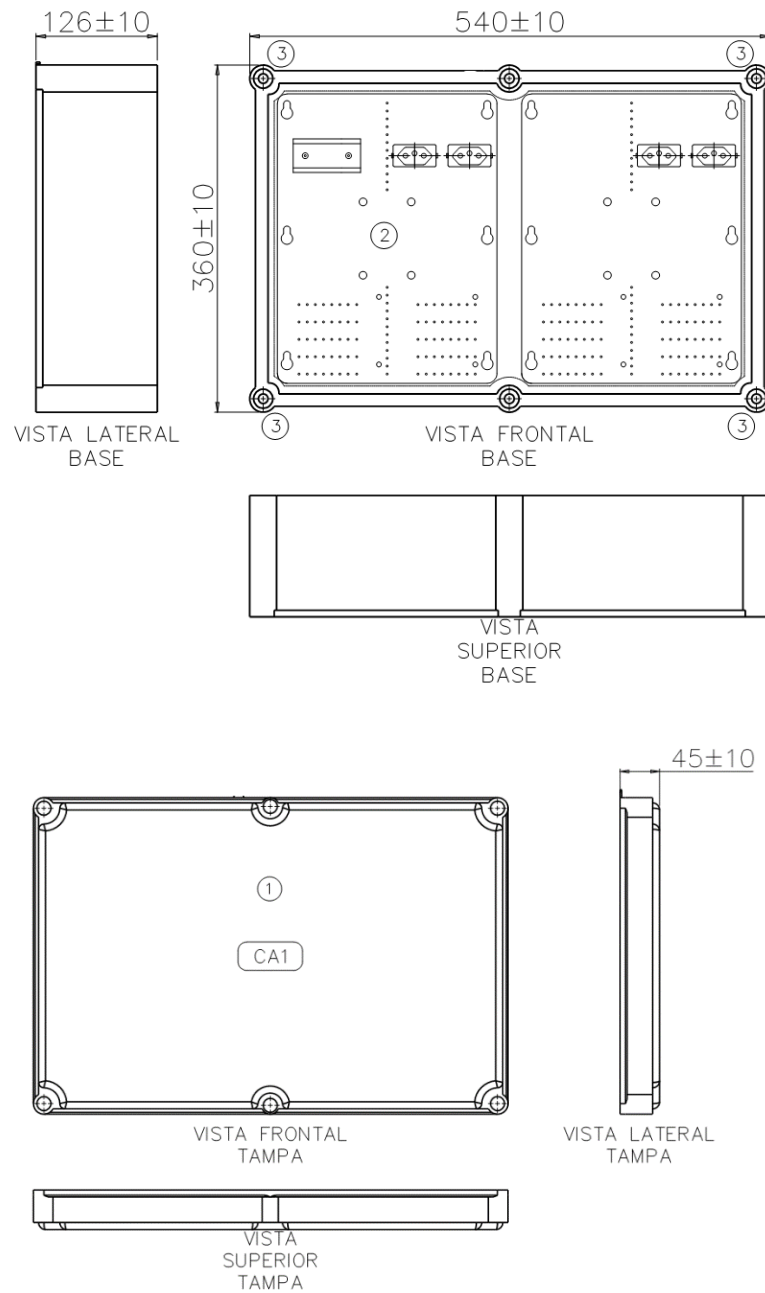
### Parte interna da caixa



### Suporte para medidor

Notas:

