Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR

Versão nº 2 data: 08/09/2025

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV - Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

CONTEÚDO

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO 3
2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO 3
3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO 4
4. REFERÊNCIAS 4
5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL 9
6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE 10
7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO 16
   - 7.1. Requisitos gerais 16
   - 7.2. Critérios de Apresentação de Projeto 18
   - 7.3. Responsabilidade Técnica 19
   - 7.4. Solicitação de Conexão do Empreendimento 22
   - 7.5. Inspeção de Materiais de Autoconstrução 23
   - 7.6. Vistoria e Comissionamento 23
   - 7.7. Incorporação de Rede e Infraestrutura 24
   - 7.8. Condições e Limites de Fornecimento 24
   - 7.9. Reforma ou Ampliação edificações existentes 27
   - 7.10. Tensão Nominal 28
   - 7.11. Guia de Conexões 33
   - 7.12. Guia Construtivo - Postos de Transformação 45
   - 7.13. Equipamentos especiais 51
   - 7.14. Sistema de Medição Eletrônica Centralizada 54
   - 7.15. Padrão de Entrada 54
   - 7.16. Ramal de Conexão 58
   - 7.17. Medição 63
   - 7.18. Centro de Medição 66
   - 7.19. Guia de Montagem do Padrão de Entrada 69
   - 7.20. Guia de Montagem - Padrão Modular Agrupado (Caixas de Policarbonato) 81
   - 7.21. Guia de Montagem - Sistema de Medição Eletrônica Centralizada 86
   - 7.22. Materiais e equipamentos do Padrão de Entrada 96
   - 7.23. Identificação das caixas e centros de medição 115
   - 7.24. Sistema de Aterramento 115
   - 7.25. Proteção 118
   - 7.26. Indice Geral de tabelas 125
8. ANEXOS 126

9. VISTOS..... 130

RESPONSÁVEL POR NETWORK DEVELOPMENT BRAZIL

Jose Januario De Oliveira Neto (a.i)

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define as regras e os requisitos técnicos mínimos exigidos pela Enel, para fornecimento de energia elétrica, através de redes de distribuição aérea e subterrânea às instalações consumidoras localizadas em sua área de concessão, para atendimento aos empreendimentos com múltiplas unidades consumidoras (Conexão Coletiva) horizontal ou vertical. As disposições contidas neste documento visam dar subsídios técnicos necessários para elaboração de projeto e montagem do padrão da entrada geral de energia e medição das unidades consumidoras destinadas a ligação nova, alteração de carga ou reforma, em conformidade com as recomendações do PRODIST, Procedimentos da ONS, regulamentações existentes relacionadas ao setor elétrico nacional e às Normas ABNT.

Este documento é aplicável em todas as empresas da Enel Brasil referentes à linha de negócios de Grids e para empresas contratadas e subcontratadas.

O presente documento 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 torná-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 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.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	18/08/2025	Emissão da especificação técnica de conexão. Este documento cancela e substitui: **Enel Ceará:**CNC-OMBR-MAT-18-0126-EDCE – Fornecimento de Energia Elétrica a Prédios de Múltiplas Unidades Consumidoras **Enel São Paulo:** LIG BT – Livro de Instruções Gerais – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição – 12° Edição 2014 Comunicados Técnicos n°s: 02/2022, 48, 59, 60, 63, 65, 68, 71, 72 e 74 ND-2.009,ND-2014 - Cancela conteúdo referente a entrada coletiva em baixa tensão dos respectivos documentos.

Versão	Data	Descrição das mudanças
		Enel Rio:CNC-OMBR-MAT-18-0165-EDRJ – Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária -- Cancela conteúdo referente a entrada coletiva em baixa tensão do respectivo documento. Condições descritas visa transição normativa em cumprimento do disposto no Art. 19, §2º da Resolução Normativa nº 1000/2021 da ANEEL.
2	08/09/2025	Ajustes de formatação.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Enel Grids Brazil / Network Development Brazil / Permitting and Detail Design Brazil.

Responsável pela autorização do documento:

- Enel Grids Brazil / Network Development Brazil;
- Enel Grids Brazil / Network Development Brazil / Permitting and Detail Design Brazil;
- Enel Grids Brazil / Health, Safety, Environment and Quality Brazil / Quality Brazil.

4. REFERÊNCIAS

- Código de Ética Enel;
- Política de Direitos Humanos Enel;
- Programa Global de Compliance Enel;
- Plano de Tolerância Zero com a Corrupção Enel;
- Política do Sistema de Gestão Integrado;
- Manual do Sistema de Gestão Integrado nº 25 – Enel Distribuição;
- Policy nº 1042 – Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
- Procedimento Organizacional nº 1626 – Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;
- Procedimentos de Redes do ONS (Operador Nacional do Sistema Elétrico);
- PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional;
- Resolução Normativa Nº 1000, de 7 de dezembro de 2021;
- Resolução Normativa Nº 1059, de 7 de fevereiro de 2023;
- NR 10 – Instalações e Serviços em Eletricidade;
- NR 23 – Proteção Contra Incêndios;

- NR 26 – Sinalização de Segurança;
- NR 33 – Segurança e Saúde no Trabalho em Espaços Confinados;
- NR 35 – Trabalho em Altura;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
- ISO 55001 – Sistema de Gestão de Ativos;
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ABNT NBR NM 60898, Disjuntores para Proteção de Sobrecorrentes para Instalações Domésticas e Similares;
- ABNT NBR IEC 60947-2: Dispositivos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Disjuntores;
- ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, Iluminação de Ambientes de Trabalho - Parte 1: Interior;
- ABNT NBR 6323, Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- ABNT NBR 5356-11 Transformadores de potência Parte 11: Transformadores do tipo seco - Especificação;
- ABNT NBR 5419-1 Proteção contra descargas atmosféricas Parte 1 – Princípios gerais;
- ABNT NBR 5419-2 Proteção contra descargas atmosféricas Parte 2 – Gerenciamento de risco;
- ABNT NBR 5419-3 Proteção contra descargas atmosféricas Parte 3 – Danos físicos a estruturas e perigos à vida;
- ABNT NBR 5419-4 Proteção contra descargas atmosféricas Parte 4 – Sistemas elétricos e eletrônicos internos a estrutura;
- ABNT NBR 5410, Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5111 - Fios e cabos de cobre nus, de seção circular, para fins elétricos;
- ABNT NBR 5456 - Eletricidade geral - Terminologia;
- ABNT NBR 5460 - Sistemas elétricos de potência;
- ABNT NBR 5471 - Condutores elétricos;
- ABNT NBR 5472 - Isoladores para eletrotécnica – Terminologia;
- ABNT NBR 5680 - Dimensões de tubos de PVC rígido;
- ABNT ABNT NBR 5597 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca NPT - Requisitos;

- ABNT NBR 5598 - Eletroduto de aço-carbono e acessórios, com revestimento protetor e rosca BSP – Requisitos;
- ABNT NBR 5624 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, com revestimento protetor e rosca ABNT NBR-8133 – Requisitos;
- ABNT NBR IEC 60947-1 - Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão;
- ABNT NBR 7285 - Cabos de potência com isolação extrudada de polietileno termofixo (XLPE) para tensão de 0,6/1 kV, sem cobertura - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 9077 - Saída de emergência em edifícios;
- ABNT NBR 10898 - Sistema de Iluminação de Emergência;
- ABNT NBR 11742, Porta corta-fogo para saída de emergência;
- ABNT NBR 11742, Porta corta-fogo para saída de emergência;
- ABNT NBR 13057 - Eletroduto rígido de aço-carbono, com costura, zincado eletroliticamente e com rosca ABNT NBR 8133 – Requisitos;
- ABNT NBR 13231 - Proteção contra incêndios em subestações elétricas;
- ABNT NBR 13248, Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho
- ABNT NBR 13570, Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos
- ABNT NBR 13571, Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios - Especificação;
- ABNT NBR 15465, Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 15688, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- ABNT NBR 15715, Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações – Requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 15749, Medição de resistência de aterramento e de potências na superfície do solo em sistemas de aterramento;
- ABNT NBR 15820, Caixa para medidor de energia elétrica – Requisitos;
- ABNT NBR 15992, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV;
- ABNT NBR 16019, Linhas elétricas pré-fabricadas (barramentos blindados) de baixa tensão – Requisitos para instalação
- ABNT NBR 16384, Segurança em eletricidade – Recomendações e orientações para trabalho seguro em serviços com eletricidade;
- ABNT NBR 16615, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos multiplexados autossustentados;
- ABNT NBR 13571 - Haste de aterramento aço-cobreada e acessórios - Especificação;

- ABNT NBR 13248 - Cabos de potência e condutores isolados sem cobertura, não halogenados e com baixa emissão de fumaça, para tensões até 1 kV – Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 13570 - Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos
- NBR 15443 - Fios, cabos e condutores elétricos - Verificação dimensional e de massa;
- ABNT NBR 15465 - Sistemas de eletrodutos plásticos para instalações elétricas de baixa tensão - Requisitos de desempenho;
- ABNT NBR 15715 - Sistemas de dutos corrugados de polietileno (PE) para infraestrutura de cabos de energia e telecomunicações;
- ABNT NBR 15749 - Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;
- ABNT NBR 6856 - Transformador de corrente com isolação para tensão máxima igual ou inferior a 52 kV– Especificação e ensaios;
- ABNT NBR 15820 - Caixa para medidor de energia elétrica – Requisitos;
- ABNT NBR 16384 - Segurança em eletricidade – Recomendações e orientações para trabalho seguro em serviços com eletricidade;
- ABNT NBR 5356, Transformador de potência;
- ABNT NBR 15809, Extintores de Incêndio sobre Rodas;
- ABNT NBR 15808, Extintores de Incêndio Portáteis;
- ABNT NBR 15751, Sistemas de Aterramento de Subestações – Requisitos;
- ABNT NBR 15688, Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus;
- ABNT NBR 15465: Eletroduto de PVC rígido;
- ABNT NBR 14136, Plugues e Tomadas para Uso Doméstico e Análogo até 20A/250V em Corrente Alternada– Padronização;
- ABNT NBR 14039, Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;
- ABNT NBR 16820 – Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio;
- ABNT NBR 12693, Sistemas de Proteção por Extintores de Incêndio;
- ABNT NBR 10676: Fornecimento de energia a edificações individuais em tensão secundária - rede de distribuição aérea;
- ABNT NBR IEC 61643-11: Dispositivos de proteção contra surtos de baixa tensão -Requisitos e métodos de ensaios;
- NBR IEC 60439-1, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 1: Conjuntos com ensaio de tipo totalmente testados (TTA) e conjuntos com ensaio de tipo parcialmente testados (PTTA);

- NBR IEC 60439-3, Conjuntos de manobra e controle de baixa tensão – Parte 384 3: Requisitos particulares para montagem de acessórios de baixa tensão destinados a instalação em locais acessíveis a pessoas não qualificadas durante sua utilização – Quadro de distribuição;
- NBR IEC 60529, Graus de proteção para invólucros (códigos IP);
- NBR IEC 60947-1, Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Parte 1: Regras gerais;
- NBR IEC 60947-2, Dispositivo de manobra e comando de baixa tensão – Parte 2: Disjuntores;
- NBR IEC 60947-3, Dispositivo de manobra e controle de baixa tensão – Parte 3: Interruptores, seccionadores, interruptores-seccionadores e unidades combinadas com fusíveis;
- NBR IEC/TR 61439-0, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 0: Diretrizes para especificação dos conjuntos;
- NBR IEC 61439-1, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 1: Regras gerais;
- NBR IEC 61439-2, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 2: Conjuntos de manobra e comando de potência;
- NBR IEC 61439-7, Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão - Parte 7: Conjuntos para instalações públicas específicas, como marinas, acampamentos, locais de eventos e estações de recarga para veículos elétricos;
- NBR IEC 61643-11, Dispositivo de proteção contra surtos em baixa tensão – Parte 11: Dispositivo de proteção contra surtos conectados aos sistemas de baixa tensão – Requisitos e métodos de ensaio;
- NBR IEC 61851-1, Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 61851-21-1, Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos – Parte 21-1 Requisitos EMC para os carregadores embarcados no veículo elétrico para serem conectados à alimentação CA/CC;
- NBR IEC 61851-21-2, Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos - Parte 21-2: Requisitos aplicáveis aos veículos elétricos para conexão por condução a uma alimentação em corrente alternada ou corrente contínua – Requisitos de compatibilidade eletromagnética (EMC) para sistemas de recarga não embarcados para veículos elétricos;
- NBR IEC 61851-22, Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos - Parte 22: Estação de recarga em corrente alternada para veículos elétricos;
- NBR IEC 61851-23, Sistema de recarga condutiva para veículos elétricos - Parte 23: Estação de recarga em corrente contínua para veículos elétricos;
- NBR IEC 62208, Invólucros vazios destinados a conjuntos de manobra e controle de baixa tensão - Requisitos gerais;
- NBR IEC 62196-1, Plugues, tomadas, tomadas móveis para veículo elétrico e plugues fixos de veículos elétricos - recarga condutiva para veículos elétricos - Parte 1: Requisitos gerais;
- NBR IEC 62196-2, Plugues, tomadas, tomadas móveis para veículo elétrico e plugues fixos de veículo elétrico - recarga condutiva para veículo elétrico - Parte 2: Requisitos dimensionais de compatibilidade e de intercambialidade para os acessórios em C.A. com pinos e contatos tubulares;

- NBR IEC 62262, Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (Código IK);
- NBR ISO 261, Rosca métrica ISO de uso geral – Plano geral;
- NBR ISO/CIE 8995-1, Iluminação de ambientes de trabalho – 420 Parte 1: Interior;
- NBR NM 60898, Disjuntores para proteção de sobrecorrentes para instalações domésticas e similares (IEC 60898:1995, MOD);
- NBR NM 60898-2, Dispositivos elétricos – Disjuntores para a proteção contra as sobrecorrentes para instalações domésticas e análogas – Parte 2: Disjuntores para funcionamento em corrente alternada e em corrente contínua.
- GRI-EDBR-CNC-GRI-0009 / CNC-NDBR-DBR-20-0213-EDBR - Compartilhamento de Infraestrutura de Rede de Distribuição Aérea com Infraestrutura de Telecomunicação;
- GRI-EDBR-CNC-GRI-0001 / CNC-OMBR-MAT-19-0280-EDBR - Conexão de Recarga para Veículos Elétricos;
- GRI-EDBR-CNS-GRI-0016 / CNS-OMBR-MAT-19-0283-EDBR - Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Subterrâneas MT BT;
- GRI-EDBR-CNS-GRI-0006 / CNS-NDBR-DBR-19-0285-EDBR- Critério de Projeto de Redes Aéreas MT/BT;
- GRI-EDBR-CNS-GRI-0035 / CNS-OMBR-MAT-20-0975-EDBR - Padrão de Construção de Redes Subterrâneas - Nível de Solo;
- GRI-EDBR-CNS-GRI-0034 / CNS-OMBR-MAT-24-1546-EDBR - Padrão de Construção de Redes Subterrâneas - Submersível;
- GRI-EDBR-CNC-GRI-0017 / CNC-OMBR-MAT-24-1569-EDBR - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1 kV – Conexão Individual
- GRI-EDBR-MAT-GRI-0124 / MAT-NDBR-DBR-24-1566-EDBR - Avaliação de conformidade técnica de produtos do padrão de entrada;
- GRI-EDBR-WKI-GRI-0330 / WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR - Utilização de Materiais em Zonas de Corrosão no Sistema Elétrico da Enel
- GRI-EDBR-WKI-GRI-0059 / WKI-HSEQ-CMQ-18-0105-EDBR - Inspeção de Materiais em Obras de Autoconstrução;
- GSC-001 – Global Standard - Underground Medium Voltage Cables;
- GSC-002 – Global Standard - Technical Specification of Low Voltage Cables with Rated Voltage;
- GSCC-009/2018 R-01 - GLOBAL STANDARD - LV Aerial Bundled Cables;

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO À ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain: Engineering

Macro Process: Network Engineering

Process: Network Design

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT/NBR	Associação Brasileira de Normas Técnicas/Normas Brasileiras
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica
ART	Anotação de Responsabilidade Técnica
Aterramento	Ligação elétrica intencional com a terra, em caráter permanente ou temporário, para fins funcionais ou de proteção.
AVT	Análise de Viabilidade Técnica.
Baixa tensão (BT)	Tensão nominal até o limite de 1000V, em corrente alternada.
Cabine de Barramentos	Compartimento destinado a receber os condutores do ramal de conexão ou do ramal de entrada, e alojar barramentos de distribuição, os dispositivos de proteção e manobra e os transformadores de corrente para medição.
Caixa de Dispositivo de Proteção Individual - CDPI	Caixa de Dispositivos de Proteção Individual, compartimento destinado a receber os condutores do ramal de conexão, ou do ramal de entrada, e alojar barramentos de distribuição, dispositivos de proteção e manobra e transformadores de corrente para medição.
Caixa de Inspeção de Aterramento	Caixa que, além de possibilitar a inspeção e proteção mecânica da conexão do condutor de aterramento à haste de aterramento, permite, também, efetuar medições periódicas.
Caixa de Medição	Compartimento destinado a acomodar o sistema de medição, composto por corpo, suporte para equipamentos de medição e proteção, porta com visor e dispositivo para instalar o sistema de lacre da Distribuidora.
Caixa de Passagem	Caixa de concreto ou outro material resistente aos esforços mecânicos do solo, lacrável, pré-fabricada ou não, subterrânea, com tampa de ferro fundido, destinada a passagem ou emendas de cabos de Baixa Tensão em conexão aos ramais de ligação, conforme padrão da Distribuidora.
Câmara Transformadora	Compartimento destinado a alojar os equipamentos de transformação
Carga Instalada	Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW)
CDPM	Caixa de Dispositivos de Proteção da Medição.
Centro de Medição (CM)	Conjunto constituído, de forma geral, de caixa de distribuição ou seccionadora, caixa(s) de dispositivo de proteção e manobra, cabine de barramentos, caixa(s) de medição e caixa(s) de dispositivos de proteção individual.

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Concessionária	Agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica, de agora em diante denominada distribuidora.
Condutor de Aterramento	Condutor de proteção que liga o barramento de equipotencialização principal ao eletrodo de aterramento
CONFEA	Conselho Federal de Engenharia e Agronomia
Consumidor	Pessoa física ou jurídica que solicite o fornecimento do serviço à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes desta prestação à sua unidade consumidora.
CPG	Módulo para instalação dos equipamentos de seccionamento e proteção do ramal de entrada. Aplicado exclusivamente na Enel Distribuição Ceará.
CPG	Centro de Proteção Geral
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CTS	Centro de transformação de superfície. Construído ao nível do solo, provido de acesso para equipamentos de transformação, manobra, proteção e controle, ventilação natural ou forçada, iluminação, fácil acesso para a via pública, destinado a instalação de equipamentos de transformação, proteção e seccionamento (RMU) do sistema elétrico de distribuição.
CTSC	Centro de transformação de superfície compacto. Edificação compacta com equipamentos de transformação, proteção e controle, destinado a distribuição de energia em média e baixa tensão, recomendada para zonas urbanas
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).
Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)	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. • 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;

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	• 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; • 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.
Demanda	Média das potências elétricas ativas ou reativas, injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição durante um intervalo de tempo especificado.
Distribuidora	Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica.
EMUC	Empreendimento com múltiplas unidades consumidoras
Estação de Recarga	Conjunto de softwares e equipamentos utilizados para o fornecimento de corrente alternada ou contínua ao veículo elétrico, instalado em um ou mais invólucros, com funções especiais de controle e de comunicação, e localizados fora do veículo.
Fator de Demanda	Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo e a carga instalada na unidade consumidora.
Fator de Potência	Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período.
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.
IEC	International Electrotechincal Commission
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.
Média tensão (MT)	Média Tensão - Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.
Medição	Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas ao consumo ou geração de energia elétrica e à potência ativa ou reativa, caso aplicável.

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Mini reticulado	O mini reticulado é formado por um conjunto de 2, 3 ou até 4 transformadores de potência de 500 kVA e 750 kVA, que conectados aos protetores são interligados através de um anel secundário, que distribui energia para vários consumidores.
Mínimo/Menor Dimensionamento Técnico	Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora, que sejam estritamente necessários para viabilizar a conexão do cliente, seguindo a premissa do critério de mínimo custo global e observando o horizonte de planejamento.
MPS	Medidas de Proteção contra surtos, de acordo com ABNT NBR 5419-4.
Multimedição	Atendimento a mais de uma unidade consumidora em média tensão na mesma SEE com um único ramal de entrada, protegido por um disjuntor geral e uma medição para cada unidade de consumo, protegidas individualmente por disjunto
Obra Maior Dimensionamento Técnico	Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora, que sejam por opção do consumidor e demais usuários com maior dimensionamento técnico empregado.
Obra Mínimo Dimensionamento Técnico	Consiste na definição da obra em trecho e com equipamentos e suas respectivas capacidades, dentro dos padrões técnicos da Distribuidora, que sejam estritamente necessários para viabilizar a conexão do cliente, seguindo a premissa do critério de mínimo custo global e observando o horizonte de planejamento.
Orçamento de Conexão (OC)	Documento contendo todos os dados relativos à solicitação de conexão do cliente, imprescindível para o avanço às próximas etapas de conexão, sendo etapa obrigatória para: conexão nova; aumento da potência demandada ou elevação da potência injetada no sistema de distribuição; alteração do ponto ou da tensão de conexão; estabelecimento de um novo ponto de conexão entre distribuidoras; conexão em caráter temporário, incluindo a modalidade de reserva de capacidade; instalação de geração em unidade consumidora existente, inclusive microgeração e minigeração distribuída; e outras situações que exijam o orçamento de conexão da distribuidora.
Orçamento Estimado (OE)	Orçamento simplificado, contendo análise preliminar de menor custo global para a conexão, sem considerar outros pedidos de OE, somente pedidos de OC (desde que esteja dentro do prazo de validade) e contratos assinados, além de informações sobre formulários e documentos necessários para o pedido de conexão (Orçamento de Conexão). Trata-se de uma etapa não obrigatória para conexão de novos consumidores e demais usuários (carga ou geração) no sistema da concessionária – com exceção de quando se tratar de DAL (Documento de Acesso à Leilão). Importante ressaltar que esse documento não gera garantia das condições para as etapas posteriores da conexão.
PE	Condutor de Proteção utilizado em esquemas de aterramento.

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Ponto de Conexão	Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da distribuidora e do consumidor e demais usuário. Caracteriza-se como o limite de responsabilidade de fornecimento.
Ponto de Derivação	Ponto do sistema elétrico da Distribuidora do qual deriva o ramal de conexão.
Ponto de Recarga	Ponto de conexão do veículo elétrico à estação de recarga condutiva;
Potência disponibilizada	Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos e instalações do consumidor e demais usuários.
Potência Disponibilizada	Definida pela potência disponibilizada pelo orçamento no ponto de conexão do cliente.
Prédio de Múltiplas Unidades Consumidoras - PMUC	É toda edificação que possua mais de 1 (uma) unidade consumidora e que disponha de área comum de circulação e instalações com medição agrupada.
PVC	Policloreto de Vinila.
QDC	Conjunto de dispositivos elétricos (chaves seccionadoras verticais, barramentos, isoladores e outros), montados em caixa metálica, destinado à manobra e proteção de circuitos secundários.
QDP	Quadro de distribuição pedestal. Quadro tipo pedestal com finalidade de derivação de circuitos e ramais de baixa tensão.
Ramal de Conexão	Conjunto de condutores e acessórios instalados pela distribuidora entre o ponto de derivação de sua rede e o ponto de conexão.
Ramal de Entrada	Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou a proteção de suas instalações
Regulação vigente	Conjunto de leis, regras, normas e padrões que estão em vigor e que regulam uma atividade do setor elétrico.
REN	Resolução Normativa ANEEL
SEE	Subestação de Entrada de Energia
Sistema Híbrido	É um sistema derivado de um Sistema Reticulado para o atendimento de consumidores em baixa tensão, através de chave de transferência automática, considerando dois circuitos primários, sendo um que alimenta a carga (circuito preferencial) enquanto o outro permanece de reserva (circuito reserva). Ocorrendo desligamento do circuito preferencial (defeitos nos circuitos, manutenção etc.) a carga é transferida para o circuito de reserva. Após o restabelecimento do circuito principal, a carga é novamente transferida para o mesmo.
Sistema Primário Seletivo	Sistema composto por um par de alimentadores com capacidades iguais e cujo carregamento não pode ultrapassar a capacidade de um circuito, destinados a atender consumidores primários, sendo um dos circuitos considerado o alimentador preferencial e o outro circuito o

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	alimentador reserva. Na ocasião da perda do alimentador preferencial, o circuito reserva deve possuir capacidade para assumir toda a carga do par de alimentadores.
Sistema Reticulado	Sistema formado por spots network, que são concebidos para operarem com um mínimo de 2 e no máximo até 4 câmaras transformadoras alimentadas individualmente por circuitos primários distintos, que operam com uma capacidade transformadora de contingência, que ocorrendo o desligamento de um dos circuitos primários as câmaras transformadoras remanescentes suprirão toda a carga do spot, sem a ocorrência de sobrecarga nos transformadores.
Spot	Formado por conjunto de 2, 3 ou até 4 transformadores de potência que varia de 500 kVA, 750 kVA e 1000 kVA, que conectados aos protetores alimentam uma cabina de barramentos de uma entrada geral de energia de um empreendimento exclusivo.
Subestação	Parte do sistema de potência que compreende os dispositivos de manobra, controle, proteção, transformação e demais equipamentos, condutores e acessórios, abrangendo as obras civis e estruturas de montagem.
Subgrupo As	Tensão de conexão menor que 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição.
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.
Transformador Pedestal	Transformador selado para utilização ao tempo, montado sobre uma base de concreto, com compartimentos blindados para conexão de cabos de média e baixa tensão.
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. Informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.
Unidade Consumidora	Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores, acessórios e, no caso de conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, a subestação sendo caracterizado por: a) recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de conexão; b) medição individualizada; c) pertencente a um único consumidor; e d) localizado em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos.
Veículo Elétrico	Todo veículo movido por um motor elétrico em que as correntes são fornecidas por uma bateria recarregável ou por outros dispositivos portáteis de armazenamento de energia elétrica recarregáveis a partir da energia proveniente de uma fonte externa ao veículo, utilizado essencialmente em vias públicas, estradas e autoestradas.

7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

7.1. Requisitos gerais

a) Para que a solicitação de conexão ao sistema de distribuição seja aceita, é imprescindível que o Empreendimento esteja devidamente delimitado e identificado, em conformidade com a legislação vigente e a documentação técnica específica. Essa exigência visa assegurar sua caracterização como uma instalação de entrada coletiva.

b) Para solicitação de fornecimento, o consumidor deve estar ciente quanto a observância nas instalações elétricas da unidade consumidora, das normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes, pela Associação Brasileira de Normas Técnicas - ABNT, das normas e padrões da Distribuidora, naquilo que couber e não dispuser contrariamente à regulamentação da ANEEL

c) Não é permitida a ligação de mais de um ponto de conexão no empreendimento reconhecido pelo poder público competente, quando houver interligação elétrica.

d) Para condições permitidas de mais de um ponto de conexão, devem satisfazer os respectivos anexos Desenho 2 - 8.2.

e) As instalações existentes, que seguirem as instruções anteriores, podem ser mantidas desde que as condições técnicas e de segurança permitam e estejam em perfeito estado de conservação.

f) A área destinada ao padrão de entrada deve ser utilizada somente para a instalação de equipamentos de seccionamento, proteção, medição, operação, cabine, QDC, CPG, caixas e seus acessórios. Essa área deve ser de acesso livre da Distribuidora.

g) Na área destinada ao padrão de entrada não é admitida em hipótese nenhuma a instalação de geradores, painéis de transferência, inversores, quadros de distribuição e tubulações destinado à rede de água, gás, esgoto, assim como os medidores destes, ou outra instalação não destinada à eletricidade.

h) É vedada qualquer interferência de terceiros aos equipamentos de propriedade da Distribuidora e de propriedade do consumidor que esteja relacionado ao padrão de entrada, instalados em locais lacrados e em trechos de energia não medidas.

i) O consumidor deve solicitar aumento de carga a Distribuidora sempre que realizar aumento da carga instalada que resulte na necessidade de aumento da potência disponibilizada.

j) Recomenda-se que as instalações do Grupo B possuam fator de potência superior ou igual a 0,92.Quando utilizado banco de capacitores, este deve ser do tipo automático e instalado após a medição e em local adequado.

k) Não é admitida a instalação de ramal de entrada em poste da Distribuidora assim como a obstrução do ponto de fixação do ramal de conexão em fachadas ou postes por colocação de lambris, luminosos, placas, painéis, grades e outros que podem comprometer a operação e segurança quando da necessidade de intervenção do ramal de entrada.

l) As infraestruturas civis do padrão de entrada e para a instalação de equipamentos elétricos (transformadores, chaves, disjuntores, poços/minipoços para passagem de cabos, centro de transformação etc.), previstas no interior da propriedade do interessado, devem ser construídas pelo consumidor, conforme padrão da Distribuidora, sendo de sua inteira responsabilidade a adequação técnica e de segurança, assim como de assegurar que não haja qualquer impedimento de acesso aos equipamentos.

m) O consumidor é responsável pela conservação de todos os equipamentos destinados à medição, bem como por quaisquer danos causados aos materiais e equipamentos de propriedade da Distribuidora, conforme estabelece a legislação vigente.

n) O consumidor deve manter a custódia dos equipamentos de medição da Distribuidora, na qualidade de depositário a título gratuito, conforme previsto na resolução vigente, sendo responsável por eventuais danos causados aos equipamentos de medição ou ao sistema elétrico da Distribuidora, decorrentes de qualquer procedimento irregular ou de deficiência técnica da unidade consumidora.

o) Em locais sujeitos a contaminação salina, lençol freático raso ou zona de alagamento, deve ser prevista uma adequação no projeto para conservação dos materiais e equipamentos.

p) O consumidor deve permitir em qualquer tempo, o livre acesso dos representantes das Distribuidoras devidamente credenciados às instalações de sua propriedade, lhes fornecendo os dados e informações solicitadas referentes ao funcionamento dos aparelhos e da instalação elétrica.

q) Os interessados devem adotar, além desta especificação, os documentos relacionados à critérios de projetos, especificações de materiais e normas brasileiras como referência para definição, elaboração dos projetos e execução das obras. As instalações devem atender as boas práticas e regulamentações de meio ambiente, condições de trabalho, segurança e confiabilidade, além de garantir o cumprimento das Normas e Regulamentações existentes.

r) As prescrições deste documento não implicam, em hipótese alguma, no direito do consumidor de imputar à Distribuidora qualquer responsabilidade direta e/ou solidária, de qualquer natureza com relação à qualidade de materiais ou equipamentos, por ele adquiridos, com relação ao desempenho deles, incluindo os riscos e danos de propriedade ou segurança de terceiros decorrentes do uso de tais equipamentos ou materiais.

s) A conexão direta da unidade consumidora à centros de transformação, subestações MT/BT ou centros satélites é facultada à Distribuidora mediante análise de viabilidade técnica e avaliação de cenário N-1 da rede, atendendo as regras do critério de rede subterrânea.

t) À Enel Grids é reservada o direito de modificar, a qualquer tempo, o presente padrão e as normas por ela adotados, considerando a constante evolução dos equipamentos, mudança na legislação em vigor, revisões normativas e o advento de novas técnicas, bem como a expansão do seu sistema.

u) Qualquer retificação, revogação parcial, substituição ou anulação de Leis ou Resoluções Normativas da ANEEL que impactem o presente normativo será considerada automaticamente corretiva ou complementar a esta especificação, independentemente de sua revisão formal, observados os prazos estabelecidos nos respectivos instrumentos regulatórios, quando aplicável.

v) Conforme previsto na resolução vigente, o consumidor é responsável pelos danos causados aos equipamentos de medição ou ao sistema elétrico da distribuidora, decorrentes de procedimento irregular ou deficiência técnica da unidade consumidora e pela custódia dos equipamentos fornecidos pela distribuidora para medição ou para o acompanhamento da leitura, na qualidade de depositário a título gratuito, caso instalados no interior de seu imóvel.

w) As especificações dos componentes da instalação do padrão de entrada devem satisfazer as premissas indicadas pela Distribuidora e as Normas brasileiras que lhes sejam aplicáveis e, na falta destas, as Normas IEC ou ISO.

x) O presente documento não invalida qualquer outro sobre o assunto que estiver em vigor ou for criada pela ABNT, ou outro órgão competente. No entanto, em qualquer ponto onde porventura surgirem

divergências entre este documento e outras emanadas dos órgãos supracitados, devem prevalecer as exigências mínimas aqui contidas, até a modificação do presente documento, se for o caso.

y) O consumidor deve permitir em qualquer tempo, o livre acesso dos representantes das Distribuidoras devidamente credenciados às instalações de sua propriedade, lhes fornecendo os dados e informações solicitadas referentes ao funcionamento dos aparelhos e da instalação elétrica.

7.2. Critérios de Apresentação de Projeto

Todas as solicitações de conexão de empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras devem ser precedidas de aprovação previa de projeto pela Distribuidora, exceto situações descritas no item **7.2.1**.

Nota 1: O critério de aprovação prévia de projetos das instalações de entrada de energia, não exime o consumidor e demais usuários da responsabilidade de cumprir a legislação vigente.

Os acréscimos e decréscimo de carga devem seguir conforme:

Tabela 1 – Critério acréscimo e decréscimo de carga

Solicitação	Apresentação de projeto
Acréscimo de carga em agrupamento	A
Decréscimo de carga	N/A **(1)**
Acréscimo carga / mudança de tipo fornecimento	A

Legenda: A - Aplicável N/A - Não aplicável

1) Em casos de alteração do padrão deve ser seguido com apresentação do respectivo projeto.
2) As proteções e condutores devem ser previstos conforme os tipos de fornecimento conforme Tabela 8 – Tipos de Fornecimento e considerando a capacidade dos barramentos, cabos de entrada, proteção geral etc.

7.2.1. Critério atendimento

As novas solicitações de conexão, alterações de localização, alteração de carga e/ou reforma de padrão de medição existentes **(5)** ,conforme seguinte critério de atendimento:

Tabela 2 – Critério atendimento coletivo (agrupamento)

Norma de Fornecimento	Quantidade de medições x tipo de fornecimento		
	Enel Rio (5)	**Enel Ceará (5)**	**Enel São Paulo**
Conexão Individual (1) (CNC-OMBR-MAT-23-1569-EDBR)	1 até 6 x **medições monofásicas**	1 até 6 x **medições monofásicas (6)**	1x **medição (7) monofásica/bifásica/trifásica**
Conexão Coletiva (2) (9)	A partir (7) 3 x **medições bifásicas** ou 2x **medições trifásicas**	A partir (8) 3 x **medições bifásicas** ou 2x **medições trifásicas**	A partir 2 x **medições (7) monofásica/bifásica/trifásica**

1) Para conexões individuais definidas nesta tabela devem ser tratadas conforme a norma de conexão individual (CNC-OMBR-MAT-23-1569-EDBR), sendo atendidos por ramais de conexão individuais.
2) Conexões indicadas devem seguir conforme essa especificação.
3) Tipo fornecimento : (A) monofásico, (B) bifásico e (C) trifásico, para tipos e sistemas de fornecimento consulte a Tabela 7 e Tabela 8.
4) Nos casos de recuo, que se refere à área limite entre a calçada e a fachada do empreendimento, é importante observar a legislação municipal vigente.
5) Enel Ceará e Rio em condições de multimedição a adequação deve ocorrer somente na unidade consumidora solicitante, desde que haja viabilidade técnica.
6) Não é obrigatória a aprovação prévia de projeto.

7) Apresentar projeto do padrão de entrada para análise da área técnica da Distribuidora para as solicitações de conexão nova ou acréscimo de carga acima de **4 unidades consumidoras** e com potência total **instalada superior 38 kW**, exceto em conexões mencionadas no item 7.3 e 7.11.10.
8) Apresentar projeto do padrão de entrada para análise da área técnica da Distribuidora para as solicitações de conexão nova **acima de 3 unidades trifásicas ou bifásicas**, exceto em conexões mencionadas no itens 7.11.10. e 7.3, onde é obrigatório a aprovação de projetos.
9) Agrupamentos coletivos quando aplicável, devem ser montados no limite da via pública com o imóvel de acordo com as soluções disponíveis nessa especificação observando o itens 7.16.3 e 7.17.4.

O critério de aprovação prévia de projetos das instalações de entrada de energia, não exime o consumidor e demais usuários da responsabilidade de cumprir a legislação vigente.

Os critérios para o fornecimento de energia elétrica em padrão de entrada de conexão individual em baixa tensão, não estão contemplados neste documento, devendo ser consultado na Especificação técnica CNC-OMBR-MAT-23-1569-EDBR - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1 kV – Conexão Individual.

7.3. Responsabilidade Técnica

Estão relacionadas abaixo as situações que requerem a apresentação de documento que comprove a responsabilidade técnica do profissional, devidamente habilitado no respectivo conselho de classe, pelo projeto e execução do padrão de entrada:

- Unidade de consumo, independente da potência instalada, destinada a eventos com concentração de pessoas em local público ou privado (escolas, cinemas, circos, teatros, igrejas, auditórios, praças, quermesses, parques de diversão, shows, festivas, espetáculos, exposições e similares);
- Unidade de consumo, independente da potência instalada, destinada a local em que a natureza do trabalho nele executado, ou materiais nele mantidos, possa haver a presença de líquidos, gases, poeiras, vapores ou fibras, combustíveis inflamáveis, explosivos e similares;
- Unidade de consumo, independente da potência instalada, destinar-se ao atendimento de Conexões Especiais, conforme, conforme item **7.11.10**.
- Instalação de geradores particulares, conforme item **7.11.13.**
- Em atendimento em rede de distribuição aérea quando o poste particular for construído no local em concreto armado tipo coluna e que faça parte da edificação, independente da potência instalada

Faculta-se apresentação de documento de responsabilidade técnica a Distribuidora, nas demais situações e quando o poste particular for de fabricação de fornecedor com avaliação de conformidade válida pela Distribuidora, conforme norma MAT-NDBR-DBR-24-1566-EDBR.

Situações que requerem a apresentação de documento de responsabilidade técnica junto a Distribuidora, não eliminam a necessidade de atender a legislação vigente.

As atividades referentes utilização da energia elétrica deve ser desenvolvidas por profissionais legalmente habilitados perante os respectivos conselhos federais e regionais atuando ainda dentro das competências e atribuições conferidas em leis, decretos e resoluções para a atividade a que se destina o relacionamento perante a Distribuidora e ainda devidamente precedido da respectiva ART, RRT ou TRT.

7.3.1. Documentos e Formulário de solicitação

Os documentos e formulário de solicitação necessários para apresentar nos canais de atendimento, estarão disponíveis na página na internet (www.enel.com.br) por área de concessão (selecione seu estado), lojas de atendimento, telefone ou em outros de canais atendimento disponibilizados.

7.3.2. Relação de Documentos a serem apresentados pelo Interessado

Para a aprovação prévia do projeto o responsável pelo empreendimento deve apresentar no mínimo.

Nota 2: Toda a documentação deve ser organizada através de método de nomear os arquivos através de sequência numérica e/ou a hierarquia abordada neste tópico.

a) Documento de responsabilidade técnica do conselho profissional competente, que identifique o número do registro e o nome do responsável técnico, local da obra ou serviço e as atividades desenvolvidas conforme item 7.3.

b) Projeto de padrão de entrada, dutos, centro de transformação e centro de medição, incluindo barramento blindado (*busway*) quando aplicável.

c) Ramo de Atividade ou finalidade da edificação, se industrial, residencial, comercial ou misto;

d) Quantidade de unidades de consumo e número de pavimentos da edificação;

e) Área total construída, área útil das unidades de consumo e da administração (subsolo, térreo, pavimentos etc.);

f) Memorial descritivo com os dados técnicos do padrão de entrada, com as seguintes informações mínimas, conforme exemplo:

- Introdução do empreendimento
- Dados gerais do empreendimento/consumidor e demais usuários
- Normas e especificações aplicáveis
- Localização para a entrada de energia e centro de medição.
- Responsável Técnico
- Escopo do projeto
- Cronograma

Nota: Pode o setor técnico exigir ainda a apresentação de outras documentações que julgar necessário para a análise da solicitação de atendimento técnico.

g) Croqui contendo a localização exata do ponto de conexão, dados georreferenciados para os casos em que este não esteja localizado em projeto elétrico ou se enquadrem no item anterior;

h) Forma de instalação e localização do padrão de medição, se abrigado, muro ou voltado para a rua;

i) Relação discriminada das cargas a serem instaladas ou a acrescer, informando a quantidade, tipo de equipamento, potência individual (em W ou kW e kVA), número de fases (monofásico, bifásico ou trifásico), separadas por unidade de consumo, informando:

Tabela 3 – Relação das cargas

Equipamento	Requisitos
Iluminação e tomadas	Quantidade Tipo de equipamento Potência individual (W ou kW e kVA Nº Fases Unidade de consumo
Aparelhos e equipamentos	
Motores elétricos, também em (CV)	
Equipamento de maior potência (motor e/ou forno), finalidade e demais características elétricas e de operação (corrente de partida, frequência de partida etc.)	
Ar-condicionado	
Demais equipamentos	

j) Equipamentos especiais, a saber:

Tabela 4 - Equipamento especiais – Características a informar

Equipamentos especiais	Requisitos
Fornos elétricos a arco / fornos de indução	Características gerais Potência nominal em kW; Tensão de funcionamento; Corrente máxima de curto-circuito; Dispositivos para limitação e porcentagem da corrente máxima de curto-circuito; Detalhes do banco de capacitores de compensação do reator; Tipo de retificação e número de pulsos do retificador;
Motores síncronos e assíncronos com potência igual ou superior a 30 cv	Tipo do motor; Finalidade; Tensão de funcionamento; Potência nominal em cv; Corrente de partida; Tipo de partida (direta, compensadora, estrela-triângulo, “soft-starters”, inversores); Potência requerida na condição de rotor bloqueado e plena tensão; Número de partidas por hora/dia; Dispositivos de partida e suas características técnicas; Tempo médio de partida;
Retificador de corrente alternada para corrente contínua / Carregadores de veículos	Tipos e finalidades de utilização; Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW; Correntes harmônicas e filtros empregados; Características de operação;
Máquinas de solda a ponto	Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW; Características de operação;

k) Memorial do cálculo detalhado da demanda da entrada geral de energia, ramais de distribuição principal e ramais alimentadores das unidades de consumo, em kVA, assim como para os barramentos blindados e centro de medições;

l) Instalação de grupos geradores com funcionamento exclusivo em caso de desconexão total da unidade consumidora do sistema de distribuição de energia da distribuidora:

Tabela 5 - Requisitos Grupos Geradores

	Requisitos
Grupos de Geradores	Número de geradores; Potência instalada; Filosofia de operação e sistema de intertravamento. Documento de Responsabilidade Técnica, para os casos em que se aplique o mesmo, conforme item 7.3 ; Projeto elétrico da entrada consumidora e de infraestrutura civil, nos casos que se apliquem, devendo o projeto ser apresentado. Data Prevista para a conexão

m) Documentação de aprovação para projetos situados em áreas de mananciais, de preservação ambiental ou tombadas pelo poder público, em observâncias as legislações em vigor.

O interessado deve ainda informar sobre a existência de cargas especiais (aparelho de raios X, inversores de frequência para controle de motores CA, compensadores estáticos, cargas controladas por tiristores, laminadores, tração elétrica, conversores, transformador e reator com núcleo saturado, nobreaks, data centers etc.) que possam vir a causar flutuação de tensão, desequilíbrios de corrente ou distorção na forma de onda de tensão do sistema da Enel Grids.

Nota: A determinação da demanda prevista é de inteira responsabilidade do Responsável Técnico pelo projeto, utilizando de metodologias recomendadas pelas distribuidoras em documentos específicos.

O interessado poderá solicitar à Enel Grids informações preliminares para desenvolvimento do projeto da entrada consumidora.

Tabela 6 – Prazo de validade para execução do projeto

Prazo de validade para execução do projeto	36 (trinta e seis) meses

1) A data de validade pode ser reduzida, a critério da Enel, para projetos sem orçamento de conexão aprovados, caso a especificação de conexão seja revisada em aspectos técnicos relacionados ao projeto aprovado. Neste caso data de validade do projeto será o menor valor entre: *data de validade inicial e a data de vigência da especificação de conexão.*
2) A solicitação de ligação deve ser efetuada dentro do prazo de validade acima. Caso seja ultrapassado este prazo, o projeto deve, em qualquer hipótese, ser submetido novamente a análise da Enel.
3) Quaisquer alterações que se façam necessárias após a liberação do projeto, não devem ser executadas sem que sejam analisadas pela Enel.

7.4. Solicitação de Conexão do Empreendimento

A solicitação de fornecimento para o empreendimento deve ser realizada na página da distribuidora correspondente ao seu estado, lojas de atendimento, telefone ou outros de canais atendimento disponibilizados.

Recomenda-se ao empreendedor a realização prévia da solicitação de fornecimento de acordo com os prazos máximos de obra de conexão indicado na resolução vigente.

Para realizar a solicitação de fornecimento do empreendimento, o empreendedor ou responsável legal deve apresentar no mínimo a documentação do anexo **8.108**:

Para o caso de solicitação de conexão de empreendimentos que não possuem necessidade de aprovação prévia de projeto, conforme descrito na seção 7.2, o empreendedor ou consumidor deve apresentar no mínimo a documentação das alíneas **a), b), c), d), e),f), g), h) do anexo 8.108.**

Após a realização da solicitação de conexão a Distribuidora deve responder com o orçamento de conexão, conforme regras da resolução vigente.

7.5. Inspeção de Materiais de Autoconstrução

O empreendedor pode antecipar obras de conexão de responsabilidade da Enel seguindo as regras dos documentos de autoconstrução descritos na seção 7.7. Os requisitos de qualidade para materiais e componentes empregados são especificados nos parágrafos subsequentes.

Os materiais e equipamentos utilizados na execução direta da obra (autoconstrução da rede) pelo interessado devem ser novos. O consumidor deve disponibilizar as respectivas notas fiscais e termos de garantia dos fabricantes, de no mínimo 24 (vinte e quatro) meses após a emissão da nota fiscal ou 18 (dezoito) meses após a instalação, prevalecendo o que ocorrer primeiro, sendo vetada a utilização de materiais ou equipamentos reformados ou reaproveitados, conforme resolução vigente.

Todos os equipamentos e materiais utilizados na obra devem ser fornecidos por fabricantes com avaliação de conformidade técnica (TCA), garantindo qualidade e segurança. O processo de TCA avalia características funcionais, dimensionais, construtivas e os ensaios de tipo especificados pela Enel, além da conformidade do fornecedor com regulamentações, leis locais e certificações relevantes.

Os postes devem possuir laudos de ensaios amostrais emitidos pelo fabricante com datas, assinaturas e identificação do lote. Não devem ser aceitas datas rasuradas ou emendas na estrutura do poste.

Os materiais recebidos nas obras não devem possuir o logo Enel em seu corpo, quando adquiridos diretamente pelo interessado ou construtor.

Antes da execução dos serviços na rede de distribuição pelo interessado, a Enel poderá fiscalizar em seu canteiro de trabalho todos os materiais e equipamentos a serem utilizados na obra. O canteiro de trabalho também poderá ser fiscalizado.

Caso a Enel solicite, o interessado deverá apresentar todas as Notas Fiscais e termos de garantia dos fabricantes.

Todos os materiais/equipamentos devem ser aprovados por inspeção de recebimento pelo Controle de Qualidade, conforme o documento WKI-HSEQ-CMQ-18-0105-EDBR.

7.6. Vistoria e Comissionamento

7.6.1. Vistoria e Comissionamento

Antes de efetivar a ligação da entrada de energia e a instalação dos medidores no centro de medição do empreendimento, a Enel verificará através de vistoria, se a instalação foi executada em conformidade com o projeto elétrico e civil liberado e se foram atendidas todas as condições indicadas no presente regulamento.

Para que as providencias a cargo da Enel sejam tomadas, o interessado deve, após a conclusão total dos serviços, solicitar através dos canais de atendimento comercial o pedido de vistoria das instalações elétricas e civis da entrada de energia e centro de medição executados.

Nota: A realização de vistoria não transfere para a Enel a responsabilidade por danos a pessoas e bens que venham a ocorrer em virtude de deficiência técnica ou má utilização das instalações internas da unidade consumidora.

A rede deve ser cuidadosamente inspecionada pela Distribuidora a fim de verificar a conformidade com o projeto aprovado, com os documentos técnicos e o seu correto acabamento.

O local da obra deve estar limpo e livre de qualquer tipo de entulho, sobras da construção, galhos, gravetos etc.

7.6.2. Homologação de Material - ACT

Os materiais e equipamentos voltados para o padrão de entrada estão sujeitos a especificações técnicas e avaliação de conformidades dos fabricantes, conforme norma MAT-NDBR-DBR-24-1566-EDBR.

O ramal de conexão e os equipamentos de medição (medidor e os acessórios do sistema de medição) são fornecidos e instalados pela Distribuidora. Os demais materiais da entrada de serviço (poste, QDC,CPG, cabine de barramentos, caixas, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, dispositivo de proteção, armação secundária, isolador, acessórios e outros) são fornecidos e instalados pelo consumidor, conforme padronização contida nesta norma, estando sujeitos a aprovação pela Distribuidora.

As instalações, materiais e equipamentos devem ser capazes de suportar as influências ambientais conforme norma WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR, elétricas, mecânicas e climáticas previstas para o local de instalação da entrada de energia e centro de medição.

Todos os materiais e equipamentos utilizados nas instalações devem atender às especificações das respectivas normas da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas.

O interessado deverá acessar o site da distribuidora para localizar a relação dos fornecedores homologados.

7.7. Incorporação de Rede e Infraestrutura

O empreendedor pode antecipar obras de conexão de responsabilidade da Enel seguindo as regras dos documentos de autoconstrução descritos abaixo:

- CNS-OMBR-MAT-19-0279-EDBR Autoconstrução de Rede de Distribuição;
- CNS-OMBR-MAT-23-1570-EDBR Autoconstrução de Rede de Distribuição AT;
- CNS-OMBR-MAT-21-1020-EDSP Requisitos para o Atendimento e Incorporação de Redes em Loteamentos e Empreendimentos Particulares;

Nota: Os materiais empregados devem estar de acordo com as premissas do **item 7.5.**

7.8. Condições e Limites de Fornecimento

7.8.1. Condições de fornecimento

Para que seja admitida a solicitação de conexão ao sistema de distribuição, o imóvel deve estar delimitado e identificado conforme legislação municipal a fim de que se caracterize como nova Unidade Consumidora (UC).

O padrão de entrada de energia, deve ser instalado pelo interessado de modo que seja possível a realização da leitura a partir da via pública ou a partir de acesso livre e irrestrito para a Enel Grids, conforme padrão técnico da distribuidora.

As instalações que introduzirem na rede de energia elétrica características tecnicamente indesejáveis (flutuação de tensão, rádio interferência, harmônicas etc.) serão passíveis de correção a critério da Distribuidora e às expensas do consumidor.

Para a montagem do padrão de entrada e demais componentes, devem ser observados os requisitos do item 7.15, bem como os demais critérios estabelecidos neste padrão técnico.

Edificações sem área de uso comum, formadas por unidades consumidoras contíguas ou geminadas e que forem dispostas em alinhamento com a via pública, não se caracterizam com edificações de múltiplas unidades consumidoras, devendo ser conectadas diretamente e individualmente da rede de distribuição, portando não caracterizado como condomínio horizontal com agrupamento de medidores, para essa condição deve ser consultada a norma de conexão individual CNC-OMBR-MAT-23-1569-EDBR.

7.8.2. Limites de Fornecimento para Unidade consumidora

O limite de fornecimento é estabelecido em regulamentação, mediante as condições técnico-econômicas do sistema da Distribuidora, considerando o menor custo global associado à classe de tensão nominal e dando preferência à rede de distribuição próxima ao ponto de conexão com a entrada consumidora coletiva e de acordo com a legislação vigente.

O nível de tensão de atendimento a cada unidade consumidora do empreendimento deve ser definido conforme regras abaixo:

a) Carga instalada ≤ 75kW em baixa tensão, conforme tensões da **Tabela 7** e limites de fornecimento da especificação de conexão **7.8.3**

b) Carga instalada >75 kW e demanda contratada menor que 2500 kW em média tensão, conforme tabela **Tabela 7** e limites de fornecimento da especificação de conexão **7.8.3**

Nos empreendimentos onde são previstas subestações com transformadores, as unidades consumidoras devem obrigatoriamente ser atendidas com as tensões de baixa tensão do sistema delta-estrela.

Nota: Instalações de uso coletivo em edifícios com múltiplas unidades consumidoras e carga superior a 75 kW podem ser classificadas no Grupo B, desde que mais de 50% das unidades já pertençam a esse grupo, haja solicitação ou concordância do consumidor e a distribuidora de energia elétrica avalie a viabilidade, mediante estudo técnico.

Enel São Paulo:

- Em situações com potencial atendimento em baixa tensão de unidades consumidoras, seja em novas conexões individuais ou acréscimos de cargas em edificações de múltiplas unidades de consumo existentes, com carga total instalada superior a 75 kW e demanda calculada pelo cliente de até 225 kVA, observando os limites de atendimento em medição indireta.
- Em algumas regiões atendidas por atual rede de distribuição subterrânea reticulado a distribuidora pode estabelecer limites de fornecimento em tensão secundária em carga superior a estabelecida na alínea a) do item 7.8.2 , desde que haja viabilidade técnica e econômica para o subsistema elétrico da Distribuidora.

7.8.3. Limites de fornecimento para Empreendimento

A demanda máxima do empreendimento está limitada a capacidade dos alimentadores do padrão construtivo da distribuidora conforme seção 7.11.

Nota: É fundamental que o empreendedor realize uma consulta prévia à distribuidora para garantir a viabilidade e a execução adequada do projeto**.**

O centro de transformação para atendimento das unidades de baixa tensão deve estar localizado o mais próximo possível do limite da via pública com o empreendimento ou da via de circulação interna, em casos de condomínios horizontais com rede de distribuição incorporada ao ativo da distribuidora, seguindo as regras da seção **7.7**.

Enel São Paulo:

a) Em situações com potencial atendimento em baixa tensão de unidades consumidoras, seja em novas conexões individuais ou acréscimos de cargas em edificações de múltiplas unidades de consumo existentes, com carga total instalada superior a 75 kW e demanda calculada pelo cliente de até 225 kVA

b) Novas Instalações de uso coletivo em edifícios com múltiplas unidades consumidoras e carga superior a 75 kW até 225kVA no sistema radial, podem ser classificadas no Grupo B, desde que mais de 50% das unidades já pertençam a esse grupo, haja solicitação ou concordância do consumidor e a distribuidora avalie a viabilidade, mediante estudo técnico.

c) Consumidores com carga superior a 75 kW e atendidos por sistema subterrâneo reticulado de distribuição em baixa tensão (menor que 2,3 kV) podem optar por migrar para o subgrupo AS do grupo A.

7.8.4. Responsabilidades do Empreendedor

7.8.4.1. Investimentos Gerais

Fica a cargo do empreendedor a responsabilidade e o investimento necessários à construção das obras de infraestrutura básica das redes de distribuição de energia elétrica citadas interna ao empreendimento, bem como, a construção da rede de distribuição de energia elétrica necessária para conectar o empreendimento ao sistema de distribuição de energia existente da Enel na época da emissão do orçamento de conexão, a responsabilidade pelos investimentos e obras devem estar de acordo com a legislação vigente.

O empreendedor é responsável pela construção da subestação, compra e instalação de todos os equipamentos e materiais necessários para o seu funcionamento adequado, com exceção dos equipamentos de medição para faturamento, observando os requisitos apresentados na CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR (GRI-EDBR-CNC-GRI-0004).

Nota: Conforme resolução vigente, a respeito da produção de unidades habitacionais imobiliárias novas em áreas urbanas , a distribuidora não é responsável pelos investimentos necessários para construção das obras de infraestrutura básica das redes de distribuição de energia elétrica.

7.8.4.2. Investimentos Específicos

A Enel deve elaborar projeto que considere os critérios de mínimo dimensionamento técnico possível e menor custo global, conforme as normas e padrões disponibilizados pela Enel.

Quando, por solicitação do empreendedor e aprovação da Enel, o interessado optar por realizar obras com dimensões maiores do que as necessárias para o atendimento conforme as normas e padrões disponibilizados pela Enel, ou que garantam níveis de qualidade de fornecimento superiores aos especificados na respectiva regulamentação, o optante deve arcar integralmente com os custos adicionais.

Estão incluídas nos custos adicionais extensões de redes, reforços e suporte da rede existentes, instalação de equipamentos não contemplados no orçamento de mínimo custo global.

Nota: Os serviços passíveis de cobrança deverão estar em conformidade com o disposto na Seção I do Capítulo IX da Resolução Normativa ANEEL nº 1000/2021, que estabelece os critérios para a prestação e cobrança de serviços pela distribuidora.

7.9. Reforma ou Ampliação edificações existentes

Em situações que envolvem o atendimento em baixa tensão de unidades consumidoras, tanto para conexões individuais quanto para aumento de carga em edificações com múltiplas unidades de consumo existentes, onde a carga total instalada ultrapassa 75 kW e a demanda calculada pelo cliente é de 225 kVA, é fundamental que sejam atendidas as seguintes condições:

1) Imóveis construção consolidada cuja frente destes com a via pública possuem dimensões reduzidas que inviabilizem a implantação da SEE no alinhamento, conforme determina as normas de conexão de Média Tensão . Deve-se considerar na análise espaço para circulação e passagem de pessoas, veículos etc., que não comprometa a segurança destas e da SEE e sua operação.
2) Acréscimo de carga em unidade consumidora onde apresente construção consolidada ou tombada pelo patrimônio histórico e que cuja implantação da SEE impacte na arquitetura existente.
3) Conexão temporária de obra e festiva;
4) Conexão nova ou acréscimo de carga de unidade consumidora pertencente a um centro de medição com entrada coletiva em baixa tensão (exemplos: administração de edifícios, apartamentos ou salas comerciais etc.).
5) Limite máximo dos equipamentos de medição em baixa tensão disponíveis na distribuidora,

Nota 1: Para as situações acima a proteção geral do circuito de corrente medida, a ser instalada na caixa contigua a caixa de medição, não pode ser do tipo ajustável, ou seja, no caso de utilização de disjuntor como proteção geral este não pode possuir trip de ajuste de corrente em relação à nominal do mesmo ainda que se garanta a coordenação e seletividade da proteção por meio deste ajuste.

Nota 2: As situações acima relacionadas e deferidas pela Enel como opção feita pelo consumidor para o atendimento em baixa tensão, poderão ser aceitas desde que fundamentadas através de justificativas, cuja análise compete à Enel que pode a seu tempo solicitar documentações que comprovem tal justificativa, tais como:

- Apresentação do projeto de implantação reconhecido pela prefeitura que comprove as dimensões e testadas do terreno/imóvel;
- Cópia do Imposto Predial e Territorial Urbano – IPTU;
- Relatório fotográfico do imóvel;
- Outras que se julgarem necessárias.

De acordo com Resolução vigente, a distribuidora avaliará a viabilidade por meio de realização de estudo.

Nota 3: Os atendimentos de solicitações ou acréscimos de cargas em tensão secundária de distribuição mencionados no parágrafo acima serão analisados sob o critério de viabilidade técnica.

Nota 4 : As hipóteses previstas nesta seção visam estabelecer as condições mínimas para aceitação das solicitações em caráter específico e excepcional. Para as situações não aplicáveis ou não viáveis tecnicamente ou economicamente, devem ser observados os limites de fornecimento do parágrafo **7.8.2** e conforme resolução vigente para os limites de fornecimento do grupo A.

Nota 5: Novas Instalações de uso coletivo em edifícios com múltiplas unidades consumidoras e carga superior a 75 kW podem ser classificadas no Grupo B, desde que mais de 50% das unidades já pertençam a esse grupo, haja solicitação ou concordância do consumidor e a distribuidora de energia elétrica avalie a viabilidade, mediante estudo técnico. Consumidores com carga superior a 75 kW e atendidos por sistema subterrâneo de distribuição em baixa tensão (menor que 2,3 kV) podem optar por migrar para o subgrupo AS do grupo A.

Nota 6: Para cargas acima de 75 kW até 225 kVA de demanda deverá apresentar carta de solicitação de atendimento em baixa tensão para cargas instaladas individuais dentro do empreendimento de múltiplas unidades de consumo, acima de 75 kW, conforme modelo do anexo XII.

7.9.1. Reforma Centro de medição existente - Enel SP

a) Medição direta

Em reformas de centros de medição que originalmente atendiam mais de 12 (doze) medições, a utilização da caixa tipo MEC XVI é permitida. Para medição direta convencional, esta caixa deve incluir uma chave seccionadora com fusíveis tipo NH com abertura sob carga.

b) Medição indireta

Para medição indireta em reformas, a caixa tipo MEC XVI pode ser utilizada, devendo prever área para 6 placas universais de medidor. Esta área acomodará a montagem da medição, incluindo chave seccionadora com fusíveis tipo NH com abertura sob carga, transformadores de corrente, bloco de aferição e medidor convencional.

7.10. Tensão Nominal

As unidades consumidoras com carga total instalada superior aos valores indicados serão atendidas, em regra, em tensão primária de distribuição, conforme normas de fornecimento em média tensão disponíveis nos sites das Distribuidoras.

As informações para atendimento pelo Sistema Seletivo devem ser obtidas mediante solicitação técnica de consulta preliminar pelo interessado, pois este tipo de sistema requer ainda a disponibilidade de um espaço no interior do imóvel de propriedade do consumidor para a instalação de um conjunto de chaves para a operação do referido sistema.

Nota: Esse modelo de atendimento no Sistema Seletivo, deverá ser precedido de uma consulta na distribuidora para o desenvolvimento da concepção de projeto.

O consumidor pode optar pela mudança para o subgrupo AS do grupo A, caso a unidade consumidora tiver carga instalada maior que 75 kW e for atendida por sistema subterrâneo de distribuição em tensão menor que 2,3 kV.

Enel São Paulo: O consumidor pode optar pela mudança para o subgrupo AS do grupo A, caso a unidade consumidora tiver carga instalada maior que 75 kW e for atendida por sistema subterrâneo reticulado de distribuição em tensão menor que 2,3 kV

O consumidor e demais usuários podem solicitar conexão em tensão diferente das estabelecidas neste documento, que será objeto de estudo de viabilidade e de custos pela distribuidora.

Unidade consumidora com carga maior que 50 kW e menor ou igual a 75 kW pode ser enquadrada no Grupo A, desde que possua equipamentos que possam prejudicar a qualidade do serviço prestado a outros consumidores e demais usuários, e seja justificado no estudo da distribuidora.

Para central geradora, devem ser observadas as regras contidas nas normas específicas de MMGD (GRI-EDBR-CNC-GRI-0005) disponíveis nas páginas das Distribuidoras na internet.

Qualquer situação não contemplada neste item, deve ser objeto de solicitação para análise específica da Distribuidora.

A resolução vigente estabelece que o consumidor e demais usuários devem pagar à distribuidora a diferença de preço do sistema de medição e os custos de adaptação da rede no caso de:

a) Opção por conexão bifásica ou trifásica em tensão menor que 2,3 kV; e
b) A carga instalada ou potência requerida for menor que a estabelecida nas normas da distribuidora para esse tipo de conexão.

As unidades consumidoras atendidas por dois ou três condutores fases[1] devem possuir suas cargas uniformemente distribuídas.

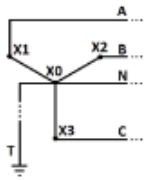
Nota 1: Exceto quando tratar exclusivamente do sistema delta de distribuição, exclusivo da Enel São Paulo.

A Distribuidora, a seu critério, poderá conferir a carga instalada na unidade consumidora, podendo não efetuar a conexão, caso a carga encontrada não esteja compatível com as condições indicadas neste documento.

7.10.1. Tensões de Conexão e Sistemas de Fornecimento

Nas **Tabela 7** e **Tabela 8** são apresentados os tipos de sistema de distribuição em baixa tensão, adotados para obtenção de cada uma das tensões nominais utilizadas conforme a distribuidora indicada.

Tabela 7 - Sistemas de Fornecimento

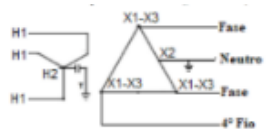
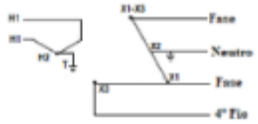
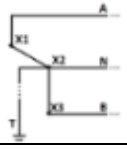
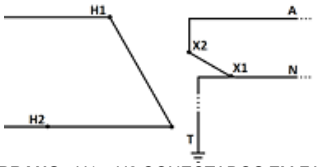
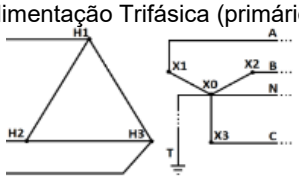
Característica	Ceará	Rio de Janeiro	São Paulo
Frequência (Hz)	60		
Diagrama de ligação do transformador	**Rede Aérea de Distribuição Secundária**		
Trifásico - Sistema Estrela com neutro  Urbano e Rural **Sistema trifásico Estrela com neutro**	220/380V (fase-neutro/fase-fase)	127/220V (fase-neutro/fase-fase)	127/220V (fase-neutro/fase-fase)

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR

Versão nº 2 data: 08/09/2025

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV - Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

Característica	Ceará	Rio de Janeiro	São Paulo
Frequência (Hz)	60		
Diagrama de ligação do transformador	**Rede Aérea de Distribuição Secundária**		
Trifásico - Sistema Delta com neutro  Urbano **Sistema trifásico Delta fechado com neutro**	-	-	120/240V (fase-neutro/fase-fase) **Vide Nota 1**
Bifásica (primário) – Sistema Delta com neutro  Urbano **Sistema trifásico Delta aberto com neutro**	-	-	120/240 (fase-neutro/fase-fase)
Bifásica 	-	120/240V (fase-neutro/fase-fase) Bifásico - Urbano	-
Primário - Bifásica / Monofásica  **URBANO** - H1 e H2 CONECTADOS EM FASE PRIMÁRIA **RURAL** - H2 ATERRADO SEM NEUTRO (MRT)	-	Bifásico 120/240 – Urbano Monofásico (MRT) 120/240 – Rural Sistema monofásico com neutro	127V (fase-neutro) Urbano e Rural Sistema monofásico com neutro
Diagrama de ligação do transformador	**Rede Subterrânea de Distribuição Secundária**		
Alimentação Trifásica (primário) 	220/380V – Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro	127/220V Urbano Sistema trifásico Estrela com neutro	120/208V (fase-neutro/fase-fase) **Vide Nota 2** 220/380V (fase-neutro/fase-fase) **Vide Nota 4** Urbano 127/220V **Vide Nota 3** Sistema trifásico Estrela com neutro

Característica	Ceará	Rio de Janeiro	São Paulo
Frequência (Hz)	60		
Diagrama de ligação do transformador	**Rede Aérea de Distribuição Secundária**		

Nota 1: No sistema de distribuição aéreo delta com neutro, a fase de força (4º Fio) deve ser utilizada apenas para alimentação de cargas trifásicas;

Nota 2: Tensão de fornecimento em rede de distribuição subterrâneo reticulado existente (antigo – Enel SP);

Nota 3: Tensão de fornecimento em rede de distribuição subterrânea reticulado (atual– Enel SP) e rede subterrânea de superfície (CNS-OMBR-MAT-19-0283-EDBR);

Nota 4: Tensão de fornecimento para atendimentos específicos em rede de distribuição subterrânea da Enel São Paulo, a critério da Distribuidora quando aplicável, e quando a demanda a partir de 1.000 kVA em rede de distribuição subterrânea sob o critério de viabilidade técnico e econômico.
Nota 5: Para maiores informações a respeito dos critérios de projetos de redes aéreas de baixa tensão conforme CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR
Nota 6: Para maiores informações a respeito dos critérios de projetos de redes subterrâneas de baixa tensão conforme - CNS-OMBR-MAT-19-0283-EDBR.

7.10.2. Tipos de Fornecimento

Existem 3 (três) modalidades de fornecimento, que se diferenciam entre si pela quantidade do número de fases ou fios (condutores) e que leva em consideração a potência total instalada na Unidade Consumidora, conforme **Tabela 8** e o tipo de Sistema de Distribuição para a sua definição.

- Tipo “A” - Monofásica a dois fios (condutores) – (1) uma fase e neutro (FN);
- Tipo “B” - Bifásica a três fios (condutores) – (2) duas fases e neutro (FFN);
- Tipo “C” - Trifásica a quatro fios (condutores) – (3) três fases e neutro (FFFN).

Tabela 8 – Tipos de Fornecimento

Tensão de Fornecimento (V)	**Enel Rio**	**Enel São Paulo**	**Enel Ceará**
	127/220V Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro	[(a)] 127/220 - 220/380 - 120/208 V Urbano Sistema trifásico Estrela com neutro	220/380V Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro
	Bifásico:120/240V Urbano Monofásico (MRT): 120/240V - Rural Sistema monofásico com neutro	[(b)] 120/240V Urbano Delta com neutro	220V Urbano e Rural Sistema monofásico com neutro
Monofásico - Tipo A (FN)			
a) Rede aérea - carga instalada	≤ 5 kW	≤ 12 kW [(a)] - ≤ 8 kW [(b)]	≤ 10 kW
b) Rede subterrânea - carga instalada	≤ 9 kW (Nota 1)	**(127/220 - 220/380 - 120/208)** ≤ 12 kW	≤ 12 kW (Nota 1)
c) Potência do maior motor	≤ 2 CV (Nota 2)	**Tabela 15 e Tabela** 16	≤ 3 CV (Nota 2 e 6)
d) Potência maior máquina de solda	≤ 2 kVA		
e) Potência maior aparelho de raios X	≤ 4 kVA	≤ 2 kVA	≤ 4 kVA
Tensão de Fornecimento (V)	**Enel Rio**	**Enel Paulo**	**Enel Ceará**
	127/220V	127/220 - 220/380 - 120/208 V Urbano Estrela com neutro	220/380V

	Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro		Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro
	Bifásico:120/240V Urbano Monofásico (MRT): 120/240V - Rural Sistema monofásico com neutro	120/240V Urbano Delta com neutro	220/440 V Urbano e Rural Sistema bifásico com neutro
Bifásico - Tipo B (FFN)			
a) Rede aérea - carga instalada	7 kW ≤ C ≤ 14 kW	**(127/220V- 120/240V)** 12 kW < C ≤ 20 kW	(220/380V): 10,1 < C ≤ 20 kW (220/440V): 12< C ≤ 35 kW Nota 6
b) Rede subterrânea - carga instalada	10 kW ≤ C ≤ 16 kW (Nota 1)	**(127/220 - 220/380 - 120/208)** 12 kW < C ≤ 20 kW	13 kW ≤ C ≤ 25 kW (Nota 1)
c) Potência do maior motor	≤ 5 CV (Nota 2)	**Tabela 15 e Tabela** 16	(220/380V): ≤ 5 CV (Nota 2 / 6) (220/440V) Nota 6
d) Potência maior máquina de solda	≤ 6 kVA	≤ 4 kVA	≤ 6 kVA
e) Potência maior aparelho de raios X	≤ 8 kVA	≤ 3 kVA	≤ 8 kVA
Tensão de Fornecimento (V)	**Enel Rio**	**Enel Paulo**	**Enel Ceará**
	127/220V Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro	127/220 - 220/380 - 120/208 V Urbano Estrela com neutro	220/380V Urbano e Rural Sistema trifásico Estrela com neutro
	Bifásico:120/240V Urbano Monofásico (MRT): 120/240V - Rural Sistema monofásico com neutro	120/240V Urbano Delta com neutro(Nota3)	
Trifásico - Tipo C (FFFN)			
a) Rede aérea - carga instalada	15,1 kW ≤ C ≤ 75 kW	**(127/220V- 120/240V)** 15,1kW ≤ C ≤ 75 kW	>19 kW C ≤ 75 kW
b) Rede subterrânea - carga instalada	17 kW ≤ C ≤ 75 kW (Nota 1)	**(127/220 - 220/380 - 120/208)** 20kW ≤ C ≤ 75 kW	26 kW ≤ C ≤ 100 kW *
c) Potência do maior motor	≤ 30 cv	***Tabela 15 Tabela*** 16	≤ 30 cv
d) Potência maior máquina de solda	≤ 15 kVA		
e) Potência maior aparelho de raios X	≤ 20 kVA		
f) Eletro galvanização	≤ 15 kVA		

Nota 1: Rede de distribuição subterrânea aplica-se somente nas tensões de fornecimento 127/220V, conforme as normas CNS-OMBR-MAT-20-0975-EDBR,CNS-OMBR-MAT-19-0283-EDBR e sistemas existentes.

Nota 2: As potências de motores indicadas referem-se ao maior motor ou à soma das potências dos motores com partidas simultâneas com dispositivo de redução de corrente de partida, para informações detalhadas consulte: **Tabela 15 e Tabela 16.**

Nota 3: No sistema estrela, quando a carga total instalada for inferior a 20 kW, e existir equipamento, motor ou aparelho trifásico o fornecimento será efetuado na modalidade "C".

Nota 4: No sistema delta, somente quando houver equipamentos, motores ou aparelhos trifásicos.

Nota 5: As distribuidoras avaliarão tecnicamente a alternativa para atendimento por meio de sistemas isolados de acordo com a resolução vigente.

Nota 6: Em áreas rurais, consulte GRI-EDBR-CNC-GRI-0017 / CNC-NDBR-DBR-24-1569-EDBR.

Por solicitação do consumidor, a Distribuidora deve atender a unidade consumidora em tensão secundária de distribuição com ligação bifásica ou trifásica, ainda que não apresente carga instalada suficiente para tanto,

desde que o solicitante se responsabilize pelo pagamento da diferença de preço do sistema de medição a ser instalado e eventuais custos de adaptação da rede, e que haja viabilidade técnica.

No sistema de distribuição aéreo, havendo disponibilidade técnica por parte da Distribuidora, o cliente pode, por sua conveniência solicitar o atendimento em baixa tensão para potência total instalada superior à 75 kW, observando as condições da resolução vigente e caso aplicáveis condições abordadas nos itens 7.8 e 7.9. desta especificação.

Neste caso o cliente deve realizar uma consulta prévia à Distribuidora para o atendimento nesta modalidade. Os custos adicionais referentes a este tipo de atendimento ficam a cargo do interessado, conforme legislação vigente.

7.11. Guia de Conexões

As conexões coletivas em empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras, devem seguir as concepções construtivas conforme Tabela 9 e de acordo com as características construtivas, demanda máxima etc.:

Tabela 9 – Tipo de Conexão/Posto de Transformação

Referência	Tipo de Conexão/Posto de Transformação	Demanda (kVA)	Perímetro Aplicação		
			Ceará	Rio	São Paulo
7.11.1	***Ramal de conexão e Transformador no Poste da Distribuidora***	≤ 300	**A**	**A**	**A**
7.11.2	***Transformador Poste Limite Propriedade***	≤ 300	**A**	NA	NA
7.11.3	***Centro Transformação de Superfície Compacto***	≤ 630	**A**	**A**	**A**
7.11.4	***Câmara Transformadora***	≤ 4000	NA	NA	**A**
7.11.5	***Transformador Pedestal***	≤ 1000	A **(3)**	A **(3)**	**A**
7.11.6	***Centro de transformação - CTS***	≥ 2000	A	A	**A**
7.11.7	***Centro de transformação submersível – Câmara Transformadora (Enel SP)***	≤ 4000	NA	NA	**A**
7.12.1	***SEE Interna ao EMUC***	> 300 **(4)**	**A**	**A**	**A (3)**

***A**- Aplicável **NA** - Não Aplicável*

Nota:

1) Na adoção dos métodos construtivos, é importante observar a legislação municipal vigente de cada região da área de concessão do grupo Enel.
2) A disponibilização do tipo de conexão e/ou do posto de transformação está subordinada às condições técnicas, operacionais e de manutenção vigentes nas áreas de concessão do Grupo Enel.
3) Para os atendimentos deve ser consultada condições e viabilidade técnica para o atendimento.
4) Outras soluções podem ser avaliadas na apresentação do projeto da SEE para análise de viabilidade pela Distribuidora.

Enel São Paulo: O tipo e a quantidade de condutores a serem utilizados no ramal de entrada serão informados pela Enel, através de correspondência, após a elaboração da Solicitação de Atendimento Técnico.

Enel Rio e Ceará: Em razão do processo de transição para um novo padrão e da disponibilidade dos materiais correspondentes como por exemplo integração de medidores para medição centralizada e sistemas compatíveis, algumas soluções construtivas poderão não estar disponíveis em determinados estados. Assim, recomenda-se a realização de consulta técnica prévia para verificação da viabilidade do atendimento.

7.11.1. Ramal de conexão e Transformador no Poste da Distribuidora

Demanda máxima da instalação da entrada coletiva de até 300 kVA, observando as condições nos itens nos itens 7.8 e 7.9. desta especificação.

Esta condição deve ser atendida através da rede de distribuição aérea em poste situado na via pública (calçada), conforme desenho ilustrativo da **Figura 1** e estabelecido no padrão construtivo de redes aéreas de baixa tensão (CNS-OMBR-MAT-20-0960-EDBR).

Nota: Sempre deve ser avaliada a disponibilidade de carga na rede existente para o atendimento e se necessário montar uma Estação Transformadora Exclusiva até o limite de 300 kVA e ou compartilhada com demais UC's através de secundário.

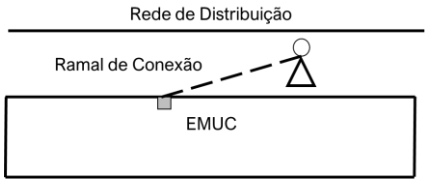


Figura 1 – Transformador Poste da Distribuidora

1) Observar premissas básicas em Desenho 2 - Determinação do ponto de conexão e Desenho 69 - Posicionamento das caixas em entrada coletiva.

Enel Rio:

2) Havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de conexão subterrâneo a partir de rede aérea de distribuição da Enel Rio, observadas a viabilidade técnica e as normas da Enel Rio, o ponto de conexão situar-se-á na conexão deste ramal com a rede da Enel Rio, desde que esse ramal não ultrapasse propriedades de terceiros ou vias públicas, exceto calçadas.

3) Na hipótese do item anterior, o consumidor assume integralmente os custos adicionais decorrentes e de eventuais modificações futuras, bem como se responsabiliza pela obtenção de autorização do poder público para execução da obra de sua responsabilidade.

7.11.2. Transformador Poste Limite Propriedade

Demanda máxima da instalação da entrada coletiva de até 300 kVA, potência máxima dos transformadores instalados em poste.

Esta condição deve ser atendida através da rede de distribuição aérea em poste situado no limite da propriedade com a via pública conforme desenho ilustrativo da

Figura 2 e Desenho 77.

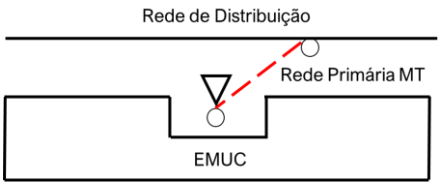


Figura 2 – Transformador Poste Limite da Propriedade

1) Esta solução prevê a aplicação de potências 75, 150, 225 e 300 kVA conforme especificação técnica GST-001.

2) Deve ser previsto o transformador de acordo com a tensão de fornecimento padronizada conforme item 7.10 da conexão e níveis de poluição.

3) Quando a SEE for atendida através da rede de distribuição aérea de média tensão com condutores cobertos (rede compacta) o ramal de conexão primária também deverá ser através de condutores cobertos.

4) O poste deve possuir fundação adequada visando garantir a estabilidade mecânica da estrutura.

5) Estruturas detalhadas conforme estabelecido na CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR.

7.11.3. Centro Transformação de Superfície Compacto - CTSC

a) CTSC – Sistema Radial

Demanda total do empreendimento até 630 kVA, , observando as condições nos itens nos itens 7.8 e 7.9. desta especificação.

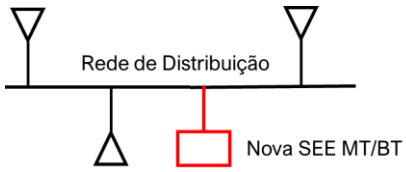


Figura 3 – Conexão sistema radial

1) Instalação no limite da via pública.

2) As estruturas de derivação (aérea ou subterrânea) da rede Enel para conexão do Centro de Transformação de Superfície devem seguir o padrão construtivo CNS-OMBR-MAT-20-0975-EDBR

b) CTSC - Sistema LILO

Padrão exclusivo para redes existentes subterrâneas de superfície que operem em LILO. Entretanto havendo interesse por parte do consumidor em ser atendido no sistema LILO, o mesmo deve apresentar solicitação oficial para avaliação de viabilidade técnica.

A conexão direta da unidade consumidora à centros de transformação, subestações MT/BT ou centros satélites é facultada à Distribuidora mediante análise de viabilidade técnica e avaliação de cenário N-1 da rede, atendendo as regras do critério de rede subterrânea.

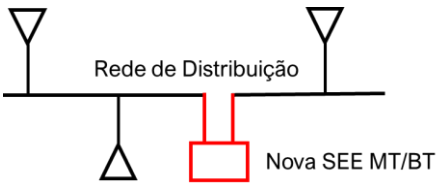


Figura 4 – Conexão sistema LILO

3) Os detalhes construtivos e lista de materiais do Centro de Transformação de Superfície estão indicados na Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-20-0975- EDBR.

4) As estruturas de derivação (aérea ou subterrânea) da rede Enel para conexão do Centro de Transformação de Superfície devem seguir o padrão construtivo CNS-OMBR-MAT-20-0975-EDBR

5) Para essa forma de conexão, o consumidor deve disponibilizar uma área em sua propriedade para a instalação dos equipamentos necessários para a configuração LILO, formas construtivas previstas no CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR.

7.11.4. Câmara Transformadora (Enel São Paulo)

Demanda total do empreendimento até 4.000 kVA, observando as condições nos itens nos itens 7.8 e 7.9 desta especificação. Esta condição deve ser atendida através de câmara transformadora submersível conforme ilustrado na **Figura 5**.

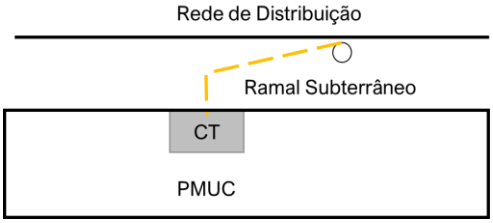


Figura 5 – Conexão com Câmara Transformadora

1) Esta solução prevê a aplicação de potências de transformadores submersíveis de 500 e 1.000 kVA, conforme - PM-Br 112.05 (MAT-PMCB-EeA-22-2194-EDBR)
2) Os detalhes construtivos e lista de material conforme CNS-OMBR-MAT-22-1546.
3) Os cabos de média tensão (padronizados na GSC-001) e baixa tensão (padronizados na GSC-002) variam conforme a potência do transformador.
4) Câmara transformadora no limite da propriedade com a via pública, não interna à edificação.
5) A construção civil da câmara transformadora deve ter a sua localização prevista, pelo interessado, dentro de sua propriedade, seguindo as diretrizes construtivas e especificações de materiais da CNS-OMBR-MAT-22-1546.
6) A montagem do ramal de média tensão, deve seguir conforme CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR, instalado no poste da distribuidora,
7) Para dimensionamento de condutores do ramal de entrada devem ser observados conforme indicado Tabela 37.

Nota1: Empreendimentos de uso coletivo com demanda total acima de 4.000 kVA em sistema subterrâneo radial, inicialmente atendidas em baixa tensão, podem ter a tensão de fornecimento em 220/380 V.

Nota2: Empreendimentos comerciais, industriais ou mistas com demanda acima de 1.000 kVA, inicialmente atendidas em baixa tensão, podem ter fornecimento em 220/380 V, mediante solicitação escrita do interessado e viabilidade técnica da rede. Os custos adicionais serão de responsabilidade do interessado

7.11.5. Transformador Pedestal

Demanda total do empreendimento até 1000 kVA, observando as condições nos itens 7.8 e 7.9 desta especificação. Esta condição deve ser atendida através de câmara transformadora submersível conforme ilustrado na Figura 5. Esta condição deve ser atendida através de até 2 (dois) transformadores em pedestal conforme ilustrado na Figura 6.

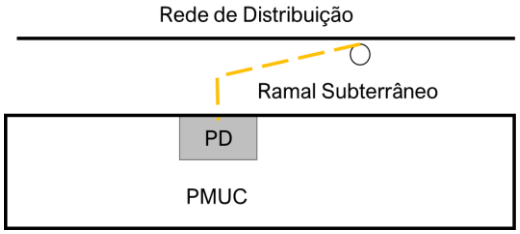


Figura 6 – Transformador Pedestal

1) Esta solução prevê a aplicação de potência de 500 kVA conforme especificação técnica PM-Br 112.06.
2) Detalhes construtivos conforme item 7.12.2.

7.11.6. Centro de transformação - CTS

Os centros de transformação devem ser instalados em ambiente abrigado, localizado no terreno do empreendimento, podendo ser interno ou externo, seja dentro ou fora da projeção da edificação, desde que permaneçam dentro dos limites do terreno. Os detalhes são apresentados no CT são detalhados na próxima **Tabela 10.**

A alimentação dos cubículos deve ser obtida da baixa tensão do transformador de distribuição.

Tabela 10 – Centro de transformação

Referência	Potência Instalada Máxima* (kVA)	Cliente MT	Cliente BT	Tipos de Cubículos
Figura 7	300	Não	Sim	1xT
Figura 8	1000	Não	Sim	1xCBL
Figura 9	1000	Sim	Sim	1xCBL+1xL+1xT
Figura 10	2000	Não	Sim	1xCBL+2xT
Figura 11	2000	Sim	Sim	1xCBL+1xL+2xT
Figura 12	≥2000	Sim	Sim	1xCBL+2xL+2xT

Nota:

- Potência instalada dos transformadores MT/BT para atendimento dos clientes de baixa tensão.
- Atendimento em locais com padrão existente de rede subterrânea de superfície.
- As condições de compartilhamento de subestações devem estar de acordo com a regulação vigente.

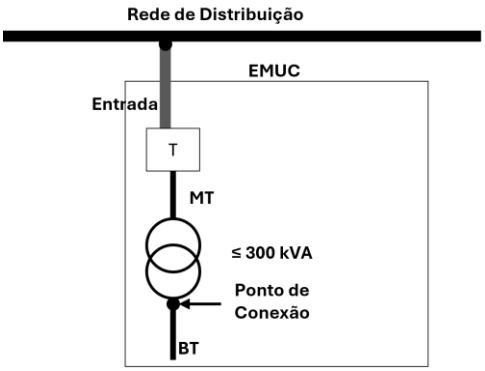


Figura 7 – CT até 300 kVA, (somente BT)

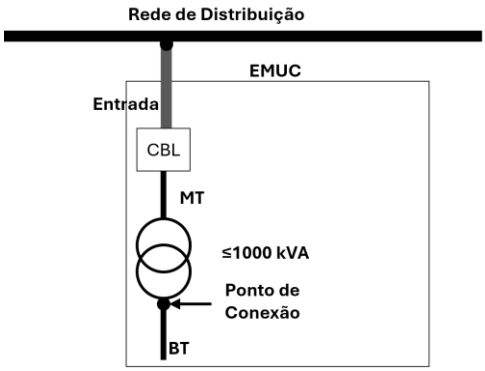


Figura 8 – CT até 1000 kVA, (somente BT)

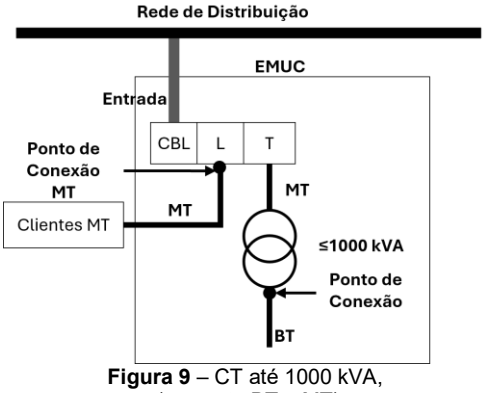


Figura 9 – CT até 1000 kVA, (somente BT e MT)

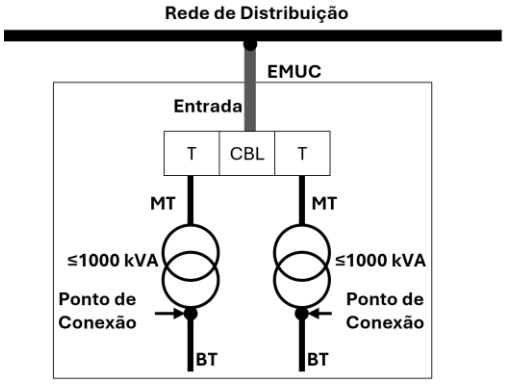


Figura 10 – CT até 2000 kVA, (somente BT e MT)

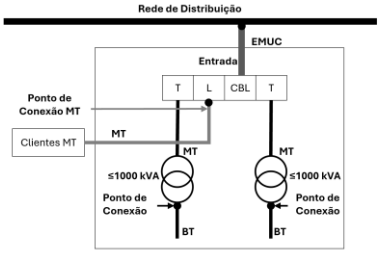


Figura 11 – CT até 2000 kVA, BT e MT

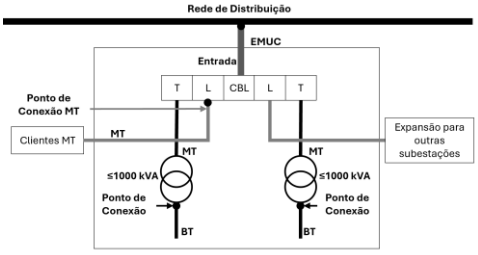


Figura 12 – CT ≥ 2000 kVA, BT e MT

Legenda:

CBL – Cubículo de proteção com disjuntor equipado com seccionadora e chave de aterramento lado carga
L – Cubículo de seccionamento e chave de aterramento lado cargo
T- Cubículo de proteção com fusível e chave de aterramento lado carga

7.11.7. Centro de transformação submersível – Câmara Transformadora (Enel SP)

Para os atendimentos em redes subterrâneas – submersíveis, devem ser seguidas as premissas indicadas na Tabela 11,Tabela 12 e instruções detalhadas no padrão construtivo CNS-OMBR-MAT-22-1546.

Tabela 11 - Centro de transformação submersível – Câmara Transformadora (Enel SP)

Referência	Fonte de Principal	Demanda Máx. (kVA)	Tipo de Conexão	Desenho
Tabela 12	Sistema Reticulado, Radial ou Híbrido	**Vide Tabela 12**	Ramal de Conexão	**-**
Figura 13	Sistema Radial ou Híbrido	4x1000 **(vide *Tabela* 37)**	Câmara Transformadora	**8.97**
	Sistema Reticulado	4x1000 **(vide Tabela 36)**		
Figura 14	Sistema Radial ou Híbrido	2x500 **(vide *Tabela* 37)**	Transformador Pedestal	**8.99**

a) Ramal de conexão

Para atendimentos através de ramal de conexão subterrâneo (Limite até 1000 A) conforme:

Tabela 12 - PMUC – Atendimento Ramal de Conexão até 1000 A

Demanda (A)	Fases	Tipo Caixa de Passagem	Nºx Barramento múltiplo	Nº de circuitos x Máxima seção ramal conexão (mm²)
<100	2F ou 3F	II	1x(3 vias)	1x35
101 ≤ 160 (2)	3F	III	1x(3 vias)	1x95
161 ≤ 277 (2)	3F	III	1x(3 vias)	1x185
278 ≤ 527	3F	III	2x(3 vias)	2x185
528 ≤ 750	3F	2 x III	3x(3 vias)	3x185
751 ≤ 1000	3F	2 x III	3x(3 vias)	4x185

1) Em todas as condições o ramal de conexão deve seguir até caixa de passagem polimérica.
2) Existem duas formas de atendimento dentro da faixa de corrente mencionada: Derivação do circuito secundário de distribuição (cabo passeio) ou Derivação direta de uma fonte (CT ou RB).
3) Caixa passagem tipo II (335060 - 400x400x375 mm - 336418 tampa) e tipo III (336419 - 400x600x375 mm - 336419 tampa), conforme PM Br 199.39 e PM-Br 462.03.
4) Barramento Múltiplo Isolado (BMI), tensão nominal 0,6/1,0 kV, mínimo 525 A, para utilização com cabos de cobre ou alumínio, com 3 (três) vias, para condutores de seção entre 16 a 240 mm² PVC ou XLPE, conforme PM-Br 199.39.
5) O eletroduto do ramal de entrada da unidade consumidora deve chegar à caixa de passagem pela base inferior, podendo avançar no máximo 200 mm para dentro dela.
6) Os condutores do ramal de entrada instalados pelo consumidor devem estar dentro do eletroduto e ter uma sobra de pelo menos 1.000 mm para conexão ao barramento múltiplo isolado.
7) Caso os condutores do ramal de entrada forem extra-flexíveis (classe 4 ou 5), deve-se instalar uma fita malha de cobre estanhado na ponta para evitar o espalhamento dos condutores e garantir uma conexão segura ao barramento múltiplo isolado, evitando desprendimentos ou mau contato que possam causar aquecimento.
8) Para correntes de demanda **superiores a 1.000 A,** a Distribuidora instalará o ramal de conexão/ramal de entrada até a entrada geral de energia.
9) O ponto de conexão é localizado na chave, ou seja, dentro da caixa de medição, QDC,QDP ou cabine de barramento.
10) A Distribuidora deve instalar os seguintes materiais desde a rede de distribuição secundária subterrânea até o ponto de conexão: emendas, condutores dos ramais de conexão, caixas de passagem e barramentos múltiplos isolados.
11) A partir do ponto de conexão, o consumidor é responsável pela instalação dos condutores dos ramais de entrada, eletrodutos e demais acessórios relacionados ao padrão de entrada.

Nota1: Empreendimentos de uso coletivo com demanda total acima de 3.000 kVA em sistema subterrâneo reticulado ou 4.000 kVA no sistema subterrâneo radial, inicialmente atendidas em baixa tensão, podem ter a tensão de fornecimento em 220/380 V.

Nota2: Empreendimentos comerciais, industriais ou mistas com demanda acima de 1.000 kVA, inicialmente atendidas em baixa tensão, podem ter fornecimento em 220/380 V, mediante solicitação escrita do interessado e viabilidade técnica da rede. Os custos adicionais serão de responsabilidade do interessado.

b) Câmara Transformadora

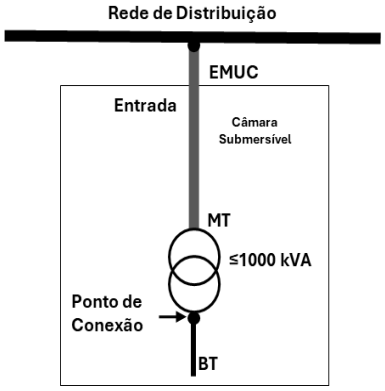


Figura 13 – Câmara Transformadora 1000 kVA

Notas:

1) O sistema reticulado já atende a condição N-1 com isso dispensa a utilização do sistema desconexão tipo LILO no consumidor.
2) Quando houver mais de uma unidade consumidora em média tensão deve ser montada uma SEE com conjunto blindado do tipo multimedição para os sistemas de distribuição aéreo, subterrâneo e subterrâneo reticulado.
3) Quando houver necessidade de mais de um centro de transformação, estes devem, preferencialmente, ser localizados na divisa da propriedade com a via pública.
4) Quando a unidade consumidora possuir carga instalada superior a 75 kW e for atendida por sistema subterrâneo reticulado de distribuição em tensão secundária, o consumidor pode optar pela mudança para o grupo A, com aplicação da tarifa do subgrupo AS.
5) No sistema de distribuição subterrânea, ao utilizar câmaras transformadoras, o tampão de acesso de pessoas deve estar posicionado em um local sem passagem de pessoas e, sem acesso ou não bloqueie o trânsito de veículos.
6) O projeto deve conter um detalhamento minucioso das situações que garantam o acesso adequado a câmara, incluindo informações sobre localização, dimensões etc.
7) O posicionamento da Câmara Transformadora deverá conter 0,80m de distância de muros, gradis ou pontos que sirvam como barreiras de forma que haja circulação de operação no entorno na mesma.
8) No perímetro e sobre as câmaras transformadoras não poderão ser projetados ou mantidos quaisquer tipos de obstáculos que possam afetar a instalação dos equipamentos e acesso à Câmara, a qualquer hora, tais como muros/muretas, postes, escadarias, gradis, árvores, jardins e outros.
9) Deve ser previsto o acesso de caminhão da distribuidora próximo da Câmara Transformadora, para a instalação de equipamentos.
10) A instalação da Câmara Transformadora sob marquise só será permitida se a altura livre entre a tampa de acesso dos equipamentos e a marquise for de no mínimo 5,00 metros
11) A tolerância máxima para a localização da Câmara Transformadora em relação ao alinhamento da divisa do lote é de 5,00 metros.

12) Será tolerada a existência de desníveis de até 1,00 metro (um metro), tanto acima quanto abaixo, entre a Câmara Transformadora e o nível do passeio, contanto que as dimensões internas padrão sejam preservadas e a aprovação civil desta distribuidora seja obtida.

13) Casos não contemplados nestes critérios devem ser formalmente solicitados à Distribuidora para análise e aprovação específica

c) Transformador em pedestal:

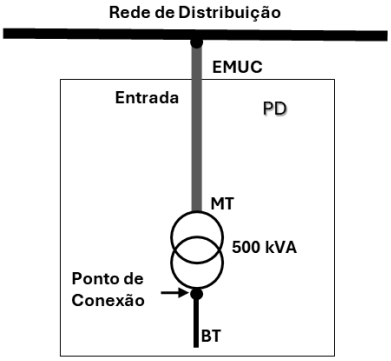


Figura 14 – Transformador Pedestal 500 kVA

Notas:

1) A montagem conforme descrito no item 7.12.2. e respectivos desenhos do anexo (Desenho 80 e respectiva figuras).

2) A instalação dos transformadores deve ser feita sobre bases de concreto de modo que a dimensão da base pedestal atenda todos os modelos e capacidade em potência prevista nesta distribuidora dos diversos transformadores homologados.

7.11.8. Conexão do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio

O sistema de prevenção e combate a incêndio engloba um conjunto de equipamentos necessários a detecção, alarme, controle, prevenção e combate a incêndio e ainda que visam garantir a saída segura e rápida dos ocupantes para o exterior de uma edificação.

Por esta característica este tipo de sistema exige que não haja interrupção no fornecimento de energia elétrica quando da ocorrência de sinistro interno a edificação por exigência de legislações específicas. Neste sentido o interessado pode solicitar a Distribuidora a instalação de uma medição de energia elétrica específica para o Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio que só será possível quando possuir um quadro geral de entrada de energia feito através de **CDPM, CPG, QDC ou Cabine de Barramentos**.

Caso haja necessidade de instalação de medição exclusiva para o sistema de prevenção e combate à incêndio o circuito para ligação deste sistema deve ser ligado, obrigatoriamente, antes do primeiro dispositivo de proteção geral do padrão de entrada onde se dá a conexão do ramal de entrada ou de ligação da instalação da entrada geral de energia coletiva.

O medidor do Sistema de Proteção e Combate a Incêndio deve ser instalado no interior de uma caixa independente para esta medição e a alimentação deve ser totalmente independente do consumo geral das demais unidades consumidoras, de forma a permitir o desligamento geral da energia elétrica, sem prejuízo do funcionamento do referido sistema.

Para a escolha do tipo de caixa a ser utilizada para alojar esta medição deve ser observado o item **7.17** e item **7.19.3.** e estas deverão ter coloração em vermelho.

A medição do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio deve ser derivado dos terminais de uma das chaves seccionadoras verticais de entrada do QDC que recebem o ramal de entrada ou ligação, conforme ilustrado no **Desenho 51**, prevendo ainda a instalação de um adaptador, conforme **Desenho 12.**

Quando a medição do Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio for prevista em instalações coletivas onde a entrada geral de energia se dá através de cabine de barramentos, os condutores de alimentação desta medição devem ser ligados nos terminais de um dos disjuntores de entrada, instalados no interior da cabine de barramentos, conforme **Desenho 52**, prevendo a instalação de um adaptador, conforme **Desenho 11** a fim de possibilitar também a conexão deste ramal.

Em casos específicos, onde requeiram medição para o Sistema de Proteção e Combate a Incêndio em instalações servidas por CDPM na entrada geral de energia, os cabos alimentadores do circuito exclusivo para o Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio devem ser derivados diretamente dos terminais de entrada do dispositivo de proteção geral, e onde se dá a conexão do ramal de entrada ou ramal de ligação.

Para a medição do sistema de prevenção e combate à incêndio é necessário que o condutor neutro seja instalado até a medição, desde a instalação da entrada coletiva.

A caixa de medição do sistema de prevenção e combate à incêndio deve ser instalada ao lado do quadro geral da entrada QDC ou QDP ou CDPM ou CPG, ou na área destinada a instalação da cabine de barramentos e esta caixa deve ter a pintura na cor vermelha e placa de identificação com os seguintes dizeres: “Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio”.

O local de instalação deste medidor e seu dispositivo de proteção geral devem ser identificados através de plaquetas metálicas gravadas ou esmaltada a fogo, ou material plástico gravado em relevo firmemente coladas, parafusadas ou rebitadas, em local apropriado, inclusive na porta externa da caixa de medição. Na hipótese de as plaquetas serem coladas esta deve ser feita com tipo de cola específico resistente a calor e variação térmica e que não permita o seu desprendimento de forma manual.

Notas:

1) Outros sistemas adicionais de prevenção e combate a incêndio e auxiliares devem atender às mesmas disposições e às determinações do Corpo de Bombeiros e legislações aplicáveis.

2) **Enel Rio :** Quando o disjuntor da proteção geral, por qualquer motivo, estiver a mais de 5 metros do limite de propriedade, deverá ser instalado um disjuntor geral automático com dispositivo de desligamento à distância. Este dispositivo consistirá em uma botoeira no interior de caixa metálica de cor vermelha com proteção de vidro instalado em local visível e de fácil acesso, a uma distância máxima de 5 metros do limite da propriedade no pavimento de acesso ao prédio e a uma altura aproximadamente de 1,60 m do piso acabado.

7.11.9. Demanda dos sistemas de combate à incêndio

Para fins de dimensionamento de transformadores e circuitos secundários, a demanda dos sistemas de prevenção e combate a incêndio pode não ser considerada juntamente com a demanda das cargas normais, desde que sejam atendidas as seguintes condições:

3) Atendimento por Transformador Exclusivo: A soma da demanda das cargas normais e do sistema de prevenção e combate a incêndio não deve exceder 20% da potência nominal do transformador em kVA.

4) Atendimento por Rede Secundária: A soma das demandas não deve ultrapassar 20% da capacidade disponível na rede secundária.

A capacidade disponível é definida como a diferença entre a potência nominal do transformador e a soma das demandas das cargas já conectadas.

Deve-se prever o acionamento para a realização de eventuais testes e ensaios do sistema, garantindo que não haja comprometimento na alimentação das cargas normais do empreendimento.

Nota: A determinação da demanda é de responsabilidade do Responsável Técnico pelo projeto, podendo ser utilizada metodologias recomendadas pelas distribuidoras em documentos específicos.

O interessado poderá solicitar à Distribuidora informações preliminares para desenvolvimento do projeto da entrada consumidora.

7.11.10. Conexões Especiais

São aquelas destinadas a locais de afluência de público ou outros locais de realização de eventos, também canteiros de obras, instalações elétricas em vias públicas e estação de recarga de veículo elétrico, conforme os exemplos indicados nos itens abaixo. Essas instalações devem estar de acordo também com a norma NBR 13570.

São ainda consideradas instalações especiais àquelas destinadas a locais que pela natureza dos trabalhos neles executados ou de materiais neles mantidos, possa haver presença de produtos inflamáveis ou explosivos (líquidos, gases, vapores, poeiras ou fibras).

7.11.11. Conexão de Sistemas de Recarga de Veículo Elétrico

As condições de atendimento para a Conexão Coletiva de Recarga de Veículos Elétricos devem estar em conformidade com o documento CNC-OMBR-MAT-19-0280-EDBR e as respectivas normas de fornecimento de baixa (CNC-OMBR-MAT-23-1569-EDBR) ou média tensão (CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR).

Nota: É admitida a conexão em baixa tensão para unidades consumidoras com carga instalada acima de 75kW, desde que sujeitas a análise de viabilidade técnica da distribuidora, atendendo conforme disposto na resolução vigente.

7.11.12. Conexão temporária ou via Pública

As condições de atendimento devem estar de acordo com o documento CNC-OMBR-MAT-23-1569-EDBR.

7.11.13. Conexão de Grupo Gerador

Os projetos de instalação de grupos geradores devem obedecer aos requisitos mínimos estabelecidos pelos órgãos reguladores. Não é permitida a instalação de gerador sem prévia autorização da Distribuidora, devendo ainda atender as normas específicas da Distribuidora.

O cliente ou empreendedor é responsável por fornecer a documentação necessária, enquanto a Distribuidora deve receber, analisar e liberar os documentos e projetos elétricos de grupos geradores apenas no que se refere à sua conexão ao sistema elétrico. As demais autorizações e documentos para o funcionamento dos referidos grupos geradores devem ser obtidos junto aos órgãos competentes (Prefeituras, Corpo de Bombeiros, ANEEL etc.) ficando dispensado o envio de cópia destas autorizações, documentos e protocolos emitidos por estes órgãos para a análise da Distribuidora.

Além dos requisitos mínimos descritos neste documento, o projeto e a instalação de grupos geradores devem observar as normas e recomendações da ABNT para este tipo de instalação, bem como atender a regulamentação contida na NR-10.

O consumidor é responsável por manter o equipamento em conformidade com as normas técnicas correlatas e obrigações legais.

Todos os consumidores estabelecidos na área de concessão da Distribuidora, atendidos em tensão secundária de distribuição, devem comunicar por escrito, a eventual utilização ou instalação de grupos geradores de energia em sua unidade consumidora. A utilização está condicionada à análise de projeto, viabilidade e compatibilidade do sistema e ainda, inspeção, testes e liberação para funcionamento por parte desta Distribuidora. Após a liberação não devem ser executadas quaisquer alterações no sistema de interligação de gerador particular com a rede da Distribuidora, sem que sejam antes aprovadas tais modificações, a qual o interessado deve encaminhar o novo projeto para análise.

É de inteira responsabilidade do consumidor a proteção de seus equipamentos, razão pela qual a Distribuidora não se responsabiliza por eventuais danos que possam ocorrer no(s) gerador(es) do consumidor ou qualquer outra parte do seu sistema elétrico, devido a defeitos, surtos etc.

Nota: Por segurança, nos casos de conexão nova, é obrigatória a instalação de placa de identificação a ser fixada junto ao padrão de conexão, a fim de identificar que naquele ponto existe uma fonte gerador (Figura 15):

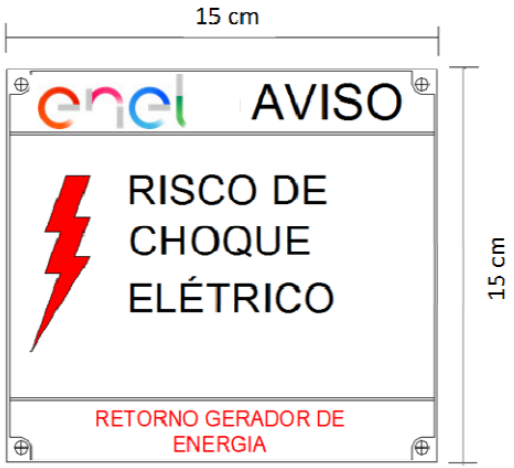


Figura 15 - Modelo de Placa – Fonte Gerador

A sinalização deverá ser feita através de placa metálica gravada ou esmaltada a fogo, ou acrílica gravada em relevo, devidamente fixada por meio de parafusos ou rebitada, com espessura mínima de 1 mm, conforme o modelo apresentado na Figura 15.

As premissas e os requisitos mínimos para a conexão de geradores à rede elétrica são detalhados em documentos técnicos específicos das distribuidoras, deve ser previsto em processo específico.

Enel SP:

A análise do projeto de grupo gerador deverá ser solicitada em um modelo de atendimento específico da distribuidora após a aprovação da APPJ (Análise Prévia de Projeto) do EMUC (Empreendimento de Múltiplas Unidade de Consumo).

É necessário observar as diretrizes das especificações para elaborar o projeto de interligação entre a rede de distribuição da Enel Distribuição São Paulo e sistemas de baterias de consumidor primário ou secundário, com paralelismo permanente, considerando proteção, operação e segurança.

7.11.14. Geração Distribuída

A instalação de geração distribuída e injeção de energia não é permitida sem a prévia autorização da Distribuidora. Por medidas de segurança, o consumidor com microgeração distribuída ou qualquer geração em paralelismo, deve instalar uma placa de advertência junto ao padrão de entrada, sinalizando a existência de geração própria.

Além disso, para conexão deve atender às normas específicas de Micro e Minigeração Distribuída, disponíveis em suas páginas na internet: GRI-EDBR-CNC-GRI-0005/CNC-NDBR-DBR-18-0122-EDBR Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema Elétrico da Enel Grids Brasil.

7.12. Guia Construtivo - Postos de Transformação

7.12.1. SEE Interna ao EMUC

As subestações devem ter características de construção definitiva, ser feitas de materiais incombustíveis e possuir estabilidade adequada, com acabamentos apropriados. Devem oferecer condições de bem-estar e segurança aos operadores, quando necessário, conforme as prescrições da CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR (GRI-EDBR-CNC-GRI-0004) ABNT NBR 14039 e demais normas correlatas.

Deve ser construída de forma que a disposição dos equipamentos não prejudique o acesso aos fossos de cabos, caixas e que sua área interior permita a retirada dos equipamentos sem riscos de movimentação e rotação dos demais equipamento existentes, sendo comprovada através de plano de movimentação de cargas no modelo do **item 8.109**, que deve ser apresentado na etapa de projeto da SEE.

a) A instalação elétrica deve ser projetada de forma a eliminar qualquer risco de incêndio de materiais inflamáveis devido a temperaturas elevadas ou arcos elétricos. Além disso, em condições normais de operação, pessoas e animais não devem correr risco de queimaduras.

b) Os componentes elétricos não devem apresentar perigo de incêndio para os materiais vizinhos. Devem ser observadas, além das prescrições desta Norma, eventuais instruções relevantes dos fabricantes.

c) Na área ocupada pela SEE, não deve haver passagem de nenhum outro serviço de utilidades, como tubulações de gás, água, esgoto, telefone, ar-condicionado, etc

d) Caso seja necessária a construção de escada, ou rampa, exclusiva para acesso à SEE localizada em outro nível, que não o nível do solo, essa escada, ou rampa, deve ser fixa e constituída de materiais incombustíveis; deve ter inclinação adequada e ser provida de proteção nas laterais. Não é permitida a utilização de escadas do tipo marinheiro ou caracol.

e) O local escolhido não deve estar sujeito a inundações.

f) Devem ser observadas as instruções técnicas dos Corpo de Bombeiros definidas para cada estado.

7.12.1.1. Proteção Geral

Para os componentes de proteção geral devem estar de acordo com a Tabela 13:

Tabela 13 – Especificações Equipamentos de Proteção Geral

Perímetro Aplicação	Especificação
Enel Ceará	GRI-EDBR-CNC-GRI-0004 **(2)**
Enel Rio	PM-Br 190.87
Enel São Paulo	PM-Br 190.95 **(2)**

Nota:
1) Para os atendimentos deve ser consultada condições e viabilidade técnica para o atendimento
2) Equipamentos podem variar de acordo com padrão de rede existentes, tais como subterrâneo radial, seletivo ou reticulado.

Toda a montagem deve estar de acordo com a especificação técnica ABNT NBR 14039, CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR (GRI-EDBR-CNC-GRI-0004) no que for aplicável.

Nota (Enel RJ /CE): Os componentes referentes ao atendimento às unidades do Grupo B, tais como chaves seccionadoras, equipamentos de proteção primária e transformadores, deverão ser instalados às expensas do interessado e transferidos para a distribuidora, que assume a sua manutenção e reposição.

Nota (Enel SP): As chaves, protetores de rede, transformadores à seco, quando previstos serão fornecidos pela distribuidora, e fazendo parte do orçamento de conexão.

7.12.1.2. Transformadores

O transformador instalado em recintos internos aos edifícios, devem seguir os critérios estabelecidos nesta especificação, bem como os requisitos da ABNT NBR 14039, 5410 e 5419.

As potências previstas para atendimento de SEE interna através de transformadores à seco são de **500, 750 e 1000 kVA** e devem estar de acordo com a especificação técnica MAT-OMBR-MAT-18-0088-EDBR.

7.12.1.3. Localização

Tabela 14 - Localizações abrangência

Localização	Perímetro Aplicação		
	Ceará	Rio	São Paulo
Pavimento inferior ao da via pública	NA	NA	A **(3)**
Pavimento no nível da via pública	A	A	A **(3)**

A- Aplicável NA - Não Aplicável

Nota:
1) Na adoção dos métodos construtivos, é importante observar a legislação municipal vigente
2) É admitido recuo mediante a justificativa técnica junto a Distribuidora para as SEE, neste caso, a localização deve ser feita até no máximo o alinhamento da primeira edificação, à uma distância máxima de 5 (cinco) metros do limite de propriedade seguindo os critérios da GRI-EDBR-CNC-GRI-0004 / CNC-NDBR-DBR-20-0942-EDBR.
3) Para os atendimentos deve ser consultada condições e viabilidade técnica para o atendimento.

Os postos de transformações devem ser localizados de forma permitir acesso a pessoas, materiais e equipamento para a operação e manutenção.

As subestações podem ou não ser parte integrante de outras edificações, devem atender a requisitos de segurança e ser devidamente protegidas contra danos acidentais decorrentes do meio ambiente.

Possuir dimensões adequadas, ventilação e iluminação natural ou artificial compatível com a sua operação e manutenção.

O transformador deve ser instalado em locais abrigados, e não devem ser expostos a possíveis gotejamentos e ou raios solares diretos.

Podem ser utilizados postos de transformação em pavimento inferior ao da via pública, desde que no empreendimento seja previsto compartimento adequado para este fim.

Enel São Paulo : Para situações em nível abaixo da via pública (primeiro subsolo), prevendo sua instalação ou retirada quando não houver acesso direto, através de abertura nas lajes, devem ser considerados os seguintes requisitos:

a) A abertura na laje do pavimento da via pública com espaço livre provida de tampão de concreto removível (3.010 x 1.410 mm) padrão conforme especificação PM-Br 317.19, possibilite a instalação ou retirada do transformador.

b) Em situações em que o posto de transformação não fique localizado na projeção da abertura da laje o tampão não deve ficar localizado acima dos transformadores e demais equipamentos.

c) Distância máxima da abertura ao alinhamento de acesso do caminhão menor ou igual a 5 metros.

d) A localização do posto de transformação, considerando premissas diferentes das consideradas neste documento, podem ser sugeridas para avaliação, desde que sejam demonstradas através de vistas de projetos as propostas mínimas de arrasto, movimentação, retirada através do caminhão e pontos de ancoragem caso necessário.

e) Largura da via mínima de 5 metros.

f) Quando as paredes estiverem externamente em contato com o solo, elas devem ser convenientemente vedadas à umidade e, no caso da possibilidade de surgimento de pressão hidrostática, ser de concreto armado calculada para resistir a esta pressão.

g) Devem possuir pelo menos, um compartimento individual de 2,0 x 2,6 m além do necessário, para futuros aumentos de carga. No caso de unidades consumidoras com transformação própria, essa previsão ficará a critério do particular

É obrigatória a instalação, lateralmente a porta da cabine, do lado externo, de uma caixa metálica porta chave com as dimensões 100 x 100 x 50 mm, vedada na sua parte frontal com vidro transparente, para a guarda de uma chave reserva de abertura da porta da cabine, a ser usada somente em casos de emergência.

Nota:

Enel Rio:

- A medição agrupada deverá estar localizada contigua à subestação.
- Deve ser previsto o fechamento com gradil adequado em todo o perímetro da subestação, com instalação de malha de arame 12 BWG (30x30 mm) e cantoneira de 38 x 38 x 6,3 mm, estendendo-se até o pé-direito da edificação e contendo pontos apropriados (dispositivos) para aplicação de lacres pela distribuidora. O detalhamento dessa estrutura deve ser apresentado no projeto da subestação, para a devida análise e aprovação pela distribuidora.

7.12.1.4. Meios de Locomoção

Os transformadores devem ser providos de quatro rodas, para possibilitar a locomoção em caso de substituição de acordo com a especificação técnica MAT-OMBR-MAT-18-0088-EDBR, que permitam:

1) Alterar sua posição de maneira a considerar o deslocamento do transformador em qualquer situação;

2) Travamento adequado das rodas, quando o transformador estiver na sua posição definitiva de instalação, de maneira a impossibilitar o seu deslocamento.

3) Delimitação de área de arrasto em projeto e implantadas no local, conforme plano de movimentação de carga item **8.109**., delimitação poderá ser realizada nas seguintes formas:

   a) Pintura no piso a cada 5 metros;
   b) Placas de identificação a cada 10 metros

7.12.1.5. Meio de Remoção

a) Inclinação máxima (rampa) nos trechos de arraste do transformador igual 5%.

b) O piso não deve conter ressalto para fixação da grade, que venha a dificultar a movimentação do(s) transformador(es).

c) Distância máxima de arraste de **25 m**

7.12.1.6. Ventilação

As cabines devem ter, pelo menos, duas aberturas para iluminação natural e circulação de ar e sua instalação deve obedecer aos critérios abaixo indicados:

a) Permitir as condições de serviço dos transformadores conforme ABNT NBR 5356-11, ou seja:

– Não exceder 40°C (máxima), 30°C (média máxima em qualquer período de 24h e 20°C (média anual).

b) Serem construídas em forma de chicana;

c) O projetista será responsável pelo dimensionamento do sistema de ventilação (características, dimensões, localizações das grades etc.);

d) Toda a metodologia e normas baseadas na elaboração da memória de cálculo de ventilação, devem ser indicadas em projeto.

e) Quando prevista ventilação natural do transformador a mesma não deve ser cruzada em relação aos cubículos.

f) A SEE instalada em locais com incidência de ventos provenientes de orla marítima, locais elevados ou corredor de ventos, a disposição do transformador deve favorecer a parede de menor fluxo de ventilação.

Caso não seja possível a instalação de abertura, conforme os itens acima, deve ser feita a instalação de dutos de ventilação forçada, inclusive com ventiladores comandados por relé térmico (se necessário).

As aberturas destinadas à ventilação devem ser, preferencialmente, do tipo veneziana.

Em locais onde será previsto ar-condicionado o mesmo deve ser instalado de maneira a não incidir o fluxo diretamente no transformador, a fim de evitar possível condensação de água.

7.12.1.7. Iluminação

Toda cabine deve ter iluminação artificial, através de luminária adequada, alimentada através de energia medida.

Conforme NBR-14039, as cabines devem ser providas de iluminação de segurança, com autonomia mínima de 2 horas.

7.12.1.8. Inspeção e Comissionamento

A obra da Subestação Abrigada do PMUC só pode ser recebida com base no projeto aprovado e após procedimentos internos relacionados a documentação da obra e prazos conforme legislação vigente.

O comissionamento da obra tem como objetivo verificar a adequação do projeto aprovado referente aos padrões técnicos e de segurança da Enel, bem como submeter os equipamentos, instalações e sistemas a testes e ensaios especificados, antes de sua entrada em operação.

Nota: Conforme regulação vigente, a subestação destinada a consumidores de baixa tensão, incluindo o ramal de entrada deverão ser incorporados ao ativo da distribuidora.

7.12.2. Transformador em Pedestal

7.12.2.1. Localização

Os transformadores devem ser instalados sobre bases de concreto construídas, no terreno do consumidor, sobre lajes de pavimentos ao nível da via pública ou diretamente ao solo.

A base de concreto deve ser localizada, preferencialmente, junto ao alinhamento da via pública, com o acesso frontal ao transformador, pelo passeio.

Nota: Quando necessário, para atender restrições arquitetônicas, as bases de concreto podem ser construídas a uma distância de no **máximo 5 metros**, do alinhamento da via pública.

Devem ser mantidos espaços livres em todos os lados da base visando possibilitar inspeção e manutenção do transformador. Para tanto, as distâncias livres mínimas são:

- 700 mm nas laterais dos transformadores;
- 800 mm na frente dos transformadores.
- Vide desenhos construtivos no **Desenho 80.**

A critério do projeto arquitetônico, a base poderá ser cercada por gradil metálico removível ou cerca viva (vegetação), desde que, a localização das mesmas atenda aos requisitos (distâncias mínimas) mencionados anteriormente.

Nota: Gradil metálico, quando utilizado, deve ser aterrado.

Eventuais danos nas cercas vivas, em decorrência de substituição do transformador, poderão ocorrer e não serão de responsabilidade da Enel.

A localização da base do transformador deve prever:

- acesso de caminhões com guinchos para instalação e retirada do transformador;
- acesso de pessoal para inspeção e manutenção.

7.12.2.2. Obras civis

As obras civis necessárias para conexão do EMUC, através de transformador em pedestal são conforme descritas:

7.12.2.3. Base de concreto

- **Base sobre lajes**

Nos empreendimentos, onde o recuo frontal é ocupado por subsolos, a base do transformador pode ser construída sobre lajes do pavimento ao nível da via pública.

A sua superfície superior da base deverá ser nivelada a 10 cm, acima do nível acabado da laje.

A laje, sobre a qual será construída a base de concreto, deve ser dimensionada considerando o peso do transformador (2800 kg) e caminhão com guincho (6000 kg =caminhão + guincho + transformador).

No piso inferior, sob a base de concreto, deve ser instalada caixa de passagem metálica, com tampa removível dispondo de 4 parafusos com dispositivos de lacre. Sob a caixa deve existir espaço livre de, no mínimo, 1800 mm, ou, quando isto não for possível, a mesma deve ser substituída por uma armário que ocupe toda altura entre o piso e a laje superior, opção preferencial.

Deve ser mantido espaço livre sob as caixas metálicas de no mínimo 2 m x 2 m, não sendo permitido que o mesmo seja ocupado por garagens, depósitos etc.

O desenho simplificado, correspondente à base construída sobre lajes, está apresentado no **Desenho 8.99. a) e b)**

- **Base diretamente no solo**

Nos edifícios, onde o recuo frontal não está ocupado por subsolo, a base de concreto é construída diretamente sobre o solo. Incorporada a esta base, devem ser construída caixa de passagem que permita a “chegada” e a “saída” de dutos dos circuitos primário e secundário, respectivamente.

A superfície superior (tampa) da caixa incorporada a base do transformador deve ser nivelada ao nível do solo ou acima do mesmo.

A superfície da base do transformador deve ser nivelada a 10 cm do nível da tampa da caixa de passagem incorporada a mesma conforme **Desenho 8.99.**

7.12.2.4. Eletrodutos de entrada

Os cabos dos ramais de conexão primário devem ser instalados em dutos de aço carbono zincado a quente (conforme ABNT NBR 5624, ABNT NBR 5597 ou ABNT NBR 5598), PVC rígido (conforme ABNT NBR 15465) ou polietileno de alta densidade (PEAD) corrugado (conforme ABNT NBR 13897 ou ABNT NBR 15715), com diâmetros nominais não inferiores a 100 mm.

Os dutos de aço carbono zincado devem ser fixados à estrutura por meio de suportes, bandejas ou tirantes e, em suas extremidades, aterrados.

Os eletrodutos de PVC, quando utilizados, devem ser envelopados com concreto.

7.12.2.5. Ramal de conexão

O ramal de conexão de conexão deve ser constituído de cabos 3x1x35 mm²,Cobre, EPR/XLPE, 8,7/15 ou 12/20kV de acordo com a tensão de alimentação na média tensão.

Em rede aérea o ramal de entrada é conectado através de poste de transição que deve estar de acordo com os desenhos da GRI-EDBR-CNC-GRI-0004.

As conexões dos cabos primários ao transformadores devem ser feitas através de terminais desconectáveis tipo cotovelo e plugues de inserção simples de acordo com **Desenho 80.**

Em instalações com transformadores em paralelo, podem ser considerados ramais de conexão independentes (1 para cada transformador) ou ramal conexão único, sendo nesses casos, a derivação com acessórios desconectáveis conforme detalhes no **Desenho 80.**

7.12.2.6. Aterramento

O neutro primário, blindagens dos cabos primários, terminal de neutro secundário, terminais de terra, neutros secundários (consumidor) e o eletrodo de aterramento devem ser conectados a uma barra de equipotencialização. Esta barra deve ter 500 mm de comprimento, 12 furos e demais características de acordo com o PM-Br 800.05.

Em pedestais sobre lajes de concreto, as hastes de aterramento são instaladas no subsolo inferior, de acordo com o desenho. A barra terra deve ser instalada, pelo empreendedor, internamente à caixa de chapa metálica instalada abaixo da base (Desenho **8.99 e).** A fixação da barra de terra deve ser feita, em uma parede ou laje abaixo da base, pelo empreendedor, através de chumbadores padronizados M6 x1,0.

A localização da barra terra deve levar em conta que a mesma não deve dificultar ou impossibilitar a instalação dos cabos primários, secundários e de aterramento. Desenho esquemático mostrando a localização, as dimensões das caixas metálicas, assim como da barra terra deve ser submetidos à aprovação da Enel.

Nos transformadores instalados em bases construídas diretamente no solo, o empreendedor deve instalar 4 eletrodos de aterramento (**PM-Br 800.01)** e interligá-las a barra de aterramento, conforme mostrado no **Desenho 8.99.**

As hastes de aterramento devem ser do tipo "copperweld" de 2,40 m x 1/2" e as conexões das mesmas ao cabo devem ser feitas com conectores tipo "wrench-lock" ou solda exotérmicas. Os cabos interligando as hastes e a barra de aterramento devem ser de cobre ou cobreado com seção de 120 mm².

Enel São Paulo : A barra de equipotencialização será instalada pela Enel , em uma das paredes da caixa "acoplada" à base do transformador. O empreendedor deve considerar, em cada extremidade, 1 metro de cabo (livre) no interior das caixas para possibilitar a conexão dos mesmos à barra de aterramento.

7.13. Equipamentos especiais

A conexão de aparelhos com carga de flutuação brusca como solda elétrica, motores com partida frequentes, raios X, eletrogalvanização e similares ou quaisquer outros causadores de distúrbios de tensão ou corrente, distorção da forma de onda de tensão ou de outras instalações que representam condições diferentes das usuais são tratadas como especiais e devem ser observadas as seguintes disposições:

- Caso a utilização de cargas especiais venha a introduzir perturbações indesejáveis na rede, tais como flutuações, oscilações e afundamento de tensão, sobretensão, excedentes de reativos, harmônicos, etc, prejudicando assim a qualidade do fornecimento a outras unidades, a Distribuidora poderá exigir do consumidor a adoção de medidas compatíveis com o funcionamento e as características elétricas de sua(s) carga(s);
- Se após a ligação da unidade consumidora for constatada que determinadas cargas ocasionam perturbações ao fornecimento regular do sistema elétrico da Enel, esta pode exigir, a seu exclusivo critério, que as mesmas sejam desligadas até a adequação do sistema de fornecimento, às expensas do consumidor.
- Não é permitida a ligação de cargas especiais acima dos limites indicados na **Tabela 8** salvo se o consumidor justificar adequadamente que cargas acima não provocam perturbações indesejáveis ao sistema elétrico da Distribuidora;
- Motores trifásicos, com potência nominal até 5CV, podem ser acionados, na partida, com ligação direta à rede;
- Para os motores trifásicos, com potência nominal superior a 5CV, devem obrigatoriamente possuir dispositivos para a redução da corrente de partida, tais como chave compensadora ou dispositivos

eletrônicos (soft-starter), conforme normas da ABNT e dados de placa;

- Para os motores, independentemente do tipo de partida, devem ser previstos, quando aplicável, dispositivos de proteção contra sobrecorrente, falta de energia, falta de fase, subtensão e sobretensão, entre outras, conforme a ABNT NBR 5410. A seleção e o emprego dessas proteções são de responsabilidade do projetista.
- Os circuitos de comando de motor devem ser concebidos de modo a impedir o religamento automático do motor após parada decorrente de uma queda ou falta de tensão, caso esse religamento possa causar algum perigo, conforme ABNT NBR 5410;
- Nos casos em que a segurança dependa do sentido de rotação do motor, devem ser adotadas medidas para evitar a inversão do sentido de rotação, causada, por exemplo, por uma inversão de fases, conforme NBR 5410;
- Deve ser tomadas precauções para evitar que uma queda ou falta de tensão, venha a causar perigo para as pessoas ou danos aos equipamentos e na instalação em geral.
- As potências máximas admitidas de motores conforme Tabela 15 e Tabela 16:

Tabela 15 – Máxima capacidade de potência de motor / modalidade de fornecimento – Rede Aérea

Modalidade de Fornecimento	Máxima corrente de demanda (1)			Condutor do ramal de entrada (2,3 e 7)	Potência do maior motor (cv)			Perímetro Aplicação		
	Disjuntor (A)	NH								
		Chave (A)	Fusível (A)	(mm²)	FN	FF	FFF	CE	RJ	SP
Tensão de fornecimento (127 V e 120 V) – sistema delta ou estrela com neutro - FN										
A	*50*	-		10	1	-	-	-	-	✔
	63			16	2	-	-			
Tensão de fornecimento (127V) – sistema estrela com neutro - FN (A)										
A	*40 (10)*	-		10	1	-	-	-	✔	-
	63			16	2	-	-			
Tensão de fornecimento (120/240 V) – sistema delta com neutro - FFN (B) / FFFN (C)										
B e C	*50*	-		10	1	2	5	-	-	✔
	63			16		3	7,5			
	80			25			10			
	100			35			15			
	125			50			20			
	160	250 **(8)**	125	70			25			
	200		160	95			30			
	225		200	120			40			
	275	400 **(8)**	225	150						
	300		250	185						
Tensão de fornecimento (127/220 V) – sistema estrela com neutro - FFN (B) / FFFN (C)										
B **(11)** e C	*40 (10)*	-		10	1	2	5	-	✔	-
	50			10	1	2	5		✔	✔
	63			16	2	3	10		✔	✔
	80			25		5	20		✔	✔
	100			35	3	7,5	25		✔	✔
	125			50	5		30		✔	✔
	150	250 **(8)**	125	70	7,5	10	40		✔	✔
	160			70			40		-	✔
	175		-	95			40		✔	-
	200 (5)		160	95			40		✔	✔
	225		200	120			40		-	✔
	275	400 **(8)**	225	150			50			✔
	300		250	185			60			✔
Tensão de fornecimento (220 V) – sistema estrela com neutro - FN (A)										
A **(9)**	*32 (>5 e ≤ 6,25)*	-		6	1	-	-	✔	-	
	40 (>6,25 e ≤ 80)			10	3					
	50 (>8 e ≤ 10)			10	3					
	63 (> 10 e ≤ 12)			16	5					

Modalidade de Fornecimento	Máxima corrente de demanda (1)			Condutor do ramal de entrada (2,3 e 7)	Potência do maior motor (cv)			Perímetro Aplicação		
	Disjuntor (A)	NH		(mm²)	FN	FF	FFF	CE	RJ	SP
		Chave (A)	Fusível (A)							
	80 (>12 e ≤ 15)			25	5					
Tensão de fornecimento (220/380 V) – sistema estrela com neutro - FFFN (C)										
C **(9)**	*25 (>15 e ≤ 17)*	-		6	1	2	5	✔		-
	32 (> 17e ≤ 21)			10	2	3	10			
	40 (>21 e ≤ 26)			10	3	5	20			
	50 (>26 e ≤ 32)			16	3	5	25			
	63 (>32 e ≤ 41)			16	3	5	30			
	80 (>41e ≤ 52)			25	5	10	30			-
	100 (>52 e ≤ 65)			35	7,5	12	30			
	200(>75 e≤ 130) (6)			95	7,5	15	30			

Notas:
1) As correntes máximas de demanda devem ser menores ou iguais aos valores nominais da proteção escolhida de acordo com o condutor utilizado;
2) **Enel SP** : O condutor 4° fio do sistema delta com neutro deve ter a mesma seção dos condutores fases e não pode ser utilizado para ligações de cargas monofásicas ou bifásicas;
3) É recomendada a utilização de disjuntor geral com proteção térmica e magnética fixa de corrente nominal. A utilização de disjuntor ajustável, ou seja, disjuntor com trip de ajuste de corrente em relação à nominal é admitida desde que atenda a coordenação entre a proteção e os condutores, ficando esta aprovação sob análise da área técnica e ainda que a corrente de demanda esteja situada na faixa de 70 a 100% da corrente nominal do disjuntor.
4) Critérios de determinação de motores conforme ABNT NBR 10676
5) Limite máximo de atendimento em medição direta em grupo B – Enel Rio
6) O disjuntor de 200 A (caixa moldada) somente deve ser utilizado no caso de acréscimo de carga de UC existente, já ligada, e após estudo e aprovação da Enel Ceará.
7) Seção mínima do condutor de saída do medidor para unidade consumidora, aplicar métodos previstos da ABNT NBR 5410 para capacidade de condução de corrente do condutor, queda de tensão, segurança etc.
8) Chave NH aplicável a medição indireta da Enel São Paulo, atendimento de 175 A, exclusivo para Enel RJ.
9) Corrente Máxima do disjuntor x Carga instalada do Projeto (kW).
10) O tipo de fornecimento A1 e C1 (disjuntor 40A), podem ser solicitadas para conexões novas até 01/01/2027, após essa data esses tipos de fornecimentos serão descontinuados.
11) Na área de concessão da Enel Rio, os atendimentos bifásicos são realizados nas modalidades B1 (50 A) e B2 (63 A). Para demandas superiores a 63 A, o atendimento deverá ser a partir Tipo C.

Tabela 16 – Máxima capacidade de potência de motor / modalidade de fornecimento – Rede Subterrânea (Enel SP)

Tensão de Fornecimento (V)	Potência Demandada (kW)	N° de fases	Condutor do ramal de alimentador		Potência do maior motor (cv)		
			(mm²)	(A)	FN	FF	FFF
120/208, 127/220; 220/380	*até 10 kW*	Bifásico	10	50	1	2	-
	10 ≤ D ≤ 13	(2 fases e neutro)	16	63	2	3	-
	13 ≤ D ≤ 16		25	80		5	-
	16 ≤ D ≤ 20		35	100	3		-
	até 18 kW	Trifásico	10	50	1	2	5
	18 ≤ D ≤ 20	(3 fases e neutro)	16	63	2	3	
	20 ≤ D ≤ 28		25	80		5	7,5
	28 ≤ D ≤ 36		35	100	3	7,5	10
	36 ≤ D ≤ 45		50	125	5		20
	45 ≤ D ≤ 54		70	160	7,5	10	25
	54 ≤ D ≤ 65		95	200			30
	65 ≤ D ≤ 80		120	225			40
	80 ≤ D ≤ 90		150	275			50
	90 ≤ D ≤ 100		185	300			

Sem prejuízo as instruções contidas na seção 7.2 referente a aprovação prévia de projeto, a instalação que possua potência individual de equipamento ou motor superior ao estabelecidas na **Tabela 8 – Tipos de Fornecimento** para cada modalidade de fornecimento tipo de categoria ou faixa de atendimento, pode também ser esta instalação objeto de aprovação prévia de projeto.

Não será admitida a ligação de equipamentos especiais (motores, máquinas de solda, entre outras) com potências nominais superiores aos limites estabelecidos para cada modalidade de fornecimento ou faixa de atendimento especificada, podendo a Distribuidora estabelecer tensão de fornecimento diversa da prevista em legislação específica, como condição para o atendimento.

7.14. Sistema de Medição Eletrônica Centralizada

O interessado que optar pela elaboração dos projetos utilizando o sistema de medição eletrônica centralizada em substituição ao padrão convencional da Distribuidora assumirá o ônus correspondente a diferença entre os custos deste sistema e o do convencional, devendo para tanto apresentar além dos documentos necessários do item **8.108**, os documentos abaixo informados:

1) Solicitação formal pelo tipo de padrão, conforme item **8.103 .**
2) Folha de cálculo da queda de tensão da instalação, desde o ponto de conexão até a última medição, em folha avulsa ou no próprio corpo da folha de projeto, onde deve constar a corrente nominal mínima estabelecida para o barramento blindado e o fator de queda de tensão (k) considerado para carga concentrada, preenchido pelo projetista conforme anexo do item **8.104.**
3) Folha de cálculo da queda de tensão da instalação, desde o ponto de conexão até a última medição, em avulsa ou no próprio corpo da folha de projeto executivo da instalação do barramento blindado, folha A4, onde deve constar a corrente nominal estabelecida para o barramento blindado e o fator de queda de tensão (k) homologado para a carga concentrada e cos Ø do valor do ensaio em equilíbrio térmico. Esta folha deve ser preenchida e assinada pelo fabricante do barramento blindado homologado, em papel timbrado do mesmo, conforme anexo do item **8.104.**
4) Folha com as características técnicas do(s) barramento(s) blindado(s) utilizado(s) preenchida e assinada pelo fabricante do barramento blindado homologado, em papel timbrado do mesmo, conforme anexo do item **8.105**

7.15. Padrão de Entrada

Conjunto de instalações constituídos pelo ramal de conexão , caixa de passagem, ponto de entrega, poste particular/coluna e/ou eletroduto, ramal de entrada, cabine de barramentos, QDC, CDPM, caixa de medição e dispositivos de proteção e seccionamento.

A execução da infraestrutura elétrica e civil , assim como o fornecimento dos materiais e equipamentos ficam a cargo do interessado, excetuando-se o ramal de conexão, caixa de passagem na via pública e os equipamentos de medição que são de propriedade e responsabilidade da Distribuidora.

No sistema de distribuição subterrânea com ligação através de câmara transformadora ou centro de transformação, base pedestal, quiosque ou recinto para chave de transferência os condutores do ramal de conexão são fornecidos e instalados pela Distribuidora, as expensas do interessado, assim como os equipamentos instalados no interior do centro de transformação, chaves de transferência automática e de manobra e os transformadores propriamente ditos.

Nota: A viabilidade do atendimento e da instalação de sistemas de distribuição subterrânea está intrinsecamente ligada à disponibilidade da distribuidora , sendo fundamental consultar essa disponibilidade.

Em razão do processo de transição para um novo padrão e da disponibilidade dos materiais correspondentes como por exemplo integração de medidores para medição centralizada e sistemas compatíveis, algumas

soluções construtivas poderão não estar disponíveis em determinados estados. Assim, recomenda-se fortemente a realização de consulta técnica prévia para verificação da viabilidade do atendimento.

A infraestrutura civil para a instalação de equipamentos elétricos (transformadores, chaves, disjuntores, poços/minipoços para passagem de cabos, centro de transformação etc.), previstas no interior da propriedade do interessado deve ser construída pelo mesmo, conforme padrão da Distribuidora.

O interessado, quando exigido pela Distribuidora, deve dispor de espaço interno ao imóvel, em local apropriado de livre e fácil acesso, para a instalação de caixas, quadros, painéis ou cubículos destinados à instalação de medidores, transformadores de medição e outros aparelhos da Distribuidora necessários à medição de consumo de energia elétrica e demanda de potência, quando houver, e à proteção destas instalações.

Os custos referentes a participação financeira do interessado nos equipamentos adquiridos pela Distribuidora devem ser calculados e repassados ao mesmo conforme critérios estabelecidos em Resolução Aneel vigente.

7.15.1. Ramal de conexão

O ramal de conexão consiste dos condutores e acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede da Distribuidora e o ponto de conexão (entrega).

O fornecimento, dimensionamento, instalação e manutenção do ramal de conexão são de responsabilidade da Distribuidora.

Na rede de distribuição aérea o ramal de conexão deve seguir, no mínimo, as seguintes prescrições:

a) Entrar pela frente do terreno, ficar livre de qualquer obstáculo, ser perfeitamente visível e não cruzar terrenos de terceiros.

b) Se o terreno for de esquina ou possuir acesso por duas ruas, será permitida a entrada do ramal por qualquer um dos lados, desde que seja garantido, junto ao ponto de conexão, dando-se preferência àquele em que estiver a entrada principal da edificação;

c) Guardar um afastamento mínimo de 600 mm em relação a fios e/ou cabos de telefonia, dados, sinalização, TV a cabo, etc.

d) Deixar as distâncias mínimas, medidas na vertical, entre o condutor inferior e o solo, conforme segue e ilustrado no anexos 8.1.

7.15.2. Segurança

Para instalações elétricas da entrada de energia, cabine de transformação e centro de medição devem ser observadas os requisitos de segurança contidos na NR 10, instruções técnicas do corpo de bombeiros e demais normas técnicas e regulamentos pertinentes.

Considerando requisitos e condições mínimas para implantação de medidas de controle e sistemas preventivos, de forma a garantir a segurança e a saúde dos trabalhadores que, direta ou indiretamente, interajam em instalações elétricas.

7.15.3. Sinalização

Os ambientes devem possuir sinalização de segurança progressiva, placas de advertência com os dizeres em português, ambientes devem possuir cartões de impedimento de equipamentos. Todos os comandos elétricos e mecânicos devem ser identificados, quanto a sua serventia e riscos.

O local deve ser isolado por barreiras físicas (grades, placas de advertência, cones, fitas e sinalizadores luminosos).

Os ambientes devem possuir iluminação artificial e de emergência suficiente que possibilite a vistoria, inspeção, manutenção, execução e operação das instalações elétricas da entrada de energia e centro de medição.

7.15.4. Acesso às Instalações Elétricas

O interessado deve permitir, a funcionários devidamente autorizados e credenciados pela Enel, livre acesso as suas instalações elétricas de energia não medida a qualquer tempo e com a devida presteza.

7.15.5. Execução de Serviços de Manutenção e Reparação

Os equipamentos e instalações elétricas devem ser mantidos em perfeito estado de funcionamento e para isso, necessitam de adequados serviços de manutenção, inclusive limpeza, além dos serviços de reparação que se fizerem necessários.

Tais serviços devem ser executados por profissional técnico legalmente habilitado, conforme previsto nas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, na legislação vigente.

7.15.6. Condições Não Permitidas

As condições e situações não permitidas são:

a) Empréstimos de energia e de interligação elétricas, entre unidades consumidoras distintas, sob qualquer alegação;

b) Instalar a caixa de medição sem a possibilidade de fácil visualização para a leitura e/ou a adequada instalação e manutenção da medição;

c) Estender instalações elétricas de uma unidade consumidora para além dos limites de sua propriedade ou a propriedade de terceiros, mesmo que seja gratuito;

d) Ligar mais de uma unidade consumidora em um único medidor;

e) Cruzamento de propriedades de terceiros pelos condutores do ramal de conexão;

f) Instalar padrão de entrada fora dos limites de propriedade do consumidor;

g) Instalar diversos padrões de entrada individual numa única propriedade;

h) Alterar a potência instalada sem prévia autorização da Distribuidora;

i) Interferir nos equipamentos da Distribuidora;

j) Não e permitida a ligação de mais de uma entrada consumidora em baixa tensão, numa mesma edificação quando existir interligação elétrica e física.

k) Conexão no sistema distribuidor da Enel de propriedades não identificadas por placas numéricas.

l) Obstrução do ponto de fixação do ramal de conexão em fachadas ou postes por colocação de lambris, luminosos, placas, painéis, grades e outros.

m) Obstruir o acesso ao padrão de entrada e equipamentos de medição;

n) A utilização de sistema de medição convencional com sistema de medição eletrônica no mesmo empreendimento ainda que situados em torres/edifícios diferentes, independente da utilização destes e

de estarem sob o mesmo circuito e proteção da distribuidora, exceto se não houver interligação física entre as torres/edifícios do empreendimento e estes possuírem entrada social independente com numeração e matrícula do imóvel oficial diferente fornecida pelo município.

o) Instalação do padrão de entrada em locais de difícil acesso, com má iluminação e sem condições de segurança, tais como:

- Interiores de vitrines;
- Áreas entre prateleiras;
- Proximidades de máquinas, bombas, tanques e reservatórios;
- Escadaria;
- Locais sujeitos a gases corrosivos, inundações, poeira e trepidações excessivas.

Notas:

O proprietário, empreendedor, locatário ou administrador deve deixar um acesso livre as infraestruturas civis subterrâneas, a partir da via pública, para entrada de caminhão, a fim de que se possa ser executada a eventual substituição dos equipamentos, sendo rigorosamente proibida a construção de muro, grades fixas ou semelhantes que acarretem tal impedimento.

As vias públicas devem permitir a locação dos postes de acordo com a CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de Média e Baixa Tensão, em casos em situações onde não exista leito carroçável com largura mínima de 4 metros (medido entre guias) e largura mínima de passeio de 1,90 metros (excluindo a largura da guia), observando ainda a devida servidão de passagem, deverá ser considerado o ponto de conexão através de múltiplas unidades consumidoras no limite da via de entrada da viela ou assemelhada com via pública que possuir condições técnicas de implantação da rede de distribuição.

A alimentação de conjuntos residenciais (edifícios ou residências assobradadas) e comerciais ou mistos (edifícios ou torres) conforme desenhos do anexo **8.2**, e ainda todos os ramais de conexão devem estar conectados ao mesmo circuito e proteção da distribuidora, exceto em condições de implantação de circuito duplo.

A conexão a ser realizada pela distribuidora deve observar os critérios de viabilidade técnica e econômica para empreendimentos com múltiplas unidades de consumo, em conformidade com a regulação aplicável. A alternativa selecionada deverá apresentar o menor somatório dos custos de instalação da conexão, transformação e redes sob responsabilidade do consumidor e outros usuários.

7.15.7. Suspensão do Fornecimento

A Enel pode suspender o fornecimento de energia elétrica, conforme prescrições abaixo:

a) Quando for constatada deficiência técnica ou de segurança e não emergencial na unidade consumidora que caracterize risco iminente de danos a pessoas, bens ou ao funcionamento do sistema elétrico. Neste caso, o consumidor será notificado conforme requisitos da resolução vigente, com devido prazo para correção da deficiência.

b) Quando for constatado carga à revelia (aumento de carga), sem a consulta prévia a Distribuidora, que prejudique o sistema elétrico e o atendimento a outras unidades consumidora, nesse caso, o consumidor será notificado conforme procedimento comercial vigente na Distribuidora e regulação;

c) Interferência no medidor e condutores de conexão à rede de distribuição ou, ainda, nos equipamentos instalados pela Distribuidora, que provoque alteração nas condições de fornecimento e/ou medição;

Em caso de perturbação no fornecimento a outras unidades de consumidoras, causada por aparelhos de propriedade do respectivo consumidor, ligados sem conhecimento prévio da Distribuidora ou operados de forma inadequada;

d) Outras condições e os procedimentos de notificação e suspensão não previstas neste documento devem ser consultadas nos procedimentos comerciais e resolução da ANEEL.

7.16. Ramal de Conexão

7.16.1. Rede aérea

Os condutores do ramal de conexão[1], bem como os equipamentos de medição (medidores, transformadores de corrente e bloco de aferição), são fornecidos e instalados pela Enel.

Nota[1]: Exceto nos casos em que for prevista pela Enel a utilização de ramal de conexão com cabo concêntrico até o barramento das caixas de medição, conforme informado no momento da análise do projeto.

Os demais materiais utilizados após o ponto de conexão, inclusive a conexão ao ramal de entrada, como (caixa de medição, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, aterramento, poste particular, dispositivo de proteção, isoladores, etc.) devem ser fornecidos e instalados pelo interessado, conforme padronização contida nesta norma.

A infraestrutura civil para a instalação de equipamentos elétricos (transformadores, chaves, quadros, passagem de cabos, etc.), previstas no interior dos limites de propriedade do interessado deve ser construída às expensas do mesmo.

Os materiais específicos das infraestruturas civis para a instalação de equipamentos elétricos, quando fornecidos pela Enel, serão cobrados dos interessados.

No sistema de distribuição aérea e em ligação através de câmara transformadora ou transformador em pedestal (Enel SP), os condutores do ramal de conexão são fornecidos e instalados pela Enel, as expensas do interessado.

A execução do padrão de entrada ficará a cargo do interessado, excetuando-se a instalação do ramal de conexão e dos equipamentos de medição.

As determinações de conservação da entrada estão transcritas na legislação em vigor, ficando a responsabilidade imputável ao interessado a partir do ponto de conexão.

Quando da necessidade de manutenção da entrada em locais de acesso exclusivo aos funcionários da distribuidora, lacrados ou não, o interessado deverá entrar previamente em contato com a Enel.

7.16.2. Fixação dos Condutores

A ancoragem dos condutores do ramal de conexão deve ser feita através de suporte de isolador do tipo roldana, de porcelana, vidro ou de policarbonato, instalado pelo interessado.

a) Para ramal de entrada de até 185 mm², deve ser instalado um isolador tipo roldana, de porcelana ou polimérico, com seu respectivo suporte, de modo a fixar o ramal de conexão multiplexado .

b) Para ramal de entrada de seção superior a 185 mm², devem ser instalados 2 isoladores tipo roldana, de porcelana ou polimérico, com seus respectivos suportes.

c) Para a fixação do ramal de conexão em poste particular ou fachada, o suporte de isolador deve ser instalado em posição que permita um afastamento máximo de 500 mm da extremidade do eletroduto do ramal de entrada.

d) Quando utilizado mais de um isolador, de acordo com a modalidade de fornecimento, eles devem ser instalados em posições que permitam um afastamento mínimo de 200 mm entre os isoladores.

e) A fixação do suporte de isolador em postes de aço tubular seção quadrada, de fibra, poliéster ou polimérico; ou ainda em postes concreto duplo T deve ser feita através de parafuso passante ou abraçadeira de aço carbono zincada a quente.

f) Em poste de concreto moldado no local, a fixação do suporte deve ser feita através de parafuso chumbador ou passante a ser determinado pelo responsável legalmente habilitado.

g) O ponto de fixação e os condutores do ramal de conexão deve ser livre e desimpedido de quaisquer obstáculos (luminosos, toldos, painéis, grades, etc.) que impeçam o livre acesso a qualquer hora.

h) O ponto de fixação do ramal de conexão, em edificação com fachadas falsas ou promocionais avançadas deve ficar na frente dessa, e possuir uma estrutura de fixação que suporte os esforços mecânicos provocados pelo ramal de conexão, conforme Desenho 6, bem como estrutura adequada à fixação da escada da Enel, e que sejam resistentes à corrosão.

i) Neste caso, deve ser encaminhado à Enel um projeto e termo de responsabilidade assinado por profissional legalmente habilitado, no ato da abertura da solicitação de atendimento técnico contendo as especificações técnicas e a respectiva Anotação ou Registro de Responsabilidade Técnica (ART ou RRT), do projeto e da execução.

j) A fixação do suporte de isolador somente será permitida na fachada quando a edificação estiver no limite de propriedade com a via pública e desde que suporte o esforço mecânico provocado pelo ramal de conexão.

k) Para ramal de entrada com seção de condutor superior a 35 mm² deve ser encaminhado à Enel um termo de responsabilidade que ateste a resistência mecânica mínima exigida, conforme Tabela 18, no ato da abertura da solicitação de atendimento técnico, assinado por profissional legalmente habilitado, contendo as especificações técnicas e a respectiva Anotação ou Registro de Responsabilidade Técnica (ART ou RRT) de projeto e execução.

l) Os circuitos e transformadores aéreos utilizados estão referenciados na Tabela 17. No entanto, a distribuidora poderá realizar o atendimento por meio de ramais de conexão com seções e configurações construtivas distintas, conforme disponibilidade e critérios técnicos aplicáveis.

Tabela 17 – Ramais de Conexão Aéreos

Potência Transformador (kVA)	Conexão	n. Fases	Seção mínima condutor (mm²) x N.circuitos			
			Máx. N° circuito(s) x ramal			
			1	2	3	4
Tensão Nominal 220 V (F-F) - Enel RJ / SP						
30	Dyn1	3	3x35+1x35	-	-	-
75			2x35+1x35	-	-	-
150			-	3x70 +70	3x35+1x35	-
225			-	3x120 +70	3x70 + 70	-
300			-	-	3x120 + 70	3x70 + 70
Tensão Nominal 380 V (F-F) - Enel Ceará						
15	Dyn1	3	3x35+1x35	-	-	-
45			2x35+1x35	-	-	-
75			2x35+1x35	-	-	-
150			3x35+1x35	3x35+1x35	-	-
225			-	3x70+1x70	3x35+1x35	-
300			-	3x120 + 70	3x50+1x50	3x35+1x35

Nota:
- Os neutros dos ramais em áreas de corrosão estão sujeitos a alterações.
- Cabos multiplexados indicados de acordo com a Especificação GSCC-009.
- Cabos concêntricos verificar a Especificação GSCC-0014.

7.16.3. Ponto de Conexão

O ponto de conexão é a conexão do sistema elétrico da Enel com o PMUC. A Enel deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o seu sistema elétrico até o ponto de conexão, caracterizado como o limite de sua responsabilidade, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos.

A responsabilidade sobre os investimentos necessários para construção da infraestrutura básica de energia elétrica está definida na Resolução Aneel vigente.

O ponto de conexão situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizado o PMUC, seguindo as exigências abaixo:

a) Na conexão de prédios construídos sem recuo com relação ao alinhamento da via pública, o ponto de conexão deve ser localizado no limite da propriedade particular com o alinhamento da via pública, na própria fachada;

b) Na conexão de prédios construídos recuados do alinhamento da via pública, desde que o terreno da instalação consumidora atinja o alinhamento supracitado, o ponto de conexão deve ser localizado no primeiro ponto de fixação do ramal de conexão, podendo ser na coluna ou no poste auxiliar.

c) O vão livre do ramal de conexão, entre a derivação da rede secundária da Distribuidora e o ponto de conexão, deve ser de no máximo 30 metros e não deve atravessar terrenos de terceiros ou ultrapassar os limites da via pública com a edificação, quando aéreo.

d) O ponto de conexão pode ser definido nas buchas de baixa tensão dos transformadores nas situações

conforme item 7.11.

Nota: As definições de ponto de conexão aérea e subterrânea, estão detalhadas no **Desenho 2** e demais subsequentes.

Enel Rio: Ponto de conexão : Medição agrupada – Entrada do barramento geral da medição agrupada.

- Quando por necessidade técnica do consumidor, for necessário que a medição agrupada tenha outra localização que não a indicada acima, o mesmo deverá submeter o assunto, com as devidas justificativas, à análise técnica da Enel Rio.

7.16.4. Poste Particular

O poste particular deve ser instalado na propriedade do consumidor com a finalidade de fixar elevar e/ou desviar o ramal de conexão, permitindo também a instalação do ramal de entrada.

O poste particular está sujeito a especificação (e certificação dos fabricantes de forma específicas junto a Distribuidora.

7.16.4.1. Tipos de Postes Particulares

a) Aço tubular seção quadrada ou circular;

b) Concreto duplo T ou circular;

c) Fibra, poliéster ou polimérico, seção quadrada ou circular;

São aceitos postes de concreto, construídos no local, cuja altura deve atender o prescrito nessa norma, devendo ser encaminhado à Distribuidora um termo de responsabilidade assinado por profissional legalmente habilitado, contendo as necessárias especificações técnicas, conforme modelo do **Anexo 8.92** e o respectivo documento de responsabilidade técnica, conforme item 7.3.

O comprimento total do poste particular deve ser definido de forma a atender as alturas mínimas entre condutor inferior do ramal de conexão e o solo conforme Desenho 1 e de acordo com as seguintes situações:

- Ponto de conexão situado no mesmo lado da via pública em relação à posteação da Distribuidora: deve ter comprimento total de 6,0 m com engastamento simples de 1,2m, conforme Equação 1;
- Ponto de conexão situado no lado oposto da via pública em relação à posteação da Distribuidora, ou na ausência de posteação da via em qualquer lado: deve ter comprimento total de 7,5m com engastamento simples de 1,35m, conforme Equação 1.

Nota:

Os Postes particulares de aço tubular seção quadrada ou circular não poderão ser utilizados em regiões litorâneas, sendo recomendados os postes de fibra

7.16.5. Dimensionamento e Instalação dos Postes

Os postes devem ser definidos em função do tipo de fornecimento e dimensionados de acordo as condições indicadas nesta especificação.

A determinação do tipo de poste a ser utilizado deve estar de acordo com a Tabela 18, a seguir:

Tabela 18 – Tipos de Postes[2]

Características	Aço Tubular Seção Circular ou Quadrada	Fibra, Poliéster ou Polimérico Seção Circular ou Quadrada	Concreto Duplo (T)	Concreto Moldado no Local [1]
Resistência Nominal (daN)	100 / 200	100 / 200 / 300	100 / 200 / 300	Superior a 100
Especificação	PM-Br 480.49		PM-Br 317.22	-

1) Cumprir os requisitos do Termo de responsabilidade do 8.111 Anexo XII.

2) Quando necessária a instalação de poste particular com comprimento e tensão mecânica no topo, não indicados na

3) Tabela 18, obrigatoriamente o poste deve ser de concreto construído no local.

4) O dimensionamento da resistência mecânica no topo do poste particular ou coluna de concreto deve ser considerado 100, 200 ou 300 daN, quando o ramal de entrada for único e constituído de condutores de seção máxima de 16 mm², 95 mm² e 185 mm², respectivamente. Nos casos que utilizem 2 (dois) ou mais ramais de entrada deve ser observada a resistência mecânica informada pela Distribuidora.

5) As trações dos principais ramais de conexão aéreos, utilizados pela distribuidora podem ser consultadas no CNS-OMBR-MAT-20-0960-EDBR.

O poste particular deve ser instalado no limite de propriedade do consumidor com a via pública e possuir engastamento definido pela Equação 1:

$$e = 0{,}10 \times L + 0{,}60 \text{ (m)}$$

Equação 1 - Engastamento do poste

Sendo:

L - Comprimento total do poste (m)

e - Engastamento (m)

Para poste particular instalado em plano diferente ao da rede de distribuição, pode ser utilizado poste de comprimento adequado desde que atendida às alturas mínimas e seja engastado de forma adequada.

Os postes metálicos devem ser interligados ao aterramento principal.

Antes da instalação do ramal de conexão pela Distribuidora, deverá ser verificada se a altura do poste está adequada (engastamento) conforme linha demarcatória existente no poste.

Para a região litorânea faixa compreendida como orla, não é recomendado a utilização de poste de aço.

Os postes de concreto duplo T devem ser instalados com a face B (lisa) voltada para a rua, de modo que a ancoragem do ramal de conexão seja feita no lado de maior resistência.

O poste deverá possuir comprimento adequado quando tratar-se de locais de rodovias e acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais.

Toda vez que a ligação do ramal de conexão ocorrer na fachada da edificação quando esta estiver no limite da propriedade com a via pública ou a ancoragem dos condutores do ramal de conexão se der numa coluna ou num poste horizontalmente paralelo a edificação vizinha, deve ser prevista a instalação de um suporte olhal para a amarração da escada devendo a sua instalação ocorrer conforme PM-Br 480.50.

Deve ser prevista ainda a instalação de olhal quando a coluna ou poste de entrada estiver encostado a uma edificação vizinha impedindo a colocação e amarração de escada neste poste ou coluna.

7.16.6. Rede Subterrânea

Na rede de distribuição subterrânea, o(s) ramal(is) de conexão (ões) pode(m) ser instalado(s) até o medidor, CDPM, QDC ou Cabine de Barramentos ou ainda ser entregue na(s) caixa(s) de passagem(ns) junto na via pública próximo alinhamento do imóvel. Esta informação será fornecida quando da resposta da Solicitação de Fornecimento feita pelo interessado.

7.17. Medição

Fica a critério da Distribuidora escolher o medidor e demais equipamentos de medição que julgar necessário, bem como sua substituição, quando considerada conveniente ou necessária, observados os critérios estabelecidos em legislação metrológica aplicável a cada equipamento.

Enel São Paulo: Os equipamentos de medição (transformadores de corrente, bloco de aferição e medidor) são dimensionados e fornecidos pela Distribuidora e sua instalação é feita na caixa de medição ou no caso dos transformadores de corrente pode também ocorrer em caixa própria ou no interior da cabine de barramentos.

A medição sempre será realizada pela baixa tensão e em todas as situações, os equipamentos de medição, fornecidos e instalados pela Distribuidora, não podem ser acessados pelo consumidor.

O consumidor é responsável pelo material e a infraestrutura dos cabos e eletrodutos para a medição, no caso de medição indireta e subgrupo AS, entre o transformador de corrente e a caixa de medição, incluindo este último para a medição direta também.

7.17.1. Medição Direta

Sendo a corrente de demanda até 100 A, a medição da unidade de consumo deve ser do tipo direta, observando que a seção máxima do condutor para a ligação do medidor é o cabo 35 mm² e a seção mínima do condutor é o cabo 10 mm².

Nota: Poderá ser adotada a medição direta de 101 a 200 A, com cabo até 95 mm².

O ramal alimentador da unidade de consumo deve ter comprimento mínimo de 300 mm para possibilitar a conexão ao medidor.

Nota : Quando forem utilizados condutores flexíveis classes 4, 5 e 6, conforme NBR-NM 247-3, todos os condutores devem ser de mesma classe e em suas pontas devem ser instalados pelo consumidor terminais do tipo ilhós (pino tubular) fabricado em cobre com camada de estanho, isolado com luva de polipropileno ou nylon com comprimento da região de prensagem de 25 mm, para ligação aos bornes dos medidores, conforme **Desenho 10**.

Tabela 19 – Condutores de ramal de conexão utilizados na medição direta

Corrente (A)	Condutores utilizados	Especificação
100 a 125	35+50	GSCC009
125 a 175	50+50	
175 a 200	95+50	

7.17.2. Medição Indireta (Enel SP)

A medição será do tipo indireta (ver Nota 2), quando a corrente de demanda for superior a 100 A ou o condutor do ramal alimentador for superior a 35 mm², e será efetuada através de transformadores de corrente, que serão instalados na caixa de medição ou cabina de barramentos, conforme a corrente.

É obrigatória a instalação de chave seccionadora de abertura sob carga, sem fusíveis, antes dos transformadores de corrente, para possibilitar uma eventual troca desses equipamentos.

Em ligações através de cabina de barramentos homologada, os transformadores de corrente devem ser instalados nas barras de interligação entre o barramento principal e o barramento auxiliar, devidamente fixados em suporte apropriado.

Os condutores de ligação entre os transformadores de corrente e o medidor devem ser de cobre de seção de 2,5 mm² e deixados pelo interessado, no interior da caixa de medição ou instalados em eletrodutos de PVC rígido rosqueável de diâmetro nominal 32mm, ou de aço carbono, em conformidade com ABNT NBR 5624, NBR 13057, NBR 5597 ou NBR 5598, de diâmetro nominal 34 e 25 mm, respectivamente, nos casos em que os transformadores de corrente estão instalados sem caixas específicas ou em cabine de barramentos.

Quando o medidor não estiver instalado na mesma caixa onde serão instalados os transformadores de corrente os condutores para a medição devem ser instalados em 2 (dois) eletrodutos independentes entre esses pontos.

O número de condutores, bem como a sua identificação são os seguintes:

a) 7 fios: na modalidade "B" no sistema delta com neutro (3 vermelhos, 3 brancos, 1 azul claro);

b) 10 fios: na modalidade "C" no sistema estrela com neutro ou delta com neutro (3 vermelhos, 3 brancos, 3 amarelos e 1 azul claro).

Nas extremidades dos condutores que ligam ao medidor devem ser instalados terminais do tipo ilhós (pino tubular) e ao bloco de aferição devem ser instalados terminais tipo ilhós (pino tubular) ou pino chato ou agulha. Nas outras extremidades que fazem a conexão aos terminais de saída dos transformadores de corrente deve ser instalados terminais do tipo forquilha ou olhal. Todos estes terminais devem ser instalados pelo interessado. Os terminais do tipo ilhós pino tubular para cabo de 2,5 mm² devem possuir área de prensagem mínima de 10 mm e o terminal olhal deve possuir diâmetro mínimo de 6 mm.

Os condutores de 2,5 mm² destinados a medição indireta que estejam instalados no interior da mesma caixa onde forem instalados os transformadores de corrente, bloco de aferição e medidor devem possuir comprimento mínimo de 1,5 m.

Os terminais de compressão para conexão dos condutores do ramal de entrada, em ambas as extremidades dos transformadores de corrente, devem ser compatíveis com a seção dos condutores utilizados e serem instalados pelo interessado.

Em conexões através de cabine de barramentos, os transformadores de corrente devem ser instalados nas barras de interligação entre o barramento principal e o barramento auxiliar, devidamente fixados em suporte apropriado, os barramentos devem estar de acordo com os diâmetro dos transformadores de correntes padronizados pela distribuidora.

Nota 1: Para a conexão dos cabos na medição direta acima de 100 A deverá ser utilizado o conector bimetálico tipo pino.

Nota 2: O atendimento através de medição indireta é exclusivamente aplicável a Enel SP.

7.17.3. Medição Binômia do Subgrupo AS

Quando prevista medição binômia com tarifa do subgrupo AS deve ser prevista a instalação de uma caixa tipo “A4”, conforme Desenho 30.

Os cabos de controle para a medição devem ser blindados e serem fornecidos, instalados e identificados pelo cliente ou seu responsável técnico legal, ligando os TC's à caixa de instalação do medidor.

Nas extremidades dos condutores que ligam ao medidor e bloco de aferição devem ser instalados terminais tipo ilhós (pino tubular) com área de prensagem mínima de 10 mm. Nas outras extremidades que fazem a conexão aos terminais de saída dos transformadores de corrente devem ser instalados terminais do tipo forquilha ou olhal, este com diâmetro mínimo de 6 mm. Todos estes terminais devem ser instalados pelo consumidor.

A blindagem dos cabos de controle deve ser rigidamente aterrada somente do lado da caixa de medidores.

Os cabos devem ser instalados em 2 eletrodutos de aço galvanizado ou PVC rígido rosqueável, diâmetro de 50 mm, desde o compartimento dos transformadores de corrente da medição até a caixa de medidor.

Os eletrodutos devem ser instalados embutidos sob o piso do cubículo de entrada e/ou medição ou externamente, desde que estes cheguem através da base inferior da caixa de medidor ou em uma das laterais desta nas proximidades da base da caixa de medidores. Nas instalações em que os eletrodutos tenham trechos instalados externamente de forma aparente estes devem ser obrigatoriamente feitos de aço galvanizado.

7.17.4. Leitura voltada para via Pública

Toda solicitação de ligação nova ou mudança de localização do atual padrão deve ser utilizada o padrão de entrada com leitura voltada para a rua em todos os imóveis que apresentem condições técnicas e espaço físico suficiente para a instalação do referido padrão.

Esta regra é válida para ligações coletivas, com medição direta, de até 06 (seis) unidades consumidoras, com exceção às situações previstas neste documento.

Notas:

a) Demais situações de agrupamentos modulares conforme item 8.22 de até **30 (trinta) unidades consumidoras**, devem adotar preferencialmente a leitura voltada para rua desde que seja tecnicamente possível a sua instalação em edificações existentes/consolidadas ou originadas de novos projetos arquitetônicos.

b) Os agrupamentos, devem ser instalados pelo interessado de modo que seja possível a realização da leitura a partir da via pública ou a partir de acesso livre e irrestrito para a distribuidora, conforme padrão técnico da distribuidora e utilizado somente para a instalação de equipamentos de medição, proteção e seus acessórios.

c) Observar as condições de instalação, ou seja, embutida ou semi -embutida em alvenaria sob pingadeira, conforme montagem de pingadeira e alvenaria ilustrado no Desenho 35.

A instalação de porta suplementar posicionada a frente do centro de medição deve ser prevista quando a instalação for externa ou ao tempo e que esteja localizada numa área sujeita a vandalismo.

d) Sempre que houver muro de alvenaria no limite da propriedade com a via pública, com dimensões mínimas necessárias para a instalação do referido padrão de entrada este deve obrigatoriamente ser instalado neste muro, com leitura voltada para a rua.

e) A localização do padrão de entrada deve permitir acesso livre para leitura e manutenção, evitando obstáculos como lixeiras, placas de sinalização, ponto de ônibus, vegetação etc.

Solicitação de alteração de carga e/ou reformas do padrão de entrada, que estiverem em mau estado de conservação e necessitem ser substituídos, tendo espaço para contemplar a instalação do padrão com leitura voltada para a via pública, deve também ser assim aplicada.

A escolha da caixa de medição é determinada em função da corrente de demanda ou carga instalada da unidade consumidora e a modalidade de fornecimento. Para corrente de demanda até 100 A, a medição será do tipo direta, ou seja, sem o uso de transformadores de corrente e bloco de aferição. Acima deste limite a medição será do tipo indireta (vide condições item **7.17**).

Nota: Medição indireta disponível apenas para Enel São Paulo.

Os tipos de padrão de entrada com leitura voltada para a rua, utilizando caixas denominadas tipo E ou P, para medições monofásicas, bifásicas e trifásicas, podem ser utilizadas para ligações com corrente de demanda individual até 100 A, conforme **8.21e 8.22**. Nestes tipos de aplicação a seção dos condutores do ramal de entrada não deve ser superior a 50 mm².

Quando forem utilizados os padrões de medição com leitura voltada para a calçada é obrigatório a utilização de condutores flexíveis classes 4, 5 e 6, conforme NBR-NM 247-3 para os ramais alimentadores das unidades de consumo e em suas pontas devem ser instalados terminais do tipo ilhós (pino tubular) conforme **Desenho 10**.

É dispensável a utilização do padrão com leitura voltada para a rua nas seguintes hipóteses abaixo:

- Imóveis consolidados com largura igual ou inferior a 5 metros cuja frente que faz divisa com a via pública seja construída integralmente de portões;

Nota: Excepcionalmente nestas situações deve-se implantar forma viável de abertura/visor em portões, que permita a realização da leitura sem acessar o imóvel internamente.

- Condomínio horizontal, onde a rede elétrica interna seja de propriedade da Enel, caso em que o ponto de conexão se situará no limite da via interna com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora;
- Edificações com múltiplas unidades consumidoras, em que os equipamentos de transformação da Enel estejam instalados no interior da propriedade, caso em que o ponto de conexão se situará na entrada do barramento geral;
- Ativos de iluminação pública, pertencentes ao Poder Público Municipal, caso em que o ponto de conexão e situará na conexão da rede elétrica da Enel com as instalações elétricas de iluminação pública.
- Imóveis que possuam recuo e neste não haja muro ou portão no limite do imóvel com a via pública;
- Imóveis onde a fachada é constituída de vitrine.

7.18. Centro de Medição

Conjunto constituído, de forma geral, de caixa de distribuição, caixa de dispositivo de proteção e manobra (CDPM), caixa de barramentos, caixas de medição e caixas de dispositivos de proteção individual.

7.18.1. Em muro lateral ou hall

Nas hipóteses **(item 7.17.4)** onde impossibilite instalar o padrão de entrada com leitura voltada para calçada este pode ser instalado em muro lateral ou hall de entrada da edificação, observando os limites estabelecidos nesta norma.

Quando se tratar de entrada consumidora coletiva com apenas 1 (um) agrupamento **máximo de 30 (trinta) unidades consumidoras,** através de caixas em policarbonato tipo "P" ou apenas uma caixa de medição com até 16 (dezesseis) unidades de consumo, mais uma caixa para medição da administração e outra caixa para medição do sistema de prevenção e combate a incêndio, a sua instalação pode ser externa, em muro lateral, junto ao alinhamento do imóvel com a via pública, embutida em alvenaria sob pingadeira, conforme montagem de pingadeira e alvenaria ilustrado no Desenho **35**.

Pode também ser internamente a edificação no hall de entrada, devendo ser embutido em alvenaria e provido de portas suplementares, do tipo veneziana para ventilação, obedecida ainda a área de circulação e passagem de no mínimo de 1,00 m e afastamento mínimo de 600 mm entre a extremidade da porta, quando aberta a 90°, e a parede ou outro obstáculo oposto.

A instalação de porta suplementar posicionada a frente do centro de medição é necessária quando:

- Instalação deste estiver localizada em hall de acesso e passagem de pessoas a edificação.
- Instalação for externa ou ao tempo e que esteja localizada numa área sujeita a vandalismo.

Em casos que a rua/via com largura inferior a 4,0 m, o centro de medição deve ser instalado junto ao acesso principal, em parede lateral ou muro, com as devidas autorizações e licenças caso aplicável, sob responsabilidade do consumidor.

A partir de mais de 1 (um) agrupamento de caixas de policarbonato ou utilização diferente da apresentada para outros tipos de caixas informadas neste item, a instalação deve ser feita obrigatoriamente em recinto exclusivo de centro de medição abrigado em alvenaria.

7.18.2. Abrigado

Quando o padrão de entrada coletivo não atender as condições estabelecidas para a instalação do mesmo com leitura voltada para a calçada ou instalação em muro lateral ou hall de edificação o centro de medição abrigado deve ser considerado como única alternativa.

O centro de medição abrigado deve ser alojado em cubículo construído em alvenaria, de dimensões adequadas para que seja mantida a distância mínima de 600 mm entre as extremidades das portas das caixas ou quadros, quando abertas a 90°, e a parede, QDC, cabine, caixa oposta ou qualquer outro obstáculo oposto e área de circulação e passagem de no mínimo 1,00 m entre estes.

Esse cubículo destinado ao centro de medição abrigado deve ter por finalidade exclusiva para os componentes da entrada consumidora e a iluminação artificial deve atender aos níveis de iluminamento fixados pela NBR ISO/CIE 8995-1 e iluminação de segurança, com autonomia mínima de 2 horas.

A porta de acesso ao centro de medição deve ser com abertura para fora, provida de trinco com cadeado e ter afixado uma placa contendo a inscrição: "CENTRO DE MEDIÇÃO – PERIGO – ELETRICIDADE – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – SOMENTE PESSOAS AUTORIZADAS" e os símbolos indicativos desse perigo, conforme modelos ilustrados na Figura 16.

O acesso deve sempre ocorrer dentro do interior do imóvel sendo vedada a abertura voltada para a via pública.

A porta deve ter dimensões adequadas para instalação e passagem dos equipamentos no seu interior devendo a medida mínima mesma ser de 800 x 2.100 mm.

Caso seja necessária a construção de escada, ou rampa, exclusiva para acesso ao centro de medição, essa escada, ou rampa, deve ser fixa e constituída de materiais incombustíveis; deve ter inclinação adequada e ser provida de proteção nas laterais, devendo ser observado que não é permitida a utilização de escadas do

tipo caracol ou marinheiro (ABNT NBR 9077). A escada ou rampa de acesso não deve ter seu desenvolvimento no interior da área destinada ao centro de medição.

Quando houver necessidade de 2 (dois) ou mais centros de medição e a localização de 1 (um) ou mais deles, resultar em distância superior a 15 m de distância da entrada geral de energia (QDC/CPG ou cabine de barramentos) eles serão considerados como centro de medição independentes, devendo ser convenientemente protegidos com chaves vertical de abertura sob carga com fusíveis ou disjuntor.

Estes dispositivos devem ser alojados no interior do CPG da entrada geral ou cabine de barramentos. Em cada um desses centros de medição devem ser instalados QDC ou CPG para receberem os condutores do ramal de distribuição que saem do QDC ou CPG da entrada geral ou cabine de barramentos.

O centro de medição abrigado deve prever fácil acesso para pessoal, materiais e equipamentos necessários à operação e manutenção. Adicionalmente, o local deve apresentar dimensões apropriadas, ventilação natural contínua e iluminação que assegure a iluminância adequada para a operação e manutenção das caixas de medição e dispositivos de proteção.

7.18.3. Localização do Centro de Medição

O local para a construção do cubículo do centro de medição deve ser determinado observando-se as seguintes condições:

a) Quando utilizado QDC como caixa seccionadora ou CPG de energia este deve ser instalado junto ao alinhamento da propriedade com a via pública (vide possibilidades de instalação anexos Desenho 69).

b) Em conformidade com a legislação municipal vigente;

c) Em empreendimentos de até 30 medições em agrupamento modular com caixas tipo “P” ou até 6 medições (caixa N) , junto ao limite de propriedade particular com a via pública, do lado interno do imóvel, no pavimento ao nível da via pública, tão próximo quanto possível da porta principal, em local de fácil acesso a qualquer hora e com leitura voltada para a rua, nos casos em que se apliquem;

d) Caso a porta principal da edificação esteja junto ao limite de propriedade com a via pública, a instalação das caixas deve ser feita no lado interno, o mais próximo possível dessa porta;

e) A construção do cubículo em alvenaria pode ser feita externamente, porém sempre no interior da propriedade e quando a edificação for recuada em relação ao limite de propriedade com a via pública, desde que não haja possibilidade de ser construído no interior da edificação

Nota: Priorizando o livre acesso para leitura e manutenção, o centro de medição poderá ser instalado no subsolo (pavimento inferior ao nível da rua) ou sobre solo (pavimento superior ao nível da rua) em casos de inviabilidade no térreo ou recuo obrigatório. A instalação deve estar próxima à entrada principal (até 15 ou 25 m de percurso de cabo) e seguir as normas desta especificação, com aprovação da Enel.

Nota: Todos os módulos devem possuir dispositivo para lacre**,** outros modelos de centros de medição podem ser utilizados desde que analisados e aprovados pela Enel.

Os condutores do ramal de entrada devem possuir anilhas (fitas plásticas com as cores padronizadas pela ABNT) a fim de identificar as fases, correlacionadas com o faseamento da rede de distribuição da Enel. As anilhas devem ser instaladas nos condutores na entrada de cada módulo.

A instalação do centro de medição não é permitida em ambientes internos (dormitórios, cozinhas, banheiros), em áreas externas sujeitas a intempéries (sobre caixas d'água, rampas, divisórias de madeira, vitrines), em locais com risco de incêndio ou explosão (próximo a medidores de gás ou água, gases inflamáveis ou

corrosivos), em áreas com risco de danos físicos (escadas, locais com vibração, risco de colisão) ou em áreas sujeitas a inundações.

A instalação não pode ocorrer fora do alinhamento da propriedade, nem em áreas destinadas a geradores, painéis de transferência, inversores ou outras instalações não elétricas."

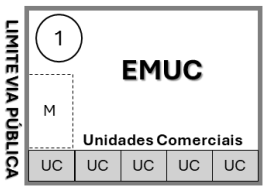
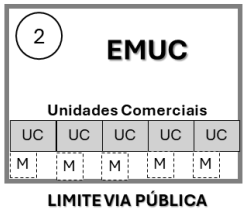
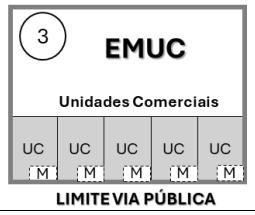
As alternativas para o posicionamento das caixas, quadros e centros de medição coletivos, estão indicados nos **Desenho 69 - Posicionamento das caixas em entrada coletiva**.

Enel Rio:

- Todas as caixas de medidores deverão ser fixadas diretamente sobre a parede acabada ou em outro material não combustível.
- Todas as caixas de medidores deverão ficar em um único piso. Dependendo de aprovação da Enel Rio, poderá ser permitida a instalação da medição em mais de um pavimento.
- As interligações entre caixas de medidores e entre a caixa de distribuição e as de medidores nos agrupamentos, deverão ser feitas através de eletrodutos de PVC rosqueáveis com diâmetro nominal de 50 mm com acabamento de bucha e arruela. Todas as caixas utilizadas na medição agrupadas devem possuir acoplamentos entre si, de forma a impedir a remoção de alguma caixa.

Para medição de unidades comerciais associadas a projetos de múltiplas unidades de consumo, o sistema de medição deve ser realizado, conforme a sequência de prioridade abaixo :

Tabela 20 – Centro de medição de unidades comerciais

1) Medição coletiva destinadas as unidades comerciais.	
2) Medição individual, instalada no limite da propriedade com via externa, em cada unidade de consumo, caso não disponha de condições técnicas para a medição agrupada.	
3) Medição individual, instalada interna em cada unidade de consumo, caso não disponha de condições técnicas para a medição agrupada ou não possuía fachada disponível (fachada composta de vidro, fachada ativa etc.).	

7.19. Guia de Montagem do Padrão de Entrada

A aquisição e instalação dos materiais e equipamentos destinados ao padrão de entrada é de inteira responsabilidade do interessado.

7.19.1. Caixa de Passagem

Consiste em uma caixa destinada a facilitar a passagem de condutores do ramal de entrada ou conexão, sempre que não for possível interligar diretamente por meio de eletrodutos.

As caixas de passagem quando instaladas de forma enterrada devem ser utilizadas os tipos padronizados para a rede de distribuição subterrânea, conforme Desenho 18. O dimensionamento da caixa de passagem é determinado em função do número de eletrodutos do ramal de entrada ou ligação e de acordo com a sua localização.

Excepcionalmente as caixas de passagem podem ser de chapa de aço, quando instalados aparente sob laje, de no mínimo 14 USG (1,90 mm), com dimensões de 1.000x.1.000x250 mm e limitados a 4 (quatro) eletrodutos. Acima de 4 (quatro) eletrodutos devem ser construídos cubículos para a passagem dos cabos do ramal de entrada/ligação, conforme Desenho 17. Em ambos os casos devem possuir dispositivos para selagem (lacre) e dobradiças invioláveis.

Em trechos contínuos de eletrodutos, mesmo que retilíneos, com comprimentos superiores a 15m devem ser instaladas caixas de passagem. Nos trechos com curvas, este espaçamento deve ser reduzido de 3 m para cada curva de 90º.

Em cada trecho de eletrodutos, entre duas caixas, podem ser previstas, no máximo, três curvas de 90º ou seu equivalente até, no máximo, 270º.

O dreno da caixa de passagem deve ser ligado diretamente ao sistema de drenagem de águas pluviais da edificação.

Quando da hipótese de ser instalada caixa de passagem em chapa de aço está deve ser interna a edificação e a laje da edificação por meio de perfilados, parafusos, porcas e arruelas, e sua face inferior em relação ao piso acabado não deve ser inferior a 2.300 mm.

Os tipos e dimensões das caixas de passagem estão indicadas no Desenho 18.

7.19.2. Caixa de Dispositivo de Proteção e Manobra – CDPM (Enel SP)

Caixa destinada a alojar disjuntor ou chave seccionadora de abertura sob carga com fusíveis do ramal de entrada e em alguns casos o DPS

As dimensões devem ser determinadas em função da quantidade, tipo e capacidade dos dispositivos de proteção, bem como do espaço necessário à instalação dos condutores.

A CDPM é utilizada apenas em entradas coletivas quando da instalação de 2 (duas) caixas tipo “II”, “E” ou “P” (em muro lateral), ou até 4 (quatro) caixas tipo “E” ou “P-Frontal” (com leitura voltada para rua) e ainda nas montagens das caixas tipo “K”, “L” ou “H”, conforme ilustrado nos desenhos:

- **Desenho 22** sequência 2 e 3
- **Desenho 23:** sequência 4 a 11

É admitida a instalação da caixa de CDPM na medida de 300x500x250 mm, ao lado das caixas tipo “K” ou “L”, ou entre as caixas tipo “II” ou “E”. No caso da montagem e instalação de 4 (quatro) caixas tipo “E” voltadas para a rua a caixa de CDPM deve ser de 300x1120x250 mm, conforme Desenho 76 e Desenho 77.

A instalação da caixa de CDPM é permitida quando forem instaladas 4 (quatro) caixas tipo "E" voltadas para a rua. Nesse caso, a caixa de CDPM deve seguir as medidas de 300x500x250 mm, como especificado no Desenho **22** sequência 2 e 3.

Nota: Vide aplicação das caixas **para seu estado** conforme **Tabela 22 - Tipos de Caixa de Medição x Perímetro de Aplicação – Geral**

A utilização de CDPM nas configurações acima somente é admitida se a proteção geral não for superior a 125 A e os cabos do ramal de entrada ser de seção máxima 50 mm².

Nos terminais de saída do dispositivo de proteção e manobra devem ser instaladas barras de cobre para permitir a conexão dos cabos alimentadores das unidades de consumo por meio de terminais de compressão e na frente destes barramentos deve ser instalada uma barreira isolante em policarbonato a fim de proteger contra contato involuntário acidental. Somente nas hipóteses de montagens com duas caixas tipo “II” ou “E” ou caixa tipo “K” é que é admitida a derivação diretamente dos terminais de proteção do dispositivo sem a necessidade de instalação de barras de cobre.

Nos casos em que se adotem a instalação de uma única caixa de medidores diferente das condições e montagem padronizadas neste item deve ser prevista a instalação de QDC/CPG ou caixa de barramentos para a montagem do padrão de entrada, conforme demanda e limites de fornecimento.

O local de instalação deve permitir a abertura da porta da CDPM em no mínimo a 90° e deve ser prevista uma distância livre mínima de 600 mm entre a extremidade da porta aberta em relação a quaisquer obstáculos opostos e área de circulação e passagem de no mínimo 1,00 m, quando com as portas fechadas.

A CDPM deve ser instalada embutida em alvenaria e quando instaladas ao tempo devem ser providas de pingadeira, conforme **Desenho 35.**

Nota Importante: A instalação de porta suplementar posicionada a frente da CDPM é necessária quando a instalação desta estiver localizada em hall de acesso e passagem de pessoas a edificação ou então quando a instalação da caixa for externa ou ao tempo e que esteja localizada numa área sujeita a vandalismo.

7.19.3. Caixa de Medição

Caixa destinada a alojar os equipamentos de medição, acessórios e dispositivos de seccionamento e proteção. Os tipos de caixas de medição estão indicados na Tabela 22.O fundo das caixas tipo H, M e N, onde seja prevista a instalação de medição do tipo indireta esta pode ser constituída de uma única placa metálica(caixa H e um lado da caixa N) ou duas placas (caixa M e ambos os lados da caixa N) fixadas diretamente ao fundo da caixa por meio de isolador tipo bujão ou paralelo de 45 ou 50 mm, na quantidade de 4 (quatro) unidades para cada placa instalada no interior da caixa tipo M e 6 (seis) unidades para a placa instalada no interior da caixa tipo H/N. Estas placas devem possuir a furação gabaritada para fixação dos transformadores de correntes conforme **Desenho 15** e para a fixação do medidor. Para os detalhes construtivos e de montagem devem ser observados os desenhos listados na Tabela 21 abaixo:

Tabela 21 - Detalhes Construtivos e de Montagem para as Caixas de Medição

Nº	NºSeq.	Detalhes Construtivos e Montagens
Desenho 27	2	Medição Indireta em caixa tipo M entrada inferior
	3	Medição Indireta em caixa tipo M entrada superior
	4	Medição indireta em caixa tipo "M" com placas segmentadas
	5	Medição coletiva tipo "M"
Desenho 28	2	2 Medições Indiretas em caixa tipo N vista interna
	3	2 Medições Indiretas em caixa tipo N vista externas e placas
	4	1 Medição Indireta e 6 Medições Diretas em caixa tipo N vista interna
	5	1 Medição Indireta e 6 Medições Diretas em caixa tipo N vista externa
Desenho 31	1 e 2	Quadro de Medição Agrupado (Armário) – Enel Rio

Nota: Medição indireta disponível apenas para Enel São Paulo.

Tabela 22 - Tipos de Caixa de Medição x Perímetro de Aplicação – Geral

Tipo de Caixa (1)	Função	Notas	Especificação	Desenho N°	Nº Medições	Perímetro Aplicação		
Utilização em medição convencional						Enel CE	Enel RJ	Enel SP
Tipo II	Medição	**(2) (3)**	**PM-Br 199.46**	**21**	1	-	-	
E		**(3)**		**22**	1	-	-	
K		**(4)**		**24**	2	-	-	
L		**(3) (4)**		**25**	4	-	-	
H		**(3) (4) (7)**		**26**	6	-	-	✓
M		**(5) (6)**		**27**	8	-	-	
N		**(5)**		**28**	12	-	-	
O				**29**	16	-	-	
A4		**(8)**		**30**	1	-	-	
QMA	Quadro de Medição Agrupada	-		**31**	20	-	✓	-
T	Proteção e manobra geral	**(10)**		**33**	-	-	-	
Tipo A e B	Caixa de barramento para caixas de medição	-		**32**	-	-	-	✓
P	Medição	**(2)**	**PM-Br 199.22**	**23**	1	✓	✓	
Cx.Polifásica, monofásica, trifásica	Medição/Proteção		**195.10/195.26/195.01/195.09/195.03/195.04**	-	(*)	✓	-	-
Utilização em Sistemas de Medição Centralizada - Aço								
MEC-I a MEC-XVI	Medição	-	**PM-Br 199.46**	**Desenhos 60 ao 66**	1 a 16	✓	✓	✓
Utilização em Sistemas de Medição Centralizada - Policarbonato								
MEC-P-II a MEC-XII	Medição		**PM-Br 199.22**	8.22	2 a 12	✓	✓	✓

1) Os tipos e as quantidades de caixas de medição são determinados em função do número de unidades de consumo a serem ligadas, bem como da corrente de demanda de cada unidade consumidora.

2) As caixas de medição tipo II e P podem ser utilizadas somente para ligações monofásicas ou bifásicas com corrente de demanda até 100 A e a caixa de medição tipo E pode ser utilizada para ligações bifásicas ou trifásicas com corrente de demanda até 100 A.

3) A entrada coletiva com até seis medições do tipo direta, pode ser utilizada a caixa de medição tipo “H”, conforme **Desenho 26 sequência 4** ou ainda quatro caixas tipo “E” com leitura voltada para a rua conforme

4) Desenho 24 sequência 2 e 3. Nestes tipos de aplicação a seção dos condutores do ramal de entrada não deve ser superior a 95 mm².

5) Em entradas coletivas, a alimentação dos barramentos das caixas de medição tipos “K”, “L” e “H” deve ser feita através apenas com um único ramal de distribuição principal, conforme **Desenho 24** sequência 2, **Desenho 25** sequência 2 e **Desenho 26** sequência 2, com seção máxima de 240 mm² – PVC 70°C ou 185 mm² – XLPE/EPR, devendo ser convenientemente protegido

com chave de abertura sob carga, com proteção ou disjuntor. Esses equipamentos devem ser alojados em caixa de dispositivo de proteção e manobra a ser instalado junto à caixa de distribuição, ou ainda na cabina de barramentos ou QDC.

6) Nas caixas de medição tipos “M” e “N” é admitida a instalação de dois ramais de distribuição principal na seção máxima indicada acima, instalados em 2 eletrodutos independentes, conforme ilustrado no **Desenho 27 sequência 5 e Desenho 28 sequência 6.**

7) Para correntes de demanda acima de 300 A e até 600 A, destinada a alimentação de uma única unidade consumidora, pode ser utilizada, caixas tipo M. Os cabos devem ser dispostos no interior das caixas de modo que possibilite a instalação dos equipamentos de medição. A montagem interna deve ser feita conforme **Desenho 27 sequência 2 e 3**, acrescentando-se barras de cobre aos terminais de entrada e saída da chave seccionadora tipo seca para possibilitar a conexão dos cabos do ramal alimentador e na frente destes barramentos serem instalados barreira isolante em policarbonato a fim de proteger contra contatos involuntários acidental. É importante observar que este tipo de montagem não é padrão convencional e para a sua utilização o processo deve estar previamente aprovado junto a Enel.

8) É admitida a montagem de medição indireta para correntes de 300 a 600 A em caixa tipo H, com 2 dois circuitos com cabos de mesma seção de no máximo 185 mm², instalados em 2 eletrodutos independentes, conforme **Desenho 26 sequência 3**, desde que o dispositivo de proteção desta caixa esteja instalado no interior da cabina de barramentos, QDC ou CDPM no mesmo recinto (centro de medição) da instalação desta caixa, o que dispensa ainda a instalação da chave tipo seca antes dos transformadores de corrente de medição.

9) Caixa destinada à instalação de medidor, cuja medição é feita de acordo com os requisitos para enquadramento na tarifa do subgrupo AS no sistema subterrâneo previsto na resolução vigente.

10) A caixa tipo “T, destina-se única e exclusivamente para a instalação do dispositivo de proteção e manobra geral das medições do tipo indireta quando da utilização em conjunto com a caixa de medição tipo “M”, sendo vedada a instalação de medidor e TC no interior da caixa tipo “T”. Esta caixa deve possuir ainda dobradiças invioláveis, venezianas para ventilação e no seu interior de painel de chapa de aço de mesma espessura da caixa, removível, para montagem dos dispositivos de proteção.

11) Em conexões de centro medição com caixa de policarbonato de agrupamento em até 30 medições, no sistema Subterrâneo Reticulado, deverá ser previsto a instalação da caixa “Tipo T ou QDC”, conforme a quantidade de ramais de conexão, como Caixa de Distribuição, pois a distribuidora realizará a conexão do ramal de conexão na proteção geral dentro destes modelos de caixas.

12) Medição indireta disponível apenas para Enel São Paulo.

A alimentação das caixas de medição coletivas deve ser feita através de uma caixa de barramentos, posicionada sob a caixa de medição coletiva, conforme ilustrado em **Desenho 24** sequência 2**, Desenho 25** sequência 2**,Desenho 26** sequência 2**, Desenho 27** sequência 5**,**

Desenho 28 sequência 6, que permitirá ainda a derivação dos ramais alimentadores das unidades de consumo.

No sistema de distribuição estrela ou em zona de distribuição futura subterrânea, o ramal de distribuição principal deve ser feito sempre com 4 condutores (3 fases e neutro) de mesma seção, a fim de possibilitar o balanceamento de cargas.

Quando a demanda ultrapassar o limite de capacidade de corrente do ramal de distribuição principal, a demanda deve ser distribuída em outras caixas de medição.

A seção mínima e máxima dos condutores do ramal alimentador da unidade de consumo devem ser os cabos 10 mm² e 35 mm², respectivamente, observando que o comprimento mínimo de cabos para possibilitar conexão ao medidor deve ser de 300 mm.

Os condutores dos ramais alimentadores devem ser identificados com anilhas plásticas com a identificação “L” para o circuito de Linha e “C” para o de Carga, devendo ainda terem identificadas as respectivas fases, “R”, “S”, “T”, em que se encontram ligadas.

Os ramais alimentadores das unidades de consumo devem ser derivados diretamente dos barramentos instalados no interior da caixa de barramentos através de terminais de compressão e chegarem até os respectivos medidores por meio de canaleta plástica —ventilada de 50x50 ou 80x50 mm, a depender da ocupação interna da canaleta para a passagem dos cabos, e estas canaletas devem ser devidamente fixadas no fundo da caixa de medição atrás do suporte e placa universal.

- Todos os condutores dos ramais alimentadores do lado da linha, de todas as unidades de consumo da instalação, devem ter a sua extremidade (terminais ilhós) protegida por fita isolante a fim de evitar curto-circuito na energização da entrada de energia e centro de medição. Esta fita isolante de proteção só será removida quando da instalação do medidor na unidade de consumo correspondente.

As canaletas plásticas devem ser instaladas em toda a extensão da caixa de medição, em ambos os lados dos medidores, desde a caixa de barramentos até a caixa de dispositivos de proteção individual e irá acondicionar os cabos de entrada (linha) e saída (carga) dos medidores. O vão livre entre as canaletas não deve ser inferior a 22 cm, a fim de que possibilite a instalação do medidor. É dispensada a instalação de canaletas quando se tratar de medição do tipo indireta cuja passagem dos condutores do ramal alimentador deve ser feita através de niple e arruelas individuais por circuito da medição indireta (ver nota 2 do Item 7.17.2).

Nota: Medição indireta disponível apenas para Enel São Paulo.

Os componentes da entrada consumidora devem ser determinados em função da soma das demandas, conforme cálculo de demanda.

A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas, e apoiada sobre base de alvenaria. Em instalação em parede externa a edificação, a caixa deve ser ainda provida de pingadeira e porta externa, conforme **Desenho 35.**

Não será permitida a instalação em dormitório, cozinha, dependência sanitária, garagem, divisória de madeira, vitrine, trecho de desenvolvimento de escada ou em locais sujeitos à trepidação, ou a gases inflamáveis ou corrosivos, abalroamento por veículo ou a inundações.

7.19.4. Caixa de Barramento (Enel São Paulo)

Caixa destinada a receber os condutores do ramal de distribuição principal e alojar os isoladores e barramentos de distribuição dos ramais alimentadores das unidades de consumo.

Os tipos de caixas de barramentos estão ilustrados no **Desenho 32** e sequências.

A caixa de barramentos é obrigatória toda vez que o centro de medição possuir mais de uma caixa de medição coletiva ou que esta possua mais de 4 medições, ou ainda, nas hipóteses de instalação de caixas de medições tipos “K”, “L” ou “H”, em que a montagem não seja feita conforme, **Desenho 25** sequência 3 e **Desenho 26** sequência 4 e se adote uma caixa de CDPM ao lado destas, nestes casos a caixa de barramentos também é obrigatória.

Os barramentos no interior da caixa devem ser constituídos de barras de cobre, estanhada ou prateada, 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.

As barras devem ser identificadas com letras ou nas cores, Azul-Escuro (Fase L1), Branco (Fase L2), Violeta (Fase L3) e Azul-Claro (Neutro-N), nesta sequência e de cima para baixo, de acordo com ABNT NBR 5410.

Na frente dos barramentos deve ser instalada uma barreira transparente isolante em policarbonato devidamente fixada.

As barras instaladas no interior da caixa de barramentos devem possuir identificação dimensional da mesma para que se confronte com o projeto liberado e facilite a vistoria e também por estar posicionada numa área de acesso restrito e protegida por policarbonato o que impede medir a mesma. A identificação pode ser feita no próprio barramento por meio de pintura, gravura ou plaqueta autocolante resistente à temperatura ou na parte interna da caixa ou policarbonato de forma a possibilitar esta visualização.

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 provocada pela furação para a conexão dos terminais e observando as referências Tabela 23 a seguir:

Tabela 23 - Capacidade de Condução de Corrente de Barra de Cobre

Largura x Espessura	1 Barra Pintada (A)	1 Barra Nú (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

A caixa pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas, juntamente a caixa de medição.

Deve ser instalada sempre sob uma única caixa de medição coletiva, devendo o seu lado inferior ficar de 150 a 200 mm do piso acabado, no caso das caixas de medições coletivas tipo “H” e “N” e variando conforme alturas mínimas e máximas das caixas de medições coletivas tipos “K”, “L” e “M” apresentadas no **Desenho 24, Desenho 25 e Desenho 27**, uma vez que a caixa de barramentos nestes últimos casos é instalada juntas as caixas de medições.

7.19.5. Caixa de dispositivo de proteção individual

Caixa destinada a alojar dispositivo de proteção de abertura sob carga do ramal alimentador da unidade de consumo, após a medição. Deve ser provida de porta com abertura para cima (quando instalado sobre a caixa de medição) ou com abertura lateral, conforme ilustrado no Desenho 20. No caso de abertura para cima a porta deve ter trava para 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°.

- A altura da caixa de dispositivo de proteção individual pode ser superior a medida indicada no Desenho **20** a fim de possibilitar a correta e segura instalação do respectivo dispositivo de proteção.

Preferencialmente a caixa de dispositivo de proteção individual deve ser desenvolvida em corpo único juntamente com as caixas de medição e de barramento.

A caixa pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas, juntamente a caixa de medição.

Deve ser instalada de forma contígua acima da caixa de medição ou ao lado desta caixa nos casos de medição indireta (ver nota 2 do Item 7.17.2 individual ou caixa tipo “K”.

Nota: Medição indireta disponível apenas para Enel São Paulo.

Caso sejam utilizadas caixas de policarbonato para medições agrupadas a caixa para alojar o disjuntor pode fazer parte integrante de cada caixa de medição, instalada na parte inferior das caixas, ou os dispositivos de proteção podem ser instalados sobre o agrupamento em uma CDPI, Tabela 24 :

Tabela 24 - Detalhes Construtivos e de Montagens da Caixa de Policarbonato para Medições Agrupadas

Montagem	Tipo Caixa	Quant. medições	Medição	Desenho
Agrupamento modular (Anexo 8.23)	P	2	Direta	*8.24*
		3		*8.25*
		4		*8.26*
		6		*8.27*
		8		*8.28*
		9		*8.29*
		12		*8.30*
		15		*8.31*
		18		*8.32*
		30		*8.33*

7.19.6. Condutores do Ramal de Entrada

Os condutores do ramal de entrada são dimensionados e instalados pelo interessado, a Enel se isenta da responsabilidade de quaisquer danos pessoais ou materiais que a construção ou reparo do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros.

– **Em rede de distribuição aérea:**

a) Os condutores do ramal de entrada devem ser instalados em eletrodutos e ter comprimento suficiente para atingir desde o ponto de conexão até o terminal do dispositivo de proteção geral da entrada consumidora.

b) Deve-se deixar de 300 a 500 mm, por condutor, na extremidade do eletroduto ou cabeçote para possibilitar a conexão com o ramal de conexão;

c) Os condutores do ramal de entrada são dimensionados e instalados pelo interessado em função da corrente de demanda calculada e o limite máximo de queda de tensão admitido. A partir desta seleciona-se o(s) dispositivo(s) de proteção geral da instalação, de capacidade igual ou imediatamente superior, considerando a devida coordenação cabo/proteção e assim determina-se todos os componentes da instalação do padrão de entrada;

d) No sistema delta(*), o condutor correspondente à fase de força (4º fio) deve ser de mesma seção dos condutores das fases “luz” e utilizada somente para a ligação de cargas trifásicas;

e) Na modalidade "C", no sistema delta com neutro(*), a seção dos condutores das fases de "luz", é determinada através da soma da corrente de demanda das cargas monofásicas (FN ou FF), ligadas nessas fases, com a corrente de demanda das cargas trifásicas.

(*) Sistema de distribuição exclusivo da Enel São Paulo

– **Em rede de distribuição subterrânea:**

a) Os condutores do ramal de entrada são dimensionados e instalados pelo interessado em função da corrente de demanda calculada e o limite máximo de queda de tensão admitido. A partir desta seleciona-se o(s) dispositivo(s) de proteção geral, de capacidade igual ou imediatamente superior, considerando a devida coordenação cabo/proteção e assim determina-se todos os componentes da instalação do padrão de entrada;

b) Na hipótese em que o ramal de entrada for dimensionado e instalado pela Distribuidora, esta informará ao interessado o tipo e quantidade de condutores, observando que os custos referentes a

estes materiais e mão de obra serão de responsabilidade do interessado em conformidade com regulamentação em vigor.

c) Em função da corrente de demanda calculada, seleciona-se o dispositivo de proteção geral, de capacidade igual ou imediatamente superior a corrente de demanda calculada e assim determinar a equivalência da categoria de atendimento.

d) Os condutores fases podem ser de qualquer cor, exceto azul, verde ou verde-amarelo. O condutor neutro deve ser na cor azul.

e) A seção dos condutores deve ser determinada em função da corrente de demanda calculadae utilização do 8.2.

- Não é permitido utilizar condutores em paralelo em um único dispositivo de proteção quando instalado em quadro de distribuição compacto.

f) O limite máximo de queda de tensão, entre o ponto de conexão e a última medição mais distante, deve ser de 1% para edificações de uso industrial, comercial ou misto; ou 2% para edificações de uso misto com predominância de uso habitacional que se enquadrem no grupo B (≥ 50% das unidades consumidoras).

g) A seção dos condutores do ramal da entrada consumidora deve ser no mínimo 10 mm² e no máximo 240 mm², para atender critérios de coordenação da proteção, bem como para atender o limite máximo de queda de tensão.

h) Os condutores destinados as fases devem ser de mesma seção em todo o percurso desde o ponto de entrega até o dispositivo de proteção geral.

i) O condutor neutro do ramal de entrada, no sistema delta(*), deve ser considerado carregado, e ter a seção igual à dos condutores das fases.

(*) Sistema de distribuição exclusivo da Enel São Paulo

j) O condutor neutro do ramal de entrada deve ser considerado carregado e ter a seção igual à dos condutores das fases e não deve possuir dispositivo que permita o seu seccionamento, sendo nele vedado o uso de chave, disjuntor ou fusível, exceto quando da existência de geração própria.

k) O condutor neutro deve ter isolação de cor azul e as fases em cor distinta, exceto a cor verde ou verde-amarelo.

l) Os condutores do ramal de entrada devem possuir a mesma seção desde o ponto de conexão até o(s) dispositivo(s) de proteção geral posicionado no interior da CDPM,CPG,QDC ou cabine de barramentos, não havendo emenda no interior do eletroduto. Não é admitido utilizar condutores em paralelo em um único dispositivo de proteção geral de entrada.

m) Quaisquer serviços de manutenção e substituição do ramal de entrada devem ser feitos mediante comunicação prévia e coordenação com a Distribuidora.

n) A Distribuidora não possui responsabilidade sobre quaisquer danos pessoais e/ou materiais que a construção, operação e manutenção do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros.

- Não pode haver emenda de condutores no interior do eletroduto.

7.19.7. Eletroduto do Ramal de Entrada

Trata-se de um conduto destinado a alojar e proteger mecanicamente os condutores elétricos do ramal de entrada.

- Os eletrodutos padronizados para a entrada consumidora são:

  a) Cloreto de polivinila (PVC) rígido rosqueável, classe A e B, conforme Norma ABNT NBR 15465 (para ramal de entrada subterrâneo somente quando utilizado para linha de dutos derivada diretamente da câmara transformadora ou poço/mini de inspeção);

  b) Aço carbono, (ABNT NBR 5597 e ABNT NBR 5598), sem costura ou com costura acabada, com revestimento de zinco, interna e externamente, aplicado por imersão à quente;

  c) Aço carbono, (ABNT NBR 5624), com costura acabada e revestimento de zinco, interna e externamente, aplicado por imersão à quente ou zincagem em linha com cromatização (eletrolítico).

  d) Polietileno de alta densidade, tipo corrugado, sem alma de aço interna (ABNT NBR 15715).

- **Para a rede de distribuição aérea o ramal de entrada deve seguir, no mínimo, as seguintes prescrições:**

  a) O dimensionamento do eletroduto para o ramal de entrada se obtém pela consulta aos **Anexos 8.100 (método de referência B1) e 8.101**.

  b) O eletroduto do ramal de entrada deve ser instalado externamente quando utilizado poste particular e embutido quando instalado no interior de coluna de concreto moldada no local;

  c) Na extremidade externa do eletroduto do ramal de entrada, instalado junto ao poste ou coluna, deve ser instalada uma curva com ângulo de 135° ou 180°, ou ainda, um cabeçote de alumínio;

  d) Na utilização de cabeçote não considerar essa instalação como curva, devendo, entretanto, o trecho do eletroduto do ramal de entrada pode ter no máximo, três curvas de 90°, ou seu equivalente até, no máximo, 270°. Em nenhuma hipótese devem ser previstas curvas com deflexão superior a 90°, exceto no topo do poste particular ou coluna;

  e) Quando enterrado, o eletroduto deve ficar a uma profundidade entre 300 e 500 mm do piso acabado, exceto em locais de passagem de veículos pesados, cuja profundidade deve ser de 600 mm, e em ambas as situações serem obrigatoriamente envelopados em concreto;

  f) O eletroduto do ramal de entrada, quando instalado externamente ao poste particular, deve ser fixado com braçadeiras ou cintas, de aço carbono zincados à quente ou de liga de alumínio. Essa fixação do eletroduto ao poste particular deve ser feita em 3 pontos igualmente afastados entre si;

- **Para a rede de distribuição subterrânea o ramal de entrada deve seguir, no mínimo, as seguintes prescrições:**

  a) O dimensionamento do eletroduto para o ramal de entrada subterrâneo se obtém mediante consulta, a Tabela 26;

  b) O eletroduto deve ser instalado a uma profundidade entre 300 a 500 mm do piso acabado e ser de aço carbono quando diretamente enterrado, ou de polietileno de alta densidade, corrugado protegido mecanicamente por camada de concreto;

  c) O eletroduto do ramal de entrada deve ser instalado pelo interessado e possuir uma única curva de raio mínimo de 500 mm e ângulo de 90°;d) No eletroduto cuja extremidade fique rente à parede ou

cortina de concreto da área destinada a instalação do QDC ou cabine de barramentos, situado em pavimento imediatamente inferior ao nível da via pública, deve ser executada embocadura conforme indicado no Desenho 7;

- Em locais de passagem de veículo, o eletroduto deve ser instalado a uma profundidade mínima de 600 mm, e ser envelopado em concreto, independentemente do tipo a ser utilizado;

d) Quando instalado eletroduto de polietileno de alta densidade – corrugado para os condutores do ramal de entrada, o mesmo deve ser feito sempre na forma enterrada e envelopado em concreto e possuir raio mínimo de 500 mm na subida à CDPM ou QDC. Em nenhum caso deve ser prevista curva com deflexão externa maior do que 90º.

e) O comprimento máximo permitido para eletroduto em trecho contínuo retilíneo, sem utilização de caixa de passagem, é de 15 m, sendo que nos trechos com curva, essa distância deve ser reduzida de 3 m para cada curva de 90º.

f) Nas extremidades dos eletrodutos devem ser instaladas buchas e arruelas para proteção da isolação dos condutores e na junção de eletrodutos com caixa de passagem, CDPM ou QDC.

g) A instalação do eletroduto do ramal de entrada na CDPM pode ser feita por baixo ou na lateral da referida caixa na proximidade da base inferior desta caixa.

h) Os eletrodutos do ramal de entrada devem ser conectados ao QDC pela base inferior ou superior, atentando se as considerações previstas no item 7.22.3.

- Em instalação de eletroduto exposto, sob laje em altura igual ou superior a 2,30 m do piso acabado ou ainda junto à parede, somente é permitido o uso de eletroduto de aço carbono, com fixação através de braçadeiras, cintas ou perfis metálicos, cujas distâncias estão indicadas na Tabela 25.

- É permitida a instalação de eletroduto de polietileno de alta densidade, tipo corrugado, sem alma de aço interna, no trecho do ramal de entrada para o CDPM, QDC ou cabine de barramentos ou no ramal de distribuição principal das caixas de medição, desde que instalado diretamente enterrado e envelopado em concreto ou embutido em alvenaria. No trecho do ramal de entrada para a coluna ou poste ou em trechos aparente ou sob laje é vedado o emprego do eletroduto de polietileno de alta densidade tipo corrugado.

i) Todas as junções e curvas de eletrodutos devem ser feitas através de luvas ou curvas de 90° rosqueáveis do mesmo tipo do eletroduto, sendo vedada a utilização de unidut ou outro tipo de luva ou curva parafusada nas junções e curvas. Nos casos de eletroduto de polietileno de alta densidade tipo corrugado a junção pode ser feita por meio de conexão própria para este tipo de eletroduto que não seja a rosqueável ou unidut.

– Os eletrodutos não podem ser instalados dentro de áreas destinadas a alojar geradores, painéis de transferência, caixa d'água subterrânea e tubulações destinado à rede de água, gás, esgoto, assim como os medidores destes, ou outra instalação não destinada à eletricidade, exceto se não forem acessíveis para manutenção e estiverem devidamente embutidos em concreto.

Tabela 25 - Distância para instalação de eletroduto

Diâmetro nominal DN		Distância máx. entre os pontos de fixação (m)
ABNT NBR 5597/ NBR 5598 (mm)	ABNT NBR 15465 (mm)[1]	
25 (1)	25	3,7
32 (1 ¼) / 40 (1 ½)	32	4,3
50 (2) /65 (2 ½)	40/50/60	4,8
80 (3) /90/100 (4) /125 (5)	85/110	6
Nota 1: Aplicação tipo A e B, conforme ABNT 15465		

Tabela 26 - Eletroduto do ramal de entrada em rede de distribuição subterrânea

Demanda (kVA)	Quantidade de Eletroduto	Diâmetro nominal DN			
		PVC	PEAD	Aço	
				ABNT NBR 5597/5598	ABNT NBR 5624
D<10	1	(Nota 1)	50	50 (2)	50
10<D<36	1		50	50 (2)	50
36<D<100	1		100	100 (4)	100
100<D<190	2		100		
190<D<270	3		100		
270<D<500	4		100		
D>500	(Nota 2)	132	100		

Nota 1: Admitido a instalação de eletroduto de PVC rígido rosqueável nas hipóteses em que o ponto de conexão se dá na caixa de conexão.

Nota 2: A quantidade de eletrodutos derivados de câmara transformadora ou centro de transformação será informada pela Distribuidora quando da Solicitação de Fornecimento ou Consulta Preliminar.

Nota 3: As espessuras nominais de parede, revestimento etc., deve estar de acordo com as normas ABNT indicadas.

7.19.8. Terminais e Adaptadores

Os terminais e adaptadores destinam-se à conexão dos condutores do ramal de entrada com o terminal do dispositivo de proteção ou equipamentos de medição da entrada consumidora.

a) Os terminais do ramal de entrada serão dimensionados e instalados pelo interessado compatível com a seção do condutor e deve ser do tipo de compressão.

b) Os terminais que se destinam à conexão aos transformadores de corrente e aos dispositivos de proteção e seccionamento também devem ser instalados pelo interessado e devem ser do tipo de compressão.

c) Os terminais do ramal de entrada, quando conectados a uma cabine de barramentos em rede de distribuição subterrânea, serão dimensionados e instalados pela Distribuidora. Os custos referentes a esses materiais e à mão de obra serão de responsabilidade do interessado, conforme a regulamentação vigente.

d) Nos disjuntores de entrada da cabine de barramentos devem ser previstas a instalação, pelo interessado, de adaptadores para a conexão dos terminais do ramal de entrada subterrâneo, observando o dimensionamento indicado no **8.9** e **8.11.**

7.19.9. Cubículos dos Cabos do Ramal de Entrada Subterrâneo

Destina-se a facilitar a passagem dos condutores do ramal de entrada subterrâneo nos casos em que a chegada dos eletrodutos fique em altura superior a 1,20m em relação ao piso acabado da área da cabine de barramentos ou QDC.

Este cubículo deve ser contiguo a área QDC ou da cabine de barramentos e o seu acesso deve ser preferencialmente o mesmo do acesso a área dos disjuntores de entrada de cabine.

Deve ser construído em alvenaria ou concreto e seu acesso em uma das faces por meio de tela metálica e porta de acesso de malha máxima 13mm, devidamente aterrada, provida de trinco, cadeado, 2 (dois) dispositivos para selagem (lacres) e dobradiças invioláveis.

- A porta de acesso deve ter sentido de abertura para fora e dimensões mínimas de 800 x 2.100mm e ainda ter afixado na mesma uma placa contendo a inscrição: “PERIGO – ELETRICIDADE – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – SOMENTE PESSOAS AUTORIZADAS” e os símbolos indicativos desse perigo, conforme modelos ilustrados na Figura 16:

Figura 16 - Modelo de Placas de Advertência

O dimensionamento do cubículo do ramal de entrada é determinado em função do número de eletrodutos e de acordo com a sua localização. Os tipos e dimensões do cubículo de passagem dos cabos do ramal de entrada estão indicados no **Desenho 17.**

Os condutores do ramal de entrada no interior do cubículo devem ser fixados em perfilados na parede, instalados a uma altura de 600 mm abaixo da linha de dutos, e espaçados entre si em intervalos não superiores a 600 mm, conforme indicado no **Desenho 7.**

As braçadeiras para fixação dos condutores devem ser de material não ferromagnético e devem ser fornecidas pelo interessado.

7.20. Guia de Montagem - Padrão Modular Agrupado (Caixas de Policarbonato)

a) Leitura voltada para via pública [1] - Enel São Paulo

Em todas as novas conexões ou mudança de localização do atual padrão que optem por utilizar o agrupamento modular no padrão de entrada com até **4 (quatro) unidades consumidoras**, devem ser com leitura voltada para rua em todos os imóveis que apresentem condições técnicas e espaço físico suficiente para instalação do referido padrão, conforme regras contidas neste documento.

Notas:

1) O agrupamento modular com leitura voltada para a rua deve utilizar as caixas denominadas P-frontal para ligações exclusivamente monofásicas ou bifásicas com corrente de demanda individual até **100 A**,

seguindo os modelos de montagens previstos nos Desenhos 21, 22 a) b). Nestes tipos de aplicação a seção dos condutores do ramal de entrada não deve ser superior a 50 mm².

2) Em edificações de uso coletivo, em que existe a necessidade de alocar os medidores confinados em um único ambiente, seja em centro de medição ou instalado horizontalmente no hall no térreo, podem ser aplicadas as alternativas demonstradas na **Tabela 27.**

3) A demanda calculada por unidade consumidora não deve ser superior a 100A exceto da administração do condomínio para a qual não se aplica este tipo de padrão.

4) Solicitação de alteração de carga e/ou reformas do padrão de entrada, que estiverem em mau estado de conservação e necessitem ser substituídos, tendo espaço para contemplar a instalação do padrão com leitura voltada para a via pública, deve também ser assim aplicada.

5) Sempre que houver muro de alvenaria no limite da propriedade com a via pública, com dimensões mínimas necessárias para a instalação do referido padrão de entrada este deve obrigatoriamente ser instalado neste muro, com leitura voltada para a rua, utilizando agrupamento com caixa de medição tipo P-frontal.

7.20.1. Caixas de Medição Agrupada

Trata-se da instalação de caixas de medição individual tipo P, fabricada integralmente em policarbonato com tampa totalmente transparente, agrupadas em um único módulo ou conjunto de medições.

A instalação de caixas de medição agrupadas só pode ser efetuada com a caixa de medição de policarbonato, tipo P.

A quantidade de caixas agrupadas não pode ser superior a três caixas sobrepostas verticalmente e seis caixas de cada lado do módulo de distribuição geral (CDPM), dispostas na horizontal.

Tabela 27 - Detalhes Construtivos e de Montagens para Medição Agrupada

Referência	Montagem	Tipo de caixa	Quant. medições	Tipo medição
Desenho 55 a) e b)	CDPM-Modular ou Agrupado-Coluna simples ou dupla	-	**-**	-
	CDPM-Modular-Coluna max	-	**-**	-
Desenho 23	Modelo e montagens com a caixa de medição tipo P	P	**2**	Direta
			3	
			4	
			6	
			8	
			9	
			12	
			15	
			18	
			30	
8.34	Agrupamento modular com caixas em policarbonato para 1 (uma) medição indireta até 300 A	Cx. policarbonato	**1**	Indireta

As montagens dos padrões devem estar em conformidade com lista de desenhos da **Tabela 27** acima, utilizados quando a rede de distribuição for em estrela ou delta(*). Os desenhos acima mostram centros de medições utilizando caixas individuais tipo P agrupadas, com até **29 medições** se considerado a instalação do BEP e DPS ou com até **30 medições**.

Quando o atendimento for em estrela com neutro, obrigatoriamente o ramal e entrada e/ou de distribuição principal deve ser feito com 4 condutores (3 fases e neutro) devendo o balanceamento das cargas ser feito nos barramentos, pelo fabricante do padrão homologado. No caso de atendimento em delta(*) com neutro, as cargas monofásicas e bifásicas devem ser balanceadas nos barramentos laterais, ficando a 3ª fase (4º fio*) destinado somente para a alimentação de cargas trifásicas, se houverem, sendo dispensada a instalação deste condutor na ausência de cargas trifásicas.

(*) Sistema de distribuição exclusivo da Enel São Paulo

- A fim de garantir a qualidade do produto, a uniformidade de procedimentos, a continuidade elétrica e a segurança das instalações, este padrão deve ser montado apenas nas próprias dependências dos fabricantes das caixas de medição ou em outro local, desde que sob vossas supervisões e responsabilidade legal.

Nota 1: O fabricante destes centros de medição deve ser homologado junto à Enel e deve fabricar, montar e instalar o padrão de entrada no local destinado ao respectivo centro de medição.

Nota 2: A instalação deste padrão modular pode ser feita por outra empresa ou profissional desde que com a anuência do fabricante homologado e que seja recolhida uma ART específica para este fim.

Nota 3: Medição indireta disponível apenas para Enel São Paulo.

O ramal de distribuição principal ou alimentador do agrupamento de caixas tipo P deve ser feito com condutores de no máximo 185 mm² tendo em vista a máxima capacidade do disjuntor de entrada que é de 300 A.

- Em nenhuma hipótese este agrupamento deve exceder este limite de corrente, seja no sistema de distribuição estrela ou delta(*) .

(*) Sistema de distribuição exclusivo da Enel São Paulo

O dispositivo de proteção individual do ramal alimentador da unidade de consumo, instalado no compartimento de proteção deve ser obrigatoriamente protegido através de disjuntores multipolares, ou seja, monopolar ou bipolar, conforme o número de fases.

É importante observar que todo circuito deve ser protegido contra sobrecorrentes por dispositivo que assegure o seccionamento simultâneo de todos os condutores fases. Assim é vedado a utilização de disjuntores unipolares montados lado a lado, apenas com suas alavancas de manobras acopladas, uma vez que não podem ser considerados dispositivos multipolar.

No sistema de distribuição estrela o ramal de distribuição principal deve ser feito sempre com 4 condutores (3 fases e neutro) de mesma seção, a fim de possibilitar o balanceamento de cargas.

As caixas tipo “P” nas montagens em agrupamento modular deve utilizadas somente para ligações monofásicas ou bifásicas com limitação de corrente de demanda máxima de até 100 A. Os condutores do ramal alimentador de cada unidade de consumo devem ser dimensionados em função da carga instalada e demanda calculada, constituído através de no máximo 3 condutores (2 fase e neutro).

Os condutores do ramal alimentador das unidades de consumo devem ser de mesma seção, tanto pelo lado da linha como da carga, até o respectivo disjuntor, observando que a mínima e máxima seção dos cabos admitidos são de 10 a 35 mm², respectivamente. O ramal alimentador da unidade de consumo (fases e neutro) deve ter comprimento mínimo de 300mm dentro do compartimento de medição para possibilitar a conexão ao medidor.

Podem ser previstos tanto quantos forem necessários os padrões modulares agrupados, desde que seja observado o limite máximo de medições por agrupamento e que a partir de um agrupamento seja prevista a instalação de uma caixa de proteção geral (CPG Enel Ceará), caixa de distribuição, quadro de distribuição compacto (QDC) ou cabina de barramentos.

Nota: É obrigatória a instalação de uma quadro de distribuição compacto a fim de possibilitar a instalação do cabo do ramal de conexão da Enel, nas condições:

Em instalação abrigada em centro de medição cada agrupamento modular com caixa tipo “P”, voltadas exclusivamente para a instalação de medidores, não deve exceder a 30 (trinta) caixas por agrupamento. A quantidade de caixas tipo “P” agrupadas não pode ser superior a 3 (três) caixas sobrepostas verticalmente e no máximo 6 (seis) caixas de um dos lados do módulo de distribuição geral CDPM (coluna simples, dupla ou MAX), dispostas na horizontal.

A partir de mais de um agrupamento a instalação deve ser feita obrigatoriamente em recinto exclusivo de centro de medição em alvenaria.

A altura das bases das caixas de medição agrupadas inferiores, em relação ao piso acabado, varia em função da quantidade de caixas instaladas verticalmente, conforme Tabela 27.

A utilização de cabos flexíveis (classes 4, 5 e 6, conforme NBR-NM 247-3) é permitida desde que na extremidade do cabo seja instalado um conector do tipo ilhós (pino tubular) fabricado em cobre com camada de estanho, isolado com luvas em polipropileno ou nylon com comprimento da região de prensagem de 25 mm, respeitando o diâmetro máximo do borne do medidor que é o do cabo 35 mm², **Desenho 10.**

Os condutores dos ramais alimentadores devem ser identificados com anilhas plásticas com a identificação “L” para o circuito de Linha e “C” para o de Carga, devendo ainda terem identificadas as respectivas fases, “R”, “S”, “T”, em que se encontram ligadas.

Nota Importante: Todos os condutores dos ramais alimentadores do lado da linha, de todas as unidades de consumo da instalação, devem ter a sua extremidade (terminais ilhós) protegida por fita isolante a fim de evitar curto-circuito na energização da entrada de energia e centro de medição. Esta fita isolante de proteção só será removida quando da instalação do medidor na unidade de consumo correspondente.

7.20.2. Caixa de Dispositivo de Proteção e Manobra – CDPM

1) Para agrupamentos modulares coletivos (mais de 01 medição) deve ser utilizada obrigatoriamente uma caixa do tipo CDPM que deve comportar o disjuntor geral de entrada da instalação, barramentos de distribuição e DPS (Dispositivo de Proteção contra Surtos).

2) A CDPM pode estar localizada na coluna central do agrupamento ou nas laterais (esquerda ou direita) e ser constituída pelas mesmas caixas tipo P ou coluna MAX devidamente homologadas. Para a montagem de agrupamento utilizando até 2 (duas) caixas tipo P ou P-Frontal (Enel SP) é admitida a instalação de uma caixa P para a CDPM na parte inferior destas caixas na posição horizontal e contigua as caixas de medição.

3) No agrupamento até 4 (quatro) medidores com leitura voltada para a via pública a parte frontal da CDPM que possibilita o acesso aos disjuntores e barramentos deve estar sempre voltada para o lado interno da propriedade e a face traseira desta que ficará voltada para a via pública não poderá estar aparente do lado externo da propriedade, sendo necessário o cobrimento em alvenaria.

4) A tampa da caixa CDPM não deverá conter janela para manobra do disjuntor e o acesso a este deve ser realizado somente pela Distribuidora.

5) Na CDPM somente será permitida a instalação de disjuntores multipolares, ou seja, bipolar ou tripolar, conforme o caso, sendo vedado a utilização de disjuntores unipolares montados lado a lado, apenas com suas alavancas de manobras acopladas.

6) **Enel SP** : Em conformidade com as diretrizes previamente apresentadas, o padrão de entrada com agrupamento modular, utilizando caixas tipo P-Frontal com leitura voltada para a via pública, possui uma limitação de 4 unidades de medição. Adicionalmente, o disjuntor geral deve ser invariavelmente bipolar, e a seção transversal máxima dos condutores do ramal de entrada é de 50 mm²

Quanto a quantidade, tipos e montagem dos módulos que compõem a CDPM e instalação de barramentos de derivação deve ser observado, conforme:

Tabela 28 - Tipos e dimensionamento da CDPM para agrupamento modular

Tipo e Características	CDPM + Barramentos[3]	Coluna Simples (1 caixa P)	Coluna Dupla (2 caixas P)	Coluna Max
Proteção	Até 125 A (padrão DIN)	Até 250 A	Até 250 A	Até 300 A
Largura	260 mm	260 mm	2 x 260 mm	360 a 580 mm
Quantidade de caixas	Até 4 medições[3] com caixa tipo P ou P-frontal	Até 12 medições com caixa tipo P	De 13 a 30 medições com caixa tipo P	Até 30 medições com caixa tipo P
Barramentos (dimensão / comprimento) mínimos	15x3 mm/ 200 mm	20x5 mm/ 400 mm *(até 6 medições)* 600 mm *(de 7 a 12 medições)*	25x5 mm/ 600 mm	25x5 mm/ 600 mm

1) Nos módulos de distribuição com Coluna Simples, Coluna Dupla ou Coluna MAX o disjuntor geral e o eletroduto de entrada podem estar localizados na parte inferior ou superior do módulo.
2) No caso da utilização de caixa CDPM + Barramentos, a mesma deve estar localizada sempre na fileira inferior do agrupamento coletivo. Os eletrodutos de entrada podem ser instalados na face inferior ou lateral da caixa dependendo da aplicação.
3) Aplicação exclusiva Enel SP
4) Vide Desenho 55 a) e b)

7.20.3. Localização e instalação do Agrupamento modular

A localização do agrupamento modular utilizando caixas em policarbonato tipo P pode ser do tipo externa (ao tempo), ou seja, junto ao alinhamento da propriedade do cliente com a via pública, embutido em alvenaria e protegido por pingadeira. Este tipo instalação é admitido para no máximo 1(um) agrupamento com até 30 (trinta) medições.

Nota: Recomenda-se neste tipo de instalação à utilização de portas suplementares.

A localização do agrupamento modular como padrão de entrada deve permitir acesso livre para leitura e manutenção, evitando obstáculos como lixeiras, placas de sinalização, ponto de ônibus, vegetação etc.

É admitida a instalação do agrupamento modular com caixas tipo P em hall interno de entrada da edificação, sem a necessidade de construção de um centro de medição abrigado, desde que limitado a um único agrupamento com até 30 (trinta) medições, sendo obrigatório a sua instalação de forma embutida em alvenaria e providas de portas suplementares.

Quando necessitar de mais de um agrupamento esta instalação deve ser feita obrigatoriamente em recinto exclusivo de centro de medição abrigado em alvenaria com acesso restrito a pessoas autorizadas. Deve ser previsto espaço mínimo de 10 cm entre os agrupamentos quando dispostos lateralmente. Em caso de instalação em centro de medição é dispensável a utilização de portas suplementares na frente dos agrupamentos.

Todas as portas suplementares devem conter dispositivos para ventilação permanente e dobradiças que abram a no mínimo 110°, permitindo espaço de 600 mm para circulação de pessoas, quando com as portas abertas. Também podem ser utilizadas portas de correr. O material a ser utilizado, bem como o layout da porta fica a critério do cliente.

A altura das bases das caixas de medição agrupadas, em relação ao piso acabado varia em função da quantidade de caixas instaladas verticalmente, conforme:

Tabela 29 - Altura de instalação para agrupamentos modulares

N.º de caixas tipo P dispostas na vertical	Altura do piso acabado a ser considerado pela parte inferior do agrupamento (m)	Altura do piso acabado a ser considerado pela parte superior da Coluna Max (m)
1	1,10 a 1,30	Máximo 1,90
2	0,60 a 0,80	
3	0,30 a 0,40	

Enel SP : O agrupamento modular com até 4 (quatro) caixas de medição tipo P-frontal com leitura voltada para a rua devem ser instaladas a uma altura compreendida entre 1.100 a 1.300 mm considerando a base inferior da caixa em relação ao piso acabado da calçada e a uma altura compreendida entre 600 a 1.200 mm considerando a base inferior da caixa em relação ao piso acabado do imóvel, considerando este em desnível com a via pública e conforme modelo de montagem previsto no Desenhos 21 , 22 a) b).

7.21. Guia de Montagem - Sistema de Medição Eletrônica Centralizada

As instalações de entrada coletiva com unidades consumidoras utilizando o **sistema de medição eletrônica centralizada com o emprego de barramentos blindados (Bus-way)** deve ser uma opção formal do cliente aos padrões de medição convencional da Distribuidora ficando a cargo do interessado o ônus correspondente a diferença entre os custos dos materiais e medição, necessários e exclusivos ao sistema de medição eletrônica centralizada, de acordo com os critérios estabelecidos no modelo do **8.75**

Nota: Não é permitida a utilização de sistema de medição convencional com sistema de medição eletrônica num mesmo empreendimento ainda que situados em torres/edifícios diversos, independente da utilização destes e de estarem sob o mesmo circuito e proteção da Distribuidora, exceto se não houver interligação física e elétrica entre as torres/edifícios do empreendimento e estes possuírem entrada social independente com numeração oficial diferente fornecida pelo município.

Os materiais e equipamentos empregados no sistema de medição eletrônica centralizada seguem requisitos específicos de aplicação para assegurar o seu perfeito funcionamento e construção os quais serão tratados nos itens a seguir e são de fornecimento e instalação exclusiva do interessado, exceto os medidores, transformadores de corrente de medição, repetidora, conversor e leitor óptico para coleta de dados, modem e dispositivo de comunicação remota.

Nota: Em caso de falha ou problemas na leitura das unidades consumidoras integrantes a medição centralizada, a distribuidora reserva o direto de realizar localmente, sendo necessário o livre acesso ao leiturista.

As identificações das unidades de consumo, caixas e centros de medição devem estar identificados conforme 7.23.

7.21.1. Caixa de Medição Centralizada

As caixas de medição que acompanham o sistema de medição eletrônica centralizada caracterizada pela instalação de linha elétrica pré-fabricada – Barramento Blindado (Bus-way) devem ser dos tipos denominados como “Caixa de Medição Eletrônica Centralizada”, ou simplesmente caixas tipo MEC, que por sua vez são dos tipos MEC II, IV, VI, IX ou XII para a instalação diretamente no barramento blindado ou instalada de forma contígua ao barramento e interligado a este por meio de utilização de caixa de derivação e condutores, podendo ser ainda dos tipos MEC I e XVI, cuja instalação ocorre por meio de caixa de derivação; ou junto a entrada de energia, como as demais. Os tipos de caixas de medição estão indicados na Tabela 30 a seguir:

Tabela 30 - Caixa de Medição Centralizada

Caixa Tipo MEC	Medição tipo	Quant. de medições	Modalidade	Corrente Máxima (A)	Nº
I	Direta	1	Monofásico, Bifásico ou Trifásico	Até 100	**Desenho 60**
II		01 a 02		Até 200	**Desenho 61**
IV		01 a 04		Até 300	**Desenho 62**
VI	Direta/Indireta	01 a 06			**Desenho 63**
IX		01 a 09		Até 400	**Desenho 64**
XII		01 a 12			**Desenho 65**
XVI		01 a 16			**Desenho 66**

As caixas indicadas na Tabela 30 são exclusivas para utilização junto ao barramento blindado, ou acopladas diretamente ao mesmo ou para utilização junto à entrada de energia e centro de medição que empregam o Sistema de Medição Eletrônica Centralizada.

As caixas tipo MEC I e XVI não são admitidas, em hipótese alguma, para serem acopladas diretamente ao barramento blindado.

Nota: Medição indireta disponível apenas para Enel São Paulo.

7.21.2. Dimensionamento e Montagem da Caixa MEC

Os tipos e as quantidades de caixas de medição são determinados em função do número de unidades de consumo a serem ligadas, bem como da corrente de demanda de cada unidade consumidora.

A alimentação da caixa de medição pode ser feita por meio de conectores extraíveis (pinça plug-in) devidamente fixados a caixa de medição e inserida diretamente sobre o barramento blindado ou através de caixa de derivação. Em ambas as situações devem ser previsto dispositivo de proteção e manobra a ser instalado no interior da caixa de medição ou de derivação, conforme o caso.

Nos casos em que a alimentação da caixa de medição se der por meio de caixa de derivação, da saída do dispositivo de proteção e manobra deve ser instalado um único ramal de distribuição principal, com seção máxima de 185 mm² – XLPE/EPR até a caixa de medição devidamente acondicionado em eletroduto. Nestes

casos o ramal de distribuição principal deve ser feito sempre com 4 condutores (3 fases e neutro) de mesma seção, a fim de possibilitar o balanceamento de cargas.

Todas as caixas que compõem o Sistema de Medição Eletrônica Centralizada sejam elas acopladas ao barramento blindado, ao lado deste e ligado por meio de caixa de derivação ou ainda instaladas junto à entrada de energia (QDC ou Cabina de Barramentos) ou centro de medição (Caixas destinada ao Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio, Administração, lojas, entre outras) devem ser obrigatoriamente do tipo MEC.

Para a montagem e instalação das caixas tipo MEC instaladas junto à entrada de energia e centro de medição, conforme mencionado em parágrafo anterior, devem ser observados os desenhos listados:

A instalação das caixas aplicadas diretamente ao barramento blindado, em especial as caixas tipo MEC IX e XII , devem ser providas de acessórios fornecidos pelo fabricante do barramento blindado para a fixação da mesma de modo a não transferir esforços mecânicos a pinça plug-in ou ao próprio barramento, e ainda, adicionalmente, estarem apoiadas sob base de alvenaria/concreto ou suportes metálicos.

Não é permitida em hipótese alguma a instalação da caixa tipo MEC XVI **(8.85)** acoplada diretamente ao barramento blindado.

Os dispositivos de proteção e manobra a serem instalados no interior das caixas de medição ou caixa de derivação devem ser feitos por meio de disjuntor homologado cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In(mínimo) = 63 A e In(máximo) = 400 A, de acordo com a corrente demandada de projeto.

No interior da caixa de medição deve ser previsto a instalação de barramentos pintados ou isolados para a derivação dos ramais alimentadores das unidades de consumo devidamente protegido por meio de placa de policarbonato (IP2X). Estes barramentos devem ser alimentados diretamente pelo disjuntor instalado no interior da caixa de medição ou então pelos cabos de alimentação vindos da caixa de derivação.

- Quando a demanda ultrapassar o limite de capacidade de corrente do ramal de distribuição principal ou máximo disjuntor de proteção, a demanda deve ser distribuída em outras caixas de medição.

A seção mínima e máxima dos condutores do ramal alimentador da unidade de consumo devem ser os cabos 10 mm² e 35 mm², respectivamente, observando que o comprimento mínimo de cabos para possibilitar conexão ao medidor deve ser de 300 mm.

- Os condutores dos ramais alimentadores devem ser identificados com anilhas plásticas com a identificação “L” para o circuito de Linha e “C” para o de Carga, devendo ainda terem identificadas as respectivas fases, “R”, “S”, “T”, em que se encontram ligadas.

Os ramais alimentadores das unidades de consumo devem ser derivados diretamente dos barramentos instalados no interior da caixa através de terminais de compressão e chegarem até os respectivos medidores por meio de canaleta plástica ventilada de 50x50 ou 80 x 50 mm , a depender da ocupação interna da canaleta para a passagem dos cabos, e estas canaletas devem ser devidamente fixadas no fundo da caixa de medição. atrás do suporte e placa universal.

As canaletas plásticas devem ser instaladas em toda a extensão da caixa de medição e atrás das placas universais metálicas de fixação dos medidores e em ambos os lados dos mesmos até a caixa de dispositivos de proteção individual. Essas canaletas irão acondicionar os cabos de entrada (linha) e saída (carga) dos medidores sendo dispensada a instalação quando se tratar de uma única medição do tipo indireta.

Nas caixas tipo MEC II, IV e VI em uma das laterais, esquerda ou direita, conforme o encaminhamento do cabo de comunicação, deve ser instalada uma placa de comunicação. Já nas caixas tipo MEC IX, XII e XVI a instalação da placa de comunicação deve ser feita em ambas as extremidades.

Os componentes da entrada consumidora devem ser determinados em função da soma das demandas, conforme cálculo de demanda.

Para corrente de demanda acima de 100 A a medição será do tipo indireta. Para a montagem do padrão individual deve ser utilizada caixa de medição tipo MEC VI, para corrente de 160 A até 300 A, conforme **Desenho 62** sequência 2. Para correntes de demanda até 160 A pode ser utilizada a caixa tipo MEC IV obedecendo a mesma forma de montagem apresentada no **Desenho 62** sequência 2.

Quando as caixas forem utilizadas como medições indiretas as placas metálicas destinadas à instalação da chave seccionadora tipo seca e de fixação dos transformadores de corrente de medição, devem ser construídas de uma única peça cada, e fixada ao suporte da caixa na mesma forma que as placas universais metálicas. Já as placas para a fixação do medidor e bloco de aferição devem ser individuais por meio da placa universal metálica. A placa destinada a instalação do transformador de corrente deve possuir furação para fixação destes equipamentos conforme gabarito apresentado no **Desenho 15.**

Quando a demanda no ramal de distribuição principal requerer uma seção de condutor superior a 185 mm² deve ser instalada outra caixa de medição no andar juntamente com outra caixa de derivação cuja disposição deve atender ao **Desenho 67.**

- Os conectores extraíveis (pinça plug-in) devem ter capacidade de condução de corrente compatível com a capacidade dos condutores de alimentação das caixas de medição. Estes só devem ser extraídos pelo fabricante do barramento blindado ou aquele por ele indicado e não podem ser extraídos em carga e em tensão.

7.21.3. Localização e Instalação da Caixa MEC

A caixa pode ser embutida em alvenaria quando instalada junto a entrada de energia e centro de medição ou apoiada sobre base de alvenaria ou fixada firmemente por meio de suportes, perfilados, parafusos, porcas, buchas e arruelas, quando instaladas em shaft.

Quando sobreposta ao barramento blindado, o ponto de fixação e sustentação dessa caixa não deve ser em hipótese alguma o mesmo.

As caixas de medição nos andares devem ser instaladas de forma contigua ou sobrepostas ao barramento blindado e alimentadas exclusivamente por meio de conectores extraíveis (pinça plug-in) fixados a caixa ou então por meio de caixa de derivação, conforme sequência de desenhos a partir do **8.75**.

As caixas de medidores tipo MEC VI, IX e XII, a altura da base inferior destas caixas em relação ao piso acabado deve estar compreendida entre 400 a 500 mm, o mais próximo possível da medida máxima, utilizando a medida de 400 mm em casos extremos. As demais caixas de medidores, tipo MEC II e IV devem ser instaladas a altura compreendida entre 600 a 800 mm do piso acabado, considerando a base inferior da caixa.

Quando os barramentos e disjuntor de proteção geral das caixas tipo MEC VI, IX e XII estiverem instalados na parte inferior da caixa, esta pode ser instalada a uma altura compreendida entre 300 a 500 mm, considerando a base da caixa em relação ao piso acabado.

A caixa de medição deve ser instalada em recinto próprio no andar, shaft ou sala técnica, com dimensões adequadas conforme o tipo de tecnologia do barramento blindado (barra espaçada ou barra colada) e o tipo

da caixa de medição, garantindo a abertura das portas da caixa a 110º e um vão livre entre a extremidade da porta e qualquer parede ou obstáculo, de no mínimo 600 mm, conforme **Desenho 68.**

Para o dimensionamento mínimo construtivo do shaft necessário à implantação das caixas de medições e do barramento blindado, assim como para os afastamentos mínimos necessários da caixa em relação as paredes e a porta suplementar do shaft deve ser observado no Desenho 75 e sequências.

- O local destinado a instalação da caixa de medição deve ser provido de iluminação posicionada interna ou externamente ao shaft conforme Desenho 74 e sequências
- No caso em que seja possível o aproveitamento da iluminação do próprio pavimento para o local de instalação da caixa, esta não pode ser feita por meio de sensor de presença ou então deve possuir dispositivo que anule esta função. A luminosidade na parte frontal da caixa deve ser suficiente de modo a garantir a instalação segura dos medidores no interior da caixa.
- As caixas de medição instaladas no hall do andar devem ser protegidas por portas suplementares com ventilação permanente independente da estrutura da caixa.

Para montagem de 2 (duas) medições indiretas, na mesma caixa de medição centralizada, devem ser observadas no **Desenho 65** sequência 6, que ilustra os espaços mínimos necessários para estas montagens em caixa tipo MEC XII. É possível ainda se utilizar a caixa tipo MEC XVI onde deve ser prevista a área correspondente a 6 (seis) placas universais de medidor para a montagem da medição de cada medição do tipo indireta que inclui a chave seccionadora tipo seca com abertura sob carga, transformadores de corrente, bloco de aferição e medidor.

Qualquer outra situação diferente das apresentadas deve ser analisada pela Enel.

- Não será permitida a instalação da caixa de medição MEC no andar ou pavimento, em mesmo ambiente de medidores, tubulações ou válvulas de gás ou água, exceto em sala técnica e com a devida separação de ambientes;
- Não serão aceitos os seguintes locais: dormitórios, copas, cozinhas, dependências sanitárias, interior de vitrine, área entre prateleiras, local com má iluminação e sem condições de segurança, tais como: proximidades de máquinas, bombas, tanques ou reservatório, escadarias, locais sujeitos a presença de gases corrosivos e/ou explosivos, inundações e trepidações.

7.21.4. Caixa de Transição de Barramento Blindado

Com a finalidade de garantir o limite máximo de queda de tensão será admitida a utilização de caixa de transição no trecho vertical quando houver redução do calibre do barramento blindado ao longo do trajeto e esta redução não for constituída de elemento próprio fornecido pelo fabricante do barramento blindado, conforme ilustrado no **Desenho 76 sequência 1**. No interior desta caixa deve ser prevista a instalação de um dispositivo de seccionamento em carga, ou então dispositivo de proteção a fim de possibilitar a coordenação. Esta caixa também pode ser utilizada quando não é possível se derivar o barramento blindado diretamente da cabine de barramentos ou QDC, devendo a sua instalação ser feita de forma contigua a estas.

O local de instalação deve permitir a abertura simultânea das portas da caixa em no mínimo a 90° e deve ser prevista uma distância livre mínima de 600 mm entre a extremidade da porta, quando aberta a 90°, e a parede, caixa oposta ou qualquer outro obstáculo oposto e área de circulação e passagem de no mínimo 1,00 m.

Nota: O dispositivo de proteção pode ser dispensado se o dispositivo de proteção a montante deste ponto, garantir a proteção do trecho de menor capacidade de corrente, sendo que devem ser observados os critérios de proteção da ABNT NBR 5410.

As condições previstas neste item devem constar no projeto liberado pela Distribuidora não podendo ser objeto de modificação ou solução dada pelo fabricante do barramento blindado, ainda que assim previsto em seu projeto executivo de instalação.

Nesta última hipótese caso o projeto executivo de instalação do fabricante de barramento blindado contemple ou promova esta alteração, um novo projeto deve ser encaminhado pelo responsável técnico do cliente para nova liberação da Distribuidora.

7.21.5. Caixa de Derivação

Consiste numa caixa destinada a alojar os dispositivos de proteção e manobra que são inseridos diretamente ao barramento blindado através de conectores extraíveis (pinça plug-in).

Na caixa de derivação é permitida a instalação de dispositivo de proteção e manobra do tipo chave seccionadora, desde que com a abertura em carga e fusíveis devidamente dimensionados em função da demanda e coordenados com a capacidade de condução de corrente dos condutores.

Os dispositivos de proteção e manobra geral instalados no interior da caixa de derivação devem ser feitos por meio de disjuntor cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In(mínimo) = 63A e In(máximo) = 400A, de acordo com a corrente demandada de projeto. É admitida na caixa de derivação a instalação de dispositivo de proteção e manobra por meio de chave seccionadora rotativa com a abertura em carga e com fusíveis desde que devidamente dimensionado em função da demanda e coordenado com a capacidade de condução de corrente dos condutores, pinça plug-in e condutor de interligação.

- Os conectores extraíveis (pinça plug-in) da caixa de derivação devem ter capacidade de condução de corrente compatível com a capacidade dos condutores de alimentação das caixas de medição. Estes só devem ser extraídos pelo fabricante do barramento blindado ou aquele por ele indicado e não podem ser extraídos em carga e em tensão.

A caixa de derivação deve ser instalada sobre o barramento blindado a altura mínima de 600 mm e máxima de 1.100 mm, considerando a base da caixa em relação ao piso acabado.

O local em que será posicionada a caixa de derivação deve dar condições mínimas que permitam a abertura da porta de acesso ao dispositivo de proteção e manobra a 90°.

7.21.6. Caixa Concentradora e para Leitura Local

Caixa destinada a receber os cabos de comunicação de todos os medidores eletrônicos do edifício, alojarem o bloco de conexão ininterrupta, bem como abrigar o painel interface serial remoto, 2 Tomadas Vca (FFT ou FNT) protegida por disjuntor de 10 A, conforme desenhos indicados na Tabela 31.

Tabela 31 - Caixa Concentradora

Caixa Tipo	Chapa n°	Quantidade de blocos/edifícios/torres	Nº
CL-I	16	Só passagem	**Desenho 57**
CL-II	16	1 a 2	**Desenho 58**
CL-III	16	1 a 4	**Desenho 59**

Para cada sistema de medição eletrônica centralizada deve ser prevista uma caixa para leitura local, dos tipos CL-II ou CL-III, a depender da quantidade de edifícios, com o objetivo de abrigar os blocos de conexão, o dispositivo de comunicação remota, modem, a fonte de alimentação e três tomadas Vca (FFT ou FNT) protegidas por disjuntores de 10 A, bem como a chegada do cabo de comunicação proveniente das caixas concentradoras de cada edifício ou blocos do empreendimento.

A caixa tipo CL-I tem a finalidade exclusiva de caixa concentradora onde permite a chegada e passagem dos cabos de comunicação dos andares ou de outros blocos/torres, assim como a possibilidade de instalação de roteador para a amplificação do sinal para ser enviada a caixa de leitura local, como também para a junção dos cabos de comunicação das caixas do centro de medição através do bloco de conexão ininterrupta.

7.21.7. Dimensionamento e Instalação das Caixas Concentradoras e para Leitura Local

A caixa pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas e apoiada sobre base de alvenaria. Em instalação em parede externa a edificação, como é o caso das caixas para leitura local, esta caixa deve ser ainda provida de pingadeira, conforme Desenho **35**, observando que a pingadeira deve estar posicionada de tal forma que possibilite a instalação da antena da telemetria , principalmente quando esta estiver instalada na parte superior, frontal ou lateral.

A caixa para leitura local deve ser instalada em local de fácil acesso e o mais próximo possível do alinhamento do imóvel com a via pública, livre da possibilidade de vandalismo ou ainda fora da rampa de acesso a garagem ou passagem de veículos. A caixa pode estar localizada junto a guarita de entrada do empreendimento desde que situada do lado de fora da guarita.

O local de instalação deve permitir a abertura simultânea das portas da caixa em no mínimo a 90° e deve ser prevista uma distância livre mínima de 600 mm entre a extremidade da porta, quando aberta a 90°, e a parede, caixa oposta ou qualquer outro obstáculo oposto e área de circulação e passagem de no mínimo 1,00 m.

A caixa para leitura local pode ser instalada também em clausura ou compartimento específico onde são instalados equipamentos de outras concessionárias de serviços públicos desde que o acesso a este seja restrito e de gestão do condomínio, que a caixa esteja instalada no lado interno do imóvel com abertura das portas, de acesso e da caixa, também para o lado interno do imóvel, e sem grade ou obstáculo que impeça a instalação ou manutenção dos equipamentos.

Deve ser prevista a instalação de uma caixa concentradora tipo CL-I em cada centro de medição no recinto onde estiver instalado o dispositivo geral de proteção e manobra do barramento blindado. E deve ser prevista a instalação de uma caixa para leitura local tipo CL-II para até dois edifícios ou blocos. Na existência de três ou mais caixas concentradoras a caixa para leitura local deve ser do tipo III ou associação de caixas tipo II e III de modo que no interior de cada caixa seja possível instalar um painel de interface serial remoto para cada edifício ou bloco.

A caixa para leitura local deve ser interligada com todas as caixas concentradoras por meio de eletrodutos para a passagem dos cabos de comunicação entre estas.

No interior de cada caixa para leitura local, logo abaixo de cada painel de interface serial remoto e ainda na porta desta caixa deverão ser identificados com placa informativa com o número ou nome dos respectivos com os blocos, torres a qual se refere cada painel.

Os empreendimentos que possuírem instalados na entrada geral de energia QDC ou cabine de barramentos deve prever um dispositivo de proteção, disjuntor ou chave seccionadora vertical, exclusivo para alimentar o ramal alimentador da caixa concentradora e para leitura local. No caso de chave seccionadora vertical esta deve ser de 160 A com fusíveis de no máximo 20 A.

A caixa deve ser instalada a altura compreendida entre 500 a 800 mm do piso acabado, considerando a base inferior da caixa.

O circuito de alimentação das tomadas previstas no interior das caixas concentradora e de leitura local devem ser protegidos por disjuntores ou chaves seccionadoras de abertura sob carga com fusíveis instalados no interior do QDC ou cabine de barramentos, devidamente identificados.

7.21.8. Sistema de Comunicação

O sistema de comunicação compreende todos os materiais, equipamentos e infraestrutura que devem ser executadas e adquiridas pelo interessado e que se destinam ao funcionamento da comunicação remota das leituras e parâmetros dos medidores, uma vez que o emprego deste tipo de tecnologia é uma solicitação formal e de conveniência dos clientes.

7.21.9. Caixas de Passagem

A sua instalação pode ocorrer de forma embutida em alvenaria ou firmemente fixada por meio de parafusos, porcas, buchas e arruelas.

Em trechos contínuos de eletrodutos, mesmo que retilíneos, com comprimentos superiores a 15 m nas linhas internas as edificações e 30 m para as linhas em áreas externas as edificações devem ser instaladas caixas de passagem. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15 m e o de 30 m devem ser reduzidos em 3 m para cada curva de 90°.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas de passagens, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas, no máximo, três curvas de 90° ou seu equivalente até, no máximo, 270°.

Em instalação aparente sob laje em que haja a circulação, passagem e estacionamento de veículos, a face inferior da caixa deve estar a uma altura mínima de 2.300 mm do piso acabado.

7.21.10. Eletrodutos

Os cabos de comunicação devem ser instalados em eletroduto de aço de diâmetro 25 mm ou PVC rígido rosqueável de diâmetro 32 mm, em toda a sua extensão.

Os trechos contínuos de eletroduto, sem interposição de caixas de passagem ou equipamentos, não devem exceder 15 m de comprimento para linhas internas às edificações e 30 m para as linhas em áreas externas às edificações, se os trechos forem retilíneos. Se os trechos incluírem curvas, o limite de 15 m e o de 30 m devem ser reduzidos em 3 m para cada curva de 90°.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas de passagens, entre extremidades, ou entre extremidade e caixa, podem ser previstas, no máximo, uma curva de 90º, ou seu equivalente.

Os pontos de junção de eletrodutos ou entre este e a caixa de passagem deve ser feito através de luvas rosqueáveis, buchas e arruelas, respectivamente, não sendo permitido a utilização de conduíte e unidute.

Todos os eletrodutos destinados a passagem dos cabos de comunicação devem ser devidamente fixados através de braçadeiras, cintas ou perfis metálicos, cuja distância entre estes pontos de fixação não deve ser superior a 4.300 mm. As caixas de passagem também devem ser devidamente fixadas junto a parede ou laje.

- Não e permitida a instalação de eletroduto de polietileno de alta densidade – corrugado, para a passagem do cabo de comunicação, quando este estiver instalado de forma aparente;

- Em instalação de eletroduto exposto sob laje com altura inferior a 2.300 mm, ou junto a parede, somente e permitido o uso de eletroduto de aço carbono, com fixação através de braçadeiras, cintas ou perfis metálicos;
- A instalação de eletroduto de PVC rígido rosqueável pode ser aceita de forma aparente desde que este seja instalado no interior do shaft em que deve seguir o barramento blindado, devidamente fixado;
- Todo trecho aparente, em laje ou parede, do eletroduto de comunicação deve ser devidamente identificado por meio de etiqueta adesiva com os dizeres “Cabo de Comunicação – Enel” na cor vermelha em fundo branco de forma legível;

7.21.11. Placa de Comunicação

A placa de comunicação, instalada no interior da caixa de medição centralizada, destina-se a abrigar os blocos de conexão RJ11, o roteador/conversor de sinais, a fonte de alimentação e duas tomadas Vca (FFT ou FNT) protegidas por disjuntores de 10 A, bem como a passagem do cabo de comunicação.

Nas caixas de medição tipo MEC I, II, IV e VI deve ser prevista a instalação de uma placa de comunicação, em uma das laterais, esquerda ou direita, conforme o encaminhamento do cabo de comunicação ao longo do trecho nos andares.

Nas caixas de medição tipo MEC IX, XII e XVI deve ser prevista a instalação de duas placas de comunicação em ambas as extremidades das caixas.

7.21.12. Cabo de Rede de Comunicação

Os cabos de rede de comunicação devem ser instalados em eletrodutos, conforme especificado no item **7.21.10**, devendo este seguir o mais próximo possível o encaminhamento do barramento blindado.

Em cada andar com caixa de medição centralizada, o cabo de comunicação da prumada principal deve ser seccionado e em sua extremidade instalado um conector terminal tipo agulha para cabo 1,5 mm², por par de condutor e drenos para a ligação ao bloco de conexão do andar, conforme **Desenho 73.**

Os cabos de rede de comunicação, no interior da caixa concentradora e de leitura local, devem ser identificados por meio de anilhas, com o nome correspondente (Ex.: Na Caixa Concentradora: Adm, BI, Zelador, prumada 1, prumada 2, etc; e na Caixa para Leitura Local: Torre 1, Bloco A, etc.).

O cabo de comunicação quando em agrupamentos de caixas de medição eletrônica centralizada deve chegar pelas extremidades, superior e inferior, do agrupamento, conforme item **8.22 (8.35 a 8.40)**, e nas suas chegadas o acabamento ser realizado através de buchas e arruelas. A passagem do cabo de comunicação pelo interior de outras caixas que não as caixas de comunicação devem ser feitas por meio de canaleta fechada ou eletroduto de PVC rígido rosqueável de 20 mm posicionado atrás do suporte de fixação dos equipamentos.

Os cabos de comunicação dos medidores nos agrupamentos MEC-P que estiverem posicionados na 2° coluna à direita ou a esquerda devem chegar até a caixa de comunicação por meio de eletroduto de PVC rígido rosqueável de 20 mm na posição indicada **8.22 (8.35ao abaixo8.40)**com acabamento interno através de buchas e arruelas.

7.21.13. Caixa de comunicação

Esta caixa é necessária somente quando utilizado o agrupamento tipo MEC-P e destina-se a alojar a placa de comunicação que abriga entre outros componentes, o bloco de conexão RJ 11, o roteador/conversor de sinais, a fonte de alimentação e as 2 (duas) tomadas Vca protegidas por um disjuntor monopolar de 10 A, bem como a passagem dos cabos de comunicação remotos.

As dimensões mínimas desta caixa em policarbonato devem ser de 360 x 270 x 170 mm (largura x altura x profundidade) construída em corpo único e não modular.

Para até 4(quatro) medições diretas é necessário somente 1(uma) única caixa de comunicação, acima desta quantidade de medições são necessários 2 (duas) caixas de comunicação.

A montagem e disposições das caixas de comunicação e quantidade de blocos de conexão RJ11 devem ser considerados no anexo 8.35e devida sequência.

7.21.14. Bloco de Conexão e Ininterrupta

O bloco de conexão e um conjunto de até 6 (seis) tomadas tipo RJ-11 constituindo um único corpo metálico blindado ou plástico, sendo este instalado nos andares, no interior das caixas de medição e na placa de comunicação; e ainda nas caixas concentradora e para leitura local. O bloco de conexão RJ-11 deve ainda ser instalado no interior das caixas de medição da administração, sistema de prevenção e combate a incêndio, zelador e outras instaladas no centro de medição. Tem a finalidade de interligar os cabos de comunicação da prumada principal e os cabos de comunicação dos medidores eletrônicos com conectores tipo RJ-11, conforme **Desenho 70.**

O bloco de conexão ininterrupta e um conjunto de até 6 (seis) tomadas para conectores tipo agulha que tem a finalidade de interligar os cabos de comunicação principais das prumadas, que será instalado no interior da caixa concentradora.

7.21.15. Repetidora

Este equipamento centraliza dados e permite comunicação a longas distâncias ou com muitos medidores, utilizando amplificadores para melhorar a clareza e precisão das informações. Geralmente, a cada 24 medidores ou a cada três andares, a distribuidora instalará obrigatoriamente uma repetidora ou amplificador de sinal na caixa de medição, às custas do interessado.

Quanto a instalação na caixa de leitura local, sua necessidade será avaliada conforme vistoria final.

7.21.16. Conversor

Equipamento a ser instalado pela Enel, no interior da caixa para leitura local e concentradora, que converte sinal de comunicação serial.

7.21.17. Leitor Óptico para Leitura de Dados

Trata-se de um equipamento conectado ao conversor que permite a leitura óptica dos medidores através da aproximação de um sensor. Este equipamento é instalado pela Enel dentro da caixa para leitura local.

7.21.18. Dispositivo de Comunicação Remota

Equipamento instalado pela Enel que realiza a interface e codificação dos dados para protocolo de comunicação próprio que acoplado a um link de telecomunicação de dados ou de banda larga (internet) que

permite a transferência e leitura dos consumos individuais dos medidores eletrônicos a qualquer momento a distância.

Eventualmente a Enel pode instalar um dispositivo de comunicação remota no local (modem celular) que irá realizar a transferência de dados de leitura.

Nota: A definição do tipo de tecnologia a ser empregada para a comunicação e transmissão de dados só será realizada quando da ligação das medições em que será medido o sinal no local.

7.22. Materiais e equipamentos do Padrão de Entrada

7.22.1. Quadro de Distribuição Compacto – QDC

Quadro de Distribuição Compacto, será necessário ao atendimento da entrada consumidora coletiva, nos casos em que não se apliquem a CDPM, ou seja, quando o ramal de entrada for superior a 50 mm², observados os limites de fornecimento previstos no item 7.8.2 deste documento para cada tipo de rede de distribuição.

A aquisição e instalação do QDC homologado também é de inteira responsabilidade do interessado. Sua instalação deve ser em local com livre e fácil acesso da Distribuidora.

O QDC restringe-se a aplicação na entrada geral de energia cuja demanda total seja igual ou inferior a 1.000 kVA e não seja alimentado através de tensão secundária de distribuição de 220/380 Volts. Na hipótese de a tensão de alimentação ser feita nesta tensão nominal, 220/380 Volts, deve ser prevista a instalação de uma cabine de barramentos como entrada geral de energia para receber o ramal de entrada ou conexão.

A utilização do QDC na modalidade de fornecimento delta com neutro deve observar ao critério de balanceamento das fases e na hipótese de a instalação ser monofásica a 3(três) fios, ou seja, não possuir carga trifásica ou 3° fio, o QDC deve ser montado e fornecido completo.

Em rede de distribuição subterrânea reticulada o QDC pode ser alimentado diretamente por até no máximo 2 transformadores em paralelo cuja somatória de potência não ultrapasse o limite de 1.000 kVA.

Os números de chaves de saída do QDC devem ser no mínimo, iguais ao número de chaves de entrada uma vez que este número poderá ser maior dependendo das características dos cabos empregados e para atender ao critério de queda de tensão.

A quantidade e seção dos condutores, assim como a capacidade dos fusíveis dos ramais de conexão para a rede de distribuição subterrânea serão definidos e informados pela Distribuidora quando da resposta à solicitação de fornecimento.

São vedadas a utilização do Quadro de Distribuição Compacto nas configurações ou condições abaixo previstas:

a) Quando a demanda para a entrada de energia ultrapassar a 1.000 kVA;

b) Em tensão de distribuição secundária de 220/380 Volts, independente da demanda;

c) Quando o nível de curto-circuito simétrico no ponto de entrega for superior a 65 kA no sistema de distribuição aéreo ou subterrâneo ou 100 kA no sistema de distribuição subterrâneo reticulado;

d) Quando for utilizado como entrada geral de energia alimentado por 2 (dois) transformadores de distribuição cuja somatória da potência supere a demanda de 1.000 kVA ou for alimentado por 3 (três) ou mais transformadores de distribuição interligados diretamente ao QDC;

e) Quando for utilizado como entrada geral de energia alimentado por número superior a 8 (oito) circuitos de entrada de no máximo 240 mm²;

f) Para a conexão de cabos de 400 mm², independentemente de ser proveniente do ramal de conexão ou do ramal de entrada;

g) Utilizar mais que 2 (dois) circuitos de saída por chave, considerando a seção máxima de condutor de 240 mm², e ainda assim devidamente provido de adaptador adequado para a conexão dos terminais de saída das chaves preparados para a conexão dos terminais dos condutores;

h) Mais de duas chaves seccionadoras verticais em paralelo que ultrapassa o limite construtivo preparado pelos fabricantes para a atuação simultânea;

i) Realizar interligação das manobras das chaves seccionadoras de modo a obter a atuação simultânea das chaves de modo inapropriado ao invés de se utilizar a chave preparada pelo próprio para esta aplicação na forma fornecida pelo fabricante homologado da chave seccionadora vertical.

Os tipos de QDC padronizados para o padrão de entrada estão indicados na Tabela 32:

Tabela 32 - Tamanhos dos Quadros de Distribuição Compacto

Tamanho QDC Tipo	Máxima Corrente(A)	Nº de circuitos de entrada (seção dos condutores)	Quantidade mínima de chaves (nota 2)	Desenho número
5	300	Máximo 1 Circuito (4x240 mm²)	3 (nota 3)	**Desenho 36**
10	600	Máximo 2 Circuitos (4x240 mm²)	6	**Desenho 37**
15	1400	Máximo 4 Circuitos (4x240 mm²)	10	**Desenho 38**
21	2800	Máximo 8 Circuitos (4x240 mm²) [4]	16	**Desenho 39**
Modular n(nota 1) x15	2800	Máximo 8 Circuitos (4x240 mm²) [4]	Modular n (nota 1) x10	**Desenho 40**

1. O QDC do tipo Modular, consiste na associação de quadros do tipo 15 expansíveis linearmente, onde deve ser indicado o valor de "n" que representa esta quantidade e consequentemente a quantidade de chaves que é possível de ser obter na montagem do quadro;
2. As quantidades estimadas de chaves foram feitas considerando a largura de 100 mm para cada chave, afastamentos nas laterais do quadro de mínimo de 100 mm e o espaçamento entre chaves de no mínimo 20 mm, exceto para o QDC 5. Outras quantidades maiores de chaves podem ser instaladas desde que respeitados o tamanho tipo do QDC, que as chaves de entrada sejam sempre de 100 mm de largura e ainda os afastamentos laterais mínimos de 100 mm e os espaçamentos mínimos entre chaves de 20 mm;
3. QDC tipo 5 pode possuir afastamentos laterais mínimos variando de 70 a 85 mm e espaçamento entre chaves de no mínimo 15 mm. Estas medidas visam permitir a montagem deste QDC com 3 (três) chaves de 250/400/630 A, ou 2 (duas) chaves de 250/400/630 A + 2 (duas) chaves de 160 A ou ainda 1 (uma) chave de 250/400/630 A + 4 (quatro) chaves de 160 A;
4. Atendimento através 2 transformadores em pedestal de 500 kVA.

Nota: Na eventualidade de correntes superiores a 1250 A, onde não mais terão chaves verticais em paralelo com acionamento simultâneo, pode ser previsto um disjuntor a jusante, instalado em caixa contigua ao QDC, dotada de portas, tubetes para parafusos de segurança e dispositivo para selagem (lacre) com ou então em caixa padronizada tipo "T" (profundidade até 250mm), conforme **Desenho 33**, quando necessário profundidades maiores, exemplo barramentos blindados com barra colocada, onde a profundidade mínima necessária de 35 mm, deve ser avaliada a instalação de caixa especial (dotada de portas, tubetes para parafusos de segurança e dispositivo para selagem), de acordo com a flange do respectivo barramento.

Nesta condição, as chaves seccionadoras verticais, instaladas no interior do QDC podem ser na quantidade necessária e sem acionamento simultâneo, uma vez que o disjuntor a jusante a estas chaves terá a função de desligamento simultâneo das cargas.