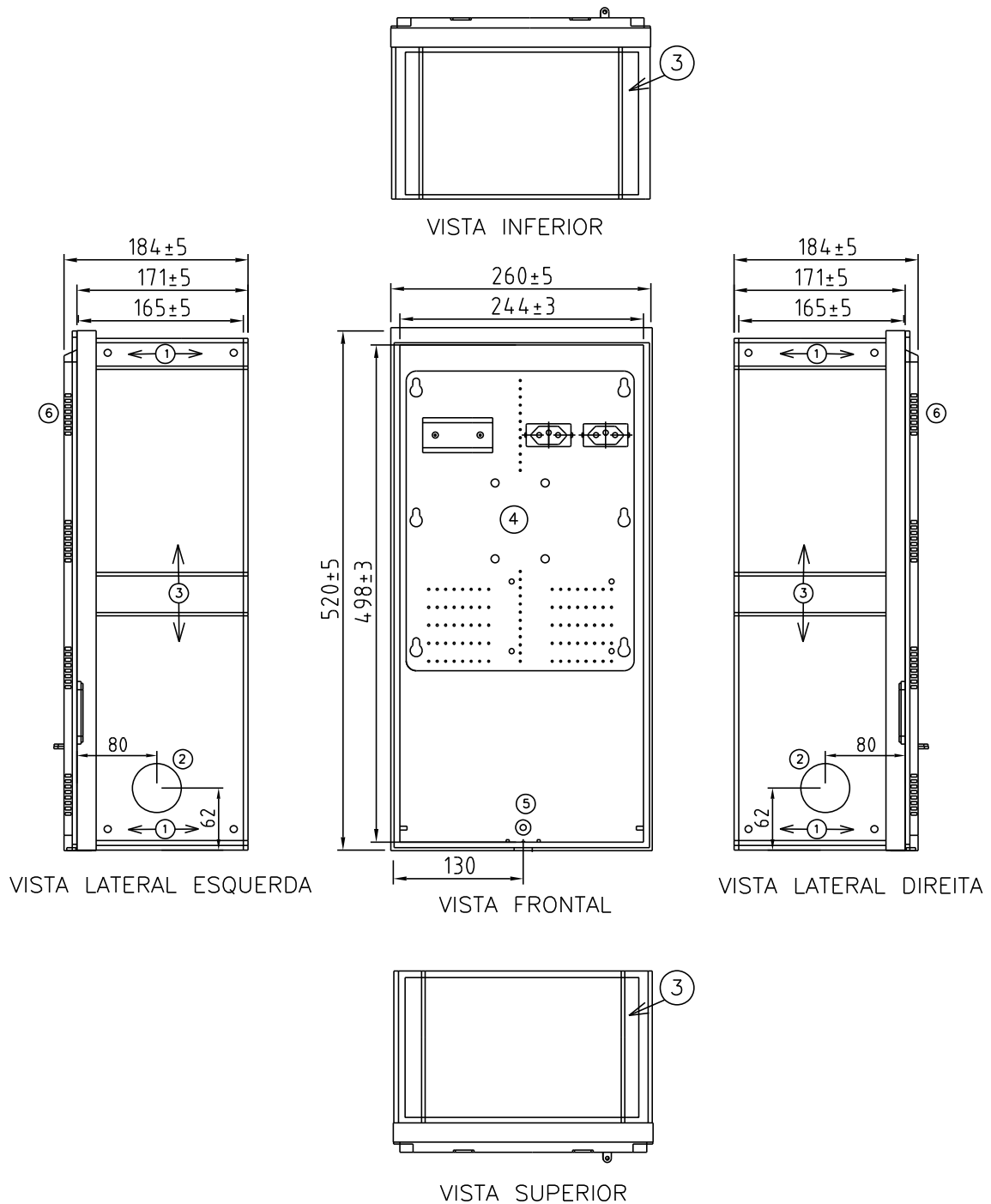
1 – Medidas em mm.