O seccionamento simultâneo deve atender os requisitos da ABNT NBR 5410.

7.22.2. Fusíveis

Os fusíveis devem possuir capacidade de ruptura mínima de 120 kA para curto-circuito e apresentar perdas máximas, conforme:

Tabela 33 – Perdas Máximas Admissíveis dos Fusíveis NH

Tamanho	Perdas máximas (W)
000/00	7,5 /12
1	23
2	34
3	48

A capacidade de corrente dos fusíveis NH é determinada pela corrente nominal das chaves seccionadoras de saída, ajustada por um fator de correção relacionado ao número de chaves do quadro, conforme:

Tabela 34 – Valores de Fator nominal de Diversidade

#nºde Chaves / Circuitos de saída	Fator nominal de diversidade
2-3	0,90
4-5	0,80
6-9	0,70
≥ 10	0,60

Nota: Os fusíveis empregados nas chaves seccionadoras verticais devem ser dos fabricantes e modelos utilizados nos ensaios de homologação.

7.22.3. Localização e Instalação do Quadro de Distribuição Compacto

Destinado a receber os condutores do ramal de conexão ou entrada deve estar localizado atendendo as seguintes condições:

a) Quando este estiver na posição de caixa seccionadora ou distribuição, onde o centro de medição esteja menor que 25 m de distância sistema aéreo radial, ele deverá ser posicionado, junto ao limite de propriedade particular com a via pública, do lado interno do imóvel, no pavimento ao nível da via pública, em local de fácil acesso a qualquer hora;

b) Caso a porta principal da edificação esteja junto ao limite de propriedade com a via pública, a instalação da caixa deve ser feita no lado interno, o mais próximo possível dessa porta;

c) Sua instalação deve ser obrigatoriamente externa, porém sempre no interior da propriedade, quando a edificação for recuada em relação ao limite de propriedade com a via pública;

d) Excepcionalmente pode ser instalado no pavimento imediatamente abaixo do nível da rua, somente se não existir a possibilidade de ser instalado no térreo, mediante apresentação de justificativas a Distribuidora. Neste caso o local deve ser de livre e fácil acesso e o mais próximo possível da entrada principal em um recuo máximo de 15 m ou 25 m de percurso de cabo, atentando-se as orientações desta especificação.

– Não é admitida à instalação do QDC sobre caixas d'água subterrânea, rampa de garagem, divisória de madeira, vitrine, no mesmo ambiente de medidores de gás e água ou tubulações ou válvulas desta natureza, quadros de telefonia, ou ainda em trecho de desenvolvimento de escada e locais sujeitos à trepidação ou a presença de gases inflamáveis ou corrosivos, sistema de escoamento e drenagem de águas nas hipóteses de enxurradas e invasão por águas ou a inundações.

– Não se admite também que a instalação do QDC ocorra no interior de dormitório, cozinha, dependência sanitária ou fora do alinhamento da propriedade e que ainda na área destinada à sua instalação seja a mesma da instalação de geradores, painéis de transferência, quadros de distribuição ou outra instalação não destinada à eletricidade.

O local de instalação do QDC deve ser de fácil acesso e permitir à abertura das portas do quadro em no mínimo a 90º e deve ser prevista uma distância livre mínima de 600 mm entre a extremidade de cada porta aberta em relação a qualquer obstáculo oposto ou parede. Em casos de instalação externa ao tempo o mesmo deve ser embutido em alvenaria e provido de pingadeira.

– A instalação de porta suplementar posicionada a frente do QDC é necessária quando acompanhada de caixas de medição e/ou DPS, cuja instalação deste estiver localizada em hall de acesso e passagem de pessoas a edificação ou então quando a instalação for externa ou ao tempo e que esteja localizada numa área sujeita a vandalismo.

Quando a instalação do QDC ocorrer em hall ou corredor de acesso de pessoas ou local acessível ao público externo sem controle de acesso ao imóvel, o QDC deve ser ainda provido ainda de portas suplementares afastadas em 200 mm das portas do QDC ou grades, incluindo as caixas de medições e/ou DPS.

O QDC deve ser fixado sobre uma base de alvenaria ou base própria fornecida pelo fabricante do quadro, a uma altura compreendida entre 400 a 500 mm do piso acabado, observando que esta base terá ainda a finalidade de chegada e saída de condutores e/ou eletrodutos na sua frente.

Na hipótese de ser instalado sobre uma base de alvenaria em forma de armário de cabos na frente desta deve ser instalada uma tela malha máximas 13 mm, em toda a extensão da base, devidamente aterrada e com dobradiças invioláveis e dispositivos para lacre. Caso venha a ser instalado sobre base própria (caixa) fornecida pelo fabricante do quadro ou ainda alvenaria onde os eletrodutos fiquem embutidos, a furação do quadro deve ser feita antes ou os eletrodutos deve chegar até uma tampa de fechamento do rasgo interno do QDC fornecido pelo fabricante homologado.

Quando os cabos de entrada, ramal de conexão, forem instalados pela Distribuidora, a entrada no QDC deve ser feita pela base inferior do quadro. Em qualquer outra utilização, ou seja, quando se tratar de ramal de entrada, cuja instalação dos condutores ocorre por conta do interessado, a entrada no QDC pode ocorrer pela parte inferior buscando-se a melhor viabilidade técnica, mas atentando se quanto a inversão da manobra destas chaves de entrada no interior do quadro, mantendo assim a posição de seccionamento do mecanismo de operação, punho de manobra de abertura da chave, para a posição inferior do quadro.

Para a fixação de dois condutores de no máximo 240 mm², no mesmo terminal da chave, condição está prevista para as chaves seccionadoras de 800 A e 1.250 A, deve ser fornecido pelo fabricante do QDC ou da chave, um adaptador que permita a conexão segura e adequada.

Quando as alimentações das chaves de entrada forem feitas através do sistema subterrâneo as chaves devem ser fornecidas com adaptador para terminal de furo duplo.

Qualquer outra situação diferente da apresentada deve ser analisada pela Distribuidora.

As chaves seccionadoras verticais devem ser identificadas em conformidade com o projeto elétrico liberado pela Distribuidora. As chaves correspondentes ao ramal de ligação ou ramal de entrada devem ainda sempre estarem posicionadas no meio do quadro, não podendo, em hipótese alguma estarem em outra posição.

A identificação das chaves de entrada e saída devem ser feitas na porta etiqueta da mesma, marcadas de maneira durável.

Todas as demais chaves seccionadoras devem ser devidamente identificadas com o nome e número da caixa/centro de medição/unidade consumidora correspondente a que está se refere, devendo esta identificação estar afixada no local destinado para tal no próprio corpo da chave, por meio de plaquetas firmemente coladas, parafusadas ou rebitadas, conforme orientação do fabricante da chave. Na hipótese de as plaquetas serem coladas esta deve ser feita com tipo de cola específico resistente a calor e variação térmica e que não permita o seu desprendimento de forma manual.

Para a montagem e instalação deve ser observado do **Desenho 41** a **Desenho 45**, conforme aplicação.

7.22.4. Cabine de Barramentos

A cabine de barramentos consiste num conjunto de manobra e controle de baixa tensão, em forma de armário multimodular, fixo, para instalação abrigada e do tipo multicolunas composto por barramento principal e de distribuição (interligação + derivação), estrutura de apoio (perfilado, suporte) e de suporte (olhal ou alça de suspensão), placa de montagem (para os dispositivos de proteção e medição), além dos dispositivos de proteção e manobra (relés, disjuntores e fusíveis limitadores) das unidades de entrada e saída.

As características construtivas padronizadas estão indicadas na **Tabela 35**:

Tabela 35 – Tipos construtivos de Cabine de Barramentos

Tipo	Disjuntor Entrada Padrão (A)	Icc 1 (kA)	Icc 2 (kA)	Icc 3 (kA)	Icc 4 (kA)	Icc 4 (kA)
1	1.600	40	65	100	130	-
2	2.500	50	100	150	200	-
3	3.200	50	65	100	150	200

O conjunto blindado metálico denominado por cabine de barramentos destina-se a receber os condutores do ramal de entrada ou de ligação da entrada de serviço que compõem o padrão de entrada e é alimentado por rede de distribuição secundária de energia da Distribuidora, que contém a origem da instalação, sendo necessário ao atendimento da unidade consumidora, observados os limites de fornecimento previstos no item 7.18 para cada tipo de rede de distribuição.

A cabine de barramentos aplica-se a entrada consumidora cuja demanda seja igual ou superior a 500 kVA, sendo obrigatória a sua utilização para demandas acima de 1.000 kVA ou para tensões secundárias em 220/380 Volts, que requer a instalação de relés de fuga/falta à terra, conforme **Desenho 50** e item **7.25.3 desta especificação.**

O dimensionamento da cabine de barramentos deve ser feito pelo interessado, conforme orientações apresentadas do **Desenho 46** a **Desenho 49** e as seguintes informações:

a) Tensão nominal de fornecimento;

b) Quantidade de condutores do ramal de entrada ou de ligação;

c) Quantidade de eletrodutos;

d) Quantidade de disjuntores de proteção do ramal de entrada;

e) Nível de curto-circuito no ponto de conexão.

A aquisição e instalação da cabine de barramentos homologada é de inteira responsabilidade do interessado e em local com livre e fácil acesso da Distribuidora.

Para a determinação da quantidade de câmaras transformadoras necessárias ao atendimento da Unidade Consumidora, observado os limites de fornecimento para este atendimento em rede de distribuição subterrânea reticulada existente deve ser observada a **Tabela 36.**

Tabela 36 - Determinação dos condutores do ramal de entrada em conexão através de Câmara Transformadora no (Sistema Subterrâneo Reticulado – Enel São Paulo)

Demanda (kVA) no Sistema Reticulado	Quantidade de Câmaras Transformadoras	Potência dos Transformadores (kVA)	Condutores Ramal de Entrada/Conexão			
			Nº de circuitos	Nº Cabos	Seção (mm²)	Nº Fases + Nº Neutros
-	Nota 2	500	4	14	240	(12F+2N)
D ≤ 500	2	500	8	28	240	(24F + 4N)
500 < D ≤ 1000	3	500	12	42	240	(36F + 6N)
1000 < D ≤ 1500	4	500	16	56	240	(48F + 8N)
1000 < D ≤ 1500	3	750	18	63	240	(54F + 9N)
1500 < D ≤ 2250	4	750	24	84	240	(72F + 12N)
1500 < D ≤ 2000	3	1.000	18	63	400	(72F + 12N)
1500 < D ≤ 3000	4	1.000	24	84	400	(72F + 12N)
1500 < D ≤ 2000	3	1.000 [1]	18	63	240	(54F + 9N)
2250 < D ≤ 3000	4	1.000 [1]	24	84	240	(72F + 12N)
3000 < D ≤ 4000	3	1.000 [2 e 3]	18	63	400	(54F + 9N)
4000 < D ≤ 6000	4	1.000 [2 e 3]	24	84	400	(72F + 12N)

Nota:

1) Tensão nominal de fornecimento 220/380 Volts.
2) Esta situação se aplica quando a entrada geral de energia deriva de um transformador que se encontra interligado ao sistema de distribuição subterrâneo reticulado da Distribuidora ou então a entrada geral de energia é derivada diretamente da rede da Distribuidora, em ambos os casos visando o atendimento para a demanda de 500 kVA e nos casos em que houve comunicação prévia através da Consulta Preliminar.
3) Somente para instalações existentes à reformar.
4) Para transformadores de distribuição a Seco uso interno, conforme MAT-OMBR-MAT-18-0088-EDBR.
5) Para transformadores de distribuição submersíveis, conforme MAT-PMCB-EeA-22-2194-EDBR (PM-Br 112.05.0)

Para a determinação da quantidade de câmaras transformadoras necessárias ao atendimento da Unidade Consumidora, observado os limites de fornecimento para este atendimento em rede de distribuição subterrânea radial ou híbrido existente deve ser observada a Tabela 38.

Tabela 37 - Determinação dos condutores do ramal de entrada em conexão através de Câmara Transformadora no (Sistema Subterrâneo Radial ou Híbrido – Enel São Paulo)

Demanda (kVA) no Radial ou Híbrido (13,8/34,5 kV)	Quantidade de Câmaras Transformadoras	Potência dos Transformadores (kVA)	Condutores Ramal de Entrada/Conexão				PD[3]
			Nº de circuitos	Nº Cabos	Seção (mm²)	Nº Fases + Nº Neutros	
D ≤ 500	1	500	4	14	240	12F + 2N	✔
501 ≤ 750	1	750	6	21	240	18F + 3N	-
500 < D ≤ 1000	2	500	8	28	240	24F + 4N	✔
1000 < D ≤ 1500 [2]	2	750	12	42	240	36F + 6N	-
500 < D ≤ 1000	1	1.000	6	21	400	18F + 3N	
1000 < D ≤ 2000	2	1.000	12	42	400	36F + 6N	
2000 < D ≤ 3000	3	1.000	18	63	400	54F + 9N	
3000 < D ≤ 4000	4	1.000	24	84	400	72F + 12N	
500 < D ≤ 1000 [2]	1	1.000[1]	6	21	240	18F + 3N	
1000 < D ≤ 2000 [2]	2	1.000[1]	12	42	240	36F + 6N	
2000 < D ≤ 3000	3	1.000 [1]	18	63	240	54F + 9N	
3000< D ≤ 4000	4	1.000 [1 e 5]	24	84	240	72F + 12N	

1) Tensão nominal de fornecimento 220/380 Volts.
2) Somente quando formalizada pelo interessado, e havendo viabilidade técnica na rede de distribuição da Enel. Neste caso, todos os custos adicionais serão de responsabilidade do interessado.
3) Atendimento através de PD – Transformador Pedestal, conforme MAT-PMCB-EeA-2023-2412-EDBR (PM-Br 112.06).
4) Para transformadores de distribuição a Seco uso interno, conforme MAT-OMBR-MAT-18-0088-EDBR.
5) Para transformadores de distribuição submersíveis, conforme MAT-PMCB-EeA-22-2194-EDBR (PM-Br 112.05.0)

Os tipos e a quantidade dos dispositivos de proteção e manobra devem ser determinados de acordo com a corrente de demanda prevista no equipamento, nível de curto-circuito simétrico, tipo de protótipo certificado, bem como atender especificação técnica da Distribuidora para a construção e certificação de cabine de barramentos de baixa tensão blindadas.

Para proteção da entrada do conjunto é obrigatória a utilização de disjuntor fixo ou extraível, podendo este estar associado a limitadores de corrente de forma a reduzir a corrente de curto-circuito. Recomenda que sejam utilizados somente 1(um) disjuntor de entrada por Câmara Transformadora (CT) ou Centro de Transformação, quando ligado diretamente a estes, e ao invés de 1(um) disjuntor por circuito que deriva diretamente destes.

O uso de chave seccionadora de abertura sob carga como dispositivo de proteção e manobra dos circuitos de saída da cabine de barramentos é permitido desde que tenha a manopla de acionamento do tipo externa e rotativa ou de acionamento por molas combinadas com fusíveis, sendo vedada a sua utilização na tensão de 220/380 Volts.

Para proteção da entrada na cabine de barramentos é obrigatória a utilização de disjuntor fixo ou extraível, podendo este estar associado a limitadores de corrente de forma a reduzir a corrente de curto-circuito.

- Recomenda que sejam utilizados somente 1(um) disjuntor de entrada por Câmara Transformadora (CT) ou Centro de Transformação, quando ligado diretamente a estes, e ao invés de 1(um) disjuntor por circuito que deriva diretamente destes. O uso de chave seccionadora de abertura sob carga como dispositivo de proteção e manobra dos circuitos de saída da cabine de barramentos é permitido desde que tenha a manopla de acionamento do tipo externa e rotativa ou de acionamento por molas combinadas com fusíveis, sendo vedada a sua utilização na tensão de 220/380 Volts.

No interior da cabine de barramentos blindada o barramento de neutro instalado pelo fabricante certificado destina-se a conexão dos cabos neutro dos ramais de ligação e dos ramais alimentadores da Unidade de Consumo (saída), observando que este sempre está posicionado pelo lado dos disjuntores de entrada da cabine de barramentos.

Os cabos do aterramento geral da instalação devem ser fixados na barra terra instalada no interior da cabine de barramentos e posicionada logo abaixo da barra de neutro, estando ambas interligadas barras neutro-terra por meio de barra de cobre, instalada pelo próprio fabricante certificado.

- Em unidades consumidoras cuja natureza de ocupação do imóvel seja de clínicas, hospitais, centros de diagnósticos, Call Center, Sistema Financeiro ou outras atividades, cujo desligamento de energia para manutenção possa prejudicar o desenvolvimento da operação destes clientes, os disjuntores de entrada devem ser obrigatoriamente do tipo extraíveis.

7.22.5. Localização e Instalação da Cabine de Barramentos

A cabine de barramentos deve ficar localizada em área abrigada construída em alvenaria na parte interna da edificação, no pavimento ao nível da via pública ou no pavimento imediatamente inferior e preferencialmente junto ao alinhamento da propriedade com a via pública e em local de fácil acesso a qualquer hora do dia, observando que a distância máxima de percurso permitida entre o transformador de distribuição da Distribuidora e a cabine é de 15 m ou 25 m de percurso de cabo.

Pode também estar localizada no recuo obrigatório e nos limites do imóvel, desde que devidamente abrigado, em uma área construída em alvenaria e laje destinada a esta finalidade, respeitando também a distância máxima permitida de 15 m de percurso de cabo.

Não é admitida à instalação da cabine de barramentos sobre caixas d'água subterrânea, rampa de garagem, divisória de madeira, no mesmo ambiente de medidores de gás e água ou tubulações ou válvulas desta natureza, quadros de telefonia, ou ainda em trecho de desenvolvimento de escada e locais sujeitos à trepidação ou a presença de gases inflamáveis ou corrosivos, sistema de escoamento e drenagem de águas nas hipóteses de enxurradas e invasão por águas ou a inundações.

A construção da área destinada a instalação da cabine de barramentos deve estar de acordo com as normas e dispositivos regulamentares da Construção Civil, sob a responsabilidade de um profissional legalmente habilitado e ainda atender aos requisitos técnicos de estabilidade e segurança e ter bom acabamento.

A cabine de barramentos deve ser posicionada sobre uma base de concreto de no mínimo 200 mm que deve possuir uma passagem para a entrada dos cabos nos disjuntores de entrada.

No trecho em que o eletroduto do ramal de ligação e ou entrada estiver aparente e instalado sob laje da edificação este deve ser de aço galvanizado, retilíneo, sem caixa de passagem e posicionado a uma altura não inferior a 2.300 mm, considerando a face inferior do eletroduto em relação ao piso acabado, devendo ainda estar devidamente identificado com os dizeres "PERIGO DE MORTE – SOMENTE PESSOAS AUTORIZADAS" de preferência pela cor vermelha contrastando com o fundo amarelo.

Os pontos de fixação dos terminais dos cabos do ramal de ligação ou entrada ao adaptador de disjuntor devem ser posicionados a uma altura de 600 a 800 mm observando que a manobra do disjuntor deve estar posicionada a uma altura de aproximadamente 1.200 mm.

Todo o entorno da cabine de barramentos deve ser fechado em tela malha máxima 13 mm, fixa e devidamente aterrada, contornando a cabine pelo lado dos disjuntores de saída e desenvolvendo em um dos lados uma

porta de acesso para o lado dos disjuntores de entrada, conforme ilustra o **Desenho 49**, observando que esta porta deve possuir dispositivos para selagem (lacre), cadeado e ser de abertura para fora.

O recinto de instalação da cabine de barramentos deve ter dimensões adequadas para que seja observada a distância mínima de 600mm entre a extremidade das portas de acesso aos disjuntores de entrada e saída da cabine, quando abertas a 90°, em relação as paredes ou obstáculo oposto.

Conforme o Desenho **46**, deve-se prever uma faixa de circulação com largura mínima de 1.200mm, configurada como corredor, para garantir o acesso dos operadores aos disjuntores de entrada. Este corredor deve ter piso removível, construído em material isolante ou metálico devidamente aterrado, e ser revestido com tapete isolante antiderrapante em toda a área de circulação.

A porta de acesso ao recinto de instalação da cabine de barramentos e medição deve ser com abertura para fora, provida de trinco com cadeado e ter afixado uma placa contendo a inscrição: “ENTRADA GERAL DE ENERGIA – PERIGO – ELETRICIDADE – RISCO DE CHOQUE ELÉTRICO – SOMENTE PESSOAS AUTORIZADAS”, e os símbolos indicativos desse perigo, conforme modelos ilustrados na **Figura 16 - Modelo de Placas de Advertência**. O acesso deve sempre ocorrer dentro do interior do imóvel sendo vedada a abertura voltada para a via pública. A porta deve ter dimensões adequadas para a instalação e passagem dos equipamentos no seu interior devendo a medida mínima mesma ser de 800 x 2.100 mm.

Caso seja necessária a construção de escada, ou rampa, exclusiva para acesso a área destinada a instalação da cabine de barramentos e medição, essa escada, ou rampa, deve ser fixa e constituída de materiais incombustíveis; deve ter inclinação adequada e ser provida de proteção nas laterais, devendo ser observado que não é permitida a utilização de escadas do tipo caracol ou marinheiro (ABNT NBR 9077). A escada ou rampa de acesso não deve ter seu desenvolvimento no interior da área destinada a instalação da cabine de barramentos.

No caso de utilização de cabine de barramentos, a caixa de medição deve ser instalada no mesmo recinto de alvenaria onde se dará a instalação da cabine obedecendo os afastamentos mínimos considerando à abertura das portas da caixa a no mínimo 90º e distância livre mínima de 600 mm entre a extremidade de cada porta aberta em relação a qualquer obstáculo oposto ou a face dos disjuntores de saída da cabine.

Os transformadores de corrente de medição devem ser instalados no interior da cabine de barramentos e devidamente fixados em perfis desenvolvidos pelos fabricantes certificados, no qual a fixação dos equipamentos de medição se dará através de parafusos, porcas e arruelas.

Qualquer outra situação diferente da apresentada deve ser analisada pela Distribuidora.

Para a instalação da cabine de barramentos deve ser observado o Desenho 46 e Desenho 49.

A capacidade de interrupção dos dispositivos de proteção do ramal de entrada, quando instalados em cabine de barramentos, é determinada conforme:

Tabela 38 - Capacidade de ruptura dos dispositivos de proteção instalados em Cabine de Barramentos

Capacidade dos transformadores (kVA)	Capacidade de interrupção mínima (kA)
1 x 500	40
2 x 500	65
3 x 500	100
4 x 500	125
1 x 750	50
2 x 750	100
3 x 750	150
4 x 750	200
1 x 1000 (2)	50
2 x 1000 (2)	100
3 x 1000 (2)	150
4 x 1000 (2)	200
1 x 1000 (1)	40
2 x 1000 (1)	65
3 x 1000 (1)	100

1) Proteção contra Fuga ou Falta à Terra, conforme 7.25.3.

Notas:

1) Tensão de fornecimento em 220/380 Volts;
2) Tensão de fornecimento em 127/220 Volts e 120/208 Volts

7.22.6. Centro de Proteção Geral (CPG) - Enel Ceará

Respectivo módulo para instalação dos equipamentos de seccionamento e proteção do ramal de conexão.

A proteção do ramal de conexão deve ser feita através de disjuntores tripolares termomagnéticos, dimensionados de acordo com a corrente nominal da carga total demandada e instalados no CPG. A proteção deve ser localizada antes do barramento e a montante de cada derivação para os centros de medição (**Desenho 69**). O CPG deve estar no máximo a 30 m do ponto de conexão, medidos ao longo do circuito do ramal de entrada.

A proteção de cada centro de medição deve ser feita através de disjuntor tripolar termomagnético instalado no módulo de proteção do respectivo centro. O referido disjuntor é dispensado quando os centros de medição forem instalados a uma distância de até 15 m e no mesmo piso do CPG.

Quando houver somente 1 (um) Centro de Medição e este obedecer à distância de no máximo 30 m do ponto de conexão, a proteção do ramal é a mesma proteção geral do centro de medição e deve ser instalada no módulo de distribuição (**Desenho 69**).

É permitida a utilização de centros de proteções intermediários, instalados à jusante do Centro de Proteção Geral, e de onde podem derivar mais de um centro de medição. Esta opção pode ser utilizada quando os centros de medição estiverem distantes do Centro de Proteção Geral.

Os disjuntores termomagnéticos utilizados na proteção devem possuir no mínimo aa características da

Tabela 47.

7.22.7. Localização e Instalação do Centro de Proteção Geral (CPG)

O CPG deve possuir dispositivo de lacre com dimensões apropriadas e ter aprovação prévia da Enel;

A instalação do CPG deve ser abrigada, em local de fácil acesso, livre de inundações e não sujeita às intempéries ocasionais;

O CPG de prédio com alimentação derivada da rede primária da Enel, deve ser localizado na subestação;

Seguintes situações do CPG, conforme :

Tabela 39 – Proteção CPG

Nº x Transformadores	#Centro Medição	Proteção Geral		Máx. Capacidade de Interrupção (simétrica) - kA
		CPG	Módulo proteção do CM	
1	1	Aplicável **(1)**	Aplicável	29,1**(4) (5)**
1	≥ 2	Aplicável **(2)**	Aplicável **(3)**	
2	≥ 2	Aplicável **(2)**	Aplicável **(3)**	

1) A proteção deve ser feita por um disjuntor termomagnético instalado no CPG e por um outro localizado no módulo proteção do centro de medição.
2) A proteção geral deve ser feita por disjuntores termomagnéticos instalados no CPG, antes do barramento e em cada derivação do barramento para os centros de medição.
3) A proteção dos centros de medição deve ser feita por disjuntores termomagnético instalados no módulo de proteção dos respectivos centros;
4) Em situações que a capacidade de interrupção simétrica mínima calculada, seja superior a indicada, deve ser utilizada cabine de barramentos com as devidas proteções de arco a terra.
5) Máxima capacidade de interrupção considerando dois transformadores de 500 kVA. (Vide
6) Tabela **47**)
7) Os circuitos devem ser preferencialmente projetados visando uma distribuição de cargas que não exija a instalação de transformadores em paralelo.

7.22.8. Linha Elétrica Pré-fabricada – Barramento Blindado

O Barramento Blindado consiste em um sistema de linha elétrica pré-fabricado com barras, suportes, isolação, invólucro externo, bem como eventuais meios de fixação e de conexão a outros elementos, com ou sem recurso de derivação, destinado a alimentar e distribuir energia elétrica em edificações para uso residencial, comercial, industrial ou misto.

A utilização de barramentos blindados em prumadas de edificações residenciais, comerciais ou mistas, em trechos de energia elétrica não medida em baixa tensão, com o uso do sistema de medição eletrônica centralizada, constitui-se de um padrão alternativo e de conveniência técnica do interessado em face ao padrão convencional instituído pela Distribuidora.

O Barramento Blindado aplica-se para utilização em tensão secundária nominal de distribuição, conforme item Tabela 7 - Sistemas de Fornecimento, em frequência de 60 Hz.

A aquisição e instalação do barramento blindado homologado é de inteira responsabilidade do interessado e em local com livre e fácil acesso da Distribuidora.

O Barramento Blindado deve estar previamente homologado junto a Distribuidora, conforme os requisitos técnicos e ensaios especificados em norma específica e em observância às demais normas ABNT aplicáveis4 que certifiquem os mesmos.

Os condutores ativos do barramento blindado devem ser constituídos de barras de cobre eletrolítico ou alumínio.

Os barramentos blindados são fabricados para uma corrente de demanda compreendida entre 160 a 6.000 A, divididos por famílias, modelos e fabricantes que variam em função da capacidade de corrente, grau de proteção, quantidade de barras, seção transversal das barras e tecnologia empregada na construção.

As características construtivas e demais informações aplicáveis aos barramentos blindados devem seguir as prescrições contidas na especificação técnica MAT-PMCB-EeA-22-2252-EDBR (PM-Br 199.45.1).

7.22.9. Dimensionamento do Barramento Blindado

O barramento blindado a ser utilizado para a alimentação das cargas das unidades consumidoras nos andares ou pavimentos deve obedecer ao critério de capacidade de condução da corrente de demanda mínima prevista em cada trecho, limite de queda de tensão máxima admissível para o tipo de ocupação da edificação e definido também pelo parâmetro “k” do barramento para carga concentrada e fator de potência igual a do valor do ensaio em equilíbrio térmico.

O barramento blindado deve ser construído de forma a assegurar o grau de proteção mínimo IP 54 (tipo não ventilado) em toda a sua extensão. A aplicação do barramento blindado em trechos de intersecção com conexões, válvulas hidráulicas ou jatos de água de baixa pressão ou ainda em instalação em que a distância destes em relação à linha elétrica do barramento blindado seja igual ou inferior a 1,00 m ou que possa também estar sujeito à presença acidental de água, não cobertos pelo grau de proteção IP 54, estes trechos devem ser constituídos de barramentos blindados que assegure o grau de proteção mínimo de IP 55 ou superior, conforme necessidade.

Na hipótese de ocorrer o descrito no parágrafo anterior onde em determinado trecho seja necessário à instalação de barramento blindado com grau de proteção IP 55 ou superior e a partir da subida da prumada vertical para o shaft o grau de proteção mínimo necessário seja o IP 54, neste ponto de transição deve haver uma caixa de transposição de barras fornecida pelo próprio fabricante do barramento blindado e devidamente detalhada em projeto, observando ainda que todo o trecho do barramento blindado deve ser do mesmo protótipo certificado.

O grau de proteção mínimo contra os impactos mecânicos externos deve o IK-8.

Os barramentos blindados que empreguem a tecnologia de barra espaçada em invólucro fechado (IP 54)devem ser fornecidos com barreira corta fogo construída internamente ao barramento, no nível de passagem da construção (pisos, paredes, coberturas, tetos, lajes, etc) de modo a preservar a característica da resistência ao fogo de que o elemento for adotado.

No caso de linhas elétricas dispostas em instalação vertical atravessando diversos níveis, cada travessia de piso deve ser obturada de modo a impedir a propagação de incêndio. Admite-se que essa obturação das travessias possa não ser provida nas situações apresentadas na ABNT NBR 5410.

O barramento blindado deve possuir dispositivo de proteção para abertura em carga, na origem da instalação, no interior da cabine de barramentos ou QDC.

Para a alimentação de barramento blindado através de QDC deve ser prevista a instalação de uma caixa de transição ou de passagem com altura mínima de 400 mm e dispositivos para lacre a fim de possibilitar a chegada do barramento, a instalação da flange de acoplamento barra-cabos e a passagem dos condutores do ramal de alimentação até a chave seccionadora de proteção e manobra posicionada no interior ao QDC, conforme **Desenho 76.** A profundidade desta caixa assim como a comprimento da mesma pode variar em função do tipo de barramento blindado e ampacidade do mesmo.

Todo o ponto de junção, derivação e interligação nos barramentos blindados, utilizados em toda a sua extensão, que tenham como objetivo realizar o encaminhamento dos mesmos entre a origem da instalação e o shaft de subida para os andares ou pavimentos a fim de desviar das interferências físicas, deverão ser feitos por elementos apropriados para esta finalidade do próprio barramento blindado utilizado. Estes pontos não poderão possuir ventilação e ainda as barras internas devem ter tratamento por meio de estanho ou prata.

Notas:

1) Quando a corrente de demanda no barramento não possibilitar o atendimento dos critérios de queda de tensão deve ser prevista uma nova linha de barramento blindado, conforme ilustrado no **Desenho 56 seq.4 de 4**, devendo esta situação estar contemplada em projeto elétrico;

2) Quando houver redução na seção do barramento blindado, neste ponto, deve ser instalado um dispositivo de seccionamento com abertura sob carga e proteção devendo este ser conectado diretamente ao barramento. Este dispositivo de proteção pode ser dispensado se o dispositivo de proteção a montante deste ponto, garantir a proteção do trecho de menor capacidade de corrente, sendo que devem ser observados os critérios de proteção da NBR 5410;

3) O dispositivo de proteção do barramento blindado deve ter a capacidade de interrupção contra curto-circuito igual ou superior à corrente de curto-circuito presumida no ponto onde o dispositivo for instalado.

Pode ser utilizado cabo isolado de capacidade de corrente equivalente à do barramento blindado para a interligação entre o dispositivo de proteção e manobra e o barramento, no interior da caixa destinada a este fim. Neste caso o cabo deve ter comprimento máximo e não deve exceder 3 m, instalados de modo a reduzir ao mínimo o risco de curto-circuito.

O ponto de junção do barramento blindado ao dispositivo de proteção geral, no interior da caixa de dispositivo de proteção e manobra deve ser devidamente protegido por meio de barreira de material isolante transparente, não inflamável, e grau de proteção mínimo IP2X.

7.22.10. Instalação e Montagem do Barramento Blindado

Para as condições gerais de embalagem, recebimento em obra e transporte de barramento blindado, assim como para os requisitos de montagem e instalação deste deve ser observada a norma ABNT NBR 16019 e as demais informações constantes no item 7.21.

Todos os acessórios para a instalação e montagem do barramento blindado devem ser fornecidos pelo fabricante do barramento blindado homologado ou devidamente especificado por este de modo a assegurar a correta instalação e fixação do barramento em todo o percurso.

O manuseio e instalação do barramento blindado e seus acessórios deve ser realizado por equipe com qualificação técnica para a realização do serviço seguindo as recomendações do fabricante homologado.

Todas as conexões entre barras devem ser executadas através de parafuso(s) ou porcas(s) torquimétrico (s)a(s) de cabeça sextavada, o qual deverá romper quando aplicado o torque máximo (faixa de torque) especificado(s) pelo fabricante do barramento blindado homologado para a perfeita conexão.

É admitida outra forma de conexão que não seja a de utilização de parafuso(s) ou porca(s) torquimétricos(as), mas neste caso o fabricante do barramento blindado homologado deve enviar um relatório de aferição, realizado durante a instalação e comissionamento, especificando a quantidade e torque realizado em todos os pontos, acompanhado de documento de responsabilidade técnica específica emitida pelo responsável técnico legalmente habilitado pelo mesmo e ainda assumindo total responsabilidade sobre as conexões realizadas em caso de eventuais defeitos ocorridos por falha de conexão por um prazo de 3 (três) anos.

O barramento blindado instalado sob laje ou junto à parede deve ser devidamente fixado por meio de suportes metálicos, mão francesa, travessa ou suporte apropriado devidamente parafusado ou chumbado à alvenaria ou concreto, observando que estes não poderão ser aplicados nos pontos de junção ou emenda e o distanciamento máximo entre eles não deverá ser superior a 1.500 mm caso os elementos retos sejam de até 3.000 mm de comprimento, ou 2.000 mm para elementos retos de até 4.000 mm de comprimento. Os distanciamentos podem divergir das medidas informadas acima, desde que constem nas instruções de montagem do fabricante, cujo valor de distância entre suportes conste em relatório do ensaio de resistência ao esmagamento e estrutural.

Nos locais onde haja circulação de veículos ou vaga de garagem o distanciamento mínimo entre a face inferior do barramento blindado e o piso acabado não deve ser inferior a 2.300 mm, ou ainda quando instalados sob parede nesta área de circulação este deve ser protegido por elementos que impeçam eventuais impactos que venham a causar danos.

As aberturas das lajes destinadas à passagem do barramento blindado pelos andares ou pavimentos devem ser providas de anteparo que impeça a precipitação de água pela abertura em caso de vazamentos acidentais, que possam afetar o correto funcionamento do barramento, conforme ilustrado no Desenho 74 - 2 de 2, entre outros.

Ao longo do trajeto do barramento blindado pode haver derivação no sentido horizontal nos andares devendo ser previstos furos para lacre em todo o barramento e proteção no ponto de derivação de acordo com a NBR 5410.

O shaft ou sala técnica para a instalação do barramento blindado posicionado no trecho vertical deve ser observado quanto à sua largura e profundidade de modo a compatibilizar com a perfeita instalação do barramento blindado e a caixa de derivação/medição sem que avance as medidas previstas em projeto ou um novo projeto elétrico deve ser apresentado para a liberação por parte da Distribuidora considerando o barramento blindado a ser instalado. Para as localizações permitidas e dimensionamento mínimo construtivo de shaft deve ser observado o **Desenho 68 e Desenho 75.**

A construção do shaft ou da sala técnica deverá atender integralmente às normas construtivas e regulamentos aplicáveis, incluindo os regulamentos do Corpo de Bombeiros, as instruções de instalação dos fabricantes de barramentos blindados e os requisitos técnicos das normas da ABNT referentes à resistência ao fogo, desempenho de paredes em situação de incêndio e condições para manutenção segura.

A função do condutor de proteção (PE) pode ser exercida pela carcaça do Barramento Blindado, conforme seção equivalente informada pelo fabricante.

Toda instalação, manutenção preventiva e corretiva, do barramento blindado é de responsabilidade do interessado ou seu representante legalmente habilitado e ser realizada em conformidade com ABNT NBR 16019.Quando houver necessidade de manutenção o interessado deve solicitar à Distribuidora a retirada dos lacres e posterior vistoria para liberação e a reinstalação dos lacres.

Nos casos de manutenção preventiva, corretiva ou atendimento de emergência, no barramento blindado e seus acessórios, é de inteira responsabilidade do interessado ou seu representante legal as manobras nos equipamentos assim como garantir o perfeito funcionamento destes, para o qual deverá ter o documento de

responsabilidade técnica. Todos os profissionais que irão realizar estas atividades deverão atender os requisitos mínimos exigidos por legislação específica em vigor e ainda as Normas Regulamentares para cada atividade a ser exercida.

O barramento blindado deve ser transportado, manuseado e armazenado seguindo as recomendações do fabricante de maneira a preservar a sua integridade e características originais e ainda observando-se a ABNT NBR16019.

7.22.11. Identificação do Barramento Blindado

O invólucro do barramento blindado deve possuir fita de advertência ao longo de todo o trecho da entrada consumidora até a subida do shaft, a uma distância entre pontos variando entre 10 a 15 m ou onde for identificado um fator de risco ou trecho acessível, com os dizeres “Barramento Blindado – Cuidado Risco de Choque Elétrico – Manuseio apenas por pessoas autorizadas” ou e também o símbolo indicativo de perigo.

Esta fita de advertência deve ser fixada no elemento reto, na face voltada para a visualização à distância e ser constituída de material na cor amarela resistente à variação de temperatura, considerando o limite máximo de 130°C, sem que haja o seu desprendimento.

Deve ser ainda prevista a fixação de placa de identificação no barramento blindado pelo fabricante, próxima a uma das extremidades de cada elemento que constitui a linha elétrica e elemento de derivação em conformidade com o item 5.1 da NBR IEC 60439-2, devendo conter no mínimo as seguintes informações:

a) Nome ou marca comercial do fabricante;
b) Endereço completo do fabricante, CNPJ, telefone de contato e e-mail;
c) Designação do tipo e número do elemento da linha elétrica, designação e número este conforme o utilizando no processo de homologação;
d) Identificação da(s) norma(s) de fabricação;
e) Data de fabricação (mês e ano);
f) Tensão nominal de isolamento CA (Ui);
g) Corrente nominal de operação CA (In);
h) Corrente suportável nominal de curta duração CA (Icw);
i) Corrente nominal condicional de curto-circuito CA (Icc);
j) Frequência nominal;
k) Grau de proteção IP;

E outros mais que o fabricante do barramento blindado, julgar necessário para identificação.

7.22.12. Comissionamento do Barramento Blindado

O manuseio, montagem e instalação do barramento blindado, acessórios e todos os materiais e equipamentos que compõem o sistema de medição eletrônica centralizada devem ser instalados pelo interessado, a exceção

do medidor, dispositivo de comunicação remota, conversor, repetidor e leitor ótico para coleta de dados que são instalados pela Distribuidora.

A vistoria a ser solicitada pelo interessado para o barramento blindado deve ser precedida de documento de responsabilidade técnica da execução dos serviços por profissional legalmente habilitado bem como do envio dos formulários preenchidos dos anexos **8.104 e 8.105**.

Em conjunto para fins de comissionamento devem ser apresentados os relatórios de ensaios elétricos do barramento blindado.

Os ensaios elétricos no barramento blindado devem ser realizados após a instalação e antes da energização do mesmo observando que estes devem ser feitos com equipamentos de ensaio apropriados para cada finalidade e devidamente calibrados.

Os seguintes ensaios, no mínimo, devem ser feitos:

Tabela 40 – Ensaios de comissionamento Barramento Blindado

Ensaio	Método
Medição da resistência de isolação	a) A resistência de isolação deve ser medida com uma fonte de, 500 ou 1000 V. Devem-se fazer medições de isolamento entre fase e fase, fases e neutro e entre cada fase e neutro contra a terra (carcaça). b) Observar que a leitura do megôhmetro é inversamente proporcional ao comprimento da instalação e as dimensões das barras condutoras. Leituras menores do que 5 MΩ para uma instalação de trecho até 30 m de comprimento devem ser investigadas. c) Caso venha ocorrer uma variação da medição do valor da resistência entre as fases, por exemplo, entre as fases R e S encontrou-se 3 MΩ, entre R e T 5 MΩ, este pode ser um sério indicativo de um problema na instalação. d) A avaliação da variação e a adoção de ações decorrentes disso são de inteira responsabilidade do interessado.
Tensão aplicada	a) Um ensaio de tensão aplicada deve ser realizado no barramento instalado. O ensaio deve ser feito entre fases e neutro e entre cada fase e neutro contra a terra (carcaça). b) Tensão do ensaio: Vn = 120/208 V ou 127/220 V - Ve = 1.600V Vn = 220/380 V - Ve = 2.000V Tempo de cada aplicação: 5 segundos c) Resultado : Não deve haver perfurações ou descargas.

1) Vn = Tensão nominal; Ve = Tensão de ensaio;
2) Os cuidados usuais para a preservação dos equipamentos adjacentes ao barramento (disjuntores, T.C.'s,etc.) devem ser tomados.
3) Eventuais TC's que estejam instalados em caixas de medição ou de entrada devem ter seus terminais secundários aterrados;
4) Em hipótese alguma deve ser realizado qualquer ensaio em barramentos blindados que já tenham medidores de energia instalados, tendo em vista que os ensaios nestas condições requerem que as caixas de medição venham a ser desconectadas do barramento, ou que as extremidades dos cabos para conexão aos medidores estejam devidamente isoladas, o que só poderá ser feito mediante a aprovação da Distribuidora.

7.22.13. Relatório de ensaio do barramento blindado

O relatório das verificações descritas no item anterior deve ser emitido pelo interessado ou instalador, onde deve constar:

a) Nome e dados da empresa instaladora ou profissional que a realizou;
b) Identificação da obra;
c) Identificação do barramento;
d) Fabricante e modelo;
e) Ensaios Elétricos;
f) Lista de equipamentos utilizados com seus respectivos laudos de calibração;
g) Data da realização;
h) Documento de responsabilidade técnica.

7.22.14. Queda de Tensão

A máxima queda de tensão admissível no trecho entre o ponto de conexão e a última medição mais distante, considerando carga concentrada trecho a trecho, observando o seguinte:

Tabela 41 – Queda de tensão máxima admissível – Barramento blindado

Edificações predominantemente de demanda (1) (3)	Limite Queda de Tensão máxima (2)
uso residencial **(4)**	2%
uso industrial, comercial ou misto	1%

1) Para barramentos blindados de cobre ou alumínio
2) Considerado desde o ponto de conexão até a última ou medição mais distante.
3) O cálculo deve ser efetuado considerando a pior condição de queda de tensão.
4) Uso misto com predominância habitacional em situações de maior ou igual a 50 % da unidades consumidoras habitacionais.

Os valores correspondentes às resistências em corrente alternada, à temperatura de operação e às reatâncias dos condutores devem estar de acordo com as características técnicas dos condutores e tais características deverão ser informadas no detalhamento do cálculo de queda de tensão.

Para o cálculo de queda de tensão deve ser realizado através das seguintes equações e exemplo prático:

Tabela 42 – Equações cálculo queda de tensão

Equação	#
$Z = R \times \cos\varphi + X \times \ sen\ \varphi$	Equação 1 - Impedância
$\Delta V(3F) = \sqrt{3} \times L \times Z \times I \times 10^{-3}$	Equação 2 - Queda de tensão trifásica
$\Delta V\ (\%)(3F) = \Delta V(3F) \div \mathrm{V}$	Equação 3 - Queda de tensão trifásica percentual
$k = \frac{\sqrt{3}}{10} \times R \times cos\ \varphi\ +\ X \times sen\ \varphi$	Equação 4 – Fator de queda de tensão “k” ou “u”

Onde:
R: Resistência de fase, em corrente alternada e a temperatura de operação/equilíbrio térmico, em mΩ/m;
X: Reatância de fase, para frequência de 60 Hz no equilíbrio térmico, em mΩ/m;
Z: Impedância de fase, para frequência de 60 Hz no equilíbrio térmico, em mΩ/m;
Cos φ: Fator de potência do valor do ensaio em equilíbrio térmico;
K: fator de queda de tensão, em V/100m.A;
L: Comprimento do trecho de barramento blindado, em metros;
I: Corrente de demanda máxima do trecho, em A;
ΔV(3f): Queda de tensão, na extremidade do trecho, em V;
V: Tensão nominal de fase a fase, em V;
ΔV(%)(3F): Queda de tensão na extremidade do trecho, em porcentagem.

7.22.15. Exemplos práticos

1) Rede de distribuição aérea

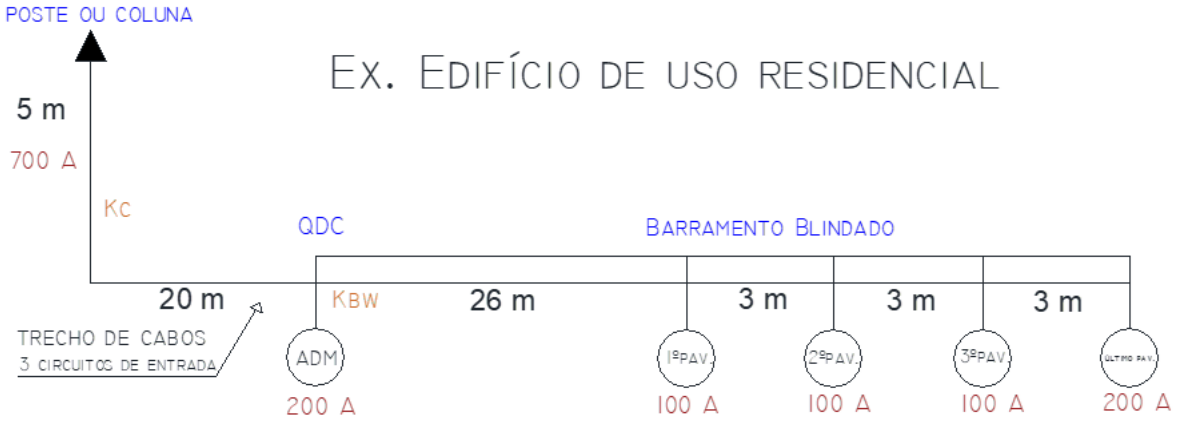


Figura 17 - Exemplo Edifício residencial -Rede de Distribuição Aérea

Utilizando parâmetros de queda de tensão estimados pelo projetista para os cabos e barramento, por exemplo:

1) **KC = 0,00250 V/100 m.A** ➔ cabo de **185 mm²** em duto, sistema trifásico.

   Se considerar 3 circuitos de entrada para atender-se a corrente demandada, então:

2) KnC = 0,00250 ÷ 3 = 0,00083 V/100 m.A. ➔ Cabos

3) **KBW = 0,01615 V/100 m.A**, carga concentrada e cos Ø do valor de ensaio em equilíbrio térmico. ➔ Barramento Blindado (BW)

4) Tensão de operação de V = 220 Volts, temos:

Queda de tensão trifásica:

ΔV(3F) = ΔV(3F) CABOS + ΔV(3F) BARRAMENTO

ΔV(3F) = [KnC x L x I] + [KBW TOTAL x L x I]

ΔV(3F) = [0,00083 x (25 x 700)] + [0,01615 x (26 x 500 + 3 x 400 + 3 x3 00 + 3 x 200)]

ΔV(3F) = [0,00083 X (17.500)] + [0,01615 x (15.700)]

ΔV(3F) = **2,68080**

ΔV(%) = (2,68080 ÷ 220) x 100

ΔV(%) = 1,22 ➔ Parâmetro menor que o limite máximo de **2%.**

Assim sendo, as condições para o atendimento deste empreendimento na sua fase de projeto devem atender aos seguintes critérios:

a) Três circuitos de entrada para o atendimento da corrente de demanda calculada (700 A) composto com 4 condutores (3 fases e neutro) de 185 mm², cada circuito, e com parâmetro de queda de tensão máximo de 0,00250 V/100m.A;

b) Barramento Blindado com corrente nominal igual ou superior a 500 A que é a corrente de demanda calculada para o exemplo;

c) Parâmetro máximo de queda de tensão para o barramento blindado "k" de 0,01615 V/100m.A em carga concentrada e cos Ø do valor de ensaio em equilíbrio térmico;

d) Proteção geral do circuito de corrente medida do barramento blindado devidamente dimensionada para a corrente máxima de demanda, no exemplo em questão, 500 A;

e) Limite máximo de queda de tensão não superior a 2% para edificações de uso residencial e 1% para edificações de uso comercial.

2) Rede de distribuição subterrânea

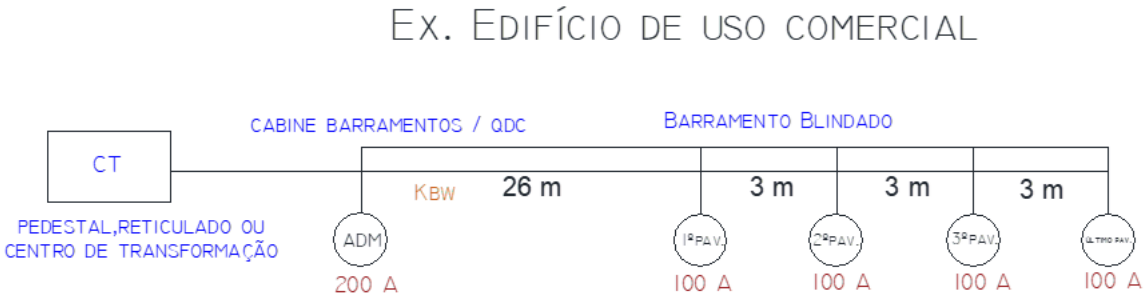


Figura 18 - Exemplo Edifício comercial -Rede de Distribuição Subterrânea

Utilizando parâmetros de queda de tensão estimados pelo projetista para o barramento, por exemplo:

1) **KBW = 0,01615 V/100m.A,** carga concentrada e cos Ø do valor de ensaio em equilíbrio térmico.

Tensão de operação de V = 208 Volts (reticulado existente), temos:

ΔV(3F) = ΔV(3F)➔ BARRAMENTO

ΔV(3F) = [KBW TOTAL X L X I]

ΔV(3F) = [0,01615 x (26 X 400 + 3 X 300 + 3 X 200 + 3 X 100)]

ΔV(3F) = [0,01615 x (12200)]

ΔV(3F) = **1,9703**

ΔV(%) = (1,9303 ÷ 208) x 100

ΔV(%) = 0,95 ➔Parâmetro menor que o limite máximo de 1%.

Assim sendo, as condições para o atendimento deste empreendimento na sua fase de projeto devem atender aos seguintes critérios:

a) Barramento Blindado com corrente nominal igual ou superior a 400 A que é a corrente de demanda calculada para o exemplo;

b) Parâmetro máximo de queda de tensão para o barramento blindado "k" de 0,01615 V/100 m. A em carga concentrada e cos Ø do valor de ensaio em equilíbrio térmico;

c) Proteção geral do circuito de corrente medida do barramento blindado devidamente dimensionada para a corrente máxima de demanda, no exemplo em questão, 400 A;

d) Limite máximo de queda de tensão não superior a 2% para edificações de uso residencial e 1% para edificações de uso comercial.

Notas gerais:

1) Na fase de projeto e com base nas informações obtidas o responsável técnico legalmente habilitado deve apresentar a tabela de queda de tensão, trecho a trecho, considerando os valores estimados conforme exemplos, de acordo com o **Anexo 8.104.**

2) Na fase de vistoria ou solicitação de ligação do empreendimento, o interessado deve apresentar o **Anexo 8.104** e **8.105** devidamente preenchidos e assinados pelo fabricante do barramento blindado homologado, considerando os parâmetros exigidos.

7.23. Identificação das caixas e centros de medição

7.23.1. Plaquetas e identificação

Todas as unidades de consumo, caixas e centros de medição devem ser identificados, de forma idêntica ao projeto elétrico liberado junto a Distribuidora, por meio de plaquetas metálicas gravadas ou esmaltadas a fogo, ou acrílicas gravadas, devidamente fixadas por meio de parafusos, firmemente coladas ou rebitadas, em locais apropriados, conforme indicações a seguir:

- Nas caixas de policarbonato as identificações devem ser coladas a fim de garantir a integridade do material e suas características.
- Na hipótese das plaquetas serem coladas esta deve ser feita com tipo de cola específico resistente a calor e variação térmica e que não permita o seu desprendimento de forma manual.
- Os locais de instalação dos medidores das unidades consumidoras em caixas de medição ou agrupamento modular e seus respetivos dispositivos de proteção devem também ser identificados através de plaquetas de identificação externamente sob as viseiras ou tampas e, internamente sobre a placa universal ou suporte ou eletroduto de saída do seu respectivo ramal alimentador ou ainda na canaleta plástica ventilada próximo ao medidor.
- A fixação das plaquetas na CDPI deve ser feita internamente junto aos dispositivos de proteção individual das respectivas unidades de consumo e na CDPM ao lado do respectivo dispositivo de proteção geral.
- Quando houver unidades de consumo com medição indireta (ver nota 2 do Item **7.17.2**, as plaquetas de identificação dessas unidades devem também ser fixadas ao lado dos respectivos transformadores de corrente, sob as viseiras e junto ao dispositivo de proteção geral da mesma.

7.24. Sistema de Aterramento

O consumidor deve prover, em sua instalação, uma infraestrutura de aterramento, denominada “eletrodo de aterramento”.

A eficiência do eletrodo de aterramento depende da sua distribuição espacial e das condições locais do solo, na qual o projetista deve selecionar um método de aterramento adequado à tensão de contato máxima admissível, conforme ABNT NBR 5410.

As armaduras do concreto das fundações preferencialmente devem ser utilizadas como eletrodo de aterramento natural e devem estar de acordo com ABNT NBR 5419.

- O sistema de aterramento ou somente aterramento deve ser concebido de modo que seja confiável e satisfaça os mínimos requisitos de segurança às pessoas, uma vez que tem por objetivo de conduzir correntes e descargas elétricas de qualquer origem, seja ela descargas atmosféricas, correntes de fuga, correntes de curto-circuito, danos em condutores vivos, ou qualquer outro meio de descarga que possa direta ou indiretamente levar alguma ameaça à segurança as instalações e principalmente a saúde das pessoas.
- Uma infraestrutura de aterramento deverá ser usada para o aterramento das caixas metálicas e partes metálicas da entrada consumidora e do condutor PEN do ramal de entrada.

Quando as caixas que compõem a entrada consumidora estiverem situadas no interior da edificação deverá ser usado o eletrodo de aterramento da edificação para o aterramento da entrada consumidora.

Quando estiver situada no exterior da edificação deverá ser provido outro eletrodo de aterramento, distinto ao eletrodode aterramento da edificação, cobrindo o perímetro do padrão de entrada.

O sistema de aterramento deve ser instalado na propriedade da unidade consumidora, não será permitido a instalação na via pública (calçada).

7.24.1. BEP – Barra de Equipotencialização

As partes metálicas não destinadas a conduzir correntes elétricas devem ser conectadas eletricamente em uma barra única denominada Barra de Equipotencialização Principal (BEP), localizadas junto ou próximo do ponto de entrada de alimentação elétrica da edificação, no caso o ponto de conexão.

Admite-se que a barra PE do QDC, da cabine de barramentos ou da caixa de medição acumule a função de BEP. Para tanto, este quadro deve ser localizado o mais próximo possível do ponto de entrada da linha elétrica na edificação.

7.24.2. Dimensionamento do Aterramento

Para a conexão entre cabos ou entre cabos e haste deve ser usada preferencialmente a solda exotérmica, quando não for possível o seu uso, pode ser usado conector e, neste caso, toda a conexão deve ser feita em caixa que permita a sua inspeção, a qualquer tempo.

A determinação da seção mínima do condutor de aterramento das caixas metálicas (massas) e do neutro, em ligações até 500 kVA de demanda, bem como dos condutores de proteção, pode ser selecionado de acordo com o cálculo definido na ABNT NBR 5410 ou a **Tabela 43**, a seguir:

Tabela 43 - Seção mínima dos condutores de aterramento e proteção

Seção do Condutores Fases de Instalação (mm²)	Seção Mínima dos Condutores de Proteção (mm²)
S ≤ 16	S
16 < S < 35	16
S > 35	S/2

Em ligações através de cabina de barramentos, a seção mínima do condutor de aterramento das partes metálicas (massas) e do neutro, deve ser de 2 x 240 mm², inclusive em zonas de futura distribuição subterrânea.

- Todas as partes metálicas das portas das caixas, CDPM, CDPI, QDC e portas de acesso aos disjuntores de entrada e saída da cabine de barramentos devem ser rigidamente aterradas através de cabos ou cordoalhas com seção milimétrica equivalente a 16 mm², assim como a placa metálica destinada a fixação do dispositivo de proteção e manobra e barramentos, entre outros, fixadas no fundo da CDPI, CDPM e outras caixas, exceto a caixa em que for instalado o medidor.

Os condutores do sistema de aterramento da entrada consumidora devem, obrigatoriamente, ser de cobre.

Quando houver paralelismo de condutores na entrada consumidora, o dimensionamento do condutor de aterramento, de proteção e de proteção principal, deve ser feito considerando-se a seção (S) de apenas um condutor fase, exceto nos casos de cabina de barramentos.

A entrada consumidora alimentada com a tensão de fornecimento de 220/380 Volts, deve ser provida de um único ponto de aterramento de modo a permitir a instalação de equipamento de proteção contra defeito de fuga à terra, conforme esquema mostrado no **Desenho 49.**

7.24.3. Instalação do Aterramento

O aterramento das caixas metálicas (massas) e do neutro deve ser feito de acordo com uma das sugestões apresentadas no **Desenho 53.**

Todas as caixas e partes metálicas (massas) devem ser ligadas a um terminal ou no barramento de equipotencialização principal (BEP), e este deve ser ligado através de condutor ao eletrodo de aterramento.

Recomenda-se que o eletrodo de aterramento abranja toda a extensão da linha de caixas da entrada consumidora, sempre que esta exceder 1 metro de comprimento.

Em instalações onde são empregadas outras soluções como hastes de aterramento, deve ser prevista, dentro dos limites de propriedade do cliente, a instalação de caixa de inspeção de aterramento para alojar o ponto de conexão entre o condutor de aterramento e o eletrodo (haste) de aterramento. Esta caixa pode ser de concreto, PVC, manilha ou outro material não magnético.

O condutor de aterramento deve ser tão curto e retilíneo quanto possível, não ter emendas ou dispositivos que possam causar sua interrupção, e ser protegido mecanicamente por meio de eletroduto das mesmas características indicadas no item 7.24.4.

Os condutores de aterramento e de proteção devem possuir isolação para 450/750 V, no mínimo, e identificação pela coloração verde/amarelo ou verde, admitindo-se a utilização de condutor nu desde que instalado em eletroduto exclusivo e confeccionado de material isolante.

O condutor neutro quando utilizado também com a finalidade de condutor de proteção (PEN), deve ser identificado através de anilhas verde/amarelo ou verde, num ponto visível ou acessível no interior da cabina de barramentos e das caixas da entrada consumidora.

A partir da primeira caixa do centro de medição o condutor neutro e o condutor de proteção devem ser separados. É proibido religá-los ou aterrar o condutor neutro após esse ponto.

Agrupamentos (Enel Rio):

- O aterramento da medição agrupada deverá ser feito através do barramento de neutro, junto da proteção geral, através de haste cobreada 3 metros de comprimento**.**
- A extremidade superior da haste deverá ficar dentro da caixa de aterramento em PVC e com a conexão aparente da mesma ao condutor.

7.24.4. Tipos de Eletroduto

Os eletrodutos padronizados para o condutor de aterramento são de:

a) Cloreto de polivinila (PVC) rígido rosqueável, classe A e B, conforme Norma NBR 15465;

b) Aço carbono, (NBR 5597 e NBR 5598), sem costura ou com costura acabada, com revestimento de zinco, interna e externamente, aplicado por imersão à quente;

c) Aço carbono, (NBR 5624), com costura acabada e revestimento de zinco, interna e externamente, aplicado por imersão à quente ou zincagem em linha com cromatização (eletrolítico);

d) Aço carbono, (NBR 13057), zincado eletroliticamente, que pode ser usado em ambiente abrigado. Este tipo de eletroduto possui tratamento superficial na parte externa do eletroduto;

e) Polietileno de alta densidade, tipo corrugado (NBR 15715).

7.24.5. Dimensionamento do Eletroduto

Para o dimensionamento do eletroduto destinado aos condutores isolados de proteção e de aterramento do neutro deve ser observada a Tabela 44.

Tabela 44 - Eletroduto para condutores de proteção

Diâmetro Nominal (mm)	Tamanho Nominal (mm)	Tipo de Eletroduto
32	-	PVC
-	30	PEAD
-	34	Aço Carbono tipo pesado
-	25	Aço Carbono tipo leve 1
-	25	Aço Carbono tipo extra

Quando instalado eletroduto de polietileno de alta densidade – corrugado o mesmo deve ser feito sempre enterrado ou embutido em alvenaria, não podendo estar exposto ou aparente.

7.25. Proteção

Os dispositivos de proteção devem ser devidamente dimensionados contra as sobrecargas, contra os curtos circuitos, surtos e/ou falta à terra conforme indicado nos itens a seguir.

A Distribuidora pode requerer, a qualquer momento, o memorial de ajuste da proteção geral, incluindo, no caso de proteção por disjuntor e relé, assim como o estudo de coordenação da proteção geral com a(s) proteção(ões) a montante.

É de inteira responsabilidade do consumidor ajustar suas proteções e equipamentos quando necessário ou solicitado pela Distribuidora.

Nota: Se as condições de serviço requerem uma máxima continuidade de alimentação (ex. serviços de saúde), o ajuste ou a seleção dos dispositivos de proteção contra curto-circuito, onde possível, ser coordenados de tal forma que a ocorrência de curto-circuito em qualquer circuito de saída seja eliminada pelo dispositivo de manobra no circuito defeituoso, sem afetar os outros circuitos de saída, assegurando, assim, a seletividade do sistema de proteção.

7.25.1. Proteção Contra Sobrecargas

O dispositivo de proteção geral da unidade de consumo, instalado em um compartimento anexo ou em uma caixa de dispositivo de proteção individual (CDPI) superior ou lateral à caixa de medição, com corrente nominal de até 100 A, seja monofásico, bifásico ou trifásico, deve ser obrigatoriamente provido de disjuntores padrão DIN, conforme a quantidade de fases. Para correntes superiores a este valor, a proteção pode ser feita através de chaves seccionadoras de abertura sob carga com fusíveis ou disjuntores.

Os dispositivos de proteção e manobra geral instalados no interior das caixas de medição eletrônica centralizada ou caixa de derivação devem ser feitos por meio de disjuntor cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In (mínimo) = 50 A e In (máximo) = 400 A, de acordo com a corrente demandada de projeto.

É admitida na caixa de derivação a instalação de dispositivo de proteção e manobra por meio de chave seccionadora rotativa com a abertura em carga e com fusíveis desde que devidamente dimensionado em função da demanda e coordenado com a capacidade de condução de corrente dos condutores, pinça plug-in e condutor de interligação.

É importante observar que todo circuito deve ser protegido contra sobrecorrentes por dispositivo que assegure o seccionamento simultâneo de todos os condutores fases. Isso significa que o dispositivo de proteção deve ser multipolar, quando o circuito for constituído de mais de uma fase.

Nota: Dispositivos unipolares (disjuntores) montados lado a lado, apenas com suas alavancas de manobras acopladas (alavanca), não são considerados dispositivos multipolares.

Os dispositivos de proteção (capacidade de corrente nominal, capacidade do condutor, corrente de projeto do circuito) devem atender na íntegra as normas técnicas pertinentes e os requisitos da ABNT NBR 5410.

As partes energizadas no interior da caixa de dispositivo de proteção individual devem estar atrás de barreiras que garantam grau de proteção no mínimo IPXXB ou IP2X ou, os dispositivos de proteção instalados nesta caixa devem possuir o grau de proteção acima referido.

- As barreiras devem ser fixadas firmemente e apresentar robustez e durabilidade suficientes para preservar os graus de proteção exigidos e a separação adequada das partes vivas, nas condições de serviço normal previstas, levando-se em conta as condições de influências externas pertinentes.
- A barreira deve ser fixada de tal forma que só possa ser removida com o uso de chave ou ferramenta apropriada.

Notas:

a) O grau de proteção IP2X é definido como uma proteção contra objetos sólidos cuja menor dimensão é maior que 12 mm, com o objetivo de proteger os dedos ou objetos similares, de comprimento não superior a 80 mm.

b) Não é permitido o uso de obstáculos, que são destinados a impedir o contato involuntário com partes vivas, mas não o contato que pode resultar de uma ação deliberada de ignorar ou contornar o obstáculo.

c) A segurança da instalação elétrica depende da correta seleção e dimensionamento dos dispositivos de proteção. É crucial atender às normas técnicas, como a ABNT NBR 5410 e correlatas, e considerar a capacidade de corrente nominal, a capacidade do condutor e a corrente de projeto do circuito para evitar sobrecargas, curtos-circuitos e outros riscos.

7.25.2. Proteção Contra Curto-Circuito

A capacidade de interrupção contra curto-circuito deve ser igual ou superior à corrente de curto-circuito presumida no ponto em que o dispositivo for instalado.

Em unidades de consumo com corrente de demanda de até 100 A, os disjuntores termomagnéticos multipolares devem possuir capacidade de interrupção mínima de 5 kA, em conformidade com as normas técnicas aplicáveis. Para medições indiretas, a capacidade de interrupção do dispositivo de proteção geral deve ser de, no mínimo, 20 kA. Em todas as situações, o dimensionamento e a instalação dos disjuntores devem estar de acordo com os cálculos e especificações do projeto elétrico.

A capacidade de interrupção dos dispositivos de proteção do ramal de entrada, quando instalada em cabina de barramentos, é determinada conforme **Tabela 45** a seguir:

Tabela 45 - Capacidade de interrupção do dispositivo de proteção instalado em Cabine de Barramentos

Potência transformadores (kVA)	Quantidade	Capacidade de interrupção mínima (kA)
500(2)	1	40
500(2)	2	65
500(2)	3	100
500(2)	4	125
750(2)	1	50
750(2)	2	100
750(2)	3	150
750(2)	4	200
1000 (2)	1	50
1000 (2)	2	100
1000 (2)	3	150
1000 (2)	4	200
1000 (1)	1	40
1000 (1)	2	65
1000 (1)	3	100
1000 (1)	4	130
2000 (1 e 3)	2	100
2000(1 e 3)	3	150
2000(1 e 3)	4	200

Notas:
1) Tensão de fornecimento em 220/380 Volts
2) Tensão de fornecimento em 127/220 Volts e 120/208 Volts.
3) Somente para instalações existentes na área do sistema subterrâneo reticulado.

A capacidade de interrupção mínima das chaves seccionadoras verticais do QDC é determinada conforme aTabela 46:

Tabela 46 - Capacidade mínima das chaves seccionadoras verticais

Capacidade dos transformadores (kVA)	Capacidade de interrupção mínima (kA)
Até 300 (1)	40
1 x 500	40
2 x 500	65
1 x 750	50
1 x 1000 (2)	50
Até 1000 (3)	65

Notas:
1) Aplicação no sistema aéreo.
2) Tensão de fornecimento em 127/220 V e 120/208 V.
3) Esta situação pode ocorrer quando a entrada geral de energia deriva diretamente da rede de distribuição subterrânea reticulada da Distribuidora, informação a ser confirmada em comunicação prévia através da Consulta Preliminar.

Assim, as chaves seccionadoras verticais devem possuir capacidade de interrupção mínima de 65 kA e os fusíveis a serem instalados no interior das chaves verticais devem ter capacidade de ruptura contra curto-circuito simétrica mínima de 120 kA.

A capacidade de interrupção mínima de disjuntores do CPG (Enel Ceará) é determinada conforme a

Tabela 47:

Tabela 47 - Capacidade mínima dos disjuntores do CPG (Enel Ceará)

Capacidade dos transformadores (kVA) (2)	Capacidade de interrupção mínima (kA)
Até 300 (1)	10
1 x 500	16
2 x 500	40

Notas
1) Aplicação no sistema aéreo.
2) Tensão de fornecimento em 220/380 Volts
3) Deve ser previsto Proteção contra fuga ou falta à terra no disjuntor de entrada e saída.

7.25.3. Proteção contra Fuga ou Falta à Terra empregada em Cabine de Barramentos

Quando a tensão de fornecimento for em 220/380 V, o projetista deve prever a instalação de transformadores toroidais e relés de fuga à terra cuja responsabilidade pelo estudo de proteção e correto dimensionamento é do mesmo.

Os transformadores de corrente toroidais apresentam duas formas de instalação e atuação em conjunto com o relé de proteção sobre os disjuntores de entrada e saída da cabina de barramentos.

Nota: Se as condições de operação exigirem alta continuidade do fornecimento de energia elétrica como em instalações críticas, a exemplo de unidades de saúde , os ajustes dos dispositivos de proteção contra fuga ou falta à terra devem ser, sempre que tecnicamente viável, coordenados de forma seletiva.

Essa coordenação deve garantir que a ocorrência de uma falha à terra em qualquer um dos circuitos de saída seja interrompida exclusivamente pelo dispositivo de proteção associado ao circuito defeituoso, sem causar o desligamento dos demais circuitos. Dessa forma, assegura-se a seletividade do sistema de proteção, minimizando interrupções indesejadas e preservando a continuidade de serviço nos demais segmentos da instalação.

a) Proteção contra Fuga ou Falta à Terra sobre o Disjuntores de Entrada

Os disjuntores de entrada da cabine de barramentos recebem os cabos do ramal de ligação proveniente das Câmaras Transformadoras da rede de distribuição subterrânea reticulada da Distribuidora.

Entre o barramento de neutro e de terra ou BEP deve ser instalada uma barra de interligação devidamente dimensionada e nesta deve ser instalado um transformador toroidal que fará a leitura da corrente residual defuga que atuará simultaneamente sobre todos os disjuntores de entrada em caso de anomalia

O parâmetro de ajuste da corrente de graduação deve ser feito de tal forma que não exceda a 8% da corrente nominal demandada para a entrada geral de energia da Unidade Consumidora e em tempo compatível ao ajuste do equipamento de proteção da Distribuidora que será informado quando da realização da Consulta Preliminar.

b) Proteção contra Fuga ou Falta à Terra sobre Disjuntor de Saída

O disjuntor de saída cabine de barramentos destina-se a proteção geral dos circuitos de corrente não medidas da Unidade Consumidora instalados após os transformadores de corrente da medição.

O transformador de corrente toroidal de saída deve ser instalado no disjuntor geral de saída. Os cabos das fases e neutro ou barramentos de saídas que representam os circuitos de corrente medida instalados após o disjuntor devem passar pelo transformador toroidal que fará a leitura da componente de sequência zero ou por método diferencial de corrente obtido pela intensidade do campo magnético gerado pelo desbalanço de corrente entre as fases e esta atuará somente sobre o respectivo disjuntor de saída em caso de anomalia.

O parâmetro de ajuste da corrente de graduação deve ser feito de tal forma que não exceda a 4% da corrente nominal demandada para o respectivo ramal alimentador de saída em tempo inferior ao ajuste da proteção no relé de proteção dos disjuntores de entrada, conforme exemplo:

Tabela 48 – Exemplo prático Proteção

Proteção	Ajuste da corrente de graduação	Ajuste Tempo
DJ entrada geral	8%In D.Geral	**t1**
DJ Saída Circuito A	4%In D.Circuito a	**ta = <t1**
DJ Saída Circuito B	4%In D.Circuito b	**tb = <t1**
1) Para os tempos de seccionamento consulte a ABNT NBR 5410 2) O estudo de proteção, bem como a coordenação e seletividade entre os relés são de responsabilidade do projetista. 3) Cabina de Barramentos Blindada de Baixa Tensão, conforme PM-Br 199.49		

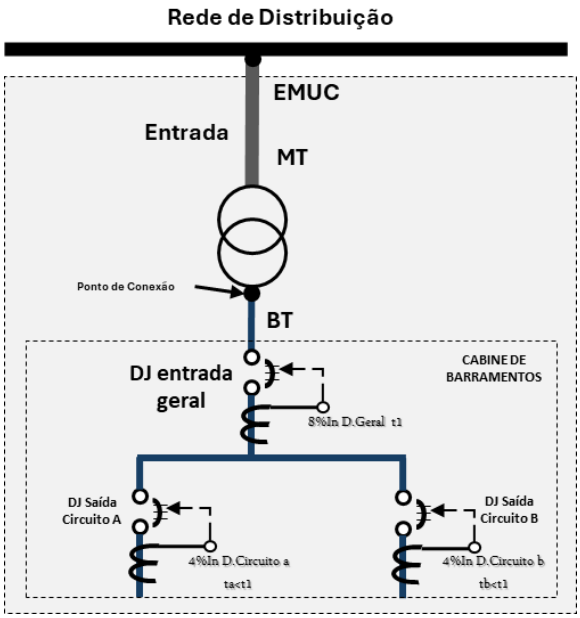


Figura 19 - Exemplo - Proteção contra Fuga ou Falta à Terra

7.25.4. DPS - Dispositivo de Proteção Contra Surtos

Os dispositivos de proteção contra surtos (DPS) são equipamentos que garantem a integridade de uma instalação elétrica ou de equipamento específico da entrada geral de energia e das unidades consumidoras. São utilizados para proteger contra sobretensões atmosférica (raios) com incidência direta ou indireta por transmissão externa, ou sobretensões de manobras (seccionamento de linhas de potência, mudanças bruscas de carga ou comutação de motores).

O dimensionamento deve ser realizado de acordo com cada aplicação e disposição, conforme a norma ABNT NBR 5410.

Ponto de entrada da linha elétrica é o ponto em que os cabos/condutores elétricos entram na edificação.

Quando o DPS, devido a falha ou deficiência, deixar de cumprir sua função de proteção contra sobretensões, esta condição deve ser evidenciada por um indicador de estado ou dispositivo de proteção à parte, conforme ABNT NBR 5410.

A proteção contra choques elétricos e a compatibilidade entre os DPS e dispositivos DR devem atender as seguintes prescrições:

a) Nenhuma falha do DPS, ainda que eventual, deve comprometer a efetividade da proteção contra choques provida a um circuito ou a instalação;

b) Quando os DPS forem instalados, conforme indicado na norma ABNT NBR 5410, junto ao ponto de entrada da linha elétrica na edificação ou no quadro de distribuição principal, o mais próximo possível do ponto de entrada, e a instalação for adotada de um ou mais dispositivos DR, os DPS podem ser posicionados a montante ou a jusante do(s) dispositivo(s) DR, respeitadas as seguintes condições:

– Quando a instalação for esquema TT e os DPS forem posicionados a montante do(s) dispositivo(s) DR, os DPS devem ser conectados conforme o esquema específico previsto em

norma ABNT NBR 5410;

- Quando os DPS forem posicionados a jusante do(s) dispositivo(s) DR, estes dispositivos DR, sejam eles instantâneos ou temporizados, devem possuir uma imunidade a correntes de surto deno mínimo 3 kA (8/20 µs).

É de inteira responsabilidade do interessado dimensionar e substituir o DPS numa eventualidade de queima, bem como do dispositivo de proteção a ser instalado antes do DPS.

Todo DPS deve ser devidamente protegido por meio de disjuntor ou fusível de modo a assegurar o seu perfeito funcionamento e sua eventual substituição.

7.25.4.1. Instalação do DPS

A instalação do DPS deverá ser feita preferencialmente mais próximo da conexão do ramal de entrada com a edificação seguindo critérios da NBR 5410.

7.25.4.2. Localização do DPS

Toda instalação de entrada consumidora deve obrigatoriamente ser provida de DPS localizado junto ao quadro geral de entrada (CDPM, QDC ou cabine de barramentos**)** desde que esteja por sua vez, localizado o mais próximo possível do ponto de entrada da linha elétrica no imóvel que por sua vez está localizado no alinhamento da propriedade com a via pública.

O DPS deve, sempre que possível, ser instalado o mais próximo possível do BEP, que por sua vez estará o mais próximo do ponto de entrada.

O DPS deve ser instalado em caixa para uso exclusivo, com dispositivo de lacre e visor transparente que permita fácil visualização, conforme sugestão dada no Desenho 19, e de preferência que a substituição dos componentes em eventual necessidade ocorra de tal forma que não requeira o rompimento do lacre para abertura da caixa, em razão de manutenção ou substituição em caso de queima, uma vez que existem internamente à caixa derivações de circuitos de correntes não medida, derivados da linha principal.

O ponto de entrada é o mais adequado para a instalação do DPS, pois é o local onde o eletrodo de aterramento é instalado, principalmente quando a edificação é provida de SPDA. Esse eletrodo é interligado ao BEP. Em razão disto, é o ponto mais adequado para a instalação do DPS, uma que um surto terá um curto espaço a percorrer até encontrar o DPS Classe I protegendo a instalação.

Em entrada coletiva que possua a instalação da CDPM ou um único agrupamento modular de caixas em policarbonato, o DPS pode ser instalado no interior da CDPM desde que a caixa possua tampa visor transparente que permita fácil visualização de seu estado. De preferência que a caixa seja montada de tal forma que possibilite que a alavanca ou acesso a este dispositivo esteja disponível de tal forma que não se requeira o rompimento do lacre para a sua manutenção ou substituição em caso de queima.

Nos demais casos, quando a instalação da entrada coletiva for atendida pela rede pública de distribuição em baixa tensão (BT), o DPS deve ser instalado contiguo ao QDC ou cabine de barramentos localizado no alinhamento imóvel com a via pública, onde se situa o ponto de entrega, ou, no máximo, até o primeiro quadro geral de entrada no interior da edificação (QDC ou cabine de barramentos), nos casos de recuo em relação ao alinhamento do imóvel com a via pública e desde que a barra PE usada para conexão dos DPS, seja interligada ao barramento de equipotencialização principal da edificação (BEP), conforme exigido em norma ABNT NBR 5410. Neste segundo caso, pode ser suficiente a instalação de DPS classe II.

Quando a entrada coletiva contiver mais de uma linha de energia externa (ramais de ligação ou de entrada) devem ser providos DPS no mínimo no ponto de entrada ou de saída de cada linha.

Se mais de um circuito sair do quadro geral da entrada de energia e a opção for pela instalação de DPS ocorrer junto a este quadro no interior da edificação, e não junto ao quadro geral da entrada na área externa da edificação, deve ser instalado DPS em cada um desses circuitos no quadro de distribuição correspondente.

Para mais detalhes sobre condições de instalação dos DPS e esquemas de conexão deve ser consultado a ABNT NBR 5410.

A disposição de instalação dos DPS cobre essencialmente a proteção de modo comum, conforme **Desenho 53** não excluindo, portanto, uma proteção complementar de modo diferencial (conexão de DPS entre condutores vivos).

Enel Rio: Quando da utilização de DPS, estes devem ser eletricamente conectados a jusante (após) da medição e do disjuntor de proteção geral da entrada de energia elétrica, interno à edificação, devendo a localização e instalação do mesmo ser aprovada pela Enel Rio.

7.26. Indice Geral de tabelas

Tabela 1 – Critério acréscimo e decréscimo de carga 18
Tabela 2 – Critério atendimento coletivo (agrupamento) 18
Tabela 3 – Relação das cargas 21
Tabela 4 - Equipamento especiais – Características a informar 21
Tabela 5 - Requisitos Grupos Geradores 22
Tabela 6 – Prazo de validade para execução do projeto 22
Tabela 7 - Sistemas de Fornecimento 29
Tabela 8 – Tipos de Fornecimento 31
Tabela 9 – Tipo de Conexão/Posto de Transformação 33
Tabela 10 – Centro de transformação 37
Tabela 11 - Centro de transformação submersível – Câmara Transformadora (Enel SP) 38
Tabela 12 - PMUC – Atendimento Ramal de Conexão até 1000 A 39
Tabela 13 – Especificações Equipamentos de Proteção Geral 46
Tabela 14 - Localizações abrangência 46
Tabela 15 – Máxima capacidade de potência de motor / modalidade de fornecimento – Rede Aérea 52
Tabela 16 – Máxima capacidade de potência de motor / modalidade de fornecimento – Rede Subterrânea (Enel SP) 53
Tabela 17 – Ramais de Conexão Aéreos 60
Tabela 18 – Tipos de Postes² 62
Tabela 19 – Condutores de ramal de conexão utilizados na medição direta 63
Tabela 20 – Centro de medição de unidades comerciais 69
Tabela 21 - Detalhes Construtivos e de Montagem para as Caixas de Medição 72
Tabela 22 - Tipos de Caixa de Medição x Perímetro de Aplicação – Geral 72
Tabela 23 - Capacidade de Condução de Corrente de Barra de Cobre 75
Tabela 24 - Detalhes Construtivos e de Montagens da Caixa de Policarbonato para Medições Agrupadas 76
Tabela 25 - Distância para instalação de eletroduto 80
Tabela 26 - Eletroduto do ramal de entrada em rede de distribuição subterrânea 80
Tabela 27 - Detalhes Construtivos e de Montagens para Medição Agrupada 82
Tabela 28 - Tipos e dimensionamento da CDPM para agrupamento modular 85
Tabela 29 - Altura de instalação para agrupamentos modulares 86
Tabela 30 - Caixa de Medição Centralizada 87
Tabela 31 - Caixa Concentradora 91
Tabela 32 - Tamanhos dos Quadros de Distribuição Compacto 97
Tabela 33 – Perdas Máximas Admissíveis dos Fusíveis NH 98
Tabela 34 – Valores de Fator nominal de Diversidade 98

Tabela 35 – Tipos construtivos de Cabine de Barramentos 100
Tabela 36 - Determinação dos condutores do ramal de entrada em conexão através de Câmara Transformadora no (Sistema Subterrâneo Reticulado – Enel São Paulo)..... 101
Tabela 37 - Determinação dos condutores do ramal de entrada em conexão através de Câmara Transformadora no (Sistema Subterrâneo Radial ou Híbrido – Enel São Paulo)..... 102
Tabela 38 - Capacidade de ruptura dos dispositivos de proteção instalados em Cabine de Barramentos . 105
Tabela 39 – Proteção CPG 106
Tabela 40 – Ensaios de comissionamento Barramento Blindado..... 111
Tabela 41 – Queda de tensão máxima admissível – Barramento blindado..... 112
Tabela 42 – Equações cálculo queda de tensão 112
Tabela 43 - Seção mínima dos condutores de aterramento e proteção 116
Tabela 44 - Eletroduto para condutores de proteção..... 118
Tabela 45 - Capacidade de interrupção do dispositivo de proteção instalado em Cabine de Barramentos 120
Tabela 46 - Capacidade mínima das chaves seccionadoras verticais 121
Tabela 47 - Capacidade mínima dos disjuntores do CPG (Enel Ceará)..... 121
Tabela 48 – Exemplo prático Proteção 122

8. ANEXOS

8.1. Desenho 1 - Alturas mínimas do ramal de conexão

8.2. Desenho 2 - Determinação do ponto de conexão

8.3. Desenho 3 - Determinação do ponto de conexão - rede de distribuição subterrânea

8.4. Desenho 4 - Afastamentos mínimos para fixação do ramal de conexão

8.5. Desenho 5 - Afastador para poste particular do cliente

8.6. Desenho 6 - Afastador para edificações com fachada ornamental ou recuada

8.7. Desenho 7 - Fixação dos condutores do ramal de entrada conexão subterrâneo

8.8. Desenho 8 - Suporte olhal para amarração de escada

8.9. Desenho 9 - Terminal de cabos para conexão do ramal de conexão entrada subterrâneo

8.10. Desenho 10 - Terminal tipo ilhós pino tubular para cabo extraflexível

8.11. Desenho 11 - Adaptador do disjuntor para conexão do ramal em cabine de barramentos

8.12. Desenho 12 - Adaptador de seccionadora para conexão do ramal em QDC e BI

8.13. Desenho 13 - Placa universal metálica para fixação do medidor

8.14. Desenho 14 - Suporte para fixação da placa universal metálica em caixa de medição

8.15. Desenho 15 - Gabarito destinado a furação da placa metálica para fixação de TC's BT de barra até 600 A (furos oblongados)

8.16. Desenho 16 - Detalhes da viseira e grade oblongada das caixas metálicas convencionais

8.17. Desenho 17 - Cubículo para a passagem dos cabos do ramal de conexão/entrada

8.18. Desenho 18 - Caixa de passagem de cabos de baixa tensão em polipropileno

8.19. Desenho 19 - Caixa tipo D para DPS

8.20. Desenho 20 - Caixa de dispositivo de proteção individual – CDPI

8.21. Desenho 21 - Caixa de medição tipo "II"

8.22. Desenho 22 - Modelo e montagem da caixa tipo E

8.23. Desenho 23 - Modelo e montagens com a caixa de medição tipo P

8.24. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para duas medições diretas.

8.25. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para três medições diretas.

8.26. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para quatro medições diretas.

8.27. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para seis medições diretas.

8.28. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para oito medições.

8.29. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para nove medições diretas.

8.30. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para doze medições diretas.

8.31. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para quinze medições diretas.

8.32. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para dezoito medições diretas

8.33. Agrupamento modular com caixas tipo "P" para trinta medições diretas

8.34. Agrupamento modular com caixas em policarbonato para 1 (uma) medição indireta até 300 A em centro de medição.

8.35. Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-II

8.36. Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-IV

8.37. Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-VI

8.38. Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-IX

8.39. Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-XII

8.40. Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato para uma medição indireta.

8.41. Centro de Medição agrupamento modular em aço (Enel CE)

8.42. Centro de Proteção Geral (Enel CE)

8.43. Desenho 24 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo K

8.44. Desenho 25 - Modelo e montagem da caixa de medição do tipo L

8.45. Desenho 26 - Modelo e montagem com a caixa de medição do tipo H

8.46. Desenho 27 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo M

8.47. Desenho 28 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo N

8.48. Desenho 29 - Modelo e montagem da caixa de medição do tipo O

8.49. Desenho 30 - Caixa de medição do tipo A4

8.50. Desenho 31 - Quadro de medição agrupado – (Enel RJ)

8.51. Desenho 32 - Caixa de barramento para caixas de medição

8.52. Desenho 33 - Caixa do tipo T

8.53. Desenho 34 - Sugestão de sobre porta para fixação em caixa para utilização em instalação do tipo externa

8.54. Desenho 35 - Sistema de proteção (pingadeira) para caixas instaladas externamente

8.55. Desenho 36 - Quadro de distribuição compacto tipo 5

8.56. Desenho 37 - Quadro distribuição compacta tipo 10

8.57. Desenho 38 - Quadro de distribuição compacto tipo 15

8.58. Desenho 39 - Quadro de distribuição compacto tipo 21

8.59. Desenho 40 - Quadro de distribuição compacto tipo modular

8.60. Desenho 41 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 1 a 4 eletrodutos - Rede aérea ou subterrânea

8.61. Desenho 42 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 1 a 4 eletrodutos - Entrada Inferior - Rede aérea ou subterrânea

8.62. Desenho 43 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível imediatamente inferior de 1 a 4 eletrodutos com cubículo de cabos - Rede aérea ou subterrânea

8.63. Desenho 44 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 6 a 8 eletrodutos - Rede subterrânea

8.64. Desenho 45 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível imediatamente inferior de 6 a 8 - eletrodutos com cubículo de cabos - Rede subterrânea

8.65. Desenho 46 - Afastamentos mínimos necessários para a instalação de cabine de barramentos.

8.66. Desenho 47 - Vistas da cabine de barramentos

8.67. Desenho 48 - Cortes da cabine de barramentos

8.68. Desenho 49 - Fechamento em tela metálica em cabine de barramentos

8.69. Desenho 50 - Diagrama unifilar básico para cabine de barramentos

8.70. Desenho 51 - Ligação de medição para o sistema de prevenção e combate à incêndio em QDC

8.71. Desenho 52 - Ligação de medição para o sistema de prevenção e combate à incêndio em cabine de barramentos.

8.72. Desenho 53 - Aterramento da entrada consumidora

8.73. Desenho 54 - Localização da instalação do Dispositivo de Proteção contra Surto - DPS

8.74. Desenho 55 - Módulo de distribuição geral em policarbonato – CDPM

8.75. Desenho 56 - Sistema de medição eletrônica centralizada

8.76. Desenho 57 - Caixa concentradora tipo CL-I

8.77. Desenho 58 - Caixa concentradora e para leitura local tipo CL-II

8.78. Desenho 59 - Caixa concentradora e para leitura local tipo CL-III

8.79. Desenho 60 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC I

8.80. Desenho 61 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC II

8.81. Desenho 62 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IV

8.82. Desenho 63 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC VI

8.83. Desenho 64 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IX

8.84. Desenho 65 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC XII

8.85. Desenho 66 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada MEC XVI

8.86. Desenho 67 - Instalação de caixas de medição eletrônica centralizada alimentadas com 2 caixas de derivação no mesmo andar

8.87. Desenho 68 - Localizações permitidas para a instalação das caixas de medição eletrônica nos andares

8.88. Desenho 69 - Posicionamento das caixas em entrada coletiva

8.89. Desenho 70 - Bloco de conexão tipo RJ11 para até 6 medidores

8.90. Desenho 71 - Placa de comunicação da caixa de medição eletrônica centralizada

8.91. Desenho 72 - Cabo de rede de comunicação

8.92. Desenho 73 - Conector terminal 3 pinos

8.93. Desenho 74 - Shaft de medição eletrônica centralizada

8.94. Desenho 75 - Dimensionamento mínimo construtivo de SHAFT para barramento barra espaçada IP 54/55

8.95. Desenho 76 - Caixa de transição para barramentos blindados

8.96. Desenho 77 – SEE Poste Limite propriedade (≤ 300 kVA)

8.97. Desenho 78 – Câmara Transformadora

8.98. Desenho 79 – Centro Transformação – Superfície

8.99. Desenho 80 – Transformador Pedestal

8.100. ANEXO I CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DOS CONDUTORES DE COBRE (A) DO RAMAL DE ENTRADA

8.101. ANEXO II DIMENSIONAMENTOS DE ELETRODUTOS

8.102. ANEXO III CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE BARRAS DE COBRE

8.103. ANEXO IV MODELO DE CARTA DE OPÇÃO DE MEDIÇÃO ELETRÔNICA CENTRALIZADA

8.104. ANEXO V PLANILHA DE CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO

8.105. ANEXO VI TABELA DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BARRAMENTOS BLINDADOS

8.106. ANEXO VII ZONAS DE CORROSÃO

8.107. ANEXO VIII DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA

8.108. ANEXO IX Documentos para solicitação de conexão

8.109. ANEXO X INFORMAÇÕES MÍNIMAS PLANO DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS (RIGGING) SEE INTERNA AO PMUC

8.110. ANEXO XI CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TRANSFORMADORES

8.111. ANEXO XII - MODELO DE TERMO DE RESPONSABILIDADE DE POSTE COLUNA MOLDADA

9. VISTOS

☐ **Quality Brazil**	☐ **Permitting and Detail Design Brazil**
Diego Sanz (a.i) Signed by Diego Sanz Data: 08/09/2025 16:18:51 CEST	Jose Januario De Oliveira Neto (a.i) Signed by Jose Januario De Oliveira Neto Data: 08/09/2025 15:51:53 CEST

Firmato da JOSE JANUARIO DE OLIVEIRA NETO
Data: 06/10/2025 14:59:10 CEST

8. ANEXOS

8.1. Desenho 1 - Alturas mínimas do ramal de conexão
8.2. Desenho 2 - Determinação do ponto de conexão
8.3. Desenho 3 - Determinação do ponto de conexão - rede de distribuição subterrânea
8.4. Desenho 4 - Afastamentos mínimos para fixação do ramal de conexão
8.5. Desenho 5 - Afastador para poste particular do cliente
8.6. Desenho 6 - Afastador para edificações com fachada ornamental ou recuada
8.7. Desenho 7 - Fixação dos condutores do ramal de entrada conexão subterrâneo
8.8. Desenho 8 - Suporte olhal para amarração de escada
8.9. Desenho 9 - Terminal de cabos para conexão do ramal de conexão entrada subterrâneo
8.10. Desenho 10 - Terminal tipo ilhós pino tubular para cabo extraflexível
8.11. Desenho 11 - Adaptador do disjuntor para conexão do ramal em cabine de barramentos
8.12. Desenho 12 - Adaptador de seccionadora para conexão do ramal em QDC e BI
8.13. Desenho 13 - Placa universal metálica para fixação do medidor
8.14. Desenho 14 - Suporte para fixação da placa universal metálica em caixa de medição
8.15. Desenho 15 - Gabarito destinado a furação da placa metálica para fixação de T.C's BT de barra até 600 A (furos oblongados)
8.16. Desenho 16 - Detalhes da viseira e grade oblongada das caixas metálicas convencionais
8.17. Desenho 17 - Cubículo para a passagem dos cabos do ramal de conexão/entrada
8.18. Desenho 18 - Caixa de passagem de cabos de baixa tensão em polipropileno
8.19. Desenho 19 - Caixa tipo D para DPS
8.20. Desenho 20 - Caixa de dispositivo de proteção individual - CDPI
8.21. Desenho 21 - Caixa de medição tipo "II"
8.22. Desenho 22 - Modelo e montagem da caixa tipo E
8.23. Desenho 23 - Modelo e montagens com a caixa de medição tipo P
a) Modelo caixa de medição tipo "P"
8.24 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para duas medições diretas.
8.25 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para três medições diretas.
8.26 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para quatro medições diretas.
8.27 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para seis medições diretas.
8.28 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para oito medições.
8.29 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para nove medições diretas.
8.30 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para doze medições diretas.
8.31 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para quinze medições diretas.
8.32 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para dezoito medições diretas
8.33 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para trinta medições diretas
8.34 Agrupamento modular com caixas em policarbonato para 1 (uma) medição indireta até 300 A em centro de medição.
8.35 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-II
8.36 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-IV

8.37 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-VI

8.38 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-IX

8.39 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-XII

8.40 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato para uma medição indireta.

8.41 Centro de Medição agrupamento modular em aço (Enel CE)

8.42 Centro de Proteção Geral (Enel CE)

8.43 Desenho 24 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo K

8.44 Desenho 25 - Modelo e montagem da caixa de medição do tipo L

8.45 Desenho 26 - Modelo e montagem com a caixa de medição do tipo H

8.46 Desenho 27 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo M

8.47 Desenho 28 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo N

8.48 Desenho 29 - Modelo e montagem da caixa de medição do tipo O

8.49 Desenho 30 - Caixa de medição do tipo A4

8.50 Desenho 31 - Quadro de medição agrupado – (Enel RJ)

8.51 Desenho 32 - Caixa de barramento para caixas de medição

8.52 Desenho 33 - Caixa do tipo T

8.53 Desenho 34 - Sugestão de sobre porta para fixação em caixa para utilização em instalação do tipo externa

8.54 Desenho 35 - Sistema de proteção (pingadeira) para caixas instaladas externamente

8.55 Desenho 36 - Quadro de distribuição compacto tipo 5

8.56 Desenho 37 - Quadro distribuição compacta tipo 10

8.57 Desenho 38 - Quadro de distribuição compacto tipo 15

8.58 Desenho 39 - Quadro de distribuição compacto tipo 21

8.59 Desenho 40 - Quadro de distribuição compacto tipo modular

8.60 Desenho 41 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 1 a 4 eletrodutos - Rede aérea ou subterrânea

8.61 Desenho 42 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 1 a 4 eletrodutos - Entrada Inferior - Rede aérea ou subterrânea

8.62 Desenho 43 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível imediatamente inferior de 1 a 4 eletrodutos com cubículo de cabos - Rede aérea ou subterrânea

8.63 Desenho 44 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 6 a 8 eletrodutos - Rede subterrânea

8.64 Desenho 45 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível imediatamente inferior de 6 a 8 - eletrodutos com cubículo de cabos - Rede subterrânea

8.65 Desenho 46 - Afastamentos mínimos necessários para a instalação de cabine de barramentos.

8.66 Desenho 47 - Vistas da cabine de barramentos

8.67 Desenho 48 - Cortes da cabine de barramentos

8.68 Desenho 49 - Fechamento em tela metálica em cabine de barramentos

8.69 Desenho 50 - Diagrama unifilar básico para cabine de barramentos

8.70 Desenho 51 - Ligação de medição para o sistema de prevenção e combate à incêndio em QDC

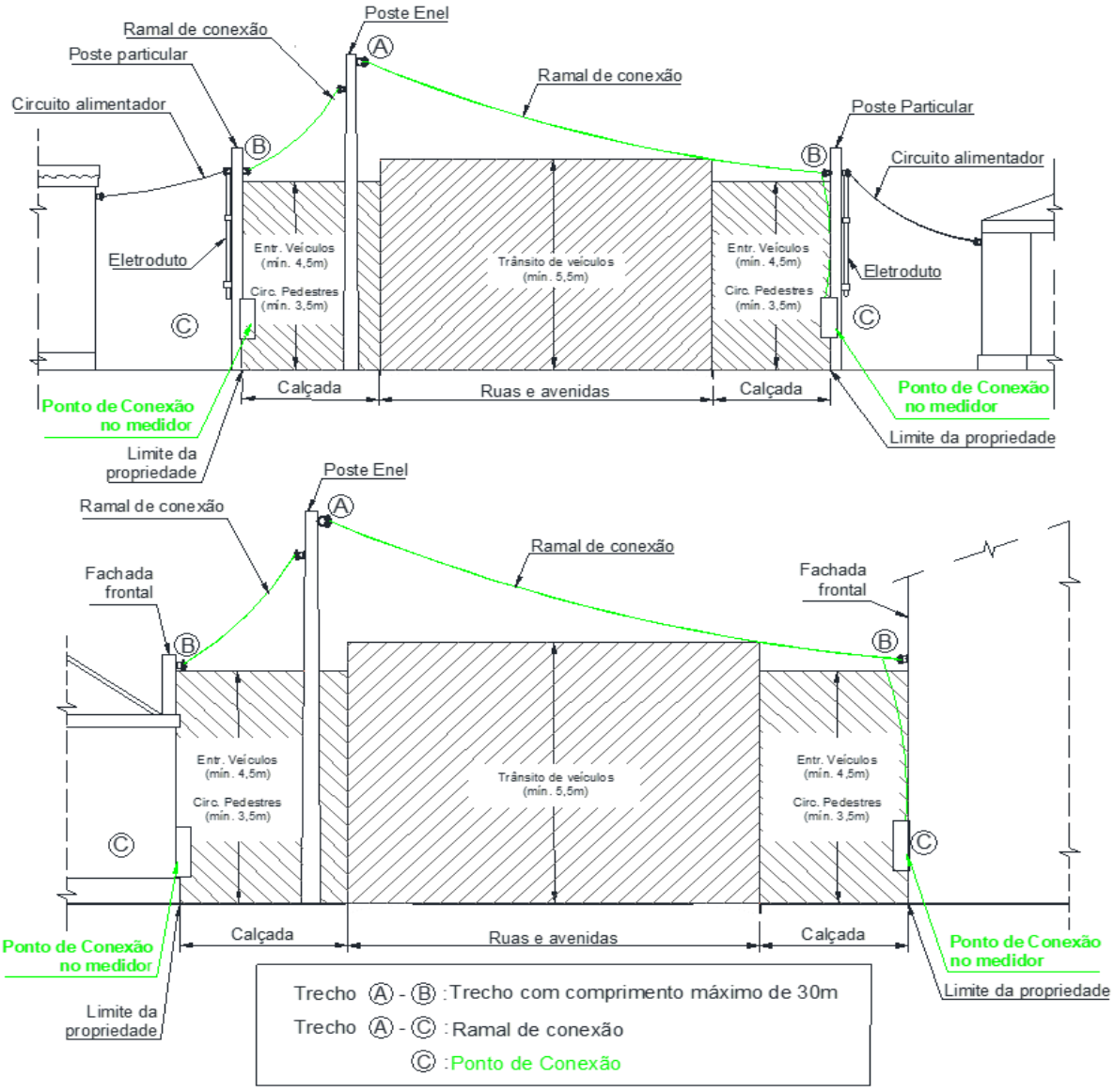
8.71 Desenho 52 - Ligação de medição para o sistema de prevenção e combate à incêndio em cabine de barramentos
8.72 Desenho 53 - Aterramento da entrada consumidora
8.73 Desenho 54 - Localização da instalação do Dispositivo de Proteção contra Surto - DPS
8.74 Desenho 55 - Módulo de distribuição geral em policarbonato – CDPM
8.75 Desenho 56 - Sistema de medição eletrônica centralizada
8.76 Desenho 57 - Caixa concentradora tipo CL-I
8.77 Desenho 58 - Caixa concentradora e para leitura local tipo CL-II
8.78 Desenho 59 - Caixa concentradora e para leitura local tipo CL-III
8.79 Desenho 60 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC I
8.80 Desenho 61 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC II
8.81 Desenho 62 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IV
8.82 Desenho 63 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC VI
8.83 Desenho 64 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IX
8.84 Desenho 65 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC XII
8.85 Desenho 66 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada MEC XVI
8.86 Desenho 67 - Instalação de caixas de medição eletrônica centralizada alimentadas com 2 caixas de derivação no mesmo andar
8.87 Desenho 68 - Localizações permitidas para a instalação das caixas de medição eletrônica nos andares
8.88 Desenho 69 - Posicionamento das caixas em entrada coletiva
8.89 Desenho 70 - Bloco de conexão tipo RJ11 para até 6 medidores
8.90 Desenho 71 - Placa de comunicação da caixa de medição eletrônica centralizada
8.91 Desenho 72 - Cabo de rede de comunicação
8.92 Desenho 73 - Conector terminal 3 pinos
8.93 Desenho 74 - Shaft de medição eletrônica centralizada
8.94 Desenho 75 - Dimensionamento mínimo construtivo de SHAFT para barramento barra espaçada IP 54/55
8.95 Desenho 76 - Caixa de transição para barramentos blindados
8.96 Desenho 77 – SEE Poste Limite propriedade (≤ 300 kVA)
8.97 Desenho 78 – Câmara Transformadora
8.98 Desenho 79 – Centro Transformação – Superfície
8.99 Desenho 80 – Transformador Pedestal
8.100 ANEXO I CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DOS CONDUTORES DE COBRE (A) DO RAMAL DE ENTRADA
8.101 ANEXO II Dimensionamentos de Eletrodutos
8.102 ANEXO III CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE BARRAS DE COBRE
8.103 ANEXO IV MODELO DE CARTA DE OPÇÃO DE MEDIÇÃO ELETRÔNICA CENTRALIZADA
8.104 ANEXO V PLANILHA DE CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO
8.105 ANEXO VI TABELA DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BARRAMENTOS BLINDADOS
8.106 ANEXO VII ZONAS DE CORROSÃO
8.107 ANEXO VIII DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA
8.108 ANEXO IX Documentos para solicitação de conexão

8.109 ANEXO X INFORMAÇÕES MÍNIMAS PLANO DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS (RIGGING) SEE INTERNA AO PMUC

8.110 ANEXO XI CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TRANSFORMADORES

8.111 ANEXO XII - MODELO DE TERMO DE RESPONSABILIDADE DE POSTE COLUNA MOLDADA

8.1. Desenho 1 - Alturas mínimas do ramal de conexão



Notas:

1) O comprimento máximo do ramal de conexão deve ser de 30 metros até o ponto de ancoragem no poste particular ou na fachada da edificação;

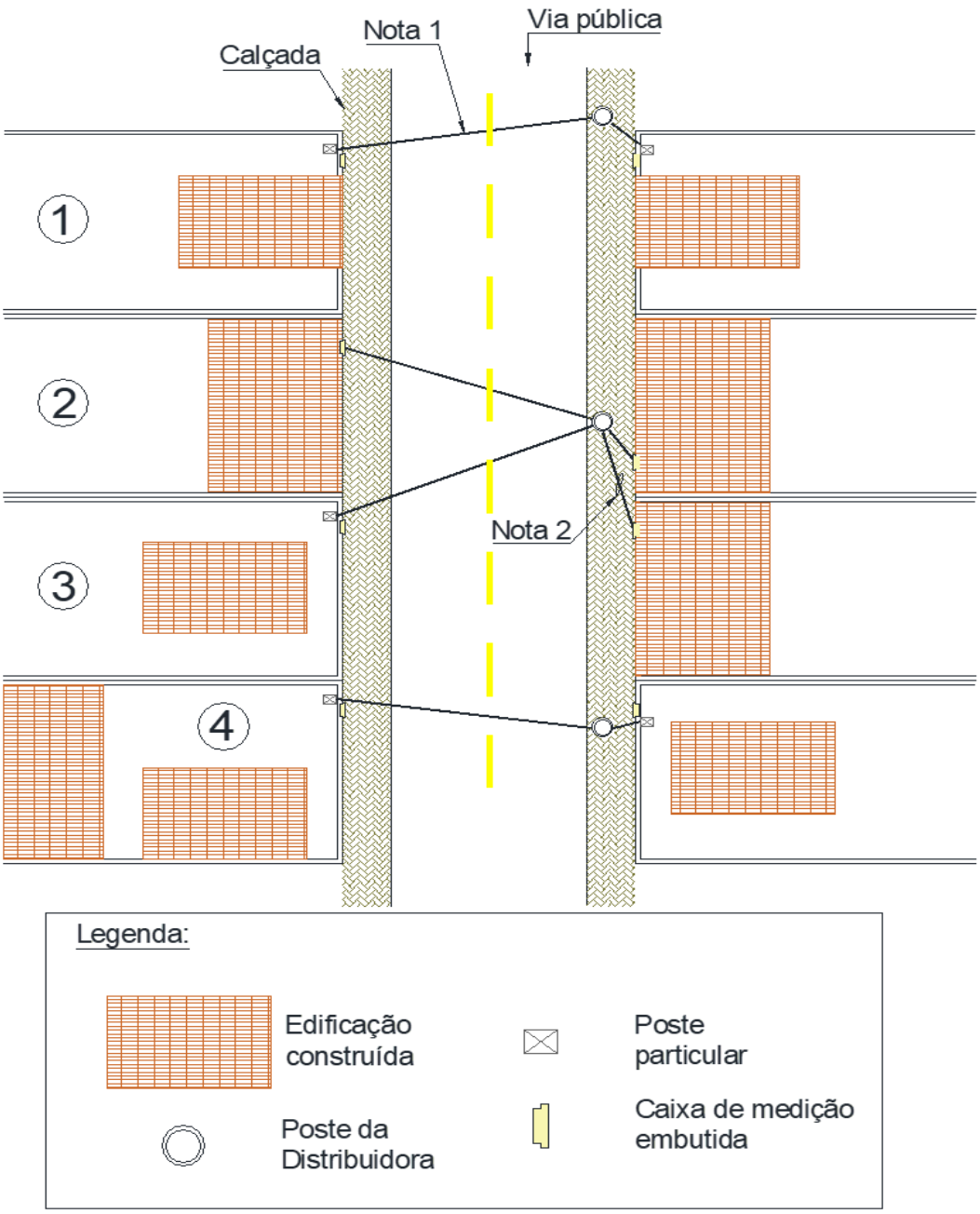
2) O ramal de entrada corresponde ao trecho da instalação do ponto de conexão até a proteção geral;

3) Em conexões onde são utilizados pela distribuidora condutores concêntricos (ponto de conexão em medidor de kW/h) para o Ramal de conexão, é facultado a instalação do eletroduto de entrada, essa condição será comunicada pela distribuidora durante o pedido de conexão.

4) Caixas instaladas conforme Desenhos desta especificação.

8.2. Desenho 2 - Determinação do ponto de conexão

a) EDIFICAÇÕES INDEPENDENTES ATENDIDAS ATRAVÉS DE RAMAL DE CONEXÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

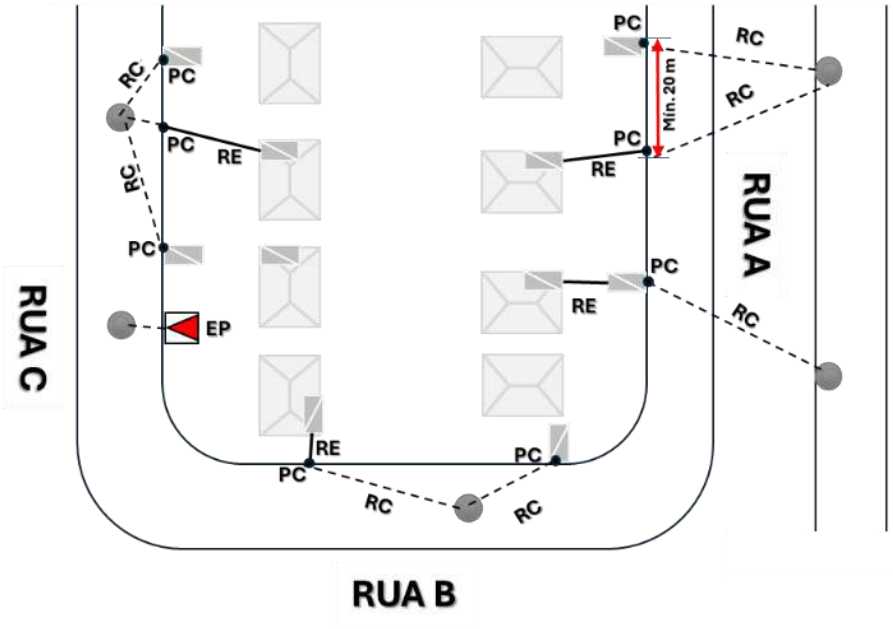


Item	Situação	Descrição da Entrada de Serviço
1	A edificação está junto ao alinhamento da calçada e o imóvel possui espaços livres nas laterais	Ancoragem do ramal de conexão no poste particular, junto ao limite do imóvel e caixa de medição embutida no muro até 6 medições com eletroduto exposto.
2	A edificação está ocupando toda a frente do imóvel	Ancoragem do ramal de conexão na fachada (quando possuir altura suficiente e caixas de medição semi-embutidas no muro até 6 medições com eletroduto exposto.
3	A edificação está recuada do alinhamento da calçada e o imóvel possui espaços livres nas laterais	Ancoragem do ramal de conexão no poste, junto ao limite do imóvel e caixa de medição embutida no muro até 6 medições com eletroduto exposto.
4	A edificação está recuada do alinhamento da calçada e o imóvel possui espaços livres nas laterais e edícula no fundo. **No caso de atendimento de duas residências ou mais, frente e fundo, no mesmo imóvel, usar um único ponto de conexão, junto ao alinhamento do imóvel com calçada	Ancoragem do ramal de conexão no poste particular conforme, junto ao limite do imóvel e caixa de medição embutida no muro até 6 medições com eletroduto exposto.

Notas:

1) Ramal de conexão com a rede da Distribuidora no mesmo lado e no lado oposto da via pública:
2) Comprimento máximo do poste da Distribuidora ao ponto de ancoragem do ramal de conexão: 30 metros, observando todas as condições de altura mínima do cabo em relação ao solo;
3) Altura mínima do ponto de ancoragem, conforme **Desenho 1 - Alturas mínimas do ramal de conexão.**
4) Em postes e fachadas ornamental ou recuada possibilidade de utilização de afastador para edificações conforme PM-Br 480.49 , tipo 1 ou 2.
5) As condições de via pública devem ser observadas conforme item 7.22 e CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR.

b) EDIFICAÇÕES INDEPENDENTES ATENDIDAS ATRAVÉS DE RAMAL DE CONEXÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO

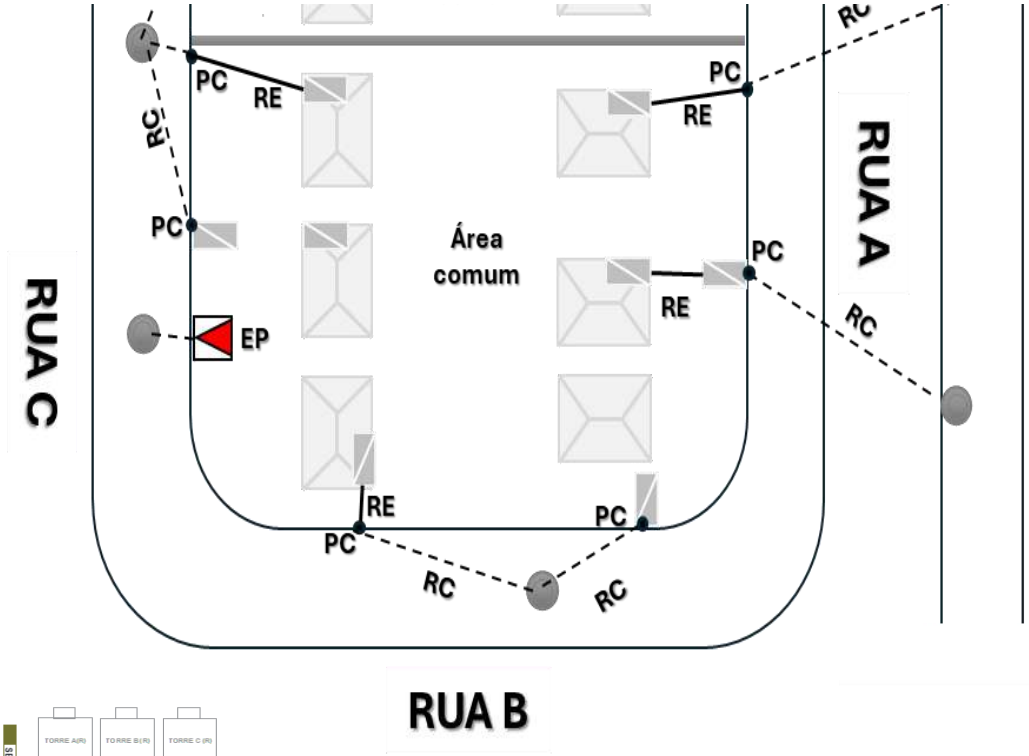


Legenda
EP - Entrada Primária (média tensão)
RE - Ramal de Entrada (Consumidor)
RC - Ramal de Conexão (Enel)
PC -Ponto de Conexão

Notas:

1) Todos os ramais de conexão devem estar conectados ao mesmo circuito e proteção da distribuidora.
2) O empreendimento deve atender ao critério de viabilidade técnica e econômica, com o menor dimensionamento técnico em seu atendimento.
3) As distâncias entre os pontos de conexão que alimentam os edifícios e/ou residências assobradadas de um empreendimento devem ser no mínimo 20 metros.
4) Ramais de Conexão que alimentam diferentes pontos de conexão não devem ser instalados em um mesmo banco de dutos ou caixa de passagem.
5) Não deve ocorrer cruzamento de ramais de ligações derivado de diferentes pontos de conexão
6) As cargas correspondentes a áreas comuns tais como: subsolo, iluminação externa, guarita, e outras dependências situadas do lado de fora do edifício/residências podem ser ligadas em umas das entradas de energia com medição e proteção própria em baixa ou média tensão, ou através de um ponto de conexão independente em média tensão (Administração Geral).
7) As cargas das áreas comuns, privativas de cada edificação, tais como: iluminação de escadaria, emergência, entre outras, pode ser ligada com medição própria em baixa tensão na edificação correspondente (Administração Interna) ou estar ligada e somada na Administração Geral em baixa ou média tensão.
8) O sistema de medição deve prever a instalação de medição centralizada ou convencional para todos os edifícios/residências, não sendo permitido a instalação dos dois sistemas no mesmo empreendimento.
9) A quantidade de pontos de conexão exemplificada na figura deve ser somente aérea ou subterrânea, não deve haver diferentes tipos de conexão.

c) EDIFICAÇÕES INDEPENDENTES ATENDIDAS ATRAVÉS DE RAMAL DE CONEXÃO DE MÉDIA E BAIXA TENSÃO – SEPARAÇÃO DE TORRES

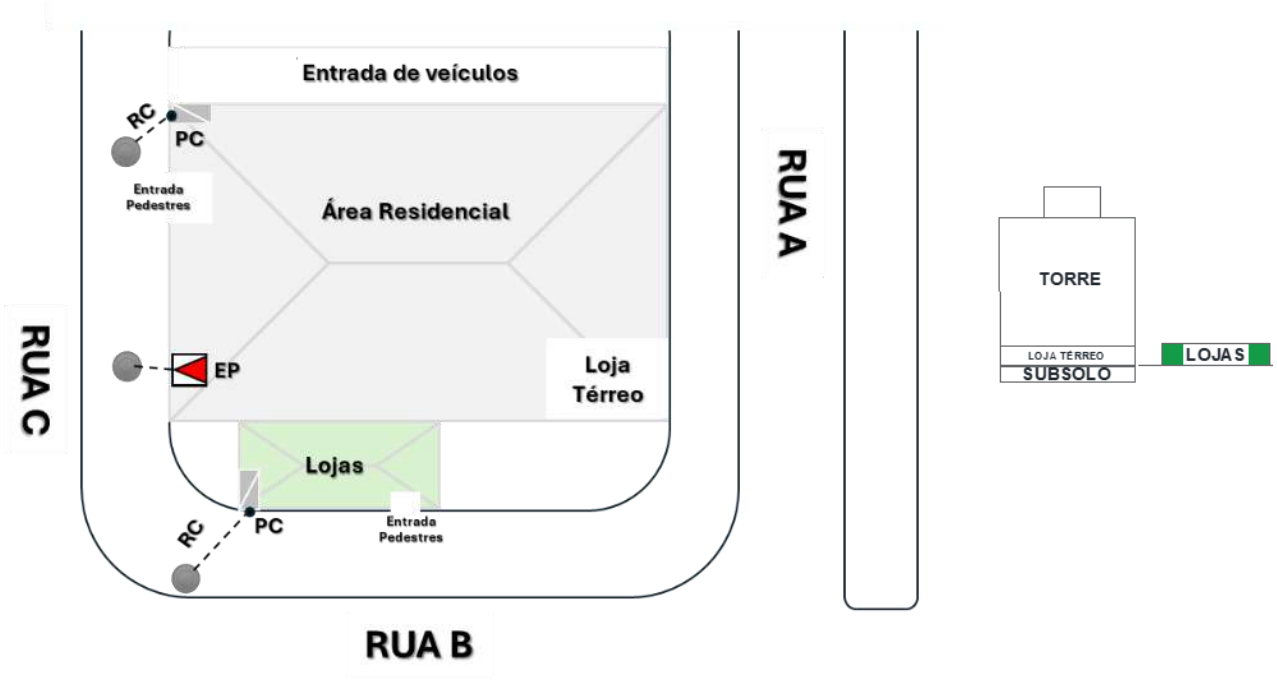


Legenda
EP - Entrada Primária (média tensão)
RE - Ramal de Entrada (Consumidor)
RC - Ramal de Conexão (Enel)
PC -Ponto de Conexão

1) Caso as torres sejam empreendimentos/condomínios distintos sem interligação física e elétrica entre si nem na forma de acesso social e estacionamento compartilhado (subsolos) , poderão solicitar processos distintos à distribuidora (com endereços distintos), entretanto será necessário comprovar essas informações através de Planta de Prefeitura aprovada + Matricula do imóvel (mãe e filhas, se houver), documento oficial que comprove a numeração e que demonstre que serão acessos distintos, portanto satisfazendo essas condições será prevista uma segmentação de conexão diferenciada para cada empreendimento

2) Em caso de separação de torres, cada torre poderá ter sua medição, desde que não haja interligação elétrica com outras edificações (torres) e até mesmo com a unidade de ADM Geral (área comum).

d) EDIFICAÇÃO TORRE ÚNICA OU CONJUNTO DE TORRES, LOJAS NO TÉRREO DA (S) EDIFICAÇÃO (ÕES) E ACESSO DAS LOJAS INDEPENDENTES DO SOCIAL

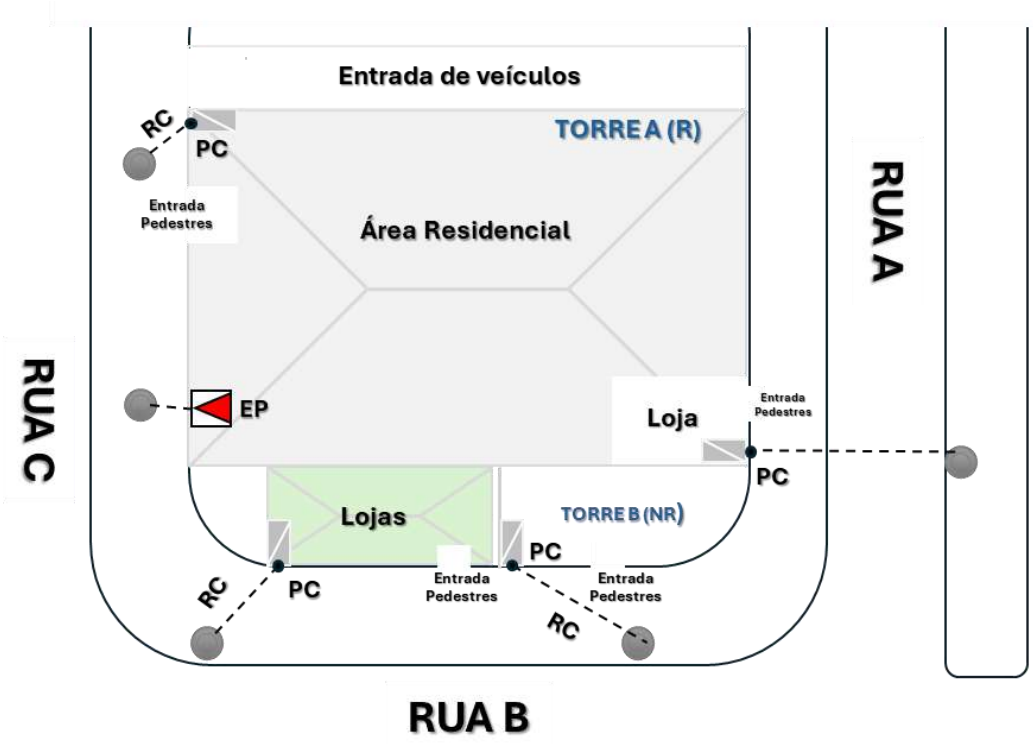


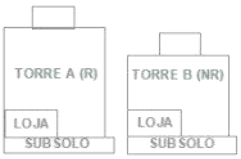
Legenda
EP - Entrada Primária (média tensão)
RE - Ramal de Entrada (Consumidor)
RC - Ramal de Conexão (Enel)
PC -Ponto de Conexão

Notas:

1) Em regra geral, para atendimento dos empreendimentos com loja no térreo em torre única, considerar no mesmo centro de medição.
2) Para solicitações de lojas em entradas distintas do empreendimento, poderá ser encaminhado com desmembramento do processo desde que essas lojas tenham numerações distintas, com acessos separados e sem interligação elétrica e física com o empreendimento nem na forma de acesso social e estacionamento compartilhado. Neste caso, poderá ser solicitado conexões individuais para as lojas (cada uma com sua numeração oficial, ponto de conexão e separação física em relação ao empreendimento e demais lojas, caso previstas);
3) Havendo mais unidades alimentadas em média tensão pertencentes à parte do empreendimento com interligação física, deve ser previsto atendimento no Grupo A em multimedição na média tensão.
4) Em situações em que o acesso social (pedestre) único ou interligados as lojas ou estacionamento compartilhado (lojas), pode ser previsto um padrão coletivo com entrada única para respectivas lojas ou centro comercial.
5) Os eletrodutos do ramal de entrada não devem percorrer pela laje do subsolo, mesmo estando de forma aparente
6) A conexão em média tensão poderá ser em outra via (Ex. Rua A), desde que satisfaça a condição de estar no mesmo alimentador primário.
7) Neste caso a “Loja térreo” possui interligação física com a edificação.

e) EDIFICAÇÃO TORRE ÚNICA OU CONJUNTO DE TORRES, LOJAS NO TÉRREO DA (S) EDIFICAÇÃO (ÕES) E ACESSO DAS LOJAS INDEPENDENTES DO SOCIAL



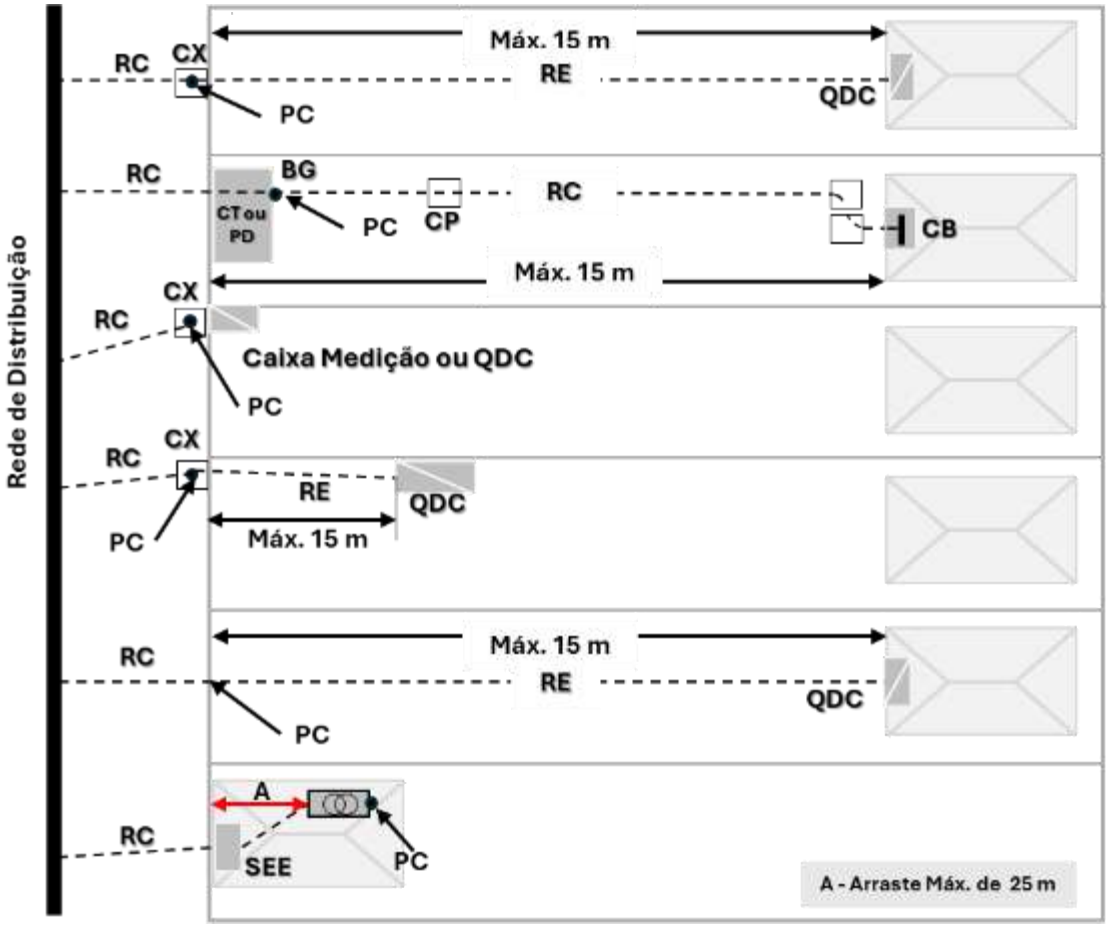


Legenda
EP - Entrada Primária (média tensão)
RE - Ramal de Entrada (Consumidor)
RC - Ramal de Conexão (Enel)
PC -Ponto de Conexão

Notas:

1) Todos os ramais de conexão devem estar conectados ao mesmo circuito e proteção da distribuidora.
2) O empreendimento deve atender ao critério de viabilidade técnica e econômica, com o menor dimensionamento técnico em seu atendimento.
3) Ramais de Conexão (RC) que alimentam diferentes Pontos de Conexão (PC) não devem ser instalados em um mesmo banco de dutos ou caixa de passagem.
4) Não deve ocorrer cruzamento de Ramais de Conexão (RC) derivado de diferentes pontos de conexão
5) As cargas correspondentes a áreas comuns tais como: subsolo, iluminação externa, guarita, e outras dependências situadas do lado de fora do edifício/residências podem ser ligadas em umas das entradas de energia com medição e proteção própria em baixa ou média tensão, ou através de um ponto de conexão independente em média tensão (Administração Geral).
6) As cargas das áreas comuns, privativas de cada edificação, tais como: iluminação de escadaria, emergência, entre outras, pode ser ligada com medição própria em baixa tensão na edificação correspondente (Administração Interna) ou estar ligada e somada na Administração Geral em média tensão.
7) O sistema de medição deve prever a instalação de medição centralizada ou convencional para todos os edifícios/residências, não sendo permitido a instalação dos dois sistemas no mesmo empreendimento.

8.3. Desenho 3 - Determinação do ponto de conexão - rede de distribuição subterrânea



Cabine de Barramentos (ou QDC em alguns casos)

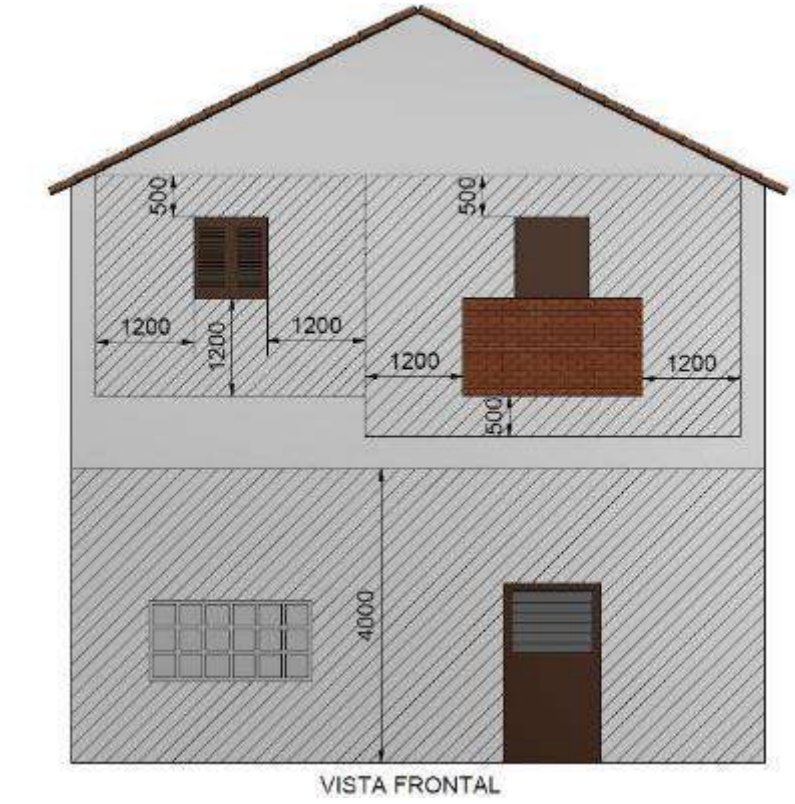
Quadro Geral da Entrada de energia (QDC/CDPM)

Ponto de Conexão (RC com RE)

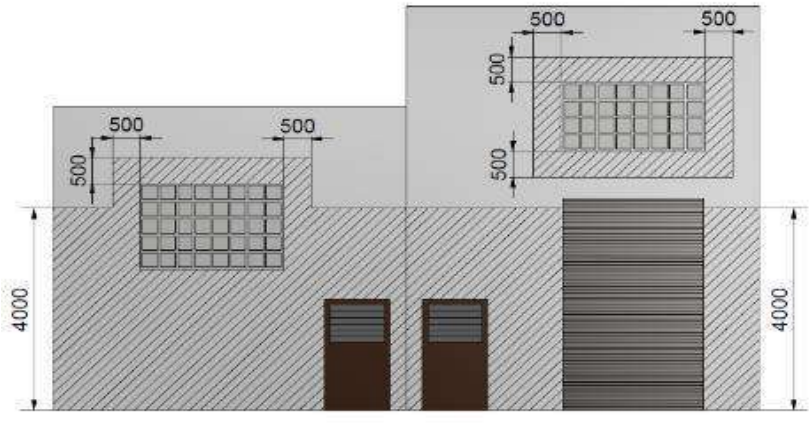
BG - Barramento Geral (Terminal secundário do trafo ou disjuntor)
CB - Cabine de Barramentos
CP - Caixa de Passagem do Interessado (quando houver)
CT/PD – Câmara Transformadora/Centro de Transformação/Transformador Pedestal
SEE – Subestação Interna (Trafo Seco)
CX – Caixa de conexão da Distribuidora
PC – Ponto de Conexão
RE- Ramal de entrada
RC – Ramal de Conexão

Nota: Utilizar padrão de medição com leitura voltada para rua até 6 (seis) medidores.

8.4. Desenho 4 - Afastamentos mínimos para fixação do ramal de conexão



VISTA FRONTAL



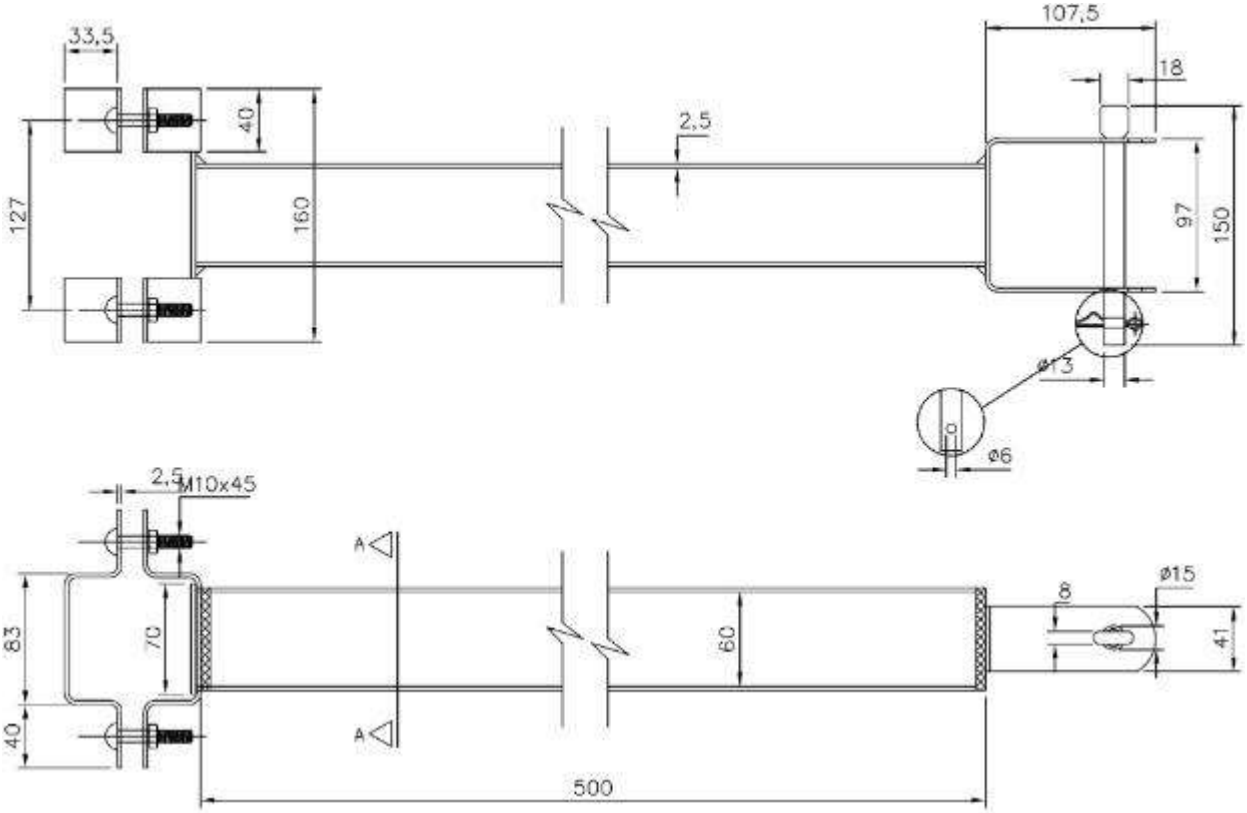
VISTA FRONTAL

Local onde não é permitida a instalação dos condutores do ramal de ligação na fachada

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.5. Desenho 5 - Afastador para poste particular do cliente



NOTAS:

1- Gravado em baixo ou alto relevo no afastador.
- Nome do fabricante;
- Mês e ano de fabricação.

2- Material:
- Aço Carbono 1010/20, espessura mínima 3mm.

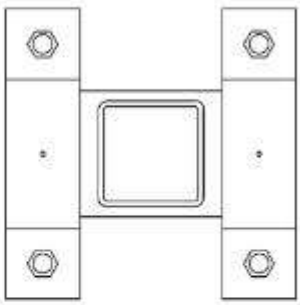
3- Tratamento superficial: galvanização a fogo
- zinco branco trivalente;
- camada de 12 a 14 microns;
- Salt-spray: 96 horas sem corrosão branca;
- Salt-spray: 240 horas sem corrosão vermelha.

4- Dimensões em milímetros.

5- Deve ser instalado somente em poste de aço quadrado.

6- Somente serão aceitos afastadores de fabricantes cujos protótipos tenham sido homologados pela Enel.

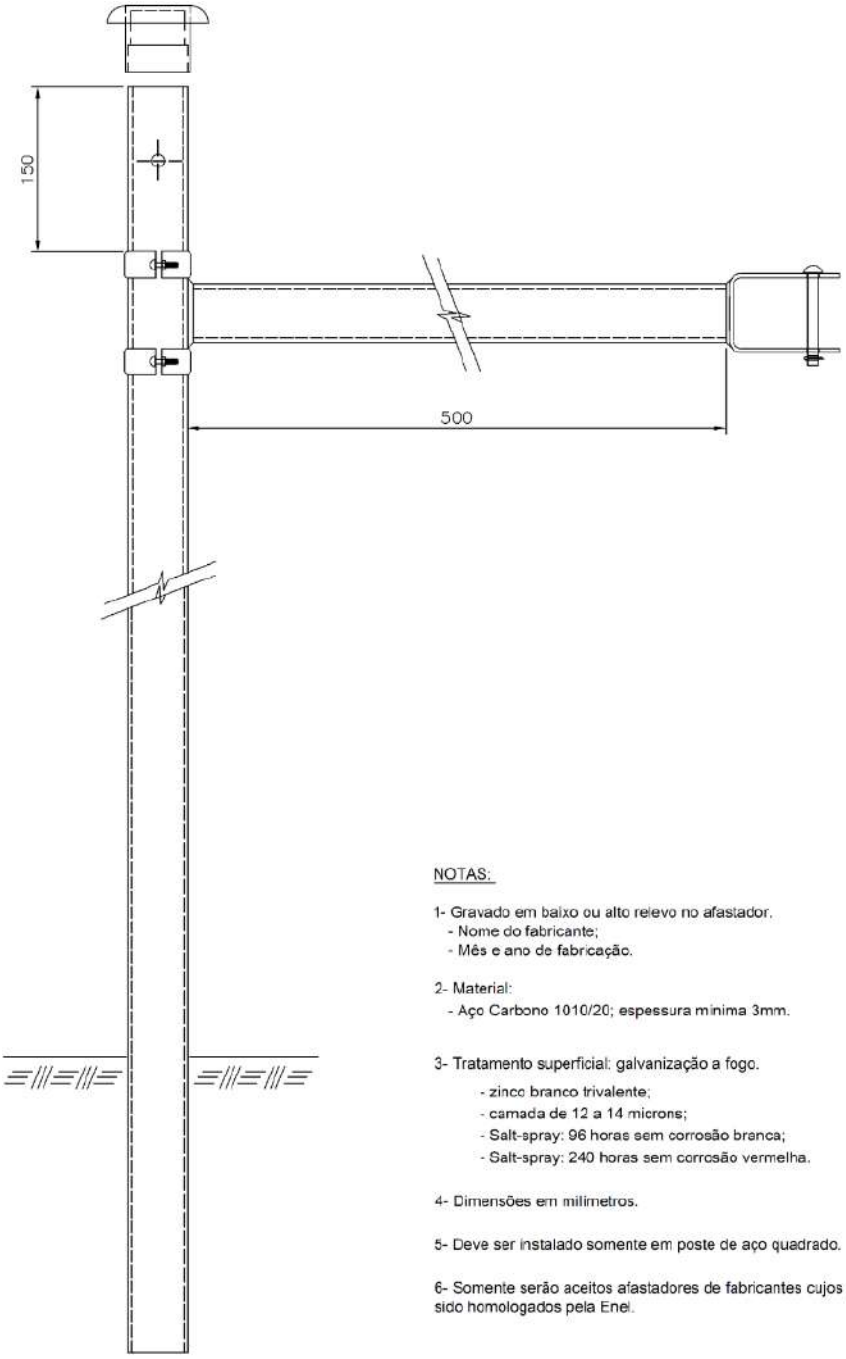
7- Conforme PM-Br 480.49



CORTE AA

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTAS:

1- Gravado em baixo ou alto relevo no afastador.
- Nome do fabricante;
- Mês e ano de fabricação.

2- Material:
- Aço Carbono 1010/20; espessura mínima 3mm.

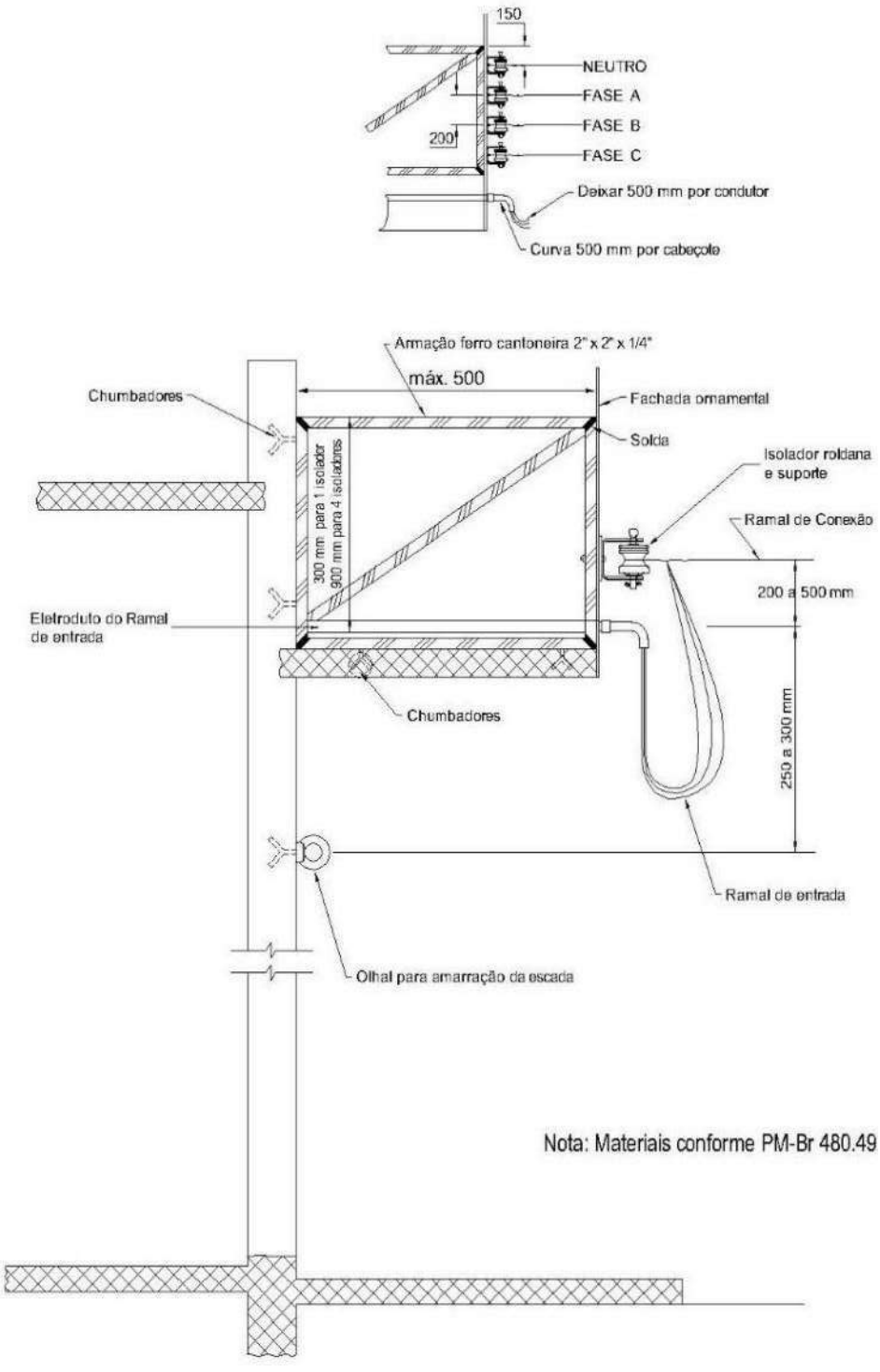
3- Tratamento superficial: galvanização a fogo.
- zinco branco trivalente;
- camada de 12 a 14 microns;
- Salt-spray: 96 horas sem corrosão branca;
- Salt-spray: 240 horas sem corrosão vermelha.

4- Dimensões em milímetros.

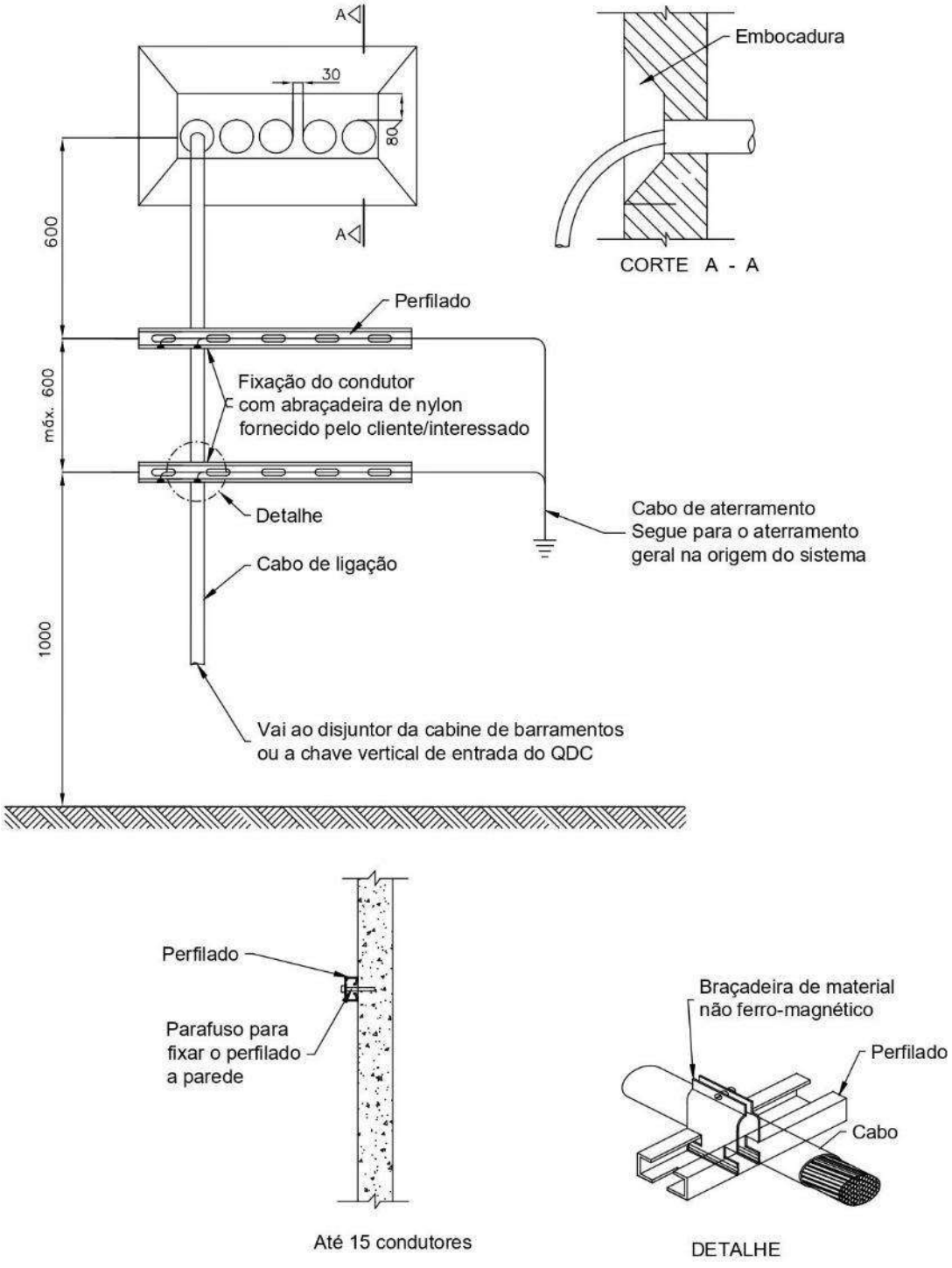
5- Deve ser instalado somente em poste de aço quadrado.

6- Somente serão aceitos afastadores de fabricantes cujos protótipos tenham sido homologados pela Enel.

8.6. Desenho 6 - Afastador para edificações com fachada ornamental ou recuada



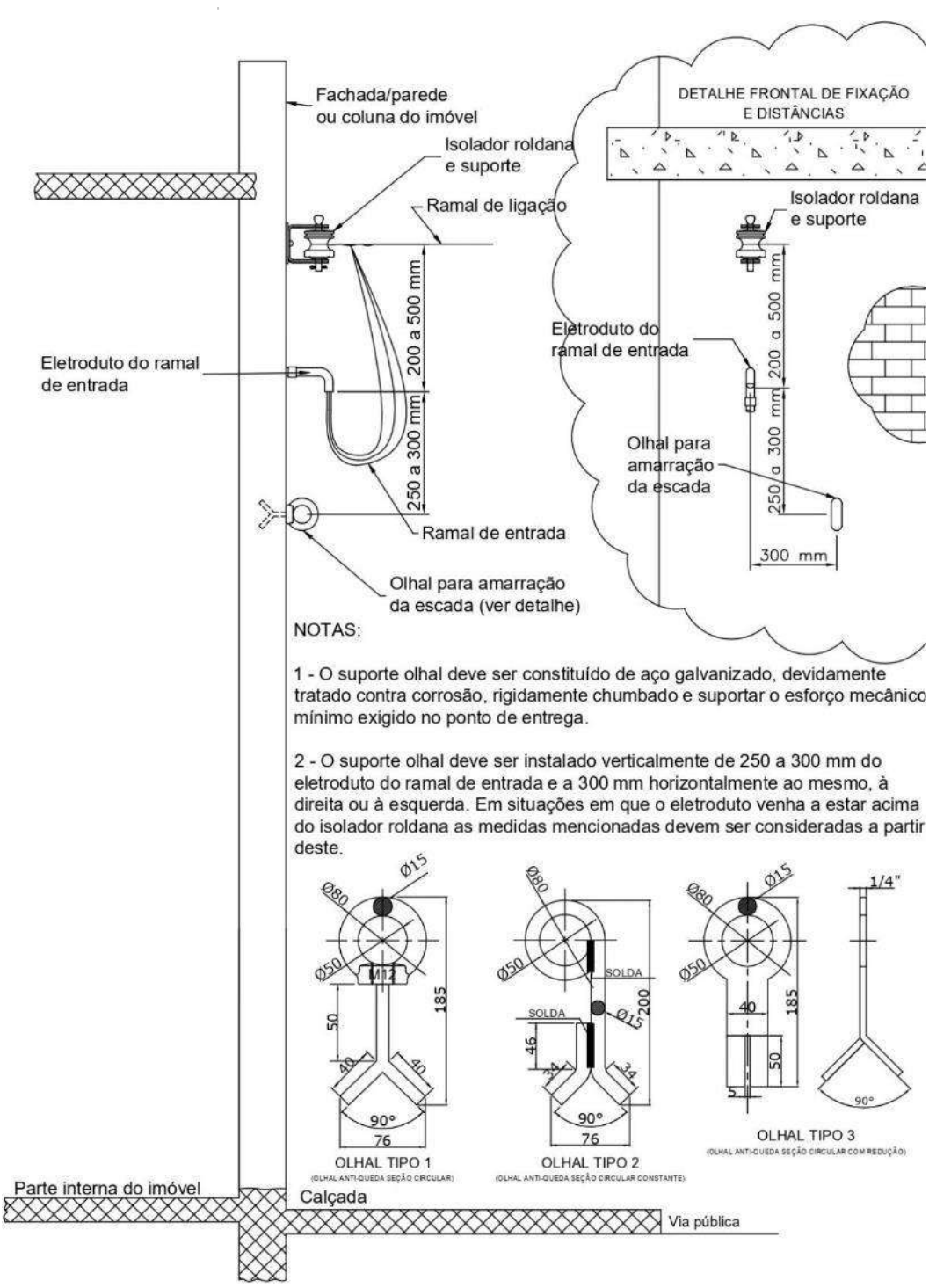
8.7. Desenho 7 - Fixação dos condutores do ramal de entrada conexão subterrâneo



Até 15 condutores

DETALHE

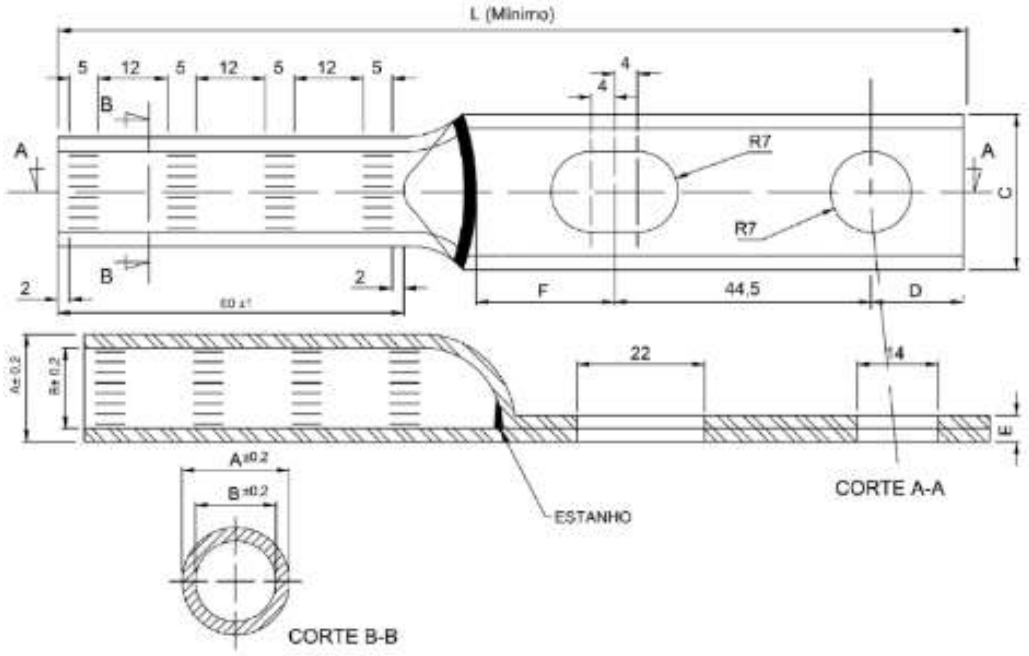
8.8. Desenho 8 - Suporte olhal para amarração de escada



Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.9. Desenho 9 - Terminal de cabos para conexão do ramal de conexão entrada subterrâneo



Condutor (mm²)	A	B	C	D	E	F	L
120	19,0	14,0	27,0	16,0	4,6	24,0	157
240	27,2	20,0	38,5	16,0	6,8	24,0	157
400	34,0	25,4	48,5	20,0	8,2	33,0	170

NOTAS:

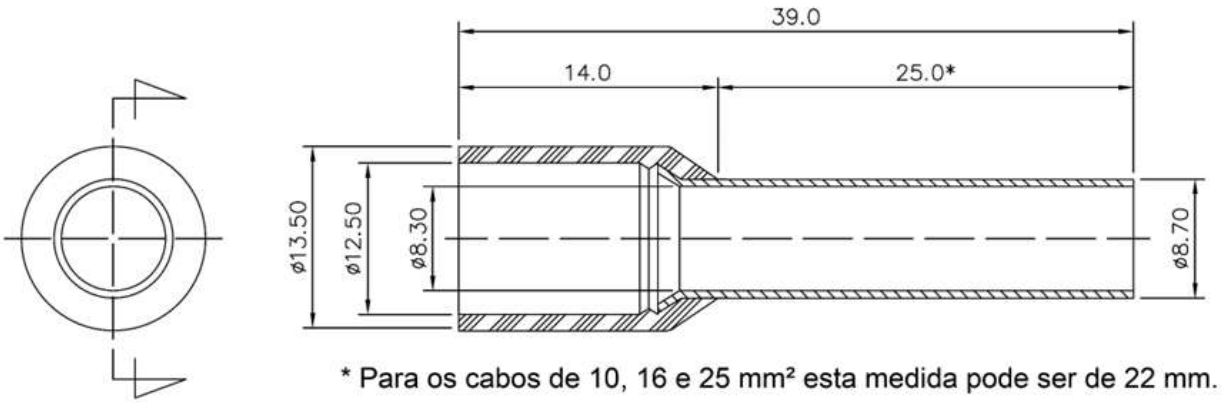
1- Conforme especificação PM Br 710.48.

2- Conforme especificação PM Br 710.38.

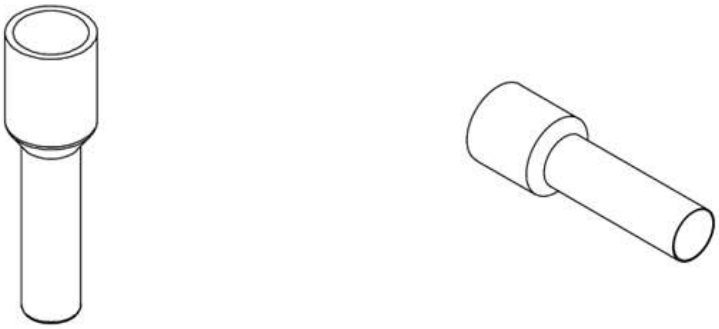
3- Conforme especificação PM Br 710.63.

4- Detalhe do conector terminal de compressão, 2 furos, para condutores de 120 mm², 240 mm² e 400 mm²
A serem instalados pela Enel.

8.10. Desenho 10 - Terminal tipo ilhós pino tubular para cabo extraflexível



* Para os cabos de 10, 16 e 25 mm² esta medida pode ser de 22 mm.



DESCRIÇÃO:

Material "PINO": Cobre eletrolítico estanhado de alta condutibidade elétrica.

Isolação: Polipropileno ou Nylon - 760 Volts.

Cor: Padrão de cores conforme Norma DIN-46228.

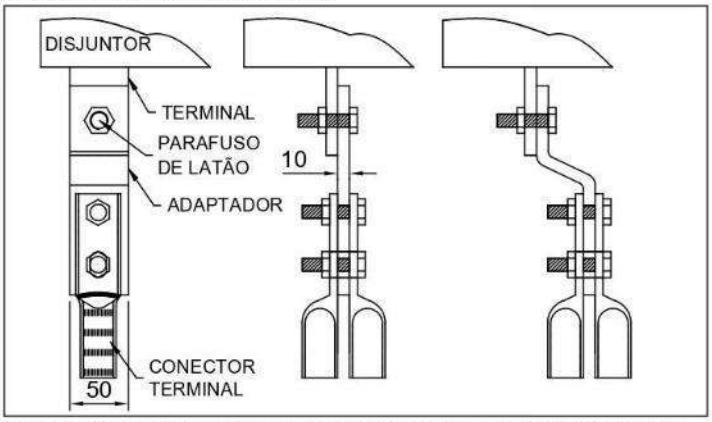
Condutor: de 10 a 35 mm².

NOTA:

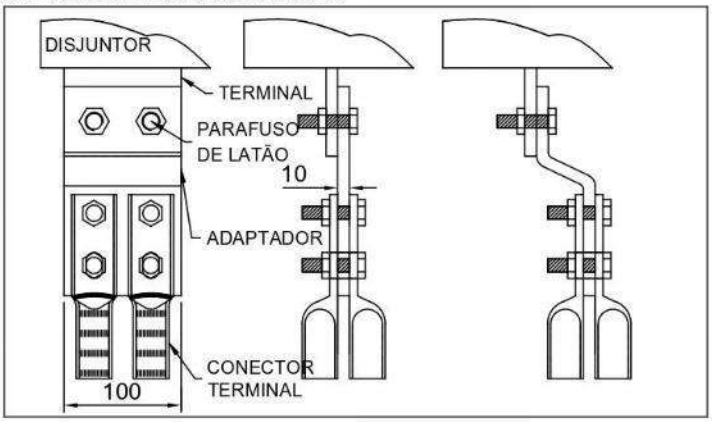
Conforme especificação PM Br 770.01

8.11. Desenho 11 - Adaptador do disjuntor para conexão do ramal em cabine de barramentos

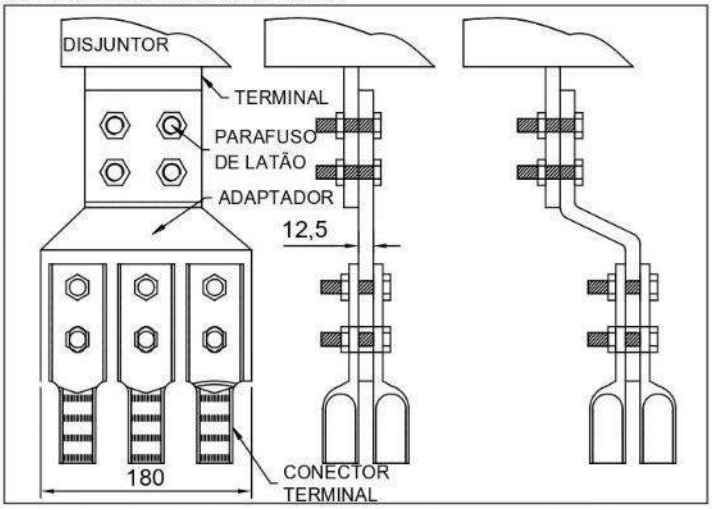
DETALHE 1: ADAPTADOR DUPLO PARA DISJUNTORES PARA CONEXÃO DE 1 OU 2 CABOS DE NO MÁXIMO 240 mm²



DETALHE 2: ADAPTADOR DUPLO PARA DISJUNTORES PARA CONEXÃO DE ATÉ 4 CABOS DE NO MÁXIMO 240 mm²

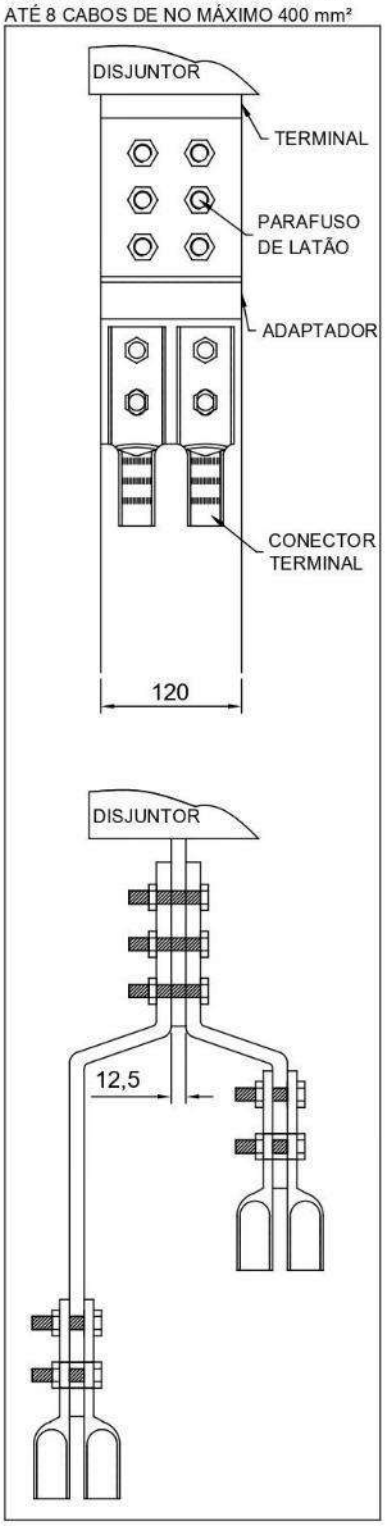


DETALHE 3: ADAPTADOR DUPLO PARA DISJUNTORES PARA A CONEXÃO DE ATÉ 6 CABOS DE NO MÁXIMO 400 mm²

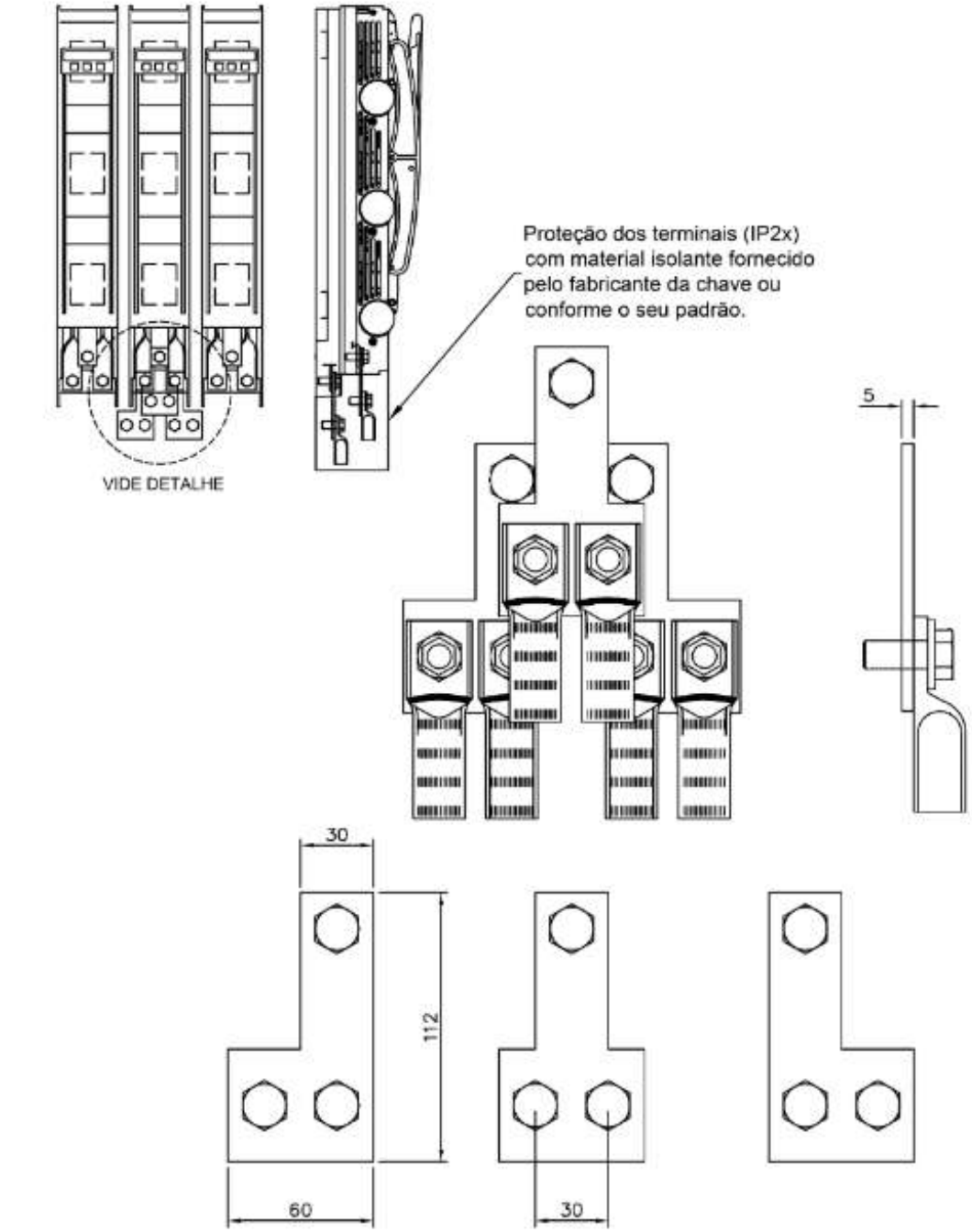


NOTA: Os adaptadores devem ser de cobre e possuir tratamento por estanho ou prata.

DETALHE 4: ADAPTADOR DUPLO PARA DISJUNTORES PARA A CONEXÃO DE ATÉ 8 CABOS DE NO MÁXIMO 400 mm²



8.12. Desenho 12 - Adaptador de seccionadora para conexão do ramal em QDC e BI

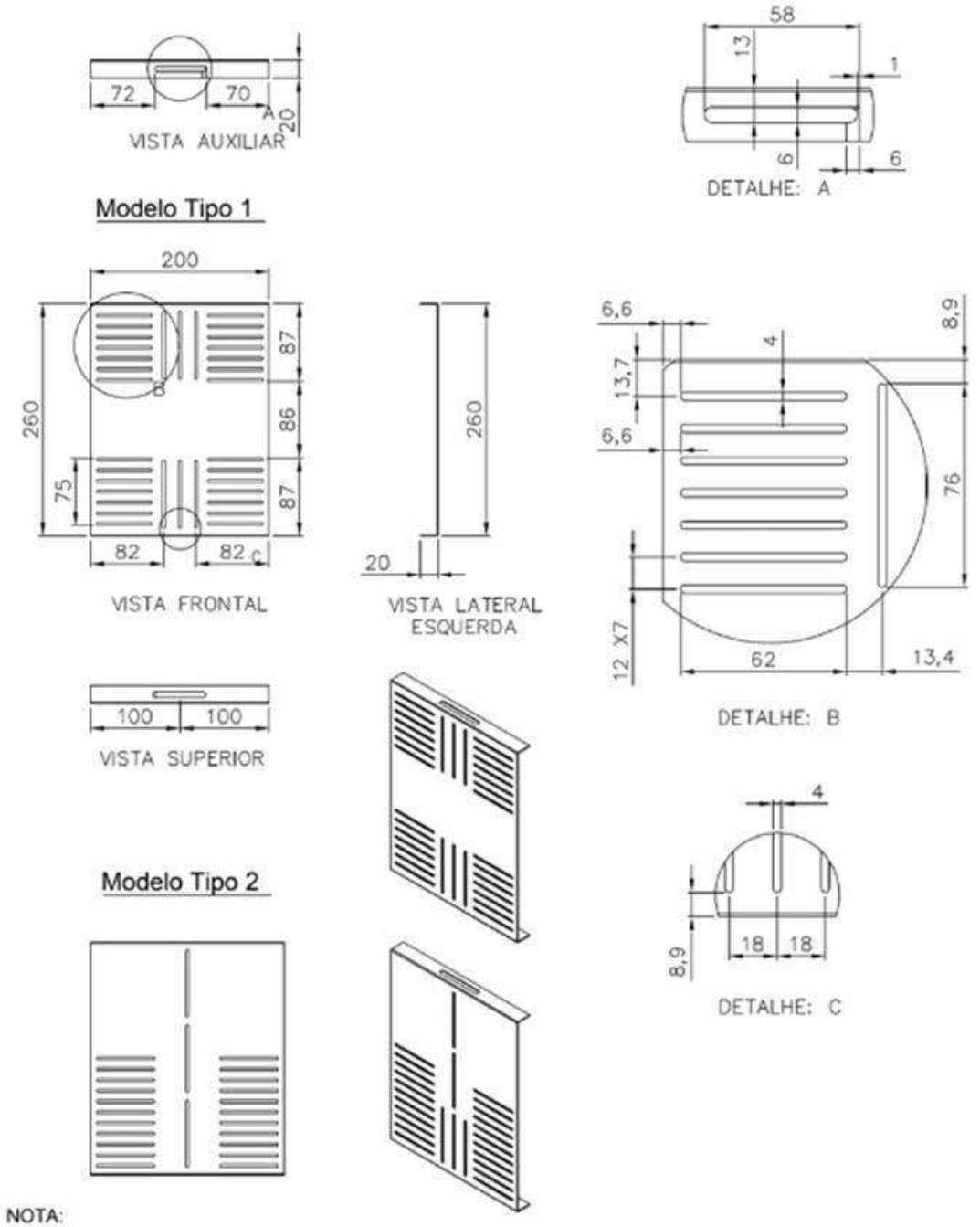


NOTAS:

1 - Os adaptadores devem ser de cobre e possuir tratamento por estanho ou prata.

2 - Cotas em mm.

8.13. Desenho 13 - Placa universal metálica para fixação do medidor

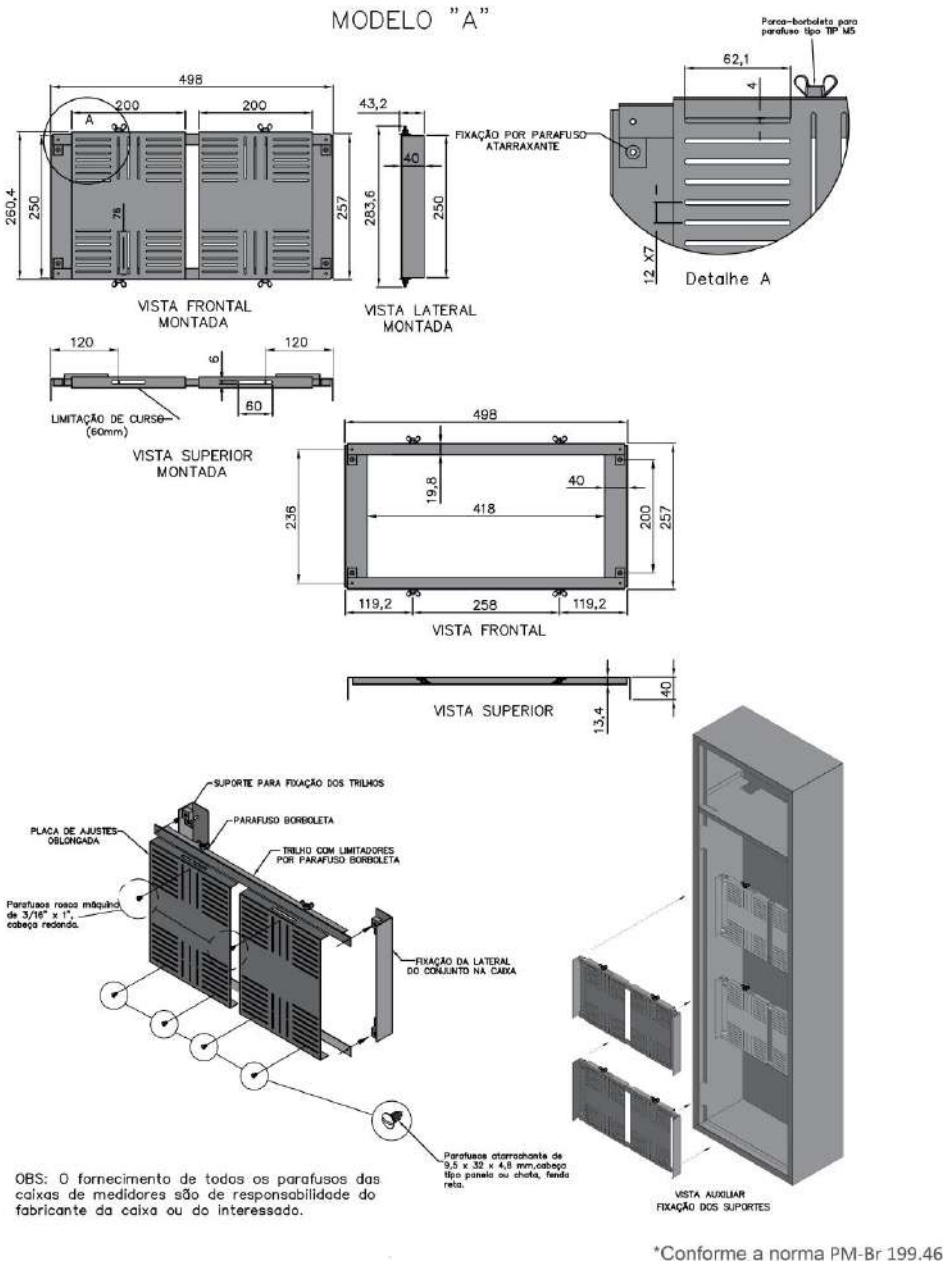


NOTA:

1 - As medidas informadas acima podem sofrer alterações em função da aquisição de um novo tipo de medidor, cujo gabarito de fixação diferencie dos atuais medidores, assim como para os transformadores de corrente e bloco de aferição.

2 - A placa universal metálica deve ser feita com chapa mínima de #16USG (1,5 mm).

8.14. Desenho 14 - Suporte para fixação da placa universal metálica em caixa de medição

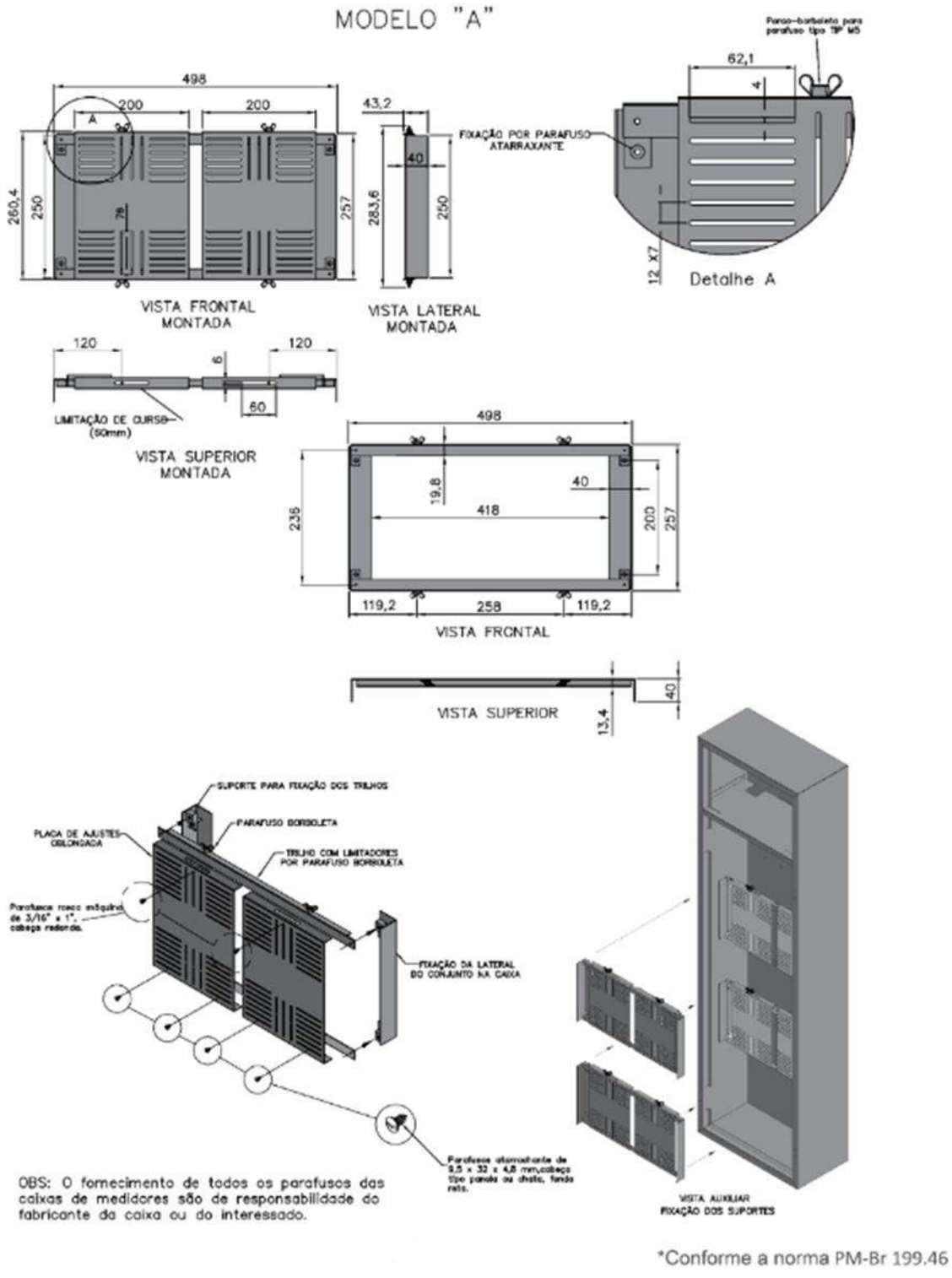


OBS: O fornecimento de todos os parafusos das caixas de medidores são de responsabilidade do fabricante da caixa ou do interessado.

*Conforme a norma PM-Br 199.46

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

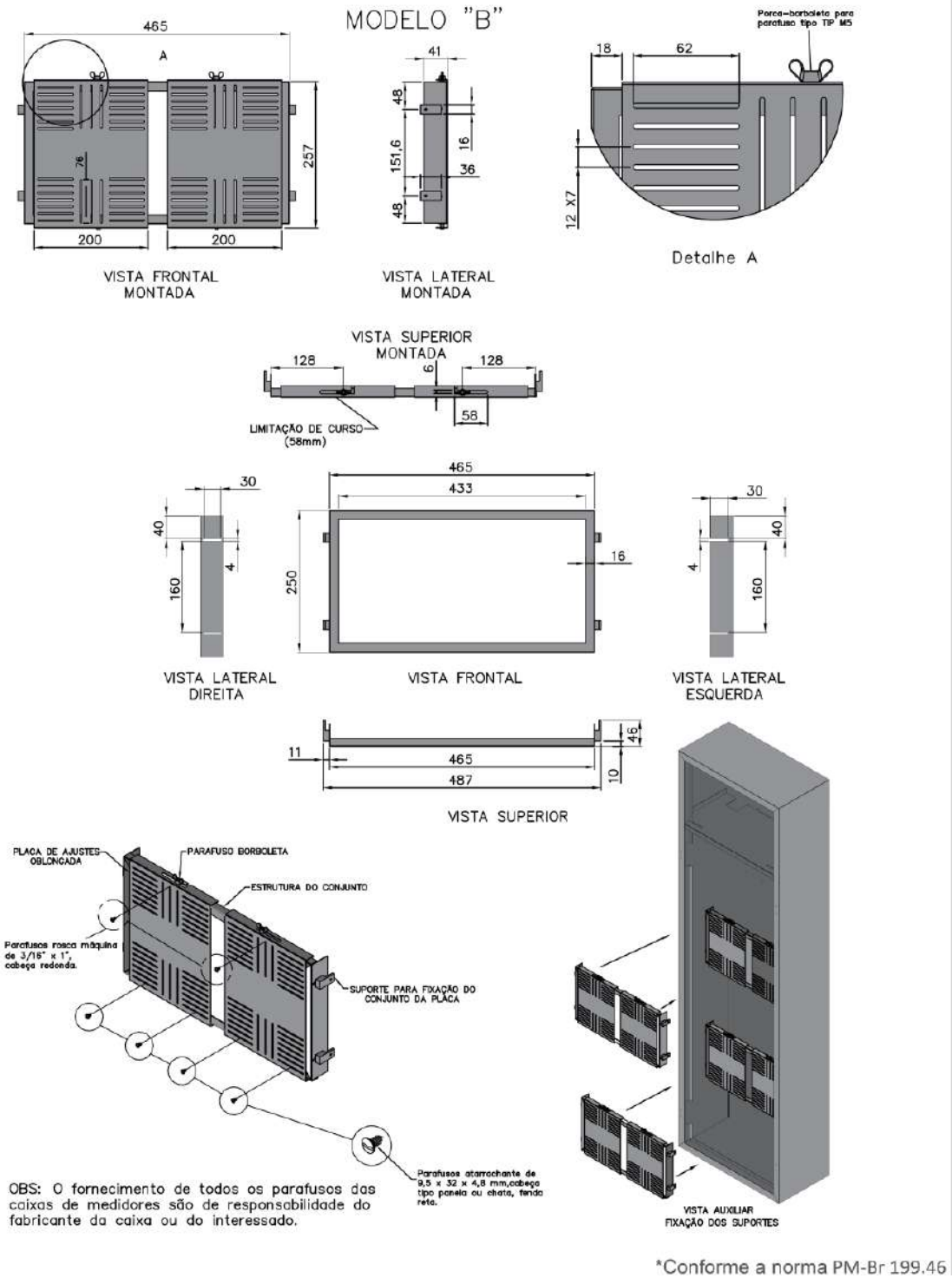


OBS: O fornecimento de todos os parafusos das caixas de medidores são de responsabilidade do fabricante da caixa ou do interessado.

*Conforme a norma PM-Br 199.46

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

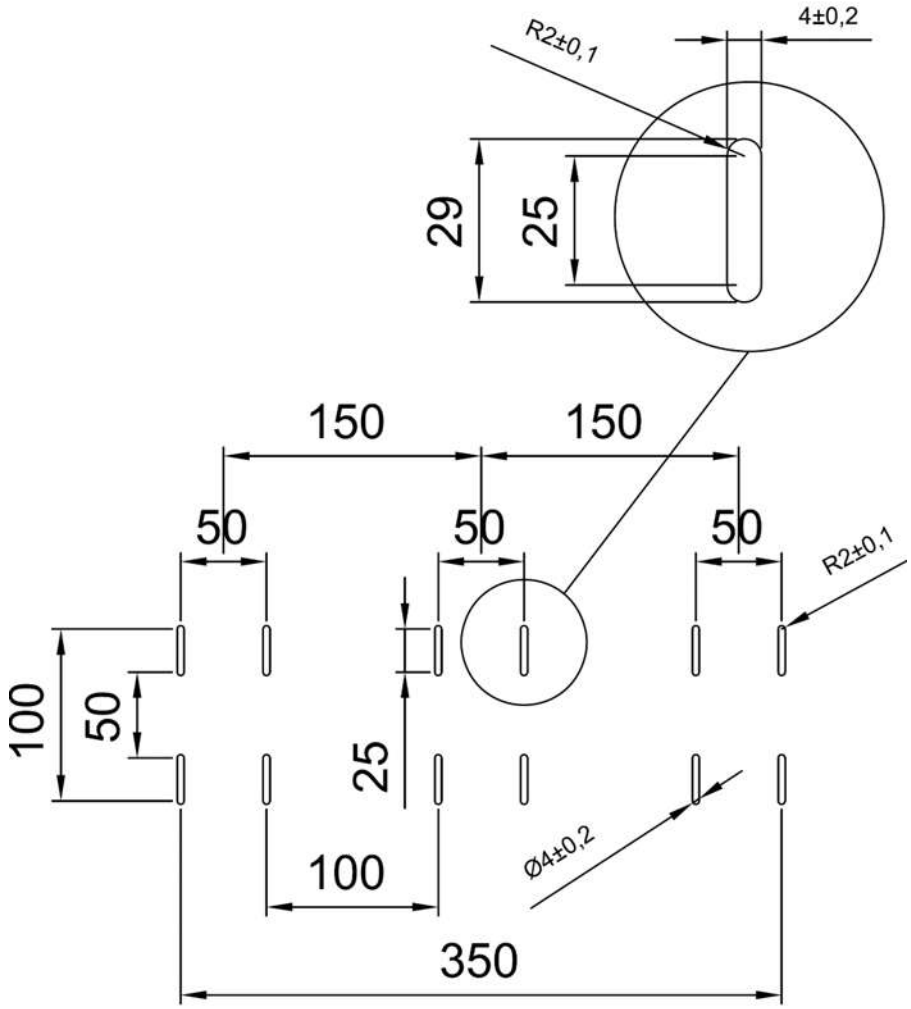
Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



OBS: O fornecimento de todos os parafusos das caixas de medidores são de responsabilidade do fabricante da caixa ou do interessado.

*Conforme a norma PM-Br 199.46

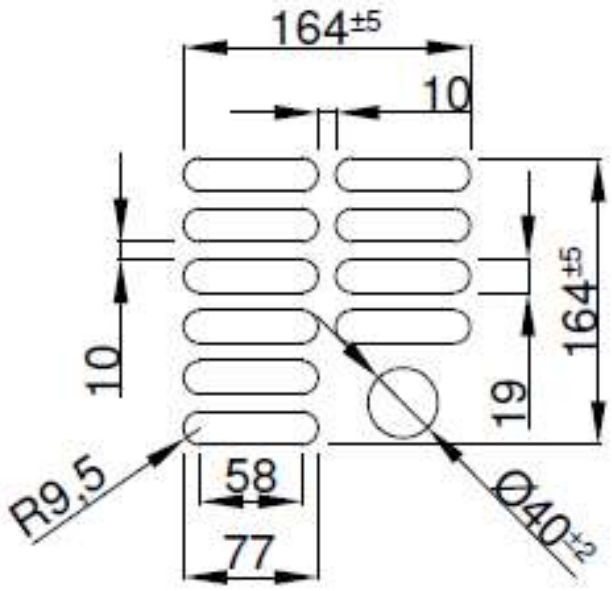
8.15. Desenho 15 - Gabarito destinado a furação da placa metálica para fixação de T.C's BT de barra até 600 A (furos oblongados)



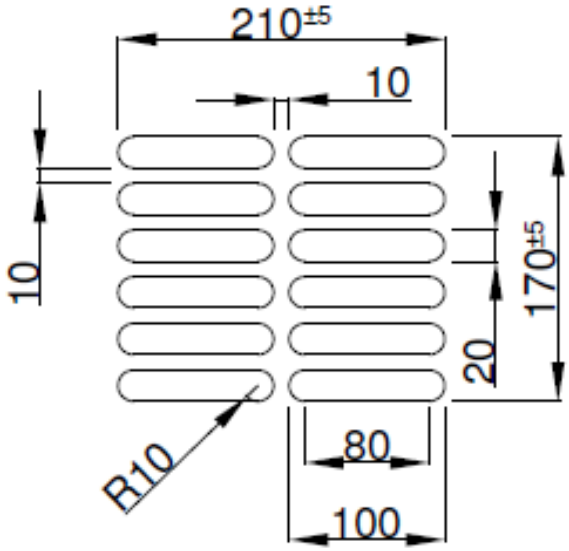
NOTA:
Conforme a Especificação PM-Br 199.46

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.16. Desenho 16 - Detalhes da viseira e grade oblongada das caixas metálicas convencionais



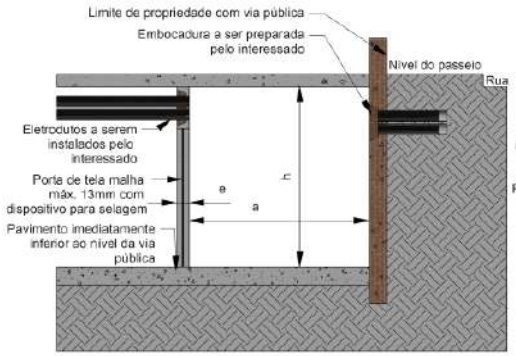
CAIXAS METÁLICAS INDIVIDUAIS TIPOS “II” E “E”



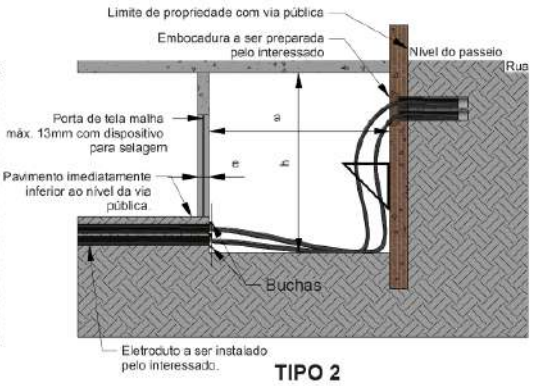
CAIXAS METÁLICAS TIPOS “K” , “L” ,”H” , “M” , “N” E “O”

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

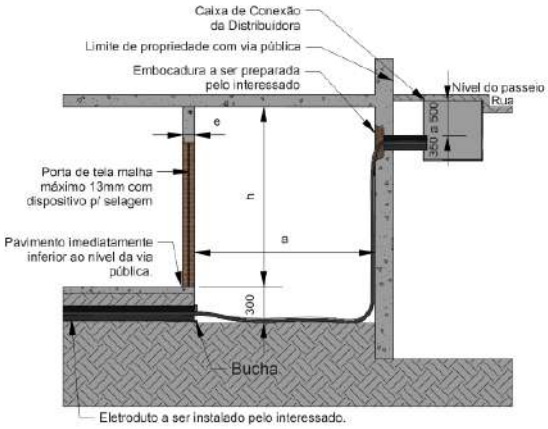
8.17. Desenho 17 - Cubículo para a passagem dos cabos do ramal de conexão/entrada



TIPO 1

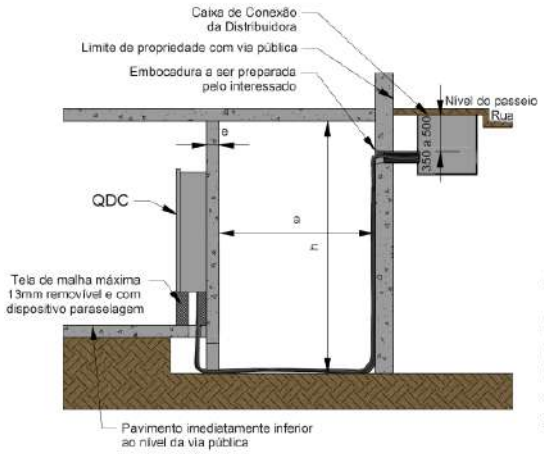


TIPO 2



TIPO 3

DETALHE EMBOCADURA

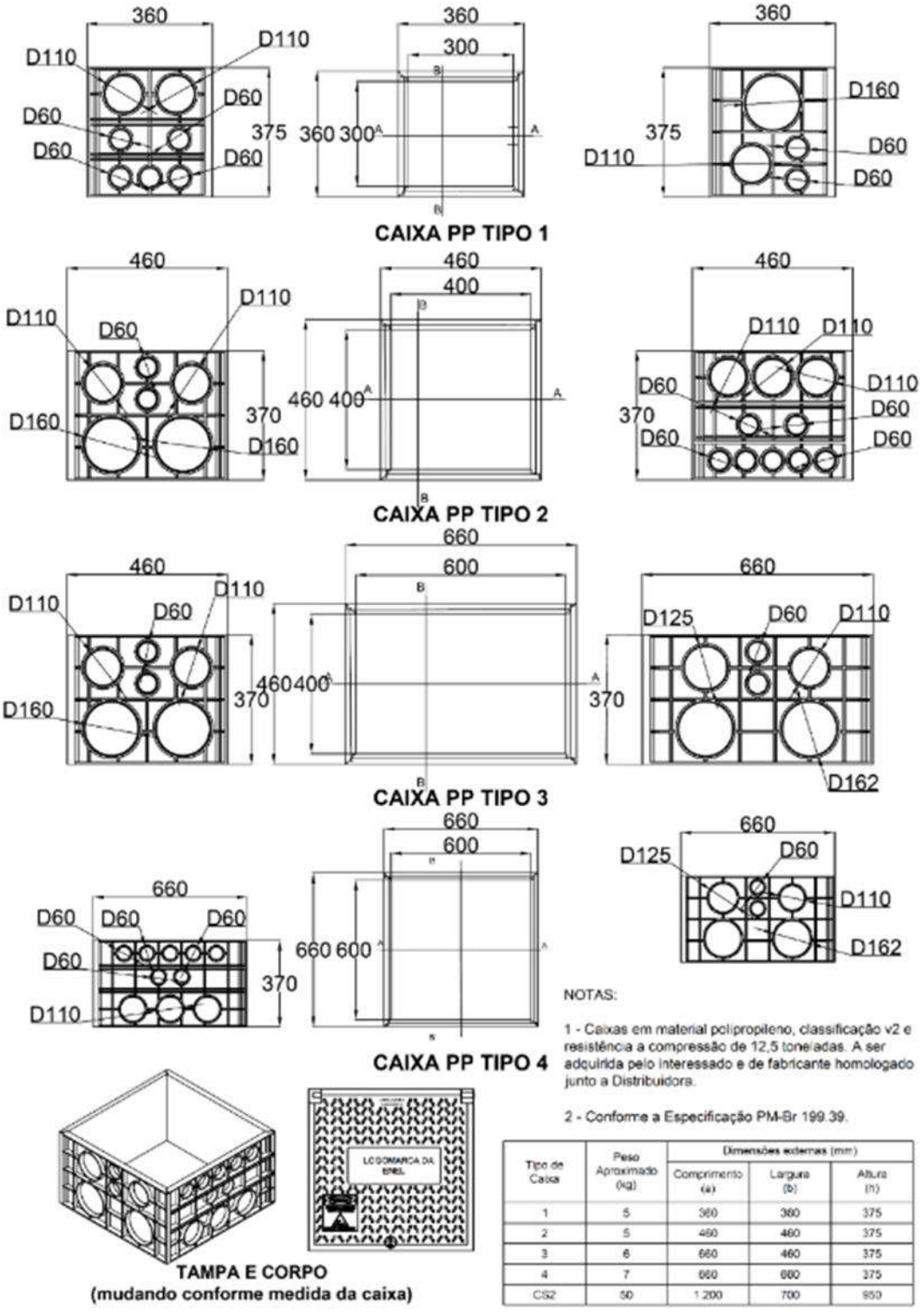


TIPO 4

Tipo de Armário ou Cubículo	Quantidade de Eletrodutos	Dimensões mínimas internas (mm)		
		Comprimento (a)	Largura (b)	Altura (h)
3 e 4	Até 4	1.000	800	Variável e de acordo com o pé direito do local
1 e 2	Até 8	1.000	1.000	
	De 8 a 16	1.200	1.200	
	De 16 a 24	1.600	1.600	

NOTA:
1 - A espessura (e) da caixa de passagem depende do tipo de
construção (em tela de malha máxima de 13 mm, chapa de aço
ou alvenaria).
2- A cota de Largura (B) não aparece do desenho.

8.18. Desenho 18 - Caixa de passagem de cabos de baixa tensão em polipropileno



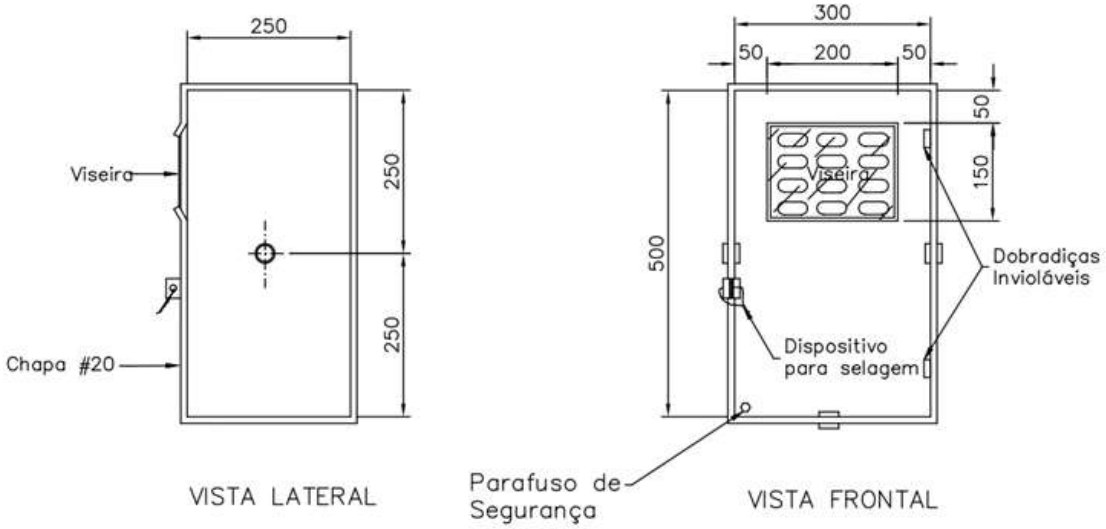
NOTAS:

1 - Caixas em material polipropileno, classificação v2 e resistência a compressão de 12,5 toneladas. A ser adquirida pelo interessado e de fabricante homologado junto a Distribuidora.

2 - Conforme a Especificação PM-Br 199.39.

Tipo de Caixa	Peso Aproximado (kg)	Dimensões externas (mm)		
		Comprimento (a)	Largura (b)	Altura (h)
1	5	360	360	375
2	5	460	460	375
3	6	660	460	375
4	7	660	660	375
CS2	50	1.200	700	950

8.19. Desenho 19 - Caixa tipo D para DPS



NOTAS:

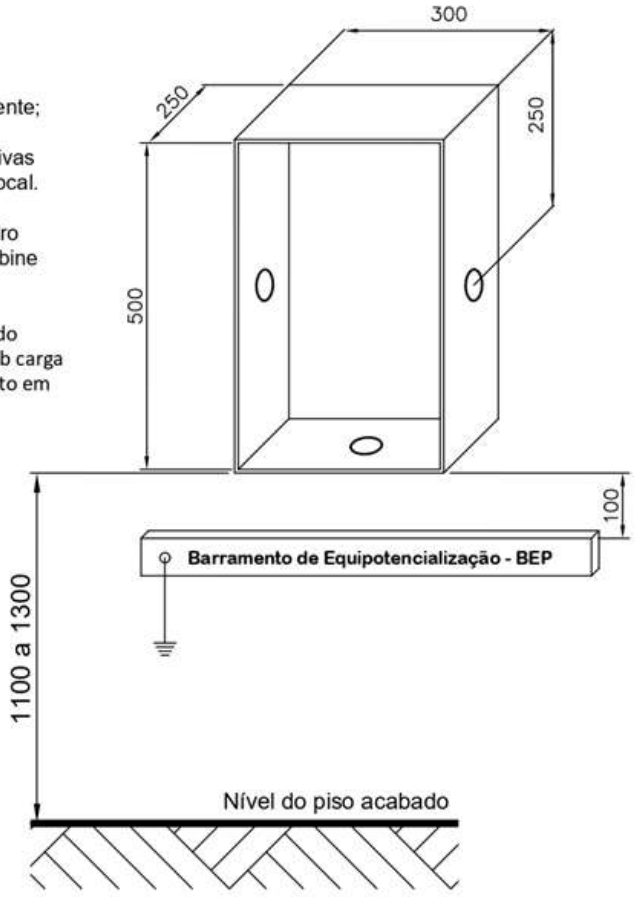
1 - Material: chapa de aço;

2 - Viseira: policarbonato virgem transparente;

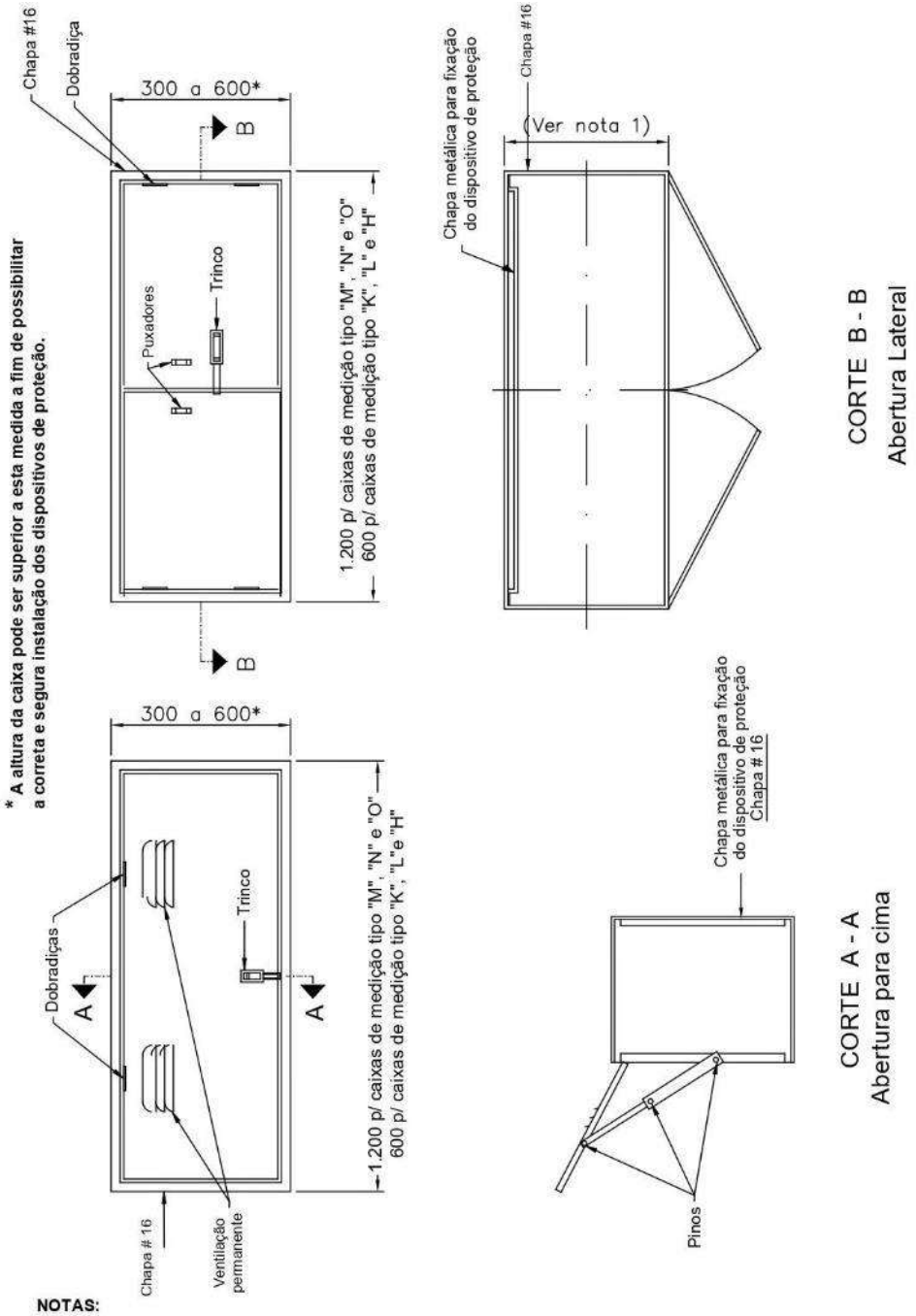
3 - As furações indicadas são representativas podendo variar conforme a aplicação no local.

4 - Caixa de DPS instalado junto ao Quadro Geral de Entrada de Energia (QDC ou Cabine de Barramentos).

5 - 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.



8.20. Desenho 20 - Caixa de dispositivo de proteção individual - CDPI



NOTAS:

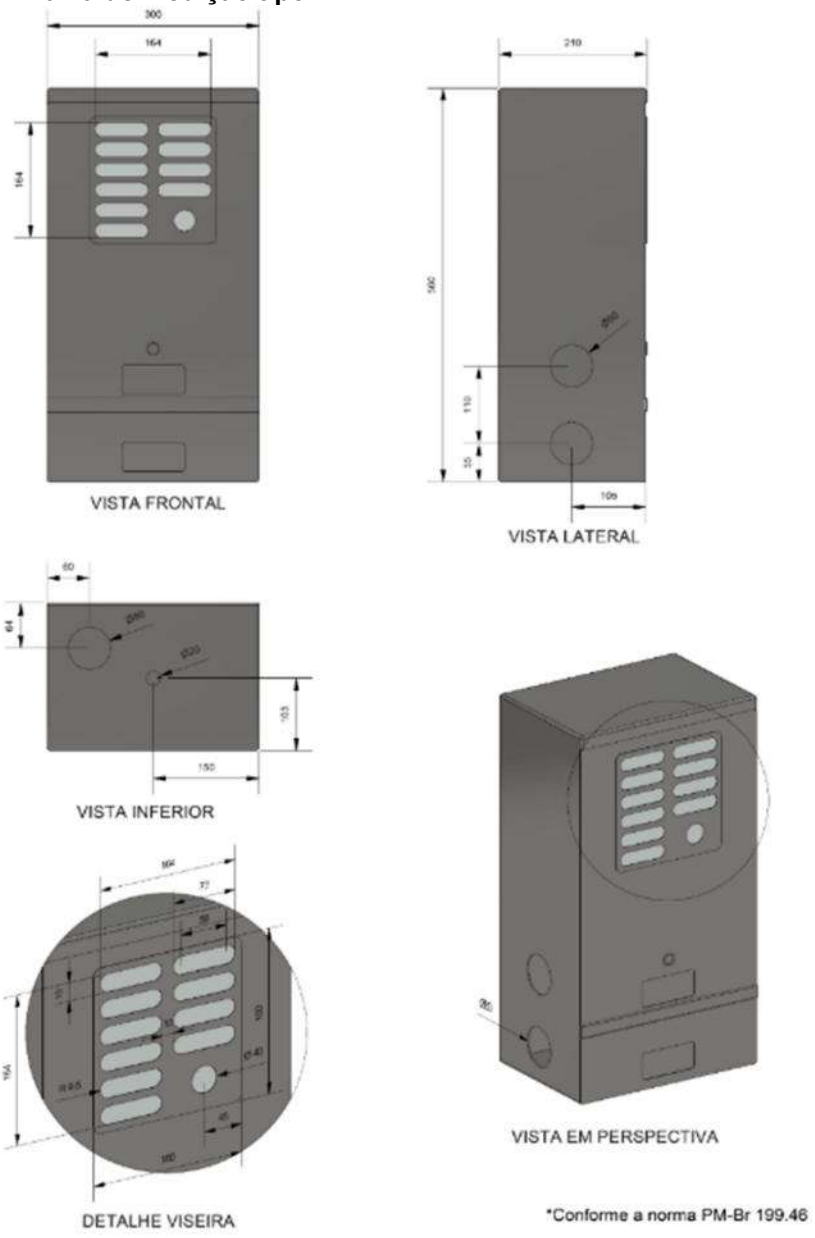
1 - A profundidade da caixa deve estar de acordo com as dimensões dos dispositivos de proteção a serem instalados;

2 - As portas devem abrir com ângulo superior à 90°;

3 - A caixa não deve conter materiais inflamáveis;

4 - As portas devem ainda possuir parafusos ou prisioneiros do tipo TIP de cobre soldados as portas para o aterramento das mesmas.

8.21. Desenho 21 - Caixa de medição tipo "II"



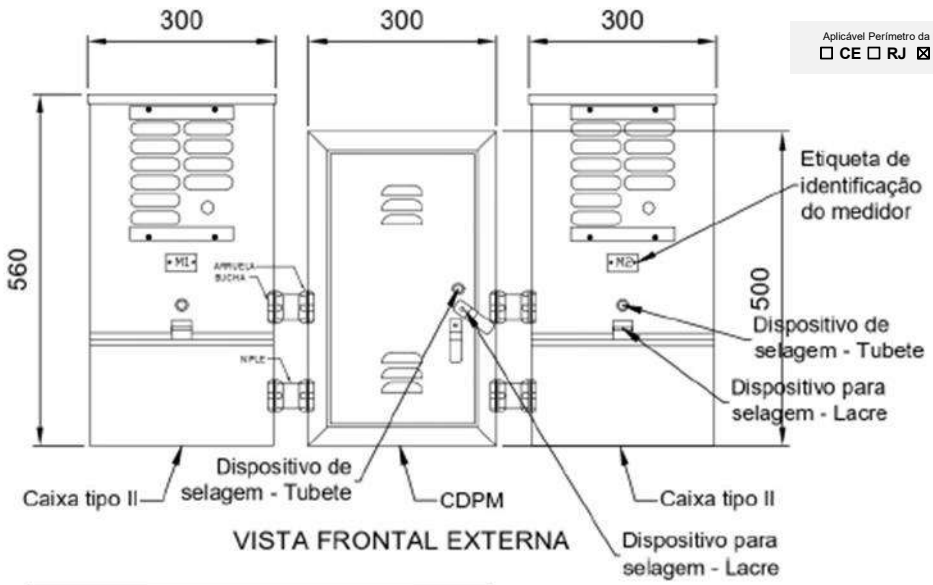
*Conforme a norma PM-Br 199.46

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

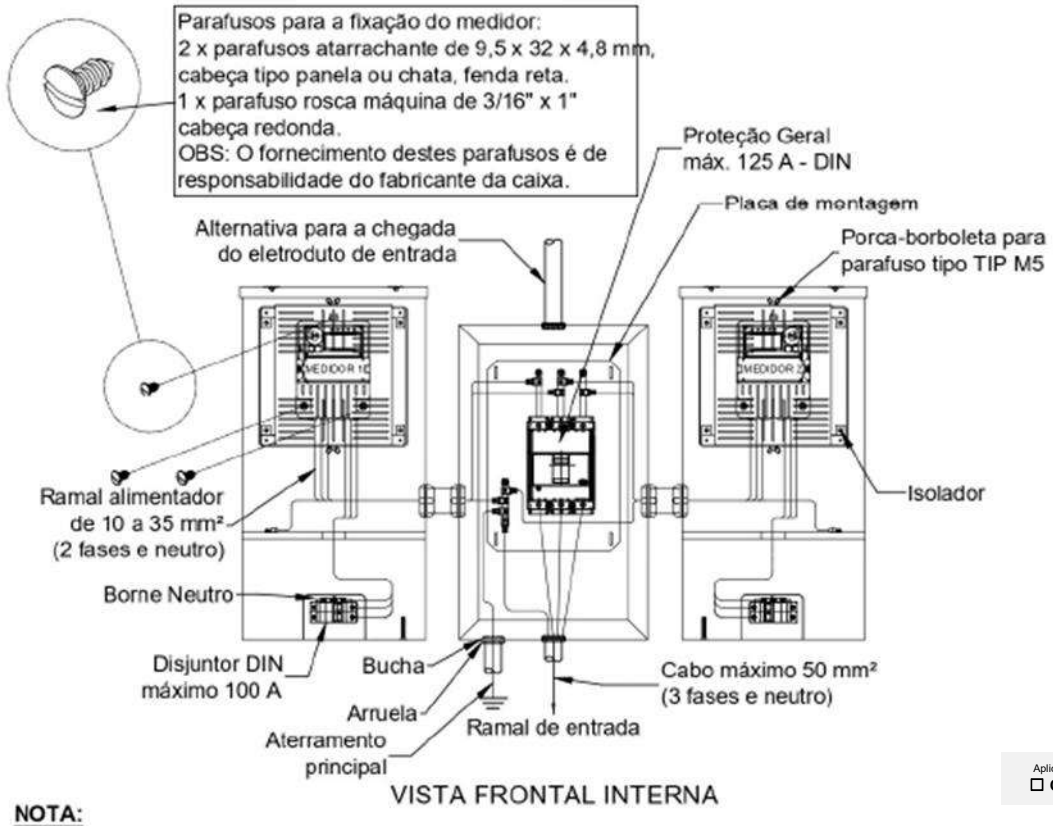
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP



VISTA FRONTAL EXTERNA



VISTA FRONTAL INTERNA

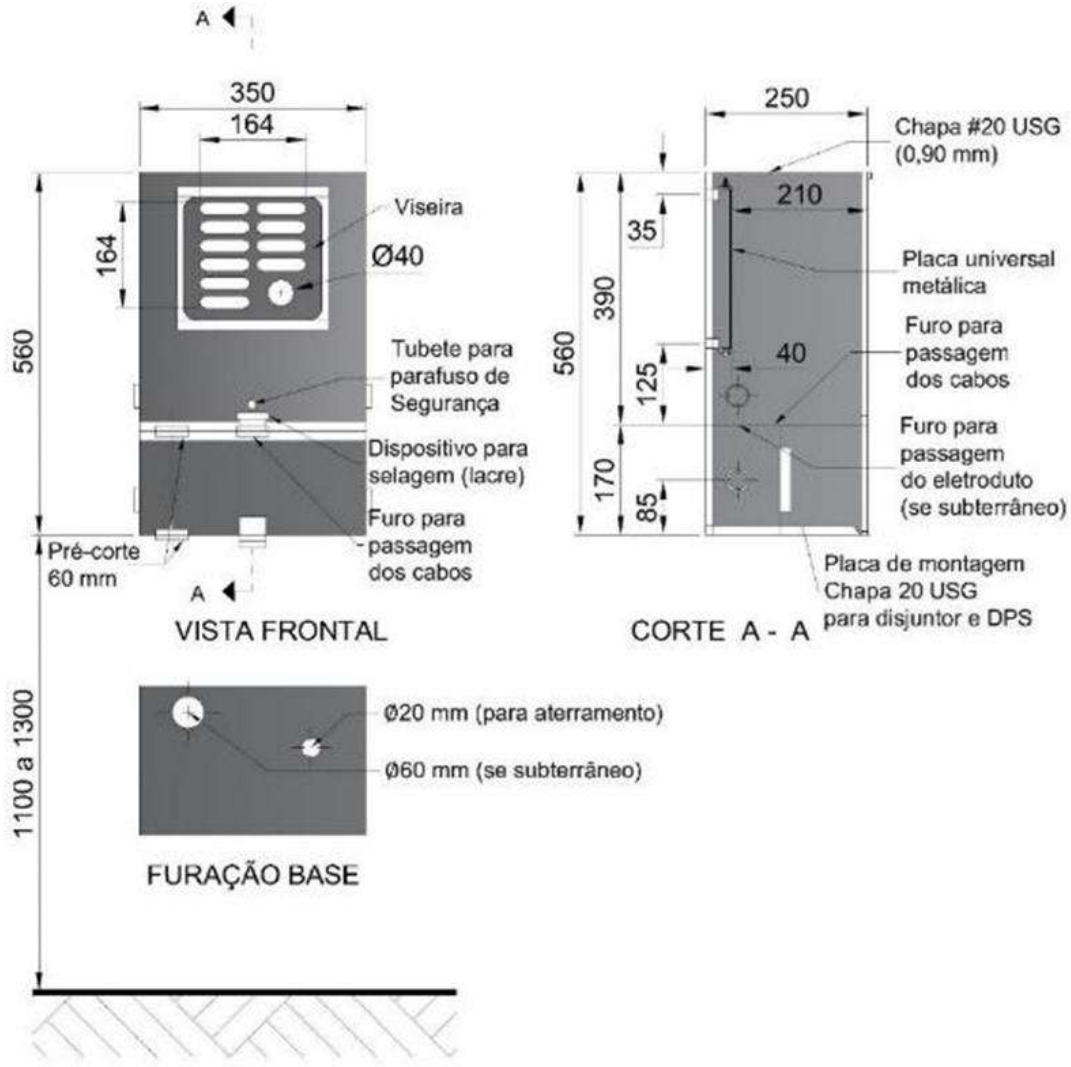
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

NOTA:

1 - Aterrar painel de chapa de aço (placa de montagem).

2 - Os cabos do ramal de ligação dos medidores podem ser derivados diretamente dos terminais do dispositivo de proteção instaldo na CDPM ou então através de barramentos que devem possuir na frente uma barreira isolante em policarbonato.

8.22. Desenho 22 - Modelo e montagem da caixa tipo E



NOTAS:

1 - Material: chapa de aço ou policarbonato;

2 - Viseira: policarbonato virgem transparente;

3 - 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.

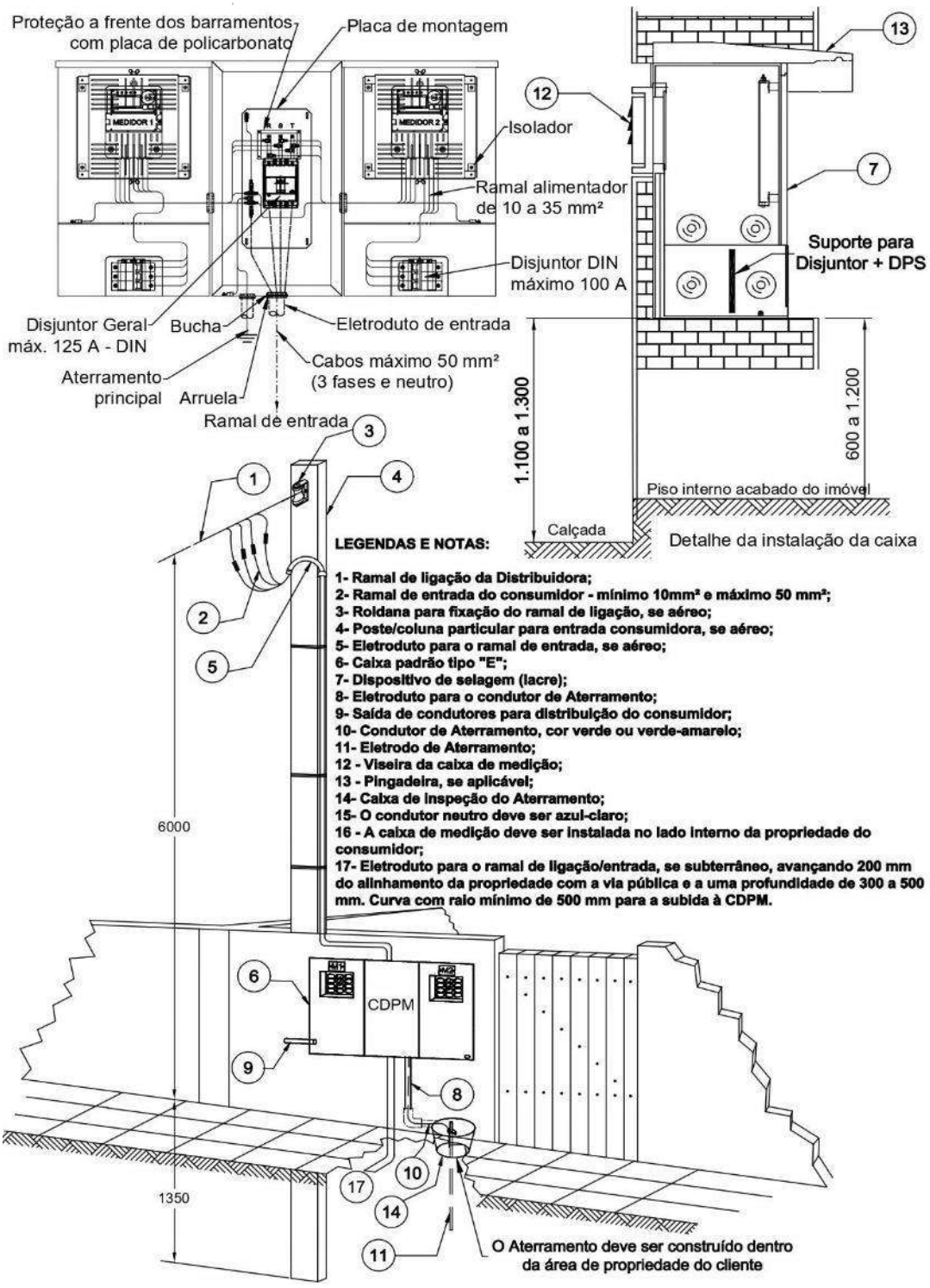
4 - O desenho dimensional aplica-se tanto a caixa com leitura interna como voltada para rua, mudando nesta última as tampas frontais e traseira da caixa.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

a) Padrão de entrada coletivo com duas caixas tipo "E" - Para duas medições diretas bifásica/trifásica - Leitura voltada para a calçada

L



LEGENDAS E NOTAS:

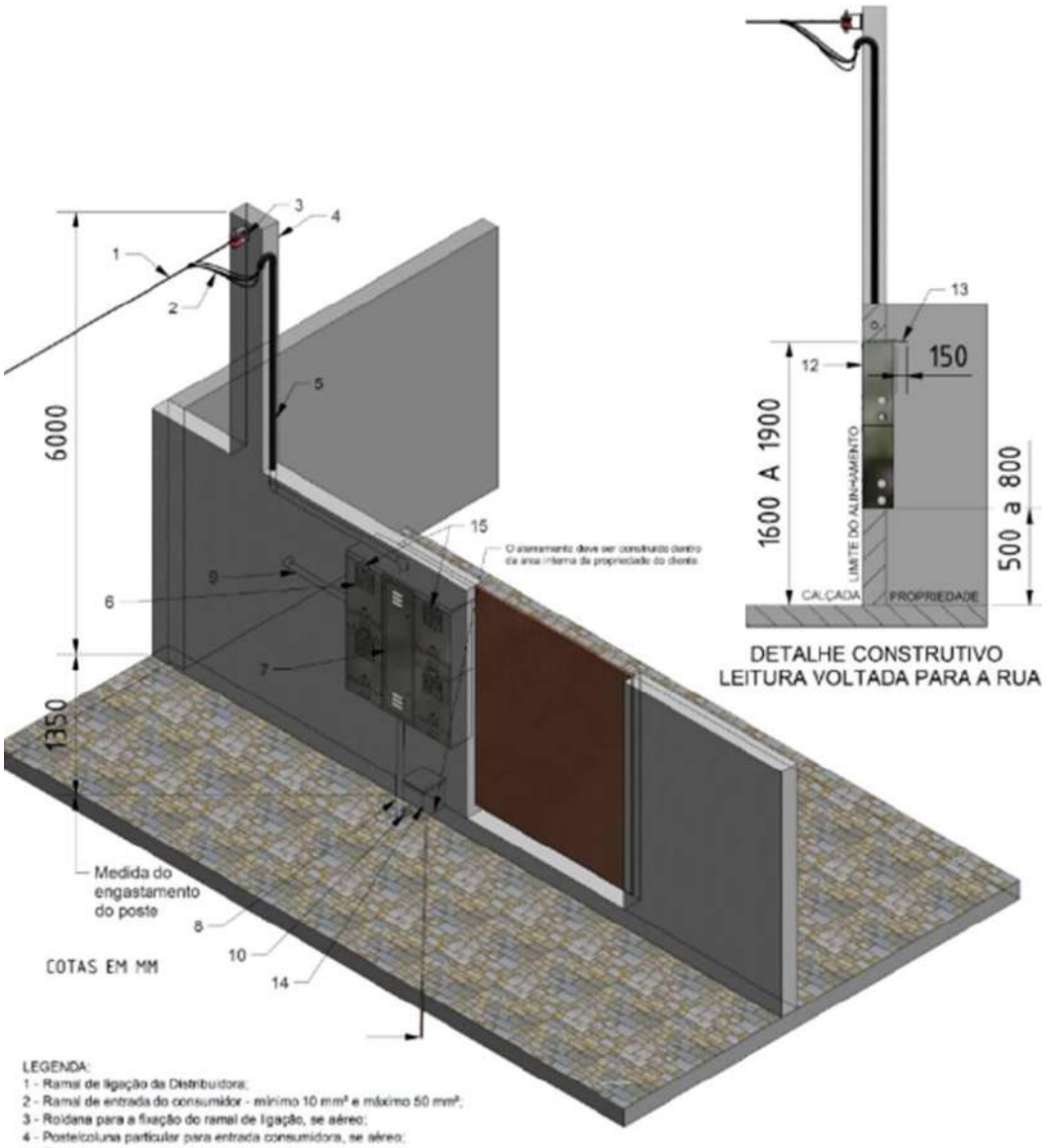
1- Ramal de ligação da Distribuidora;
2- Ramal de entrada do consumidor - mínimo 10mm² e máximo 50 mm²;
3- Roldana para fixação do ramal de ligação, se aéreo;
4- Poste/coluna particular para entrada consumidora, se aéreo;
5- Eletroduto para o ramal de entrada, se aéreo;
6- Caixa padrão tipo "E";
7- Dispositivo de selagem (lacre);
8- Eletroduto para o condutor de Aterramento;
9- Saída de condutores para distribuição do consumidor;
10- Condutor de Aterramento, cor verde ou verde-amarelo;
11- Eletrodo de Aterramento;
12 - Viseira da caixa de medição;
13 - Pingadeira, se aplicável;
14- Caixa de inspeção do Aterramento;
15- O condutor neutro deve ser azul-claro;
16 - A caixa de medição deve ser instalada no lado interno da propriedade do consumidor;
17- Eletroduto para o ramal de ligação/entrada, se subterrâneo, avançando 200 mm do alinhamento da propriedade com a via pública e a uma profundidade de 300 a 500 mm. Curva com raio mínimo de 500 mm para a subida à CDPM.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

b) Padrão de entrada coletivo com quatro caixas tipo "E" - Para quatro medições diretas bifásica/trifásica - Em muro lateral



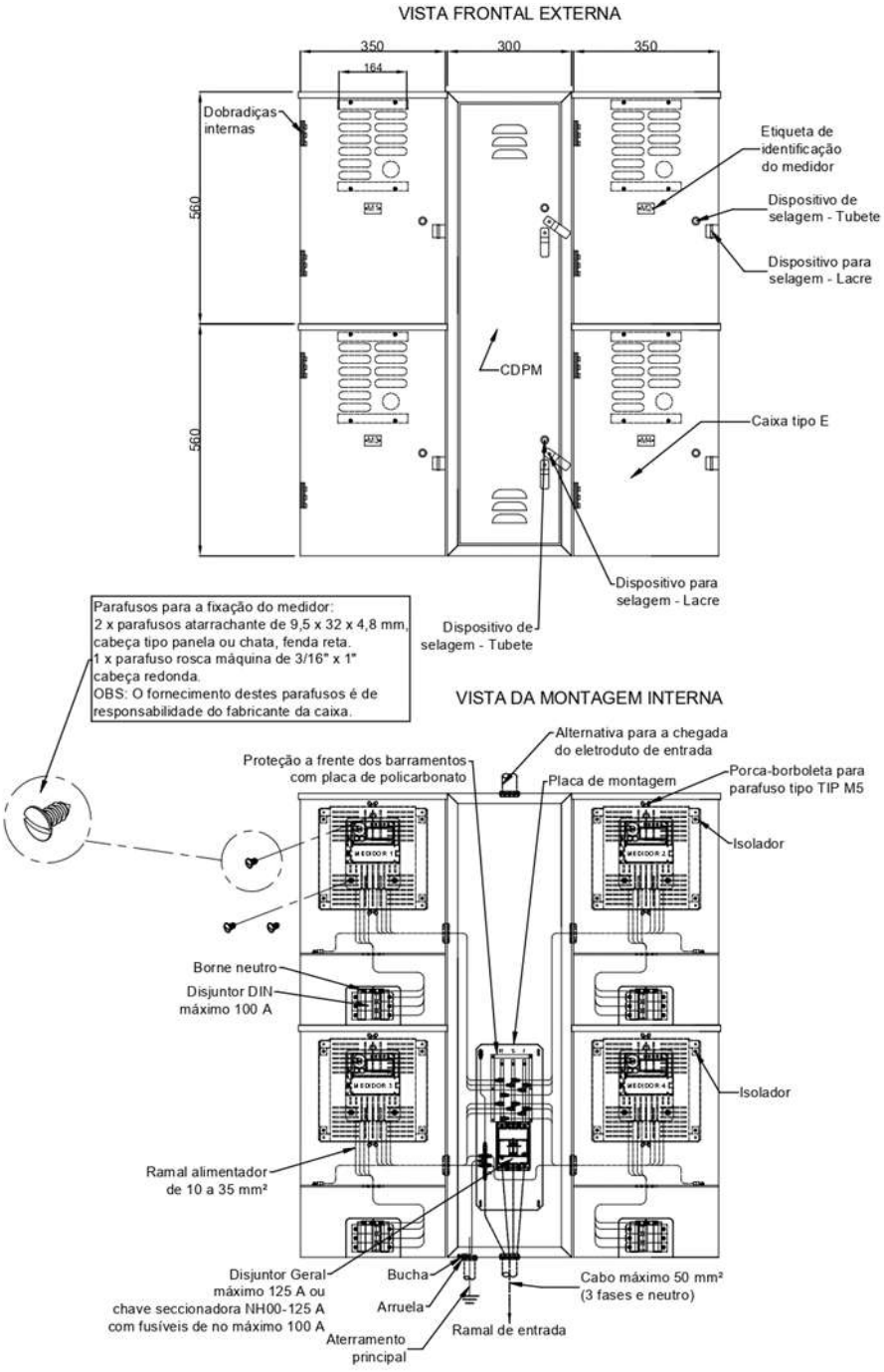
LEGENDA:
1 - Ramal de ligação da Distribuidora;
2 - Ramal de entrada do consumidor - mínimo 10 mm² e máximo 50 mm²;
3 - Roldana para a fixação do ramal de ligação, se aéreo;
4 - Poste/coluna particular para entrada consumidora, se aéreo;
5 - Eletroduto para o ramal de entrada, se aéreo;
6 - Caixa de medição padrão tipo "E";
7 - Caixa de dispositivo de proteção e manobra - CDPM;
8 - Eletroduto do condutor de aterramento;
9 - Saída dos condutores para a distribuição do consumidor;
10 - Condutor de aterramento, cor verde ou verde-amarelo;
11 - Eletrodo de aterramento;
12 - Abertura no muro, em toda a área da viseira, para a leitura da medição;
13 - Pingadeira, se aplicável;
14 - Caixa de inspeção de aterramento;
15 - Placa de identificação do consumidor;
16 - O condutor neutro deve ser na cor azul-claro;
17 - A caixa de medição deve ser instalada no lado interno da propriedade do consumidor;
18 - Eletroduto para o ramal de ligação/entrada, se subterrâneo, avançando 200 mm do alinhamento da propriedade com a via pública e a uma profundidade de 300 a 500 mm.

Curva com raio mínimo de 500 mm para a subida à CDPM.

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTA:

1 - Aterrar painel de chapa de aço (placa de montagem).

2 - Os cabos do ramal de ligação dos medidores podem ser derivados diretamente dos terminais do dispositivo de proteção instaldo na CDPM ou então através de barramentos que devem possuir na frente uma barreira isolante em policarbonato

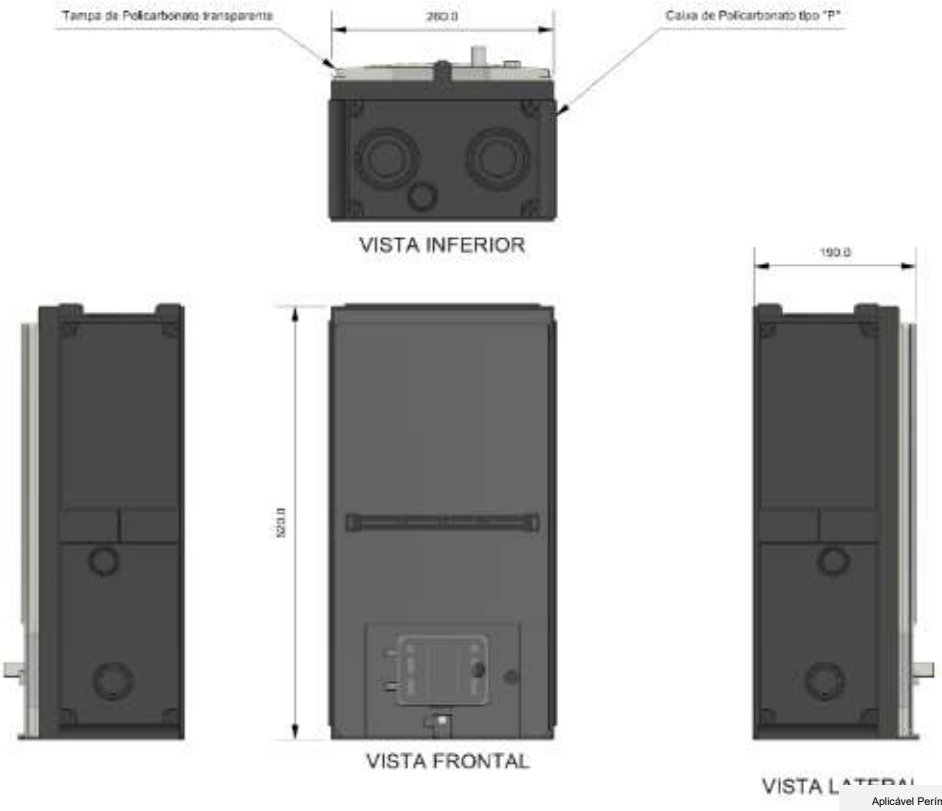
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.23. Desenho 23 - Modelo e montagens com a caixa de medição tipo P

a) Modelo caixa de medição tipo "P"

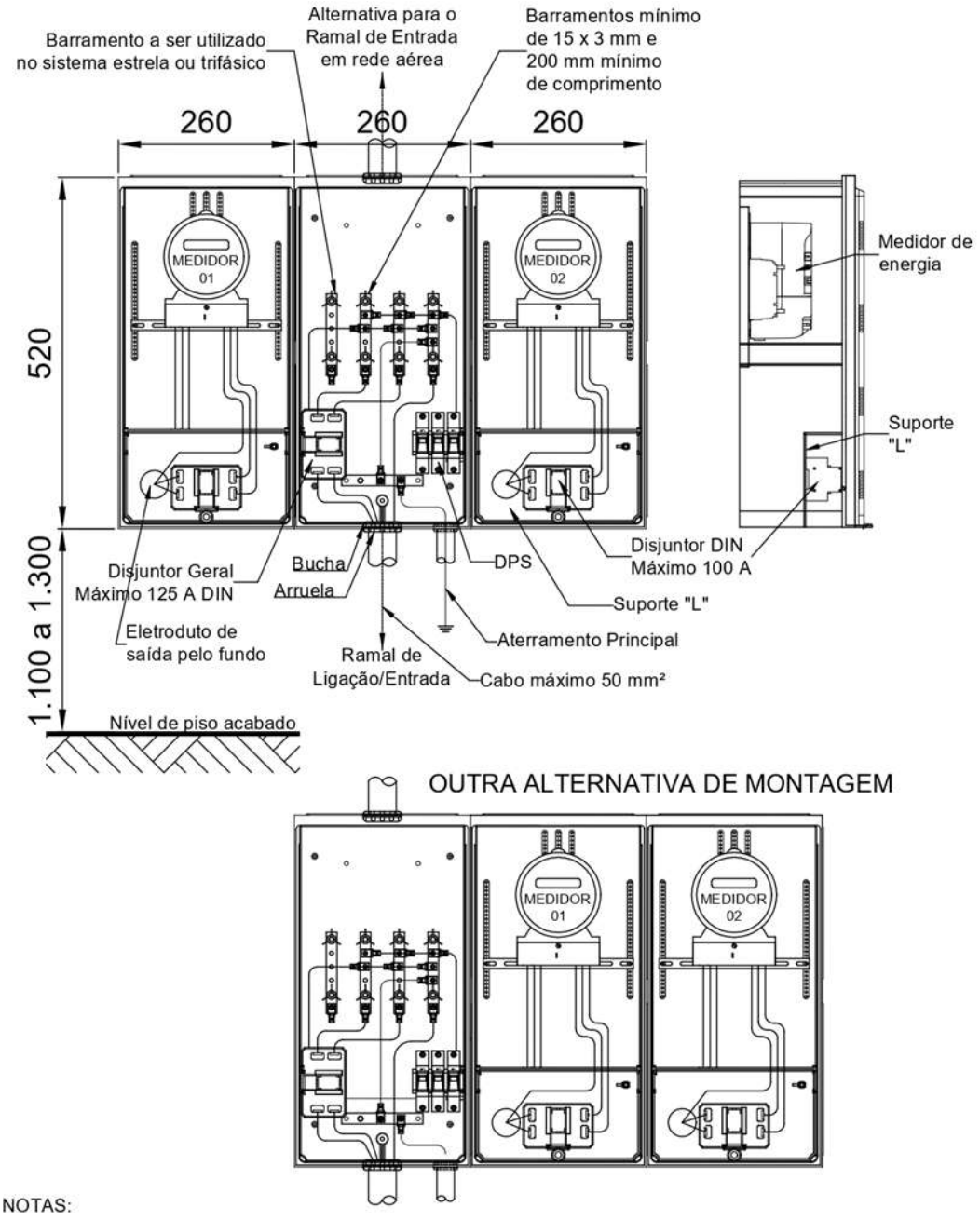


Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

*Conforme a norma PM-Br 190.22

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

8.24 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para duas medições diretas.

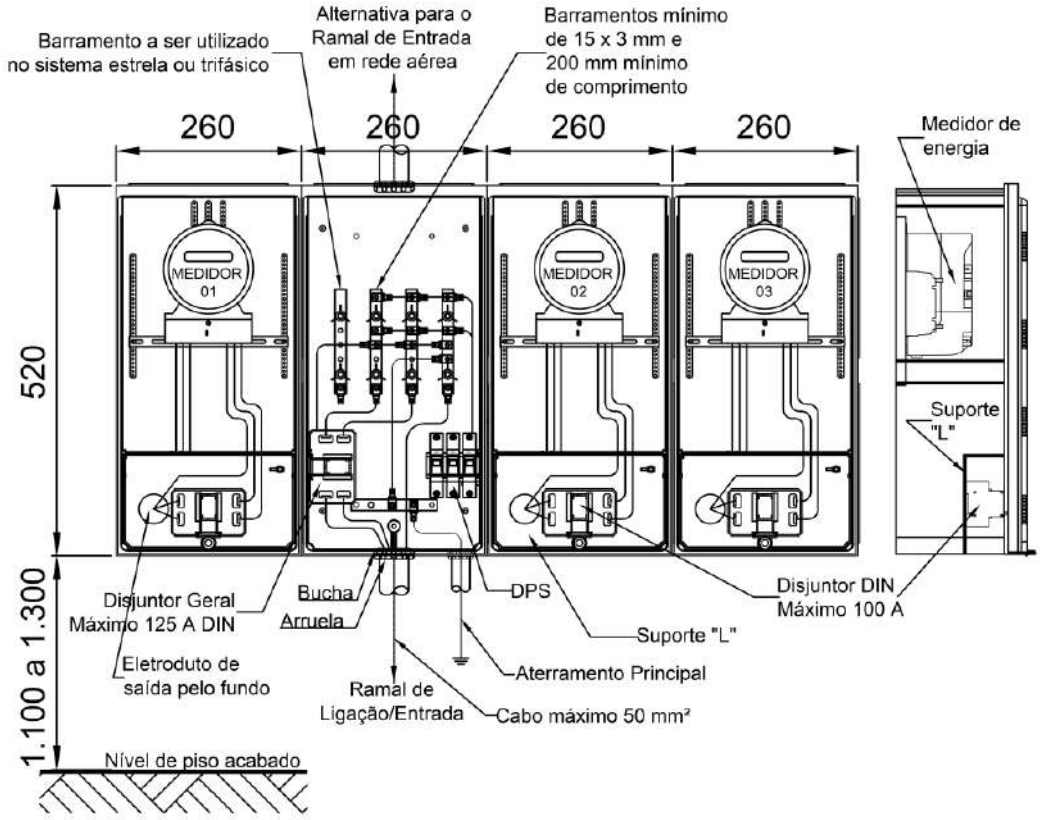


NOTAS:

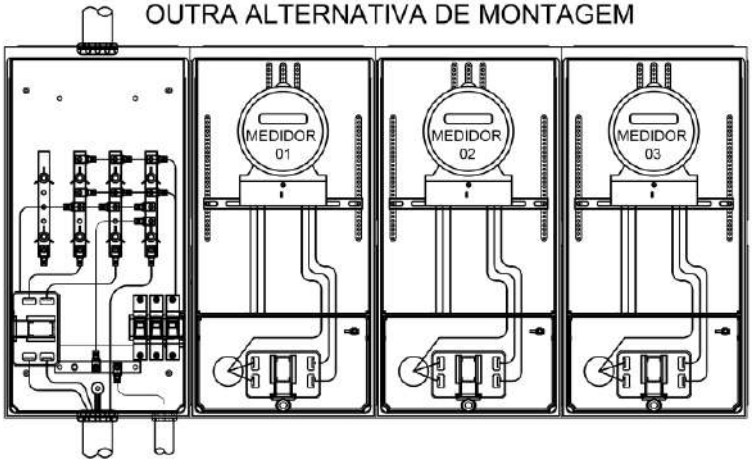
1 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre instalados nos terminais do disjuntor instalado e chegam até estes passando por detrás do suporte L que serve também de fixação do disjuntor da unidade de consumo.

2 - A mesma montagem pode ser considerada para o agrupamento de caixas tipo "P-FRONTAL" com leitura voltada para a calçada.

8.25 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para três medições diretas.



OUTRA ALTERNATIVA DE MONTAGEM



NOTAS:

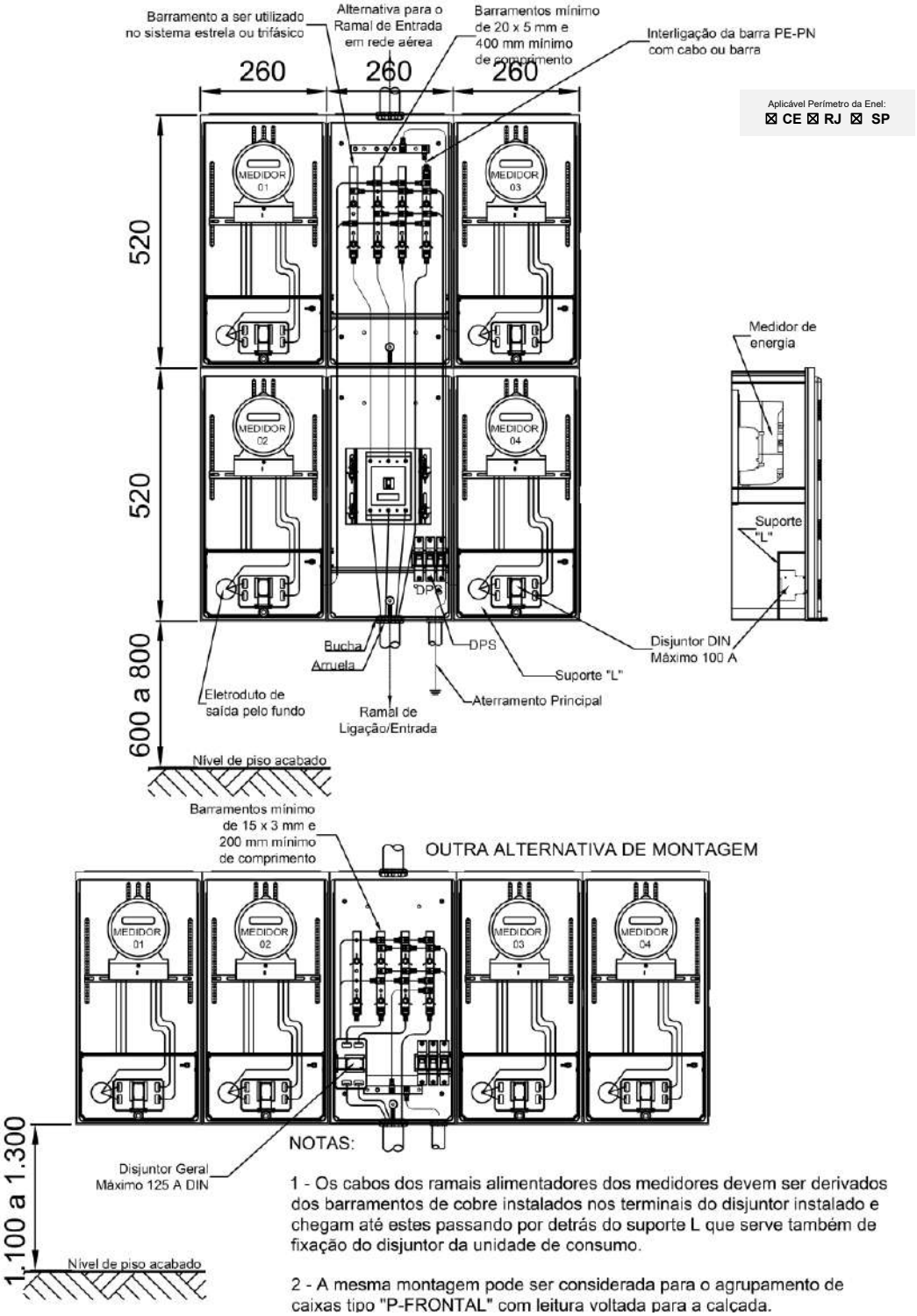
1 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre instalados nos terminais do disjuntor instalado e chegam até estes passando por detrás do suporte L que serve também de fixação do disjuntor da unidade de consumo.

2 - A mesma montagem pode ser considerada para o agrupamento de caixas tipo "P-FRONTAL" com leitura voltada para a calçada.

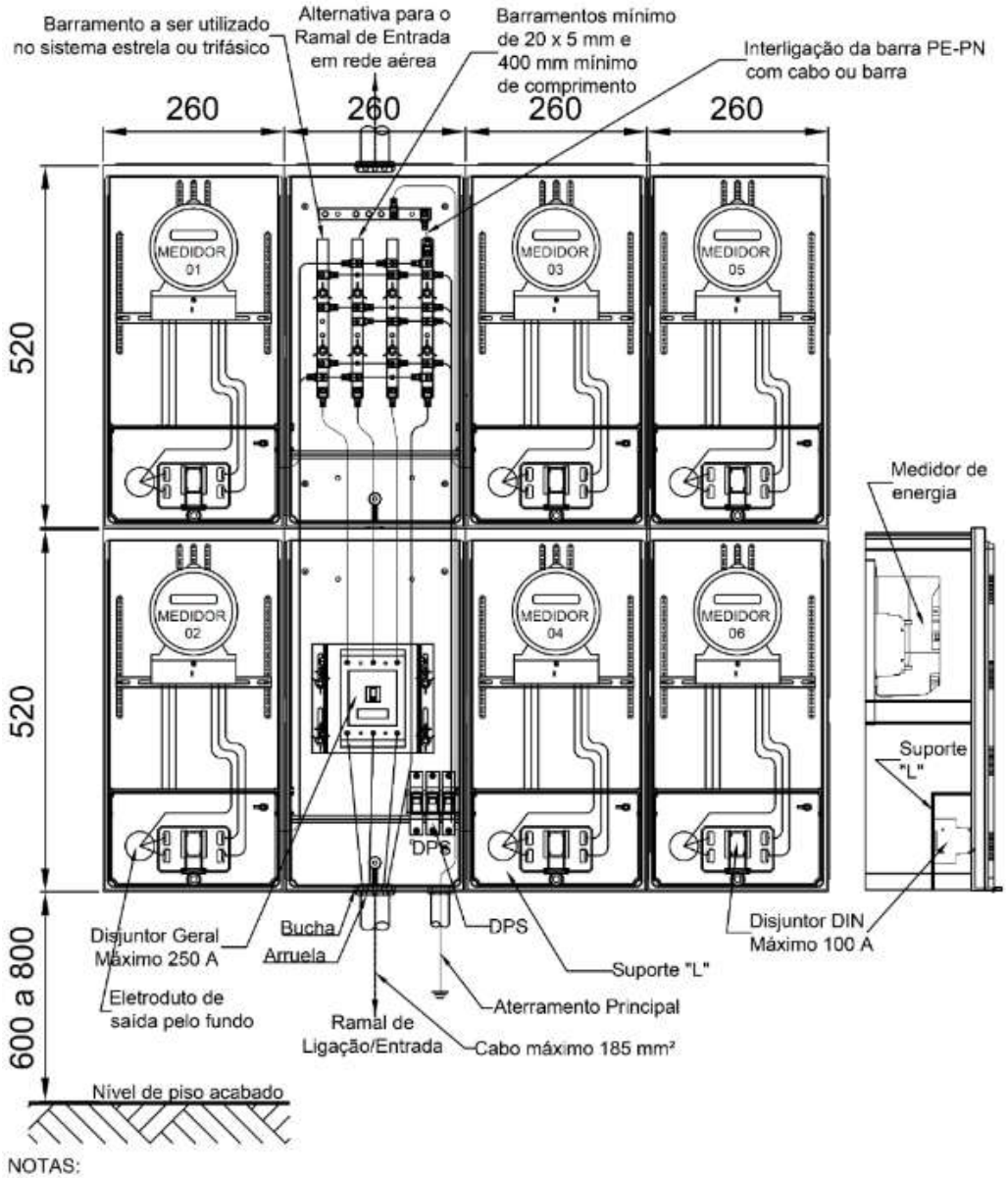
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.26 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para quatro medições diretas.



8.27 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para seis medições diretas.



NOTAS:

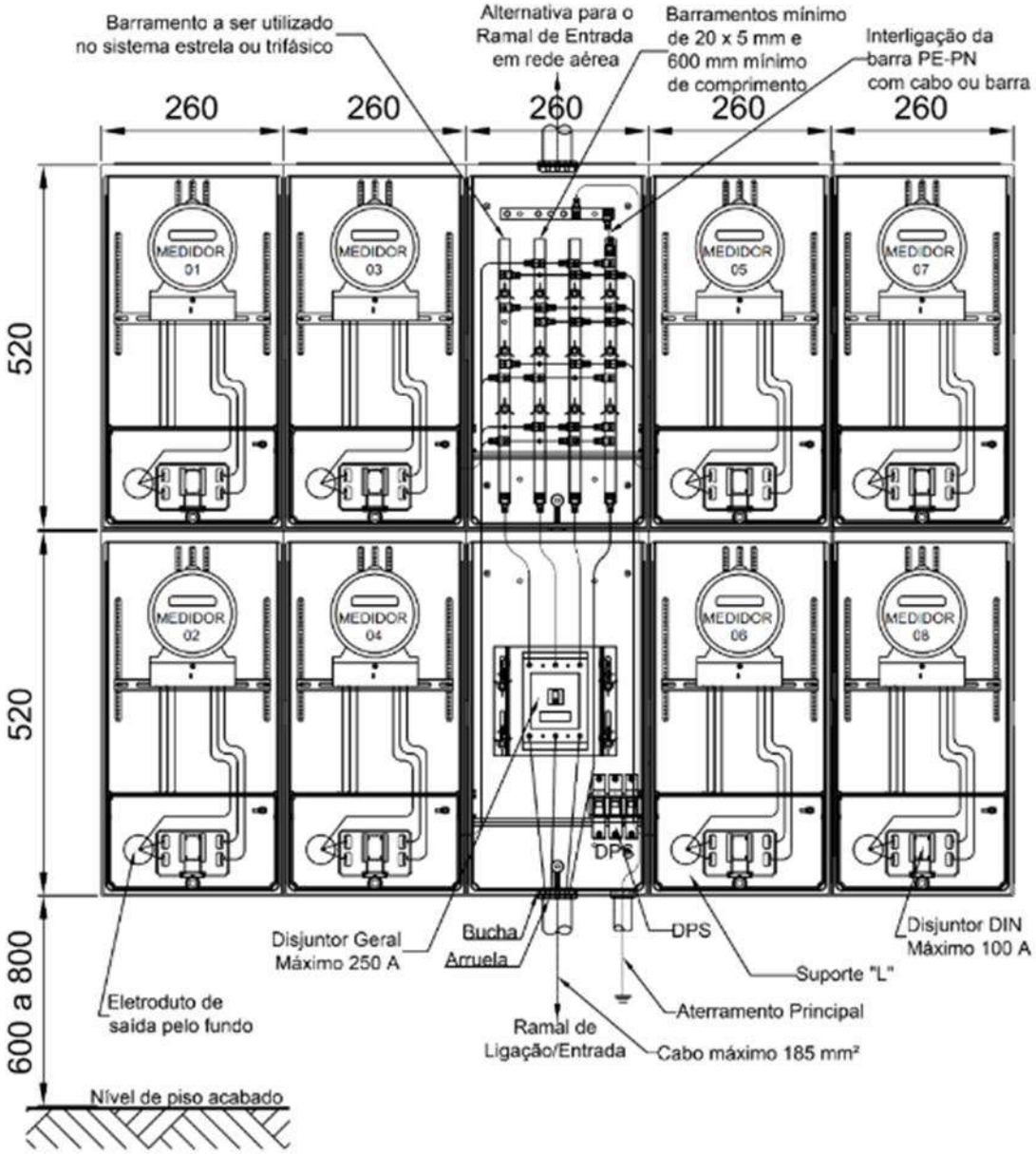
1 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre instalados nos terminais do disjuntor instalado e chegam até estes passando por detrás do suporte L que serve também de fixação do disjuntor da unidade de consumo.

2 - Se necessário proteção geral acima de 250 A e até 300 A deve ser utilizado a coluna tipo MAX para a CDPM ao invés de se utilizar a montagem com caixa tipo P para a CDPM.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.28 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para oito medições.



NOTAS:

1 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre instalados nos terminais do disjuntor instalado e chegam até estes passando por detrás do suporte L que serve também de fixação do disjuntor da unidade de consumo.

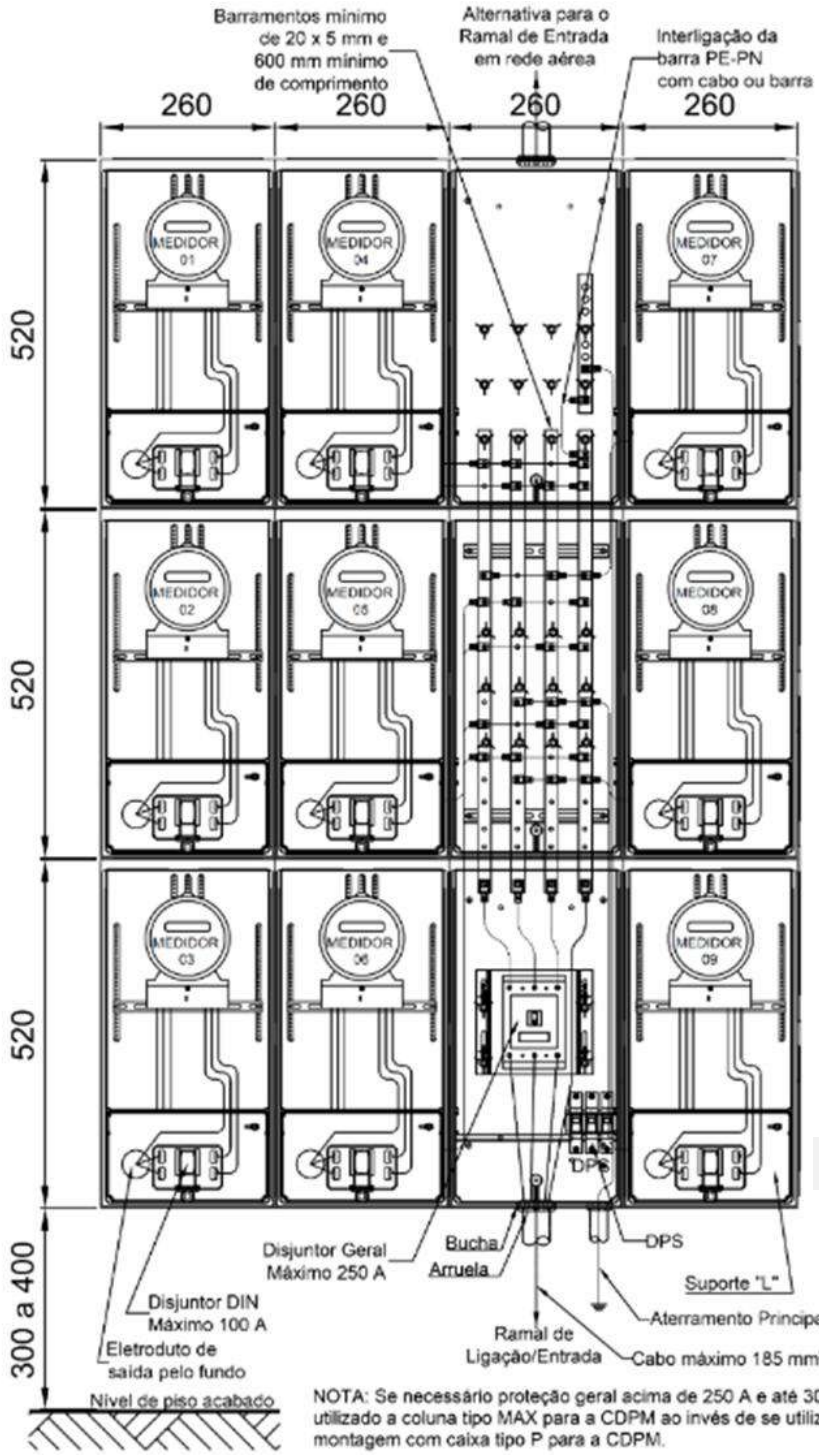
2 - Se necessário proteção geral acima de 250 A e até 300 A deve ser utilizado a coluna tipo MAX para a CDPM ao invés de se utilizar a montagem com caixa tipo P para a CDPM.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

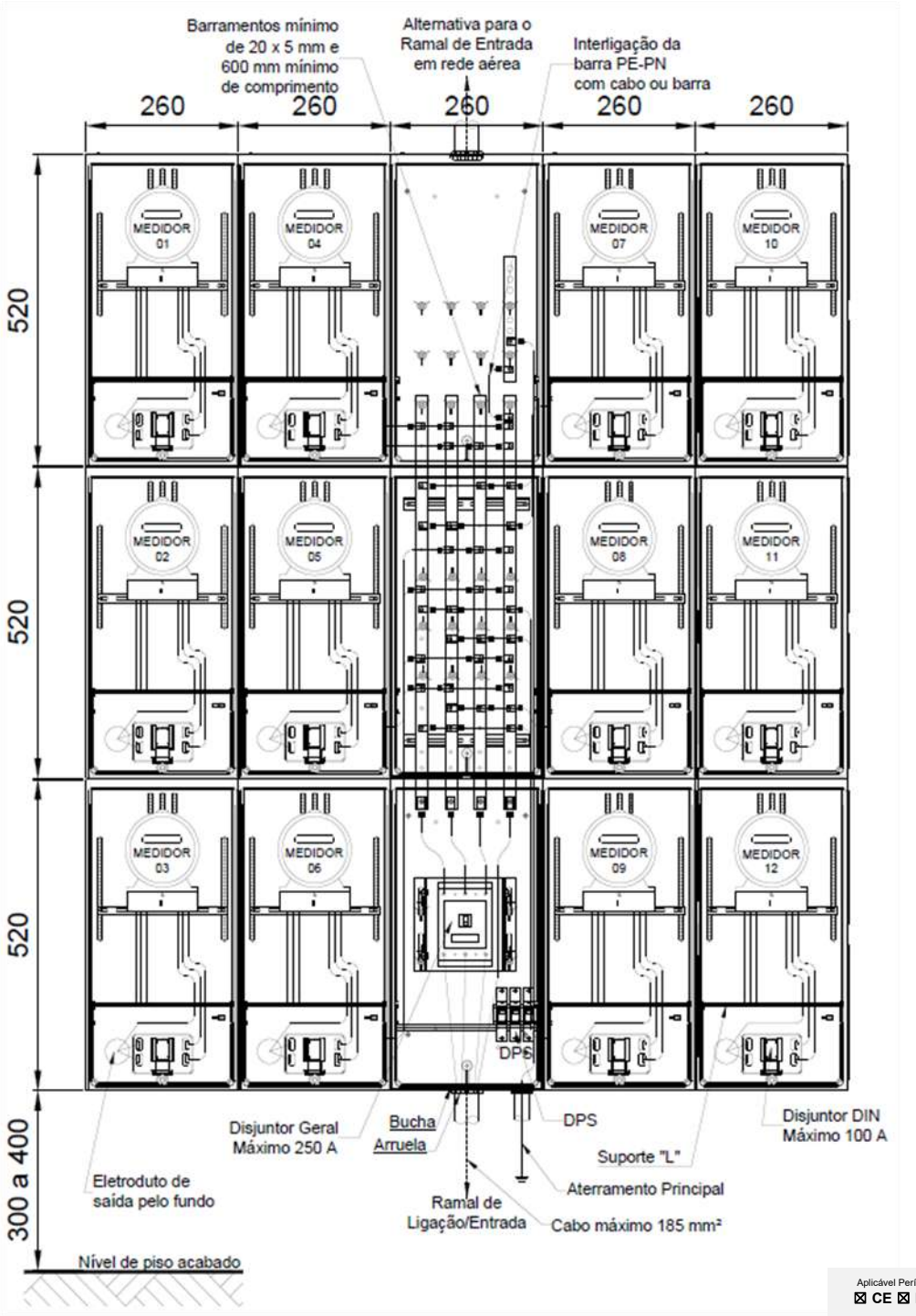
Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.29 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para nove medições diretas.



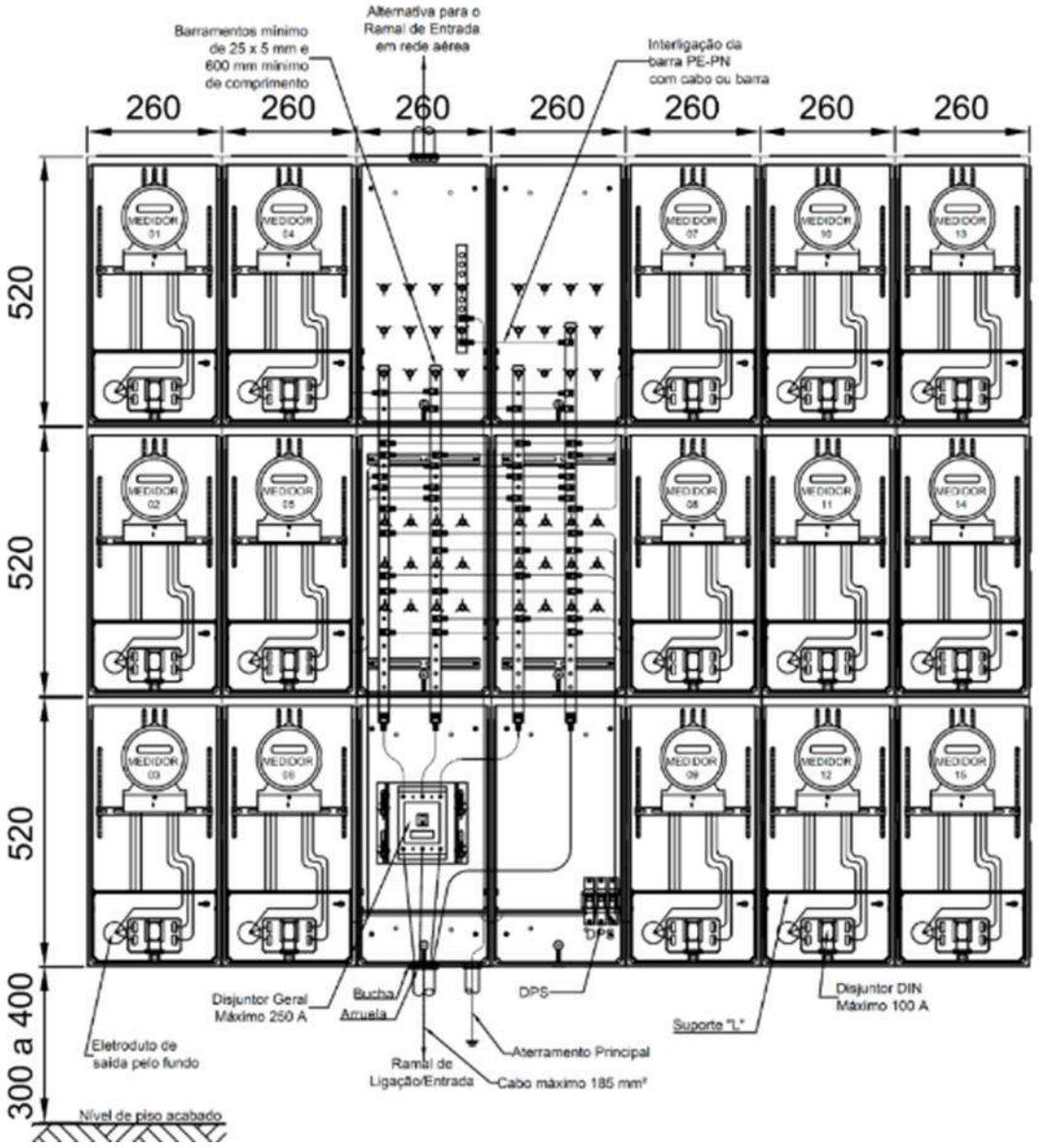
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

8.30 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para doze medições diretas.