**DESENHO 22 – Caixa para automação da medição – CA1**

**LEGENDA:**

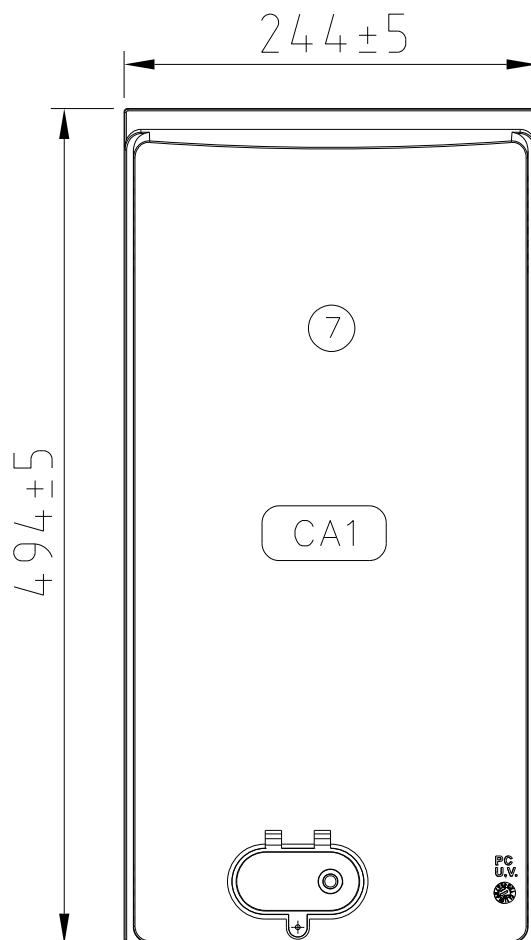
- ① TAMPA OPACA
- ② PLACA PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO
- ③ DISPOSITIVO PARA LACRE

Notas:

1 – Medidas em mm.