NOTA: Se necessário proteção geral acima de 250 A e até 300 A deve ser utilizado a coluna tipo MAX para a CDPM ao invés de se utilizar a montagem com caixa tipo P para a CDPM.

8.31 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para quinze medições diretas.

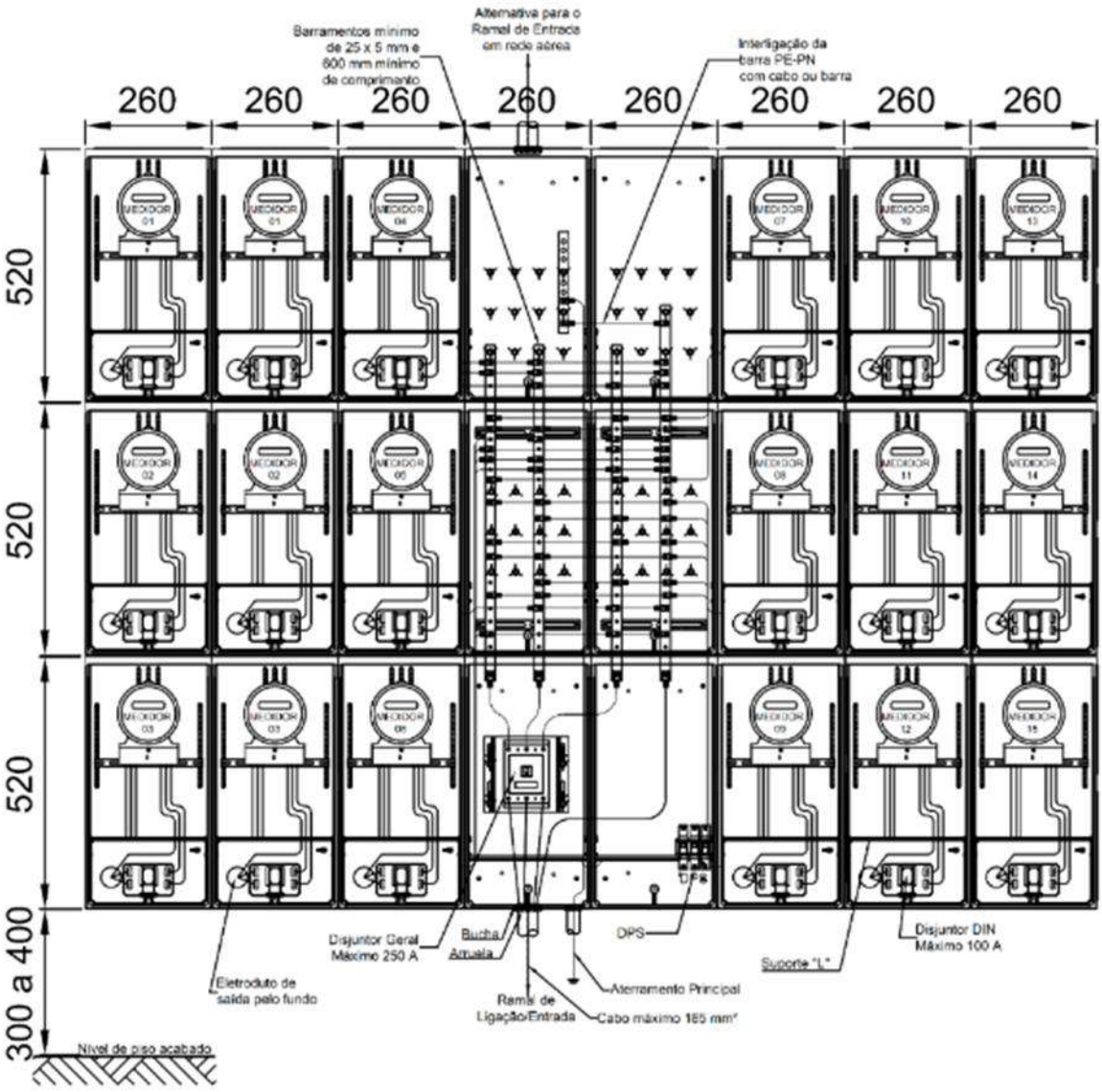


NOTA:

Se necessário proteção geral acima de 250 A e até 300 A deve ser utilizado a coluna tipo MAX para a CDPM ao invés de se utilizar a montagem com caixa tipo P para a CDPM.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

8.32 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para dezoito medições diretas

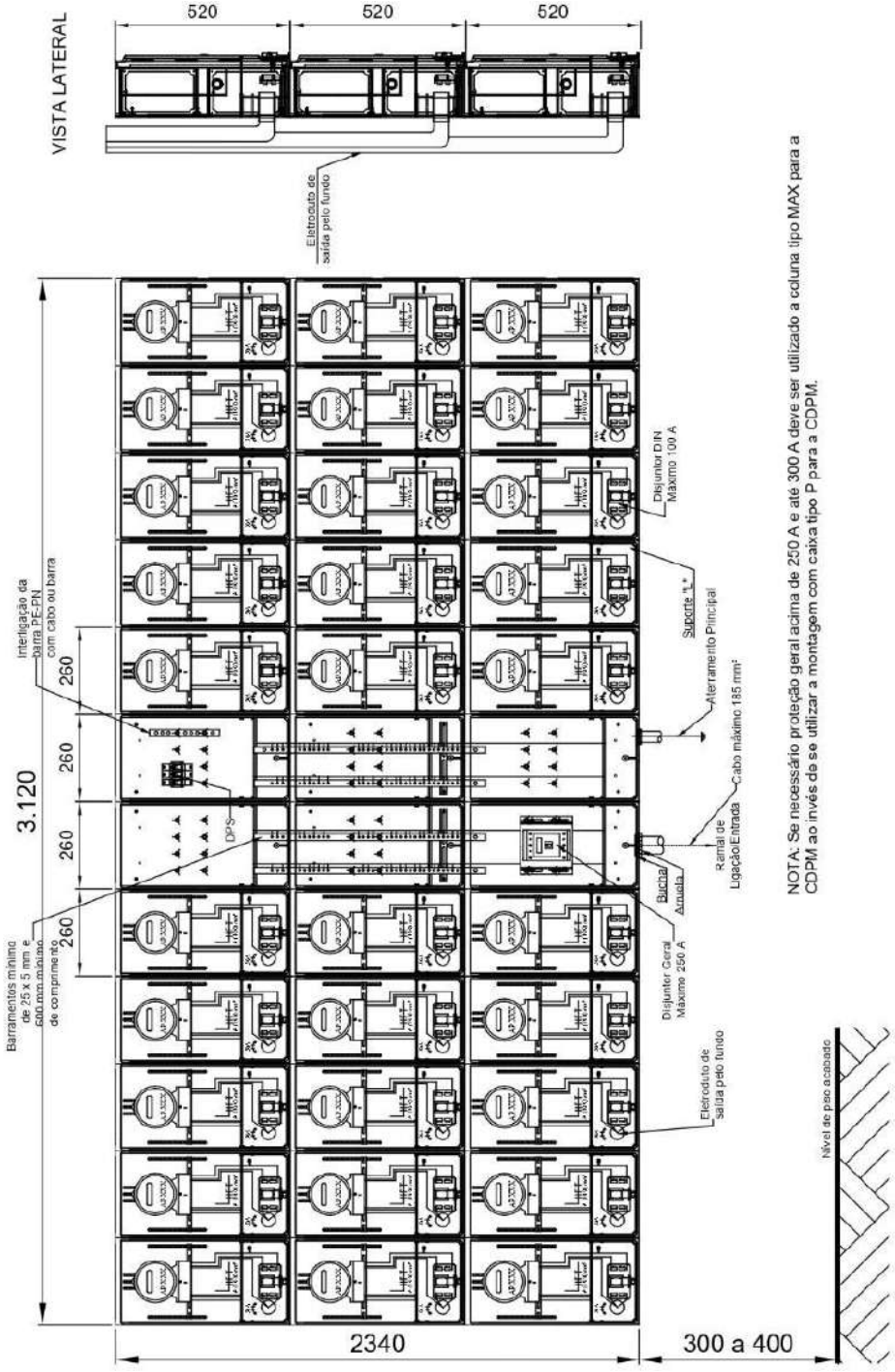


NOTA:

Se necessário proteção geral acima de 250 A e até 300 A deve ser utilizado a coluna tipo MAX para a CDPM ao invés de se utilizar a montagem com caixa tipo P para a CDPM.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

8.33 Agrupamento modular com caixas tipo "P" para trinta medições diretas

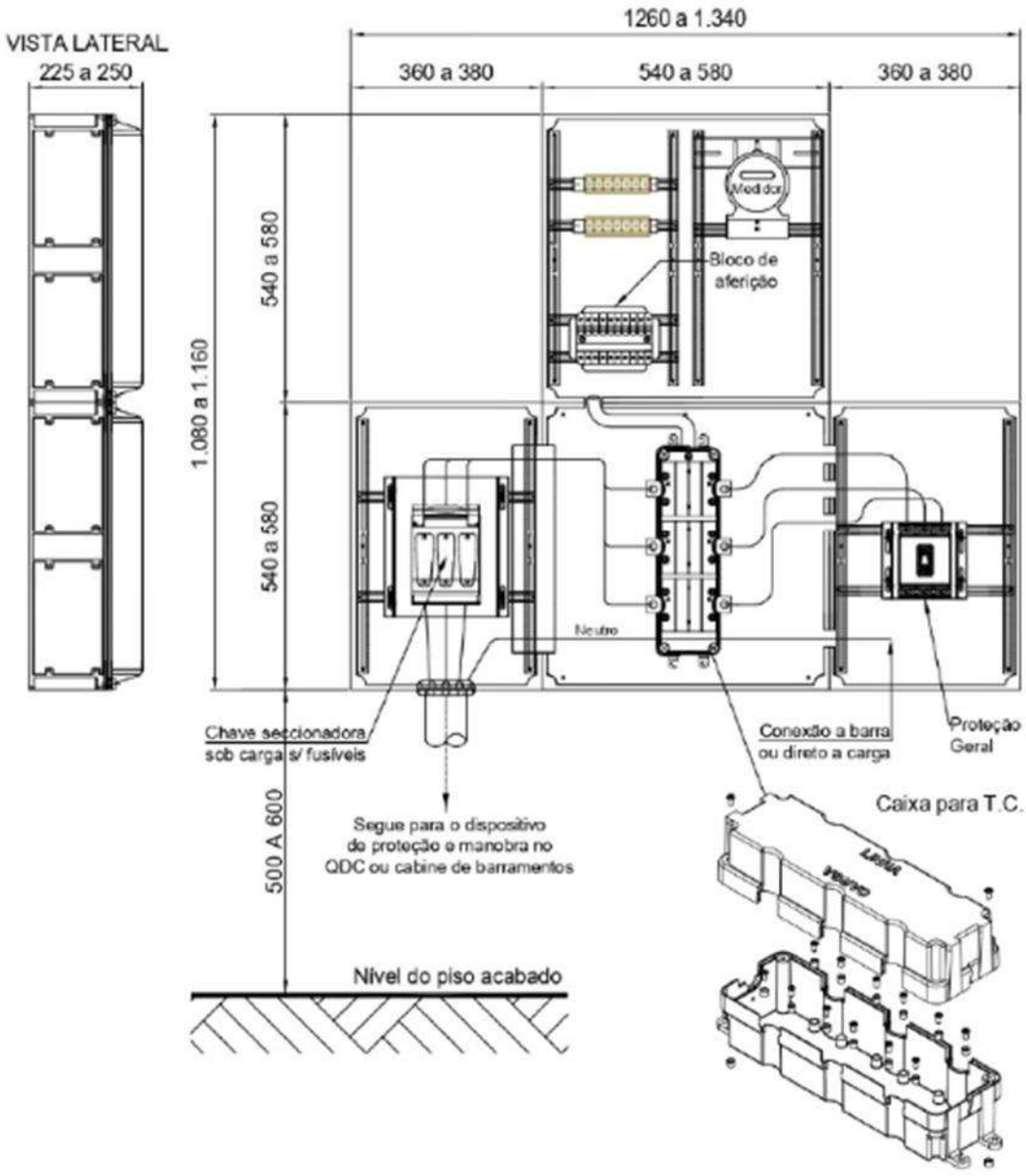


NOTA:

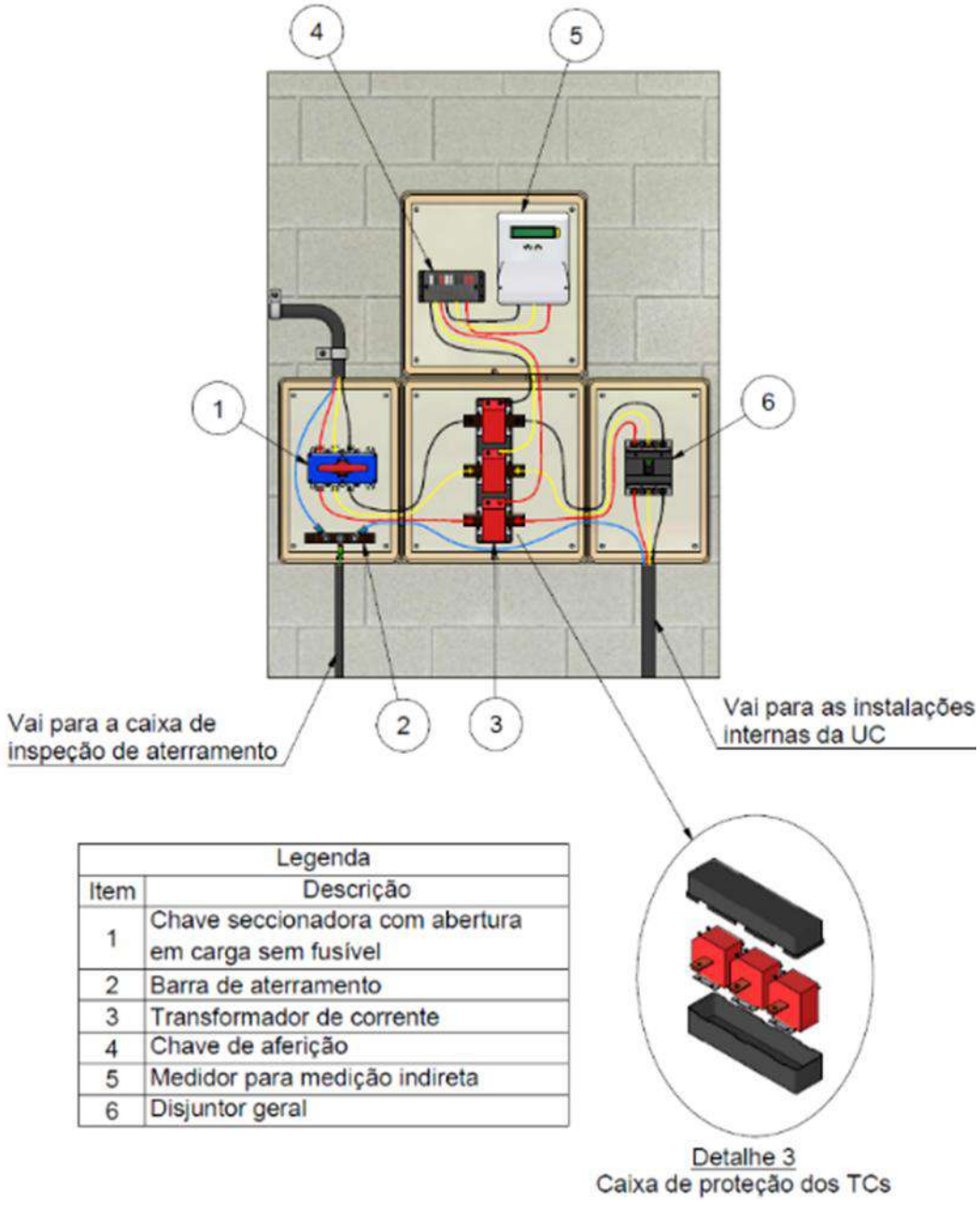
Se necessário proteção geral acima de 250 A e até 300 A deve ser utilizado a coluna tipo MAX para a CDPM ao invés de se utilizar a montagem com caixa tipo P para a CDPM.

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.34 Agrupamento modular com caixas em policarbonato para 1 (uma) medição indireta até 300 A em centro de medição.



Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP



Legenda	
Item	Descrição
1	Chave seccionadora com abertura em carga sem fusível
2	Barra de aterramento
3	Transformador de corrente
4	Chave de aferição
5	Medidor para medição indireta
6	Disjuntor geral

AGRUPAMENTO MODULAR COM CAIXAS EM POLICARBONATO PARA 1 (UMA) MEDIÇÃO INDIRETA ATÉ 300 A EM CENTRO DE MEDIÇÃO (ALTERNATIVA – ENTRADA SUPERIOR)

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.35 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-II

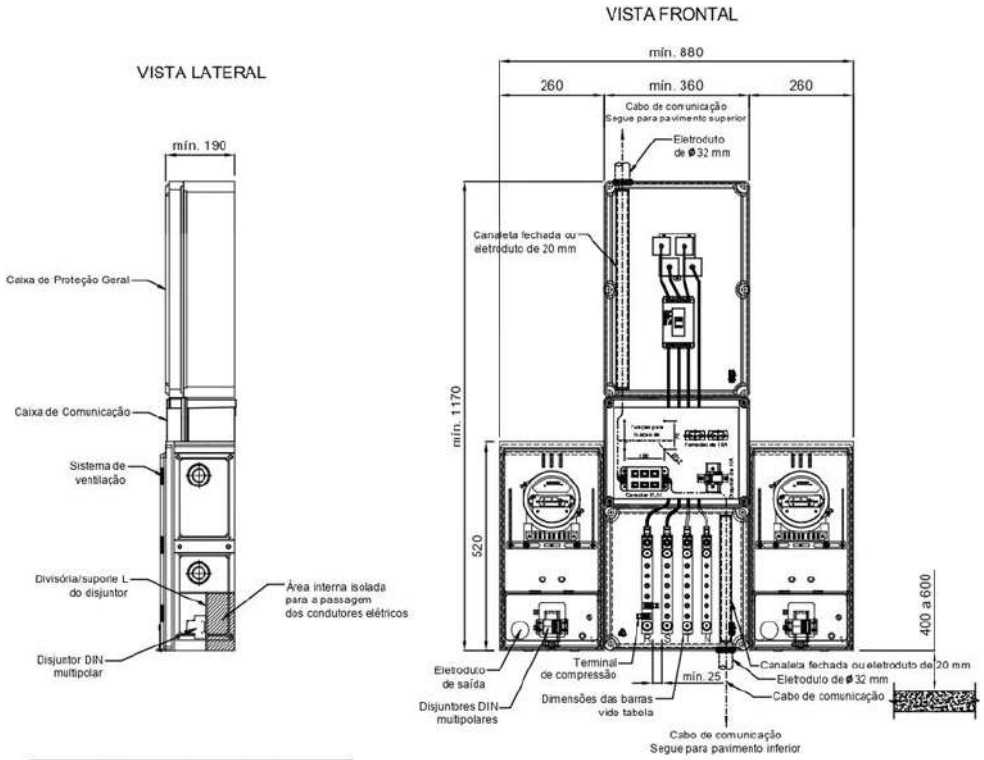


Tabela de barramento de cobre e capacidade de condução de correntes	
Disjuntor Geral	Dimensionamento das barras
até 100 A	20 x 3 mm (237 A)
até 250 A	25 x 5 mm (384 A)
até 400 A	30 x 10 mm (676 A)

NOTAS:

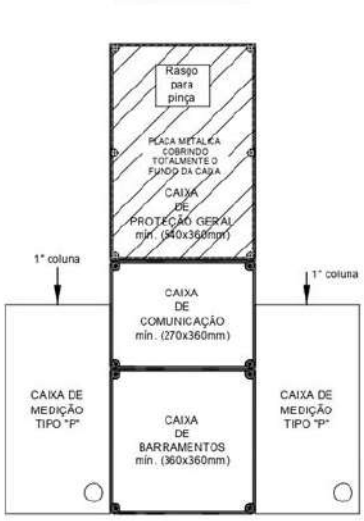
1 - Todas as partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica devem ser devidamente aterradas.

2 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre por meio de terminais de compressão adequados ao tipo de condutor. Os condutores seguiram até o respectivo medidor passando por tras do suporte das caixas de comunicação, de barramentos, de proteção geral e da área interna isolada existente atrás do divisória/suporte L das caixas de medidores tipo "P".

3 - O dispositivo de proteção e manobra a ser instalado no interior da caixa de proteção geral deve ser feito por meio de disjuntor homologado cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In(mínimo) = 63A e In(máximo) = 400A, de acordo com a corrente demandada de projeto e de acordo com a especificação dada pelo fabricante de barramento blindado homologado.

4 - No interior da caixa de proteção geral e de barramentos deve ser instalada uma canaleta fechada de 20x20 mm a fim de possibilitar a passagem e instalação do cabo de comunicação entre as caixas de comunicação, de maneira isolada dos circuitos elétricos.

5 - A montagem do agrupamento destinado a medição eletrônica centralizada deve ser realizada pelo fabricante homologado para as caixas de medição em policarbonato, por montador por este autorizado ou ainda pelo próprio fabricante de barramento blindado homologado.



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.36 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-IV

VISTA LATERAL

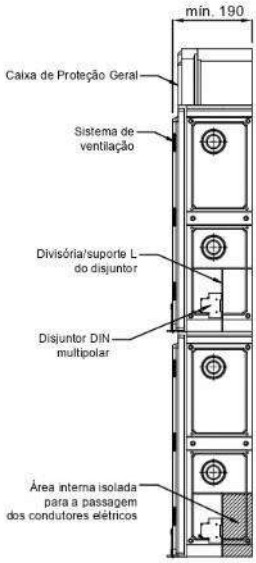
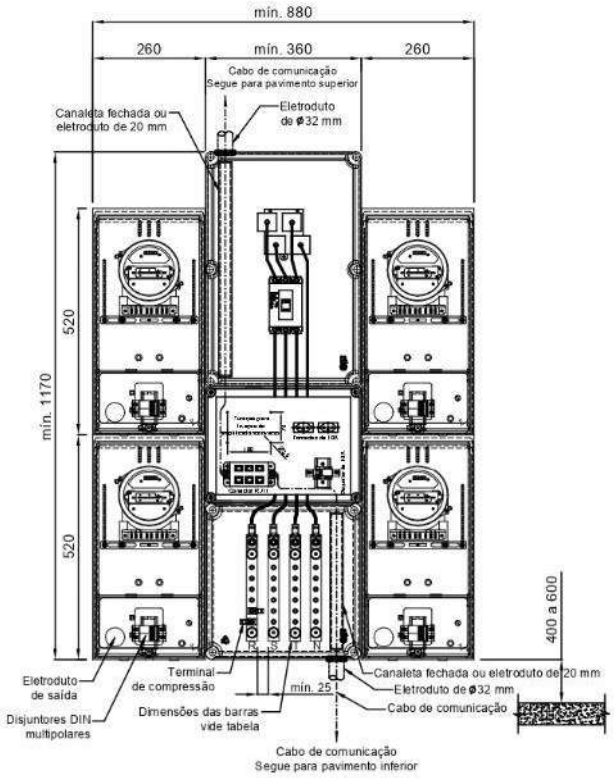


Tabela de barramento de cobre e capacidade de condução de correntes	
Disjuntor Geral	Dimensionamento das barras
até 160 A	20 x 3 mm (237 A)
até 250 A	25 x 5 mm (384 A)
até 400 A	30 x 10 mm (676 A)

VISTA FRONTAL



NOTAS:

1 - Todas as partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica devem ser devidamente aterradas.

2 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre por meio de terminais de compressão adequados ao tipo de condutor. Os condutores seguiram até o respectivo medidor passando por tras do suporte das caixas de comunicação, de barramentos, de proteção geral e da área interna isolada existente atrás do divisória/suporte L das caixas de medidores tipo "P".

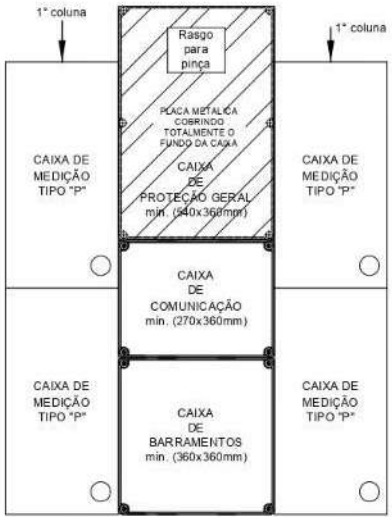
3 - O dispositivo de proteção e manobra a ser instalado no interior da caixa de proteção geral deve ser feito por meio de disjuntor homologado cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In(mínimo) = 63A e In(máximo) = 400A, de acordo com a corrente demandada de projeto e de acordo com a especificação dada pelo fabricante de barramento blindado homologado.

4 - No interior da caixa de proteção geral e de barramentos deve ser instalada uma canaleta fechada de 20x20 mm a fim de possibilitar a passagem e instalação do cabo de comunicação entre as caixas de comunicação, de maneira isolada dos circuitos elétricos.

5 - A montagem do agrupamento destinado a medição eletrônica centralizada deve ser realizada pelo fabricante homologado para as caixas de medição em policarbonato, por montador por este autorizado ou ainda pelo próprio fabricante de barramento blindado homologado.

6 - É possível a realização da montagem com 3 caixas de medição com base no padrão convencionado neste desenho bastando suprimir a caixa que não será necessária.

VISTA TRASEIRA



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.37 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-VI

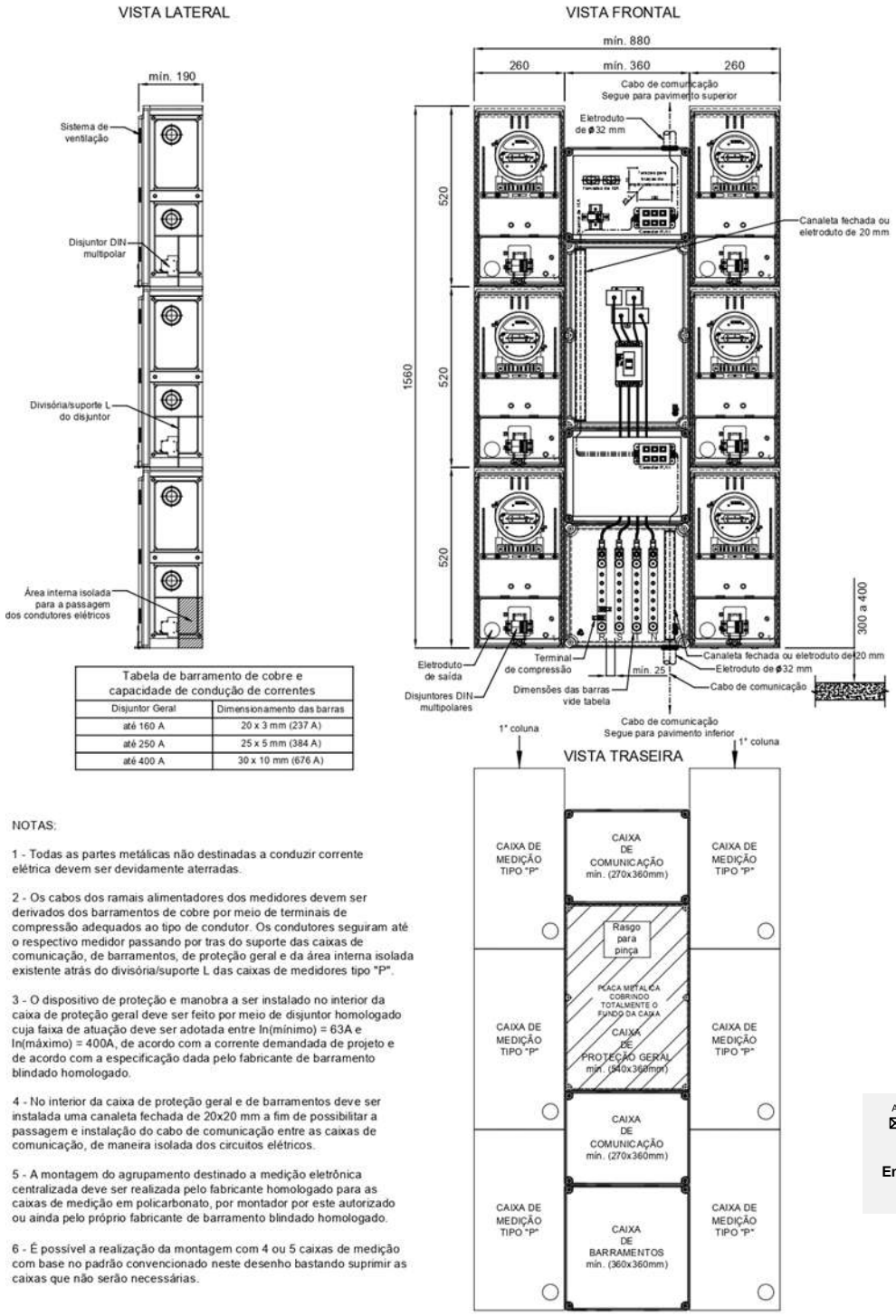


Tabela de barramento de cobre e capacidade de condução de correntes	
Disjuntor Geral	Dimensionamento das barras
até 160 A	20 x 3 mm (237 A)
até 250 A	25 x 5 mm (384 A)
até 400 A	30 x 10 mm (676 A)

NOTAS:

1 - Todas as partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica devem ser devidamente aterradas.

2 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre por meio de terminais de compressão adequados ao tipo de condutor. Os condutores seguiram até o respectivo medidor passando por tras do suporte das caixas de comunicação, de barramentos, de proteção geral e da área interna isolada existente atrás do divisória/suporte L das caixas de medidores tipo "P".

3 - O dispositivo de proteção e manobra a ser instalado no interior da caixa de proteção geral deve ser feito por meio de disjuntor homologado cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In(mínimo) = 63A e In(máximo) = 400A, de acordo com a corrente demandada de projeto e de acordo com a especificação dada pelo fabricante de barramento blindado homologado.

4 - No interior da caixa de proteção geral e de barramentos deve ser instalada uma canaleta fechada de 20x20 mm a fim de possibilitar a passagem e instalação do cabo de comunicação entre as caixas de comunicação, de maneira isolada dos circuitos elétricos.

5 - A montagem do agrupamento destinado a medição eletrônica centralizada deve ser realizada pelo fabricante homologado para as caixas de medição em policarbonato, por montador por este autorizado ou ainda pelo próprio fabricante de barramento blindado homologado.

6 - É possível a realização da montagem com 4 ou 5 caixas de medição com base no padrão convencionado neste desenho bastando suprimir as caixas que não serão necessárias.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.38 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-IX

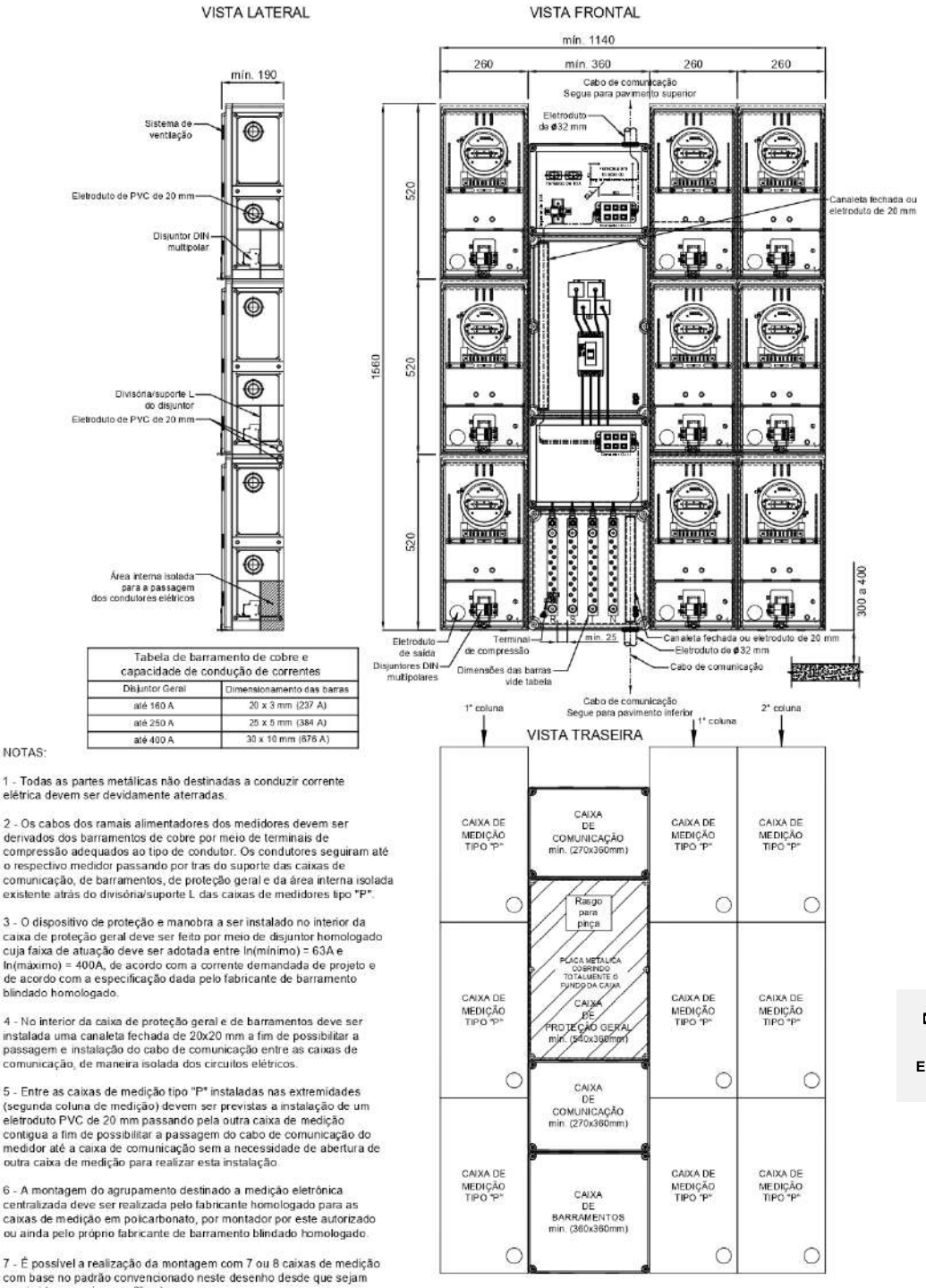


Tabela de barramento de cobre e capacidade de condução de correntes	
Disjuntor Geral	Dimensionamento das barras
até 160 A	20 x 3 mm (237 A)
até 250 A	25 x 5 mm (384 A)
até 400 A	30 x 10 mm (676 A)

NOTAS:

1 - Todas as partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica devem ser devidamente aterradas.

2 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre por meio de terminais de compressão adequados ao tipo de condutor. Os condutores seguiram até o respectivo medidor passando por tras do suporte das caixas de comunicação, de barramentos, de proteção geral e da área interna isolada existente atrás do divisória/suporte L das caixas de medidores tipo "P".

3 - O dispositivo de proteção e manobra a ser instalado no interior da caixa de proteção geral deve ser feito por meio de disjuntor homologado cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In(mínimo) = 63A e In(máximo) = 400A, de acordo com a corrente demandada de projeto e de acordo com a especificação dada pelo fabricante de barramento blindado homologado.

4 - No interior da caixa de proteção geral e de barramentos deve ser instalada uma canaleta fechada de 20x20 mm a fim de possibilitar a passagem e instalação do cabo de comunicação entre as caixas de comunicação, de maneira isolada dos circuitos elétricos.

5 - Entre as caixas de medição tipo "P" instaladas nas extremidades (segunda coluna de medição) devem ser previstas a instalação de um eletroduto PVC de 20 mm passando pela outra caixa de medição contigua a fim de possibilitar a passagem do cabo de comunicação do medidor até a caixa de comunicação sem a necessidade de abertura de outra caixa de medição para realizar esta instalação.

6 - A montagem do agrupamento destinado a medição eletrônica centralizada deve ser realizada pelo fabricante homologado para as caixas de medição em policarbonato, por montador por este autorizado ou ainda pelo próprio fabricante de barramento blindado homologado.

7 - É possível a realização da montagem com 7 ou 8 caixas de medição com base no padrão convencionado neste desenho desde que sejam suprimidas as caixas na 2ª coluna.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.39 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato tipo MEC-P-XII

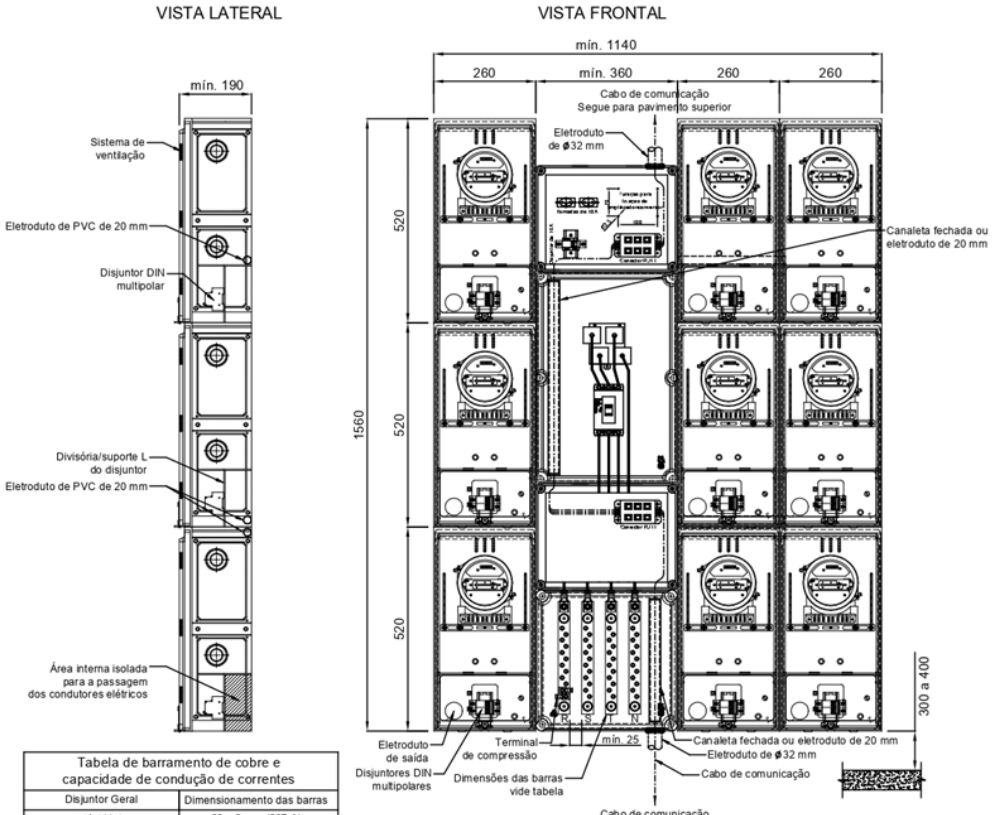


Tabela de barramento de cobre e capacidade de condução de correntes	
Disjuntor Geral	Dimensionamento das barras
até 160 A	20 x 3 mm (237 A)
até 250 A	25 x 5 mm (384 A)
até 400 A	30 x 10 mm (676 A)

NOTAS:

1 - Todas as partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica devem ser devidamente aterradas.

2 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre por meio de terminais de compressão adequados ao tipo de condutor. Os condutores seguiram até o respectivo medidor passando por tras do suporte das caixas de comunicação, de barramentos, de proteção geral e da área interna isolada existente atrás do divisória/suporte L das caixas de medidores tipo "P".

3 - O dispositivo de proteção e manobra a ser instalado no interior da caixa de proteção geral deve ser feito por meio de disjuntor homologado cuja faixa de atuação deve ser adotada entre In(mínimo) = 63A e In(máximo) = 400A, de acordo com a corrente demandada de projeto e de acordo com a especificação dada pelo fabricante de barramento blindado homologado.

4 - No interior da caixa de proteção geral e de barramentos deve ser instalada uma canaleta fechada de 20x20 mm a fim de possibilitar a passagem e instalação do cabo de comunicação entre as caixas de comunicação, de maneira isolada dos circuitos elétricos.

5 - Entre as caixas de medição tipo "P" instaladas nas extremidades (segunda coluna de medição) devem ser previstas a instalação de um eletroduto PVC de 20 mm passando pela outra caixa de medição contigua a fim de possibilitar a passagem do cabo de comunicação do medidor até a caixa de comunicação sem a necessidade de abertura de outra caixa de medição para realizar esta instalação.

6 - A montagem do agrupamento destinado a medição eletrônica centralizada deve ser realizada pelo fabricante homologado para as caixas de medição em policarbonato, por montador por este autorizado ou ainda pelo próprio fabricante de barramento blindado homologado.

7 - É possível a realização da montagem com 7 ou 8 caixas de medição com base no padrão convencionado neste desenho desde que sejam suprimidas as caixas na 2ª coluna.

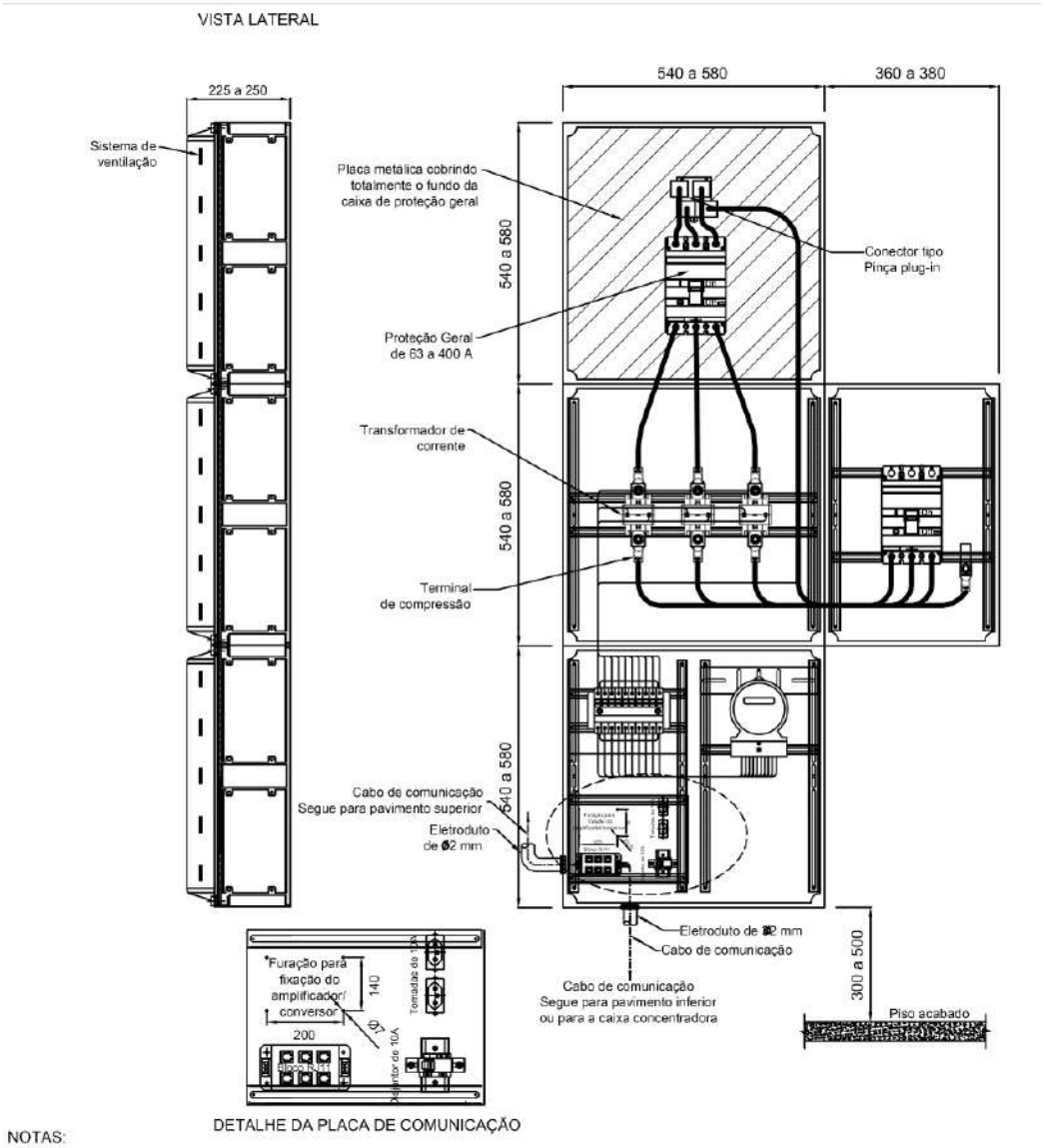
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.40 Agrupamento modular padrão para medição eletrônica centralizada com caixas em policarbonato para uma medição indireta.



NOTAS:

1 - Todas as partes metálicas não destinadas a conduzir corrente elétrica devem ser devidamente aterradas.

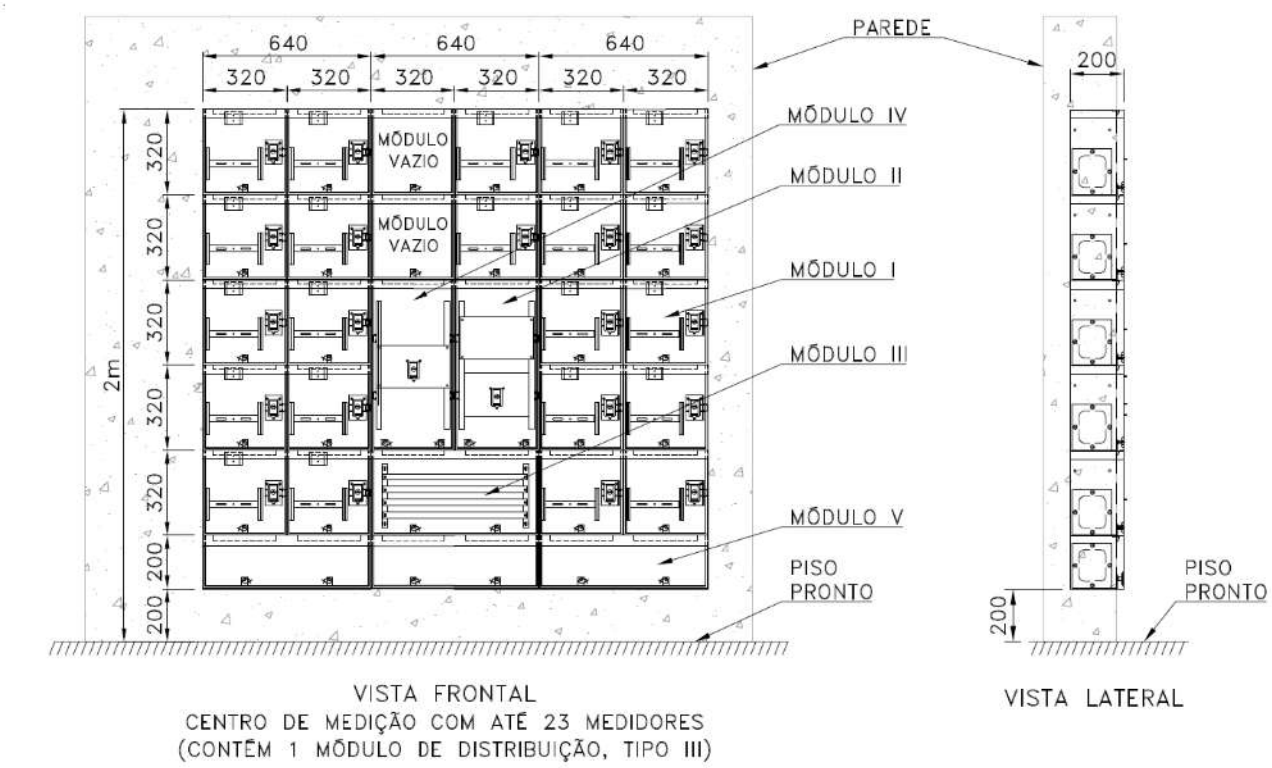
2 - A compatibilidade do dispositivo de proteção e manobra deve ser validado com o fabricante do barramento blindado de modo haver coordenação entre dispositivo e o conector tipo plug-in.

3 - A montagem do agrupamento destinado a medição eletrônica centralizada deve ser realizada pelo fabricante homologado para as caixas de medição em policarbonato, por montador por este autorizado ou ainda pelo próprio fabricante de barramento blindado homologado, utilizando os tipos de caixas definidos neste desenho.

4 - É possível a realização da montagem de maneira invertida, ou seja, com a proteção geral na parte inferior e a medição na parte superior, assim como a localização da proteção geral do circuito de corrente medida, à direita ou à esquerda da caixa destinada a instalação dos transformadores de corrente.

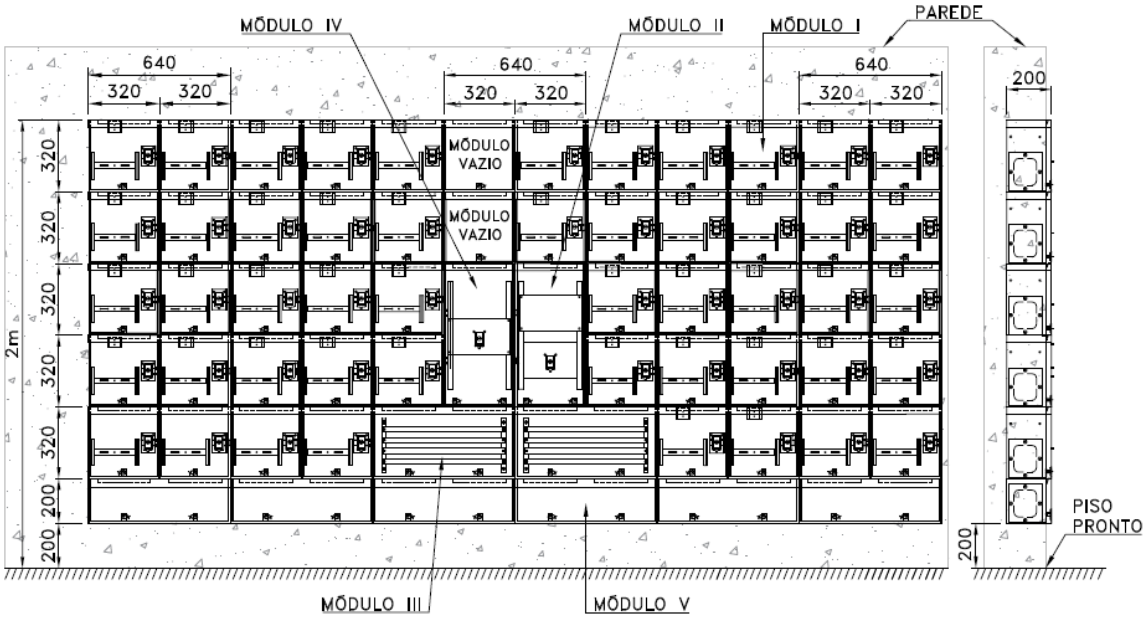
5 - A montagem de mais de uma medição indireta ou de uma medição direta e medições diretas devem ser feitas por meio de montagens independentes derivando do barramento blindado por meio de caixas de derivação limitando assim a no máximo dois padrões de agrupamento de caixas por barramento no pavimento/andar.

8.41 Centro de Medição agrupamento modular em aço (Enel CE)



VISTA FRONTAL
CENTRO DE MEDIÇÃO COM ATÉ 23 MEDIDORES
(CONTÉM 1 MÓDULO DE DISTRIBUIÇÃO, TIPO III)

VISTA LATERAL



VISTA FRONTAL
CENTRO DE MEDIÇÃO COM MAIS DE 23 MEDIDORES
MÁXIMO DE 51 MEDIDORES
(CONTÉM 2 MÓDULOS DE DISTRIBUIÇÃO, TIPO III)

VISTA LATERAL

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

VISTA FRONTAL
DETALHE DO POSICIONAMENTO DOS MÓDULOS NA PARTE CENTRAL DO CENTRO DE MEDIÇÃO

1) Medição agrupada composta dos seguintes módulos:

Módulo	Seção do condutor (mm²)	Medição	Função
I	≤ 25	Monofásica/polifásica	Medição
II	≥ 25	Polifásica	Medição
III	-	-	Distribuição/ Barramento (1)
IV	-	-	Proteção (2)

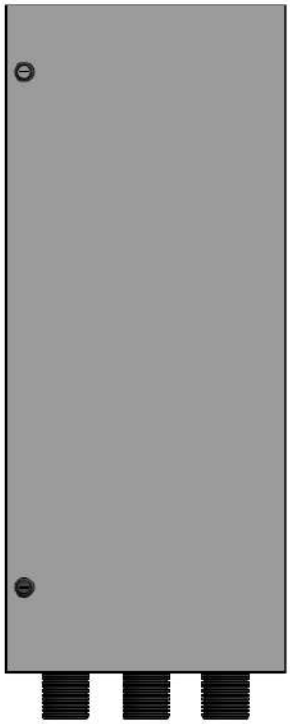
1) Instalado na posição horizontal
2) Instalação dos disjuntores de distribuição (barramento) até os respectivos módulos de medição
3) Utilizar no mínimo, um módulo de distribuição para cada 23 módulos de medição, monofásica ou polifásica.
4) Módulos III e IV devem ser instalados na parte mais central possível.
5) Não deve haver canos vivos na superfície em contato com os condutores e demais componentes.
6) Os módulos devem ser fixados firmemente com parafusos zincados de 1/4”x 3/4”
7) A cota base do módulo III deve ser de 400 mm em relação ao piso acabado.
8) Módulos vazios será espaço destinado a devida passagem dos cabos de alimentação do centro de medição.
9) Toda a montagem e disposição devem atender a ABNT NBR 5410 e demais norma aplicáveis.
10) Identificação de cada módulo conforme a unidade consumidora (apartamento, loja, administração etc.

2) Especificações conforme:

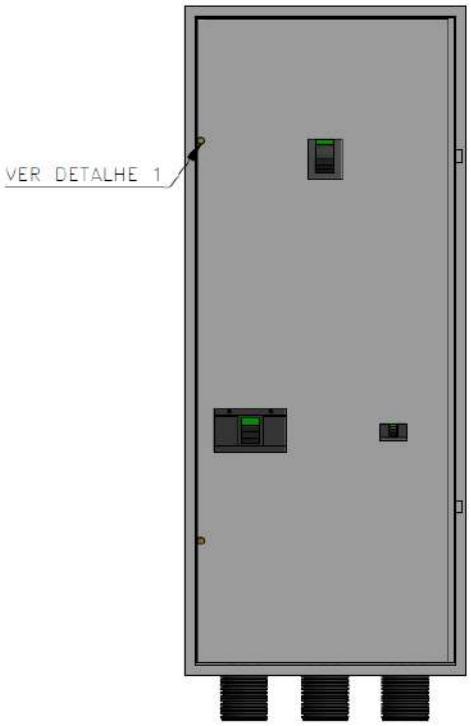
- 190.06: Caixa de Medição Agrupada do Módulo I (módulo de medição direta monofásica ou polifásica);
- 190.07: Caixa de Medição Agrupada do Módulo II (módulo de medição polifásica);
- 190.08: Caixa de Medição Agrupada do Módulo III (distribuição);
- 190.09: Caixa de Medição Agrupada do Módulo IV (proteção);
- 190.10: Caixa de Medição Agrupada do Módulo V (passagem);

3) Homologação conforme especificações item 2) , ABNT NBR 15820 e norma MAT-NDBR-DBR-24-1566-EDBR.

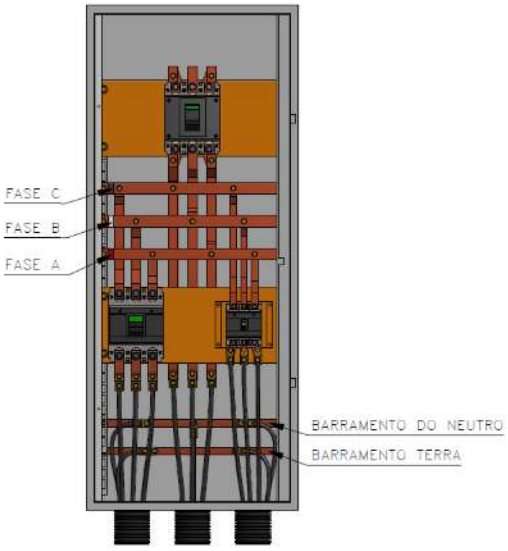
8.42Centro de Proteção Geral (Enel CE)



VISTA FRONTAL
(COMPLETO)



VISTA FRONTAL
(SEM A TAMPA EXTERNA)



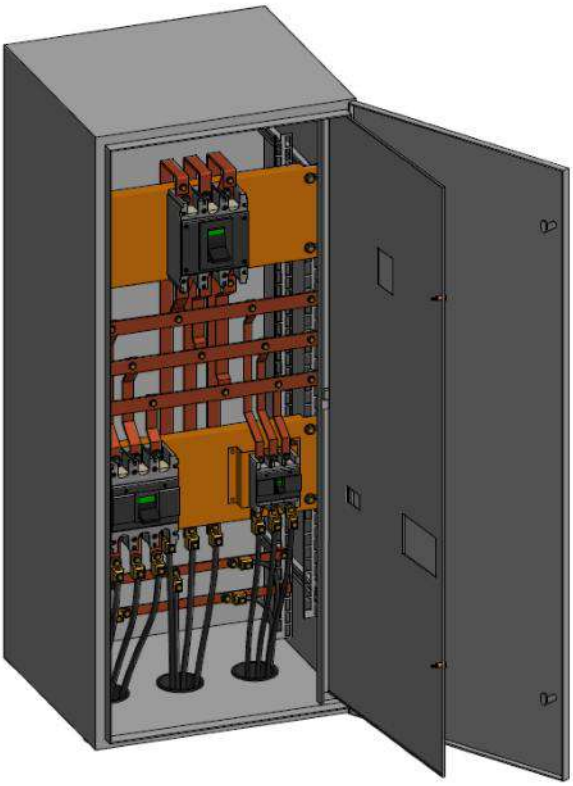
VISTA FRONTAL
(SEM TAMPA EXTERNA E INTERNA)

DETALHE 1
LUVA PARA PARAFUSO DE SEGURANÇA
(VISTA EM PERSPECTIVA EXPLODIDA)

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

VISTA EM PERSPECTIVA
(CPG COM A TAMPA EXTERNA ABERTA)

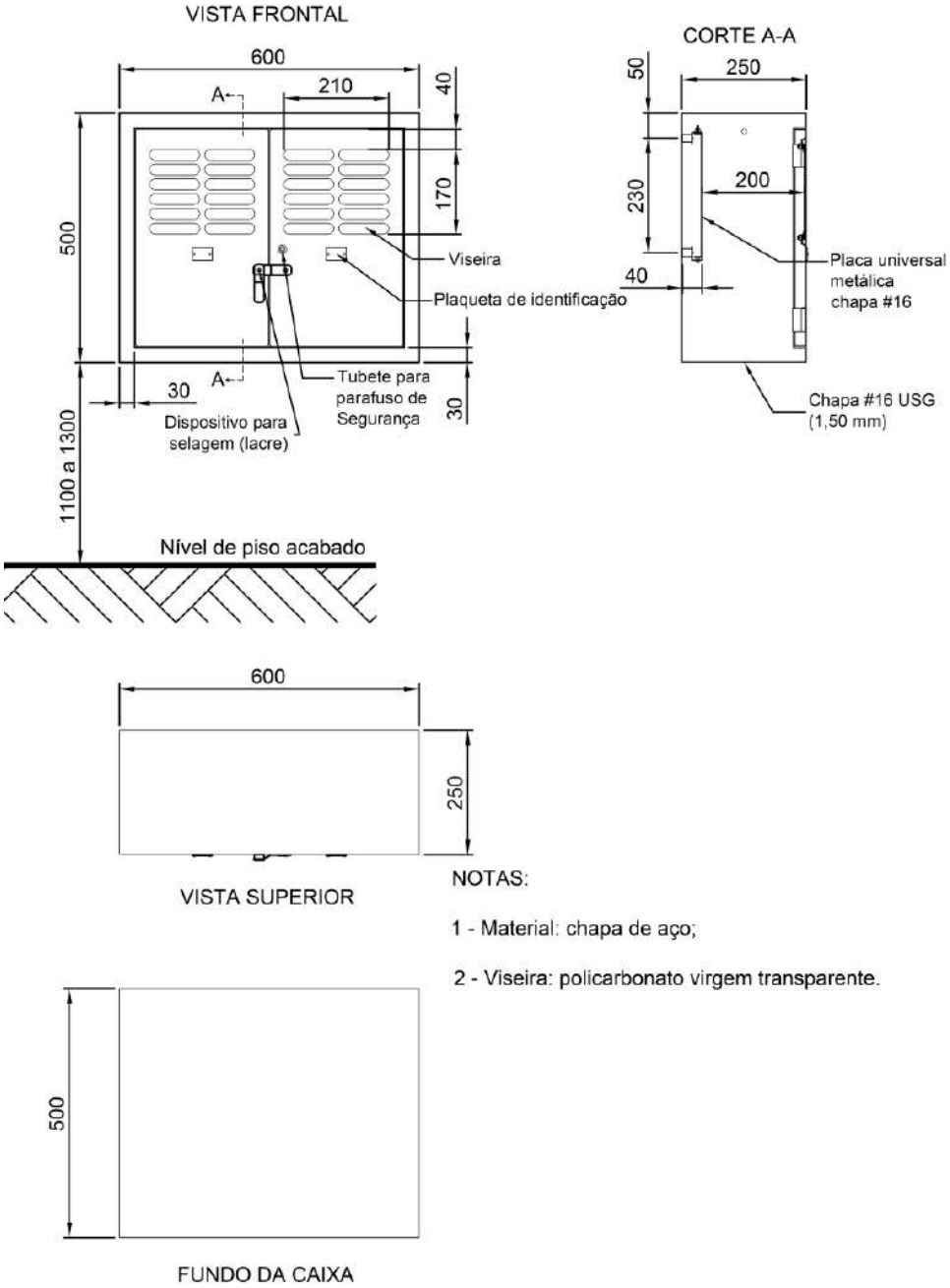


VISTA EM PERSPECTIVA
(CPG ABERTO)

1) Material
– Chapa de aço 16 msg, alumínio ou em policarbonato (de acordo com a ABNT NBR 15820);
– A tampa de policarbonato da caixa deve possuir espessura mínima de 3mm;
– O material da luva para alojamento do parafuso de segurança deve ser não-magnético como aço inox ou latão, conforme o Luva para Parafuso de Segurança (PM-Br 108.10).
– As caixas devem ser próprias para uso ao tempo.

2) Acabamento:
– As caixas devem ter as suas partes componentes bem ajustadas entre si, garantindo um grau mínimo de proteção IP-33, conforme ABNT NBR IEC 60529;
– A tampa deve se apoiar perfeitamente nas bordas da caixa, não permitindo o aparecimento de frestas em nenhuma parte do seu contorno;
– Não deve haver cantos vivos em qualquer parte da caixa;
– As arestas vivas devem ser removidas por esmerilhamento.
3) identificação:
– As caixas devem ser identificadas de forma legível e indelével com:
– a) o nome ou a marca do fabricante;
– b) data de fabricação com mês/ano;
4) Desenho ilustrativo.
5) Homologação conforme ABNT NBR 15820 e norma MAT-NDBR-DBR-24-1566-EDBR.

8.43Desenho 24 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo K



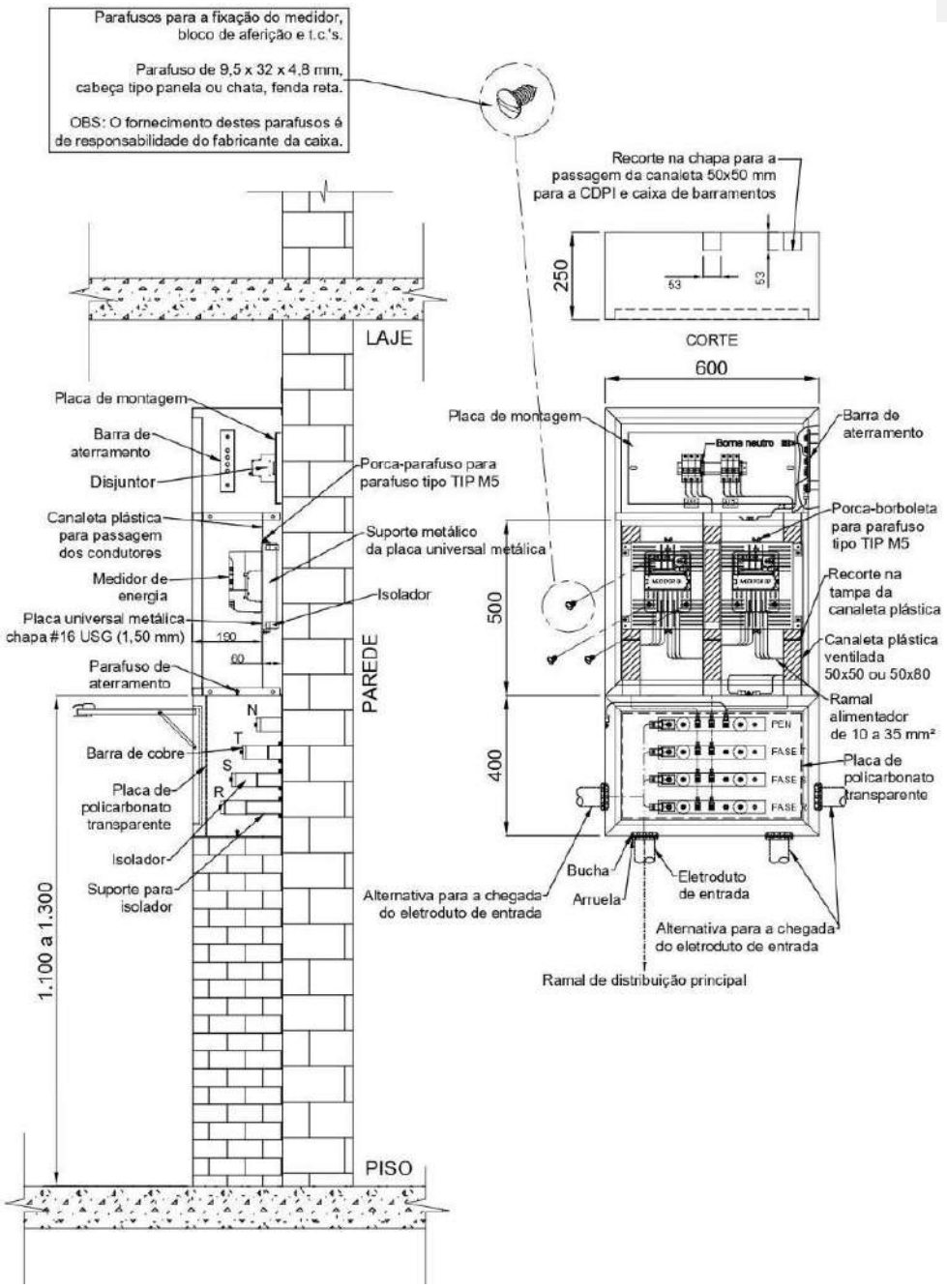
Sequência 1 de 2, modelo da caixa de medição tipo "K"

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

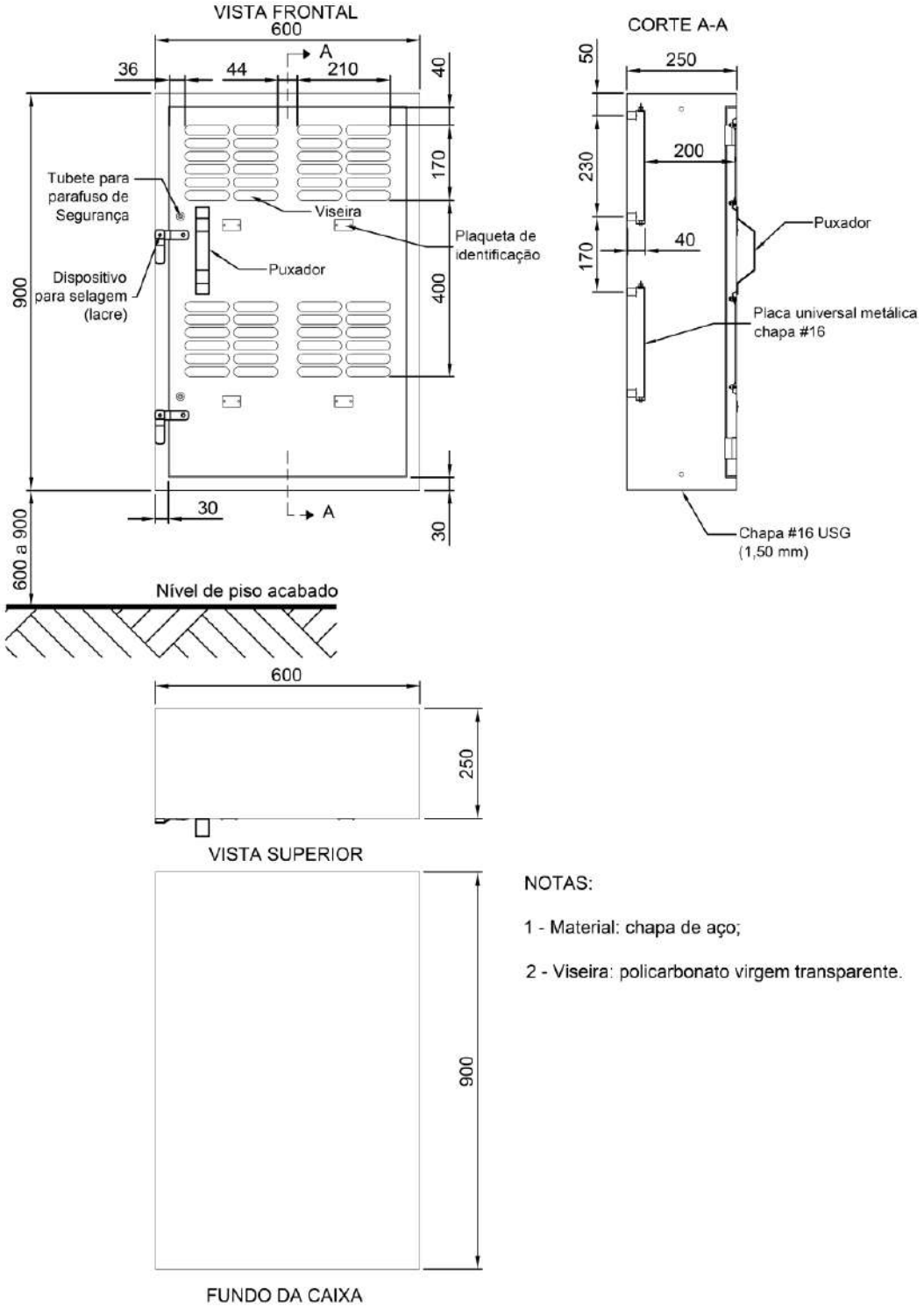
Sequência 2 de 2, montagem padrão da caixa de medição coletiva tipo "k"

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP



Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.44Desenho 25 - Modelo e montagem da caixa de medição do tipo L

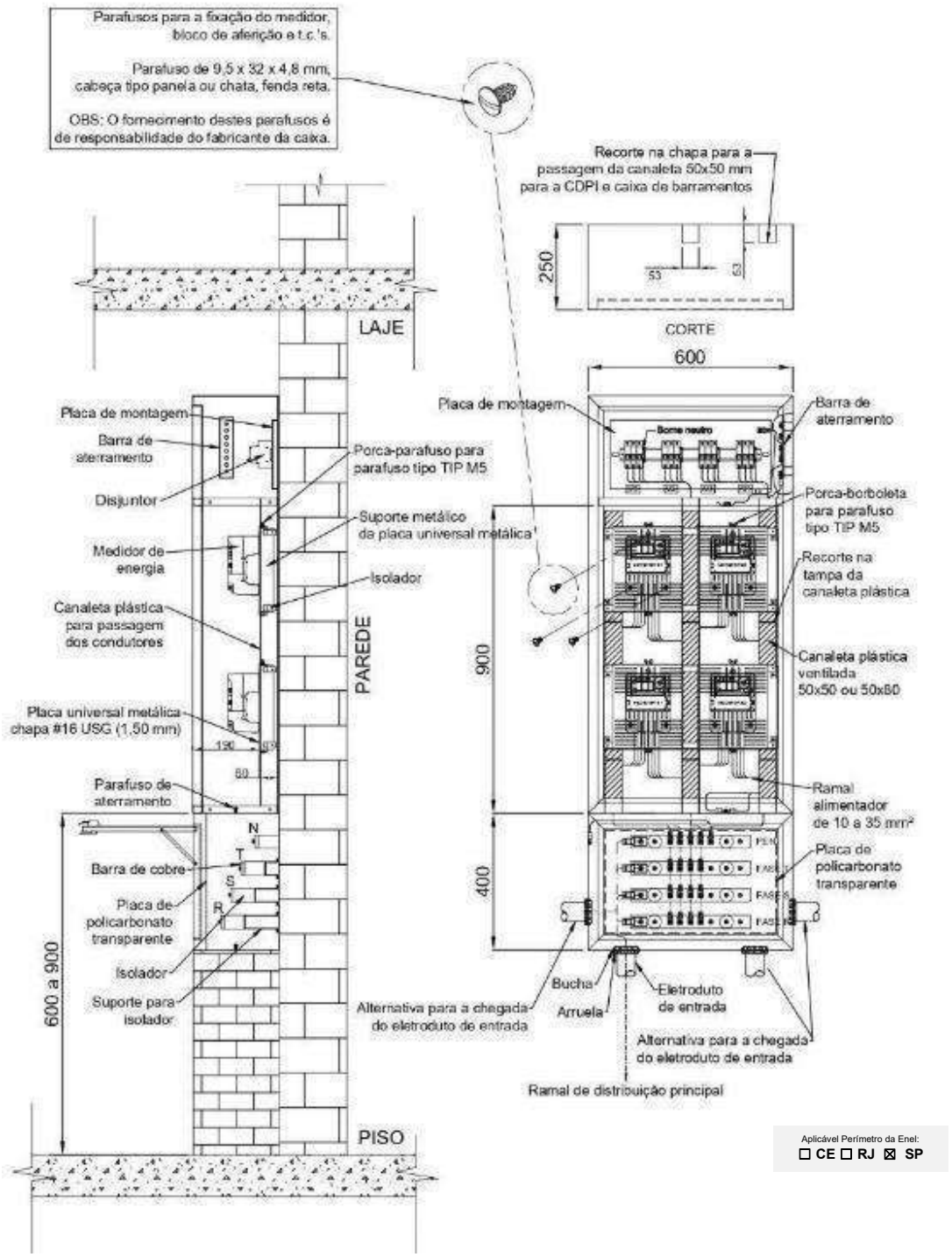


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 1 de 2, Caixa de medição tipo "L"

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

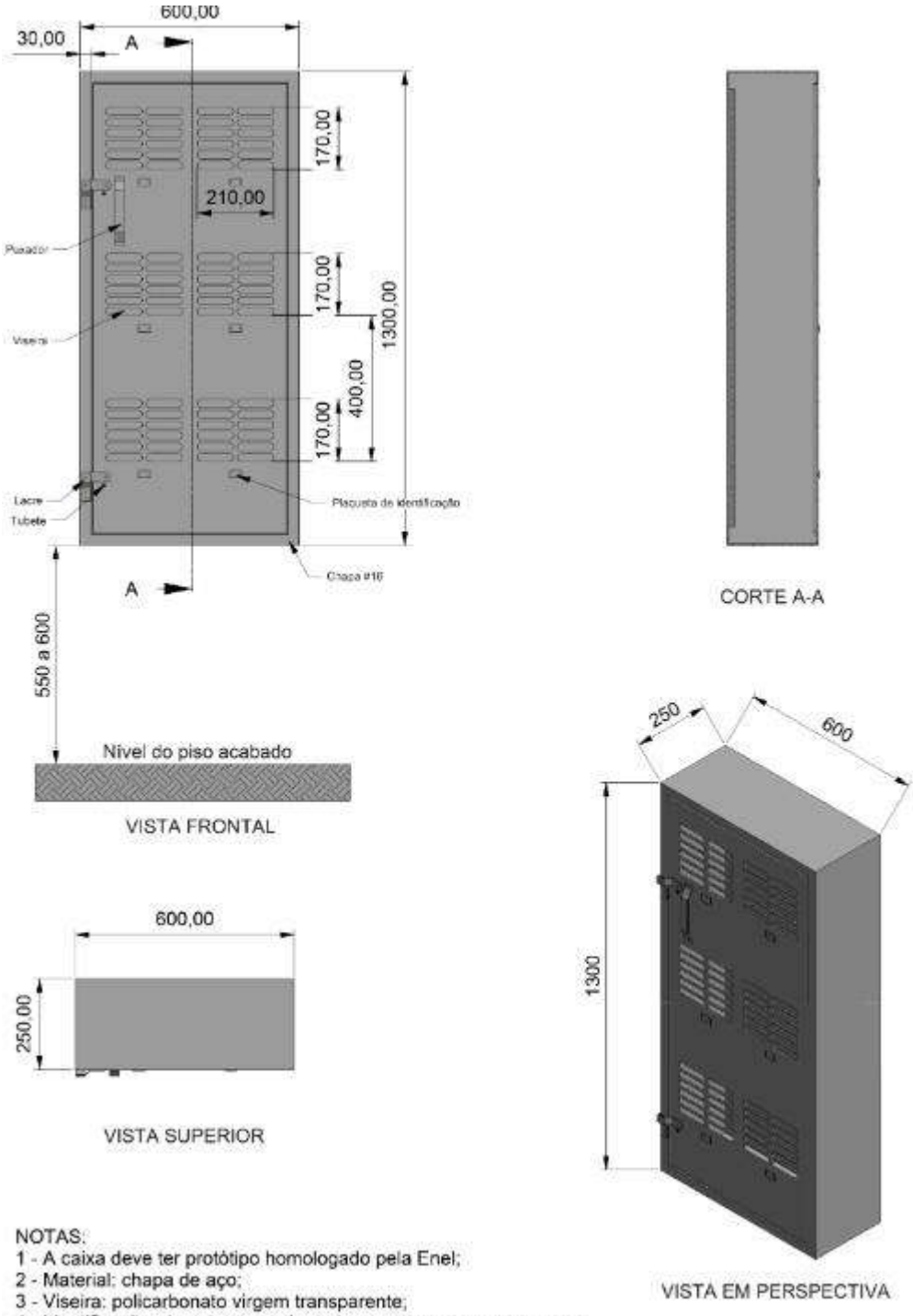


Sequência 2 de 2, montagem padrão da caixa de medição coletiva tipo "L"

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.45Desenho 26 - Modelo e montagem com a caixa de medição do tipo H



NOTAS:
1 - A caixa deve ter protótipo homologado pela Enel;
2 - Material: chapa de aço;
3 - Viseira: policarbonato virgem transparente;
4 - Identificação: deve ter gravado na tampa e no corpo o nome ou marca do fabricante, mês e ano de fabricação; em relevo.
5 - Conforme a Especificação PM-Br 199.46.

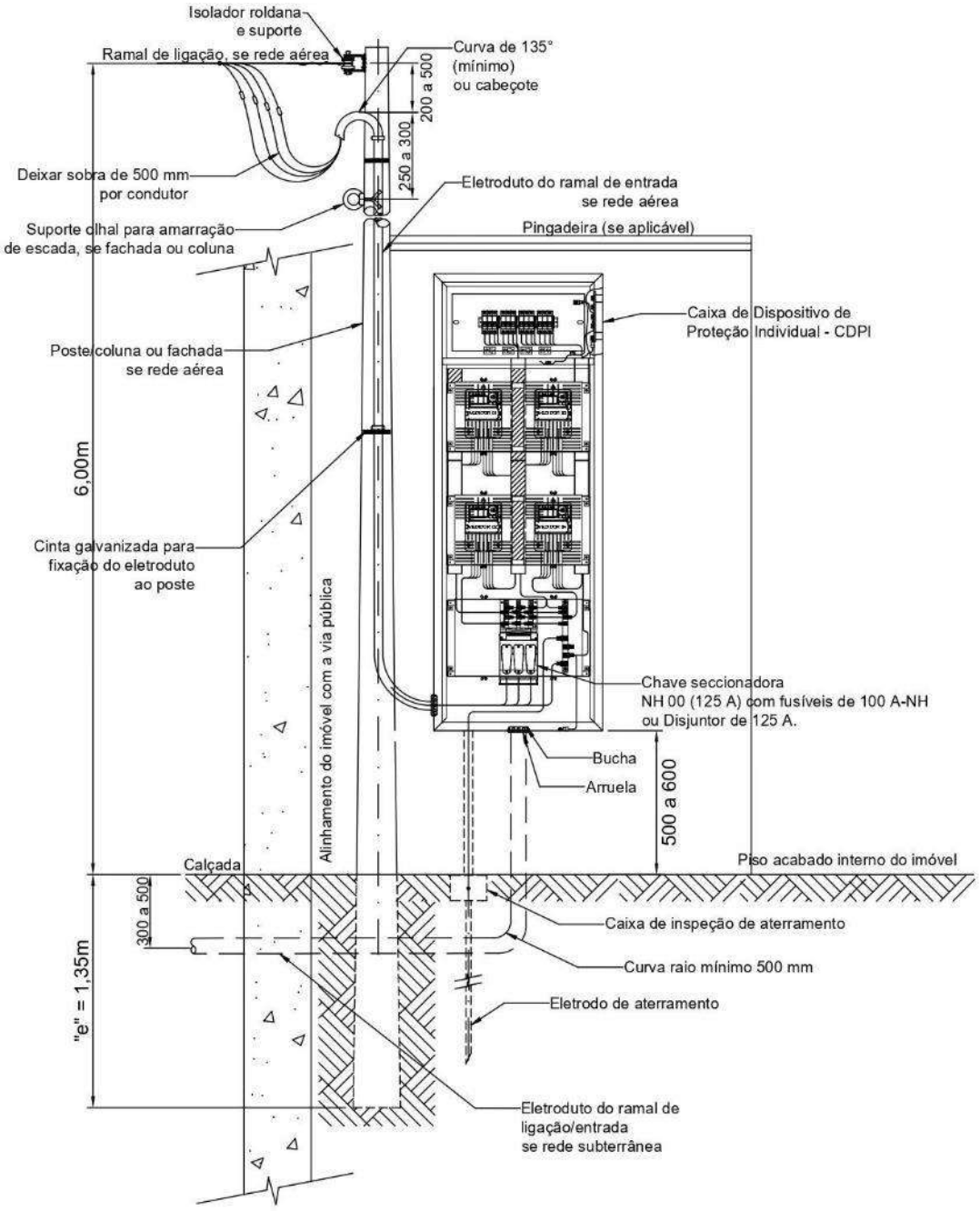
Sequência 1 de 6, Caixa de medição tipo "H".

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTAS:

1 - Aterrar painel de chapa de aço (placa de montagem).

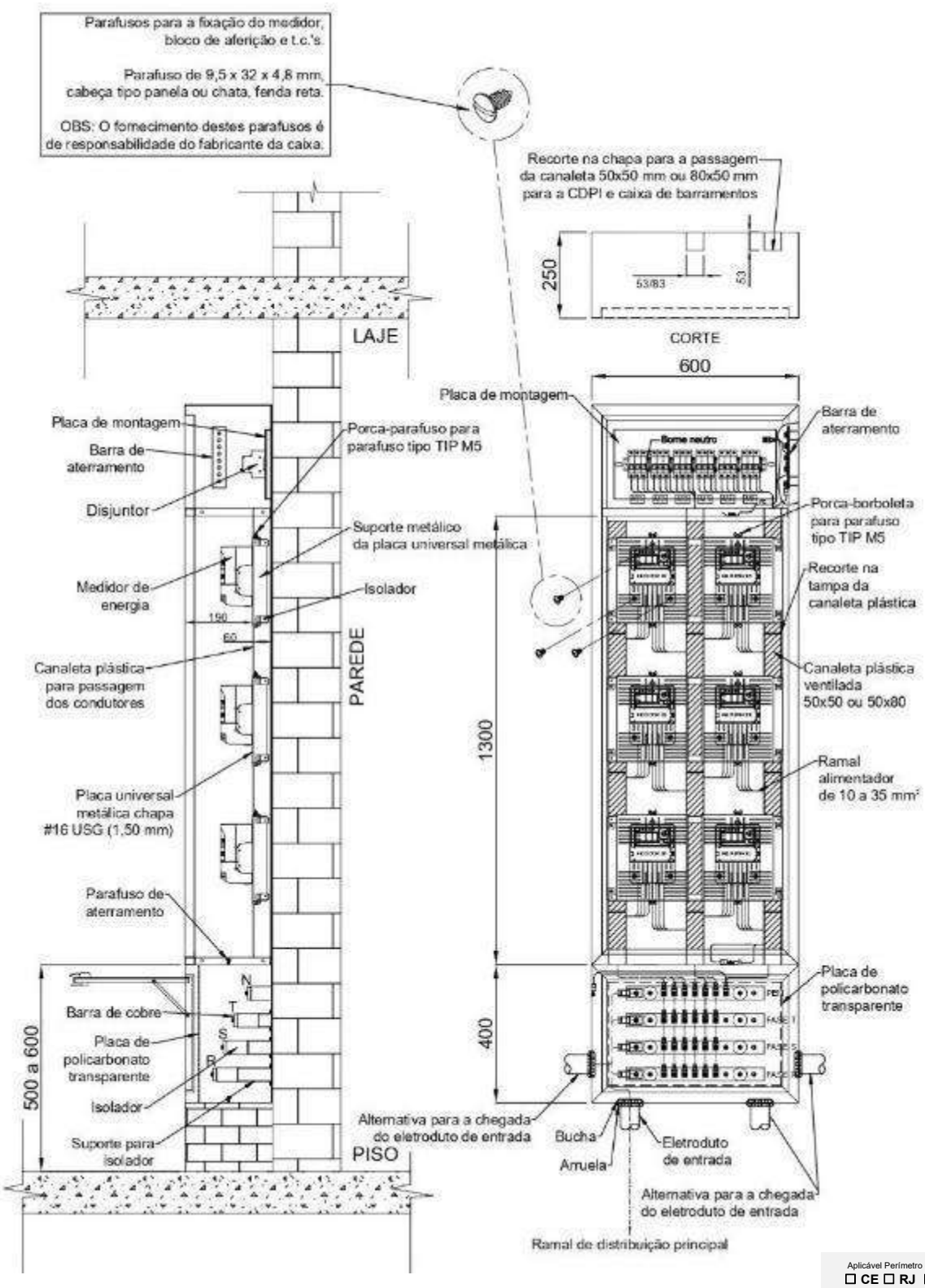
2 - Os cabos dos ramais alimentadores dos medidores devem ser derivados dos barramentos de cobre instalados nos terminais da chave ou disjuntor instalado no interior da mesma caixa e devidamente protegidos por barreira isolante em policarbonato.

3 - A utilização da tipo L para duas medições diretas está limitada a máxima seção dos condutores do ramal de entrada de 50 mm². Para condutores de ramal de entrada superior a 50 mm² deve ser utilizado QDC para a entrada geral de energia.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



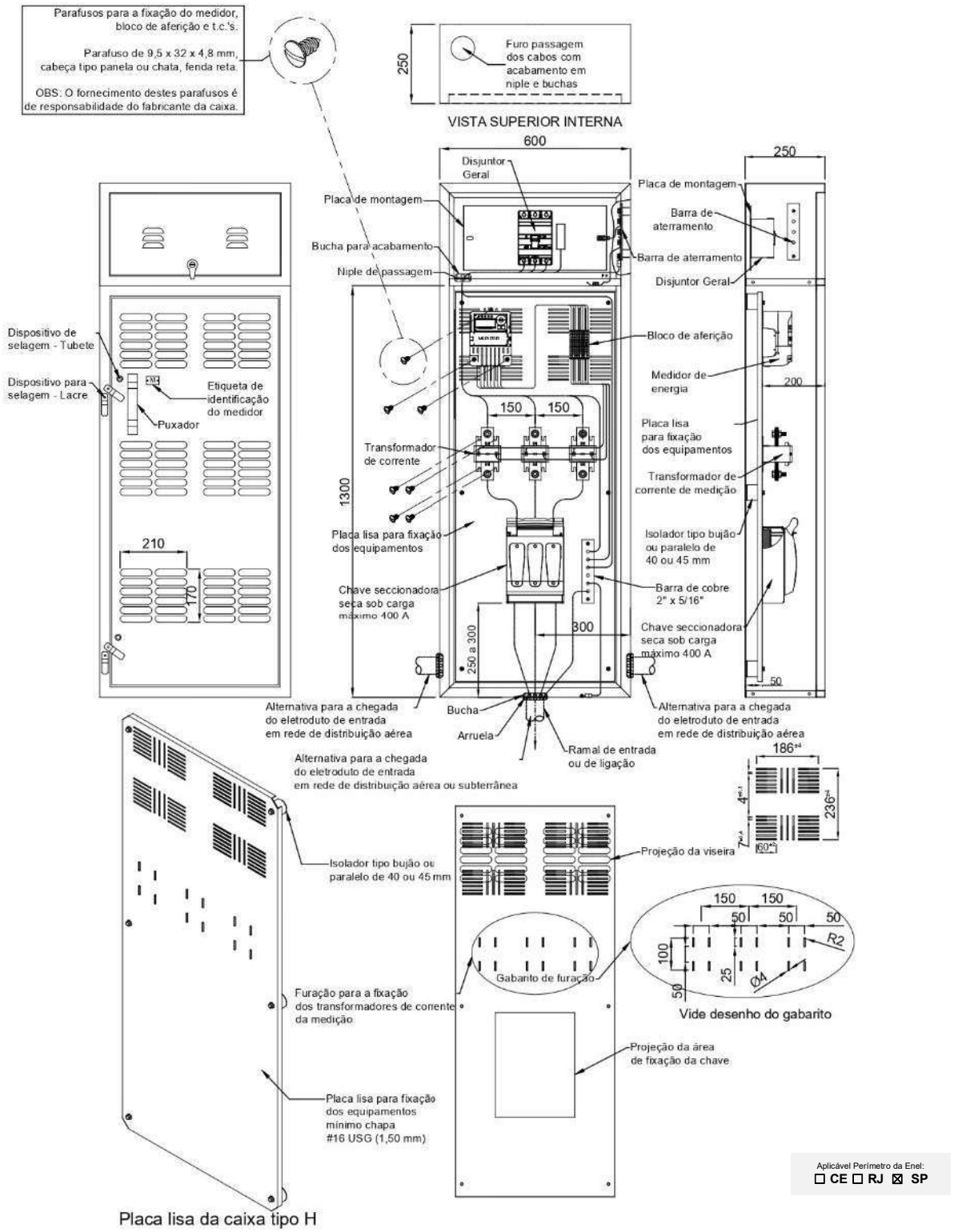
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 2 de 6, montagem padrão da caixa de medição direta coletiva tipo "H".

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



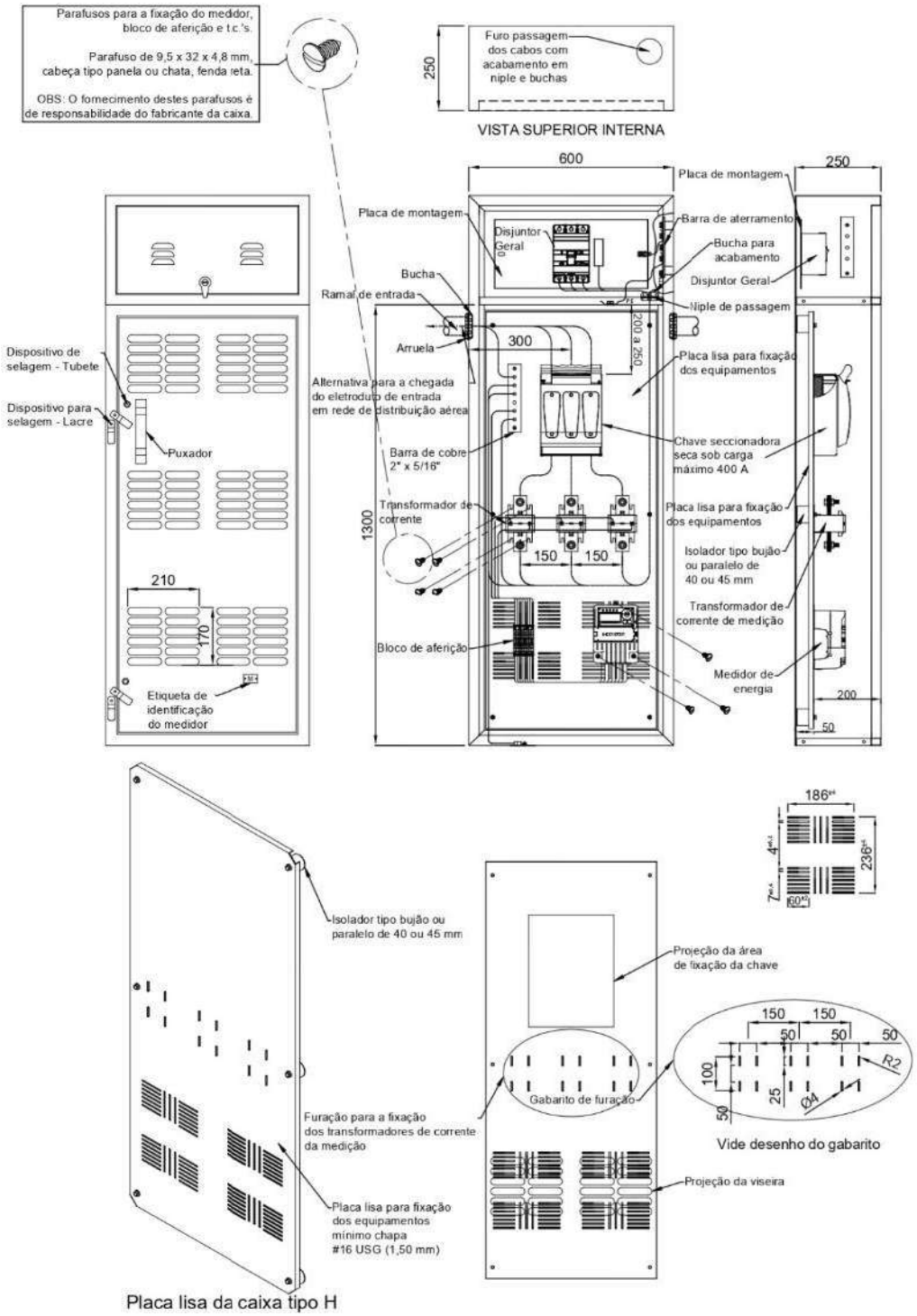
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 3 de 6, Detalhe construtivo e de montagem para medição indireta em caixa tipo "H" com placa única - Entrada inferior.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



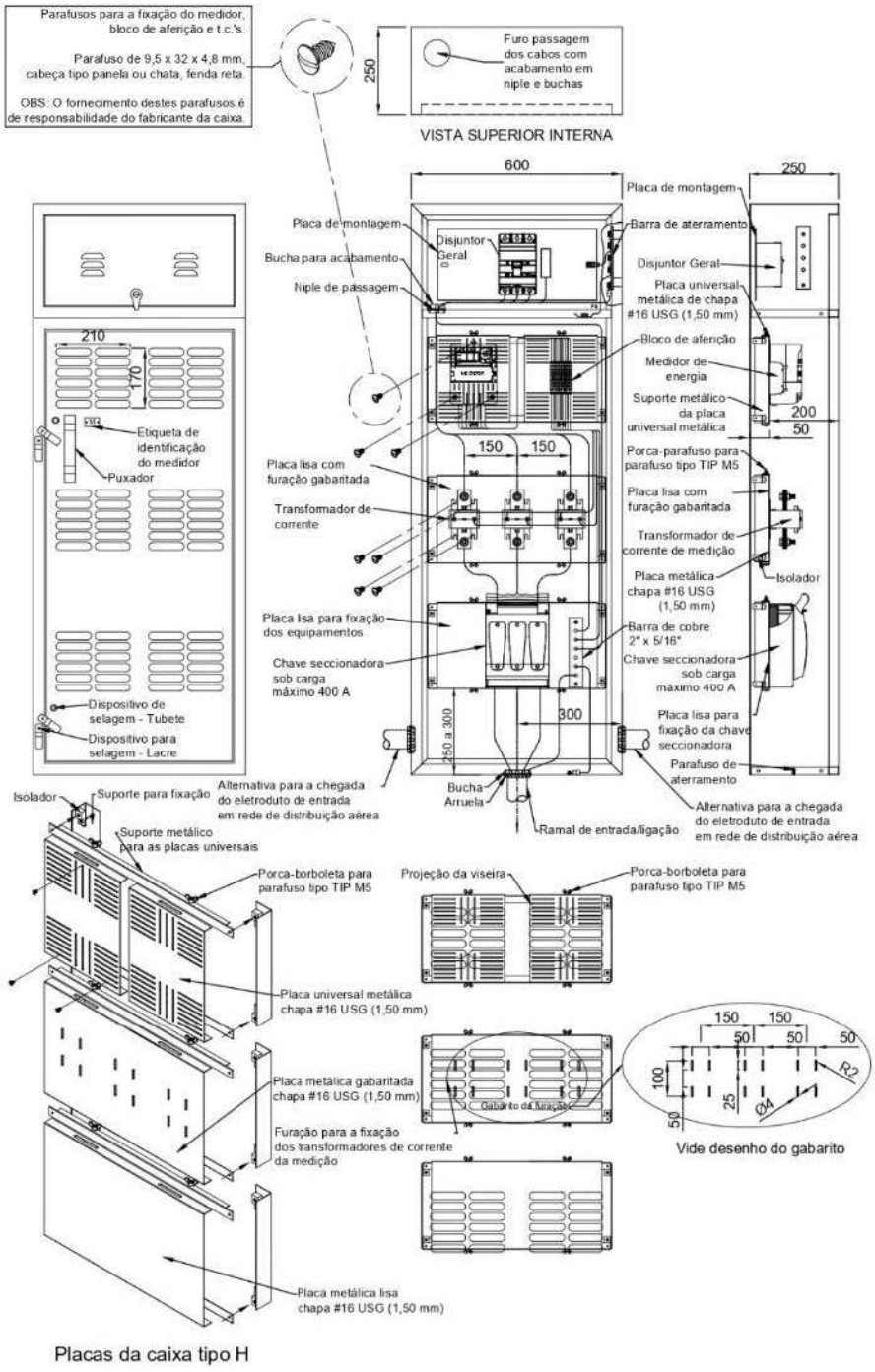
Sequência 4 de 6, Detalhe construtivo e de montagem para medição indireta em caixa tipo "H" com placa única – Entrada superior

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Placas da caixa tipo H

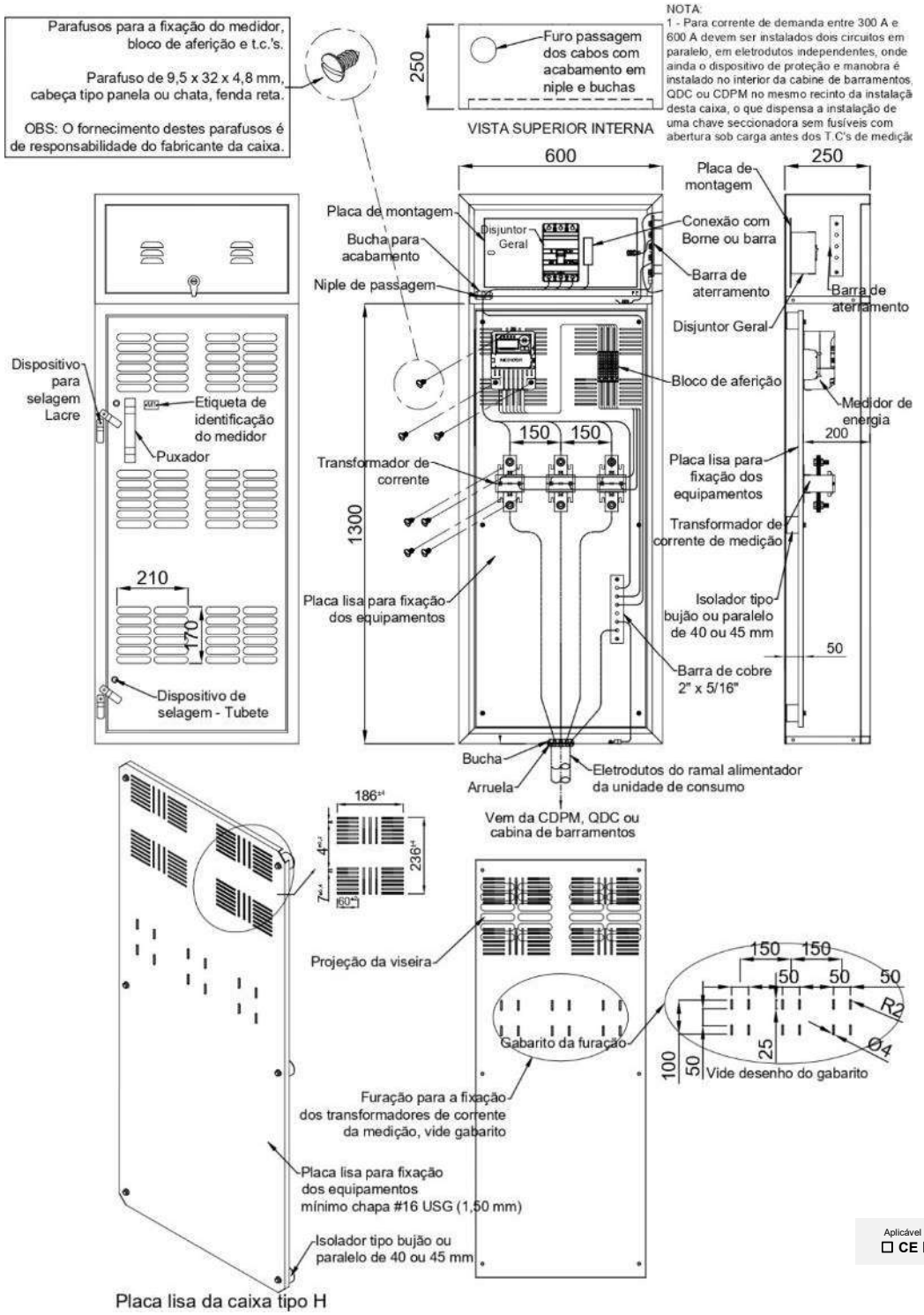
Sequência 5 de 6, Detalhe construtivo e de montagem para medição indireta em caixa tipo "H" com pla

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Segmentadas

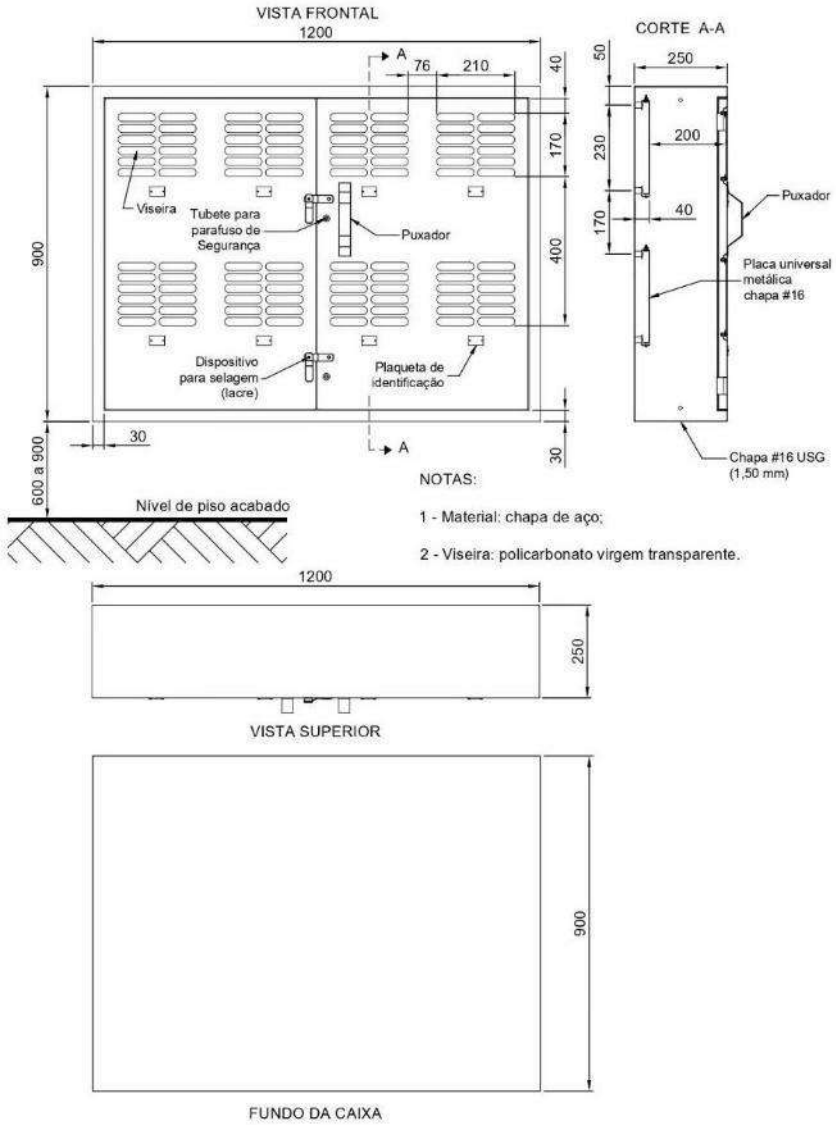
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Sequência 6 de 6, Detalhe construtivo e de montagem para medição indireta em caixa tipo "H" com ramal duplado e proteção em QDC ou cabine de barramentos – Centro de Medição

8.46Desenho 27 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo M

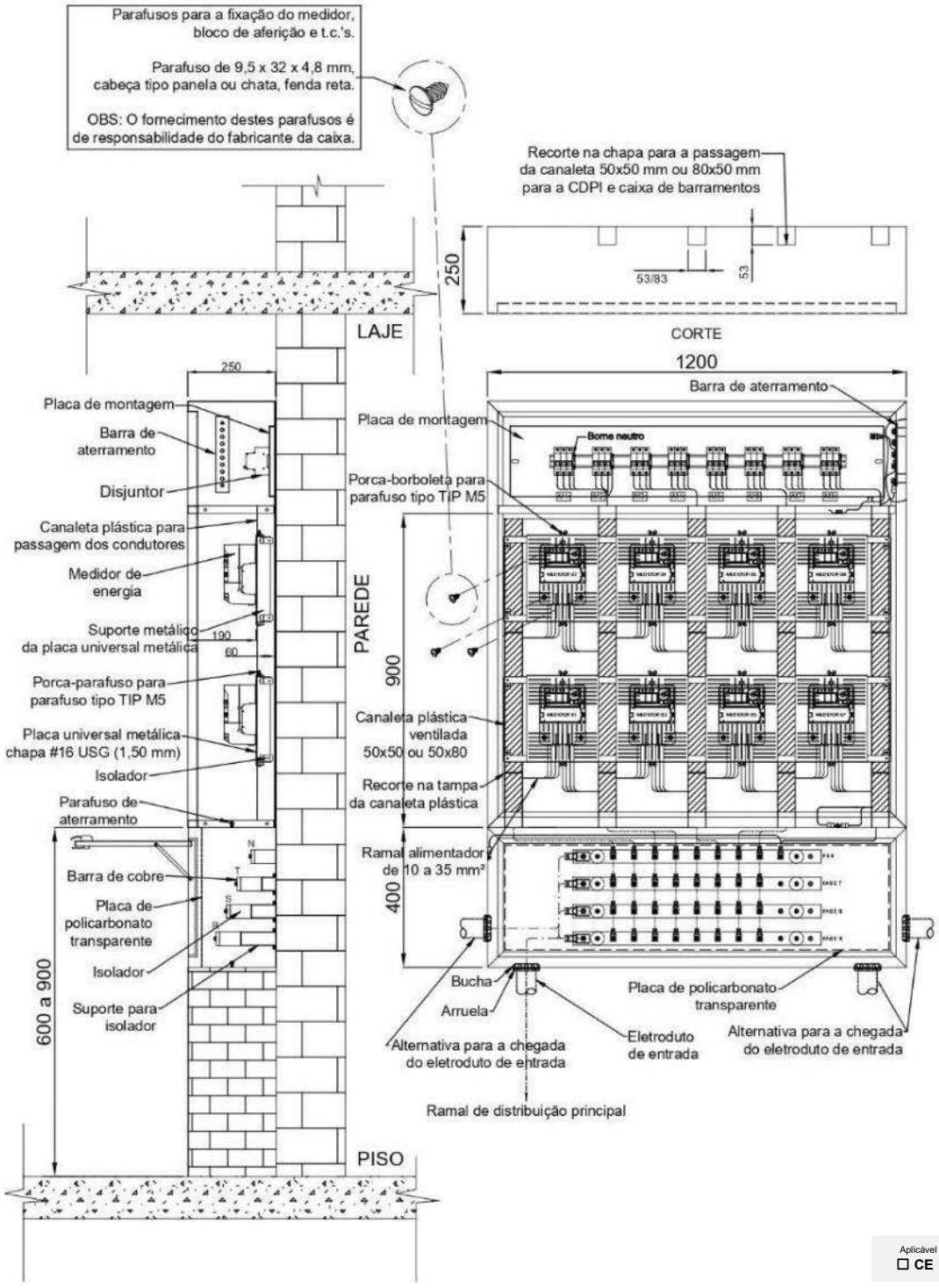


Sequência 1 de 5, Caixa de medição tipo "M"

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

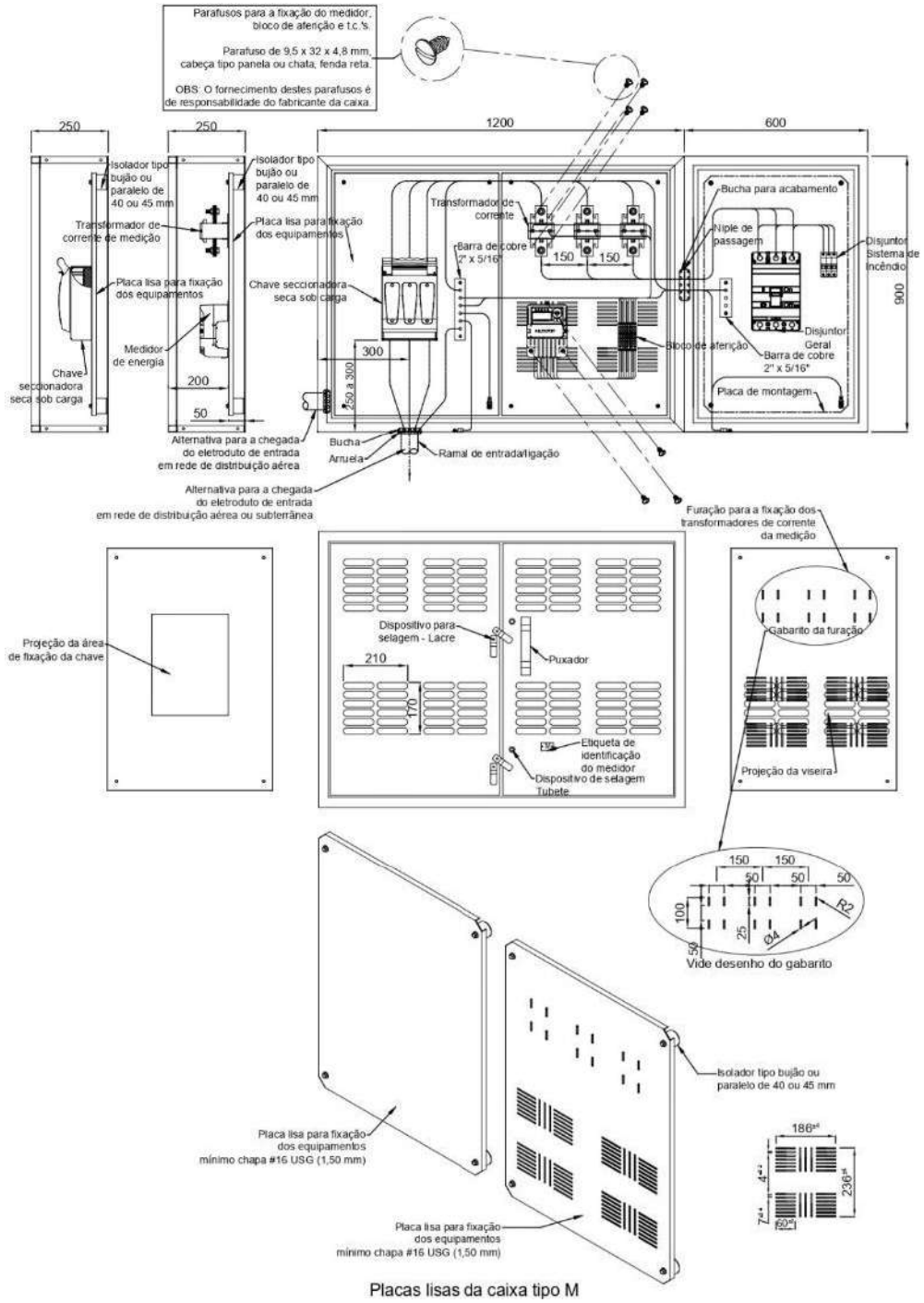


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 2 de 5, detalhe construtivo e de montagem padrão da caixa de medição direta coletiva tipo "M"

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



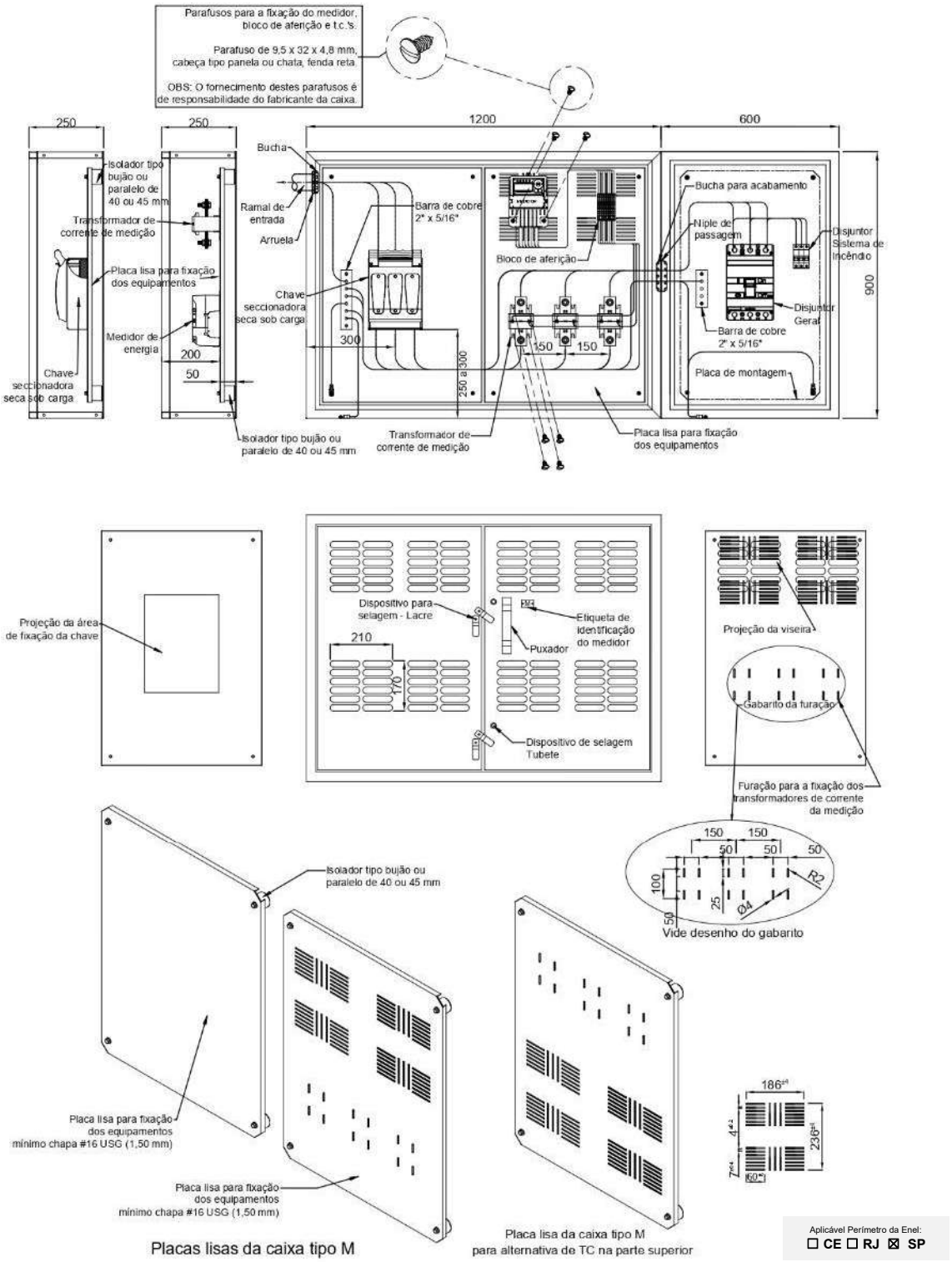
Placas lisas da caixa tipo M

Sequência 3 de 5, detalhe construtivo e de montagem para medição indireta em caixa tipo "M" com placas únicas lisas - entrada inferior.

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

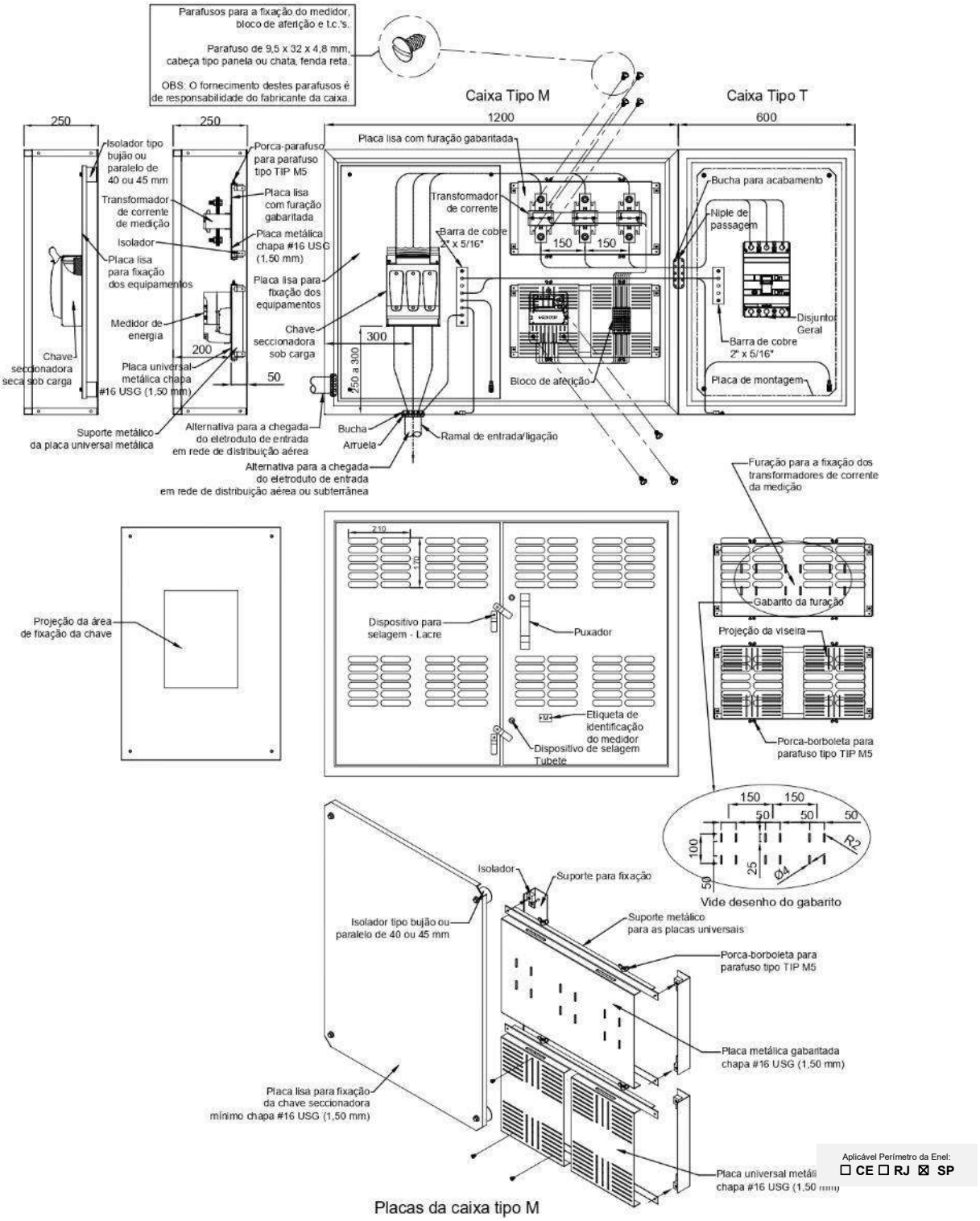


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 4 de 5, detalhe construtivo e de montagem para medição indireta em caixa tipo "M" com placas únicas lisas - entrada superior.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Placas da caixa tipo M

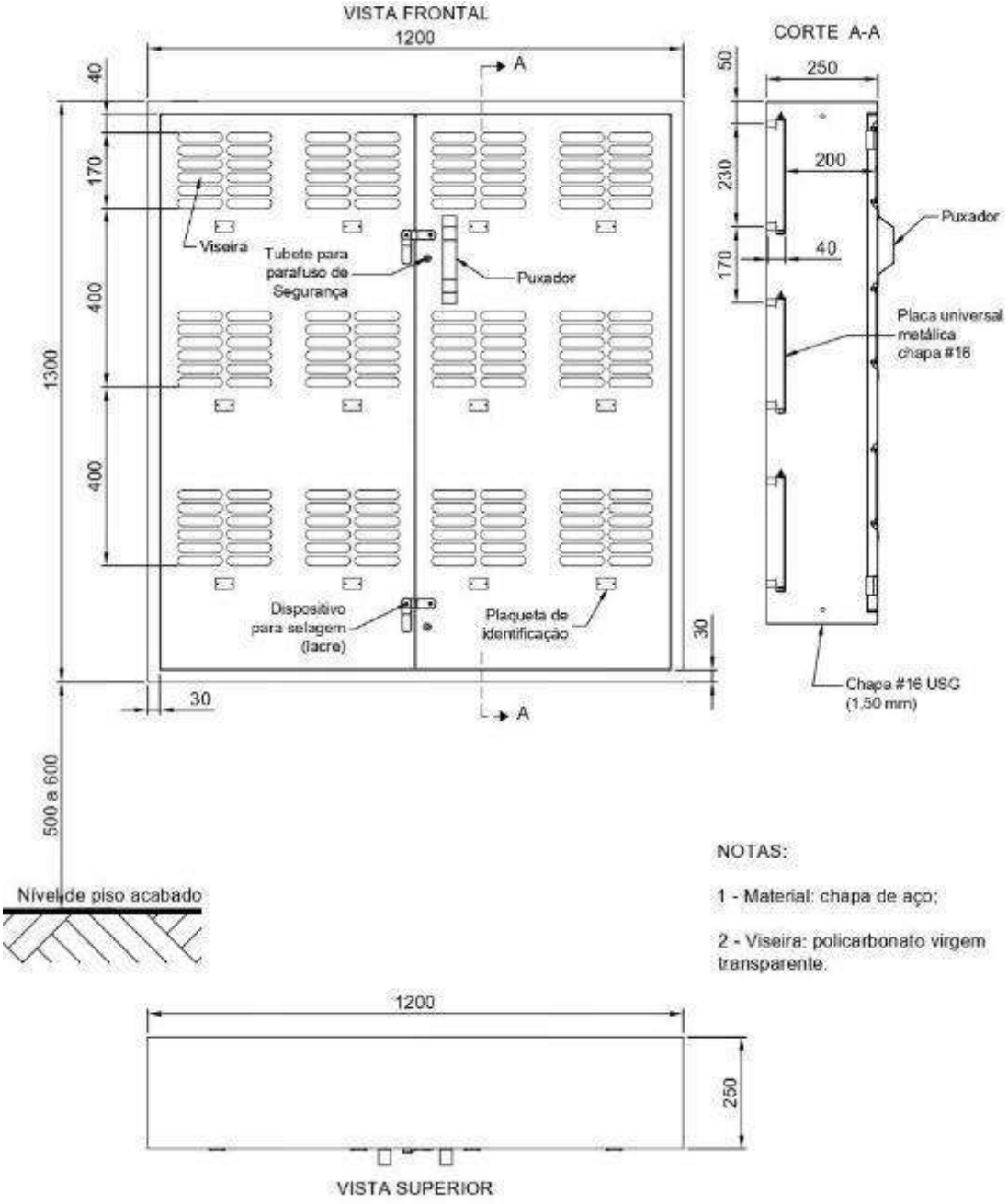
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 5 de 5, detalhe construtivo e de montagem para medição indireta em caixa tipo "M" com placas segmentadas.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.47Desenho 28 - Modelo e montagem da caixa de medição tipo N

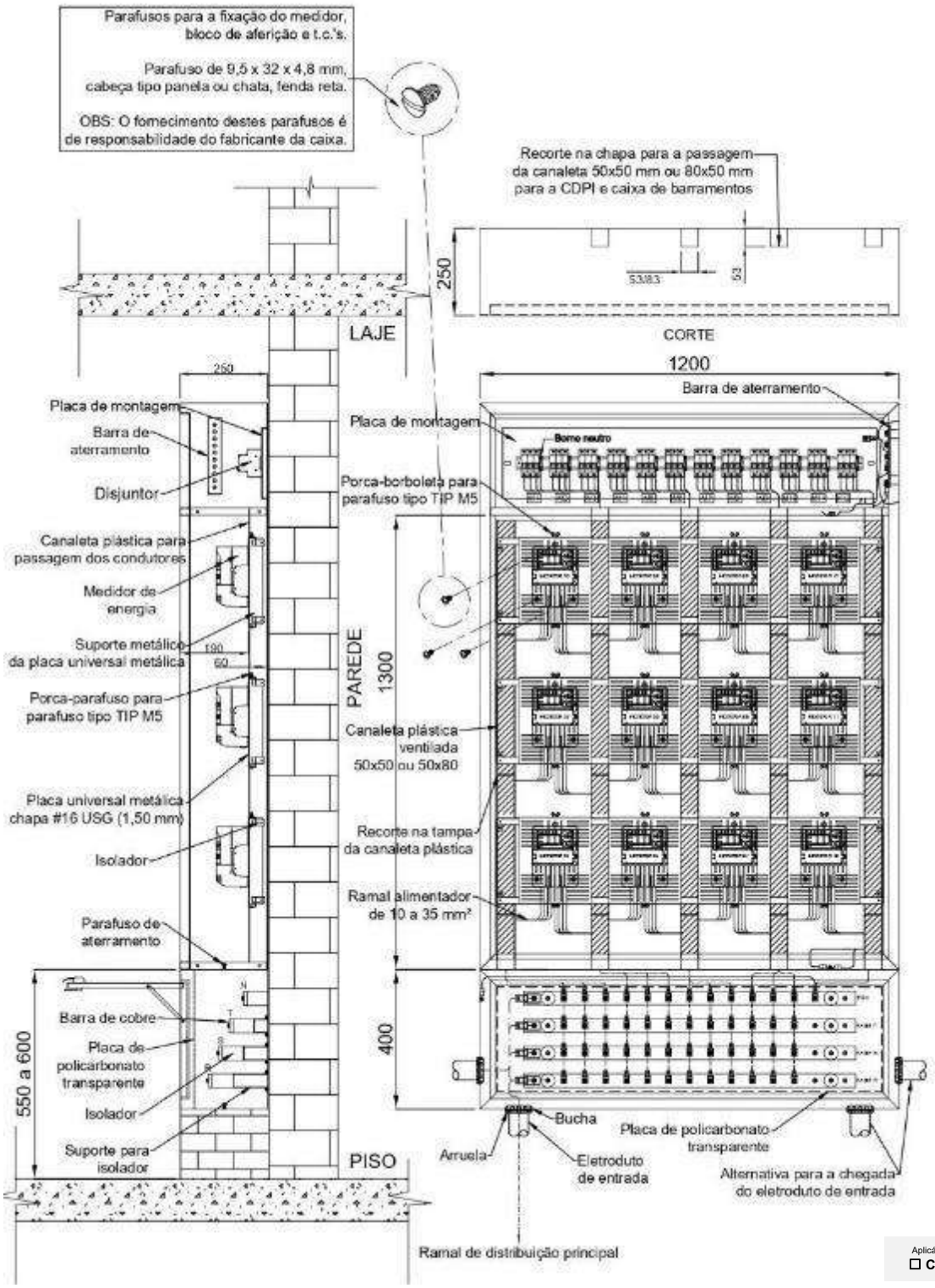


Sequência 1 de 6, Caixa de medição tipo "N"

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

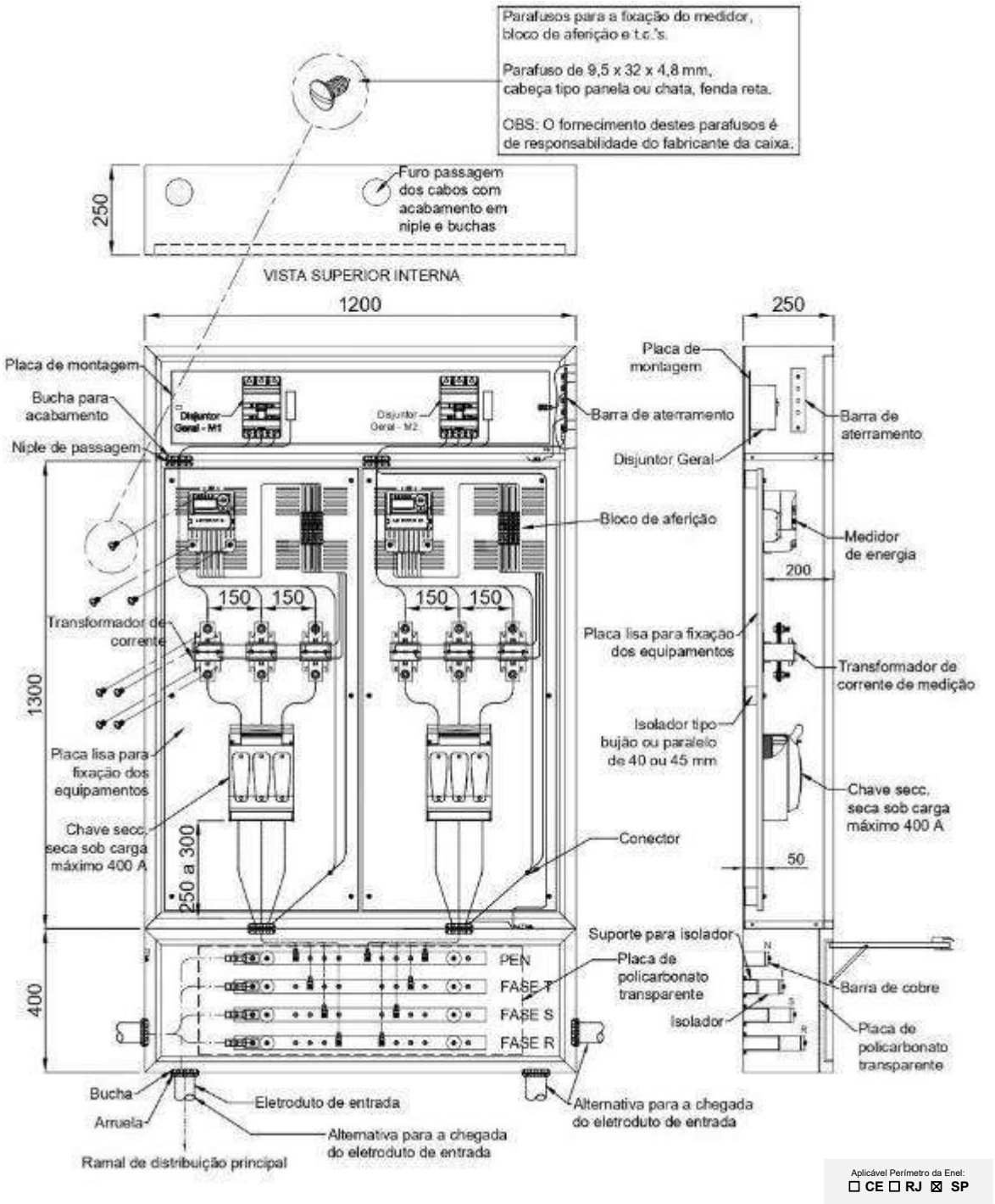


Sequência 2 de 6, montagem padrão da caixa de medição direta coletiva tipo "N"

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

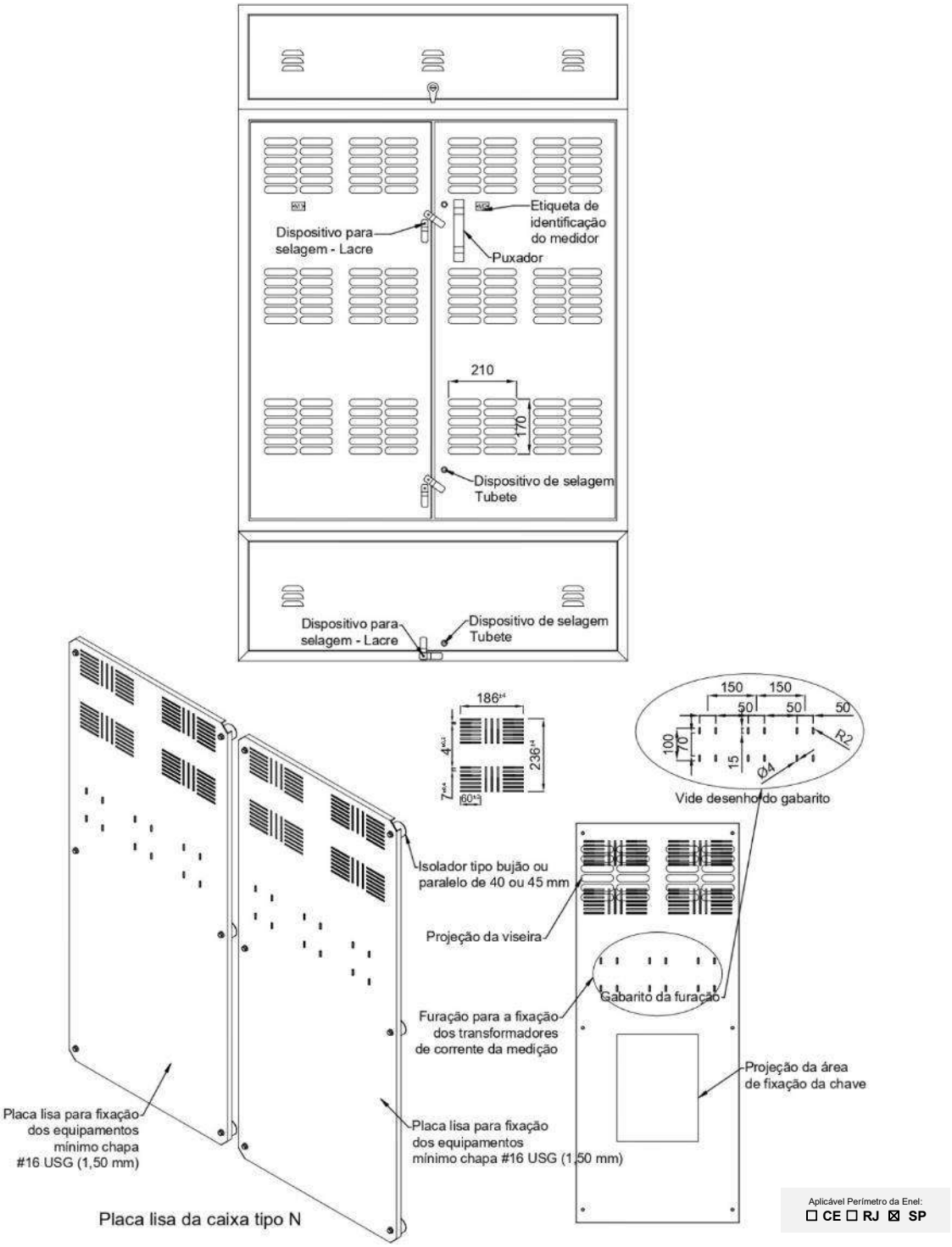


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 3 de 6, detalhe construtivo e de montagem para duas medições indiretas em caixa tipo "N" com placas inteiriças - Vista interna.

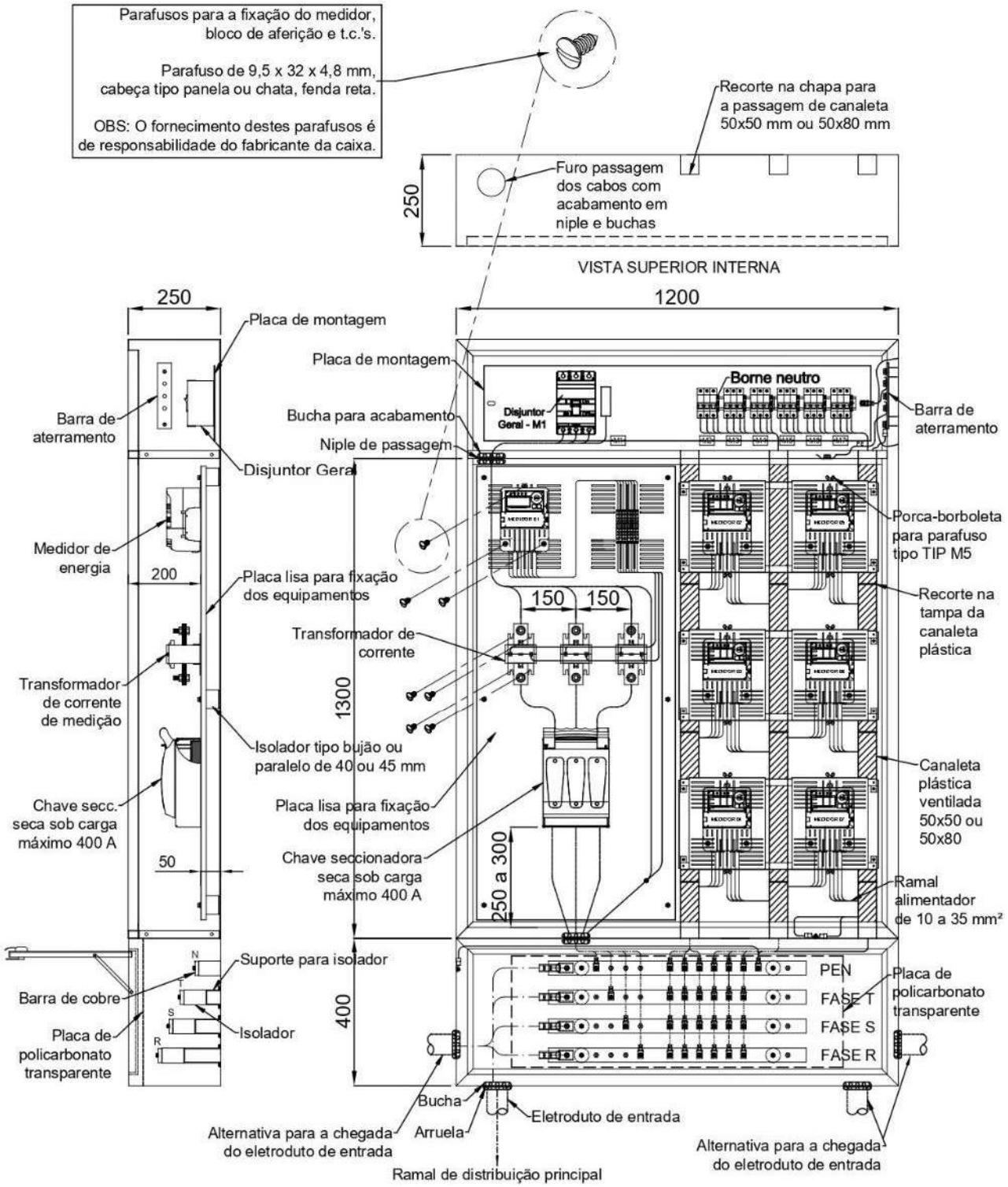
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Sequência 4 de 6, detalhe construtivo e de montagem para duas medições indiretas em caixa tipo "N" com placas inteiriças - Vista externa e placas

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

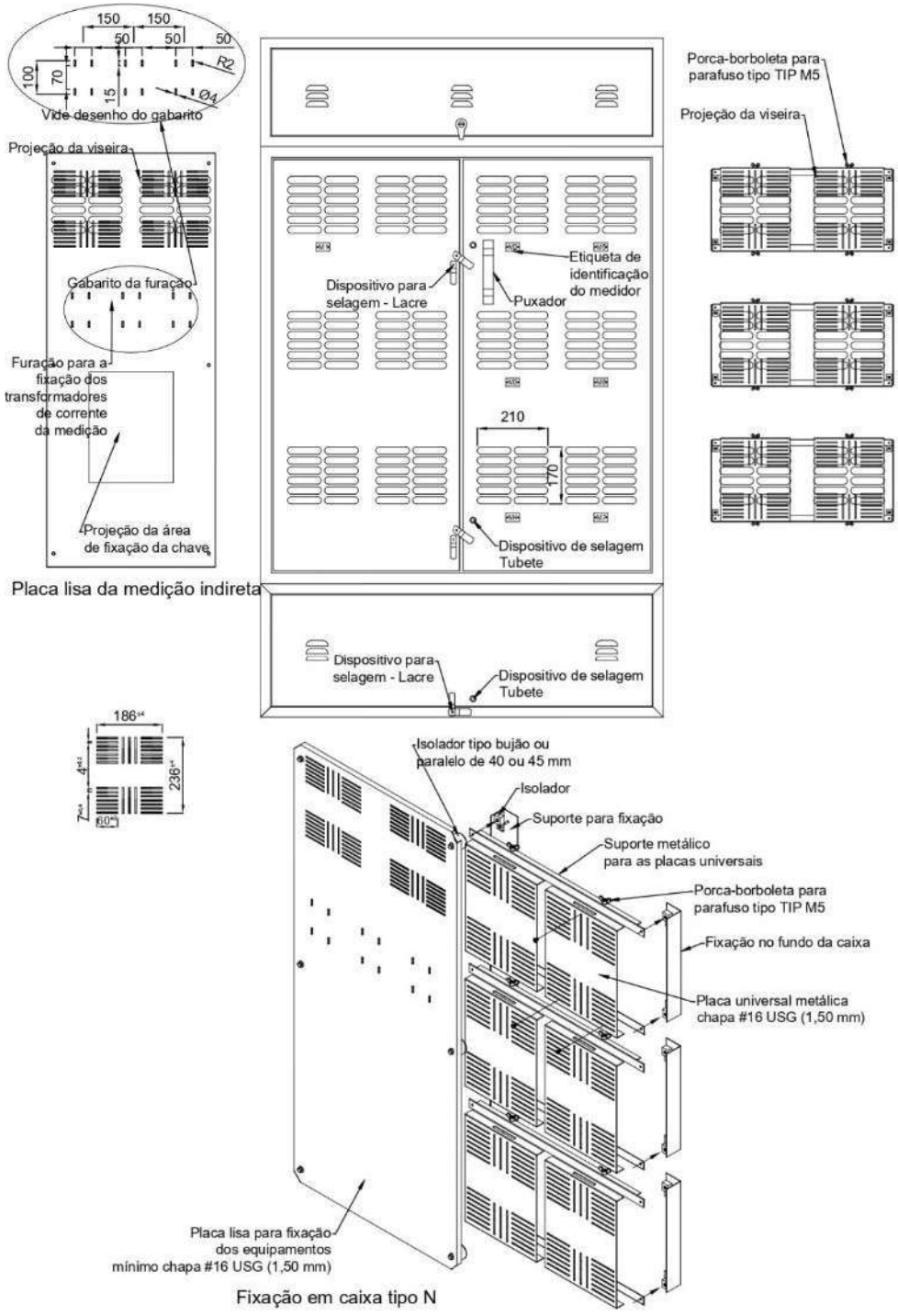


Sequência 5 de 6, detalhe construtivo e de montagem para uma medição indireta e seis medições diretas em caixa tipo "N" com placas inteiriças - Vista interna.

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

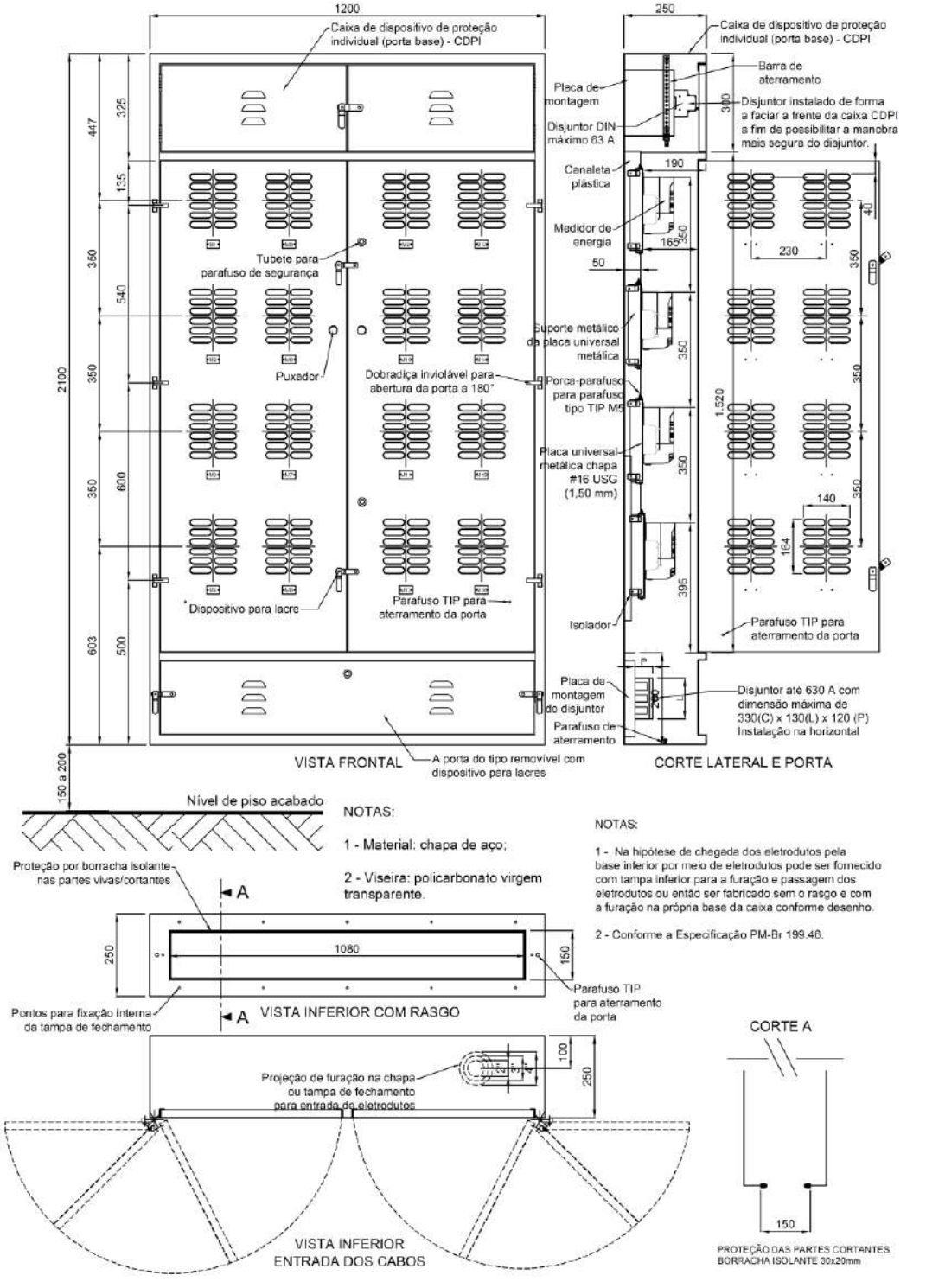


Sequência 6 de 6, detalhe construtivo e de montagem para uma medição indireta e seis medições diretas em caixa tipo "N" com placas inteiriças - Vista externa e placas

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

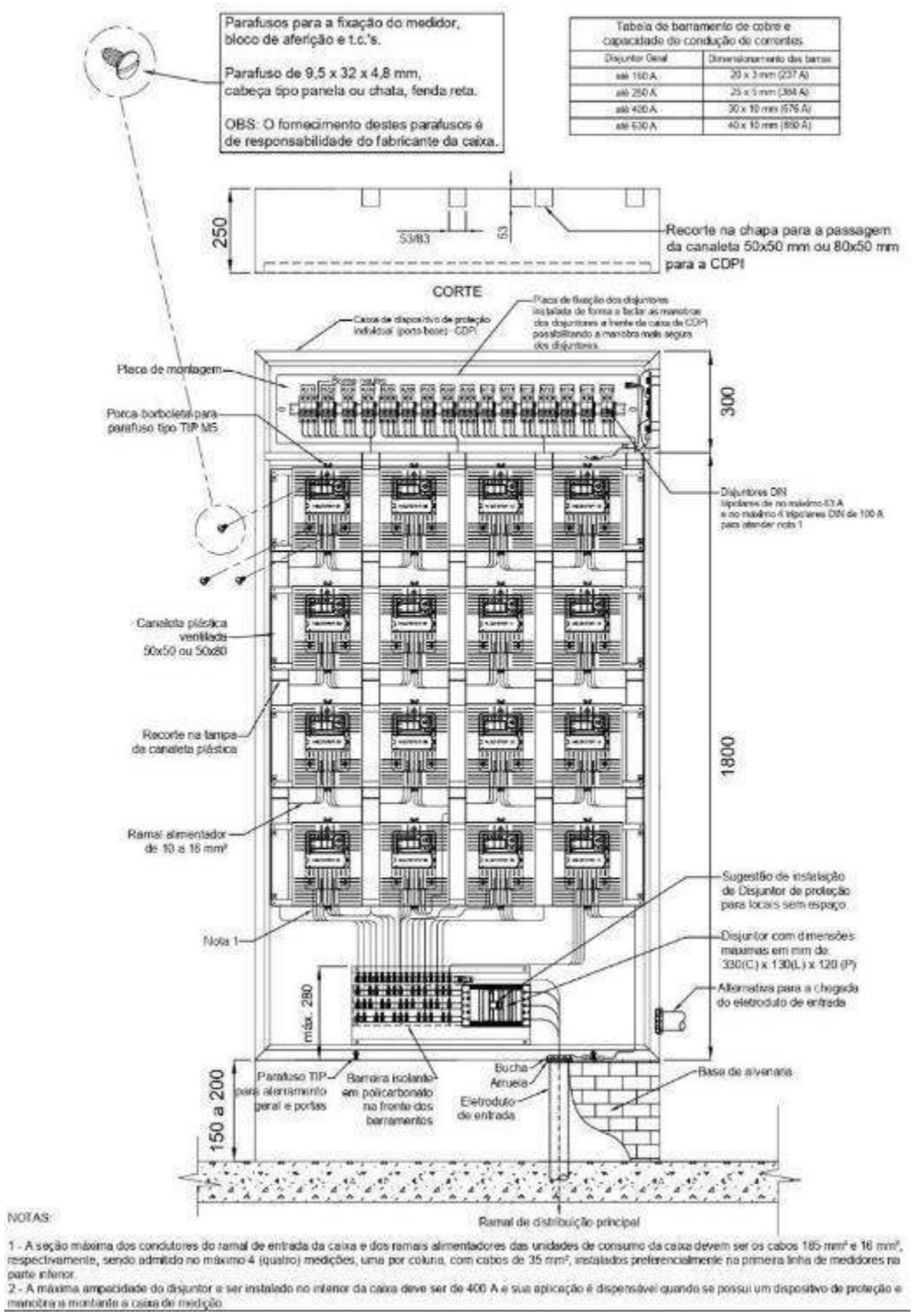
8.48Desenho 29 - Modelo e montagem da caixa de medição do tipo O



Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Sequência 1 de 2, caixa de medição tipo "O".

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



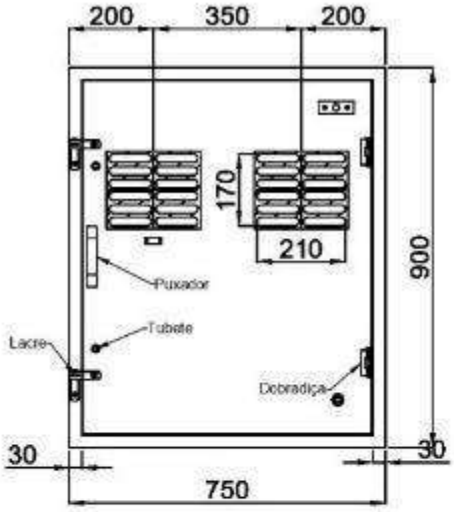
Sequência 2 de 2, montagem padrão da caixa de medição direta coletiva tipo "O".

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

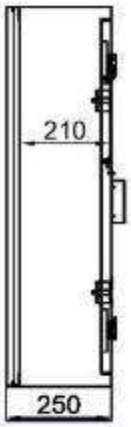
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.49Desenho 30 - Caixa de medição do tipo A4

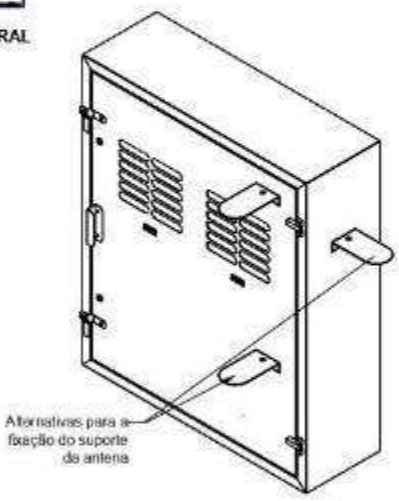


VISTA FRONTAL

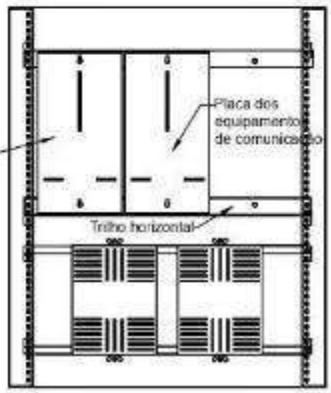


VISTA LATERAL

VISTA SUPERIOR

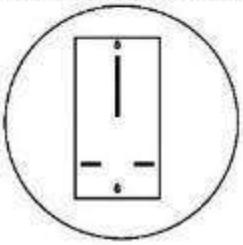


VISTA ISOMÉTRICA



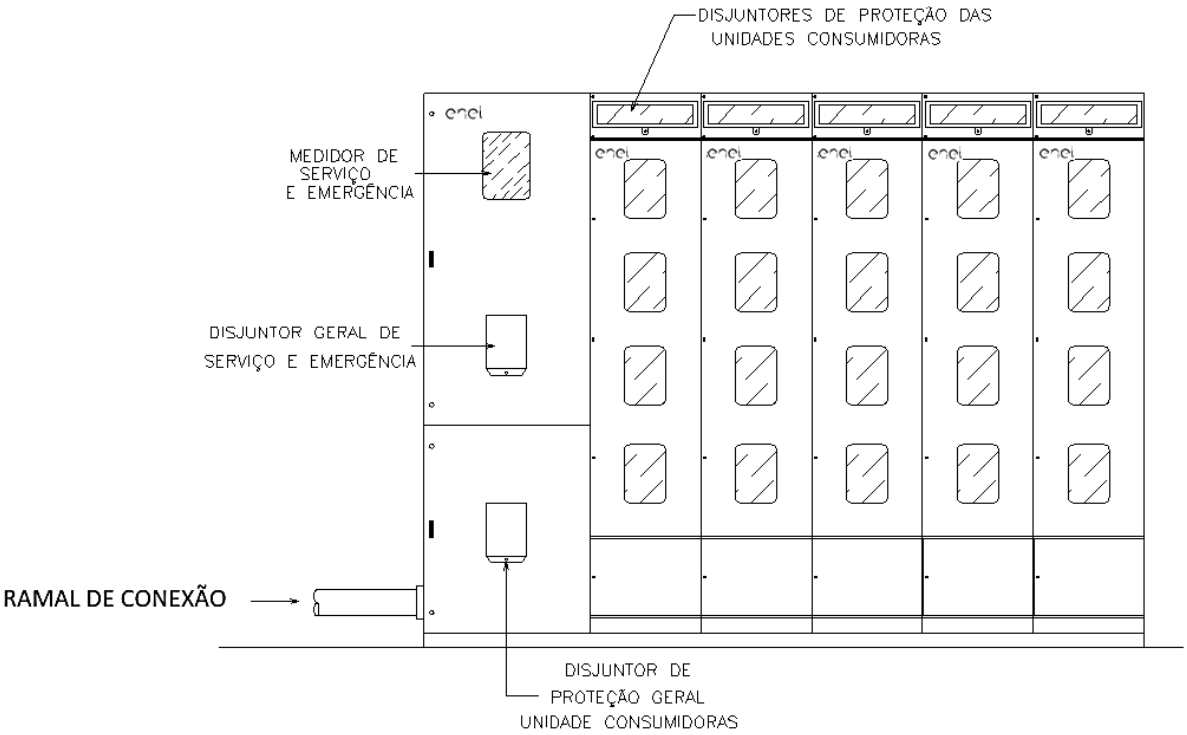
VISTA INTERNA

Placa a ser fornecida pela Distribuidora

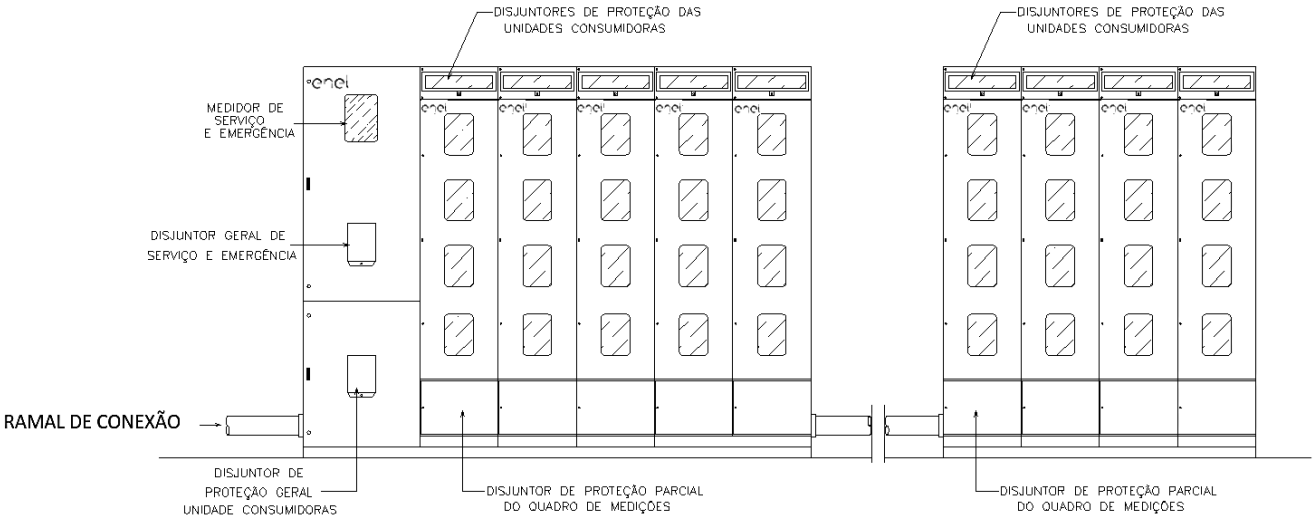


Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

8.50Desenho 31 - Quadro de medição agrupado – (Enel RJ)

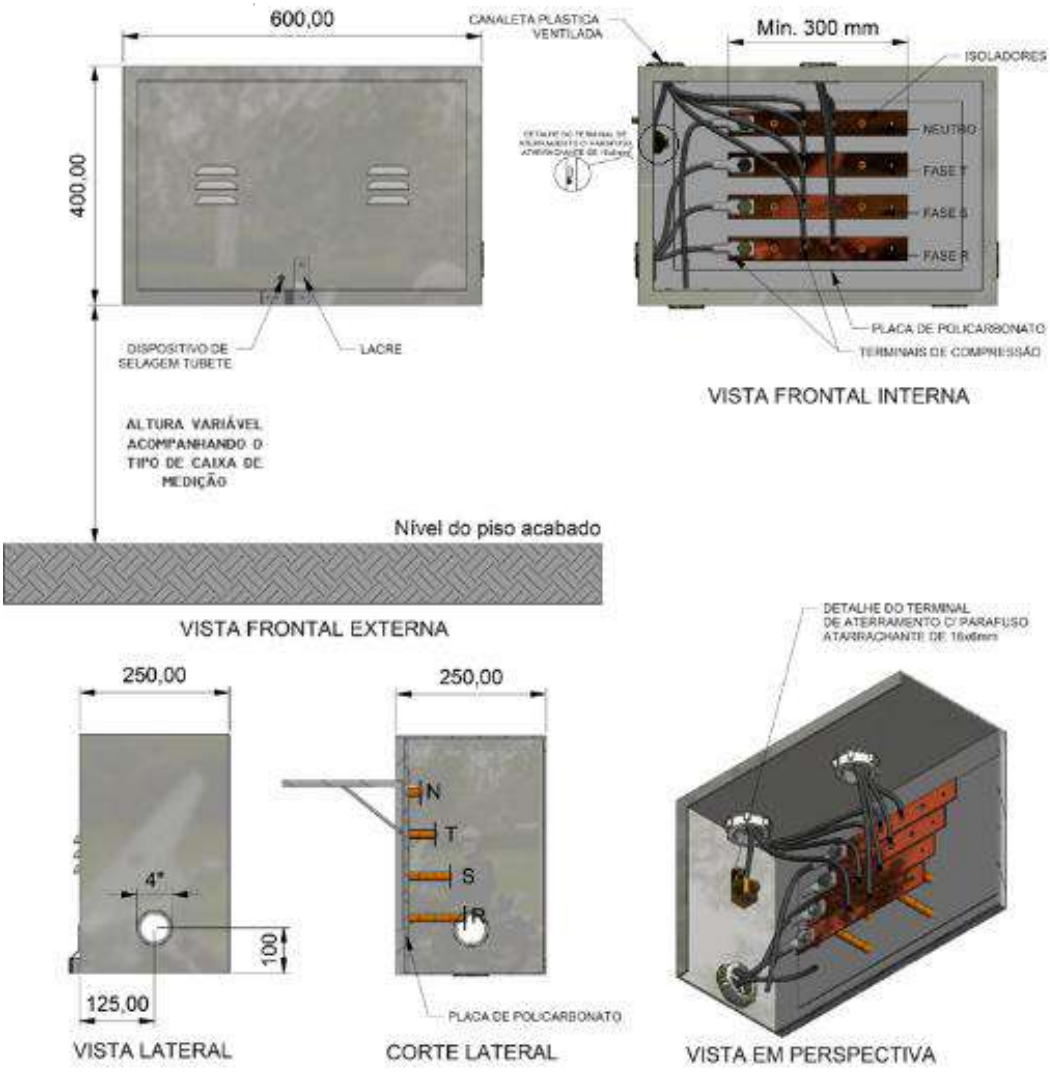


Sequência 1 de 2, até 20 medidores



Sequência 2 de 2, acima de 20 medidores

8.51 Desenho 32 - Caixa de barramento para caixas de medição



CAIXAS DE BARRAMENTOS		
CAIXAS	DIMENSÃO (mm)	CAIXA DE BARRAMENTO
K	600x400x250	TIPO A
L	600x400x250	TIPO A
H	600x400x250	TIPO A
M	1.200x400x250	TIPO B
N	1.200x400x250	TIPO B
O	1.200x400x250	TIPO B

NOTAS:

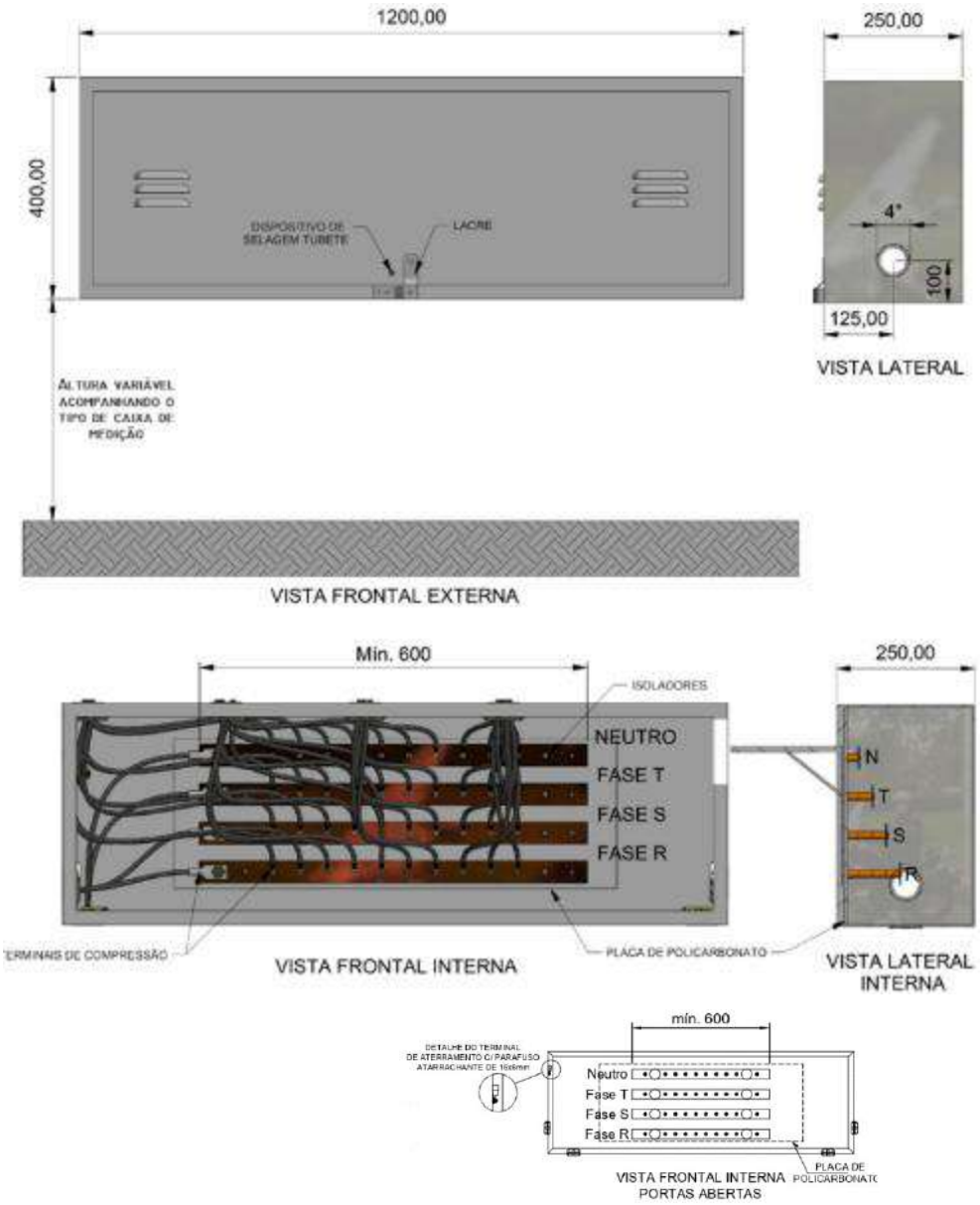
1 - Material: chapa de aço;

2 - 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 provocada pela furação para a conexão dos terminais.

Sequência 1 de 2, caixa para barramento Tipo A

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

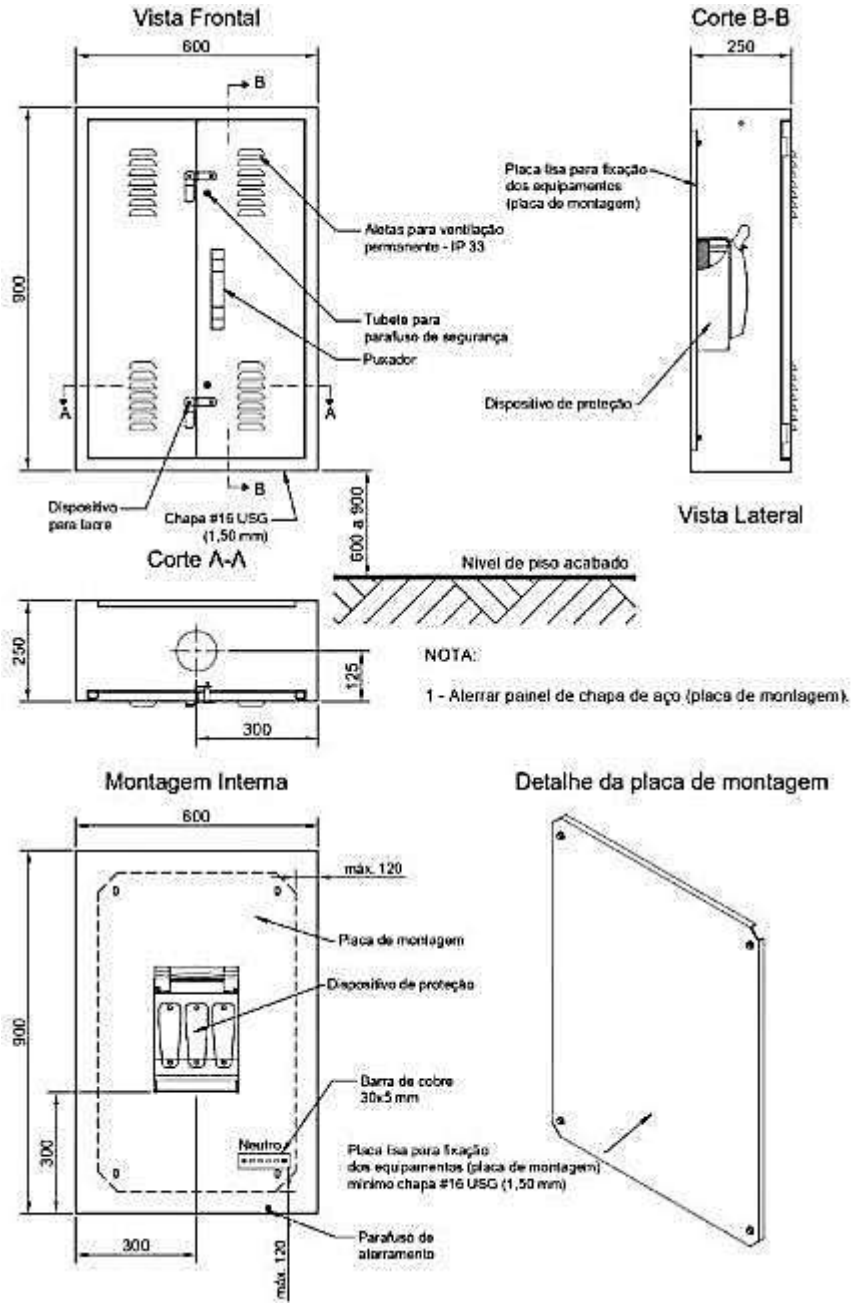


Sequência 2 de 2, caixa para barramento Tipo B

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.52Desenho 33 - Caixa do tipo T

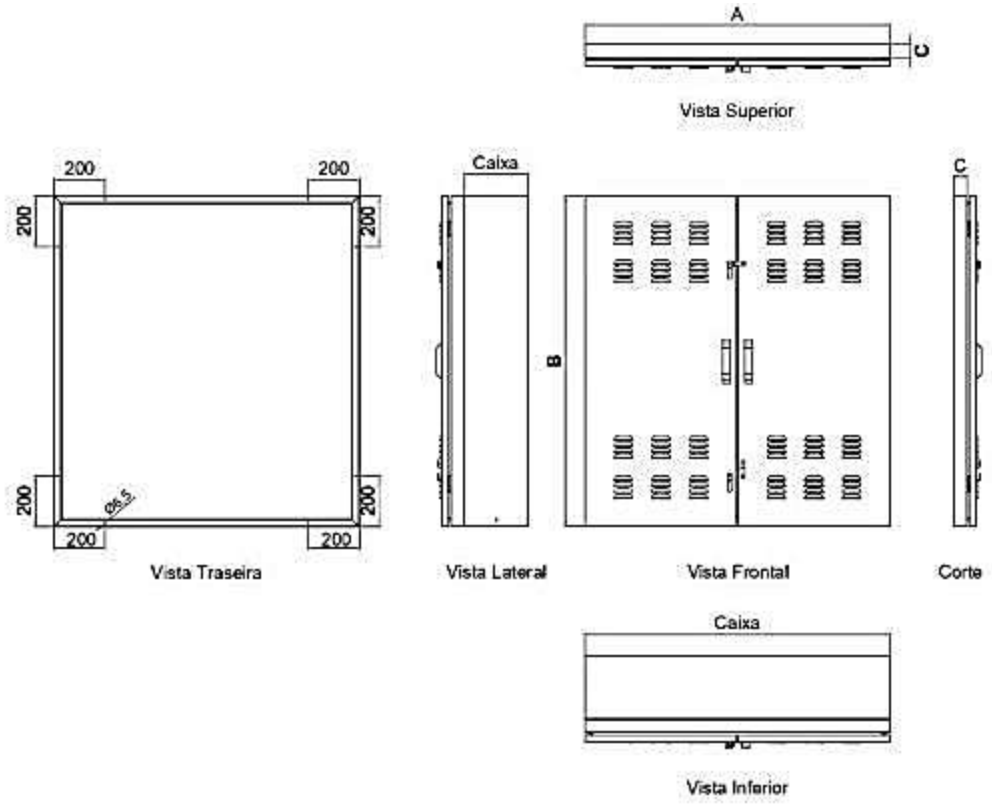


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

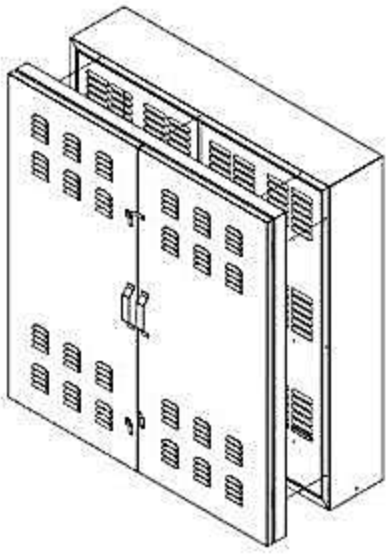
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.53 Desenho 34 - Sugestão de sobre porta para fixação em caixa para utilização em instalação do tipo externa



CAIXA	DIMENSÕES DA SOBREPORTA (mm)		
	A	B	C
K	600	500	30
L	600	900	30
H	600	1.300	50
M	1.200	900	50
N	1.200	1.300	50
O	1.200	1.700	50



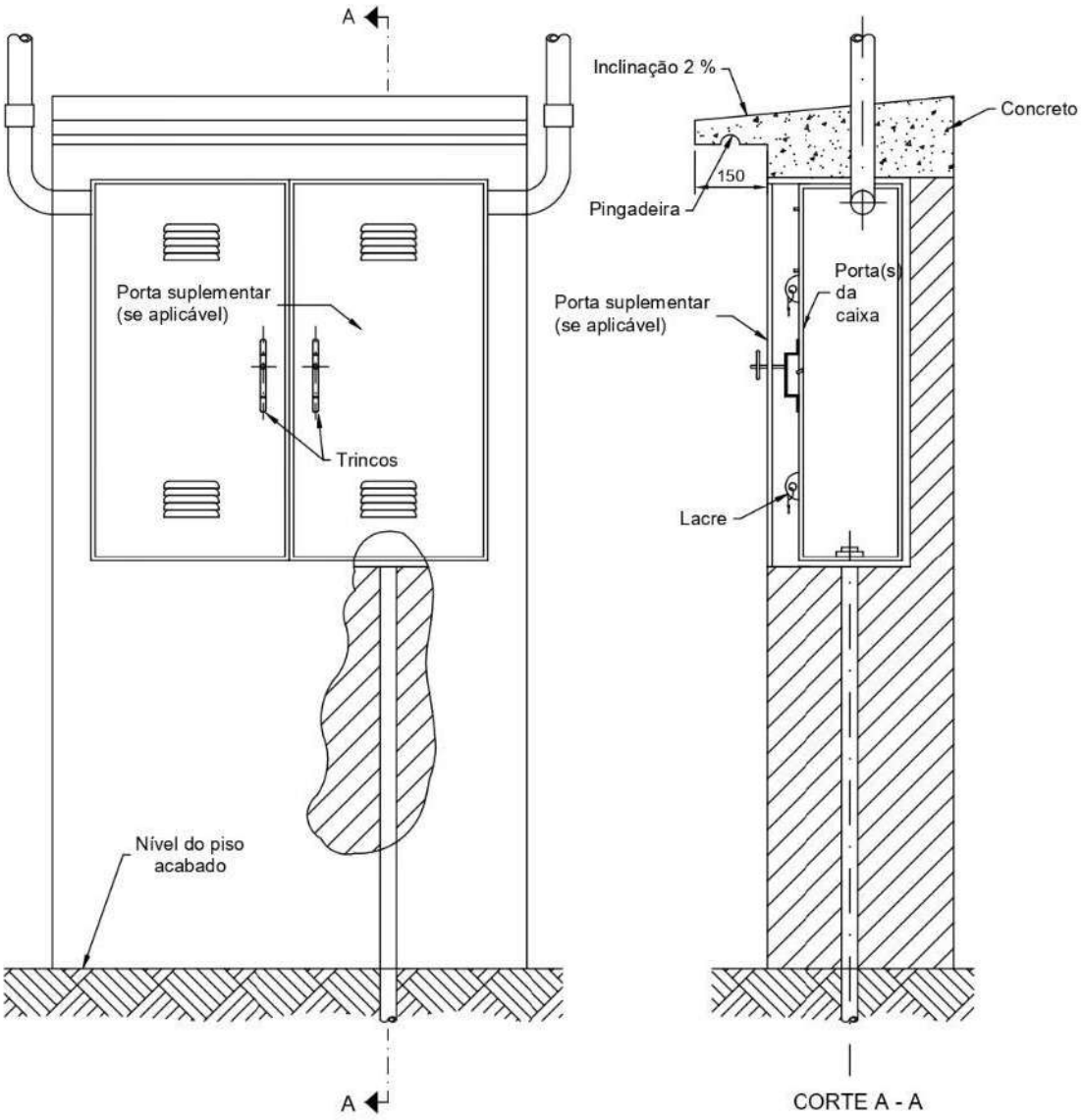
NOTAS:

1 - A sobreporta para fixação à caixa, para utilização da mesma em instalações externas é meramente sugestiva, pois uma porta suplementar pode ser fornecida pelo fabricante da caixa incorporada ao corpo da mesma;

2 - Material: chapa de aço.

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.54Desenho 35 - Sistema de proteção (pingadeira) para caixas instaladas externamente

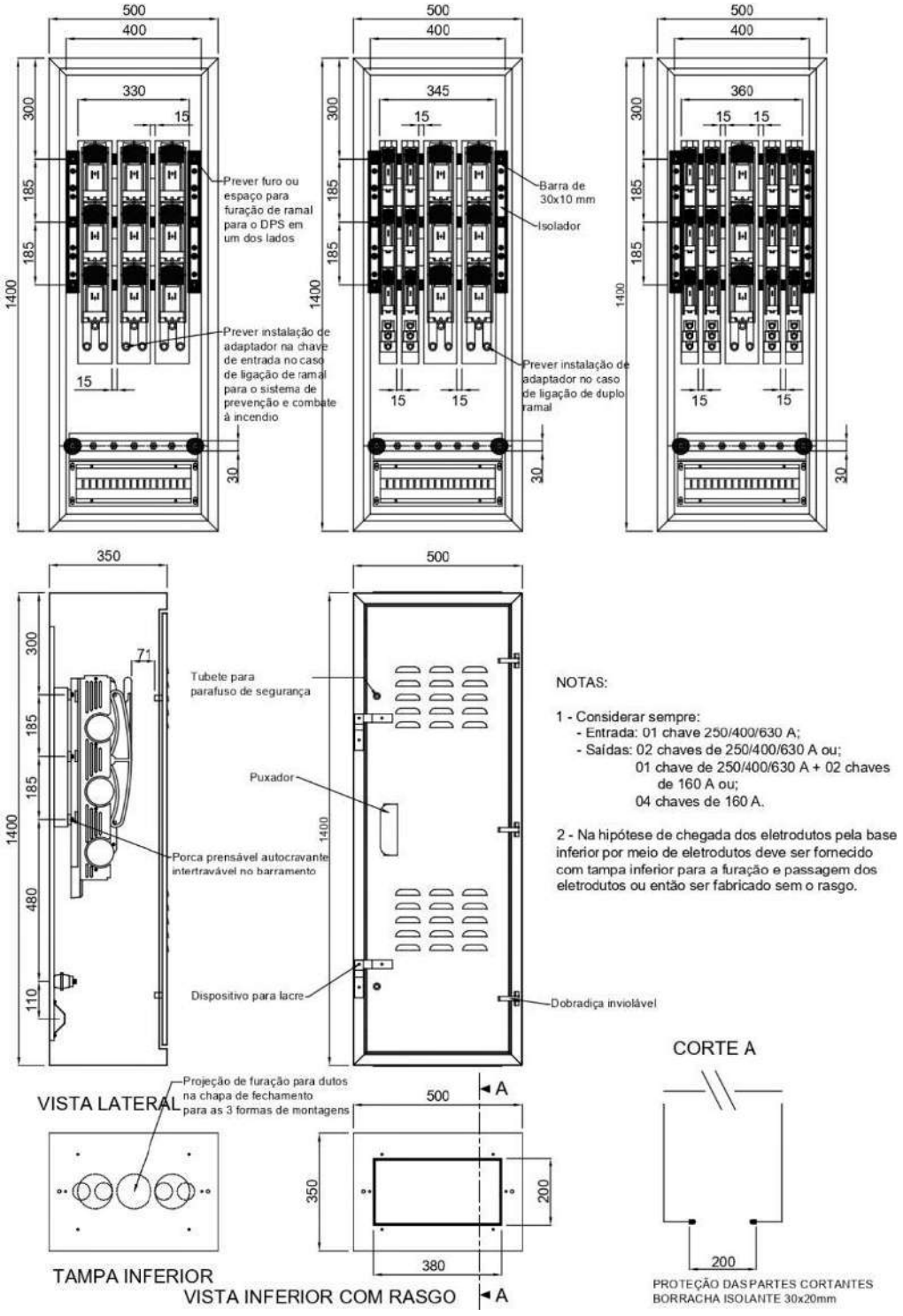


Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.55Desenho 36 - Quadro de distribuição compacto tipo 5



Sequência 1 de 2, QDC Tipo 5

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

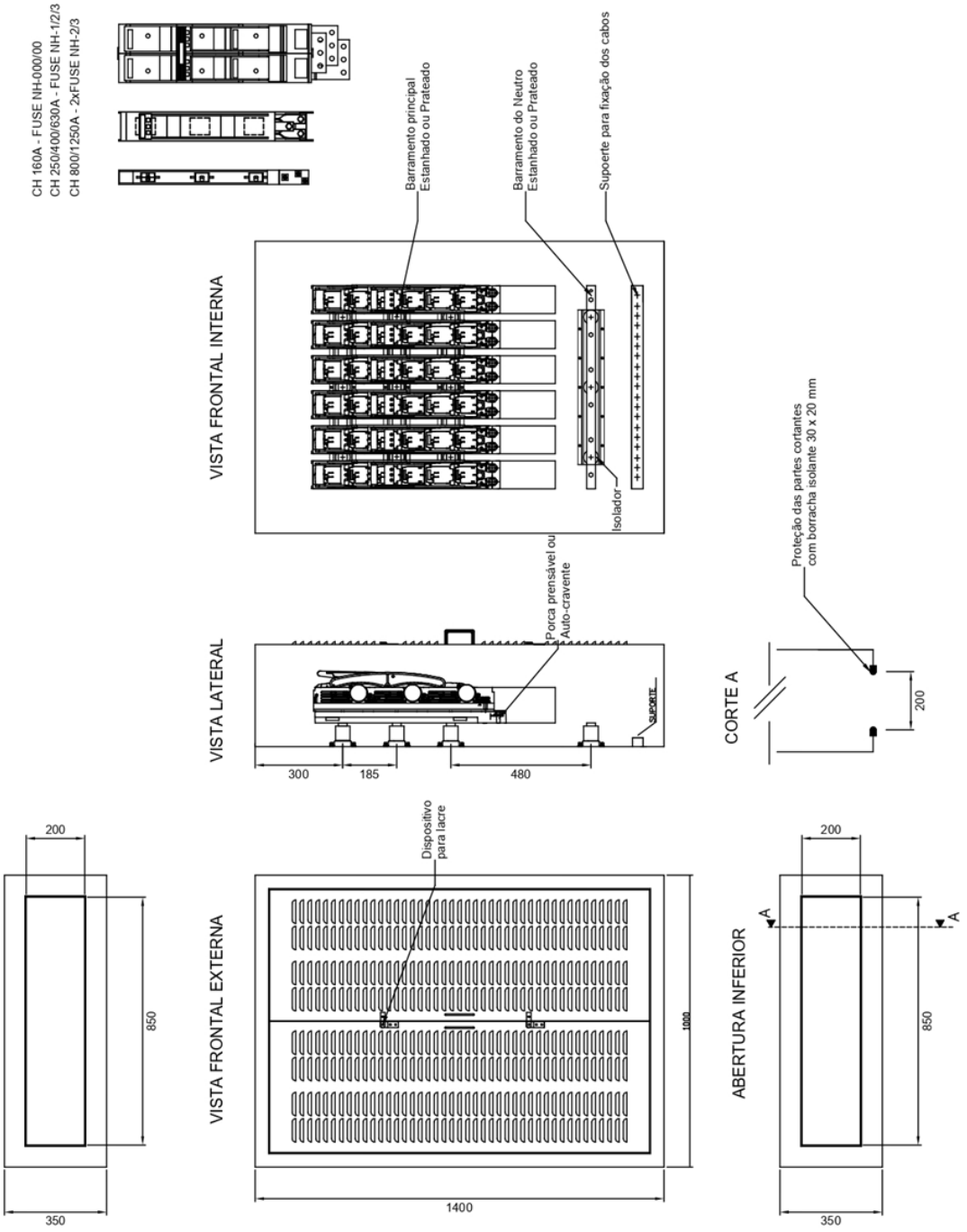
Sequência 2 de 2, Vista Perspectiva QDC Tipo 5

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.56Desenho 37 - Quadro distribuição compacta tipo 10



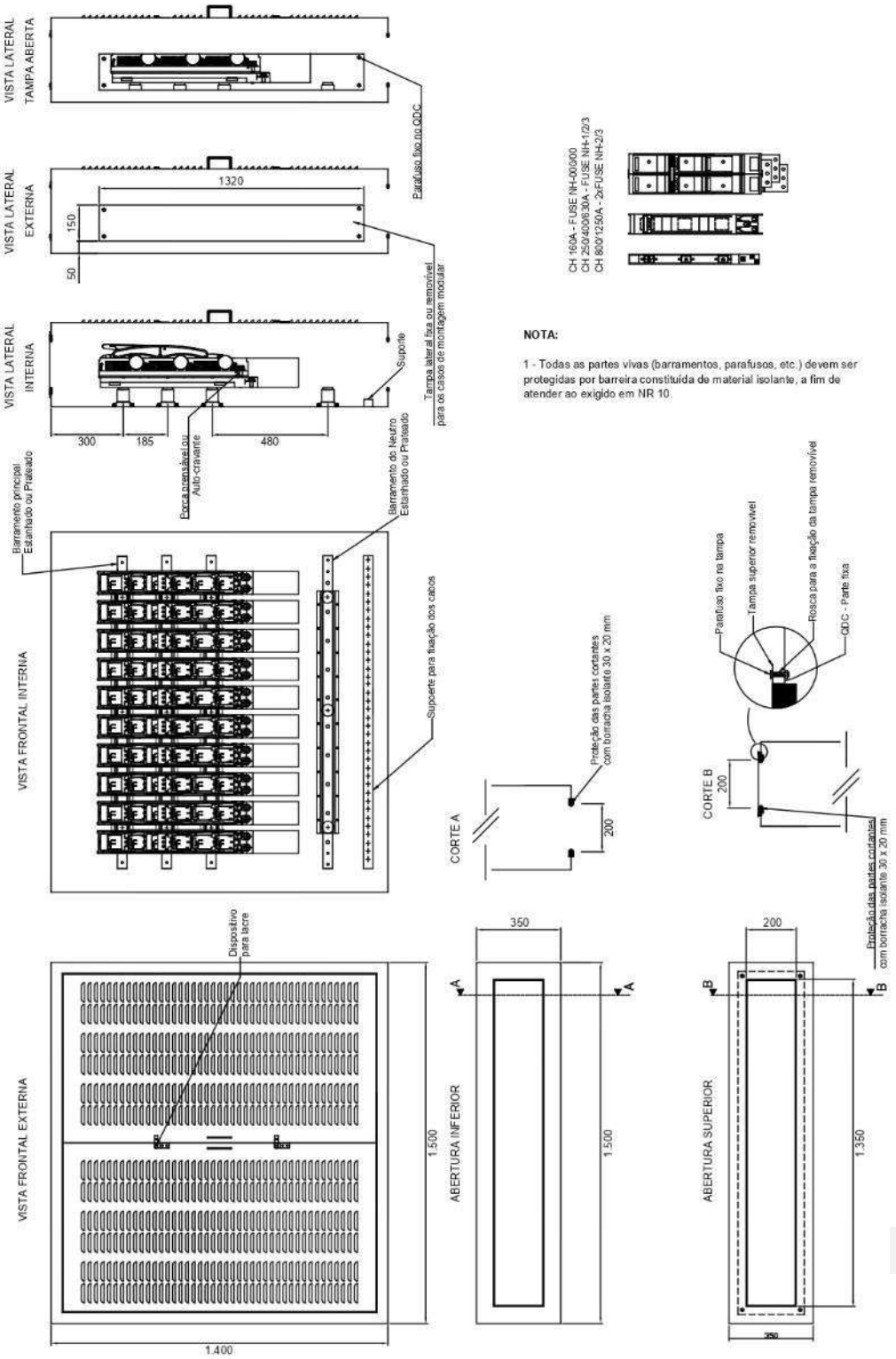
Todas as partes vivas (barramentos, parafusos etc.) devem ser protegidas por barreira constituída de material isolante, a fim de atender ao exigido a Norma Regulamentadora N°10 (NR 10).

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.57Desenho 38 - Quadro de distribuição compacto tipo 15

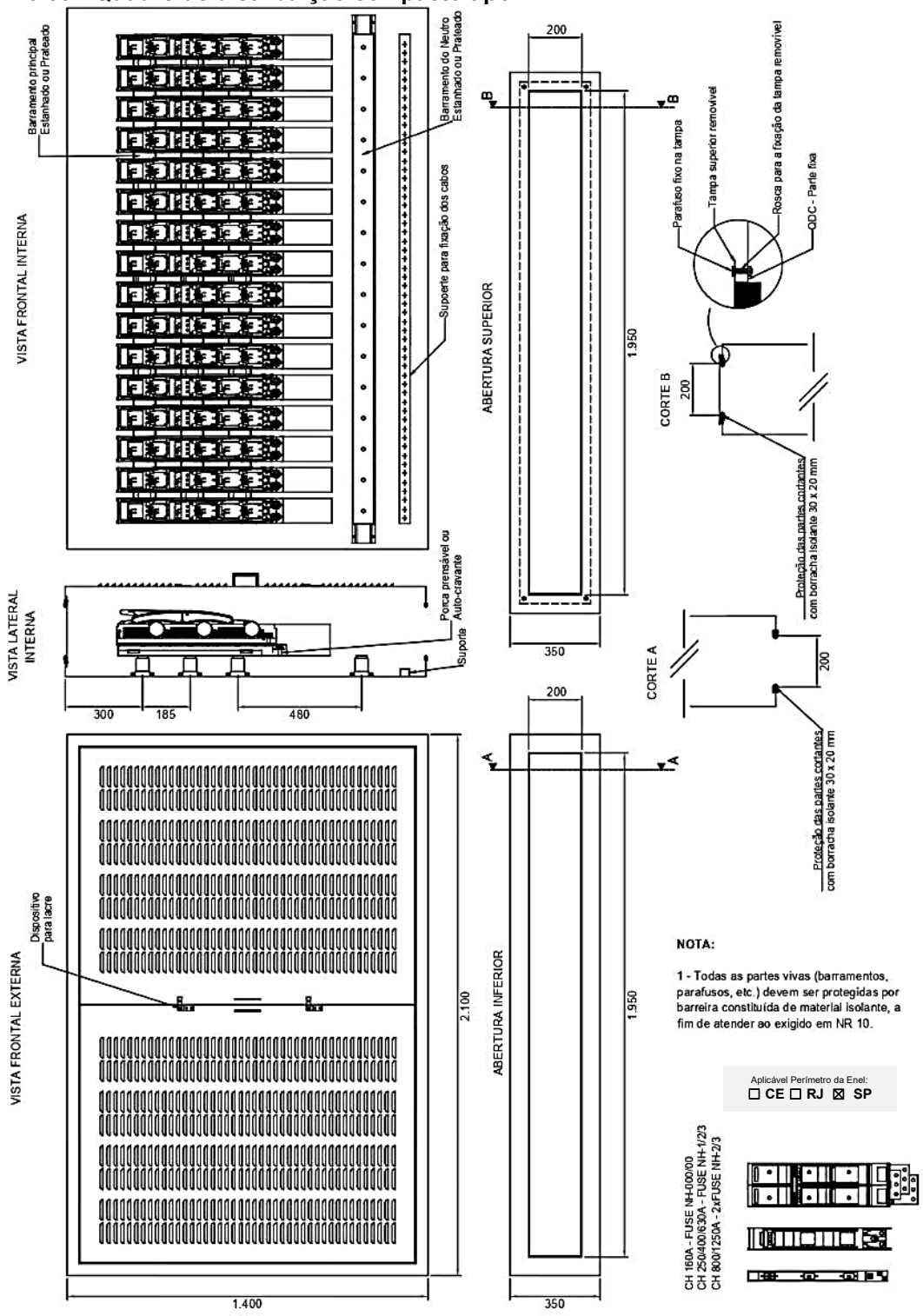


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

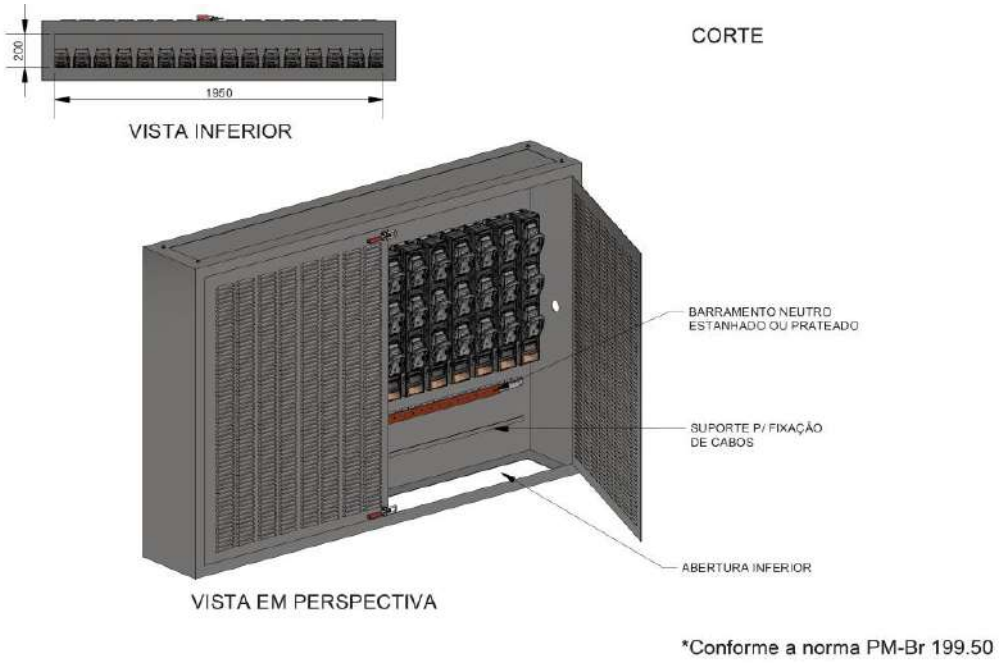
8.58Desenho 39 - Quadro de distribuição compacto tipo 21



DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

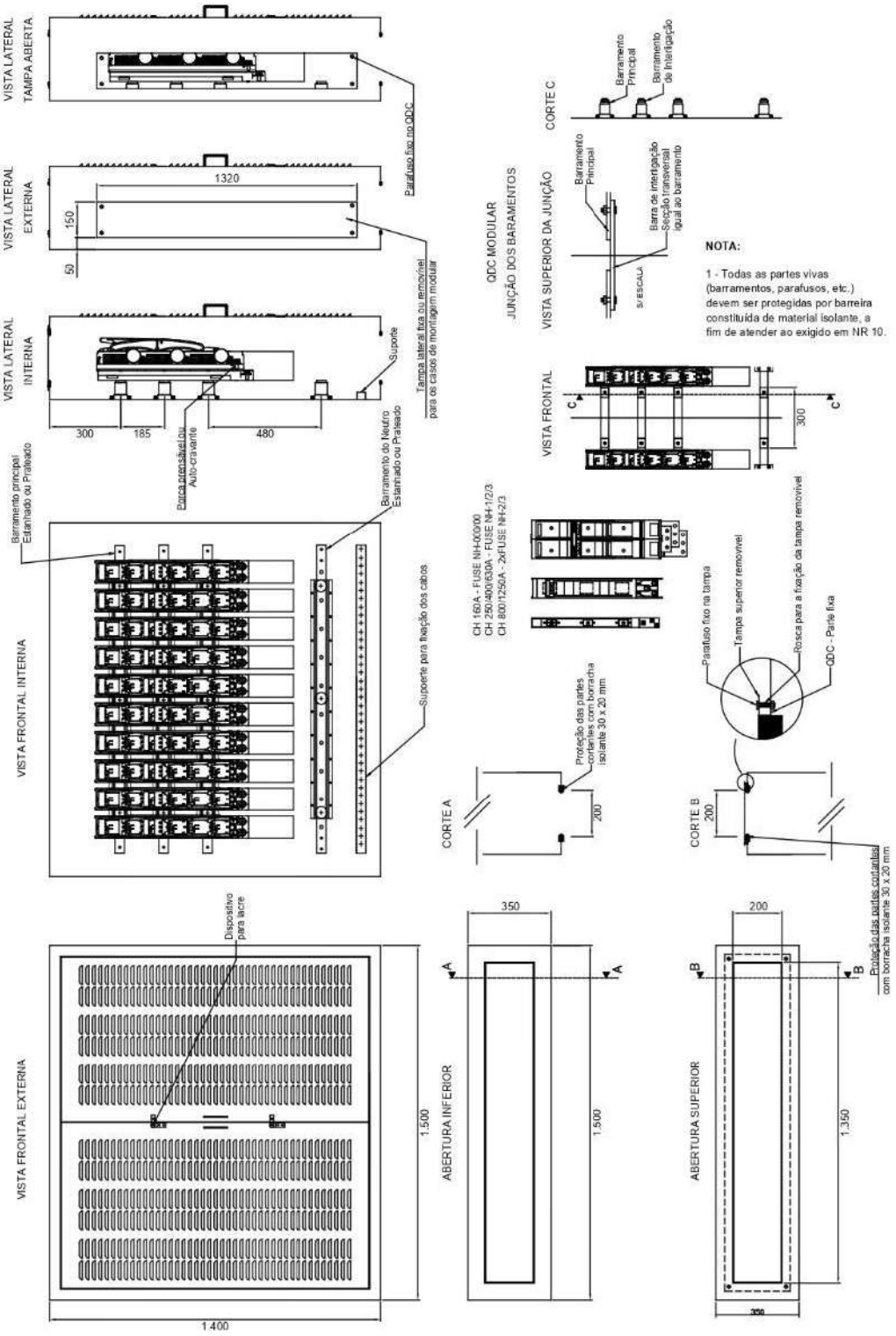
Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



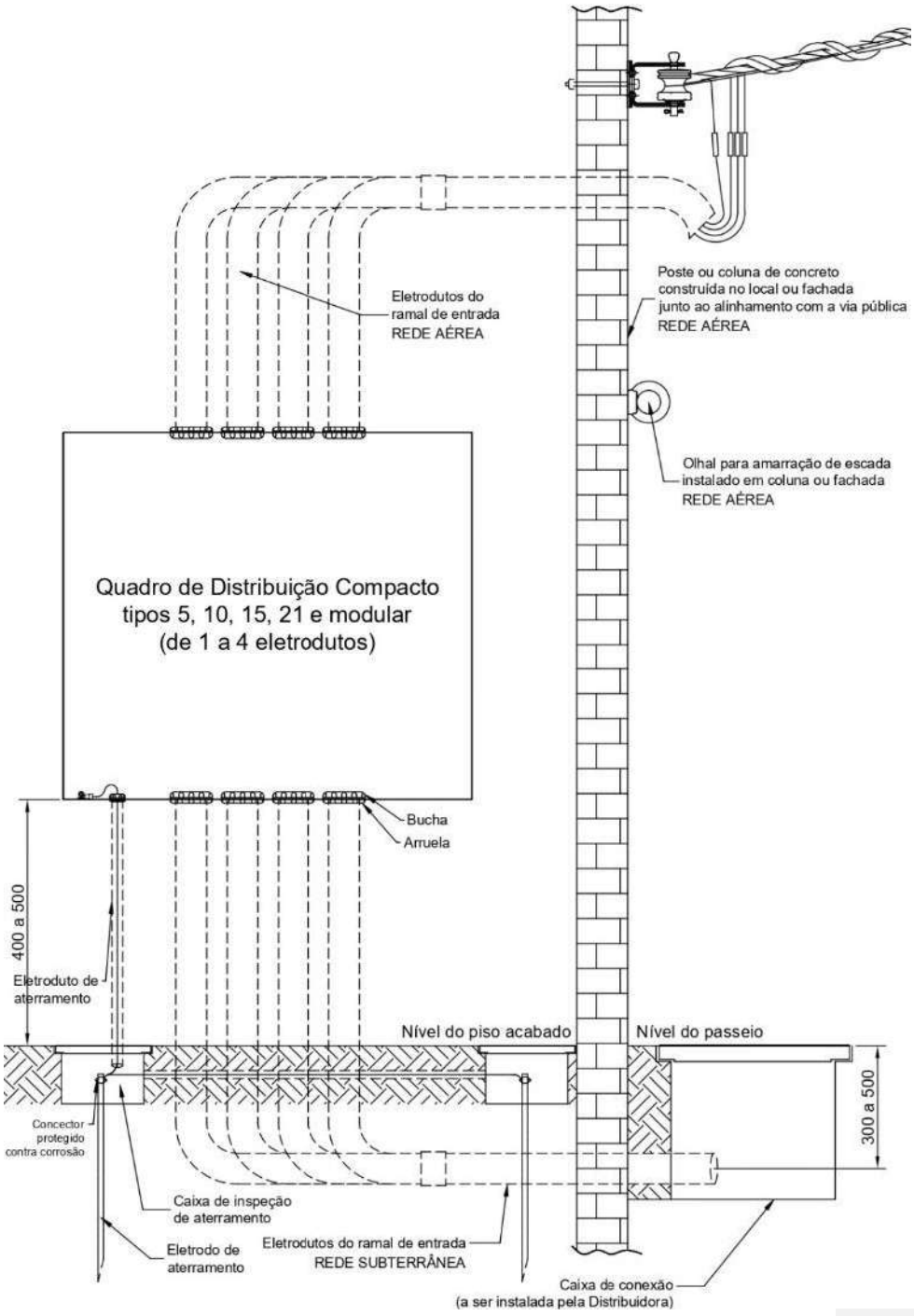
Sequência 2 de 2, Vista Perspectiva QDC Tipo 21

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.59Desenho 40 - Quadro de distribuição compacto tipo modular

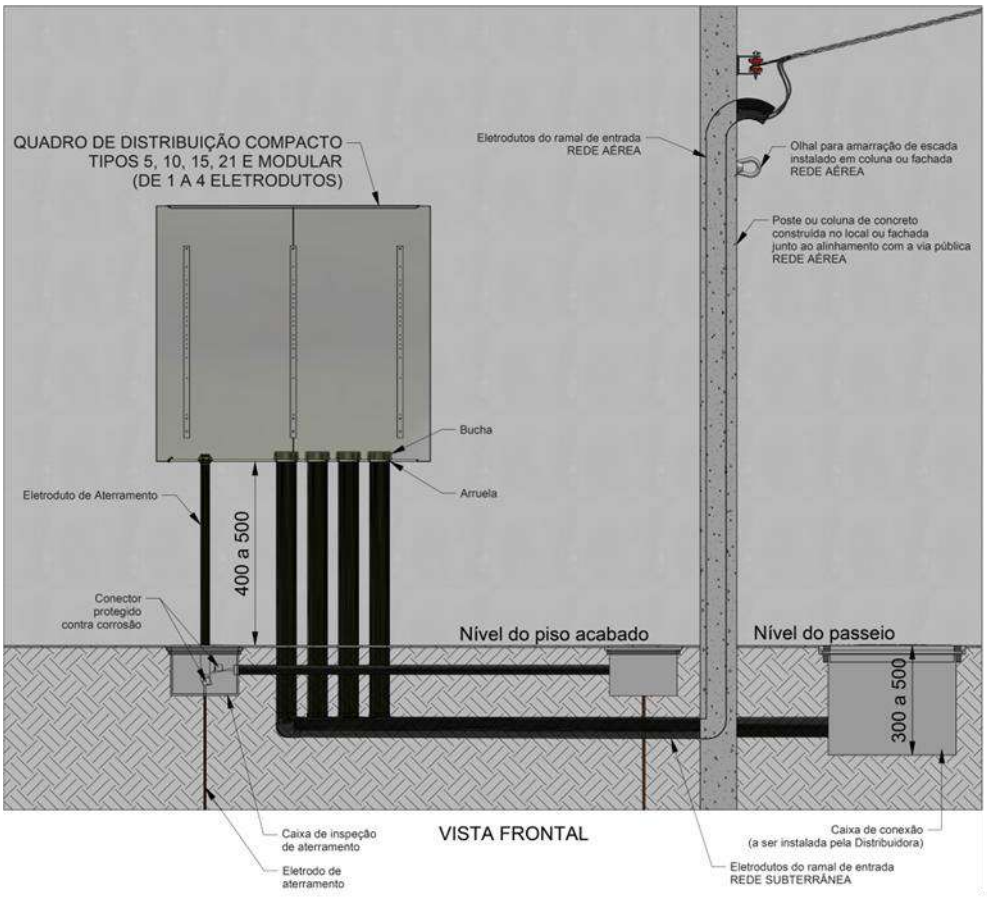


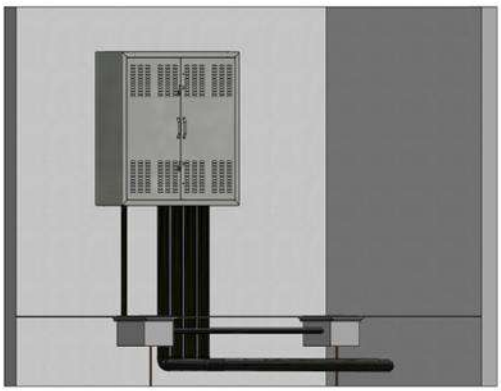
8.60 Desenho 41 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 1 a 4 eletrodutos - Rede aérea ou subterrânea



Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.61 Desenho 42 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 1 a 4 eletrodutos - Entrada Inferior - Rede aérea ou subterrânea





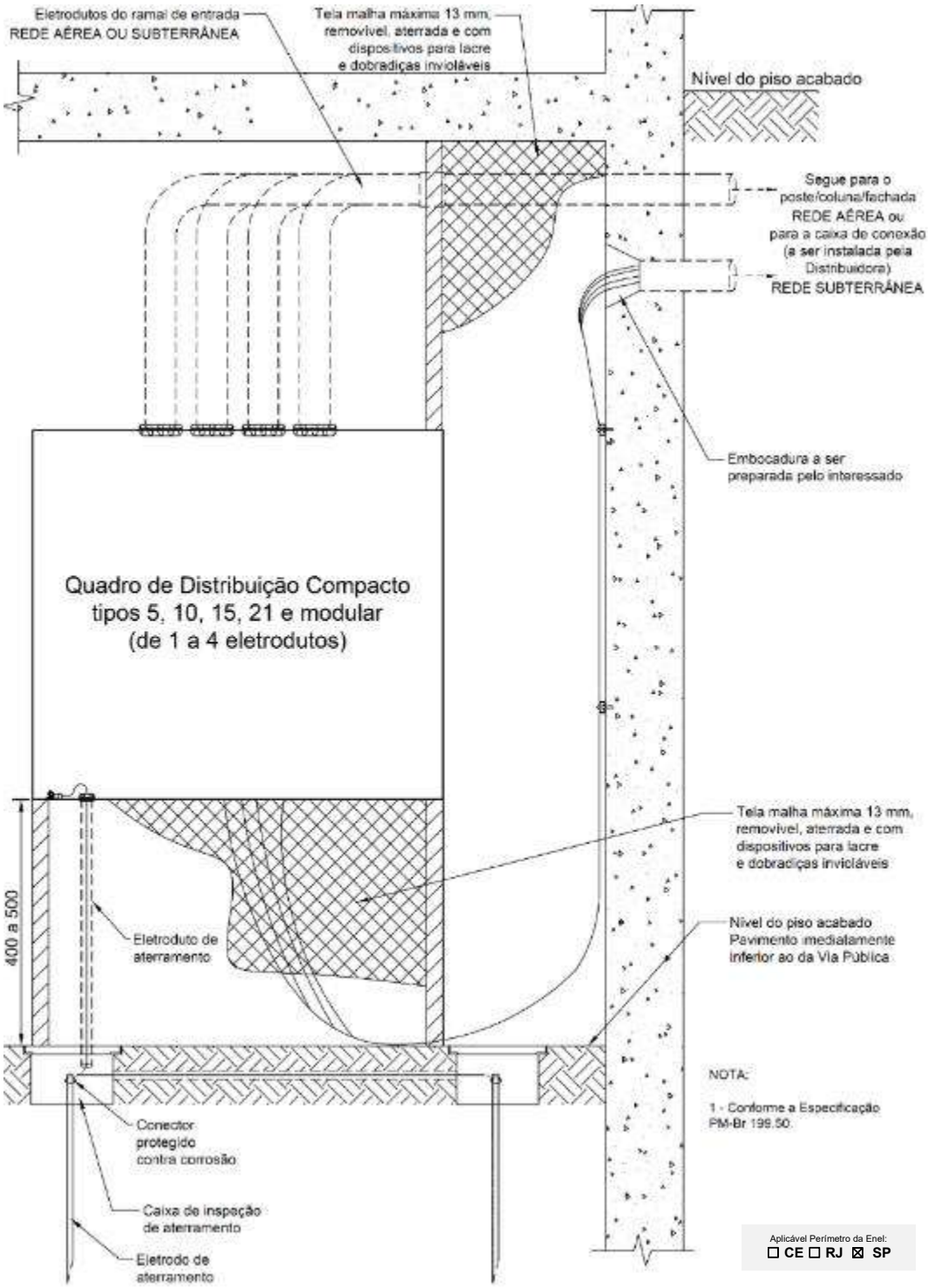
VISTA EM PERSPECTIVA 1

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

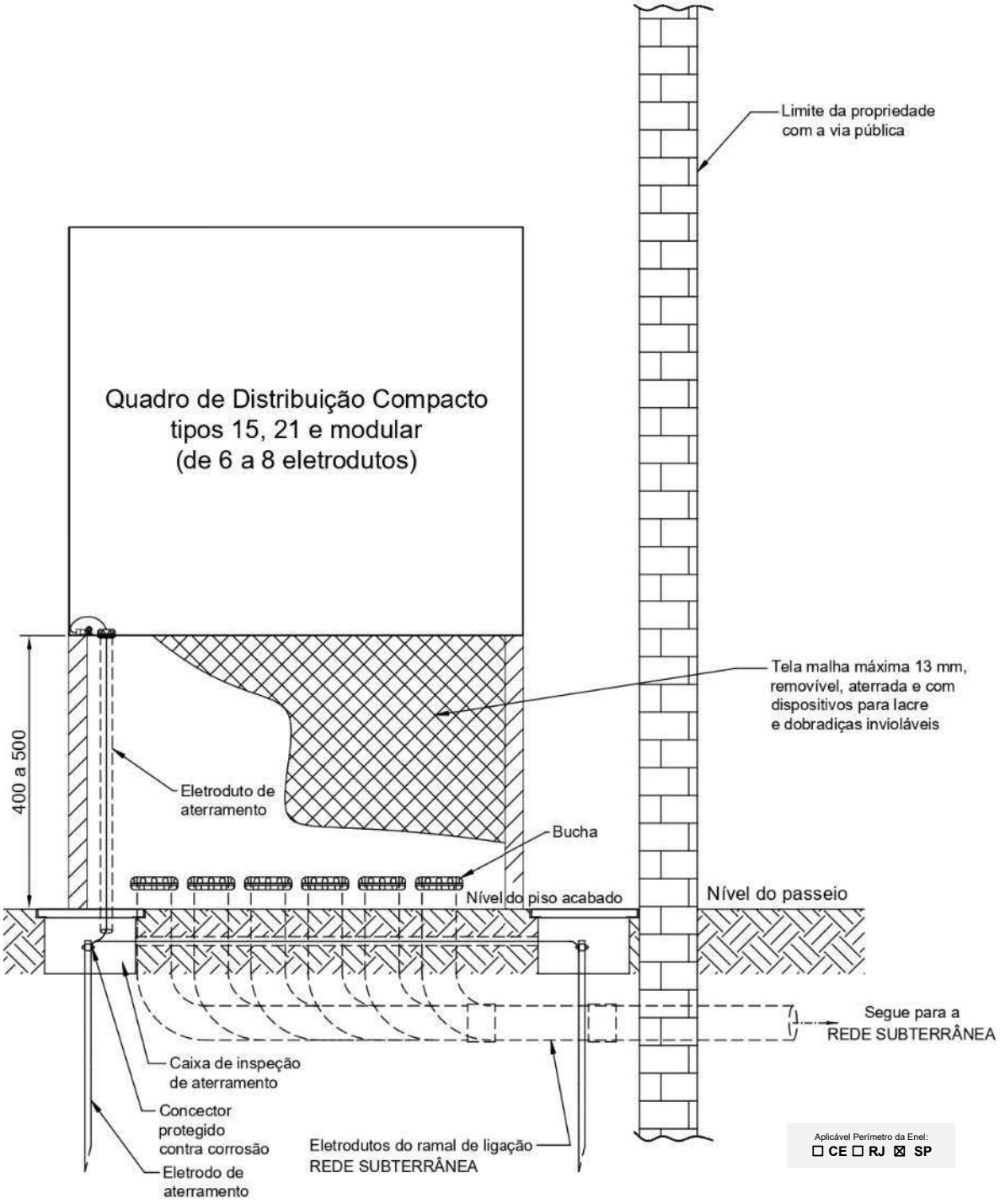
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

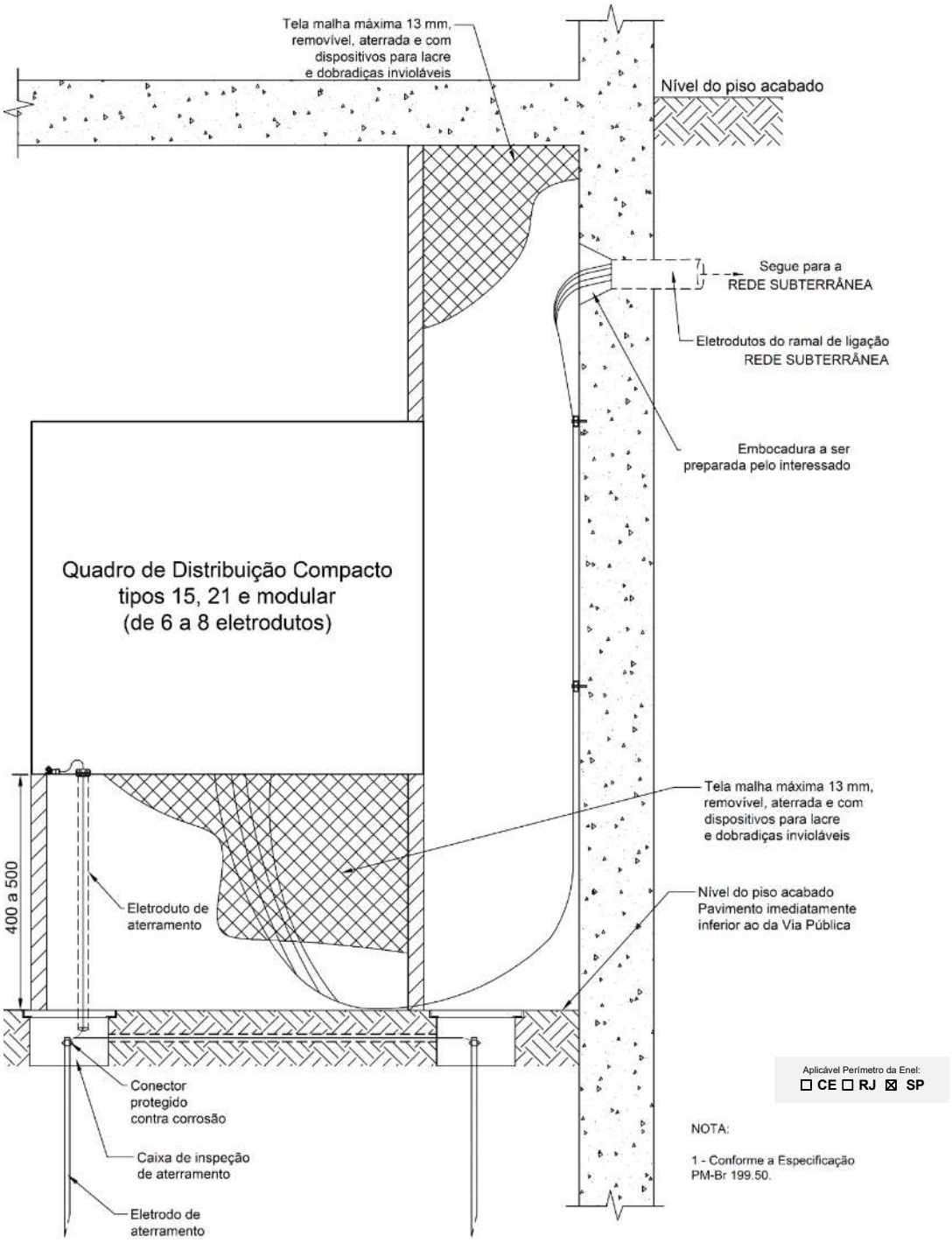
8.62Desenho 43 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível imediatamente inferior de 1 a 4 eletrodutos com cubículo de cabos - Rede aérea ou subterrânea



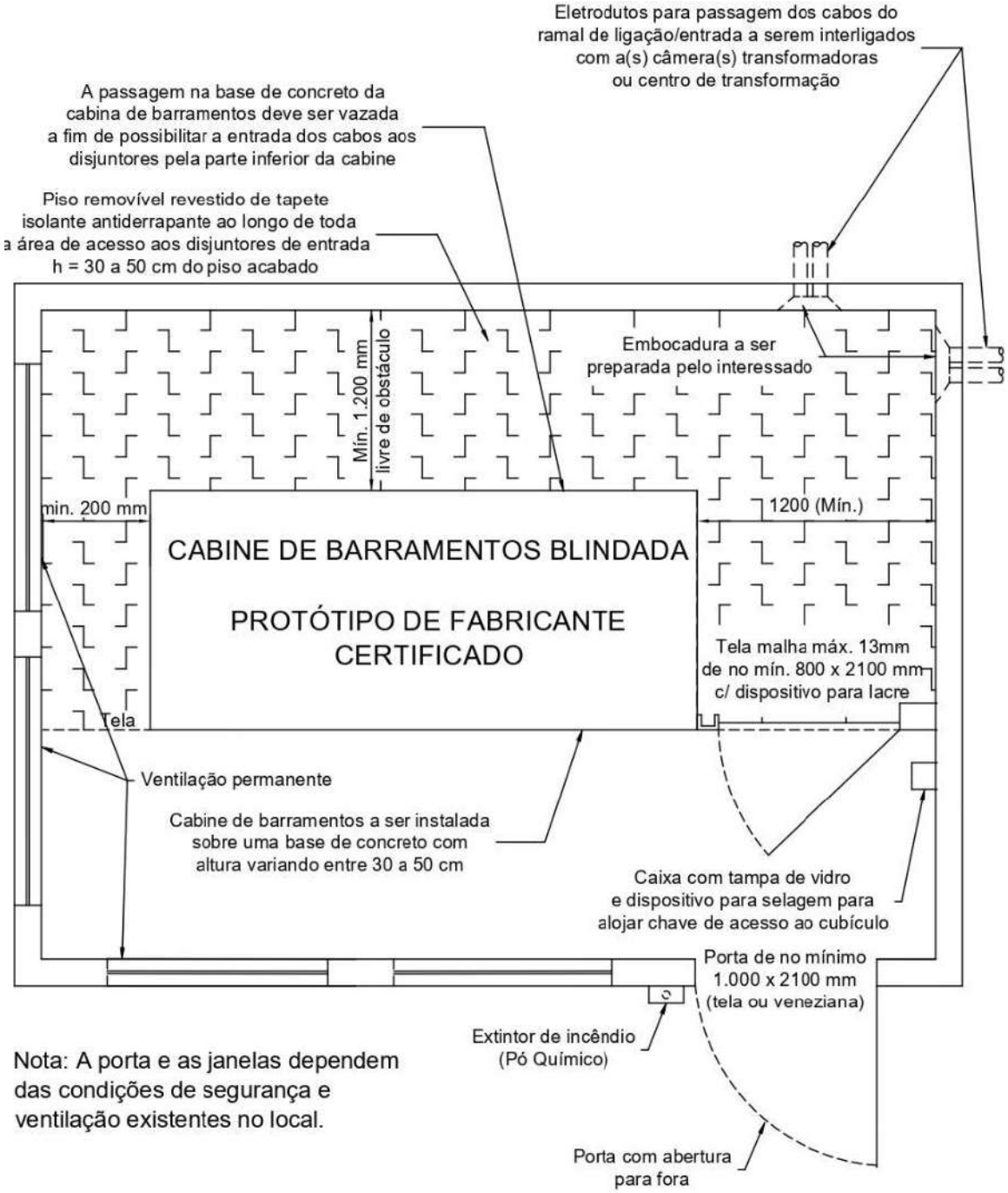
8.63 Desenho 44 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível da via pública de 6 a 8 eletrodutos - Rede subterrânea



8.64Desenho 45 - Quadro de Distribuição Compacto instalado ao nível imediatamente inferior de 6 a 8 - eletrodutos com cubículo de cabos - Rede subterrânea



8.65Desenho 46 - Afastamentos mínimos necessários para a instalação de cabine de barramentos.

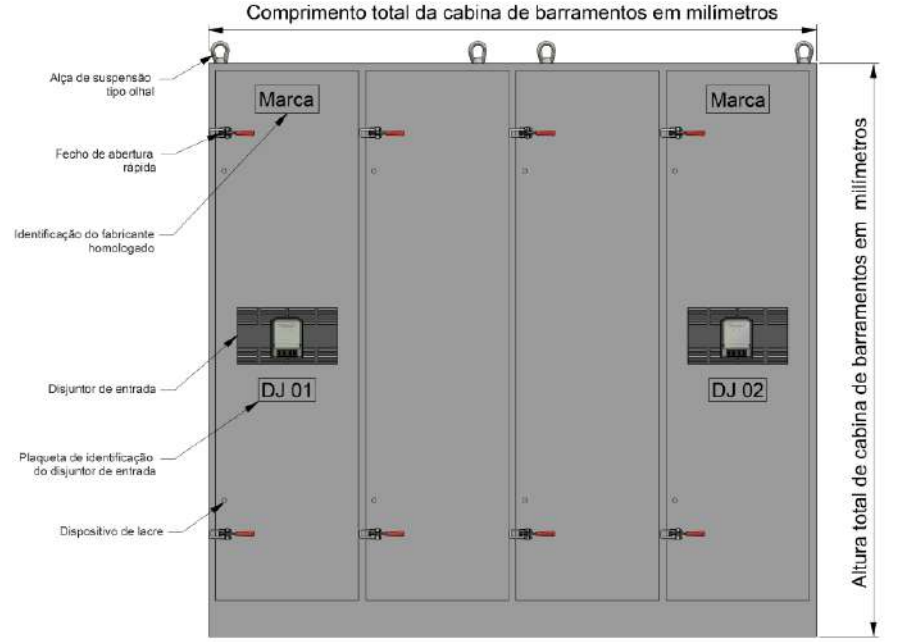


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.66Desenho 47 - Vistas da cabine de barramentos



VISTA FRONTAL EXTERNA
DISJUNTORES DE ENTRADA

VISTA FRONTAL EXTERNA
DISJUNTORES DE SAÍDA

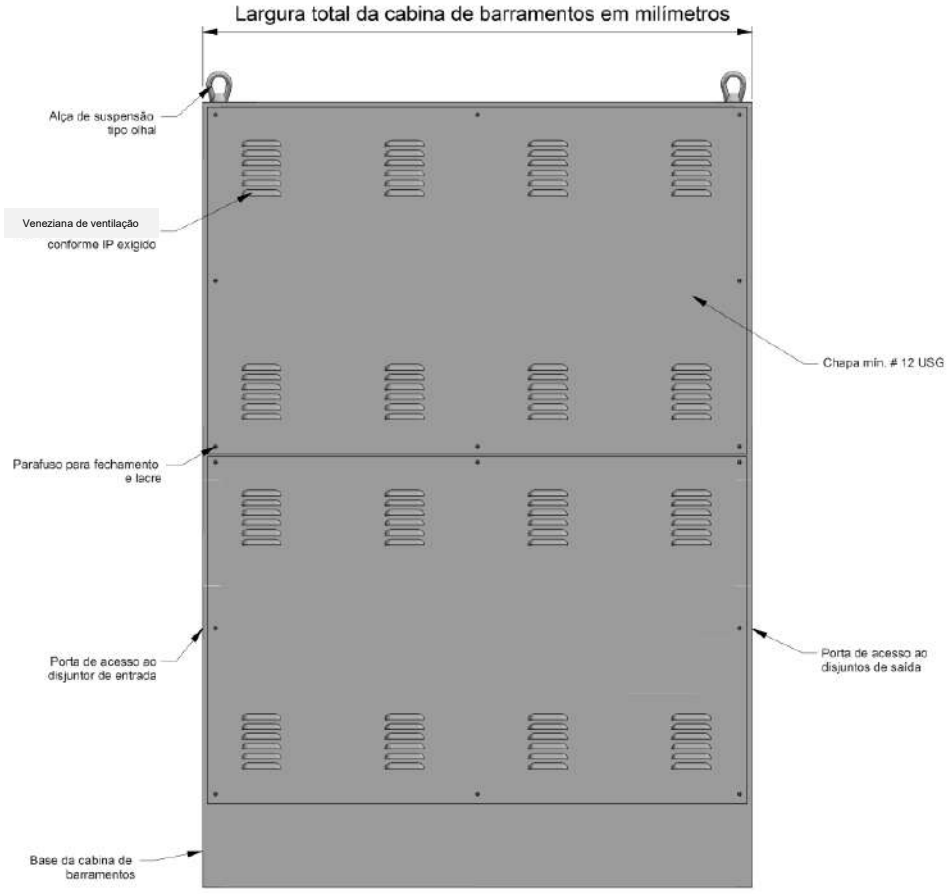
NOTA:
1 - Conforme a especificação PM-Br 199.49

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

Detalhe
Alça de suspensão
tipo olhal



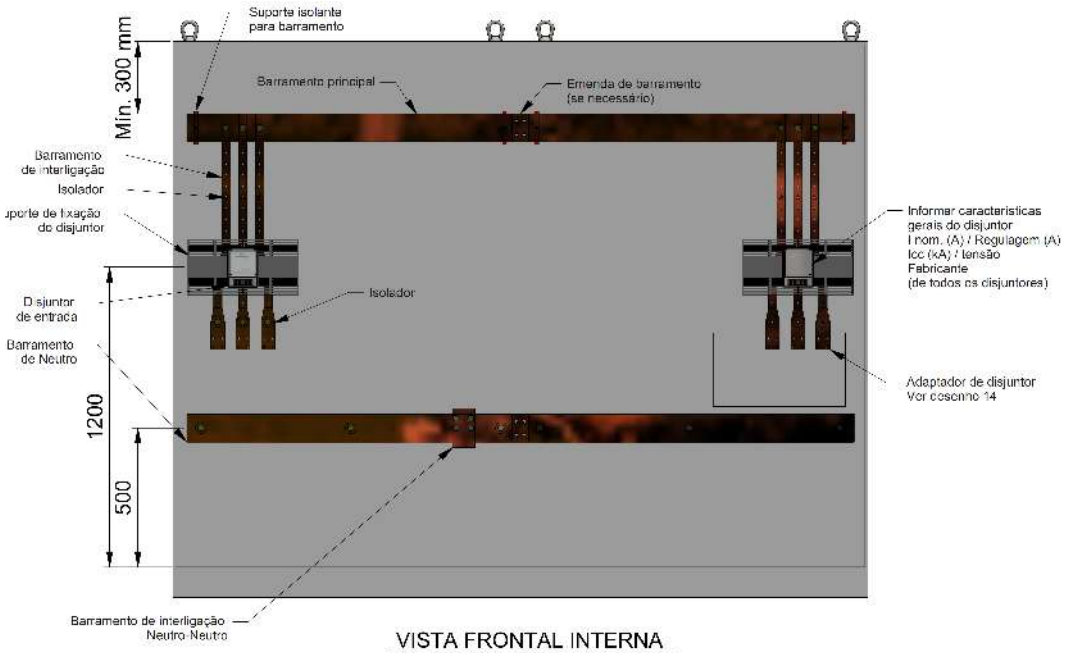
VISTA LATERAL DA CABINE DE BARRAMENTOS

NOTA:
1 - Conforme a especificação PM-Br 199.49

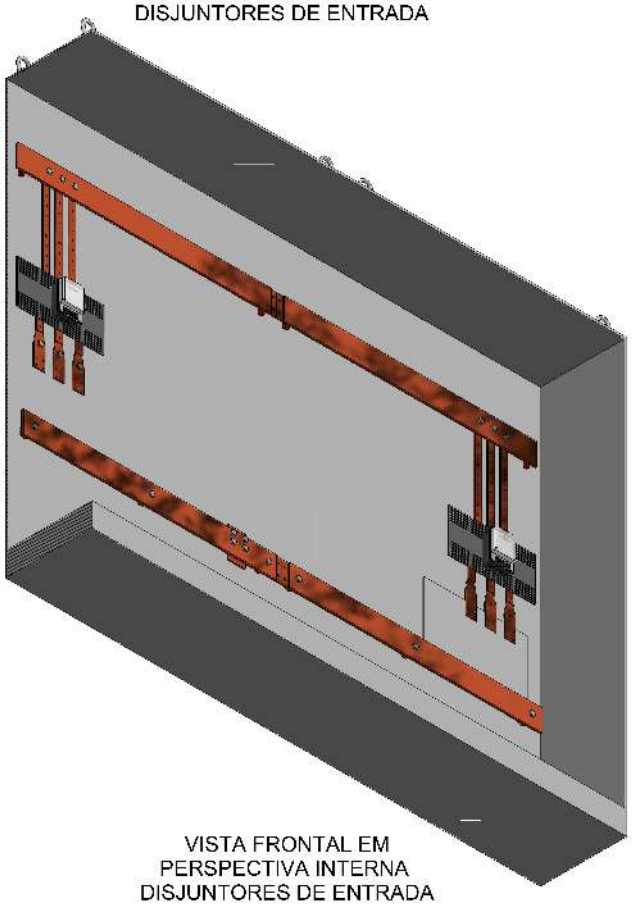
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

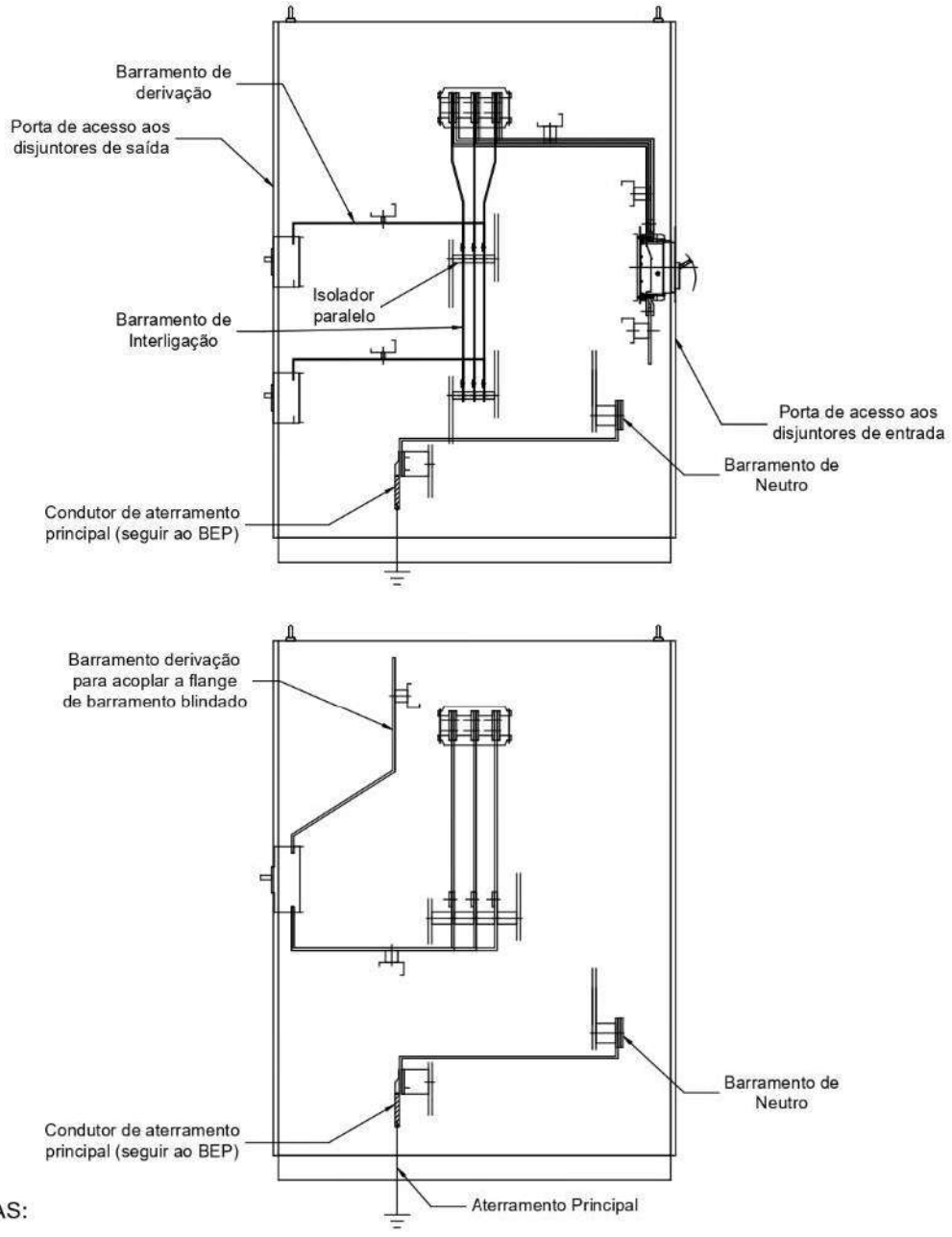


VISTA FRONTAL INTERNA
DISJUNTORES DE ENTRADA



VISTA FRONTAL EM
PERSPECTIVA INTERNA
DISJUNTORES DE ENTRADA

8.67Desenho 48 - Cortes da cabine de barramentos



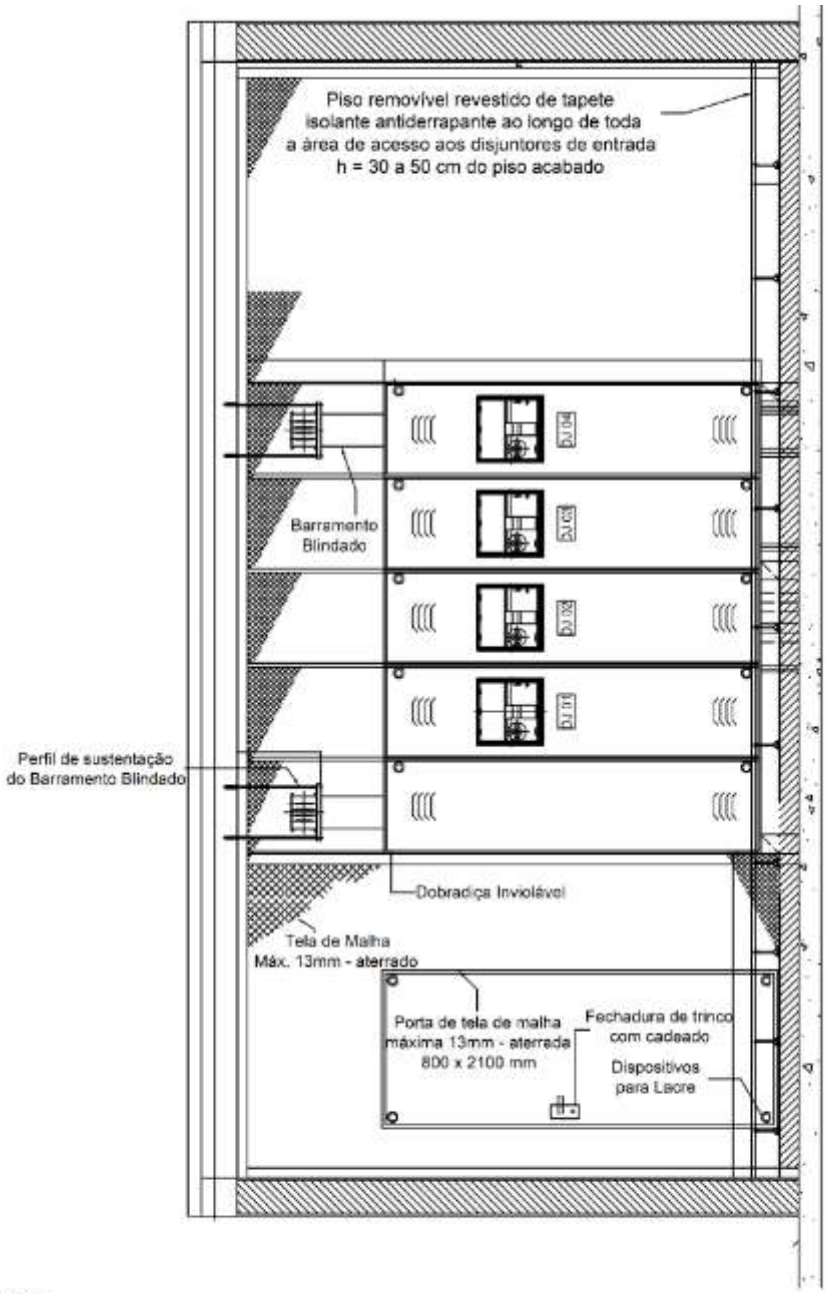
NOTAS:

1 - Desenhos orientativos ilustrativos para efeito de projeto. O fornecimento deve obedecer o modelo construtivo certificado pelo fabricante e especificações aplicáveis.

2 - Devem ser informadas todas as dimensões dos barramentos principal, de interligação e de derivação existentes no interior da cabine de barramentos.

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.68Desenho 49 - Fechamento em tela metálica em cabine de barramentos

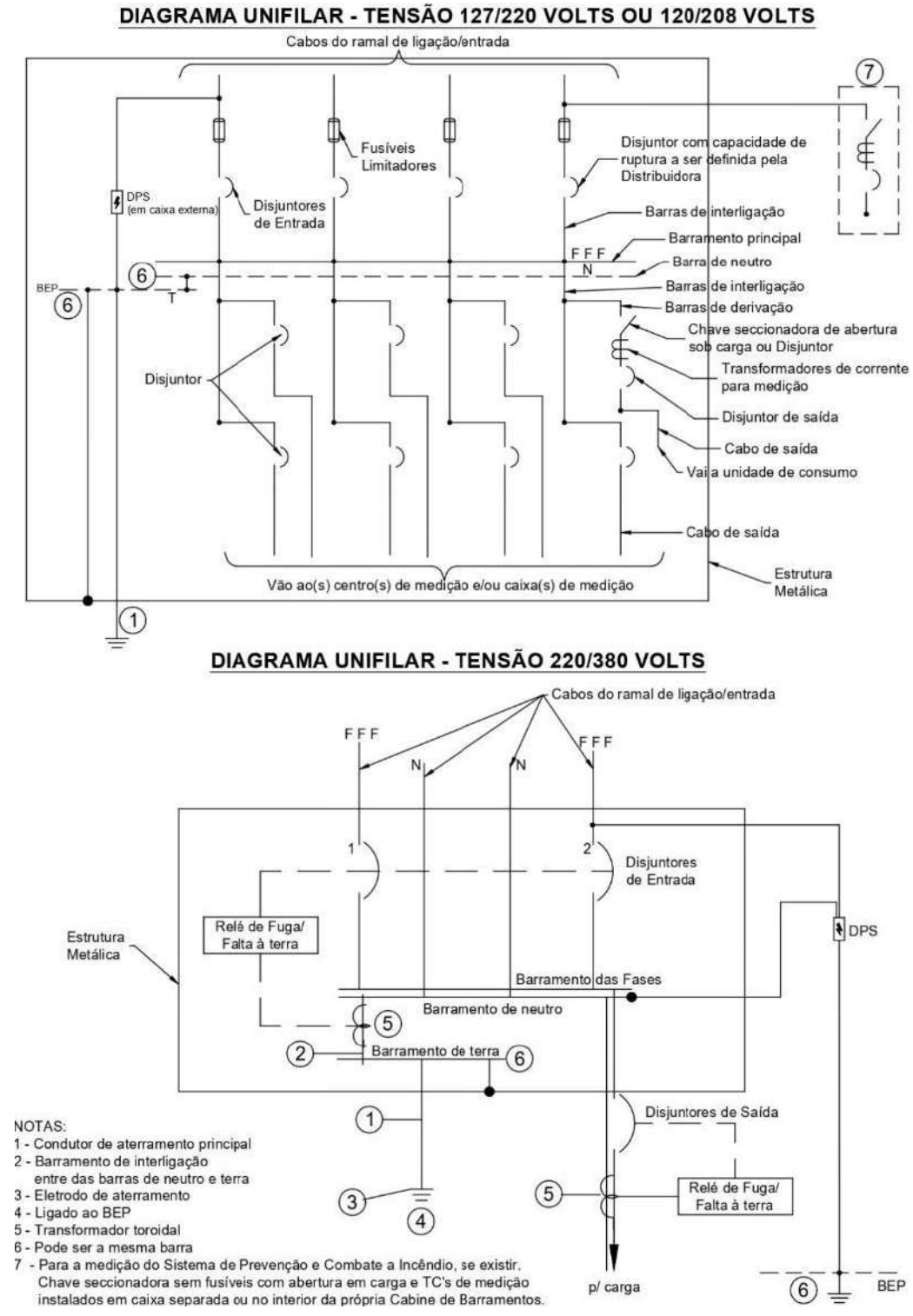


Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

NOTA:

1 - Toda a estrutura metálica, perfilados e tela malha máxima de 13 mm de fechamento do entorno da cabina de barramentos devem ser rigidamente aterradas.

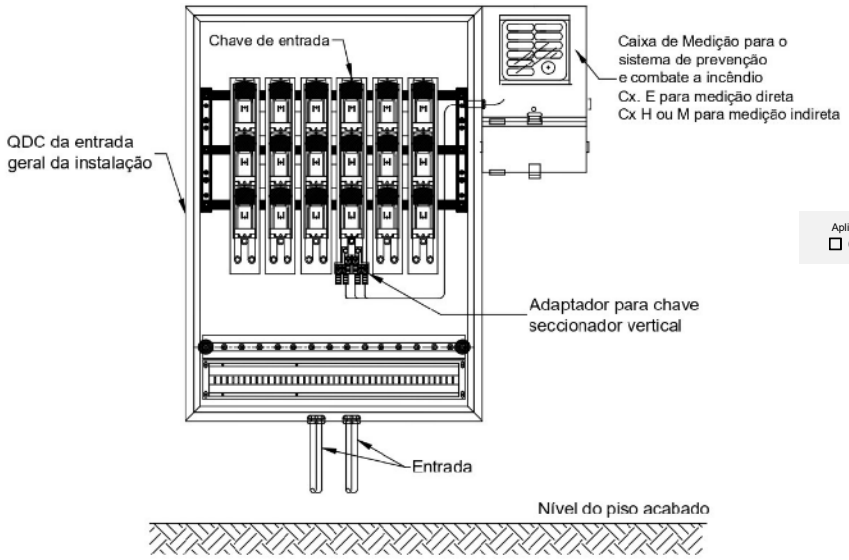
8.69Desenho 50 - Diagrama unifilar básico para cabine de barramentos



Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

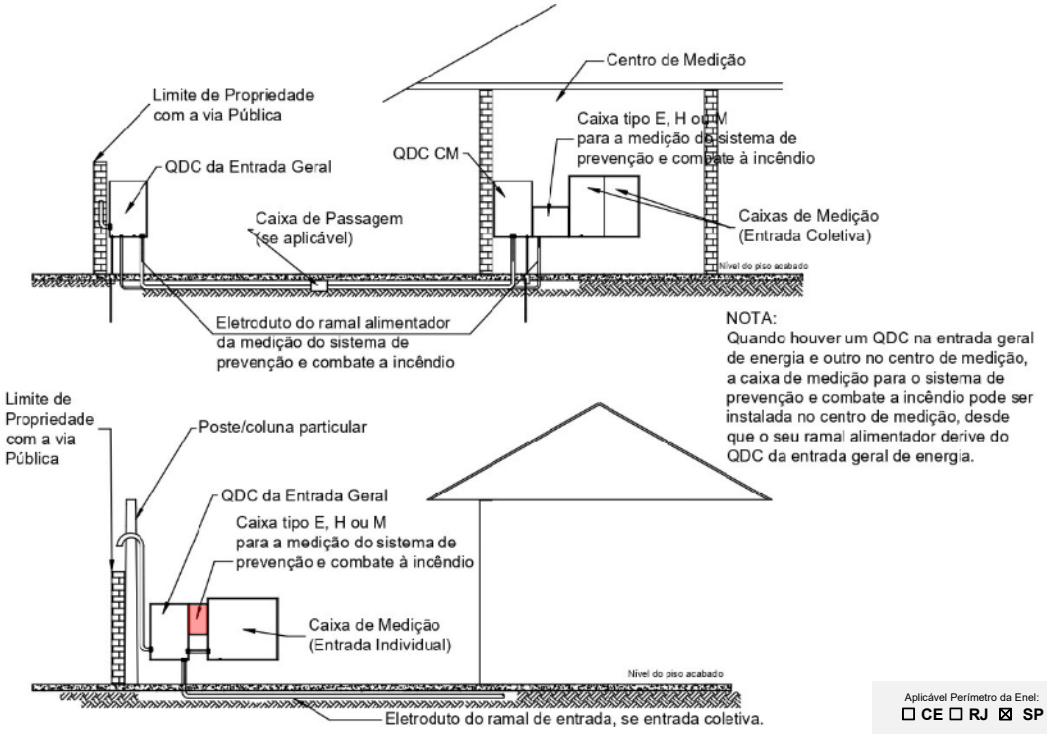
Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.70Desenho 51 - Ligação de medição para o sistema de prevenção e combate à incêndio em QDC



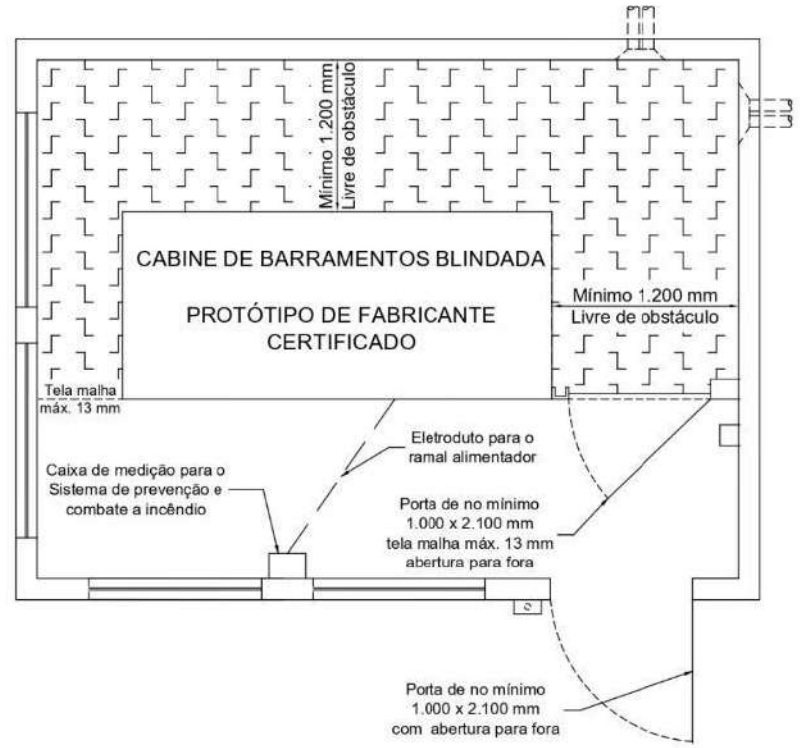
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

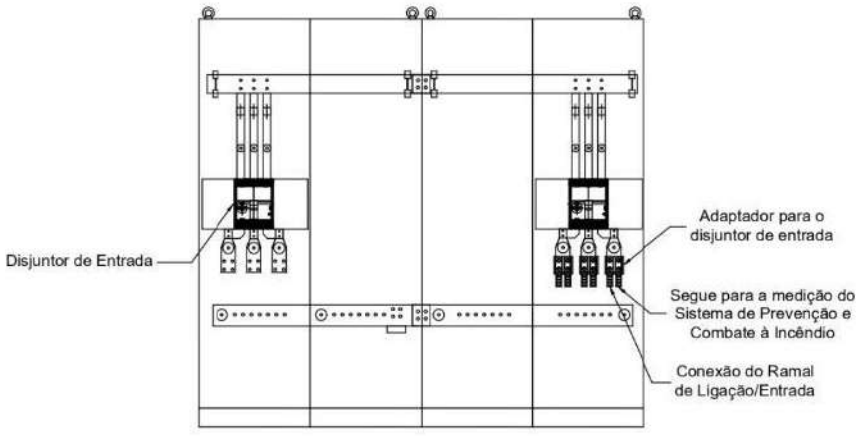
LIGAÇÃO DE MEDIÇÃO PARA O SISTEMA DE PREVENÇÃO E COMBATE A INCÊNDIO



Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.71 Desenho 52 - Ligação de medição para o sistema de prevenção e combate à incêndio em cabine de barramentos

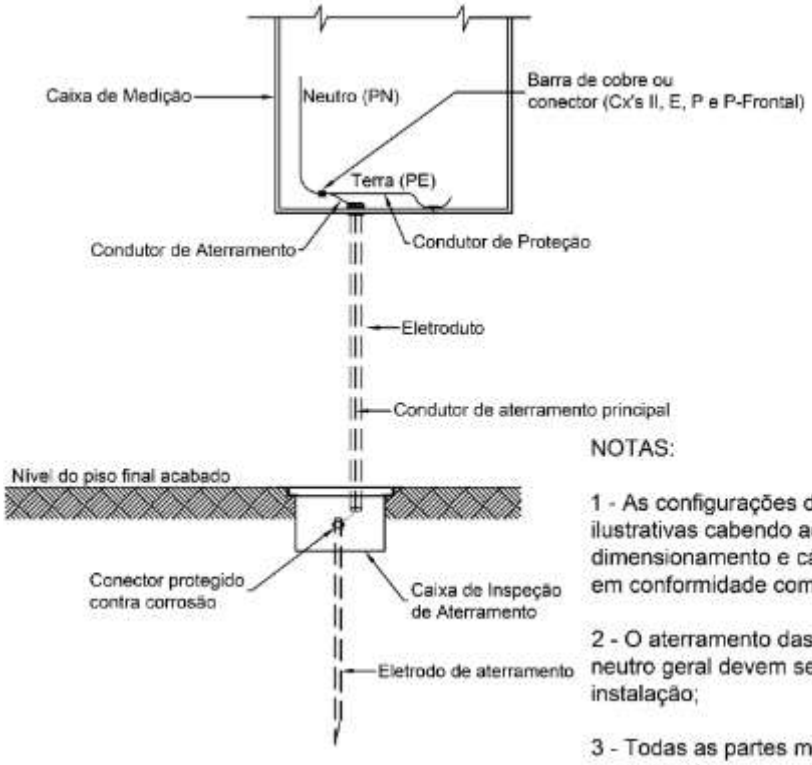




VISTA FRONTAL INTERNA
DISJUNTORES DE ENTRADA

Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.72Desenho 53 - Aterramento da entrada consumidora

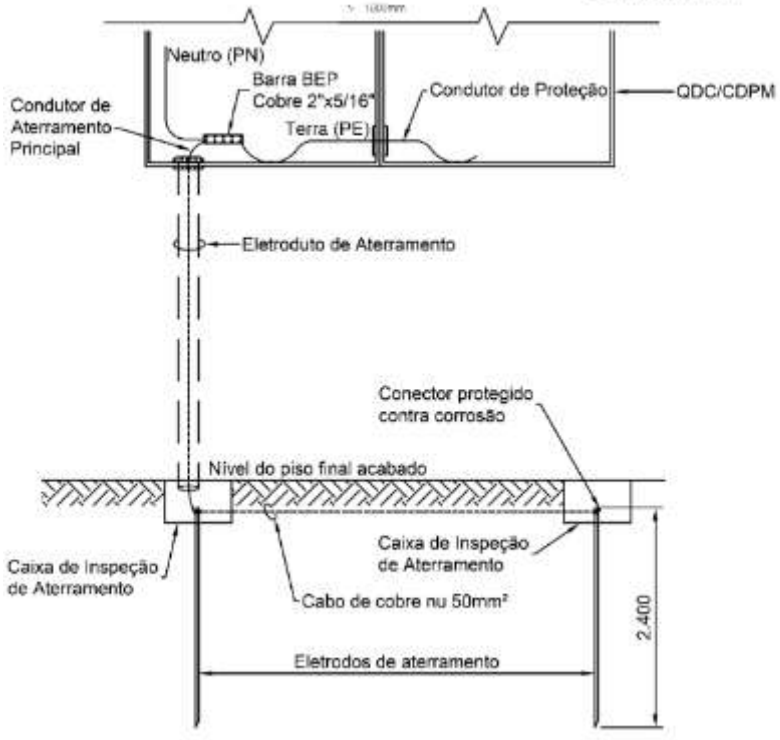


NOTAS:

1 - As configurações do aterramento são meramente ilustrativas cabendo ao responsável técnico o dimensionamento e cálculo do sistema de aterramento em conformidade com a NBR;

2 - O aterramento das partes metálicas das caixas e do neutro geral devem ser conectadas ao BEP da instalação;

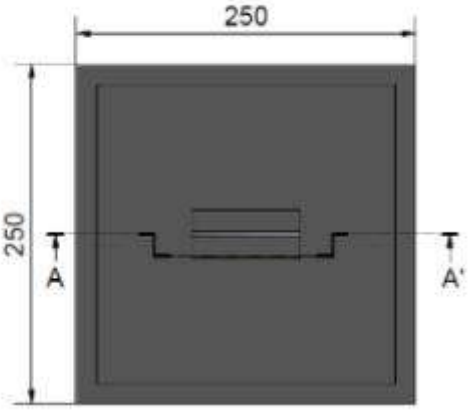
3 - Todas as partes metálicas, não energizadas, devem ser aterradas.



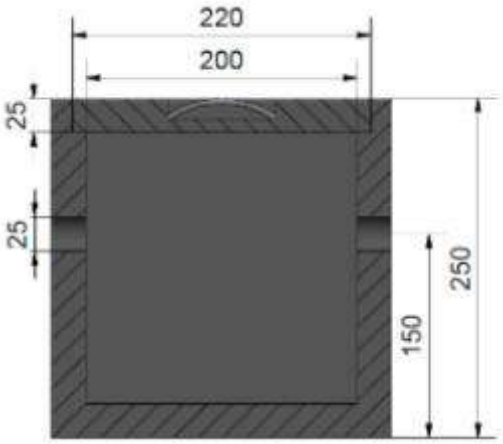
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

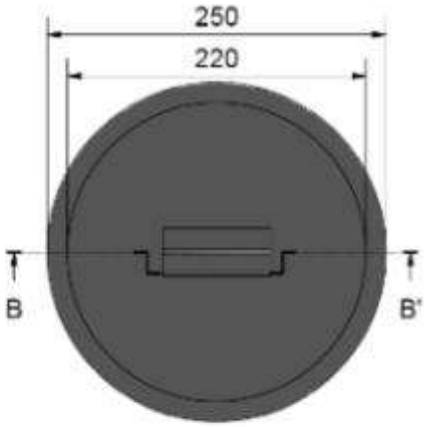
Caixas de inspeção de aterramento



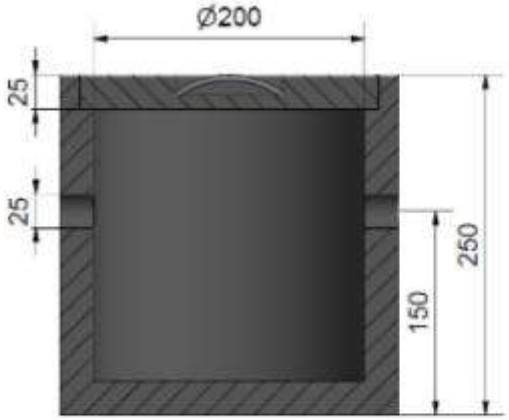
VISTA SUPERIOR
(MODELO RETANGULAR)



CORTE A-A'
(MODELO RETANGULAR)



VISTA SUPERIOR
(MODELO CIRCULAR)



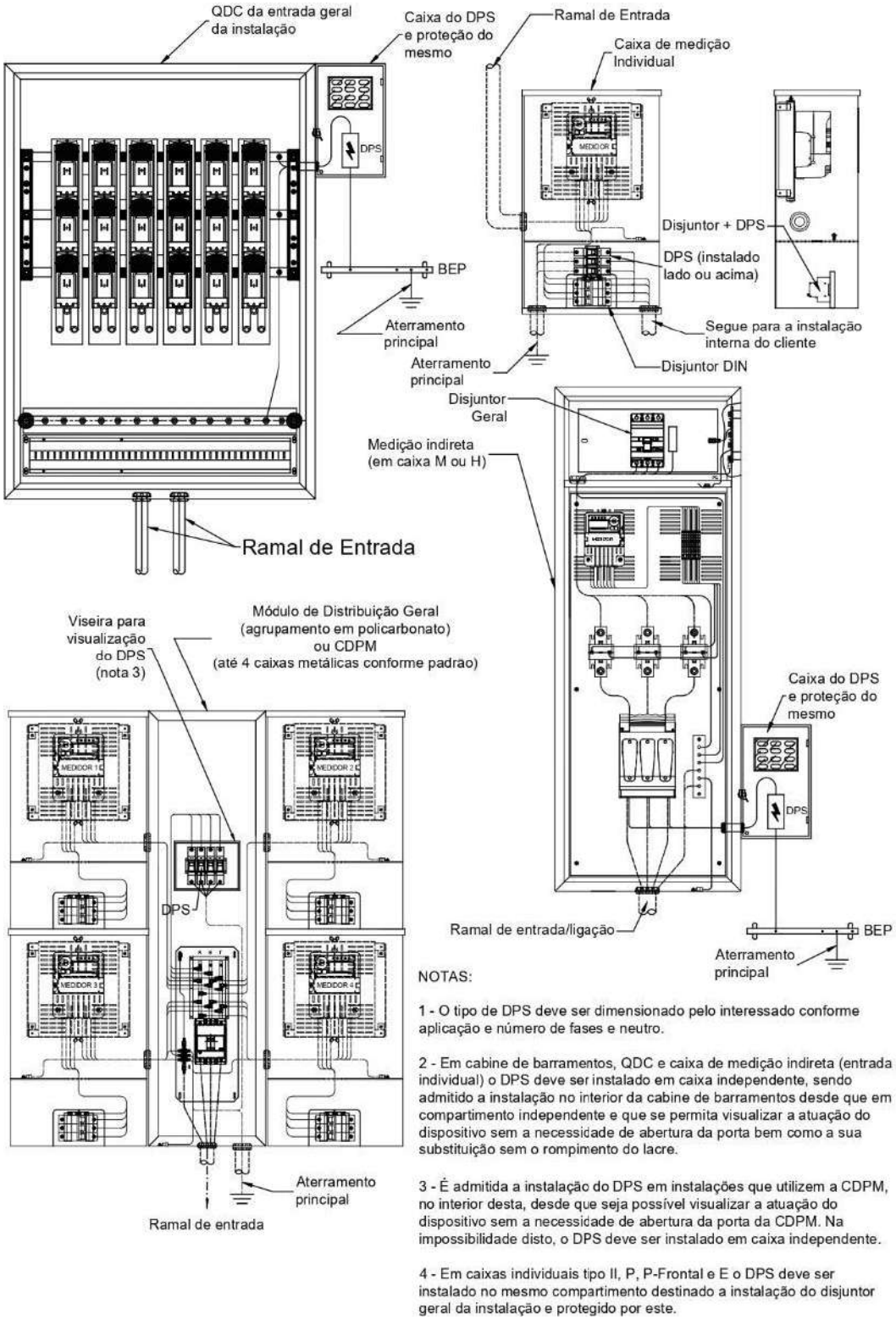
CORTE A-A'
(MODELO CIRCULAR)

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.73Desenho 54 - Localização da instalação do Dispositivo de Proteção contra Surto - DPS



NOTAS:

1 - O tipo de DPS deve ser dimensionado pelo interessado conforme aplicação e número de fases e neutro.

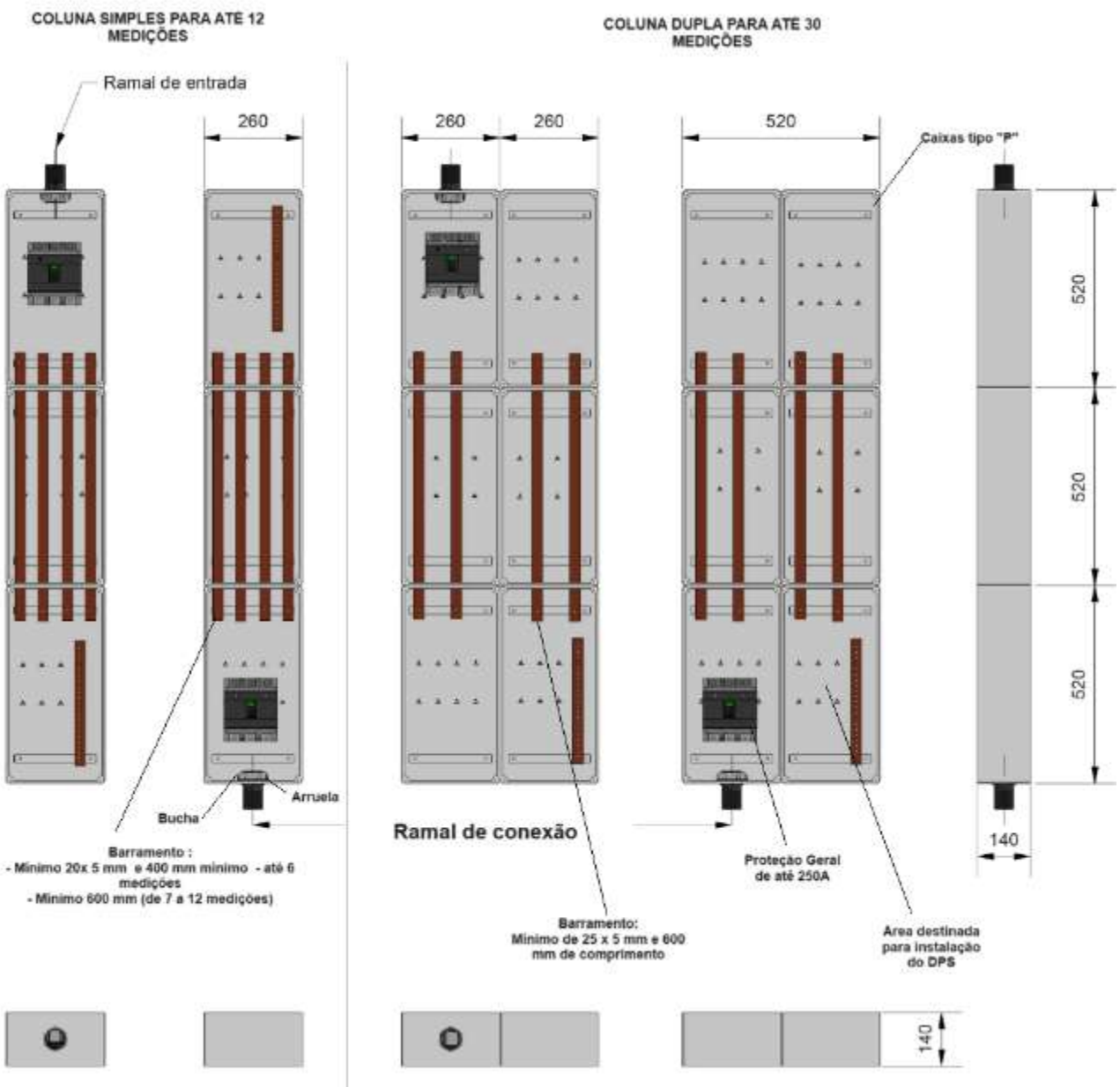
2 - Em cabine de barramentos, QDC e caixa de medição indireta (entrada individual) o DPS deve ser instalado em caixa independente, sendo admitido a instalação no interior da cabine de barramentos desde que em compartimento independente e que se permita visualizar a atuação do dispositivo sem a necessidade de abertura da porta bem como a sua substituição sem o rompimento do lacre.