**DESENHO 23 – Caixa para automação da medição – CA2 e CA3**


Visão geral – caixa completa



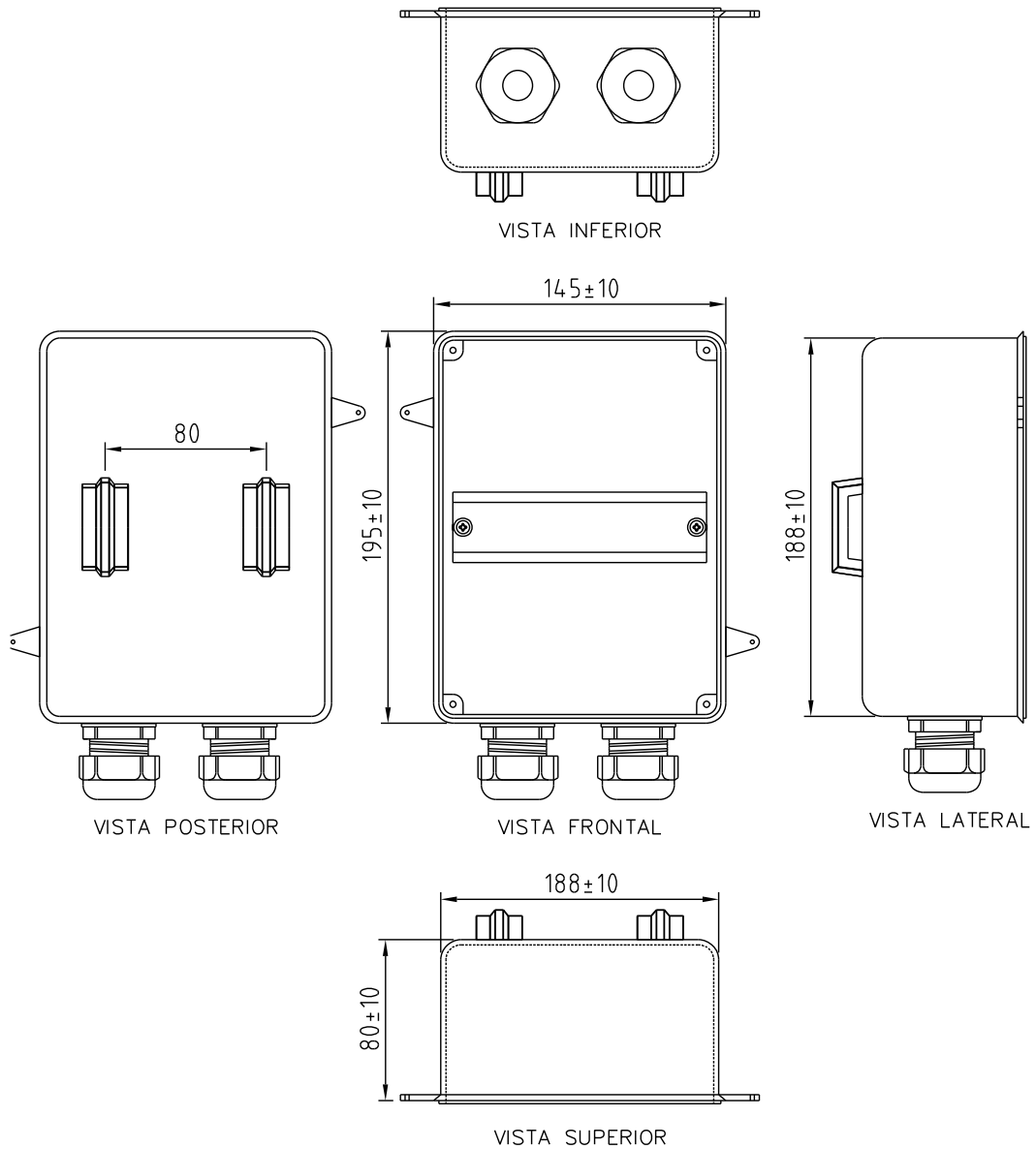
VISTA FRONTAL – TAMPA

## LEGENDA:

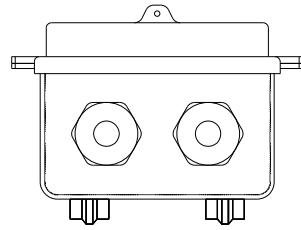
- ① PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\phi$  6 mm PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ② PRÉ-CORTE DO FURO DE  $\phi$  49 mm PARA DERIVAÇÃO
- ③ SALIÊNCIAS PARA ACOPLAMENTO ENTRE CAIXAS DO QMPP
- ④ PLACA PARA INSTALAÇÃO DOS EQUIPAMENTOS DE AUTOMAÇÃO
- ⑤ SUPORTE DO PARAFUSO PARA LACRE
- ⑥ ALETA
- ⑦ TAMPA OPACA

## Notas:

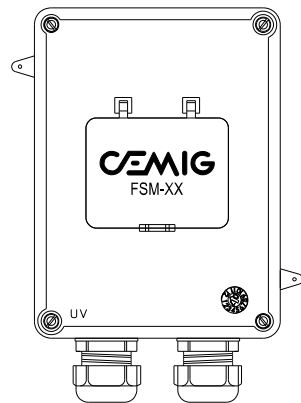
1 – Medidas em mm.

**DESENHO 24 – Caixa para fornecimento sem medição - FSM**

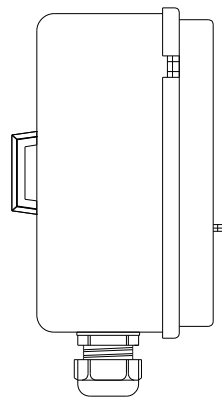
Visão geral – caixa completa



VISTA INFERIOR

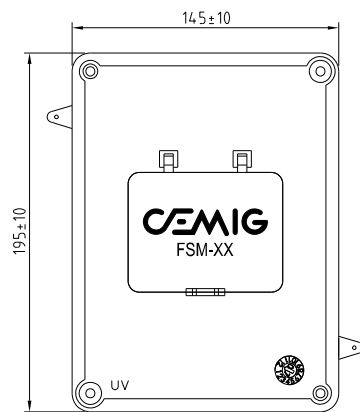


VISTA FRONTAL

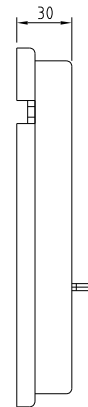


VISTA LATERAL

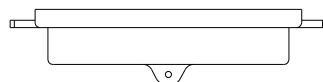
### Visão geral – caixa completa



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR

### Tampa da caixa

#### Notas:

1 – Medidas em mm.