3 - É admitida a instalação do DPS em instalações que utilizem a CDPM, no interior desta, desde que seja possível visualizar a atuação do dispositivo sem a necessidade de abertura da porta da CDPM. Na impossibilidade disto, o DPS deve ser instalado em caixa independente.

4 - Em caixas individuais tipo II, P, P-Frontal e E o DPS deve ser instalado no mesmo compartimento destinado a instalação do disjuntor geral da instalação e protegido por este.

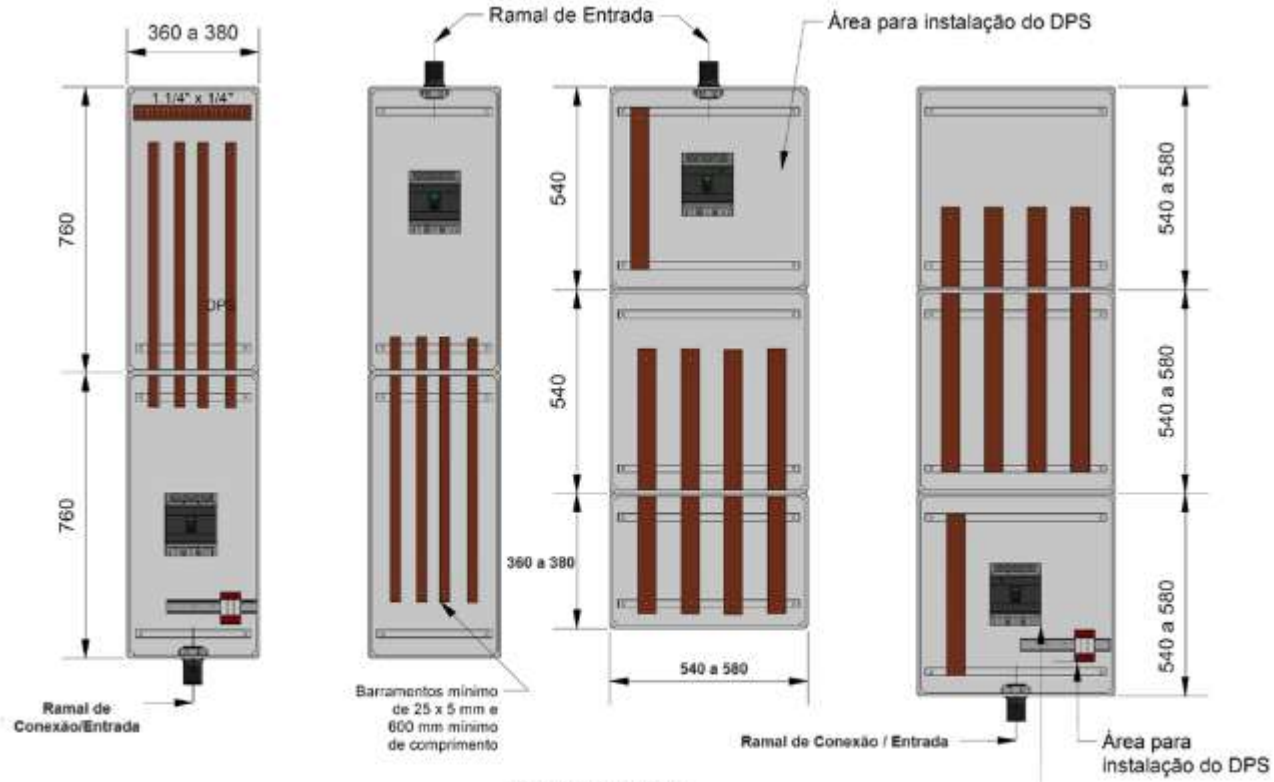
8.74Desenho 55 - Módulo de distribuição geral em policarbonato – CDPM

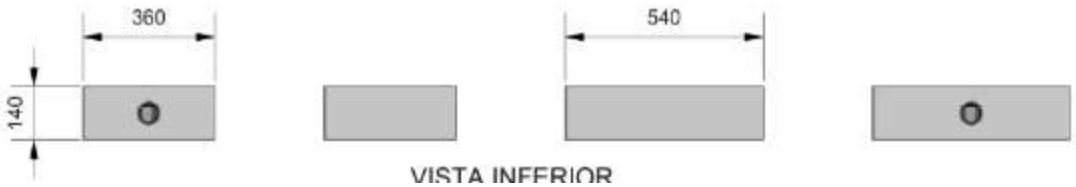
a) Padrão modular agrupado – Coluna simples ou dupla



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

b) Padrão modular agrupado – Coluna MAX



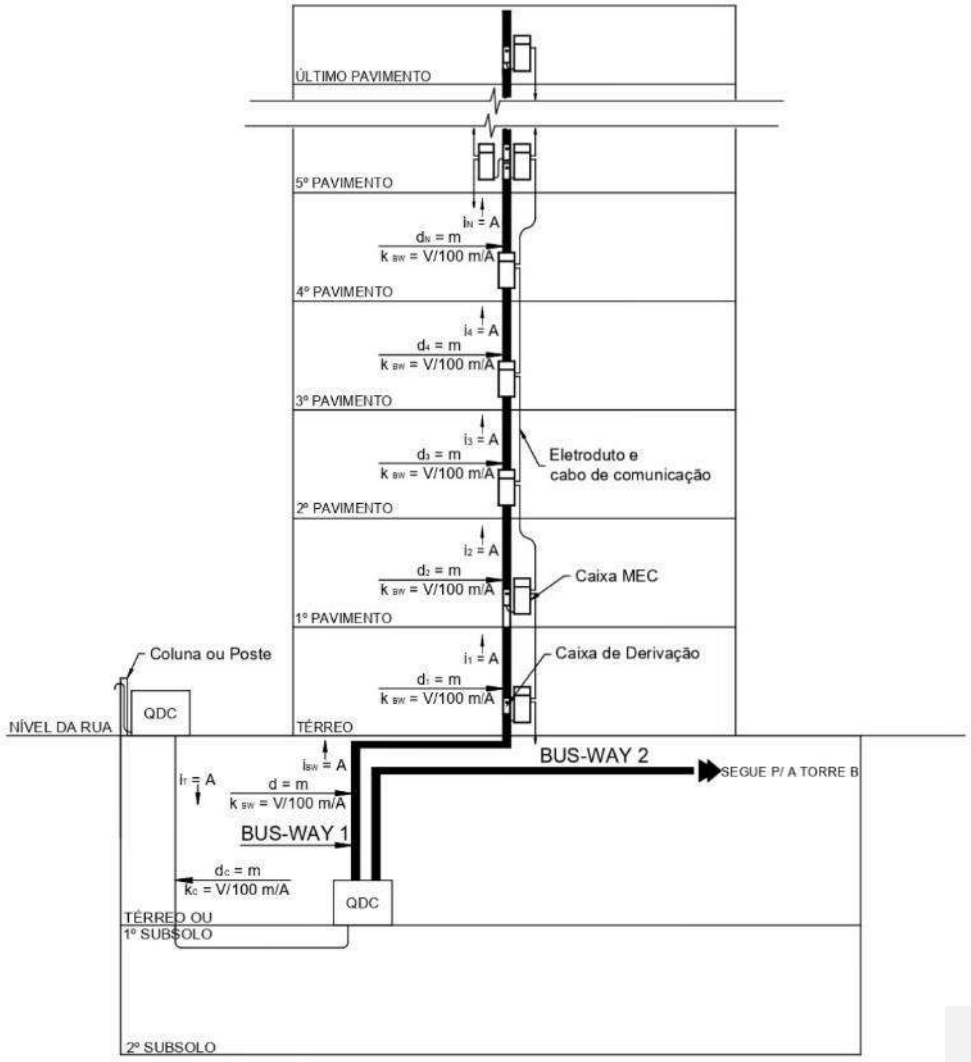


Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.75Desenho 56 - Sistema de medição eletrônica centralizada



TORRE A

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTAS:

IT = Corrente total demandada da entrada de energia em a (AMPERE).

dC = Comprimento total do ramal de entrada em m (METRO).

kC = Parâmetro de queda de tensão do condutor do ramal de entrada.

IBW = Corrente total demandada do barramento blindado em a (AMPERE).

d = Distância do bus-way da proteção geral até o primeiro cofre de derivação em m (METRO).

d1 = d2 = d3 = d4 = dN = Distância trecho a trecho em m (METRO) dos andares/pavimentos.

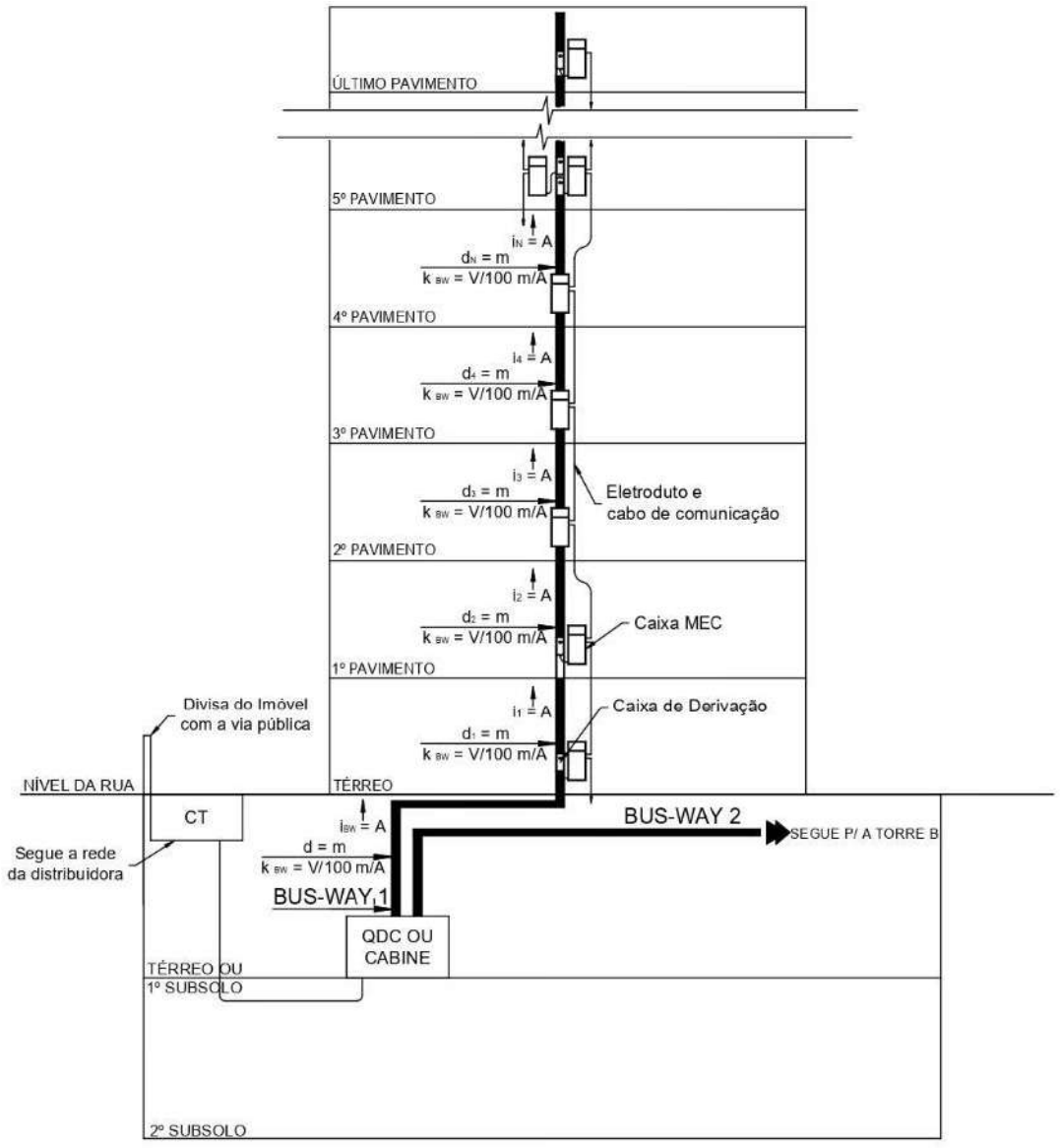
kBW = Parâmetro de queda de tensão do barramento blindado - bus-way.

Sequência 1 de 4, parâmetros de queda de tensão - rede aérea.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



TORRE A

NOTAS:

IT = Corrente total demandada da entrada de energia em A (AMPERE).

IBW = Corrente total demandada do barramento blindado em A (AMPERE).

d = Distância do bus-way da proteção geral até o primeiro cofre de derivação em m (METRO).

d1 = d2 = d3 = d4 = dN = Distância trecho a trecho em m (METRO) dos andares/pavimentos.

kBW = Parâmetro de queda de tensão do barramento blindado - BUS-WAY.

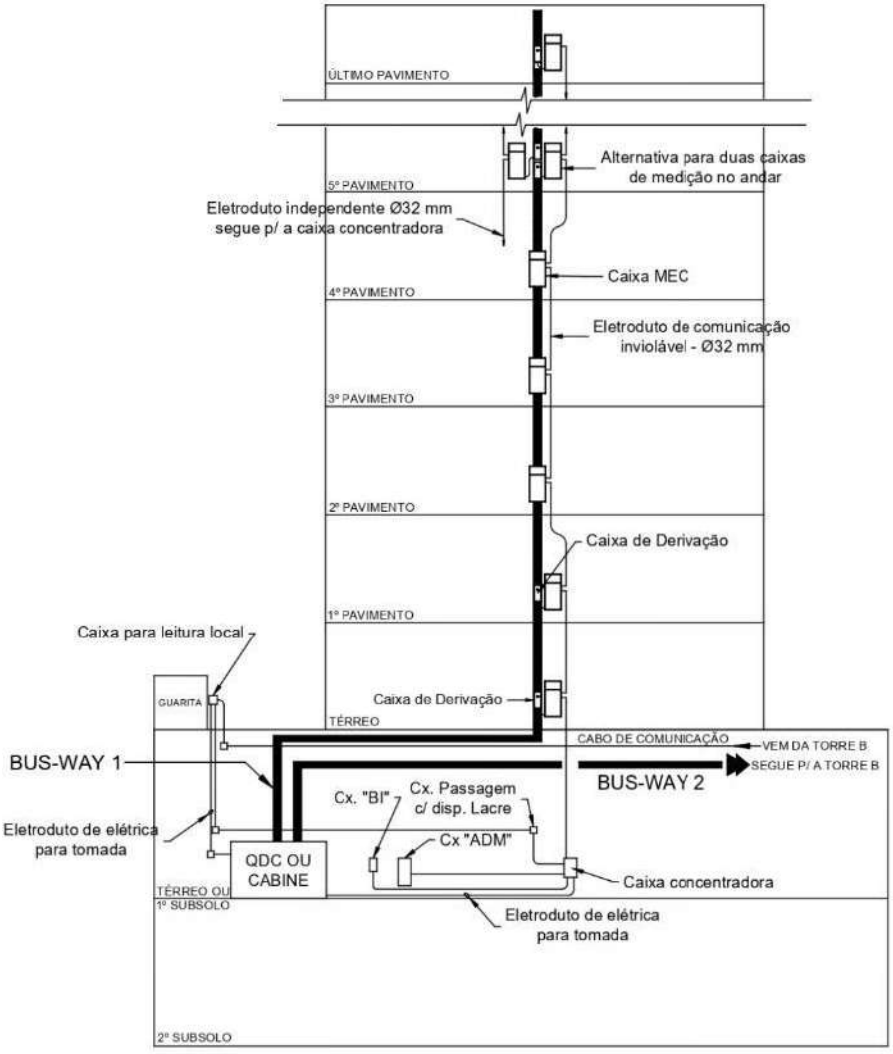
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 2 de 4, parâmetros de queda de tensão - rede subterrânea.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



TORRE A

NOTAS:

1 - A caixa para leitura local deve ser instalada junto ao alinhamento do imóvel com a via pública ou na proximidade da guarita de segurança sendo vedada somente a sua instalação no interior desta.

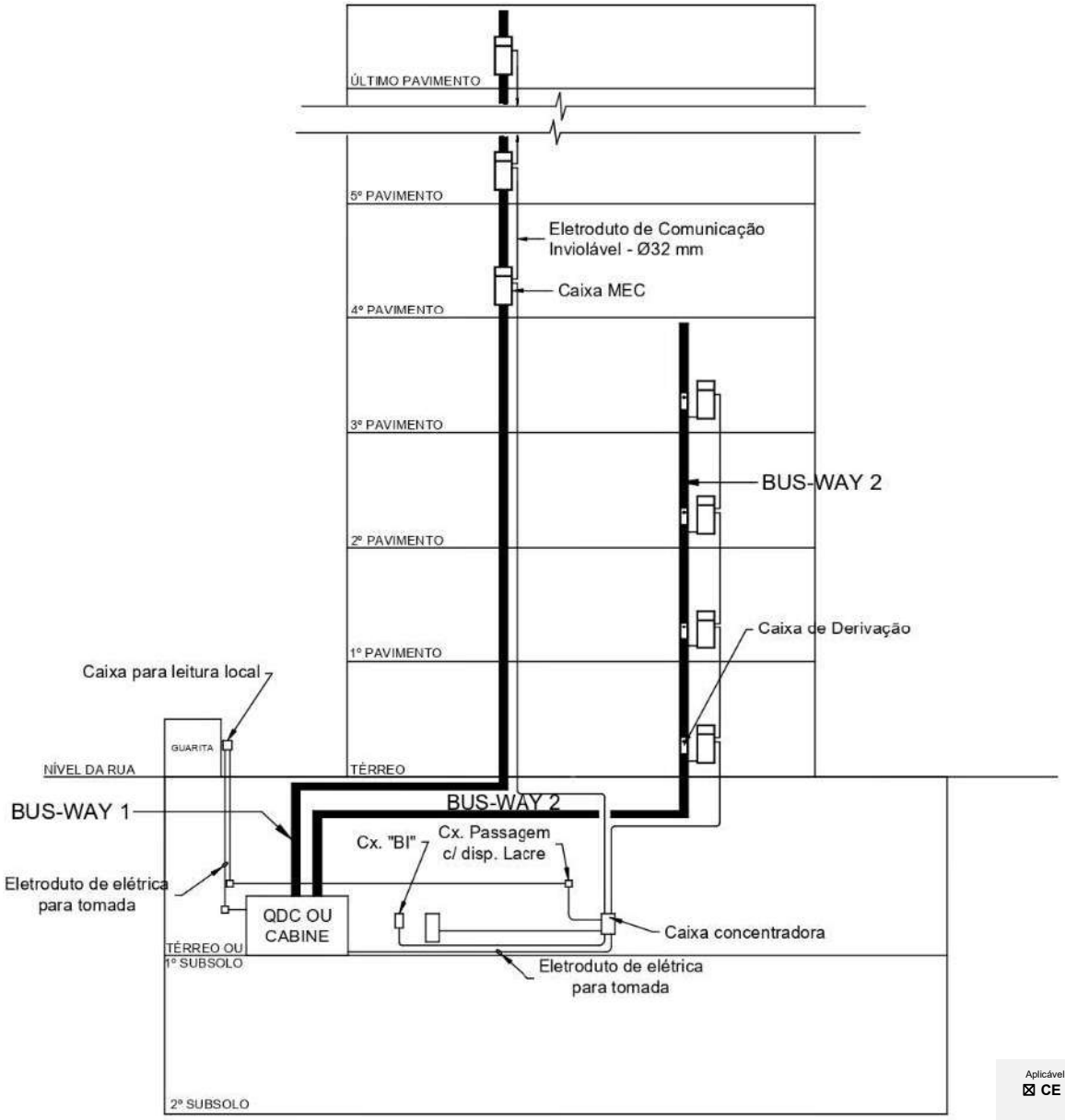
2 - O eletroduto e cabo de comunicação das torres/blocos mais distantes pode passar pela caixa concentradora da torre mais próxima ao alinhamento da propriedade com a via pública e desta partir para a caixa para leitura local.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 3 de 4, alternativa para diversas torres/blocos.

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



EDIFÍCIO

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTA:

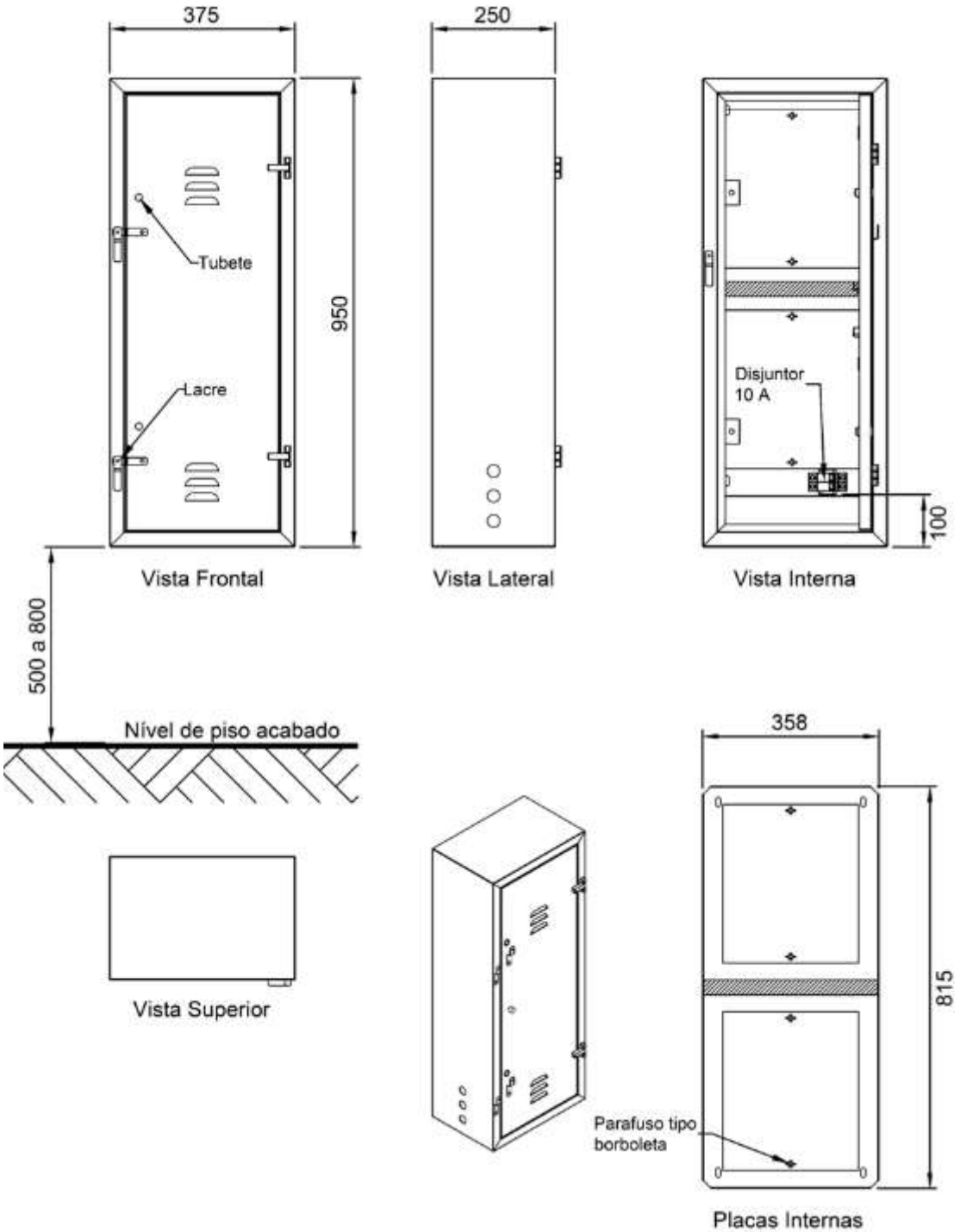
1 - A caixa para leitura local deve ser instalada junto ao alinhamento do imóvel com a via pública ou na proximidade da guarita de segurança sendo vedada somente a sua instalação no interior desta.

Sequência 4 de 4, alternativa para dois ou mais barramentos blindados na mesma torre/bloco.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.76Desenho 57 - Caixa concentradora tipo CL-I

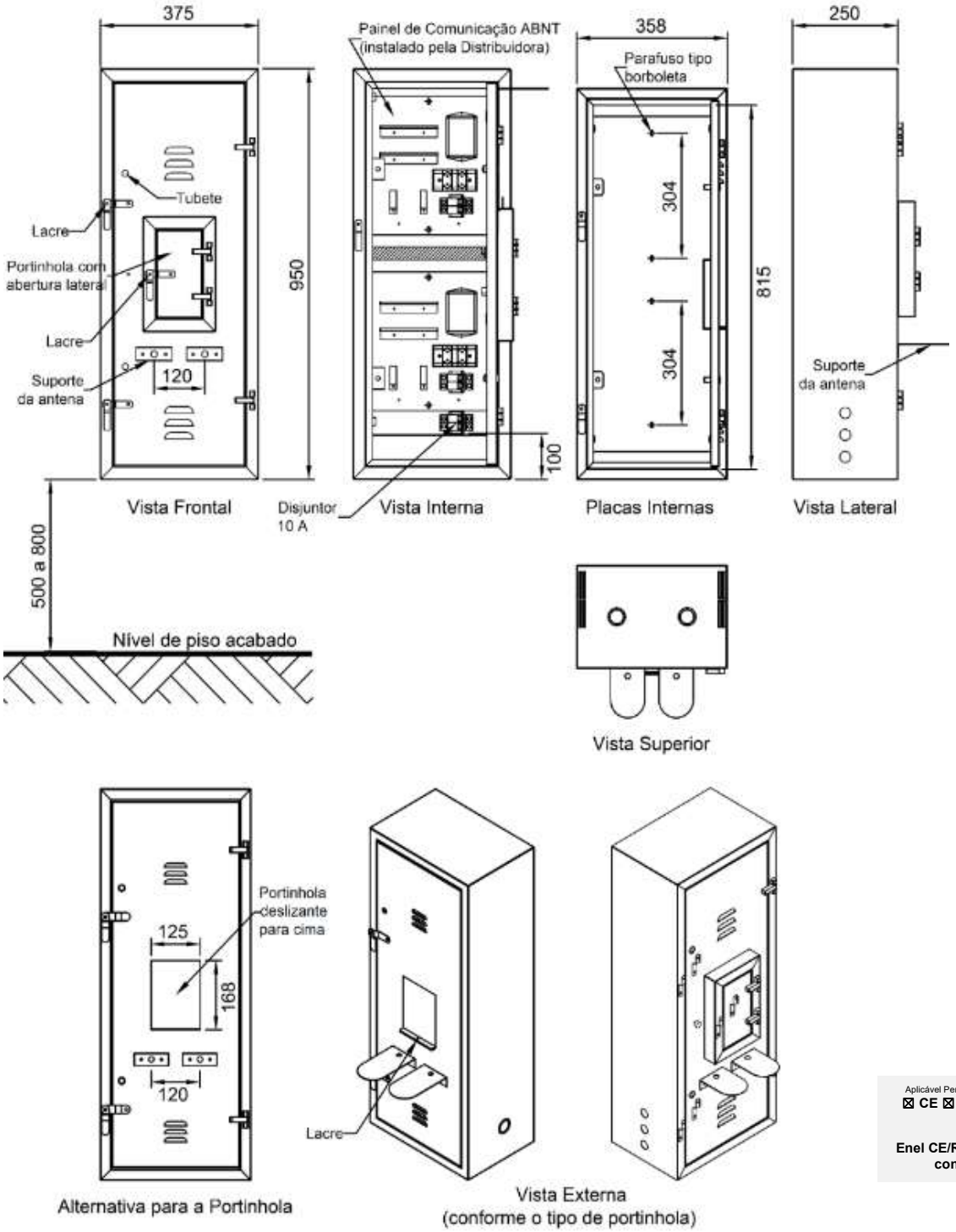


Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

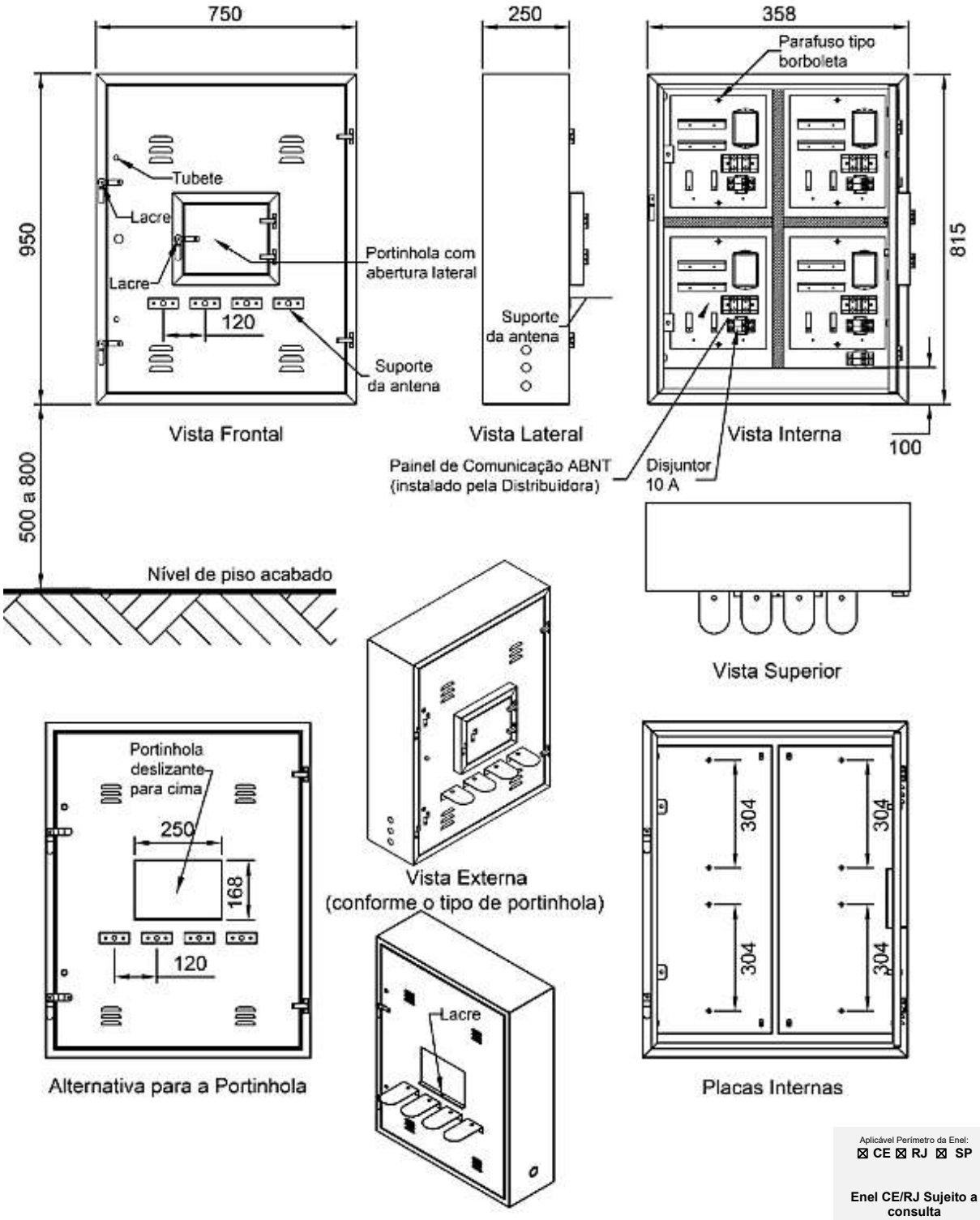
8.77 Desenho 58 - Caixa concentradora e para leitura local tipo CL-II



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

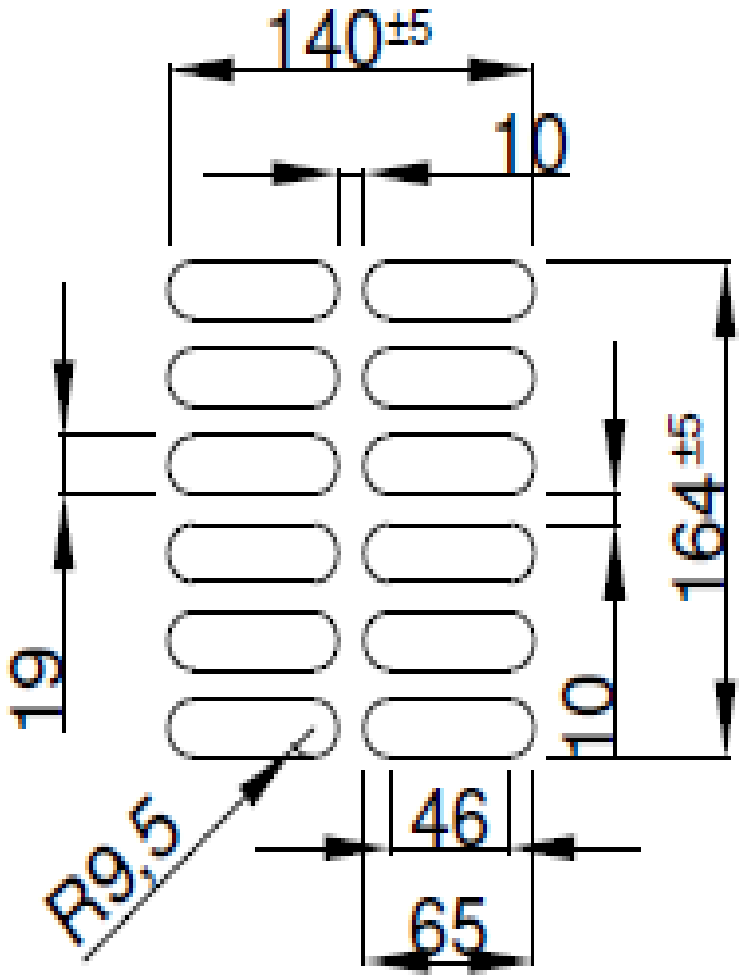
8.78Desenho 59 - Caixa concentradora e para leitura local tipo CL-III



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

8.79Desenho 60 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC I

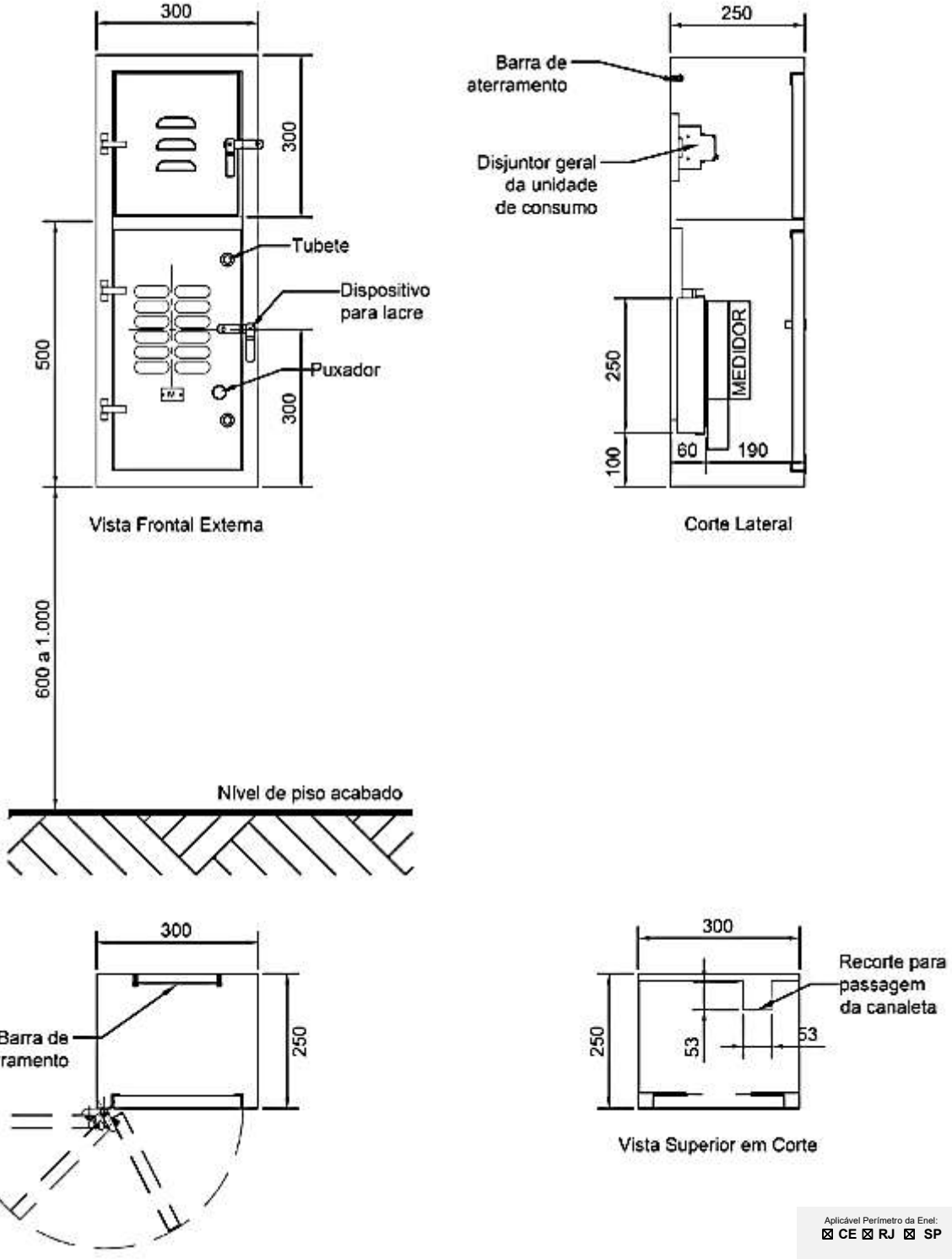


CAIXAS METÁLICAS MEC TIPOS "I" A "XVI"

Detalhe da viseira e grade oblongada das caixas metálicas do sistema de medição eletrônica centralizada

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



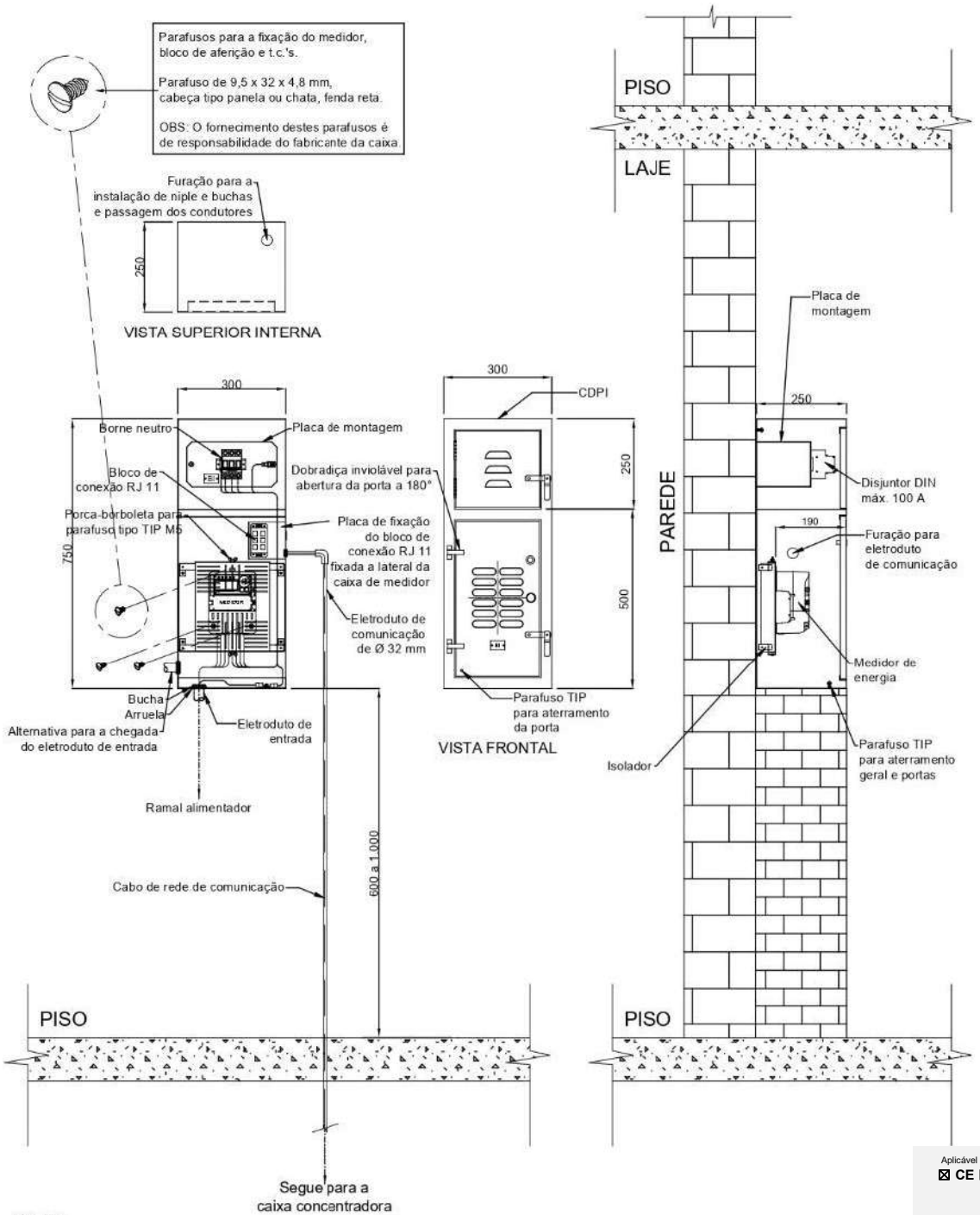
Sequência 1 de 2, caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC I

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTAS:

1 - Na hipótese da caixa de medição tipo MEC I ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio" esta deve ser identificada com estes dizeres e ser pintada na cor vermelha.

2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

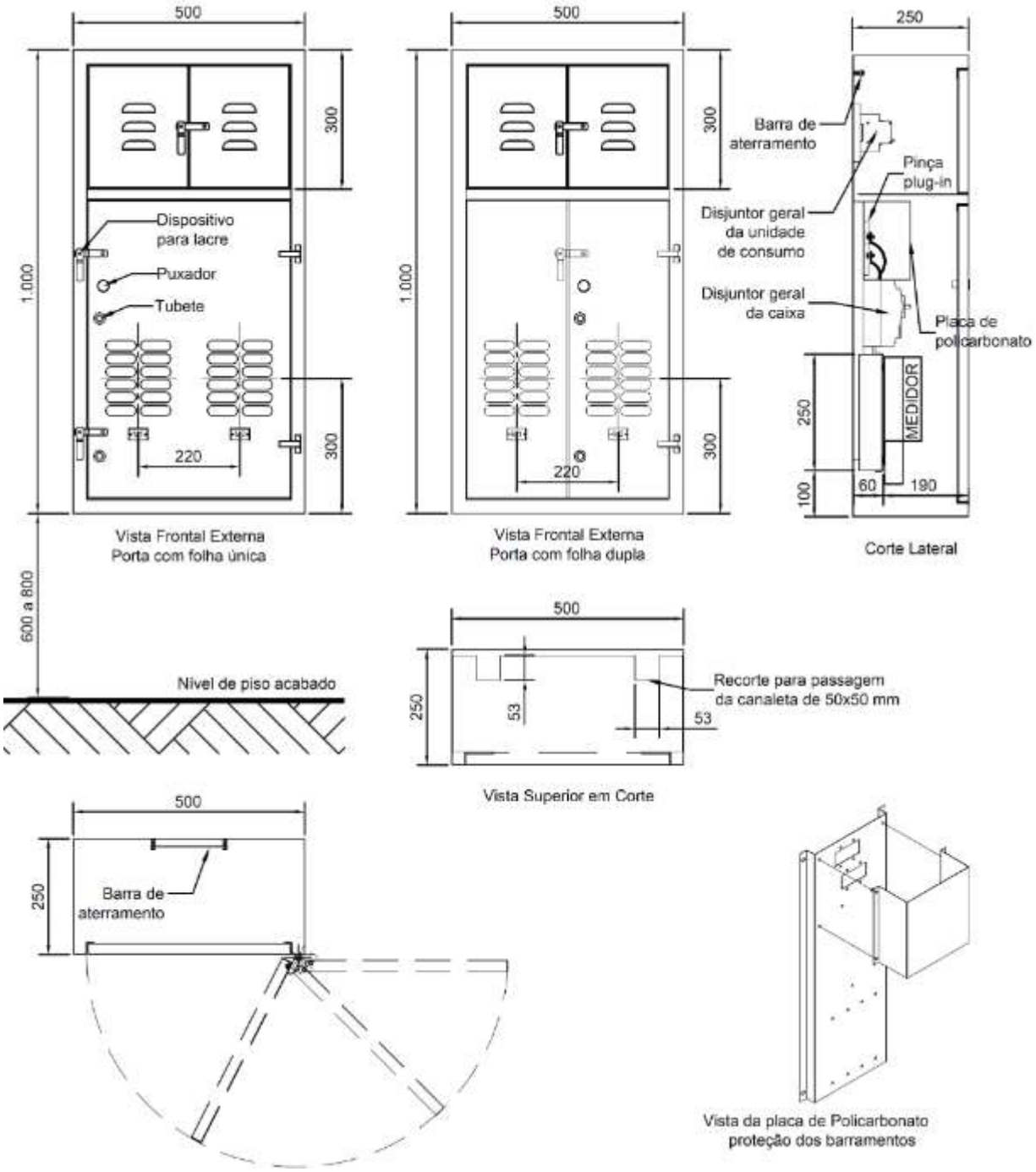
Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 2 de 2, instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.80Desenho 61 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC II



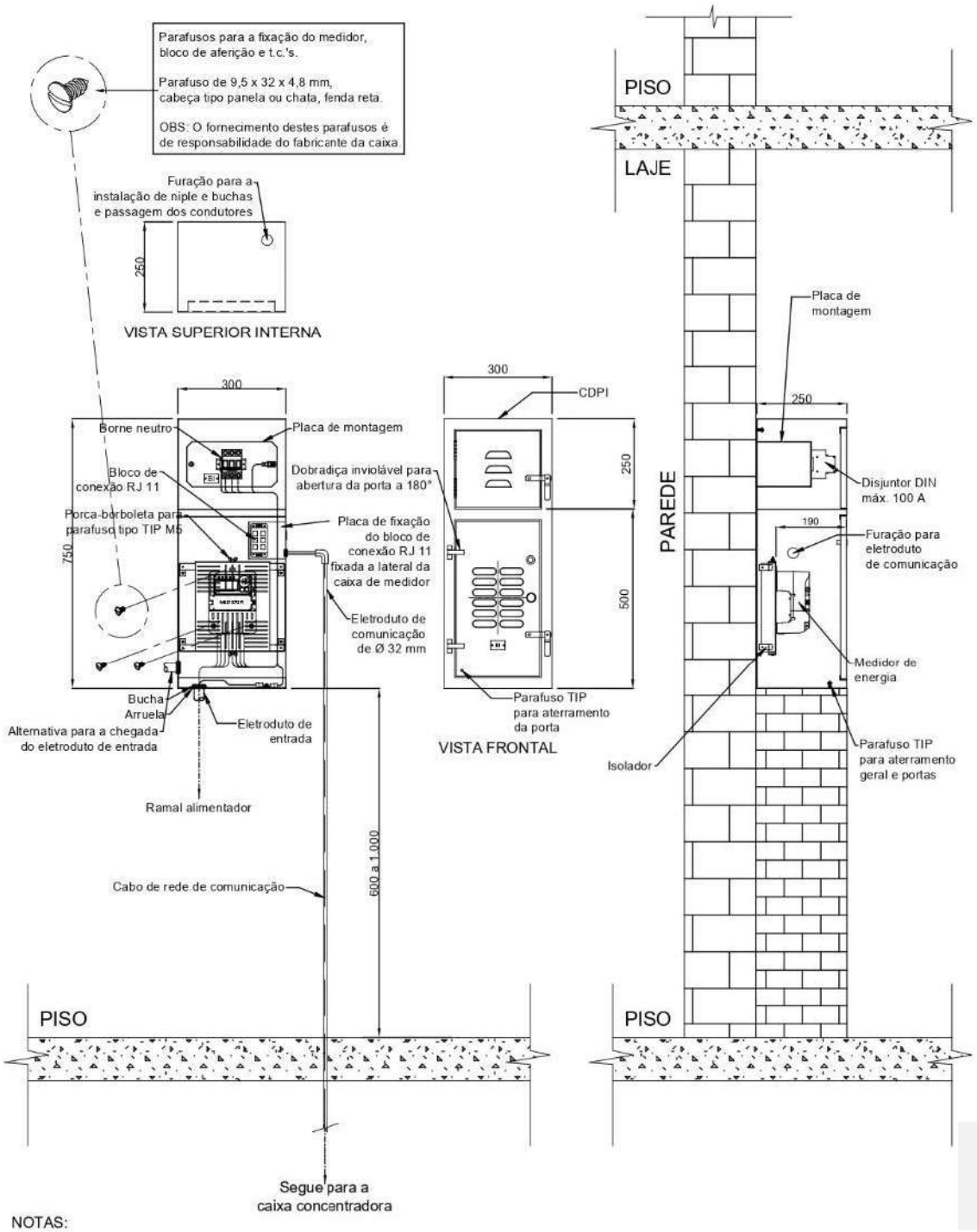
Sequência 1 de 6, caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC II.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTAS:

1 - Na hipótese da caixa de medição tipo MEC I ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio" esta deve ser identificada com estes dizeres e ser pintada na cor vermelha.

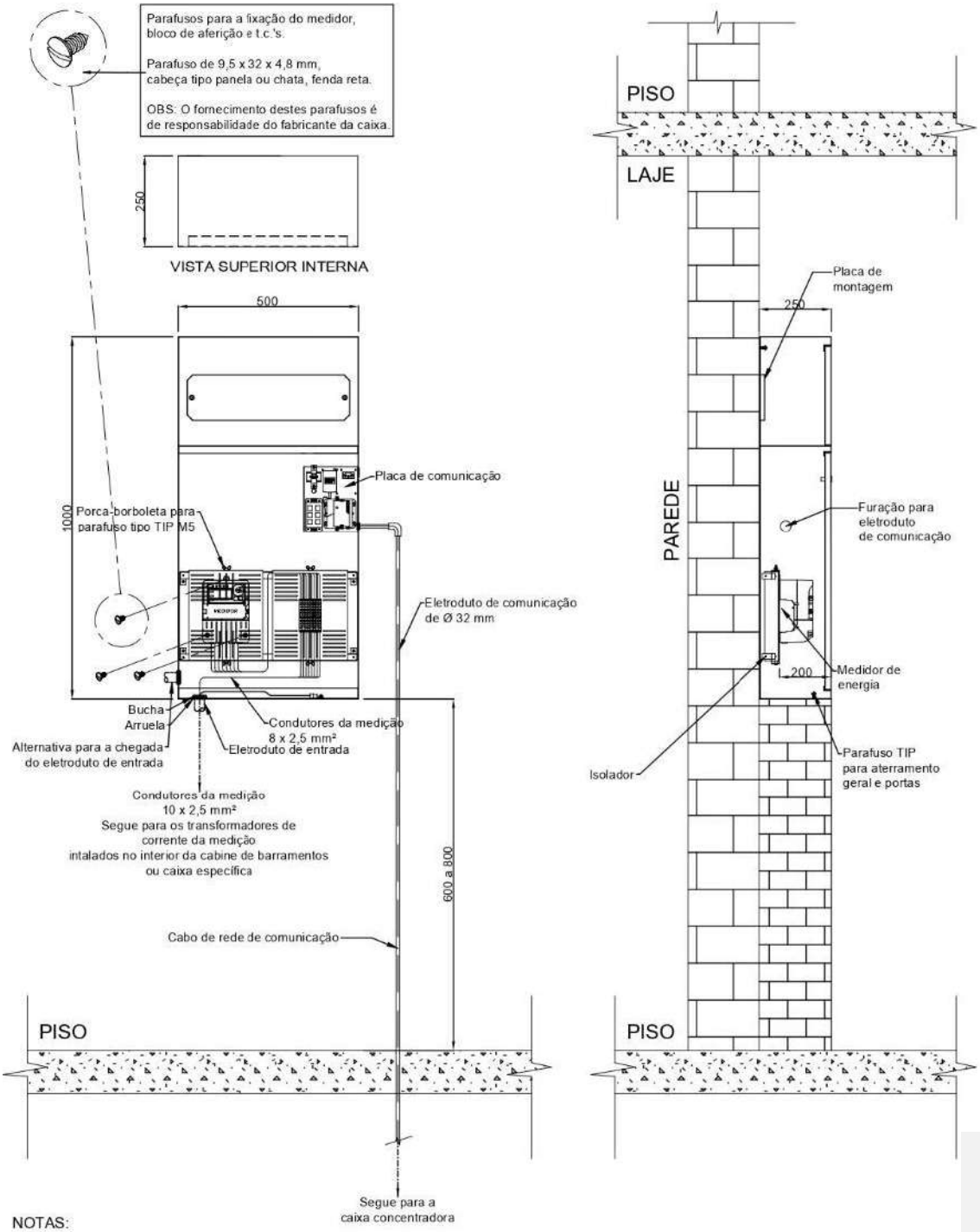
2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

Sequência 2 de 6, instalação e montagem da caixa tipo MEC II para uma medição direta - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTAS:

1 - Na hipótese da caixa de medição tipo MEC II ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio" esta deve ser identificada com estes dizeres e ser pintada na cor vermelha.

2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

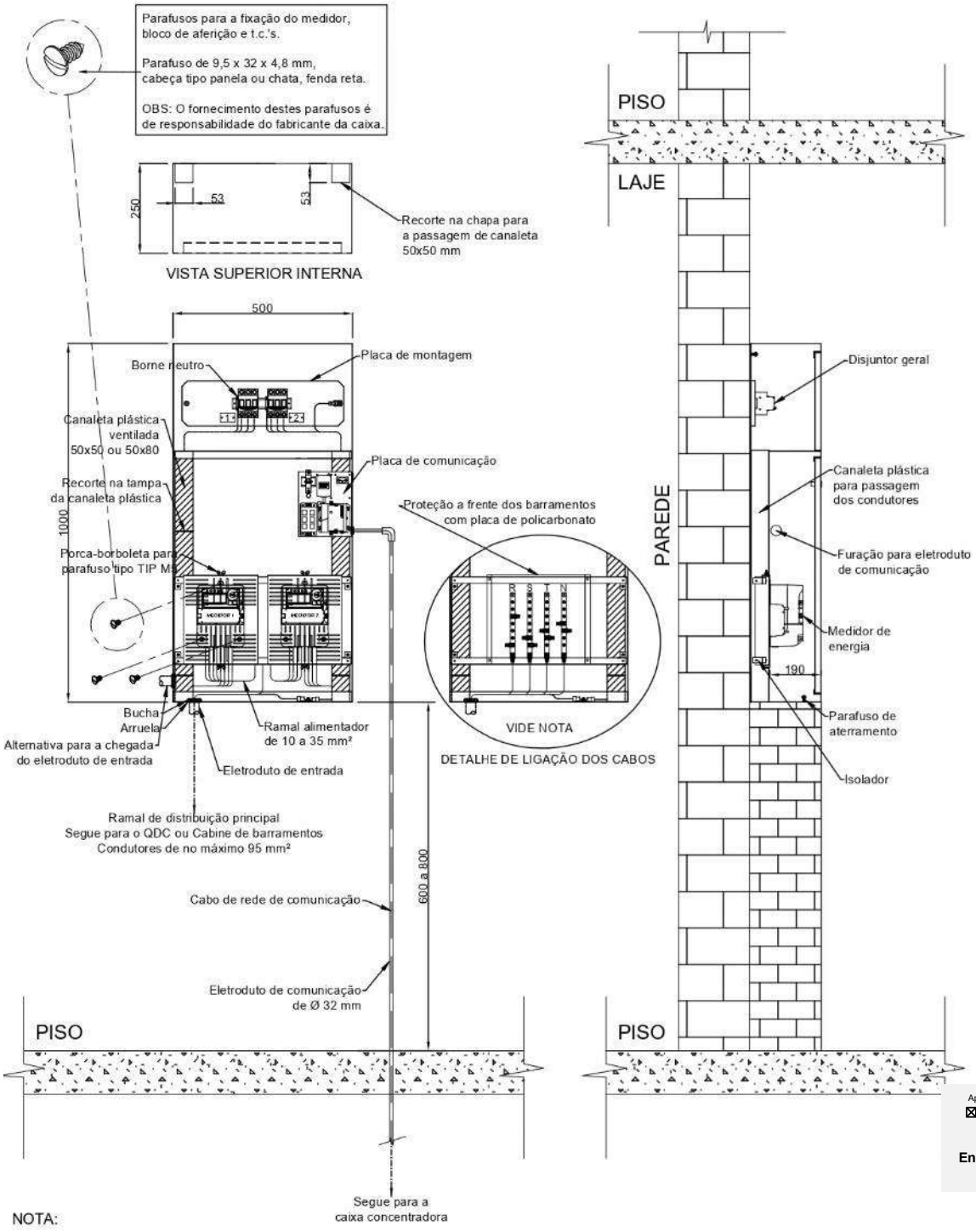
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 3 de 6, instalação e montagem da caixa tipo MEC II para uma medição indireta - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTA:

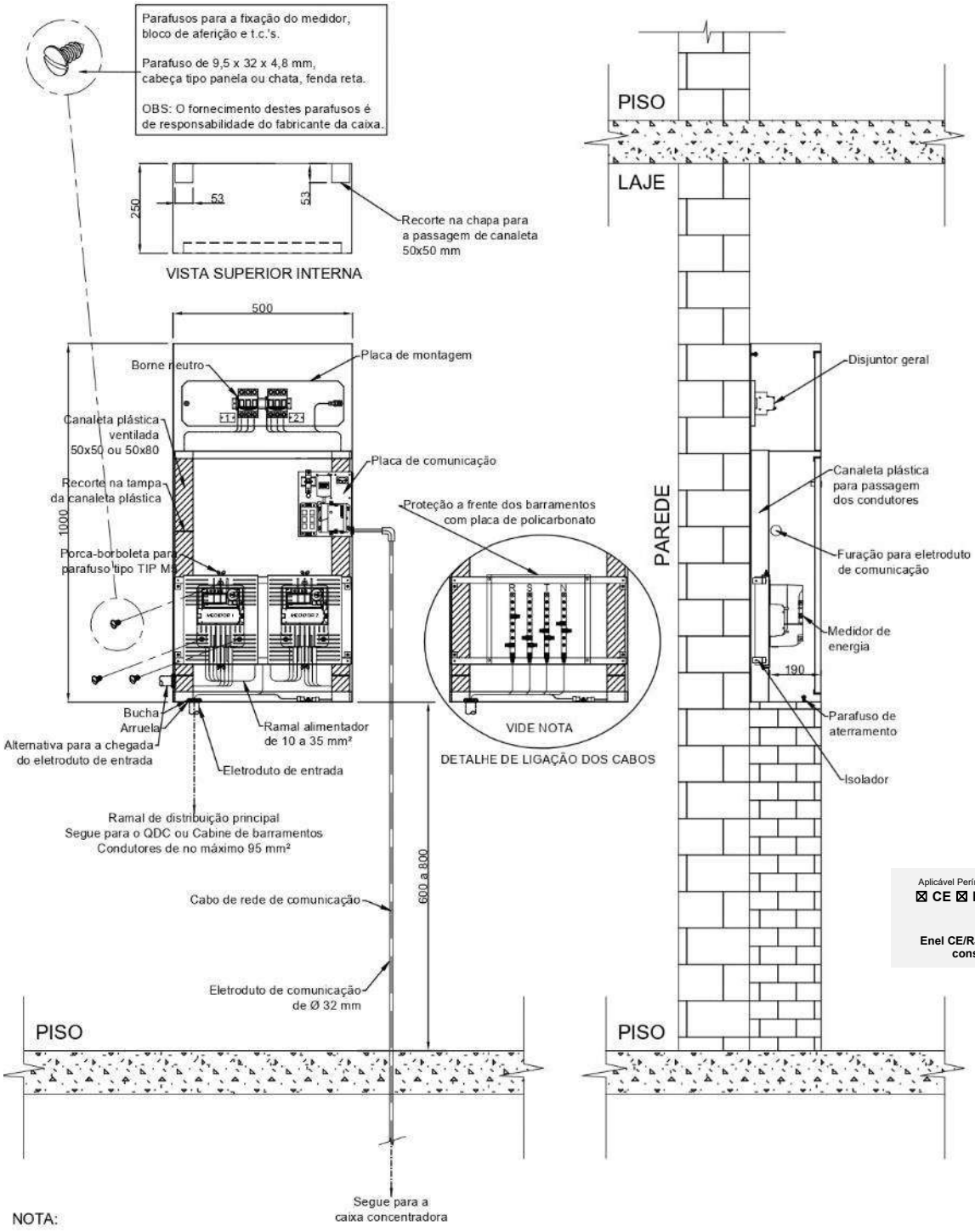
Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 4 de 6 instalação e montagem da caixa tipo MEC II para duas medições diretas - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

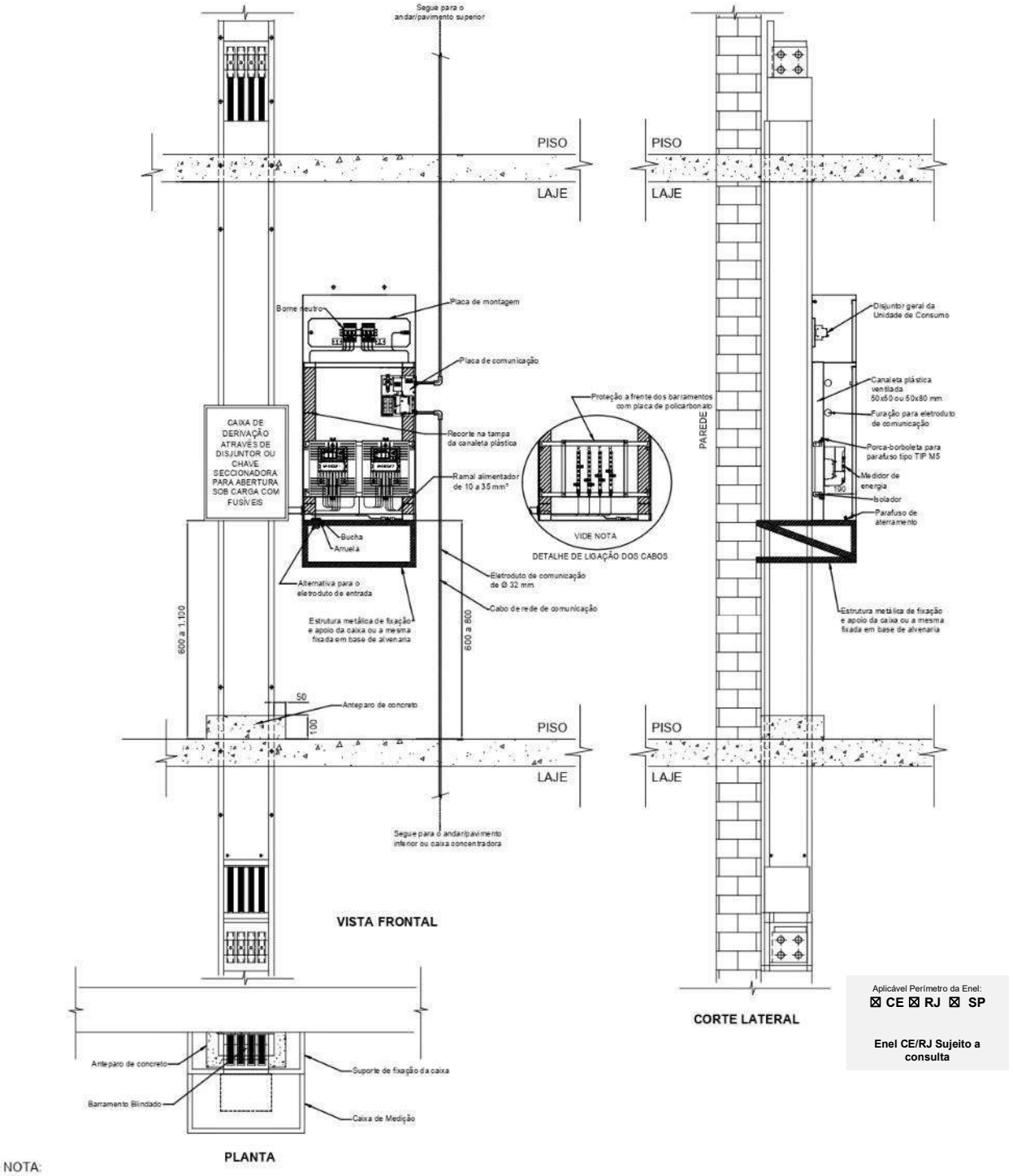
Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTA:

Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Sequência 5 de 6, instalação de caixa tipo MEC II acoplada diretamente ao barramento blindado.

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

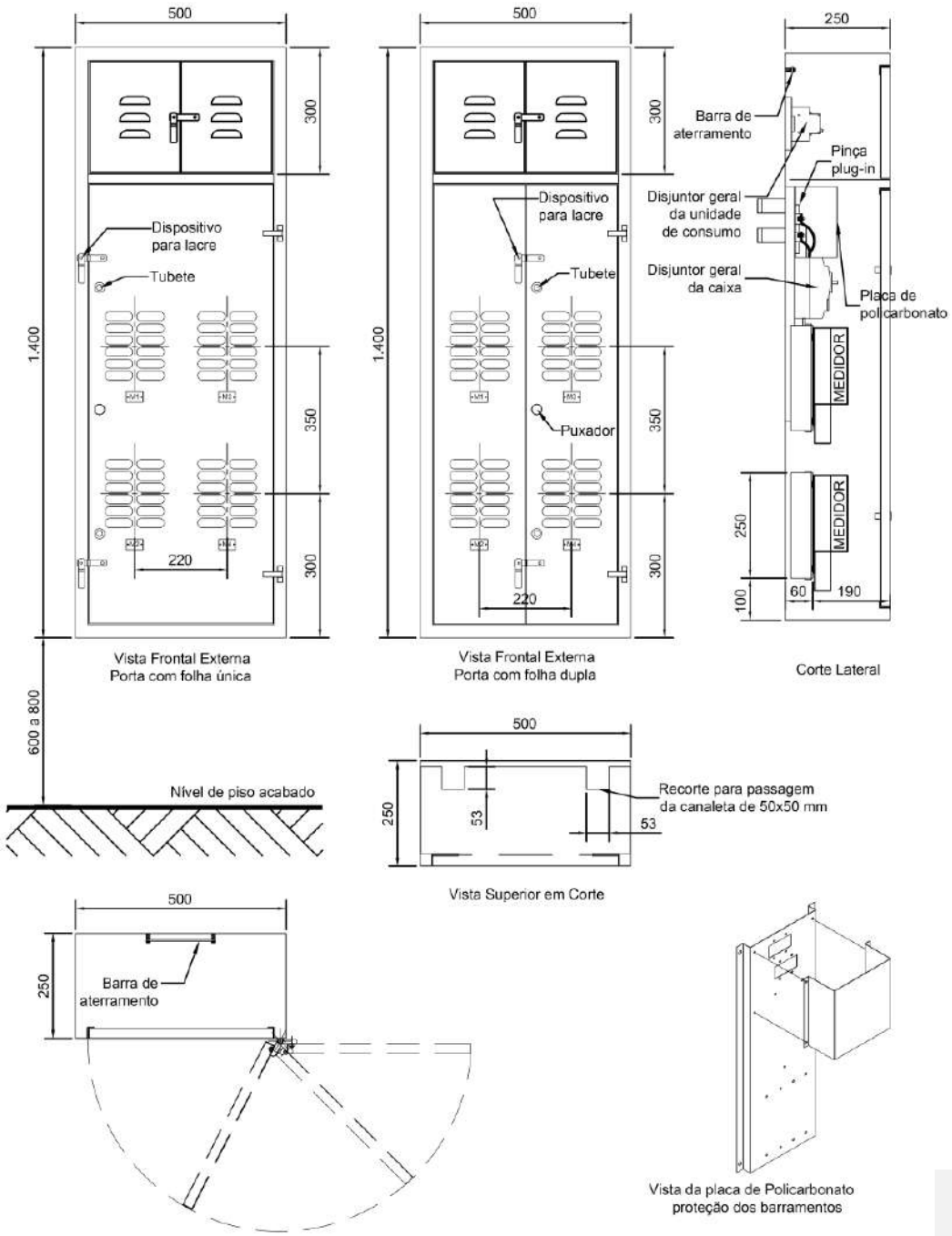
Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTA:

Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Sequência 6 de 6, instalação de caixa tipo MEC II alimentada através da caixa de derivação.

8.81 Desenho 62 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IV



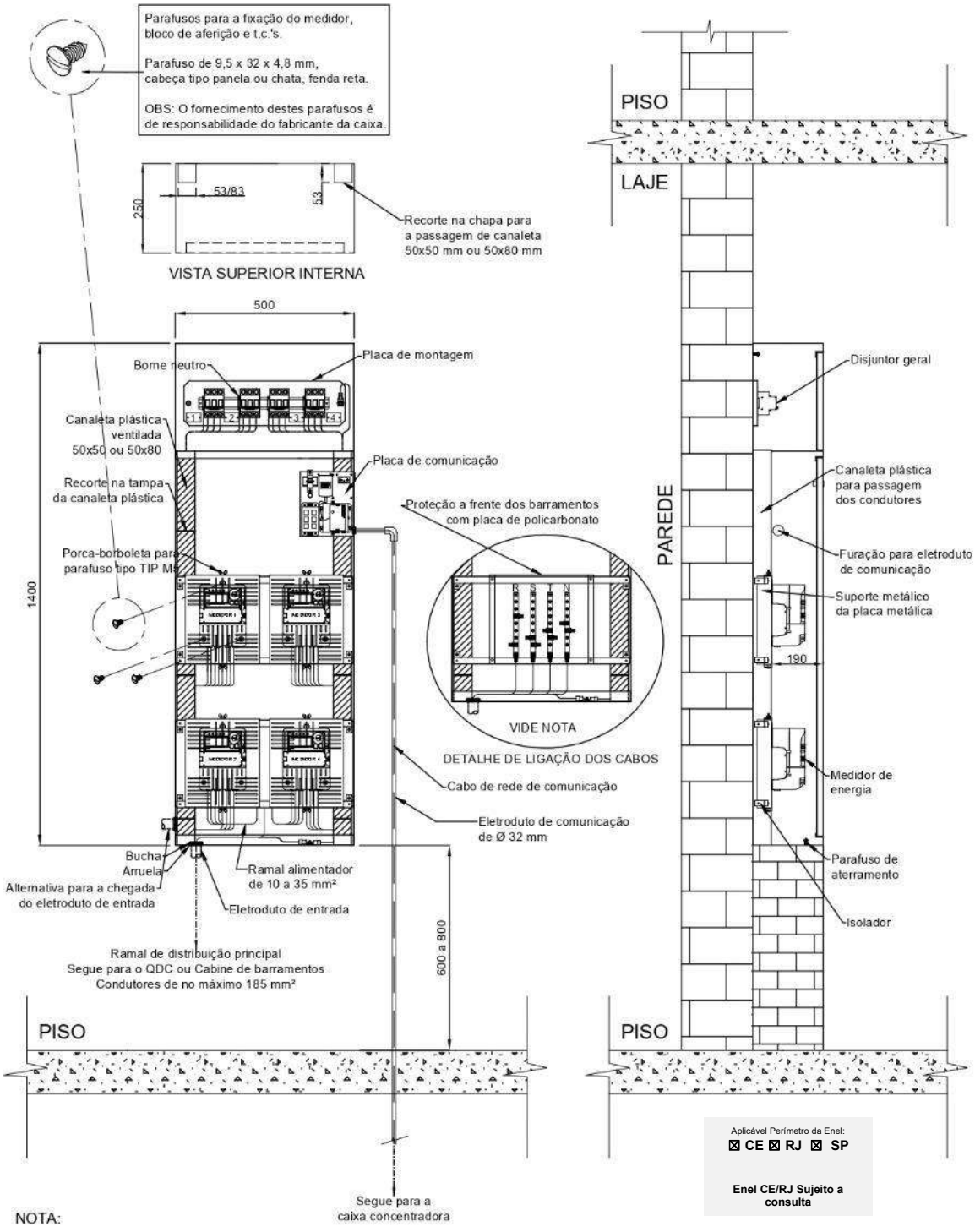
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 1 de 6, caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IV.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTA:

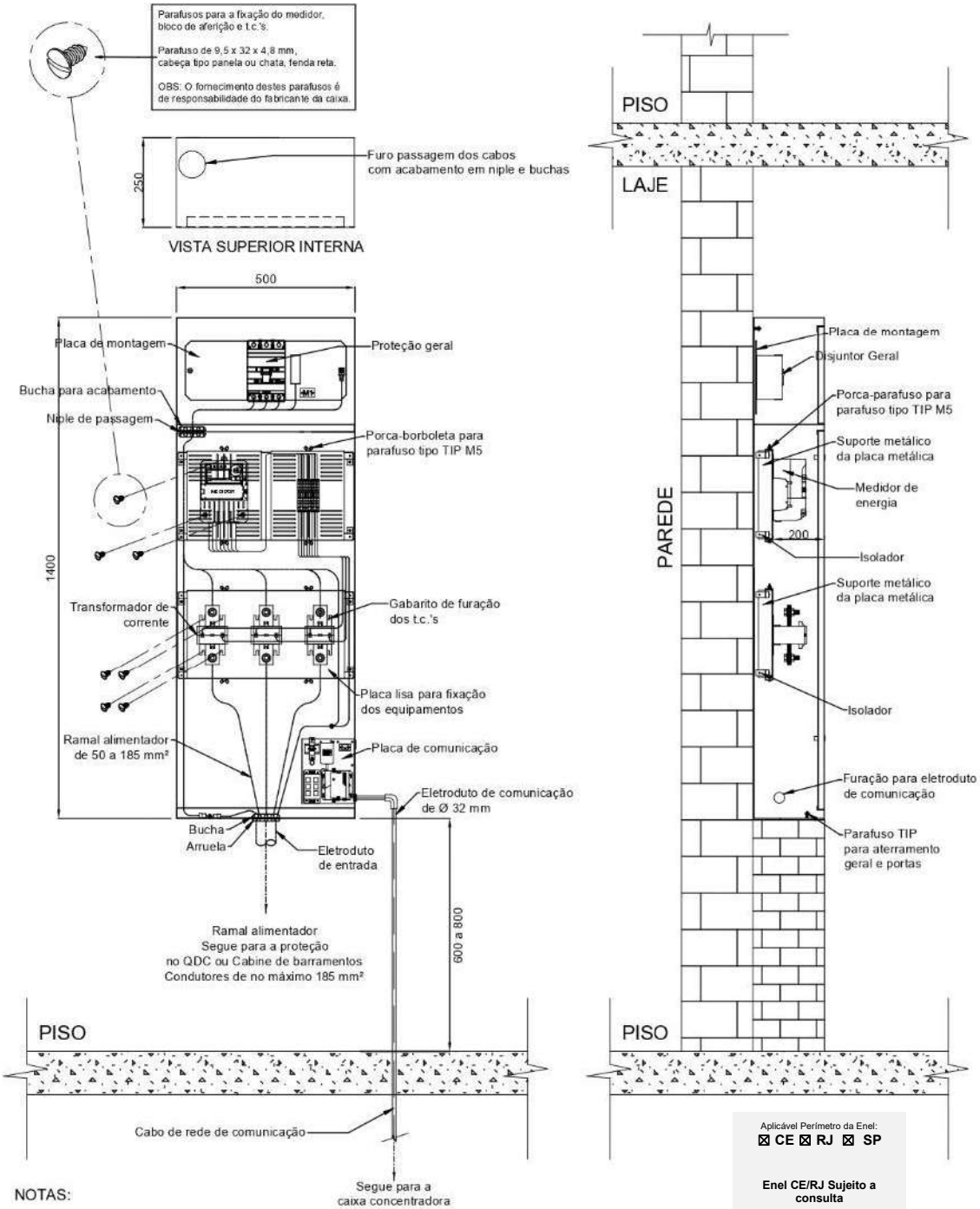
Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em funcão da secão dos condutores e corrente de demanda.

Sequência 2 de 6, instalação e montagem da caixa tipo MEC IV para quatro medições diretas - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTAS:

1 - Este tipo de montagem para medição indireta em caixa tipo MEC IV pode ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" somente nos casos em que for alimentado através de cabina de barramentos onde a chave seccionadora tipo seca rotativa esteja instalada no interior da cabina e esta caixa esteja intalada no mesmo local desta. Nesta hipótese a caixa de medição tipo MEC IV deve ser identificada com os dizeres "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" e ser pintada na cor vermelha.

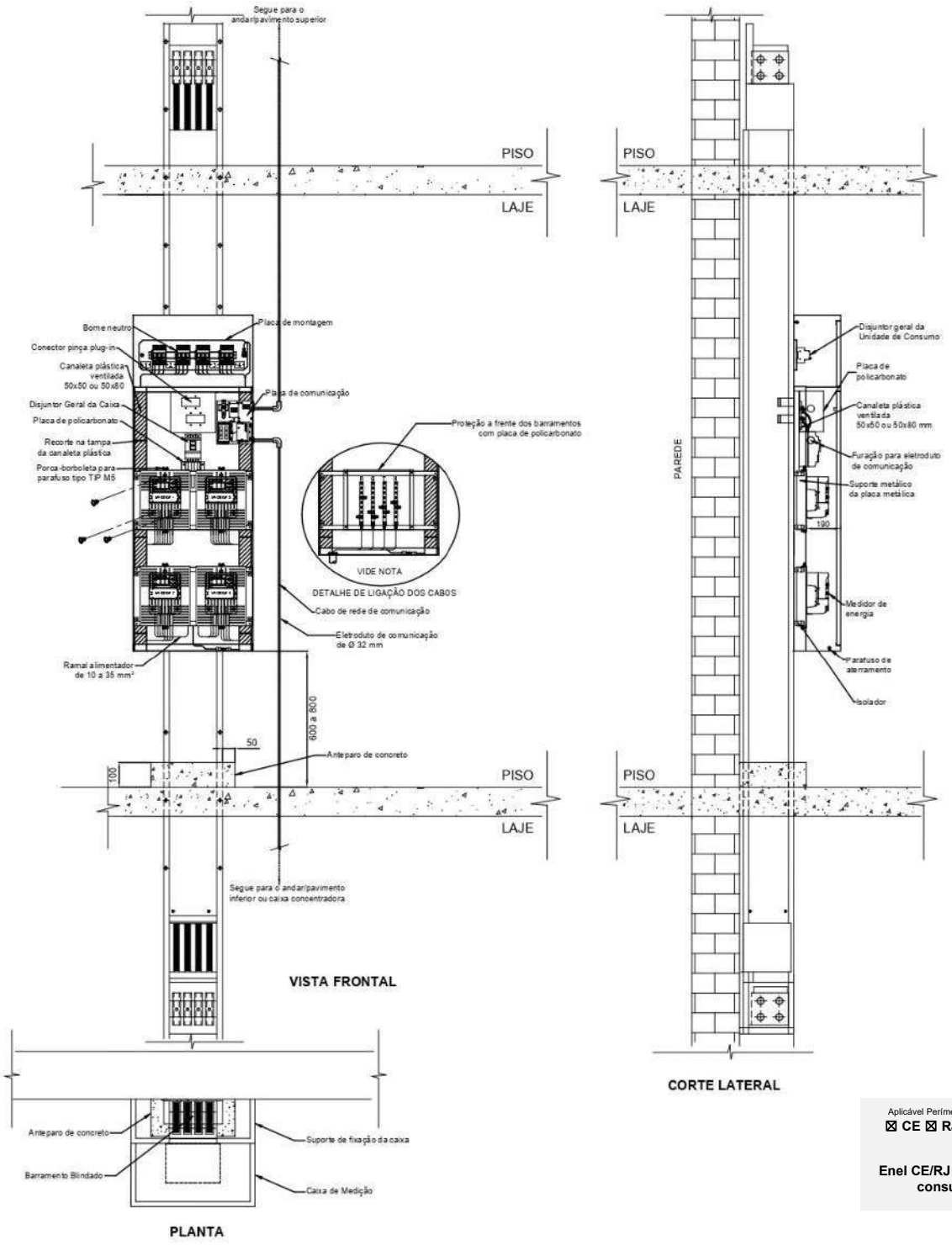
2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

Sequência 3 de 6 instalação e montagem da caixa tipo MEC IV para uma medição indireta até 300 a - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTA:

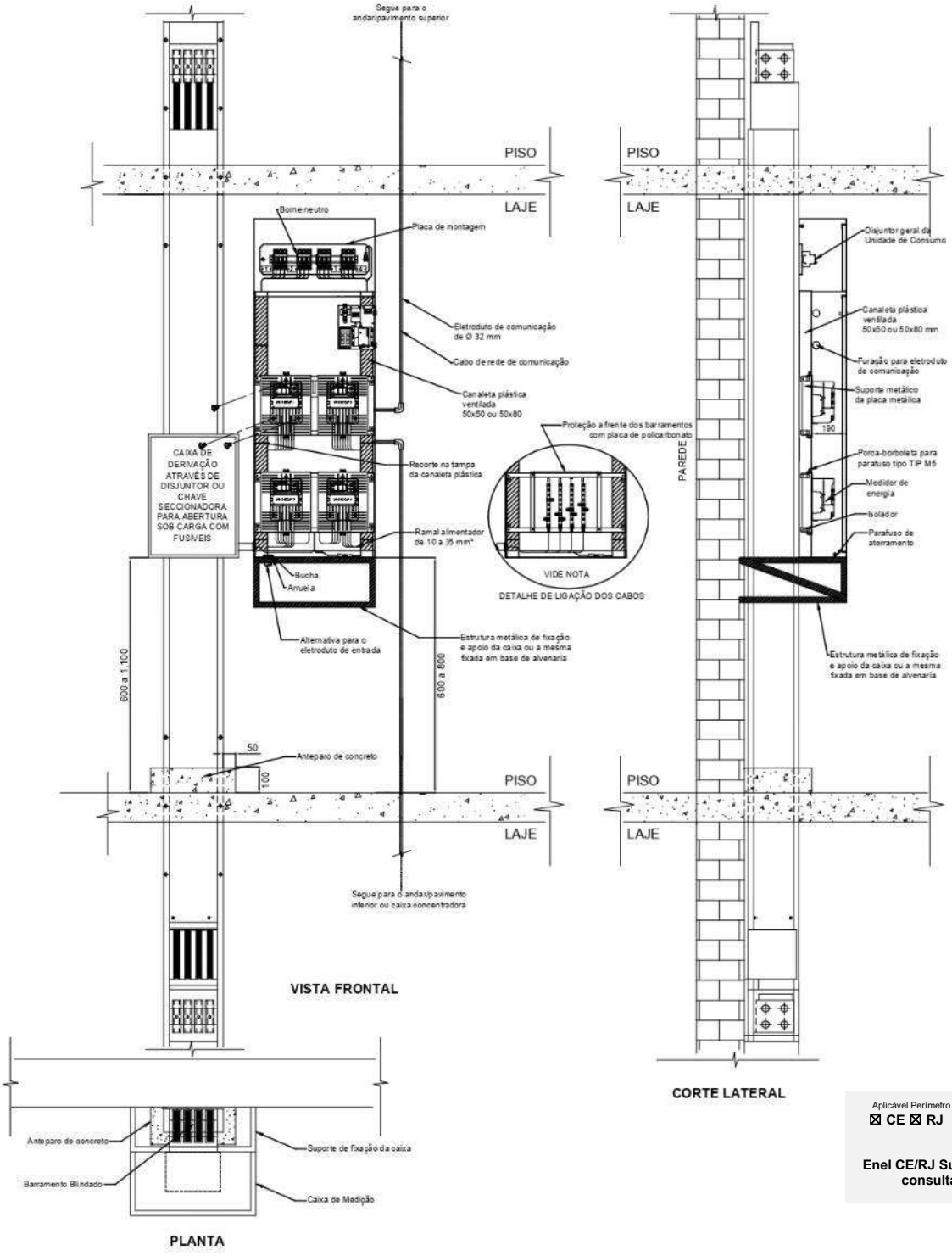
Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Sequência 4 de 6, instalação de caixa tipo MEC IV acoplada diretamente ao barramento blindado.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTA:

Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

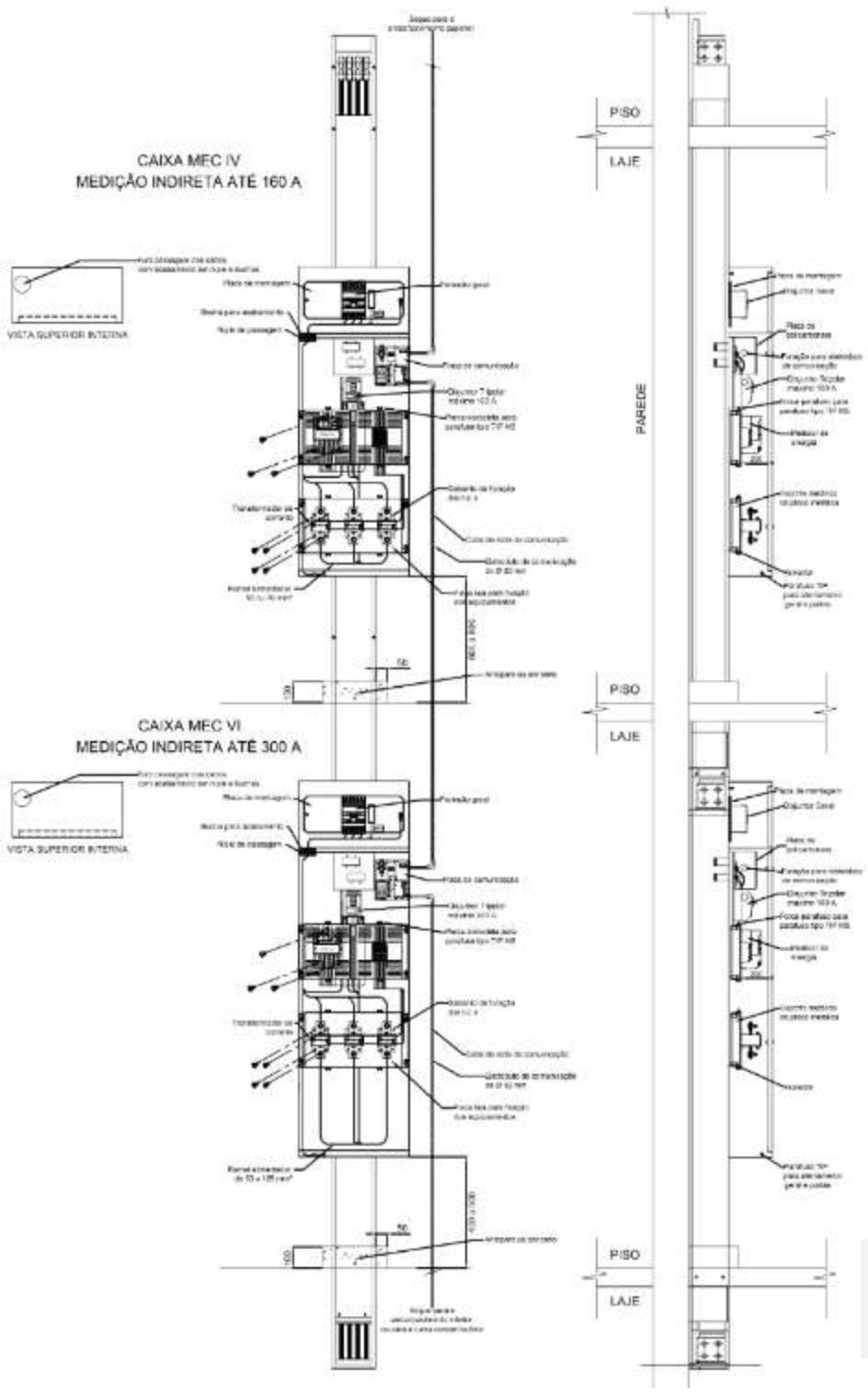
Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 5 de 6, instalação de caixa tipo MEC IV alimentada através da caixa de derivação.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

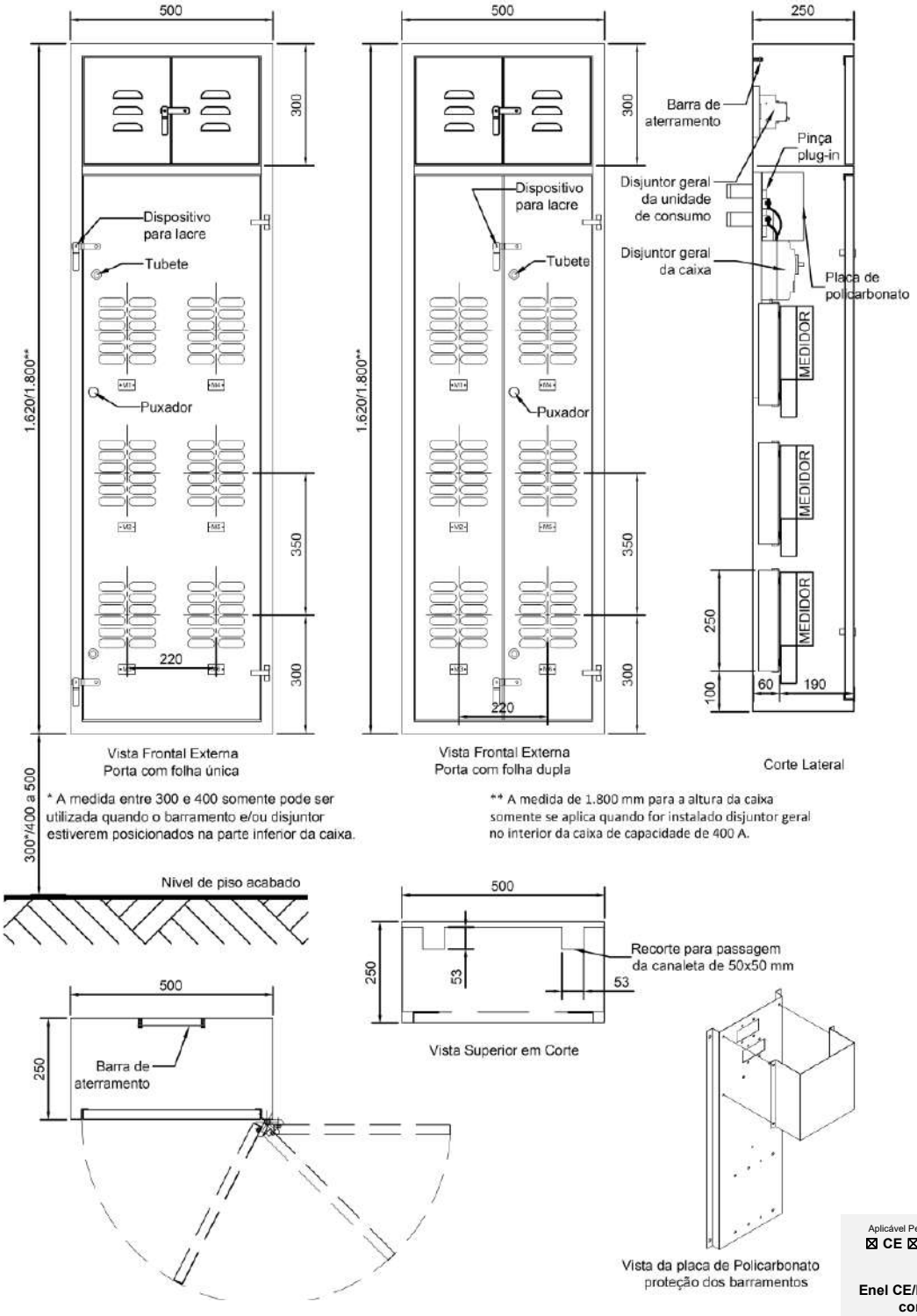


Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 6 de 6, montagem para uma medição indireta em caixa tipo MEC IV e VI.

8.82 Desenho 63 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC VI



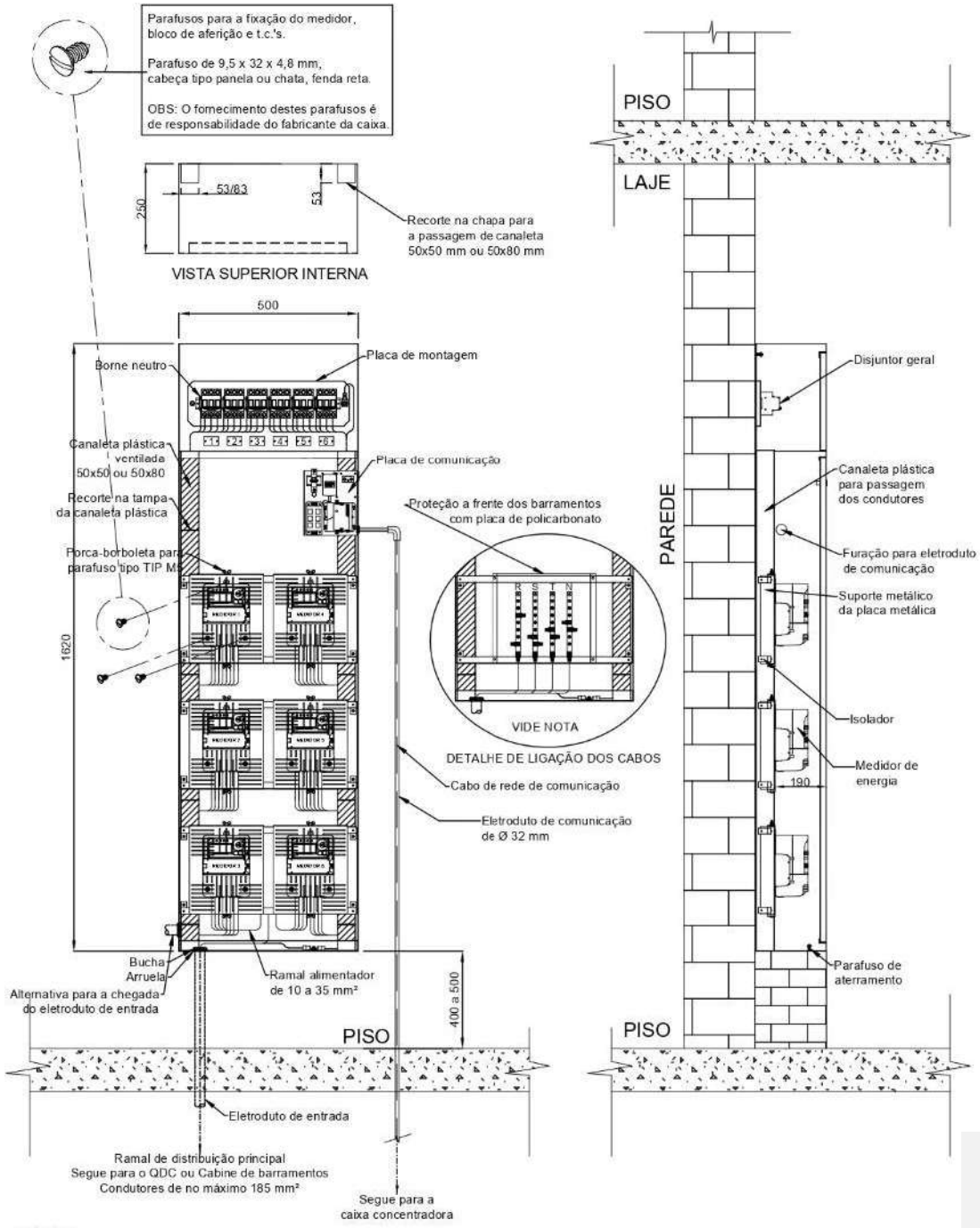
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 1 de 6, caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC VI.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTAS:

1 - Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

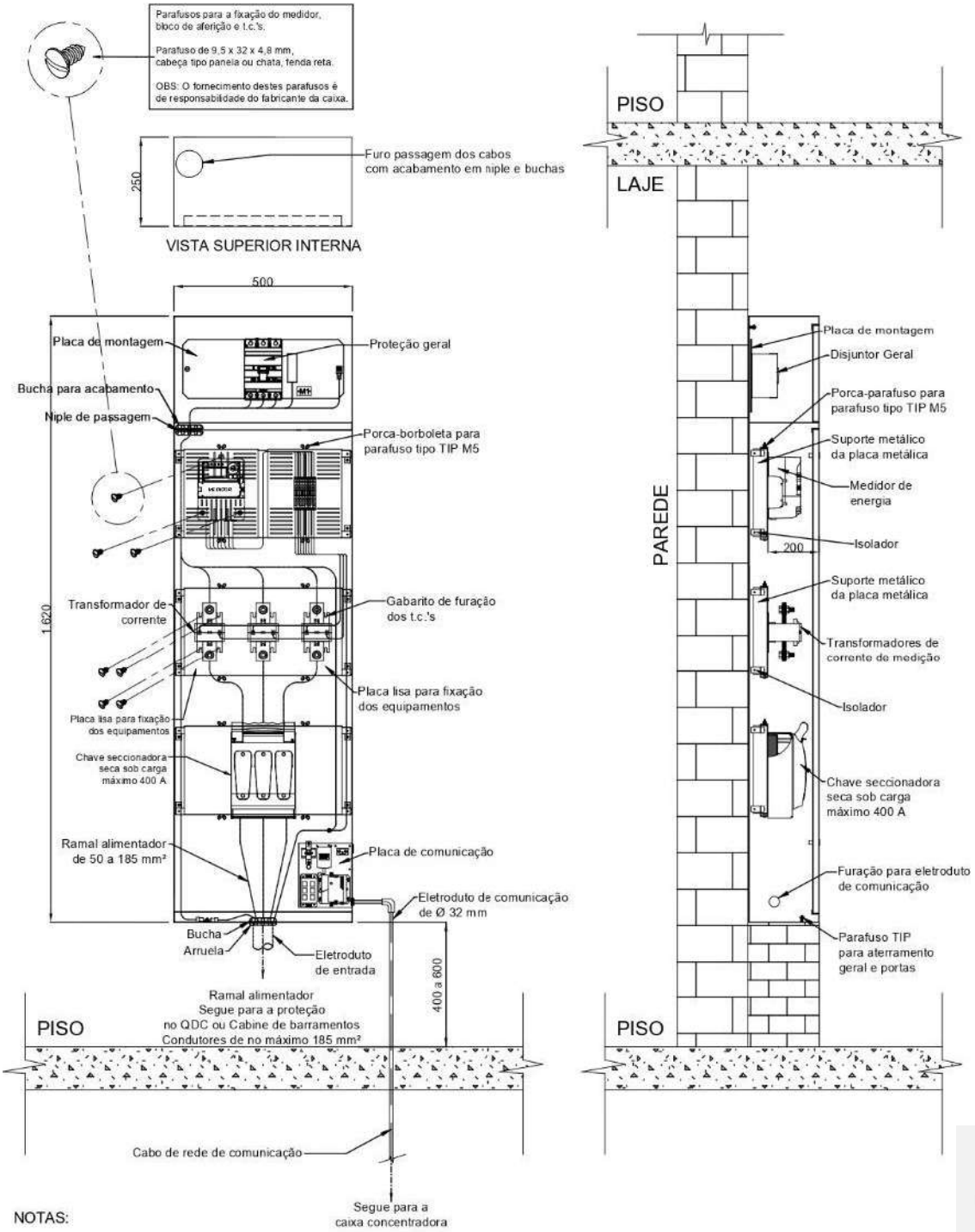
2 - Na necessidade de se instalar mais de 6 medições numa mesma caixa, junto a entrada geral de energia, podem ser utilizadas também as caixas tipo MEC IX e MEC XII, ou mais de uma, conforme a necessidade, observando-se a montagem construtiva apresentada neste desenho.

Sequência 2 de 6, instalação e montagem da caixa tipo MEC VI para seis medições diretas - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTAS:

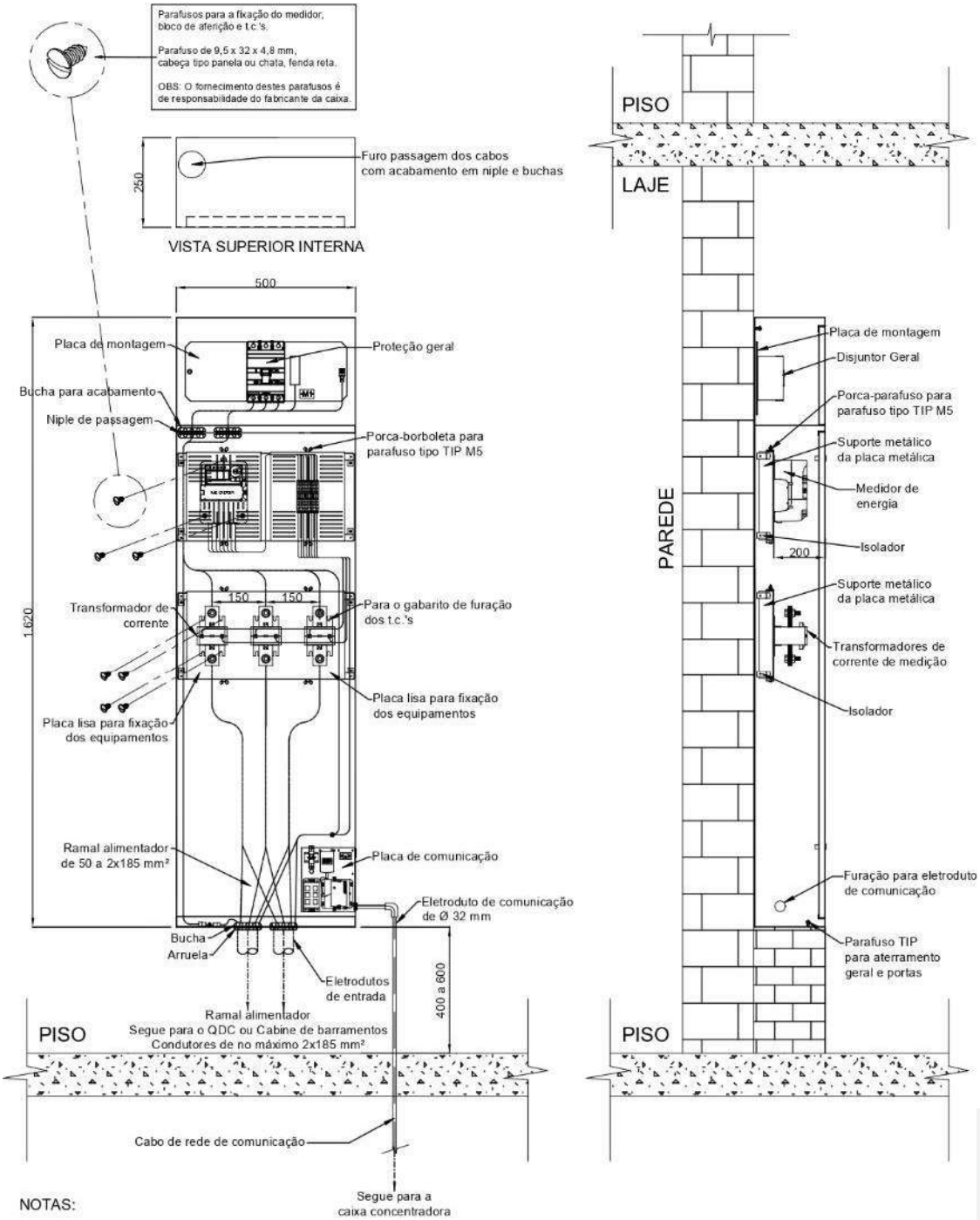
1 - Na hipótese da caixa de medição tipo MEC VI ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio" esta deve ser identificada com estes dizeres e ser pintada na cor vermelha.

2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

Sequência 3 de 6, instalação e montagem da caixa tipo MEC VI para uma medição indireta até 300 a - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTAS:

1 - Este tipo de montagem para medição indireta em caixa tipo MEC VI pode ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" somente nos casos em que for alimentado através de cabine de barramentos onde a chave seccionadora tipo seca rotativa esteja instalada no interior da cabine e esta caixa esteja intalada no mesmo local desta. Nesta hipótese a caixa de medição tipo MEC VI deve ser identificada com os dizeres "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" e ser pintada na cor vermelha.

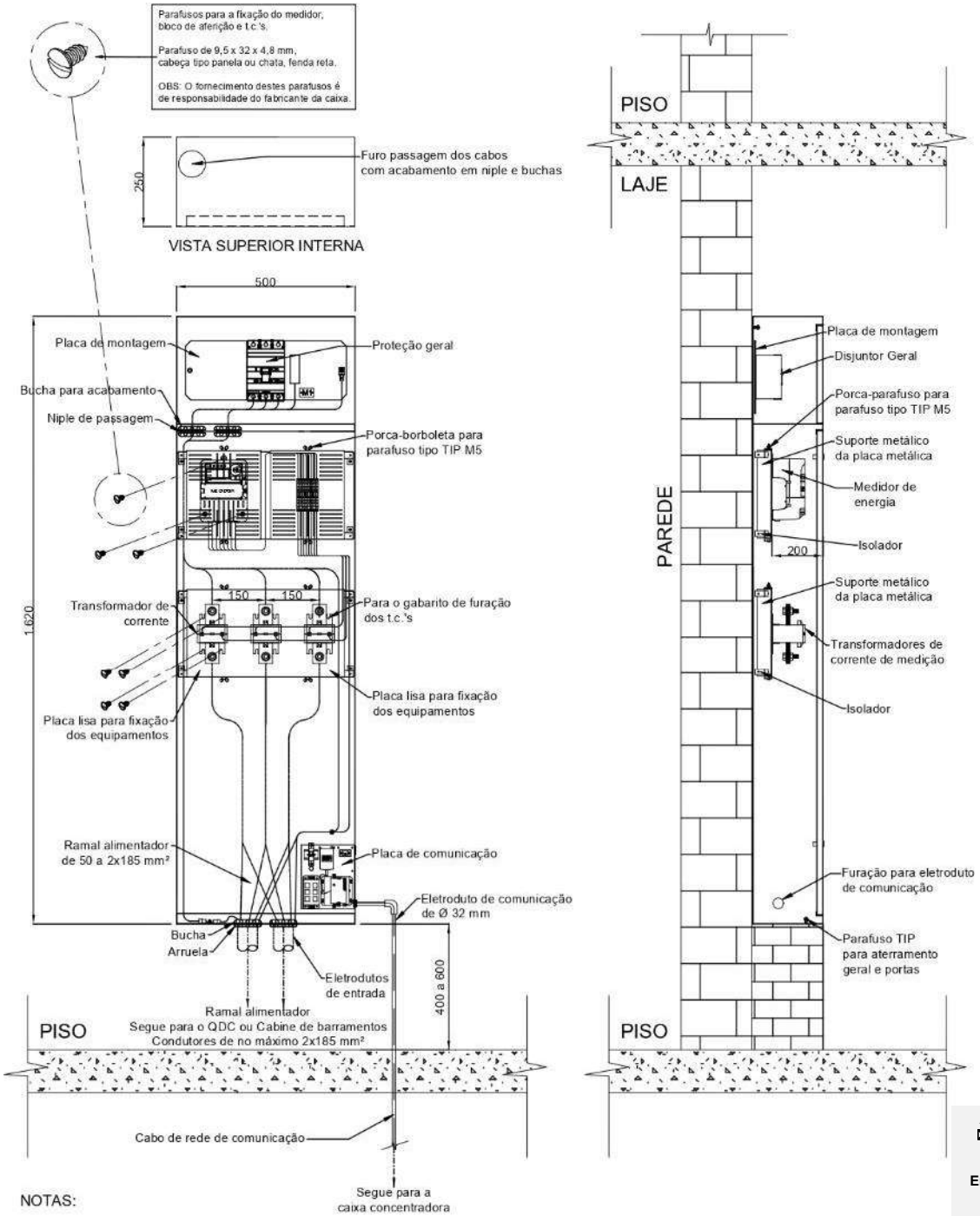
2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

Sequência 4 de 6, instalação e montagem da caixa tipo MEC VI para uma medição indireta até 600 a - instalada junto a entrada geral de energia ou centro de medição.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

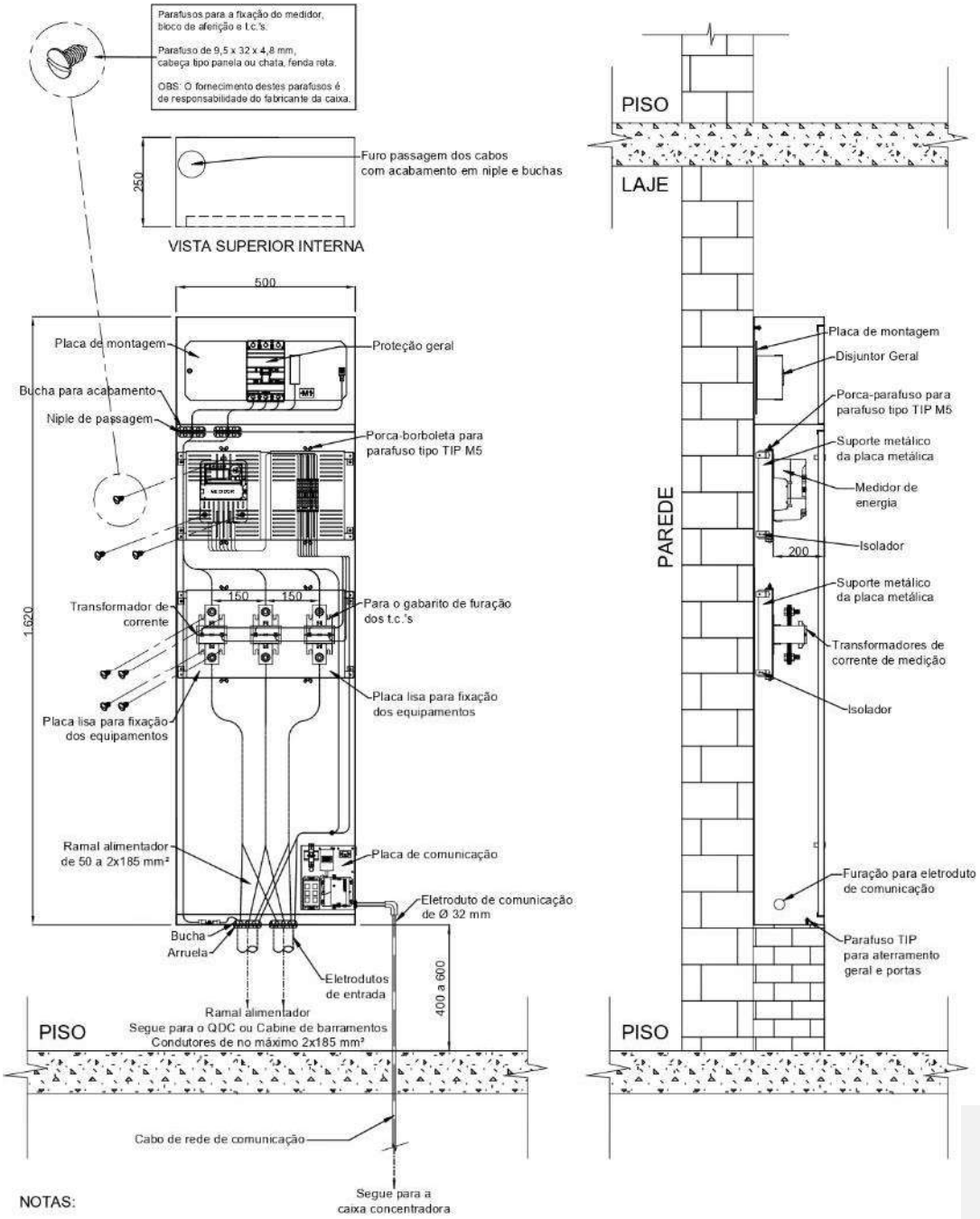
1 - Este tipo de montagem para medição indireta em caixa tipo MEC VI pode ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" somente nos casos em que for alimentado através de cabine de barramentos onde a chave seccionadora tipo seca rotativa esteja instalada no interior da cabine e esta caixa esteja intalada no mesmo local desta. Nesta hipótese a caixa de medição tipo MEC VI deve ser identificada com os dizeres "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" e ser pintada na cor vermelha.

2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

Sequência 5 de 6, instalação de caixa tipo MEC VI acoplada diretamente ao barramento.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTAS:

1 - Este tipo de montagem para medição indireta em caixa tipo MEC VI pode ser utilizada para o "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" somente nos casos em que for alimentado através de cabine de barramentos onde a chave seccionadora tipo seca rotativa esteja instalada no interior da cabine e esta caixa esteja intalada no mesmo local desta. Nesta hipótese a caixa de medição tipo MEC VI deve ser identificada com os dizeres "Sistema de Prevenção e Combate à Incêndio" e ser pintada na cor vermelha.

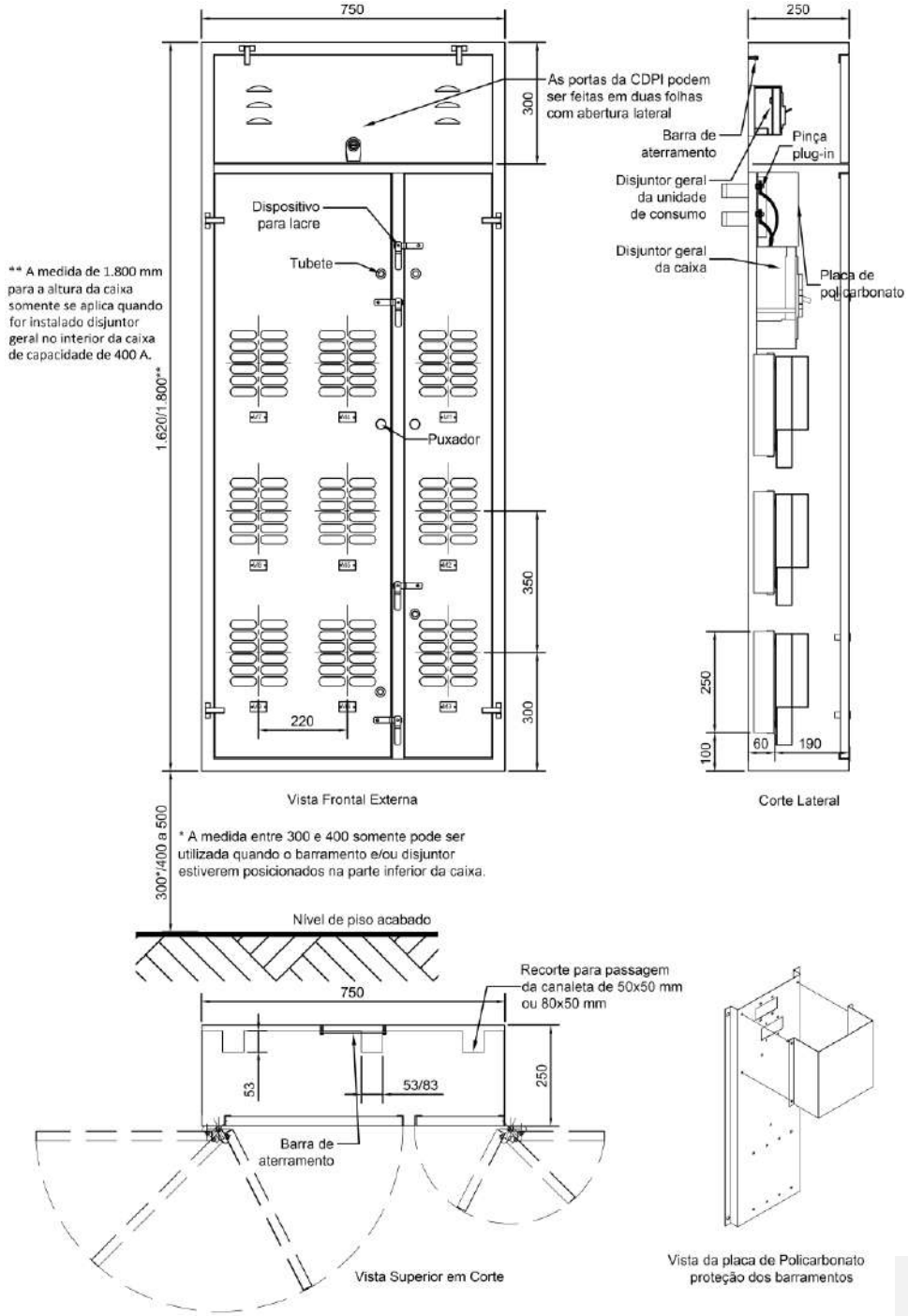
2 - A caixa de medição pode ser embutida em alvenaria ou ser fixada firmemente por meio de parafusos e apoiada sobre base de alvenaria.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 6 de 6, instalação de caixa tipo MEC VI alimentada através da caixa de derivação acoplada ao barramento blindado.

8.83Desenho 64 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IX



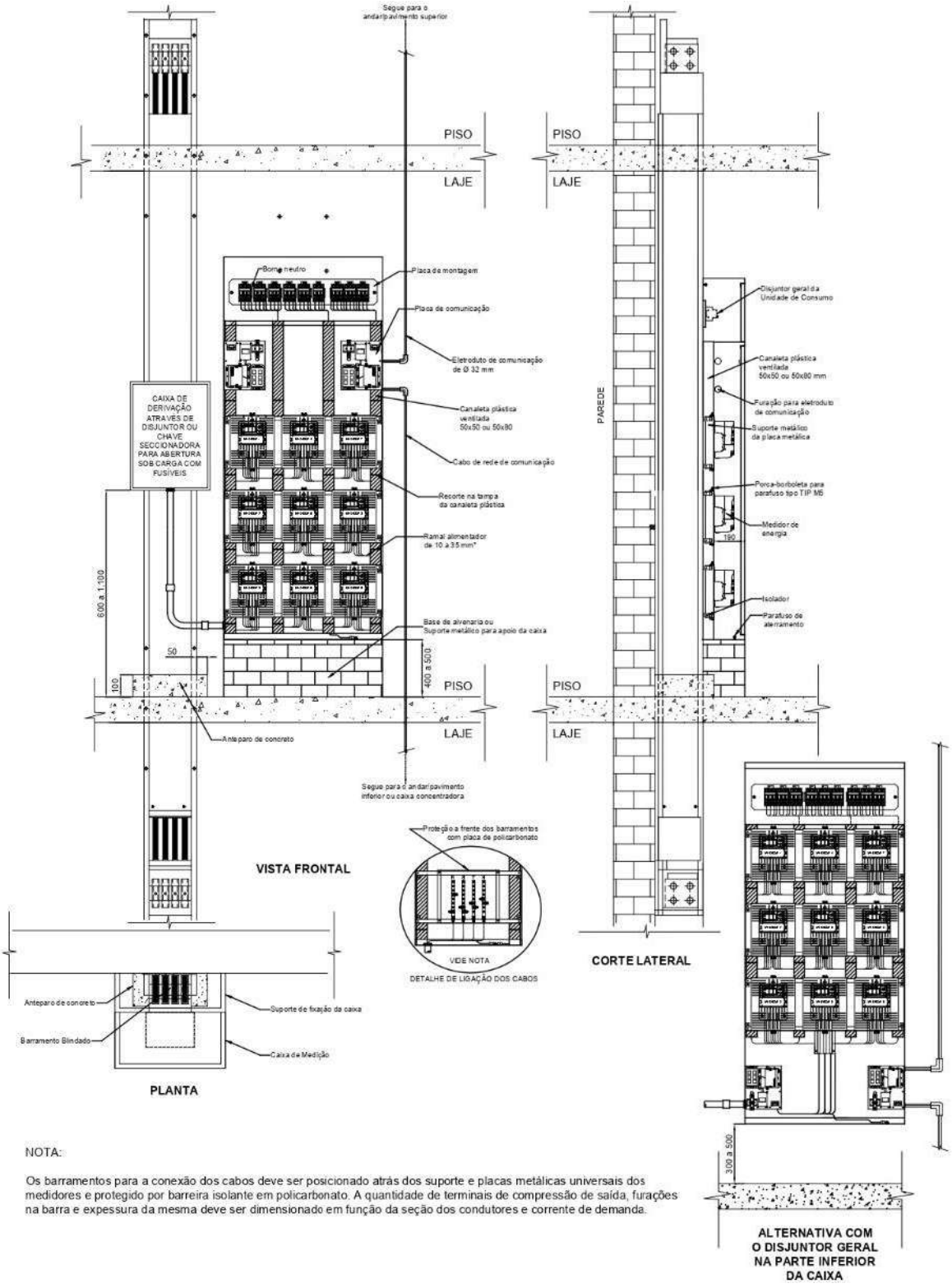
Sequência 1 de 3, Caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC IX.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTA:

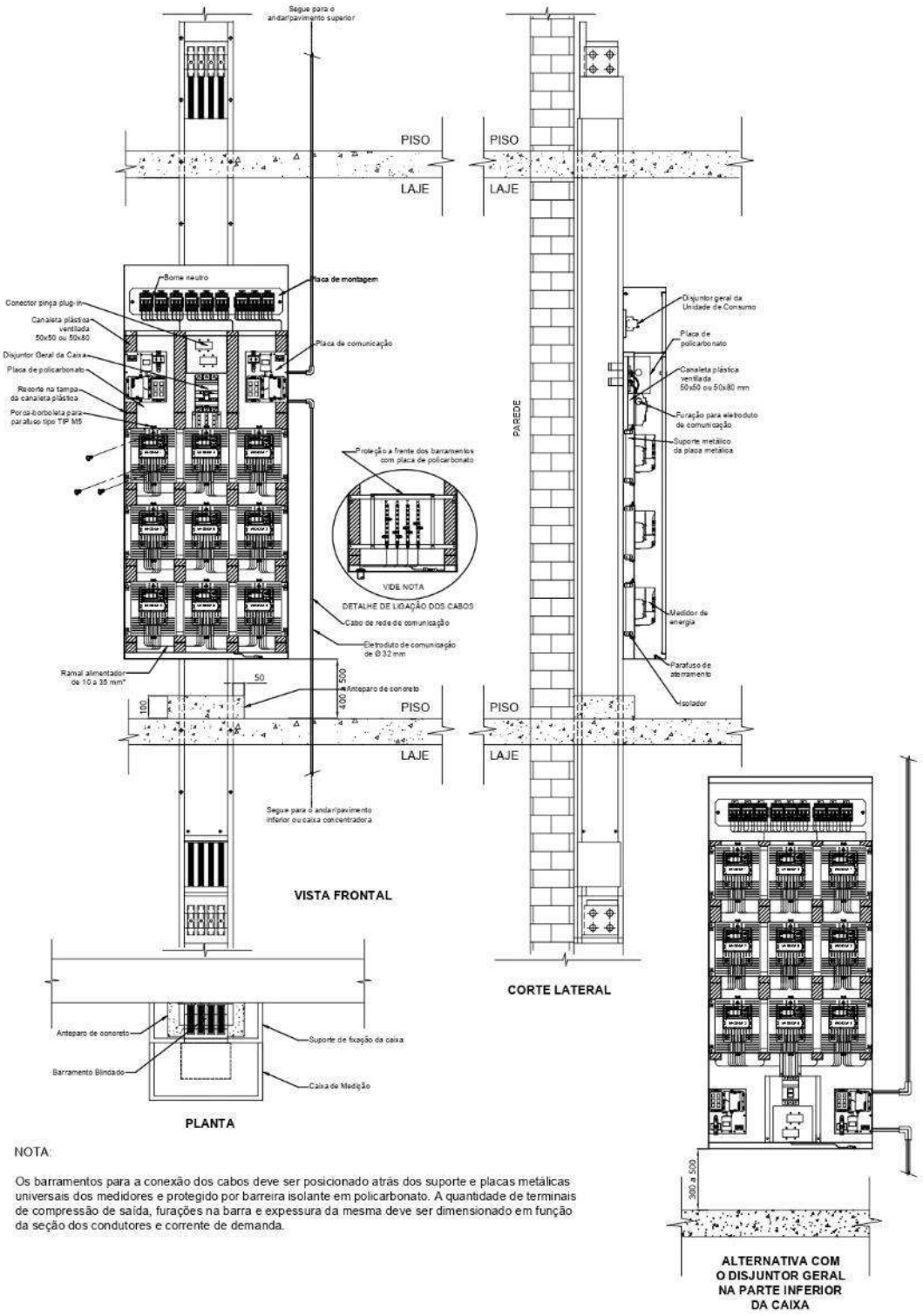
Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Sequência 2 de 3, instalação de caixa tipo MEC IX alimentada através da caixa de derivação.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



NOTA:

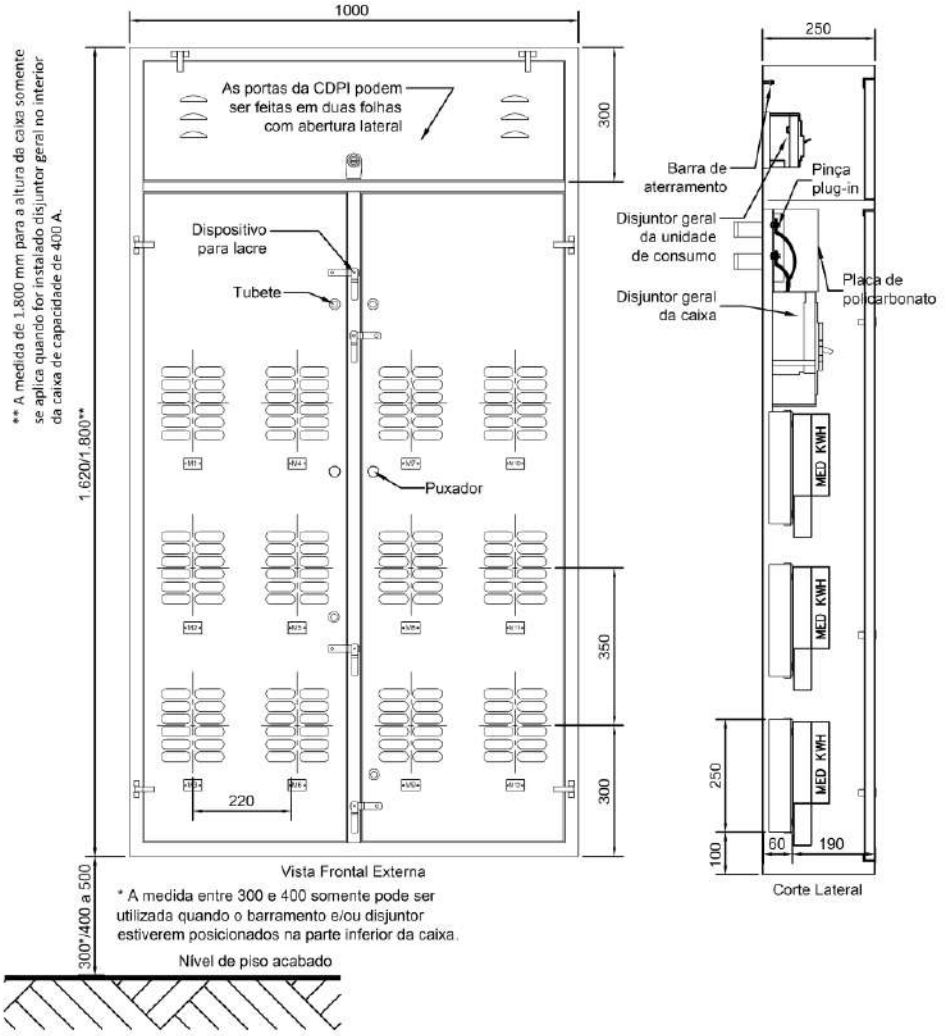
Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

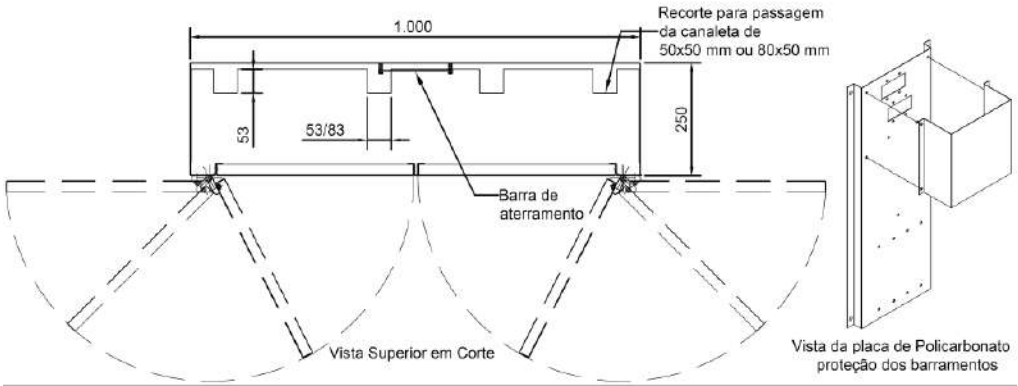
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 3 de 3, instalação de caixa tipo MEC IX acoplada diretamente ao barramento blindado.

8.84Desenho 65 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC XII





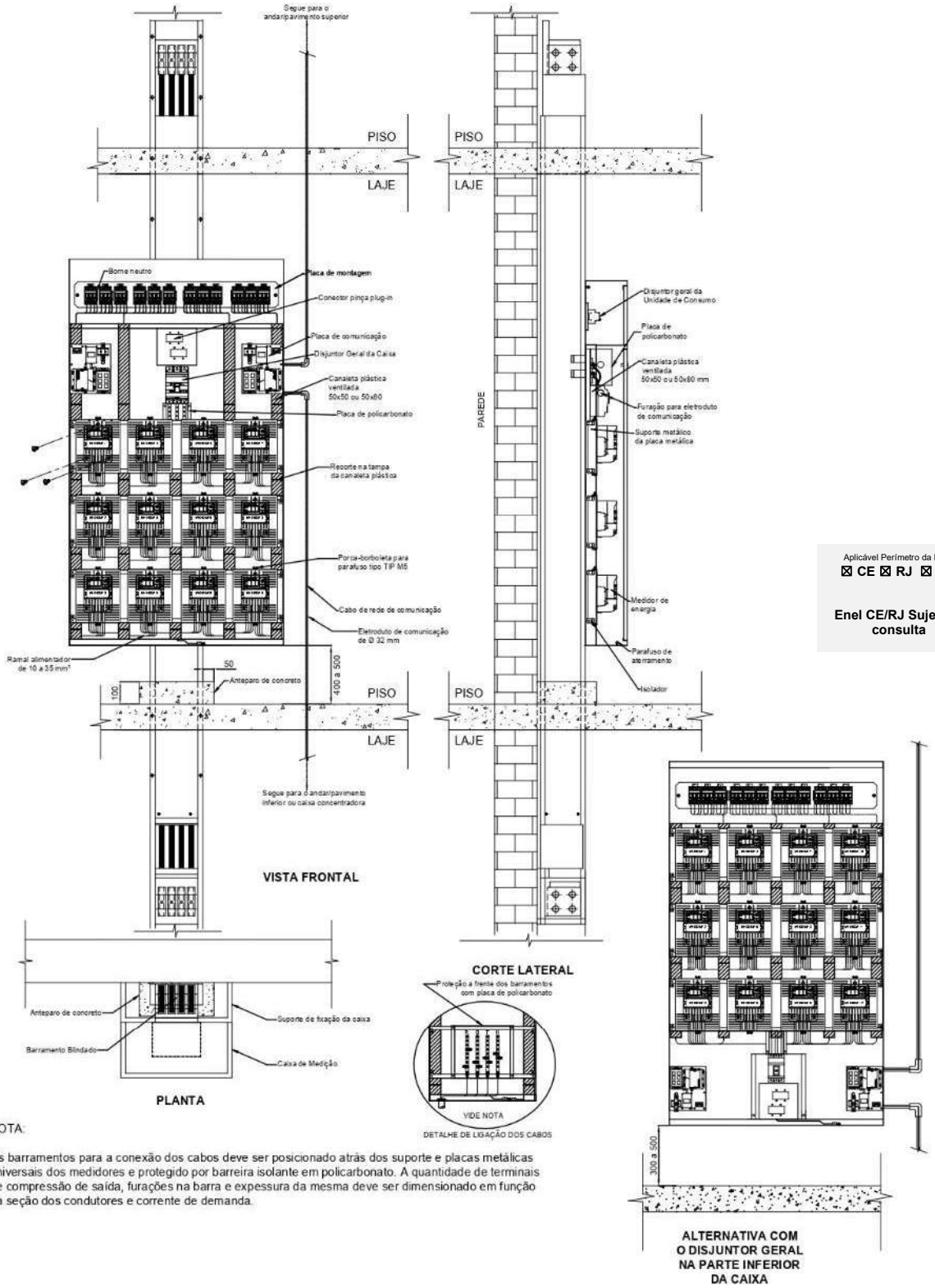
Sequência 1 de 6, caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC XII.

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

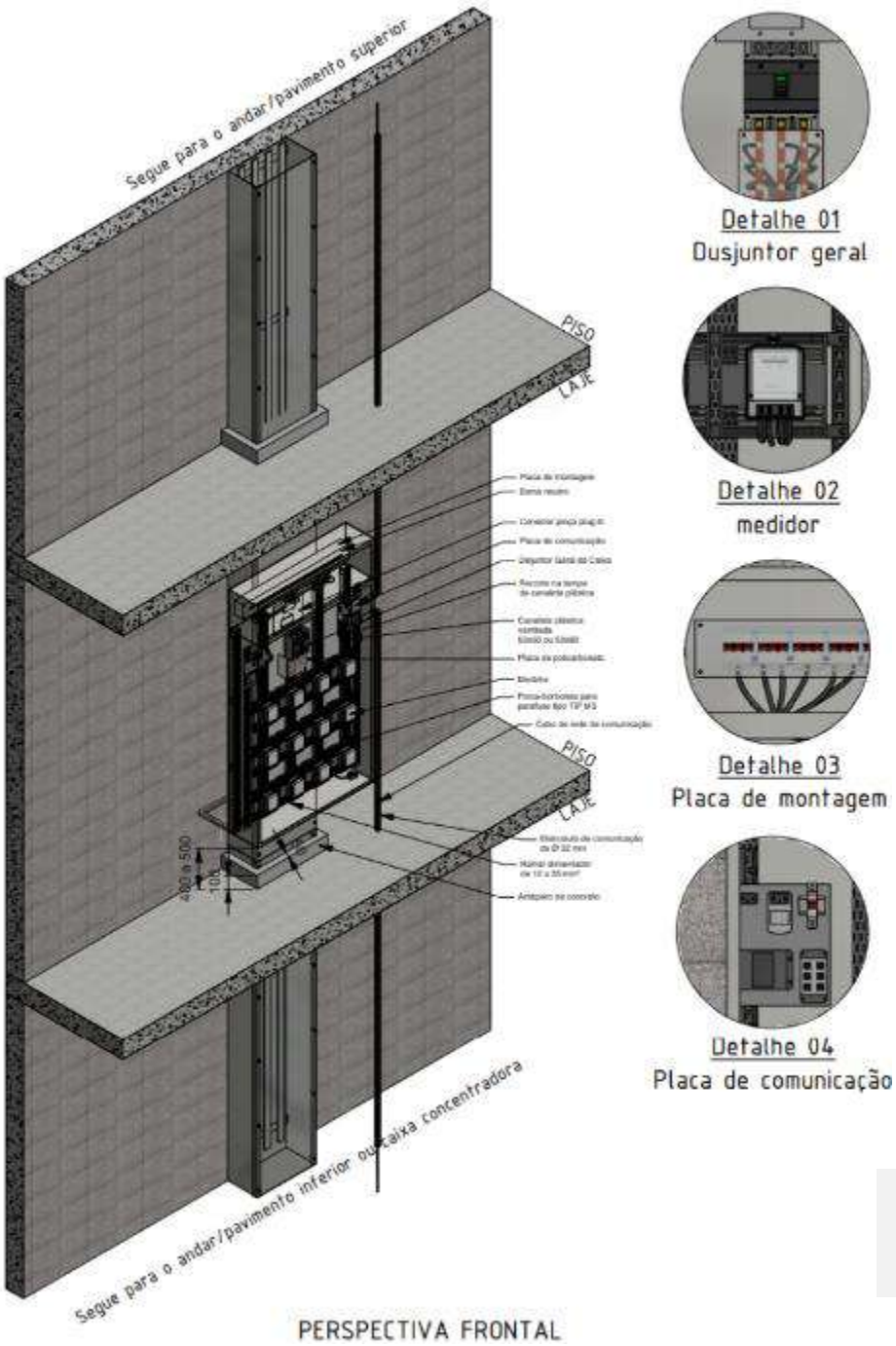
Enel CE/RJ Sujeito a consulta

NOTA:

Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



PERSPECTIVA FRONTAL

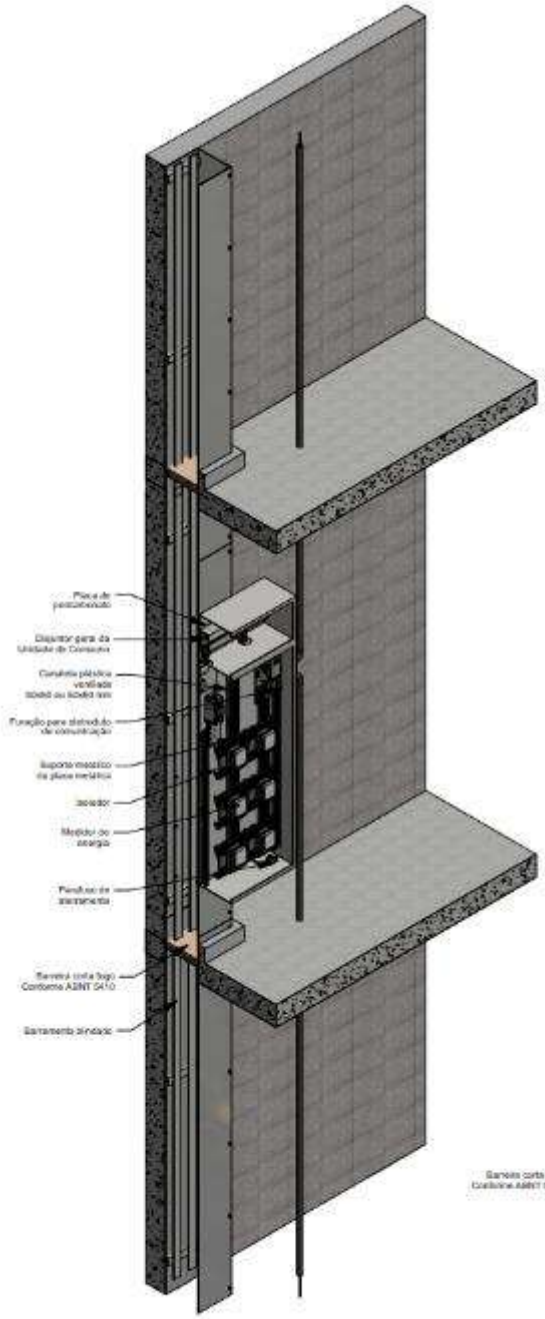
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☐ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

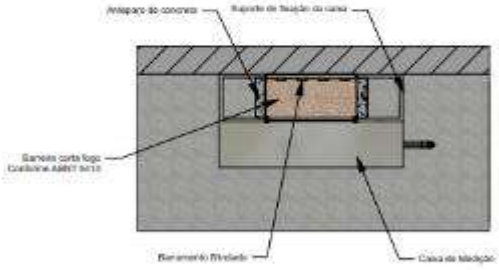
Sequência 2 de 6, instalação de caixa tipo MEC XII acoplada diretamente ao barramento blindado (perspectiva frontal).

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



CORTE EM PERSPECTIVA



PLANTA

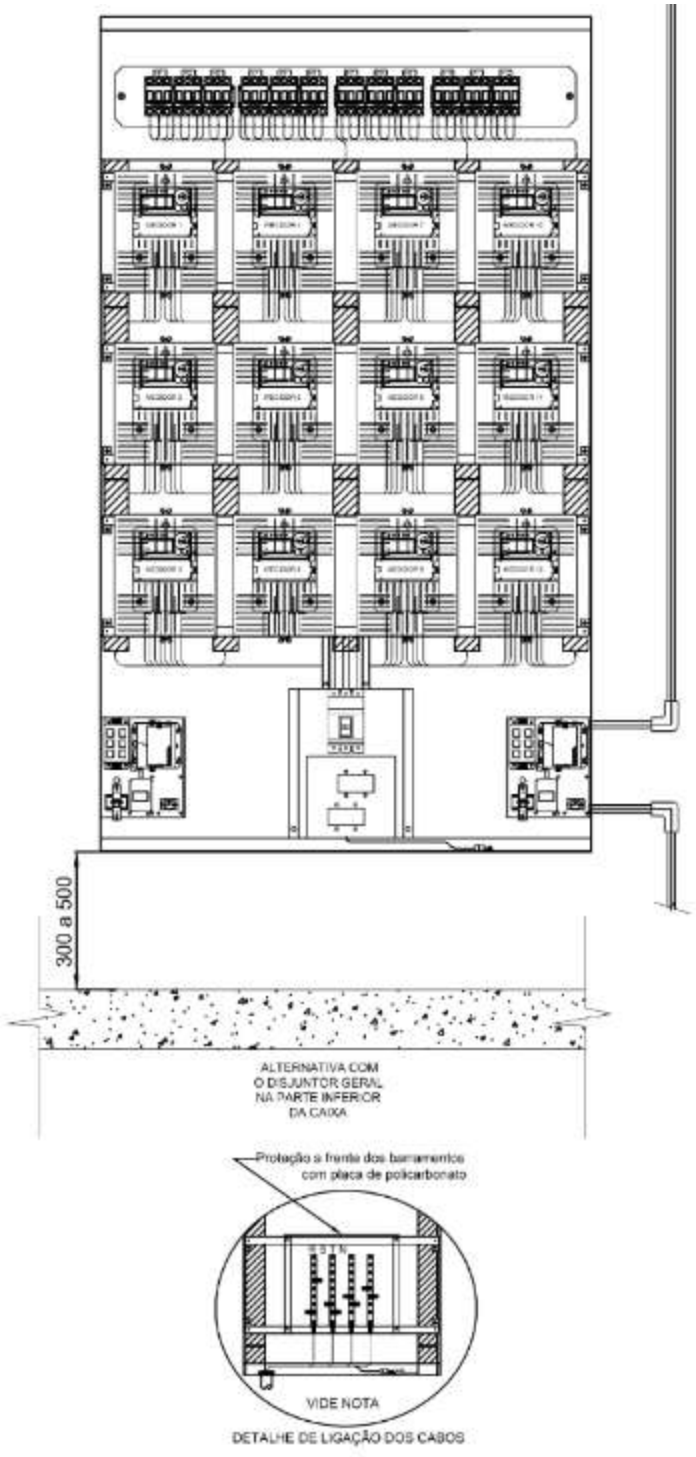
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 3 de 6, instalação de caixa tipo MEC XII acoplada diretamente ao barramento blindado (corte em perspectiva)

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

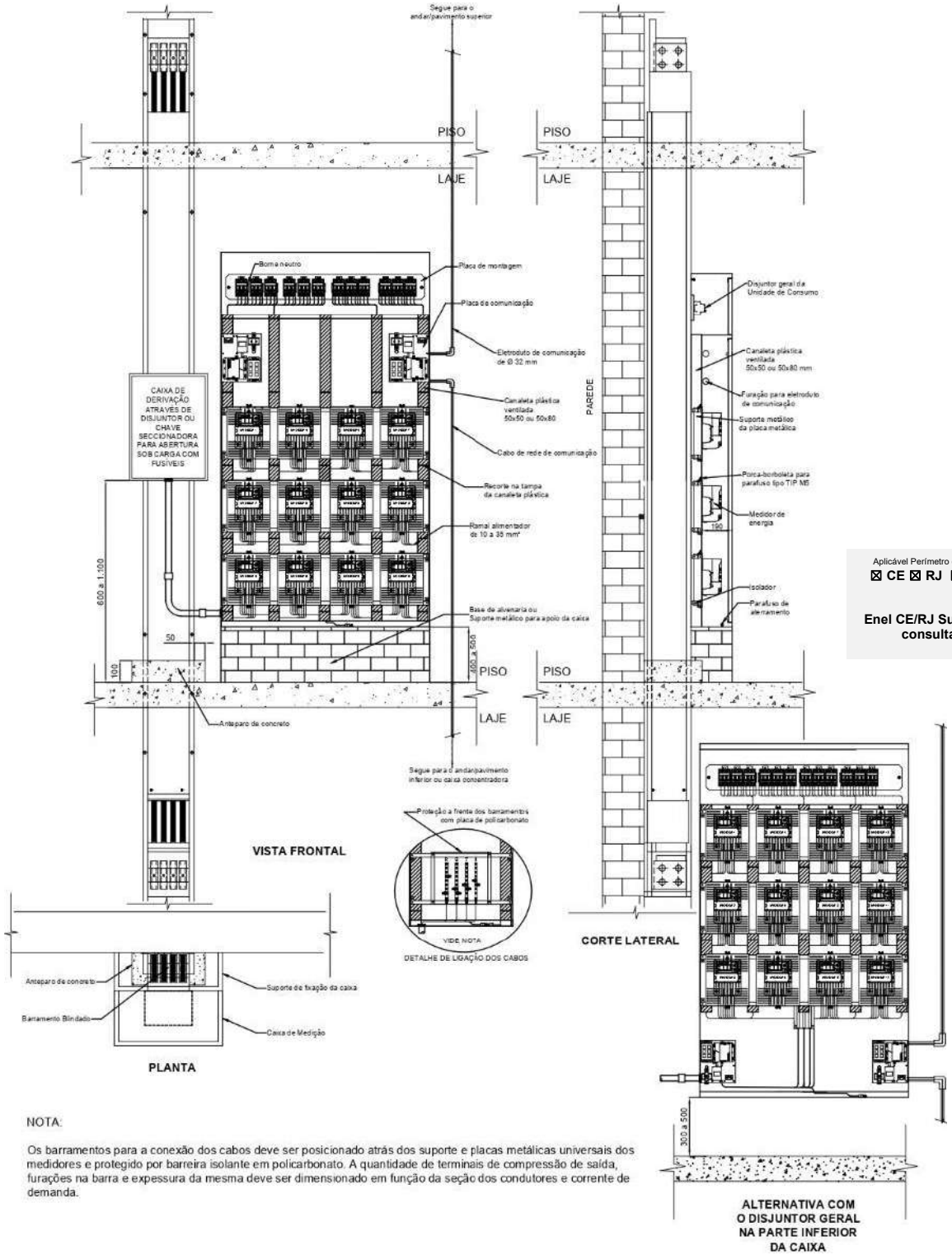
NOTA:

Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Sequência 4 de 6, instalação de caixa tipo MEC XII acoplada diretamente ao barramento blindado.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

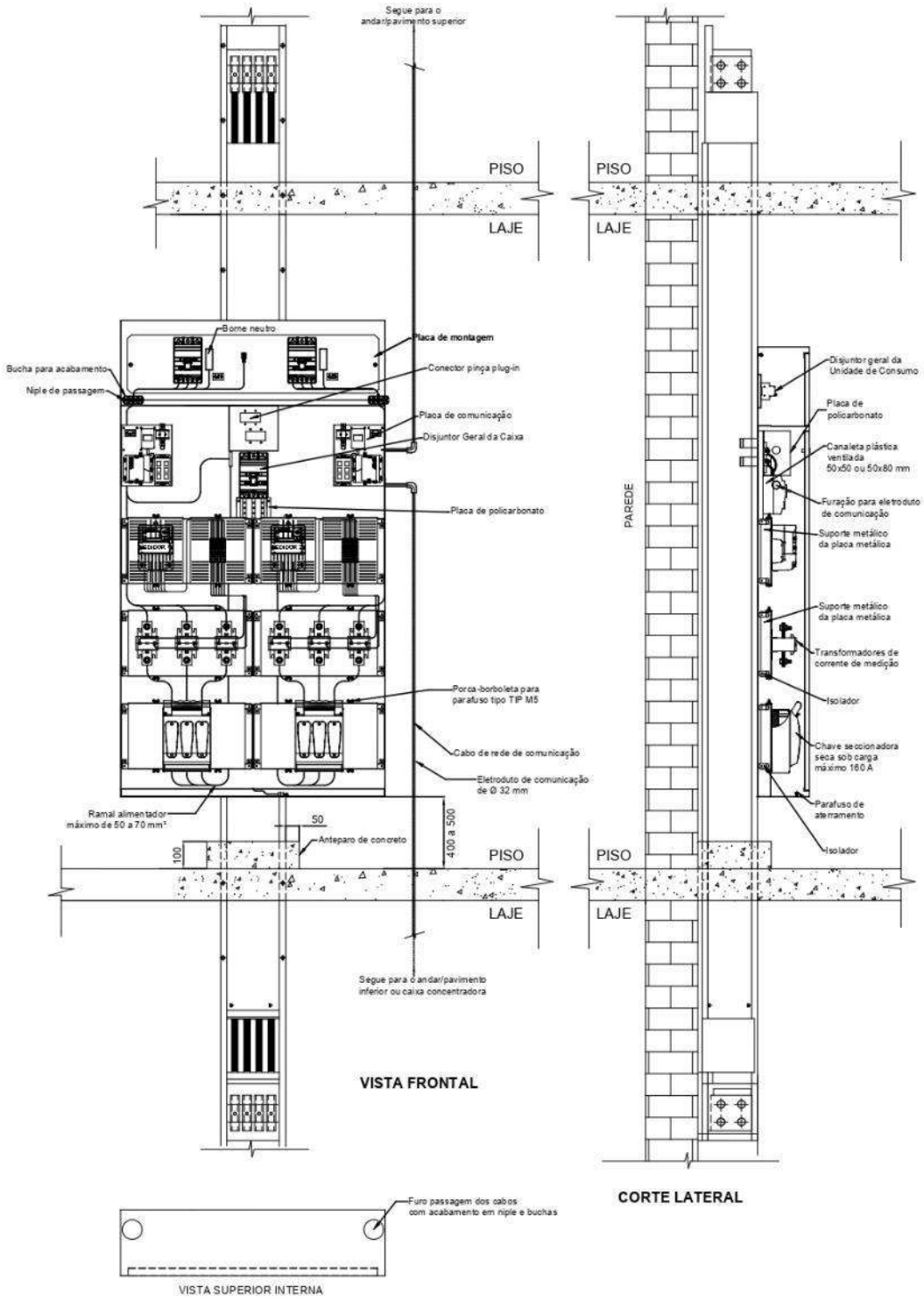
NOTA:

Os barramentos para a conexão dos cabos deve ser posicionado atrás dos suporte e placas metálicas universais dos medidores e protegido por barreira isolante em policarbonato. A quantidade de terminais de compressão de saída, furações na barra e expessura da mesma deve ser dimensionado em função da seção dos condutores e corrente de demanda.

Sequência 5 de 6, instalação de caixa tipo MEC XII alimentada através da caixa de derivação.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

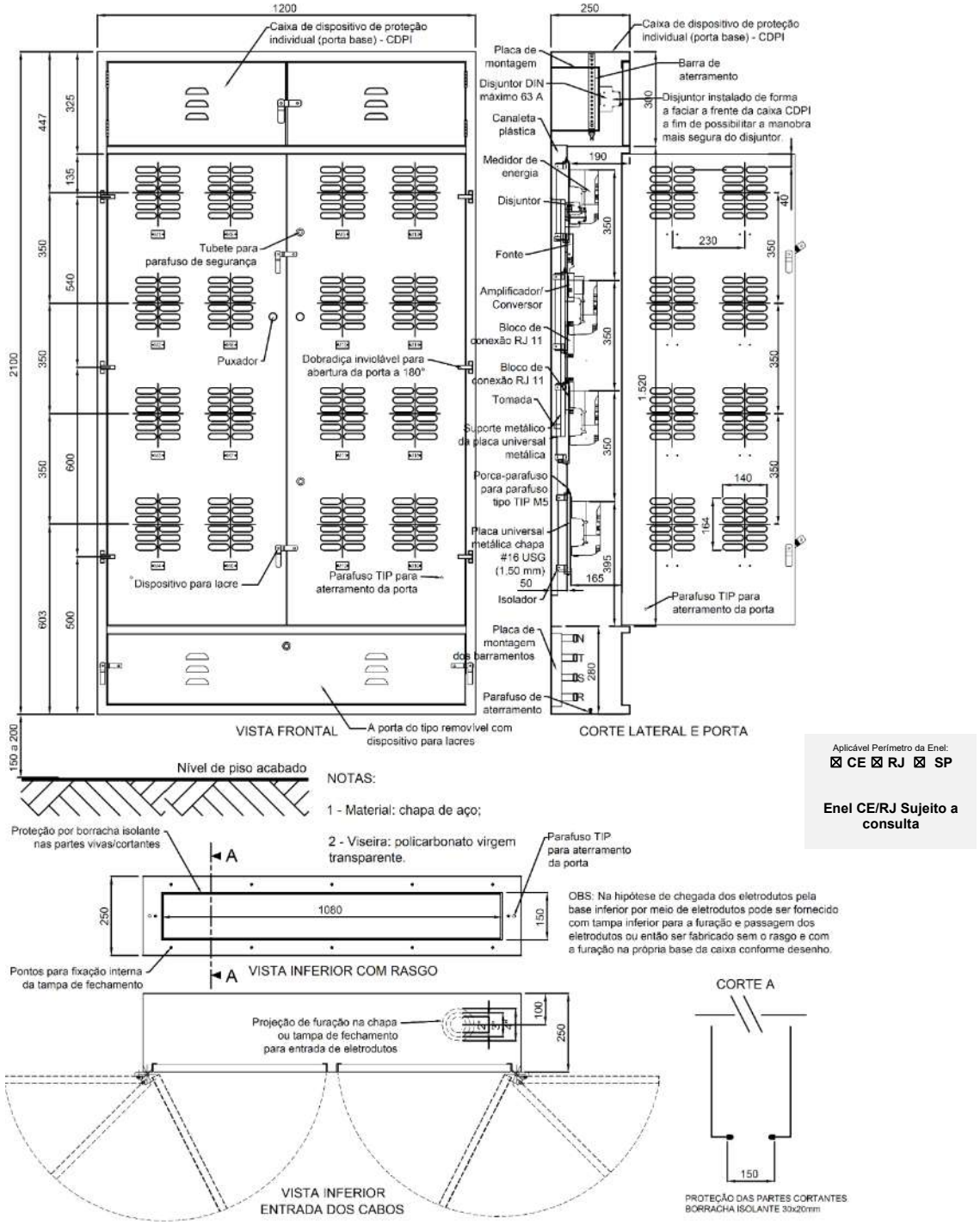
Sequência 5 de 6, instalação de caixa tipo MEC XII para duas medições indiretas

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.85Desenho 66 - Modelo e montagem da caixa de medição eletrônica centralizada MEC XVI



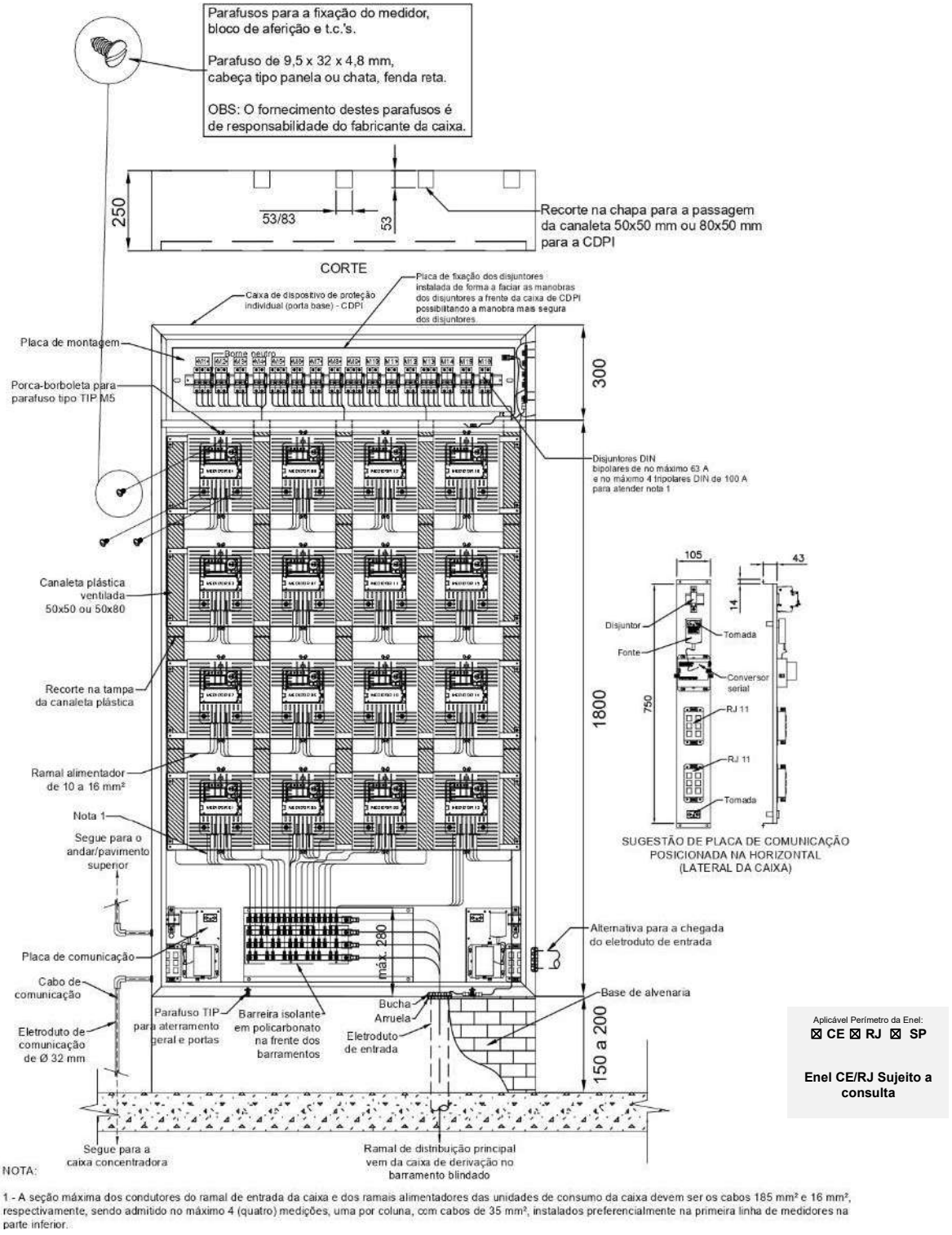
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 1 de 2, caixa de medição eletrônica centralizada tipo MEC XVI.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

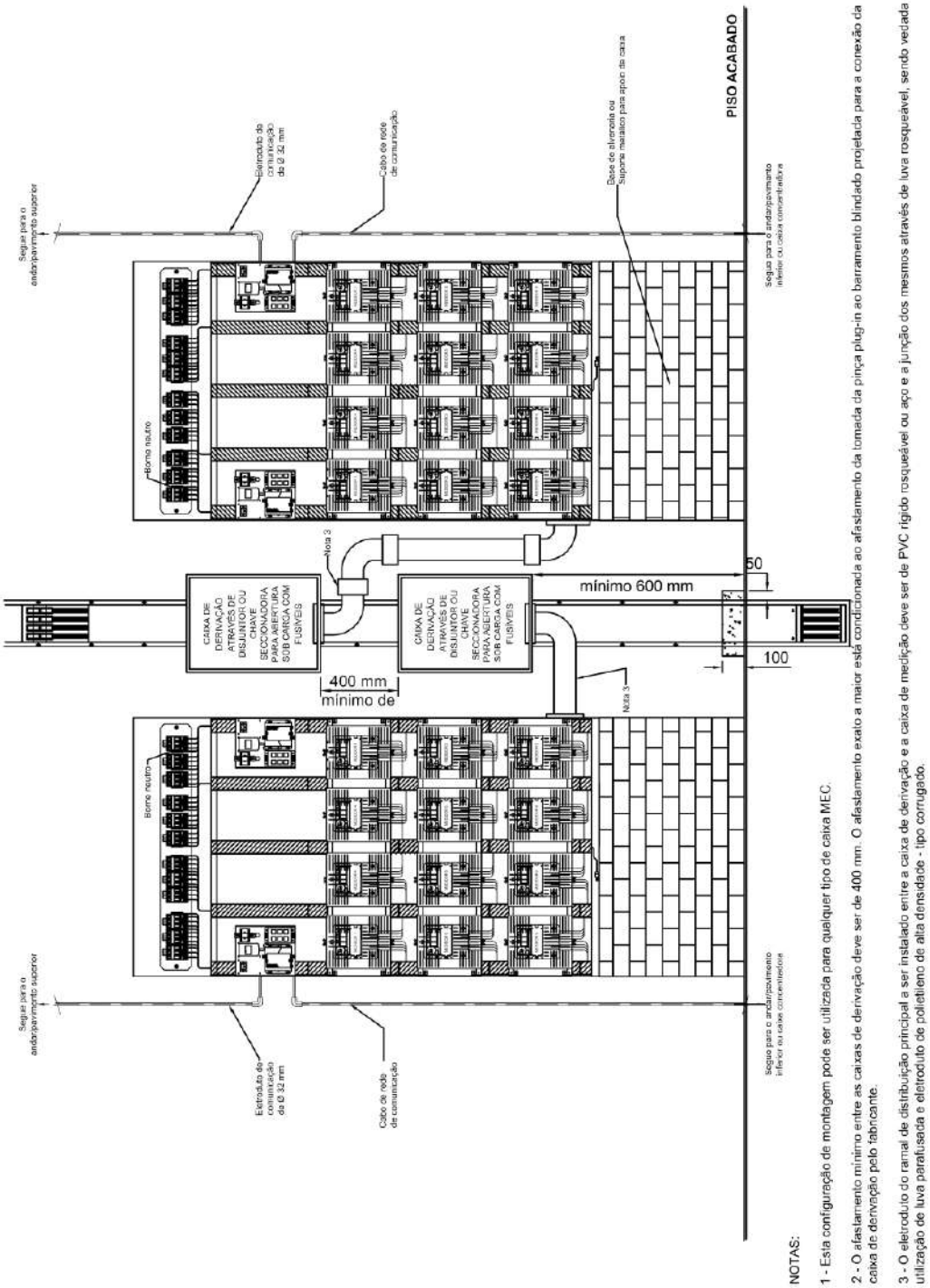
Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 2 de 2, instalação de caixa tipo MEC XVI alimentada através da caixa de derivação.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

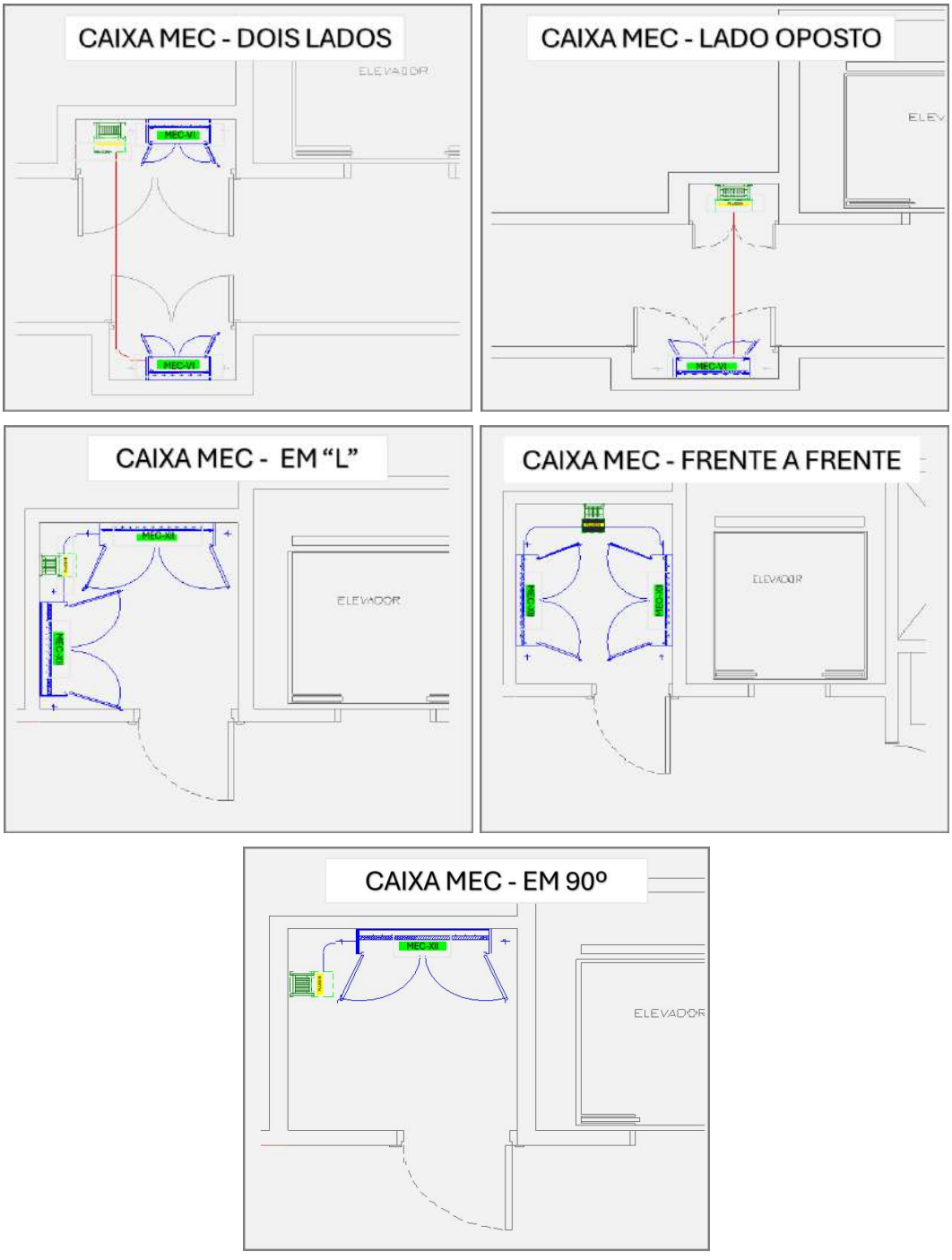
8.86 Desenho 67 - Instalação de caixas de medição eletrônica centralizada alimentadas com 2 caixas de derivação no mesmo andar



NOTAS:
1 - Esta configuração de montagem pode ser utilizada para qualquer tipo de caixa MEC.
2 - O afastamento mínimo entre as caixas de derivação deve ser de 400 mm. O afastamento exato a maior está condicionada ao afastamento da tomada da pinça plug-in ao barramento blindado projetada para a conexão da caixa de derivação pelo fabricante.
3 - O eletroduto do ramal de distribuição principal a ser instalado entre a caixa de derivação e a caixa de medição deve ser de PVC rígido roscheável ou aço e a junção dos mesmos através de luva roscheável, sendo vedada a utilização de luva parafusada e eletroduto de polietileno de alta densidade - tipo corrugado.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

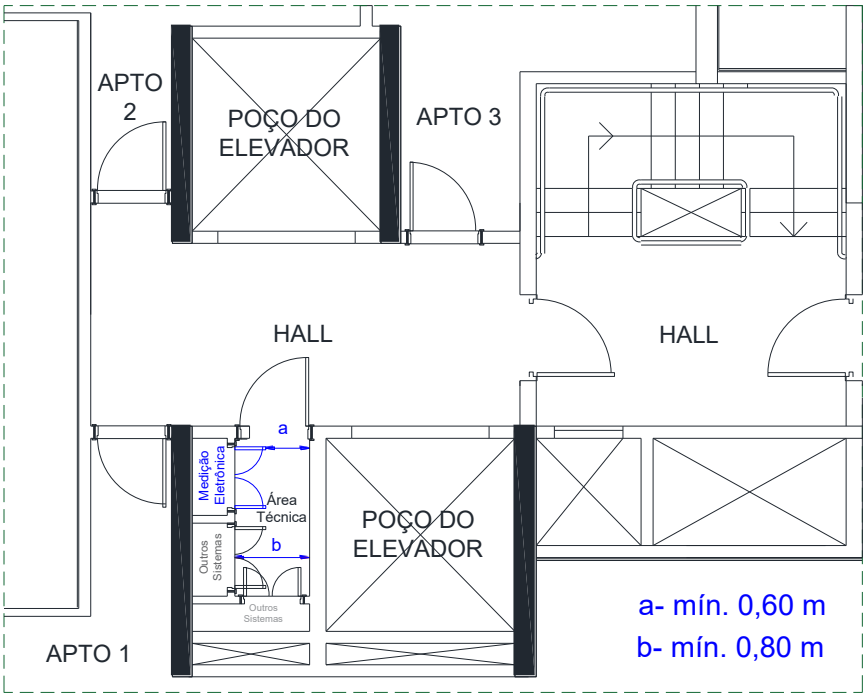


Instalação de caixas de medição eletrônica centralizada alimentadas com 2 caixas de derivação no mesmo andar - continuação

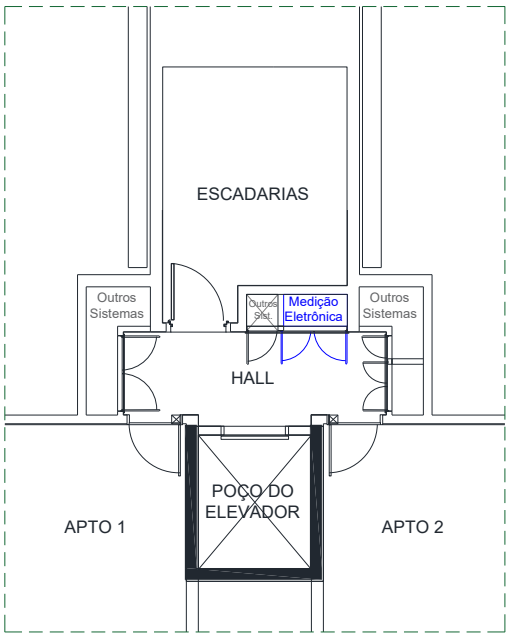
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

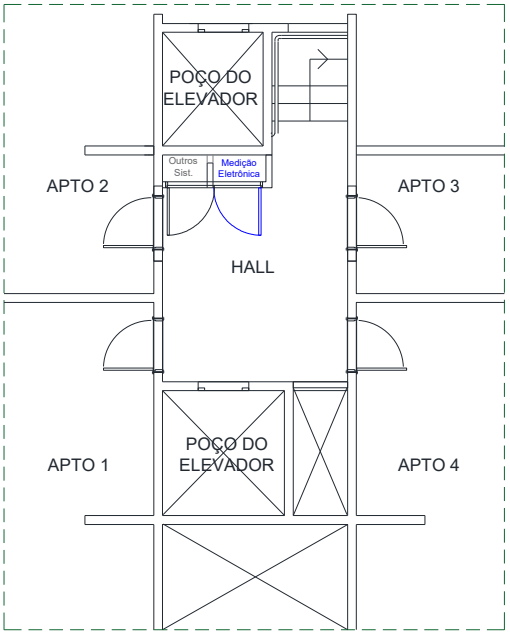
8.87 Desenho 68 - Localizações permitidas para a instalação das caixas de medição eletrônica nos andares



INSTALAÇÃO EM ÁREA TÉCNICA



INSTALAÇÃO EM SHAFT INDIVIDUAL

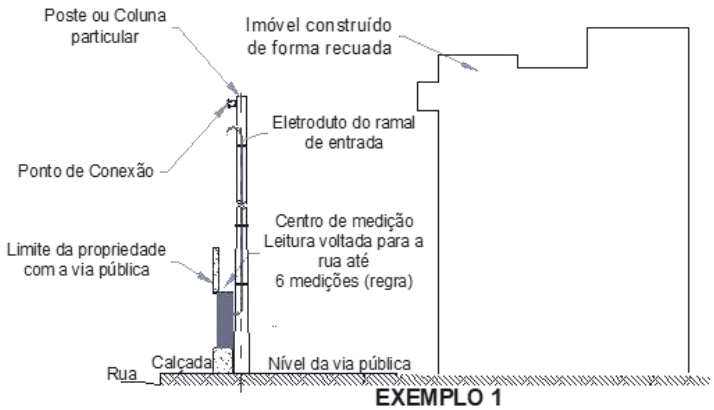


INSTALAÇÃO EM SHAFT COMUM OU COMPARTILHADO

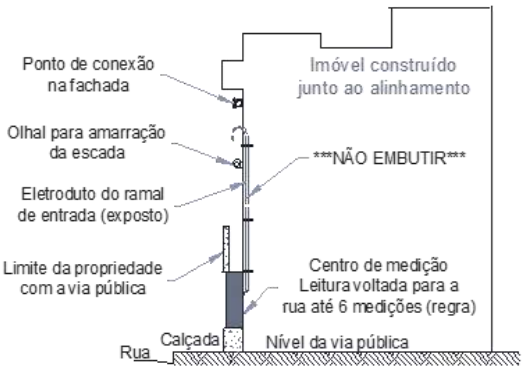
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

8.88Desenho 69 - Posicionamento das caixas em entrada coletiva

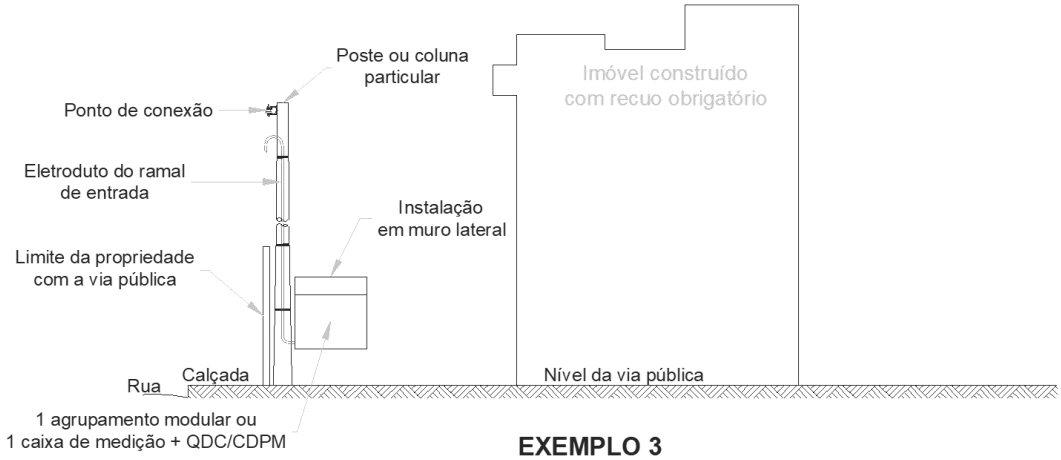
SEQUÊNCIA 1 DE 4, REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA.



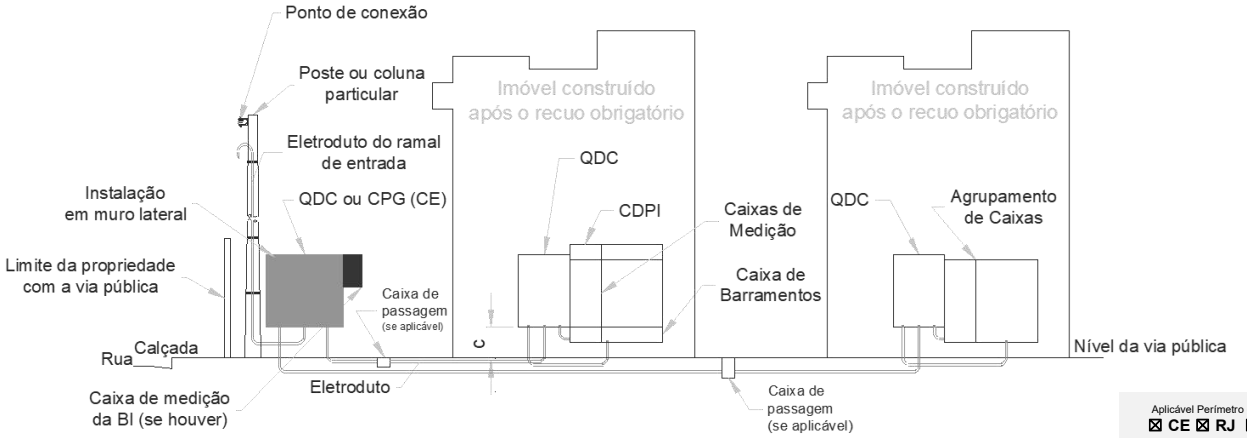
EXEMPLO 1



EXEMPLO 2



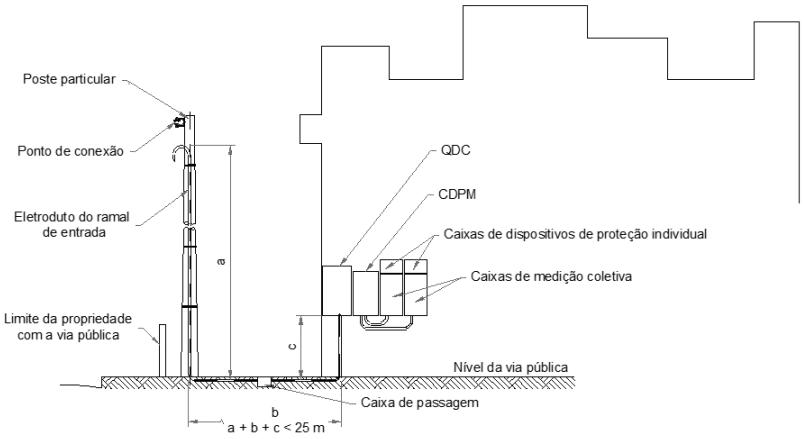
EXEMPLO 3



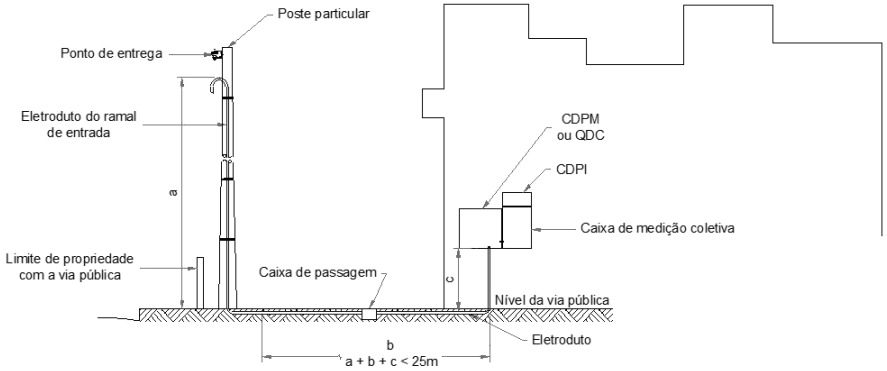
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

EXEMPLO 4

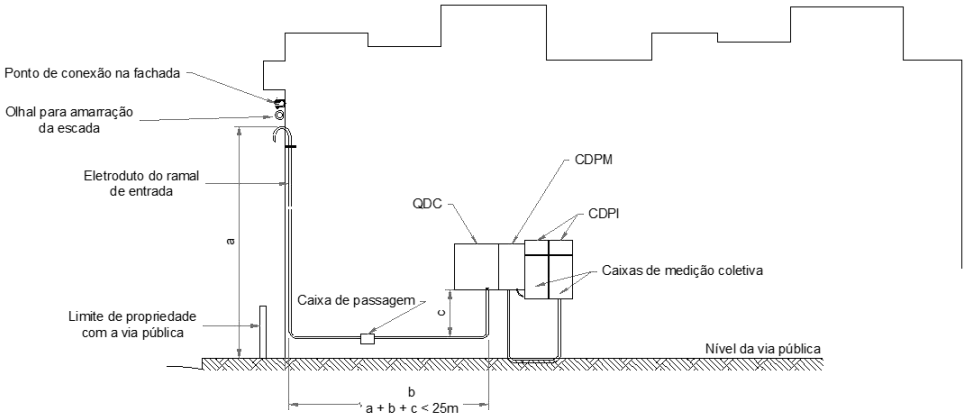
SEQUÊNCIA 2 DE 4, REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA



EXEMPLO 4



EXEMPLO 5



EXEMPLO 6

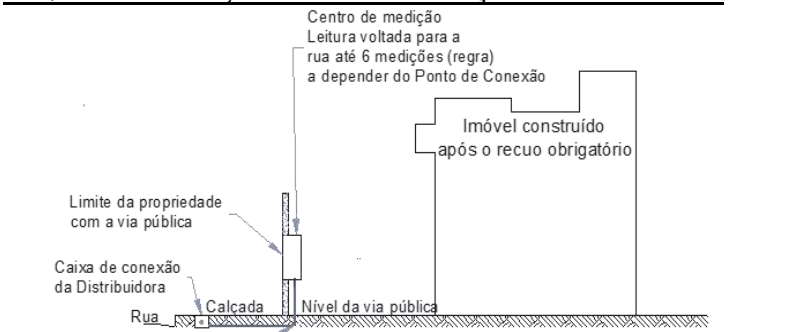
Nota:

1) O centro de medição poderá ser instalado no subsolo (pavimento inferior ao nível da rua) ou sobre solo (pavimento superior ao nível da rua) em casos de inviabilidade no térreo ou recuo obrigatório. A instalação deve estar próxima à entrada principal (até 15 ou 25 m de percurso de cabo) e seguir as normas desta especificação, com aprovação da Enel (vide item 7.18.3 Localização do Centro de Medição)

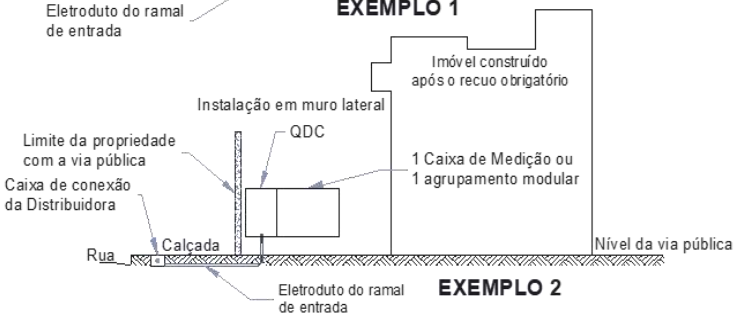
Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

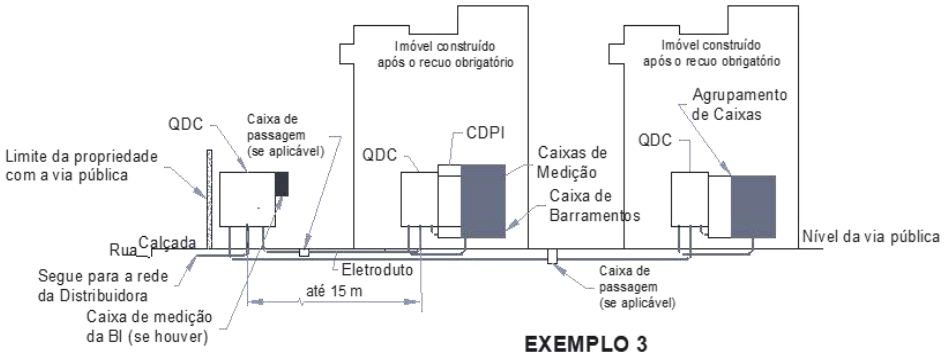
SEQUÊNCIA 3 DE 4, REDE DE DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEA.



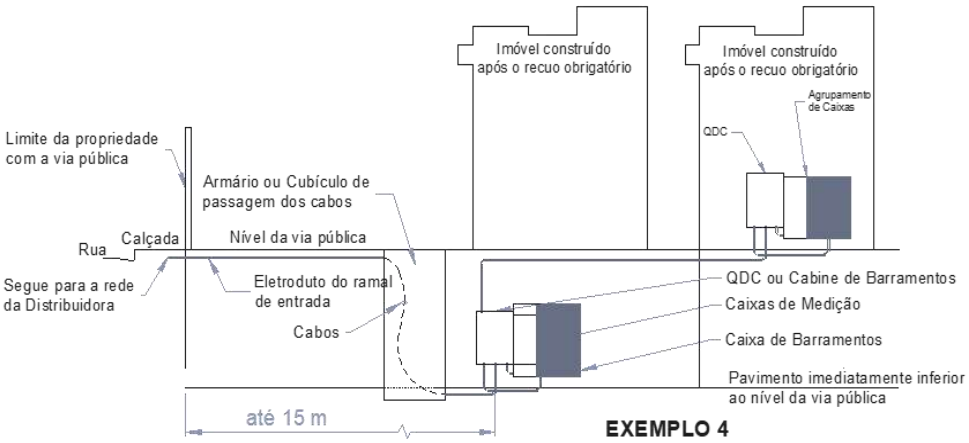
EXEMPLO 1



EXEMPLO 2



EXEMPLO 3



EXEMPLO 4

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

SEQUÊNCIA 4 DE 4, REDE DE DISTRIBUIÇÃO AÉREA – CPG (Enel CE)

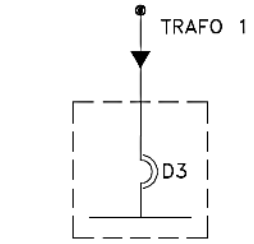


DIAGRAMA 1
UM CPG INSTALADO NO CM

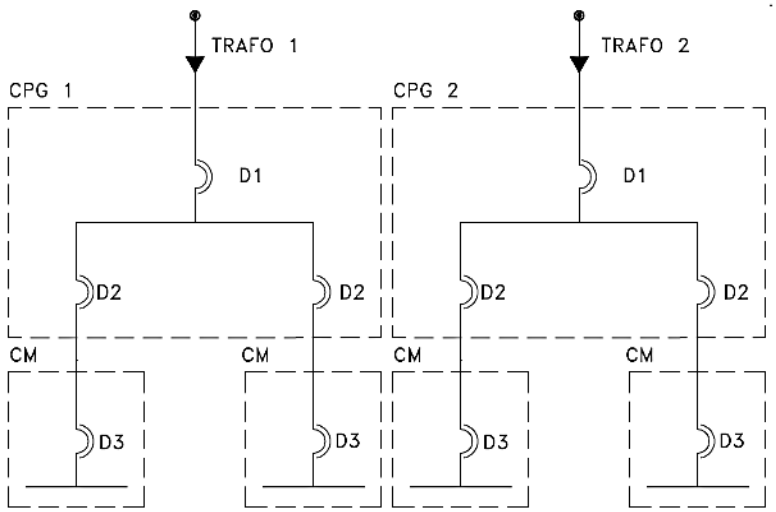


DIAGRAMA 3
DOIS CPG E DOIS OU MAIS CM
(DOIS TRAFOS E DOIS CPG'S)

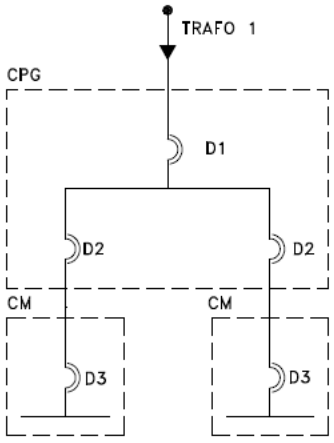


DIAGRAMA 2
UM CPG E DOIS OU MAIS CM
(UM TRAFO E UM CPG)

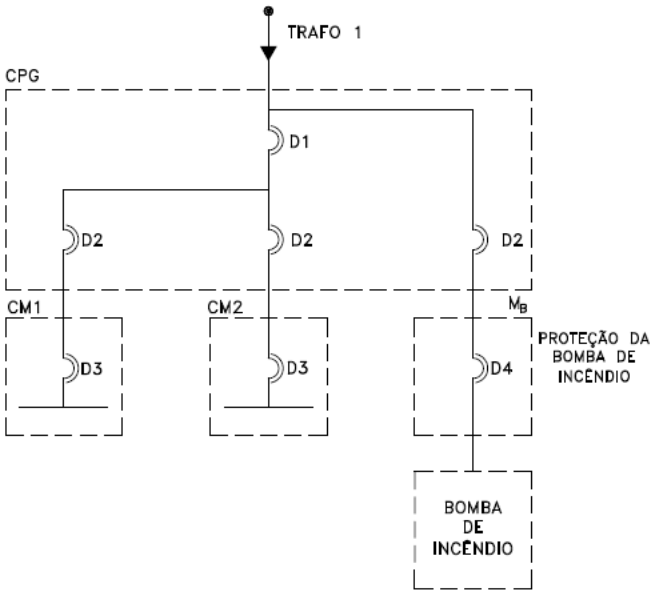


DIAGRAMA 4
PROTEÇÃO PARA BOMBA DE INCÊNDIO

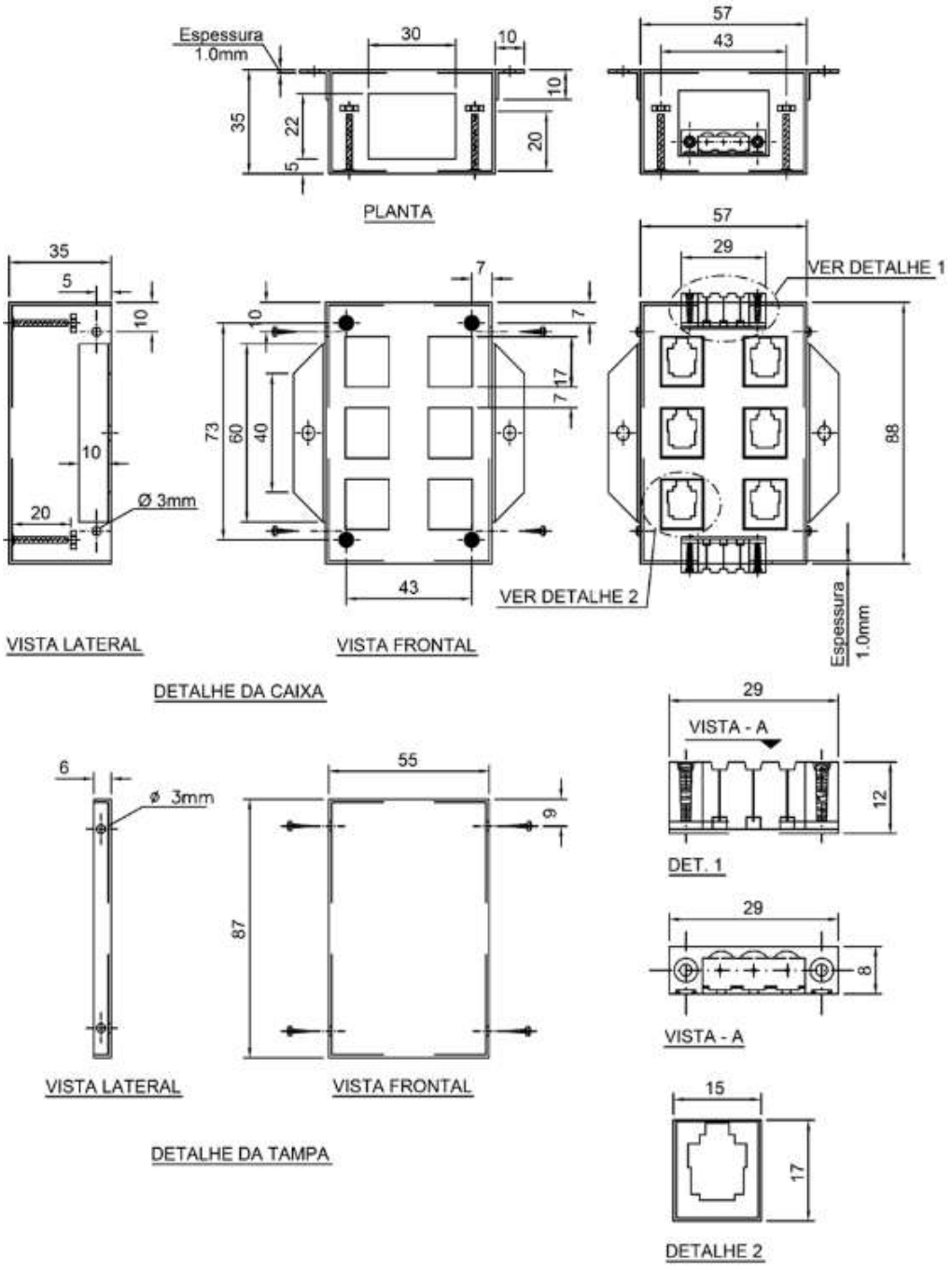
LEGENDA:

CM	CENTRAL DE MEDIÇÃO;
M_B	MEDIÇÃO DA BOMBA;
CPG	CENTRAL DE PROTEÇÃO GERAL;
D	DISJUNTOR TRIPOLAR TERMOMAGNÉTICO;
→	RAMAL DE ENTRADA;
●	PONTO DE ENTREGA.

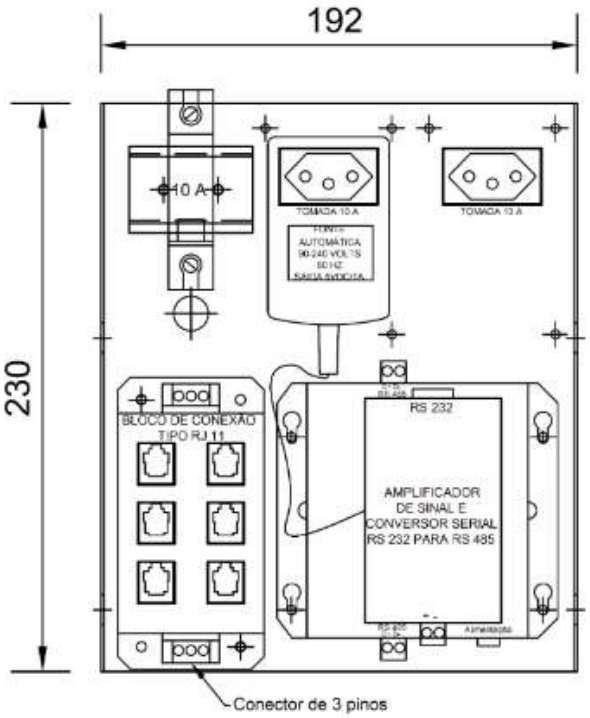
Notas:

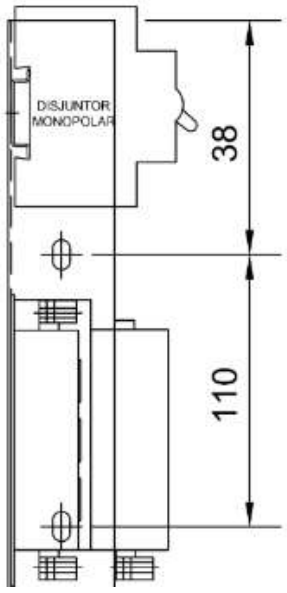
1) A proteção deve ser localizada antes do barramento e a montante de cada derivação para os centros de medição
2) Quando houver somente 1 (um) Centro de Medição e este obedecer à distância de no máximo 30 m do ponto de conexão, a proteção do ramal é a mesma proteção geral do centro de medição e deve ser instalada no módulo de distribuição.
3) Os disjuntores tripolares termomagnéticos devem possuir capacidade de interrupção simétrica mínima de acordo com esta especificação e devidamente calculada em projeto.
4) Situações em que a bomba de incêndio estiver localizada a menos de 30 (trinta) metros do CPG não é necessário a instalação d proteção no quadro da bomba (D4),atender integralmente a ABNT NBR 5410 e demais normas técnicas pertinentes.
5) Em empreendimentos com a adoção de sistema medição centralizada nos andares com barramentos blindados, não se aplica a utilização de CPG, portanto deve ser adotado cabine de barramentos conforme especificado neste documento.
6) O CPG e caixa de medição devem estar de acordo com as especificações dos referidos materiais, bem como a lista de fornecedores homologados.
7) As CPG e Caixas devem estar de acordo com item 8.41.

8.89Desenho 70 - Bloco de conexão tipo RJ11 para até 6 medidores

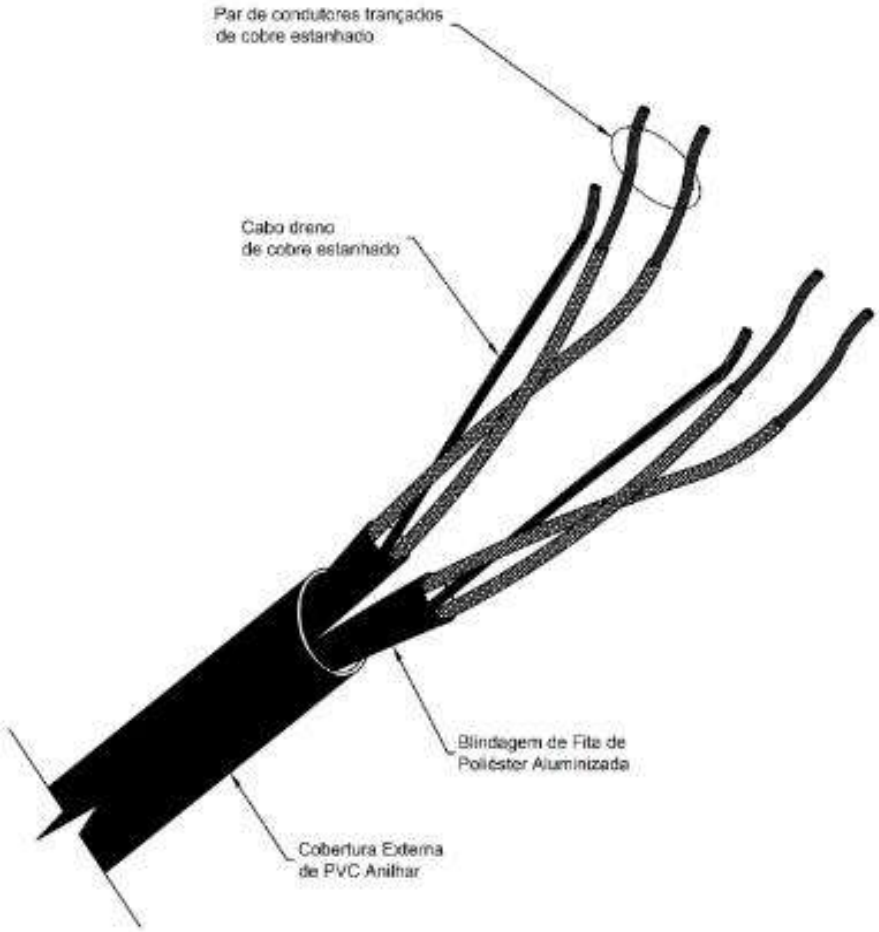


8.90Desenho 71 - Placa de comunicação da caixa de medição eletrônica centralizada



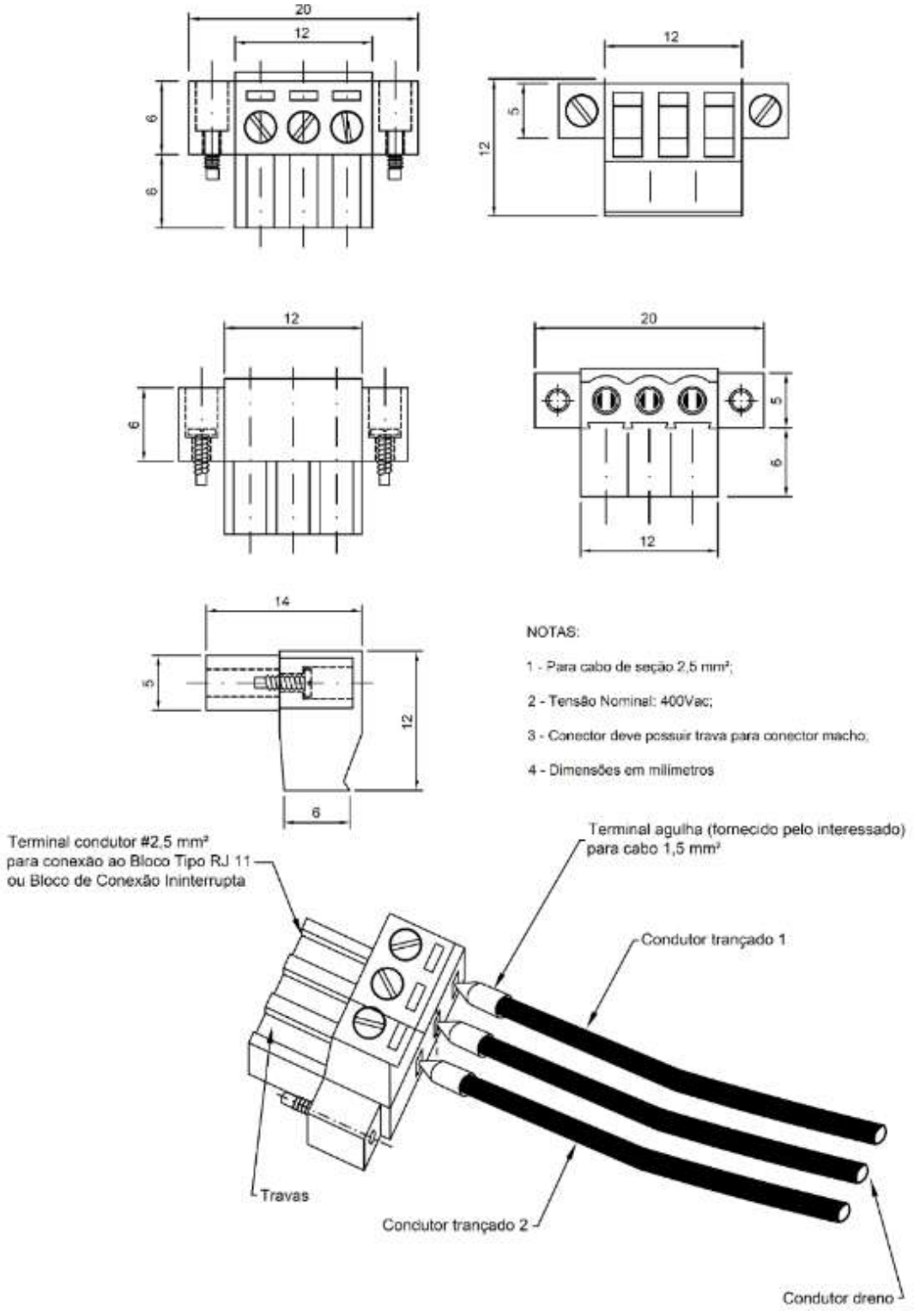


8.91 Desenho 72 - Cabo de rede de comunicação

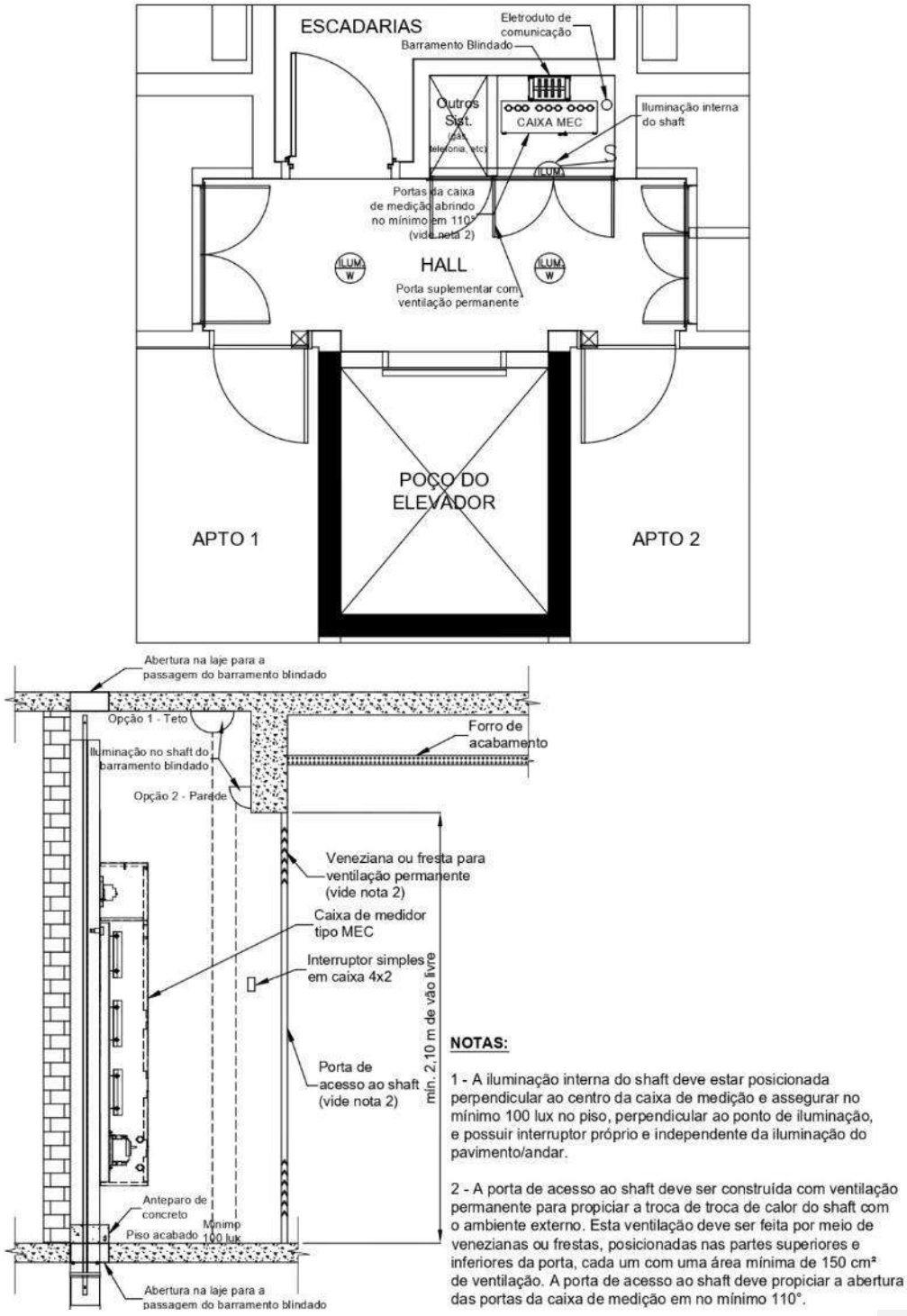


CABO DE CONTROLE TIPO AFD 2P-24 AWG

8.92Desenho 73 - Conector terminal 3 pinos



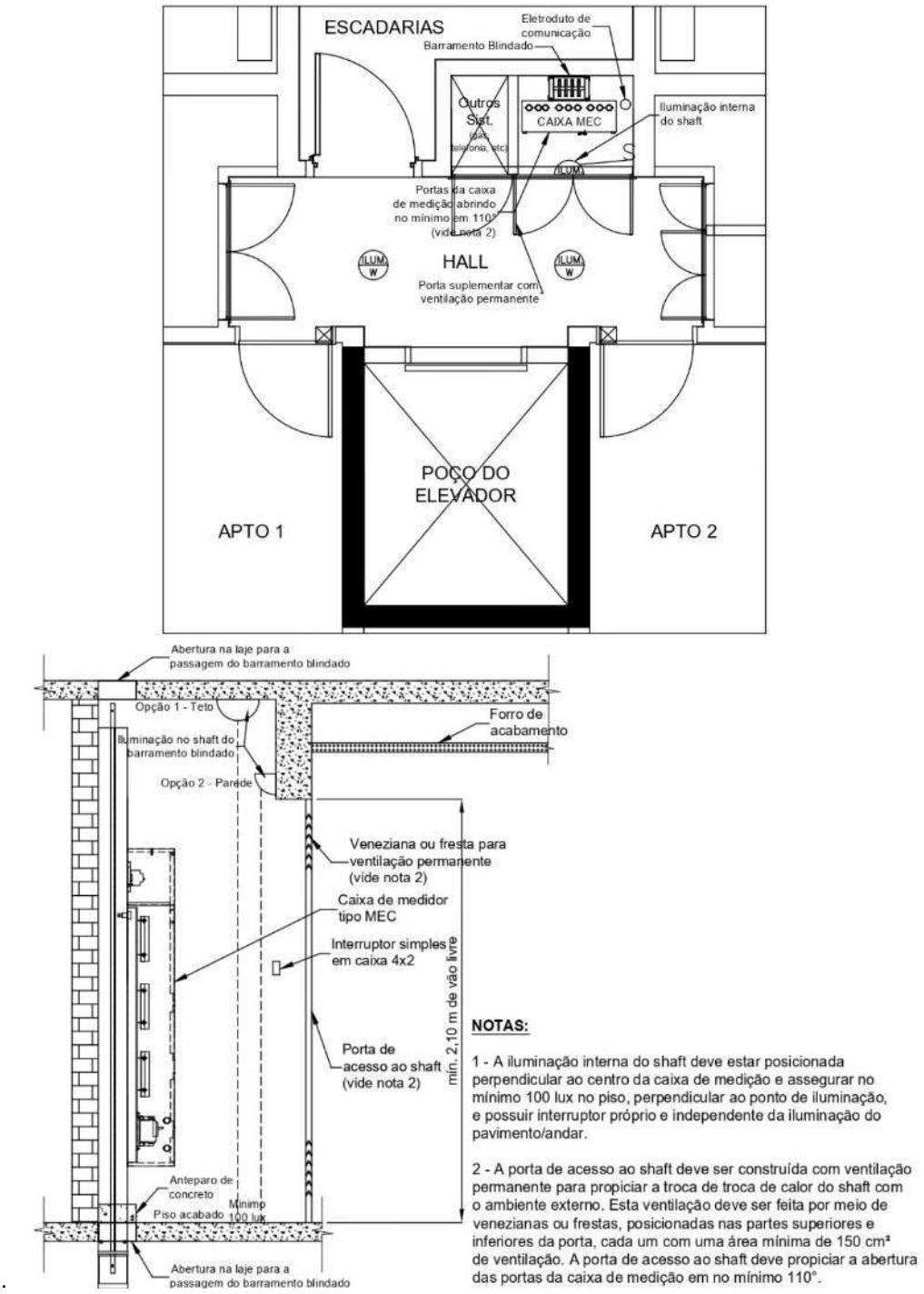
8.93Desenho 74 - Shaft de medição eletrônica centralizada



Sequência 1 de 2, Iluminação externa

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

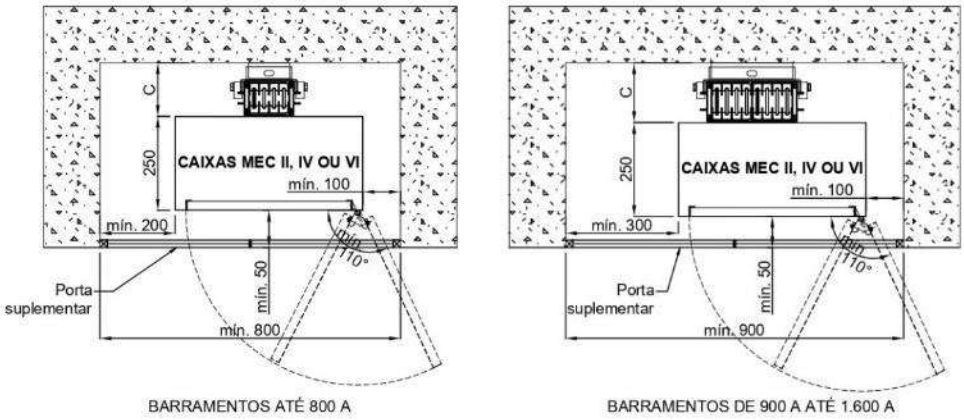


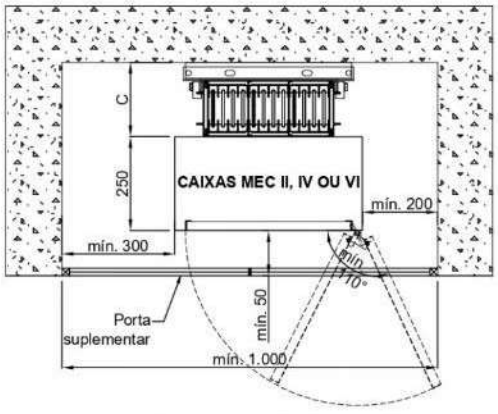
Sequência 2 de 2, Iluminação interna.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.94 Desenho 75 - Dimensionamento mínimo construtivo de SHAFT para barramento barra espaçada IP 54/55





NOTAS:

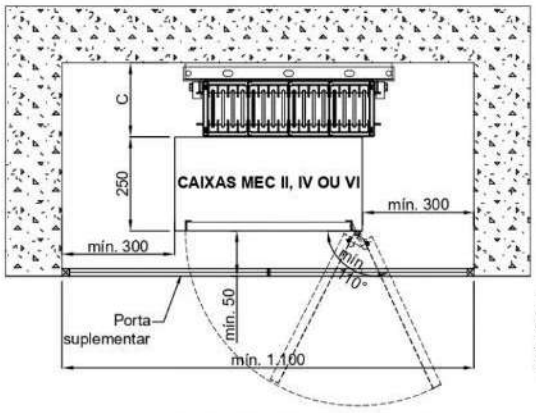
1 - Medidas informadas em mm.

2 - O dimensionamento dos shafts foram desenvolvidos considerando as medidas dos barramentos existentes e homologados junto a Distribuidora para os graus de proteção IP 54/55 na forma construtiva de barras espaçadas, considerando as condições mais favoráveis e exequíveis.

3 - Pode o shaft possuir dimensões menores do que as especificadas nestes desenhos desde que observe que em uma das laterais da caixa de medição possua um afastamento da parede interna acabada do shaft em no mínimo 100 mm de modo a propiciar a abertura da porta da caixa de medição a 110° e ainda que a outra lateral da caixa possua um afastamento mínimo em relação a outra parede interna do shaft acabada em de no mínimo 200 mm de modo a permitir a instalação do eletroduto de comunicação.

4 - A(s) porta(s) suplementar(es) externa(s) do shaft deve(m) ser instalada(s) de modo a não impossibilitar a abertura da porta da caixa de medição em no mínimo 110°.

5 - Os barramentos blindados IP 54/55 barras espaçadas não necessariamente devem ser instalados no meio do shaft ainda mais para os calibres de corrente compostos por 8, 12 ou 16 barras internas cuja instalação da caixa se alterna juntamente com a pinça plug-in entre os grupos de barras de modo a possibilitar o balanceamento de cargas ao longo do barramento.



DIMENSÕES NECESSÁRIAS (mm)		
Corrente do barramento	Qtde de barras	C (mín./máx.)
de 160 A até 400 A	4	100/140
de 450 A até 800 A	4	110/210
de 900 A até 1.600 A	8	130/230
de 1.750 A até 2.500 A	12	160/260
de 3.000 A até 5.000 A	16	170/270

IMPORTANTE: a medida "C" informada na tabela acima representa a medida requerida para cada faixa de corrente de barramentos, podendo esta medida ser inferior a especificada, a depender do fabricante e do tipo de tecnologia de barramento empregada.

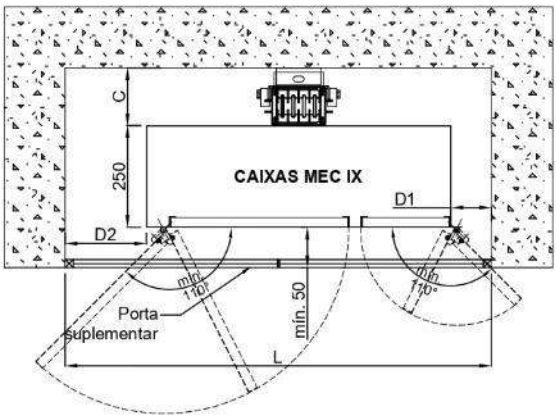
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Enel CE/RJ Sujeito a consulta

Sequência 1 de 4, disposição horizontal e caixas de medição eletrônica tipos MEC II, IV e VI.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



COM CAIXA TIPO MEC IX

NOTAS:

1 - Medidas informadas em mm.

2 - O dimensionamento dos shafts foram desenvolvidos considerando as medidas dos barramentos existentes e homologados junto a Distribuidora para os graus de proteção IP 54/55 na forma construtiva de barras espaçadas, considerando as condições mais favoráveis e exequíveis.

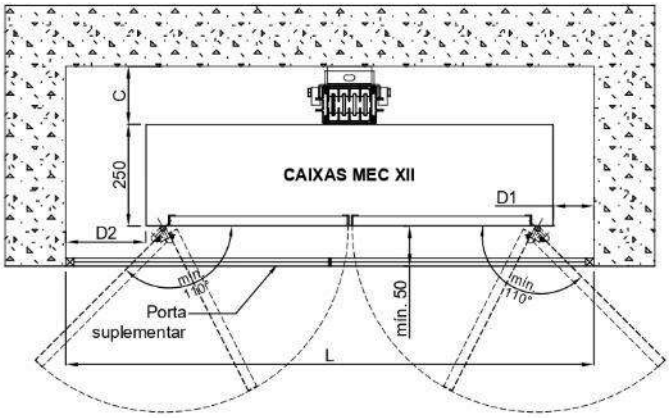
3 - Pode o shaft possuir dimensões menores do que as especificadas nestes desenhos desde que observe que em uma das laterais da caixa de medição possua um afastamento da parede interna acabada do shaft em no mínimo 100 mm de modo a propiciar a abertura da porta da caixa de medição a 110° e ainda que a outra lateral da caixa possua um afastamento mínimo em relação a outra parede interna do shaft acabada em de no mínimo 200 mm de modo a permitir a instalação do eletroduto de comunicação.

4 - A(s) porta(s) suplementar(es) externa(s) do shaft deve(m) ser instalada(s) de modo a não impossibilitar a abertura da porta da caixa de medição em no mínimo 110°.

5 - Os barramentos blindados IP 54/55 barras espaçadas não necessariamente devem ser instalados no meio do shaft ainda mais para os calibres de corrente compostos por 8, 12 ou 16 barras internas cuja instalação da caixa se altema juntamente com a pinça plug-in entre os grupos de barras de modo a possibilitar o balanceamento de cargas ao longo do barramento.

DIMENSÕES NECESSÁRIAS (mm) - COM CAIXA TIPO MEC IX

Corrente do barramento	Qtde de barras	C (mín./máx.)	D1 (mín.)	D2 (mín.)	L (mín.)
até 400 A	4	100/140	100	200	1.050
de 450 A até 800 A	4	110/210	100	200	1.050
de 900 A até 1.600 A	8	130/230	100	300	1.150
de 1.750 A até 2.500 A	12	160/260	200	300	1.250
de 3.000 A até 5.000 A	16	170/270	300	300	1.350



COM CAIXA TIPO MEC XII

DIMENSÕES NECESSÁRIAS (mm) - COM CAIXA TIPO MEC XII

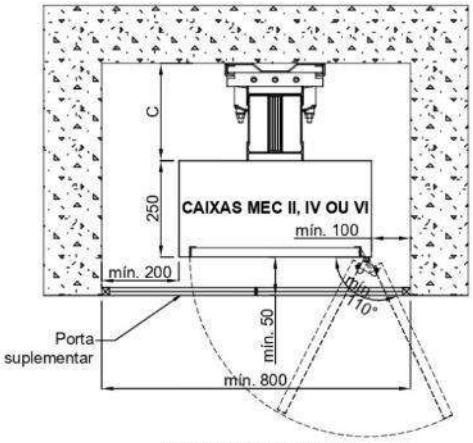
Corrente do barramento	Qtde de barras	C (mín./máx.)	D1 (mín.)	D2 (mín.)	L (mín.)
de 160 A até 400 A	4	100/140	100	200	1.300
de 450 A até 800 A	4	110/210	100	200	1.300
de 900 A até 1.600 A	8	130/230	100	300	1.400
de 1.750 A até 2.500 A	12	160/260	200	300	1.500
de 3.000 A até 5.000 A	16	170/270	300	300	1.600

IMPORTANTE: as medidas "C" informadas nas tabelas acima representam as medidas requeridas para cada faixa de corrente de barramentos, podendo estas medidas serem inferiores a especificada, a depender do fabricante e do tipo de tecnologia de barramento empregada.

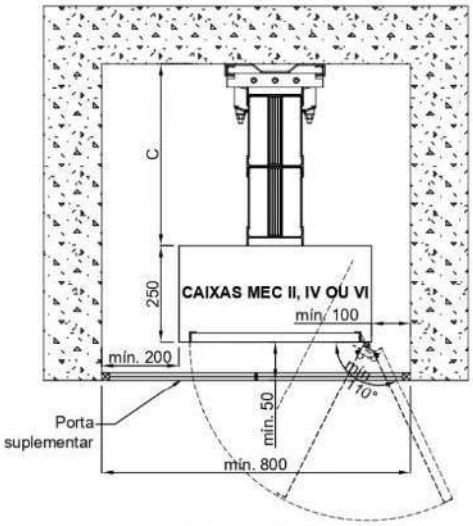
Sequência 2 de 4, disposição horizontal e caixas de medição eletrônica tipos MEC IX e XII.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



BARRAMENTO SIMPLES



BARRAMENTO DUPLO

NOTAS:

1 - Medidas informadas em mm.

2 - O dimensionamento dos shafts foram desenvolvidos considerando as medidas dos barramentos existentes e homologados junto a Distribuidora para o grau de proteção IP 55, na forma construtiva de barras coladas (compacto), considerando as condições mais favoráveis e exequíveis.

3 - Pode o shaft possuir dimensões menores do que as especificadas nestes desenhos desde que observe que em uma das laterais da caixa de medição possua um afastamento da parede interna acabada do shaft em no mínimo 100 mm de modo a propiciar a abertura da porta da caixa de medição a 110° e ainda que a outra lateral da caixa possua um afastamento mínimo em relação a outra parede interna do shaft acabada em de no mínimo 200 mm de modo a permitir a instalação do eletroduto de comunicação.

4 - A(s) porta(s) suplementar(es) externa(s) do shaft deve(m) ser instalada(s) de modo a não impossibilitar a abertura da porta da caixa de medição em no mínimo 110°.

5 - Os barramentos blindados IP 55 barras coladas (compacto) de alguns fabricantes podem possuir disposição na horizontal e nestes casos devem ser observados as medidas mínimas necessárias consideradas para tal e assim respeitadas as medidas de shaft indicadas nestes desenhos como condições mínimas construtivas.

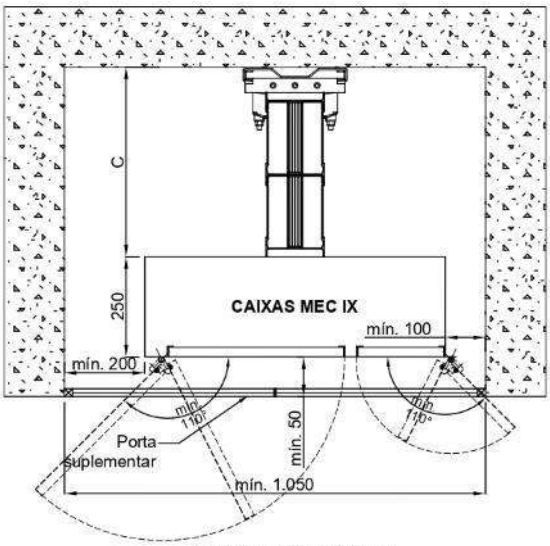
DIMENSÕES NECESSÁRIAS (mm) - COM CAIXA TIPO MEC II, IV OU VI		
Corrente do barramento	Tipo	C (mín./máx.)
de 350 A até 800 A	SIMPLES	150/260
de 900 A até 1.400 A	SIMPLES	160/360
de 1.600 A até 2.000 A	SIMPLES	230/360
de 2.500 A até 3.000 A	DUPLO	230/380
de 3.200 A até 4.500 A	DUPLO	250/510
de 5.000 A até 6.000 A	DUPLO	330/650

IMPORTANTE: a medida "C" informada na tabela acima representa a medida requerida para cada faixa de corrente de barramentos, podendo esta medida ser inferior a especificada, a depender do fabricante utilizado.

Sequência 3 de 4, disposição vertical e caixas de medição eletrônica tipos MEC II, IV e VI.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



COM CAIXA TIPO MEC IX

NOTAS:

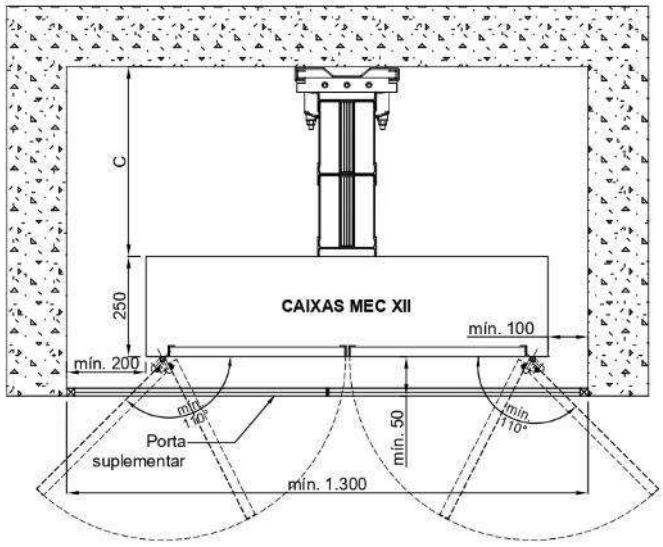
1 - Medidas informadas em mm.

2 - O dimensionamento dos shafts foram desenvolvidos considerando as medidas dos barramentos existentes e homologados junto a Distribuidora para o grau de proteção IP 55, na forma construtiva de barras coladas (compacto), considerando as condições mais favoráveis e exequíveis.

3 - Pode o shaft possuir dimensões menores do que as especificadas nestes desenhos desde que observe que em uma das laterais da caixa de medição possua um afastamento da parede interna acabada do shaft em no mínimo 100 mm de modo a propiciar a abertura da porta da caixa de medição a 110° e ainda que a outra lateral da caixa possua um afastamento mínimo em relação a outra parede interna do shaft acabada em de no mínimo 200 mm de modo a permitir a instalação do eletroduto de comunicação.

4 - A(s) porta(s) suplementar(es) externa(s) do shaft deve(m) ser instalada(s) de modo a não impossibilitar a abertura da porta da caixa de medição em no mínimo 110°.

5 - Os barramentos blindados IP 55 barras coladas (compacto) de alguns fabricantes podem possuir disposição na horizontal e nestes casos devem ser observados as medidas mínimas necessárias consideradas para tal e assim respeitadas as medidas de shaft indicadas nestes desenhos como condições mínimas construtivas.



COM CAIXA TIPO MEC XII

DIMENSÕES NECESSÁRIAS (mm) - COM CAIXA TIPO MEC II, IV OU VI		
Corrente do barramento	Tipo	C (mín./máx.)
de 350 A até 800 A	SIMPLES	150/260
de 900 A até 1.400 A	SIMPLES	160/360
de 1.600 A até 2.000 A	SIMPLES	230/360
de 2.500 A até 3.000 A	DUPLO	230/380
de 3.200 A até 4.500 A	DUPLO	250/510
de 5.000 A até 6.000 A	DUPLO	330/650

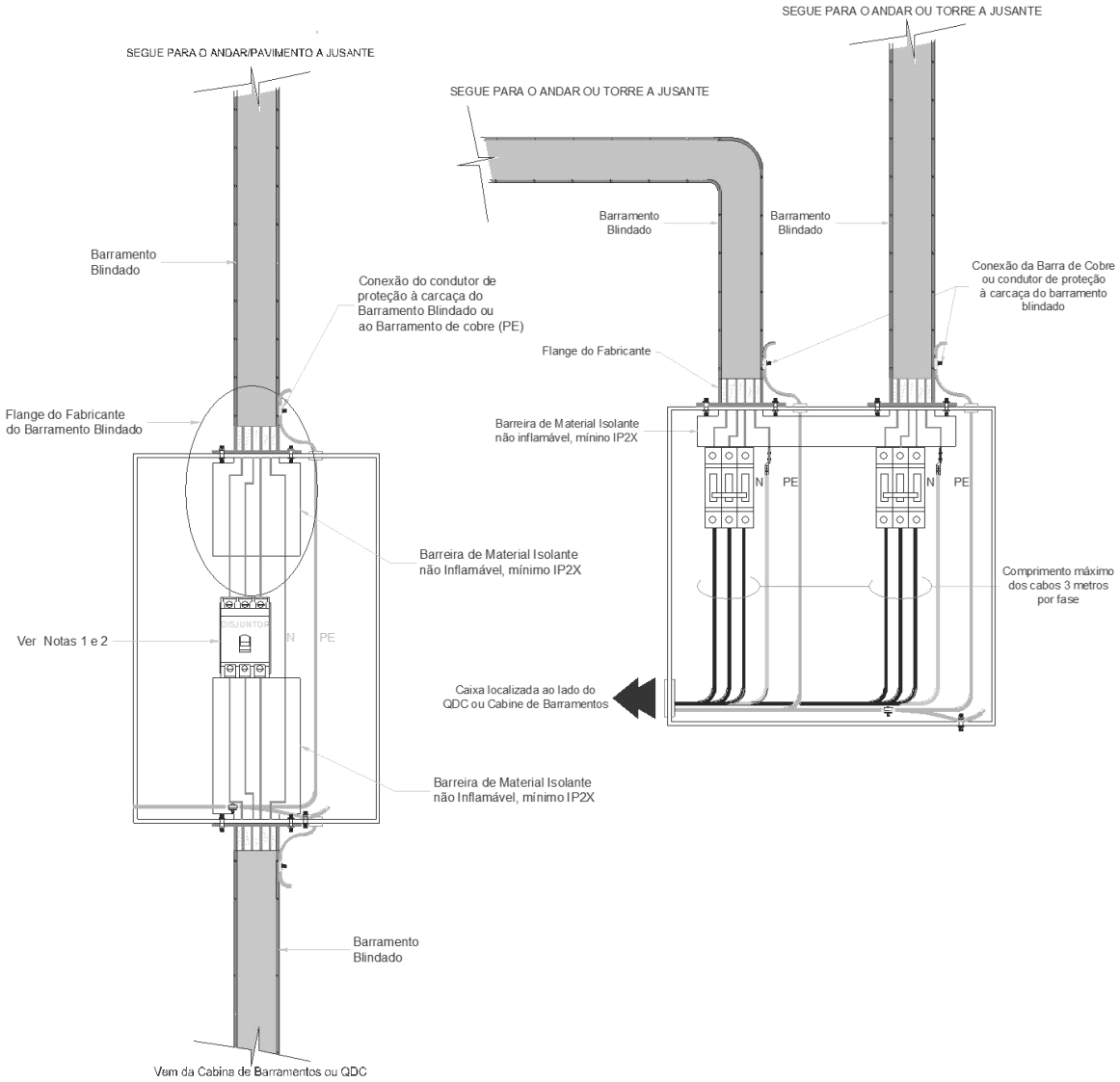
IMPORTANTE: a medida "C" informada na tabela acima representa a medida requerida para cada faixa de corrente de barramentos, podendo esta medida ser inferior a especificada, a depender do fabricante utilizado.

Sequência 4 de 4, disposição vertical e caixas de medição eletrônica tipos MEC IX e XII.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.95Desenho 76 - Caixa de transição para barramentos blindados



NOTAS:

1 - Pode ser utilizado disjuntor ou chave seccionadora com abertura sob carga com fusível;

2 - Se a proteção a jusante estiver coordenada para proteger o trecho de cabos e o barramento blindado, poderá ser instalada uma chave seccionadora com abertura sob carga sem fusível neste ponto, somente para manobra;

3 - Desenho sugestivo para caixa de transição;

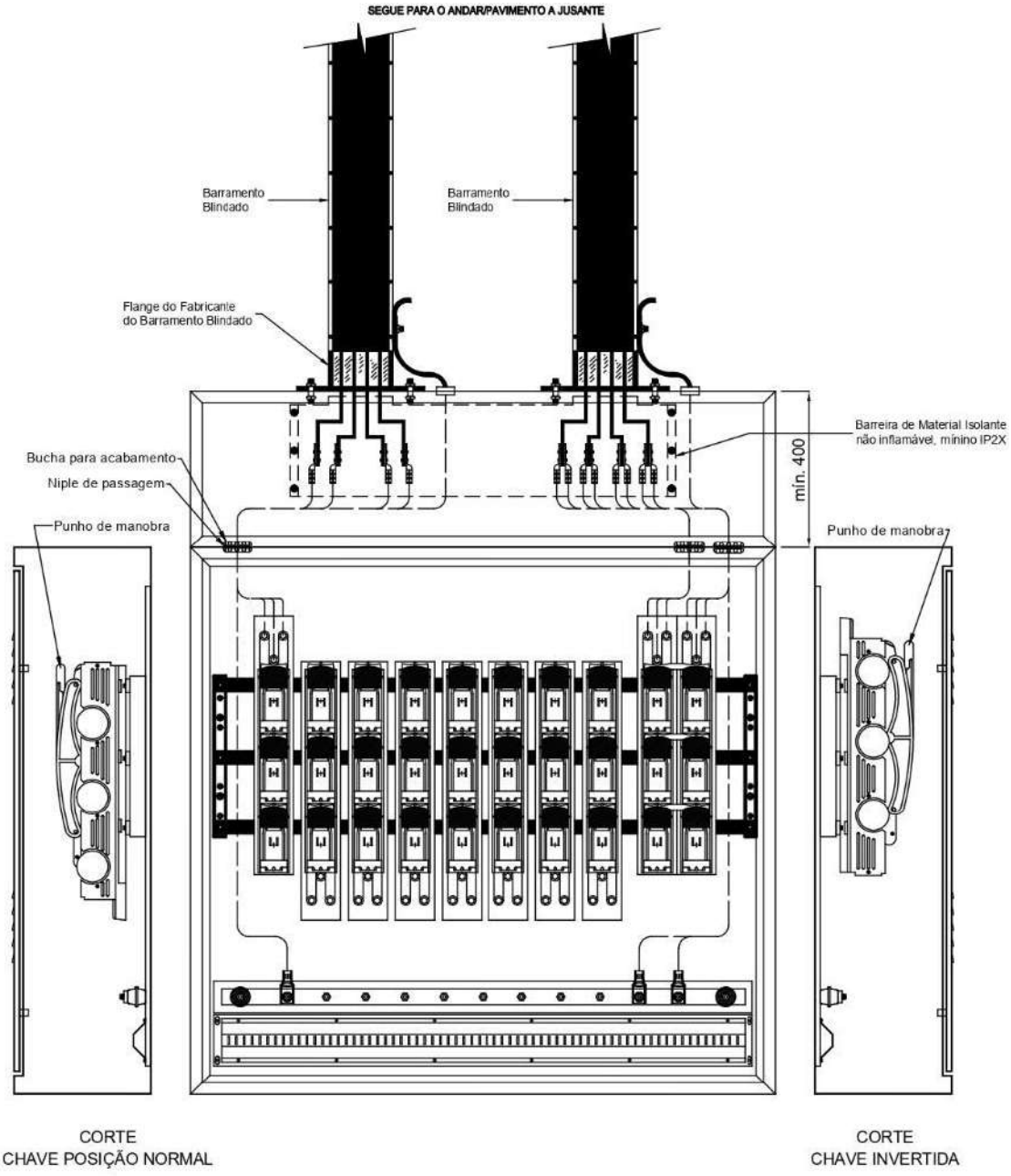
4 - A conexão do barramento blindado a caixa, e consequentemente os cabos, deve ser feita com flange do próprio fabricante do barramento blindado;

5 - A caixa de transição deve ser de chapa de aço de 1,5 mm de espessura e provida de portas com abertura lateral, dotadas de tubetes para parafusos de segurança, dispositivos para selagem (lacre) e dobradiças invioláveis.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

Sequência 1 de 2.



NOTAS:

1 - A caixa de transição para acoplamento do barramento blindado ao QDC deve possuir no mínimo 400 mm de altura. A profundidade e altura da caixa podem variar em função do tipo e ampacidade do barramento blindado utilizado.

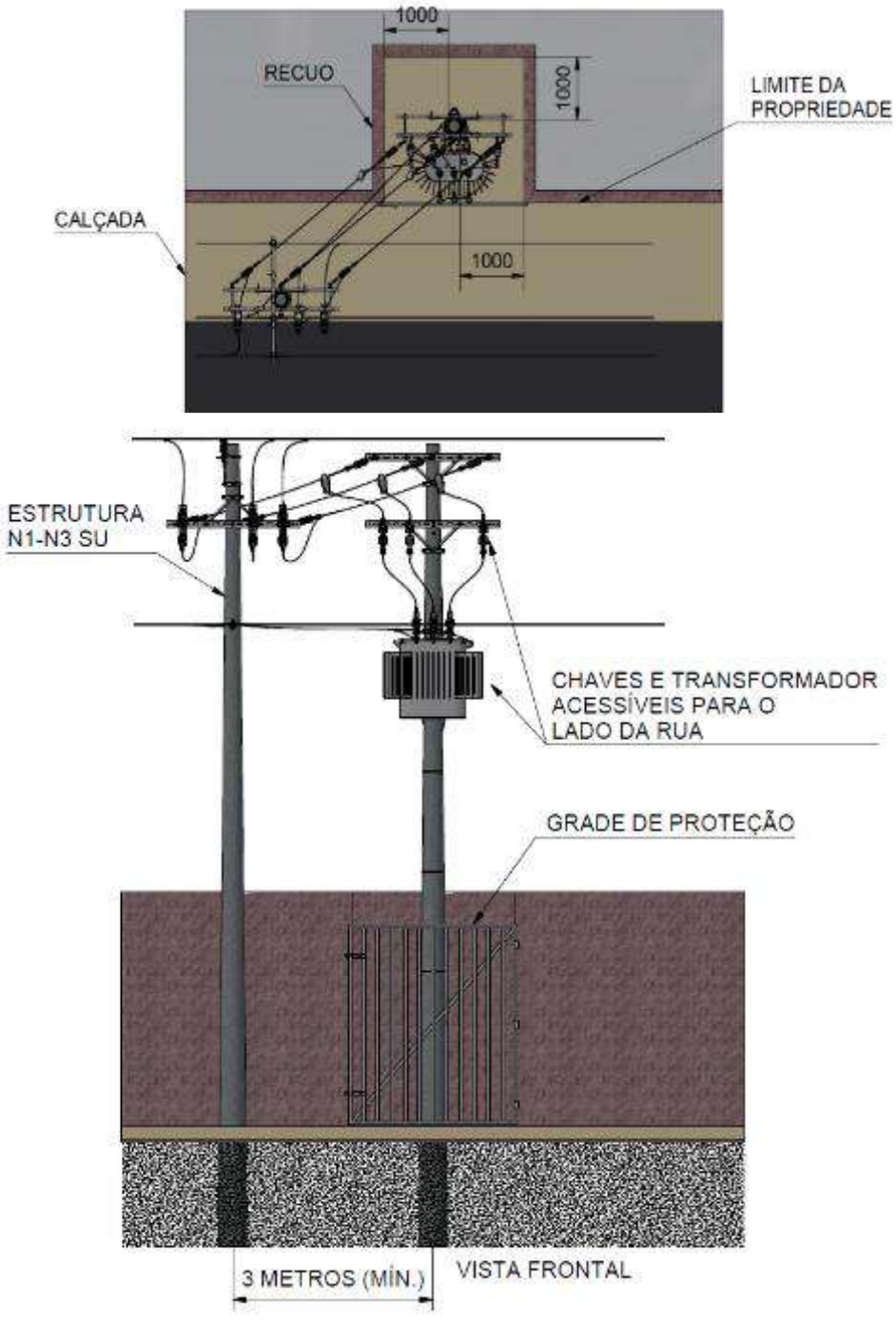
2 - A caixa de transição deve ser de chapa de aço de 1,5 mm de espessura e provida de portas com abertura lateral, dotadas de tubetes para parafusos de segurança, dispositivos para selagem (lacre) e dobradiças invioláveis.

Sequência 2 de 2 caixa de transição para barramentos blindados em QDC.

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

8.96Desenho 77 – SEE Poste Limite propriedade (≤ 300 kVA)

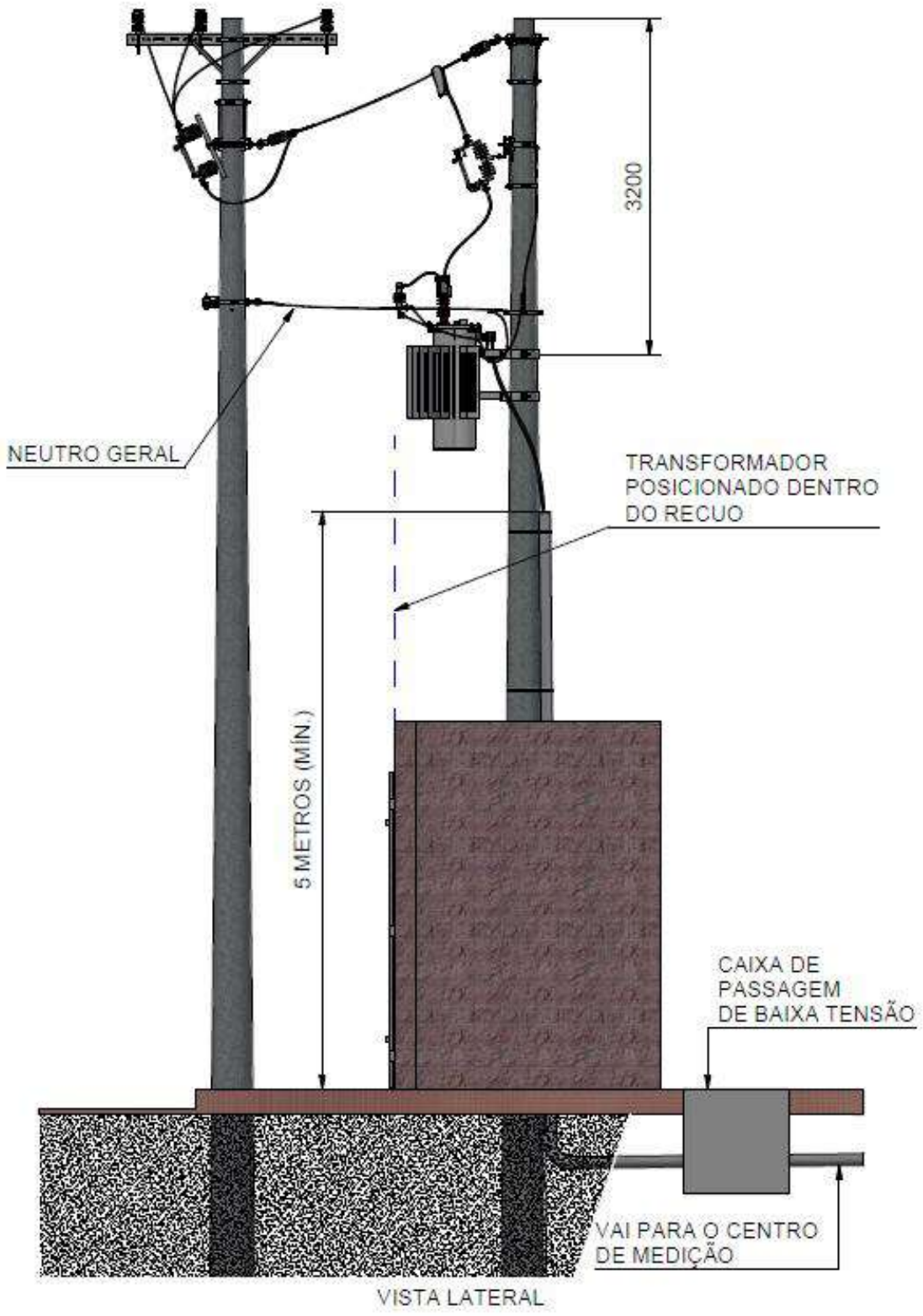
Implantação - Dimensões em milímetros (mm)



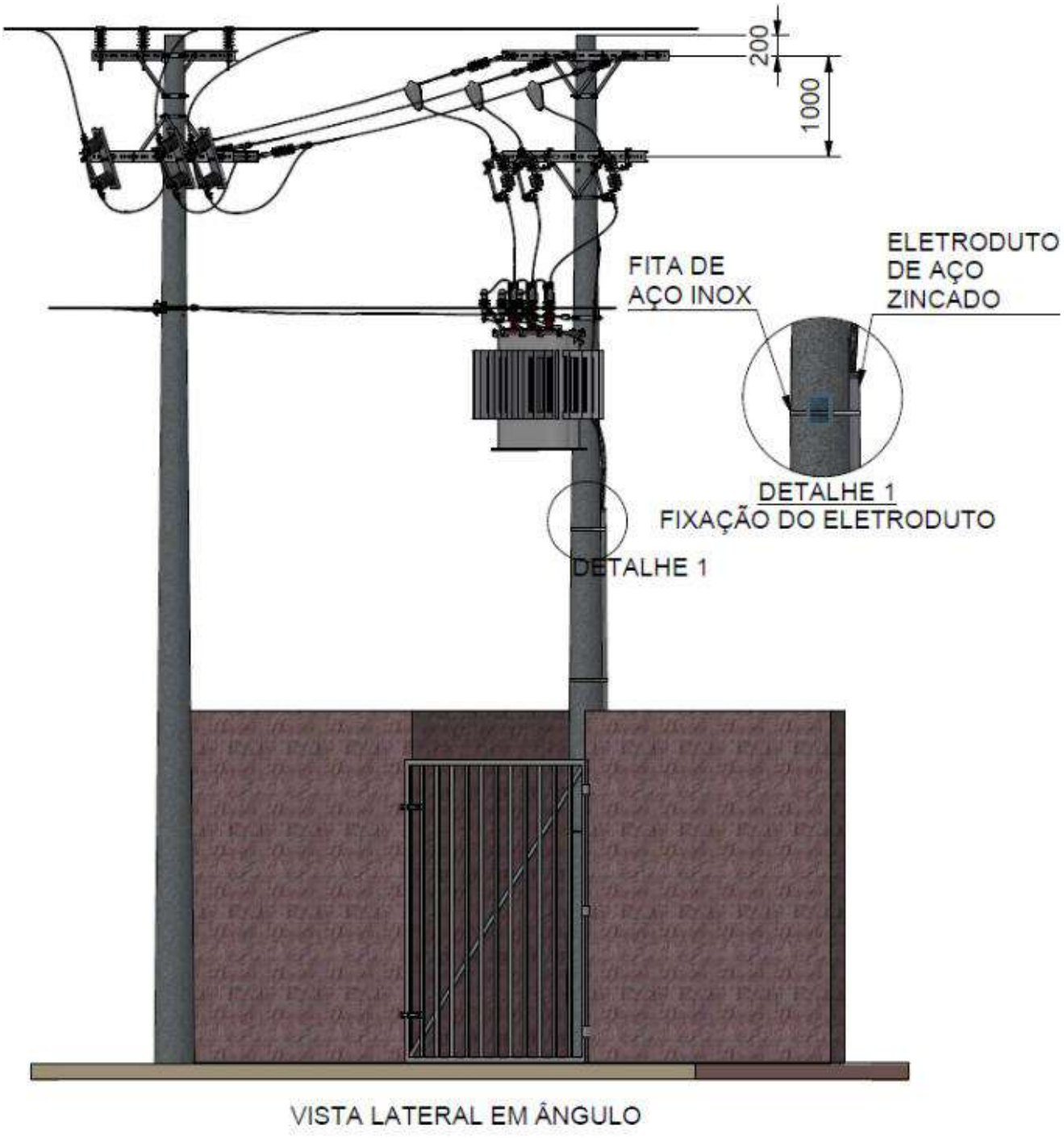
Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

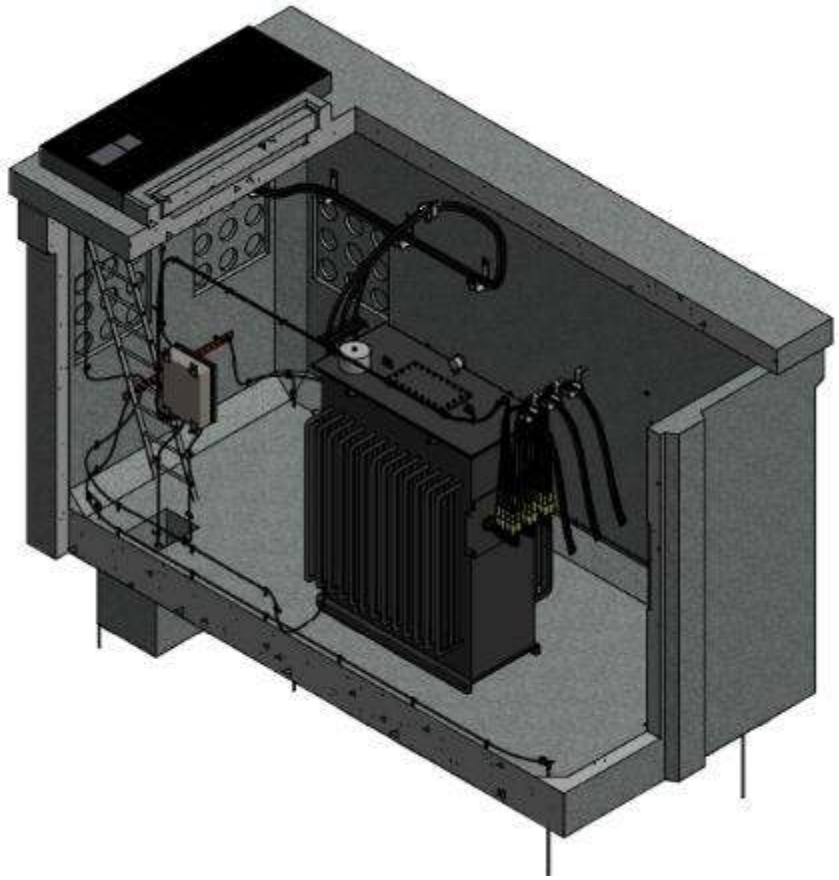


Para montagem das estruturas consultar CNC-OMBR-MAT-20-0942-EDBR.



VISTA LATERAL EM ÂNGULO

8.97Desenho 78 – Câmara Transformadora

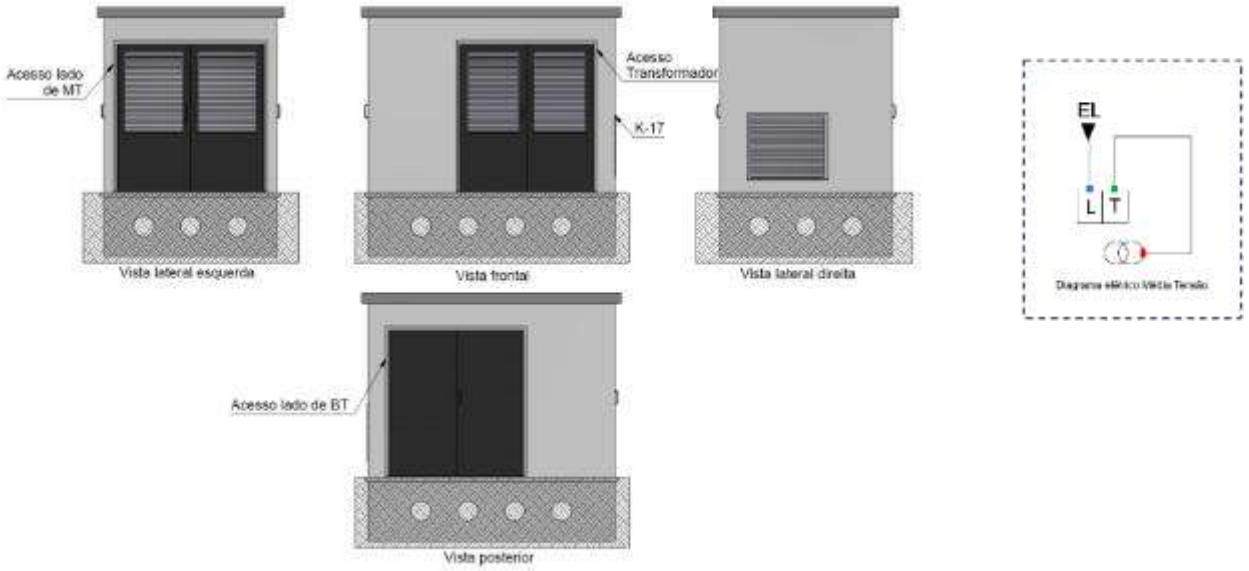


Os detalhes construtivos e lista de material do Centro de Transformação de Superfície estão indicados na Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-22-1546.

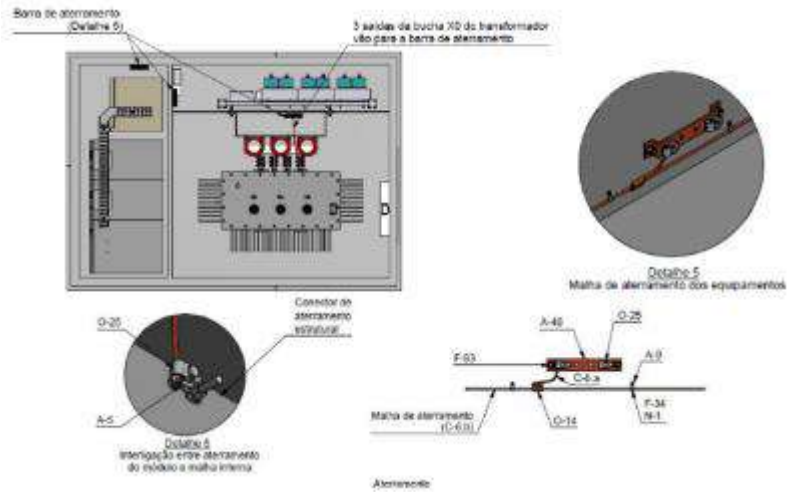
Aplicável Perímetro da Enel:
☐ CE ☐ RJ ☒ SP

8.98Desenho 79 – Centro Transformação – Superfície

a) Centro Transformação Compacto – Sistema Radial

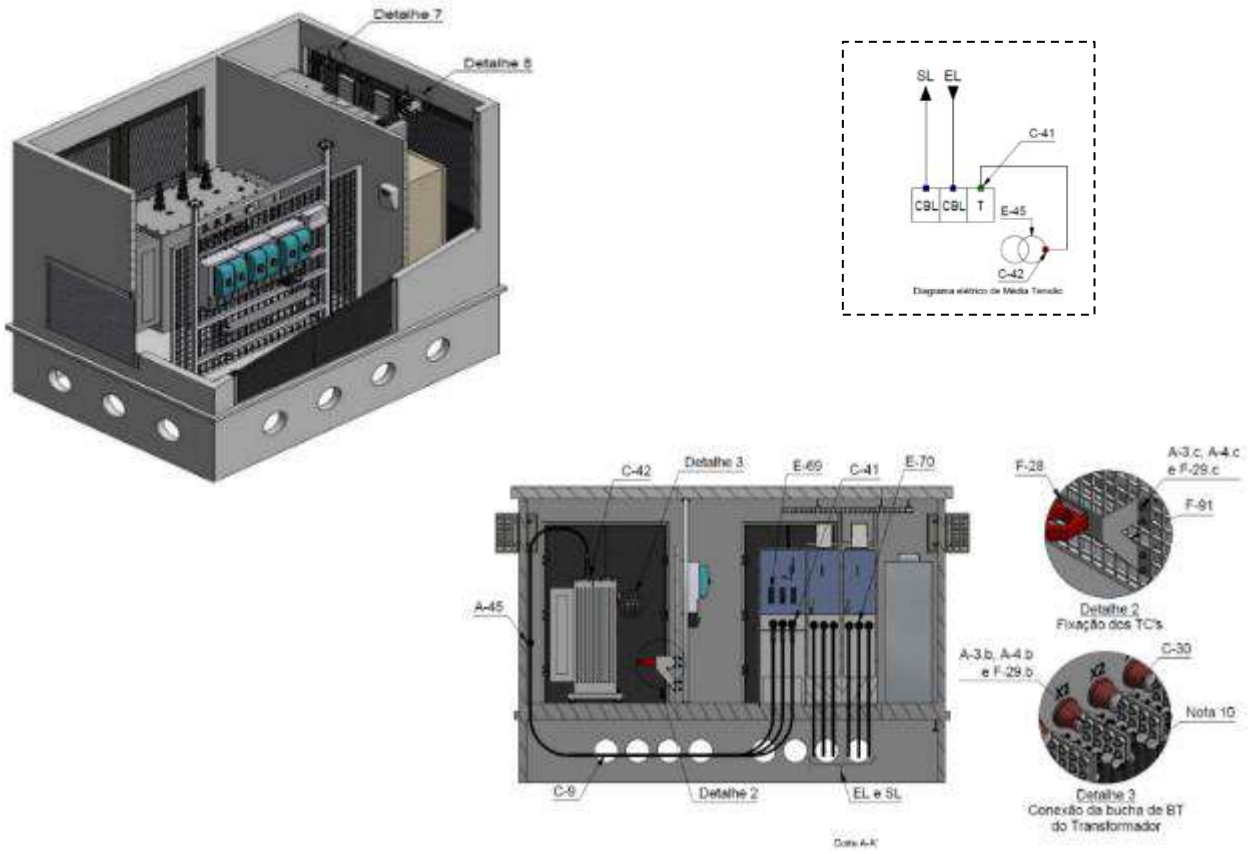


Vistas do Centro de Transformação de Superfície Compacto



1) Os detalhes construtivos e lista completa dos materiais do Centro de Transformação de Superfície estão indicados na Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-20-0975- EDBR - Desenho 8
2) Esta solução deve ser adotada como padrão para rede de distribuição subterrânea. Tem a função de atender as cargas de baixa de tensão (limitada a 630 KVA)
3) Todos os dutos, até mesmo os que possuem cabos instalados devem ser vedados para evitar a entrada de água;
4) Todos os equipamentos e componentes devem ser aterrados e conectados à malha de aterramento;
5) Nesta condição exclusivamente não será necessário cubículos de entrada e saída de linha.
6) Para os cubículos de proteção conforme especificação técnica GSM001.

b) Centro Transformação - Sistema LILO



8) Os detalhes construtivos e lista completa dos materiais do Centro de Transformação de Superfície estão indicados na Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-20-0975- EDBR - Desenho 8.

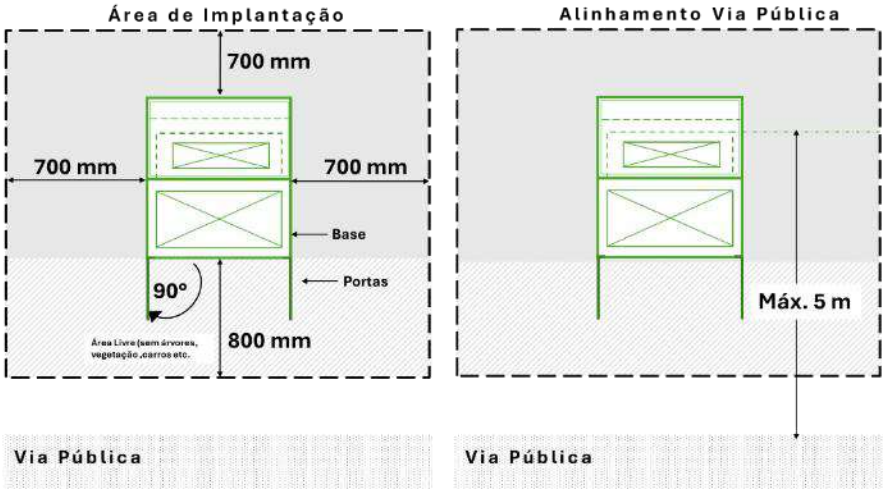
9) Esta solução deve ser utilizada no fornecimento de energia em baixa tensão de condomínios verticais (demandas de 630kVA a 1000kVA), somente quando houver viabilidade técnica e quando indicado pela Distribuidora,

10) EL: Entrada de linha, SL: Saída de linha, L: Cubículo com chave seccionadora, CBL: Cubículo com chave interruptora, T: Cubículo de proteção do transformador;

11) Todos os equipamentos e componentes devem ser aterrados e conectados à malha de aterramento;

Aplicável Perímetro da Enel:
☒ CE ☒ RJ ☒ SP

8.99Desenho 80 – Transformador Pedestal



Aplicável Perímetro da Enel:
☒ SP

Figura 1 – Localização dos Transformadores (distâncias livres)

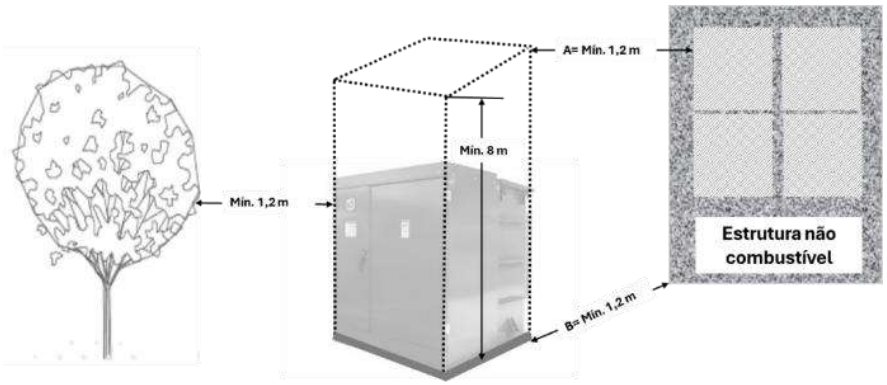


Figura 2 – Localização dos Transformadores (distâncias edificações/vegetação)

Nota:

2 Os transformadores devem ser instalados sobre bases de concreto construídas, no terreno do consumidor, sobre lajes de pavimentos ao nível da via pública ou diretamente ao solo.

3 A base de concreto deve ser localizada, preferencialmente, junto ao alinhamento da via pública, com o acesso frontal ao transformador, pelo passeio. Quando necessário, para atender restrições arquitetônicas, as bases de concreto podem ser construídas a uma distância de no máximo 5 metros, do alinhamento da via pública.

4 Devem ser mantidos espaços livres em todos os lados da base visando possibilitar inspeção e manutenção do transformador. Para tanto, as distâncias livres mínimas indicadas na área de implantação.

5 A critério do projeto arquitetônico, a base poderá ser cercada por gradil metálico removível, desde que, a localização das mesmas atenda aos requisitos (distâncias mínimas) mencionados. (Nota: gradil metálico, quando utilizado, deve ser aterrado), Eventuais danos nas cercas vivas, em decorrência de substituição do transformador, poderão ocorrer e não serão de responsabilidade da Enel.

6 Caso o fundo do transformador fique adjacente a muros a distância mínima deve ser de 400 mm.

7 A localização dos transformadores deve prever o devido acesso de caminhões guincho (instalação/retirada do transformadores) e acesso de pessoal (inspeção/manutenção)

8 As distancias entre vegetação e edificações não combustíveis, estão de acordo com a Figura 2, para caso de edificações com material combustível, deve se adotar distância A e B superior a 2,5 metros.
9 Nas embocaduras dos dutos corrugados, deverá ser utilizado tampões rosqueáveis que poderão ser cortados quando da passagem do cabo
10 Os dutos de aço carbono zincado a quente sem costura, serão fixados à estrutura por meio de suportes, bandejas ou tirantes, e na conexão com a caixa serão instalados com buchas para proteção dos cabos e deverão ser aterrados.
11 Durante a montagem dos dutos, uma corda de nylon (guia) deverá ser deixada em cada um deles.
12 Os dutos deverão estar perfeitamente limpos e sem qualquer saliências para evitar danos aos cabos. É vedada a mudança de formação de uma linha de dutos, entre caixas ou em uma travessia de via.
13 Após o término da construção de todas as linhas de dutos, deverão ser testados passando-se por eles um mandril.

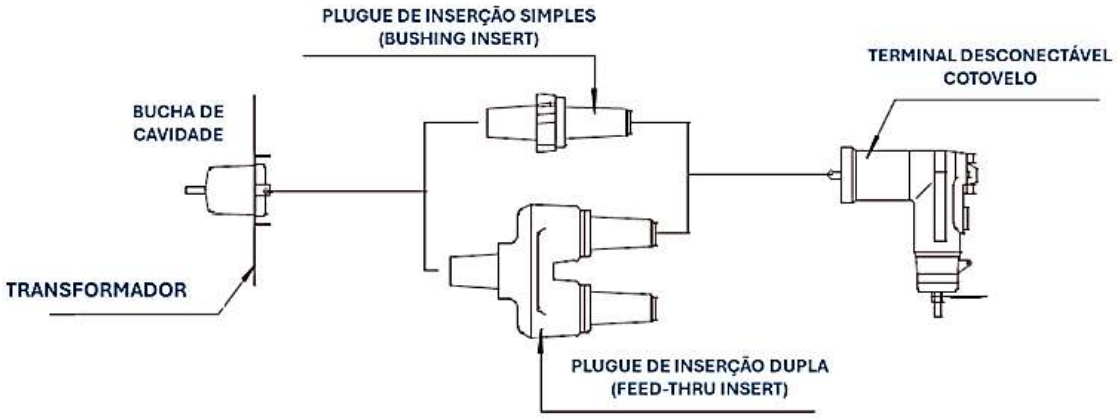
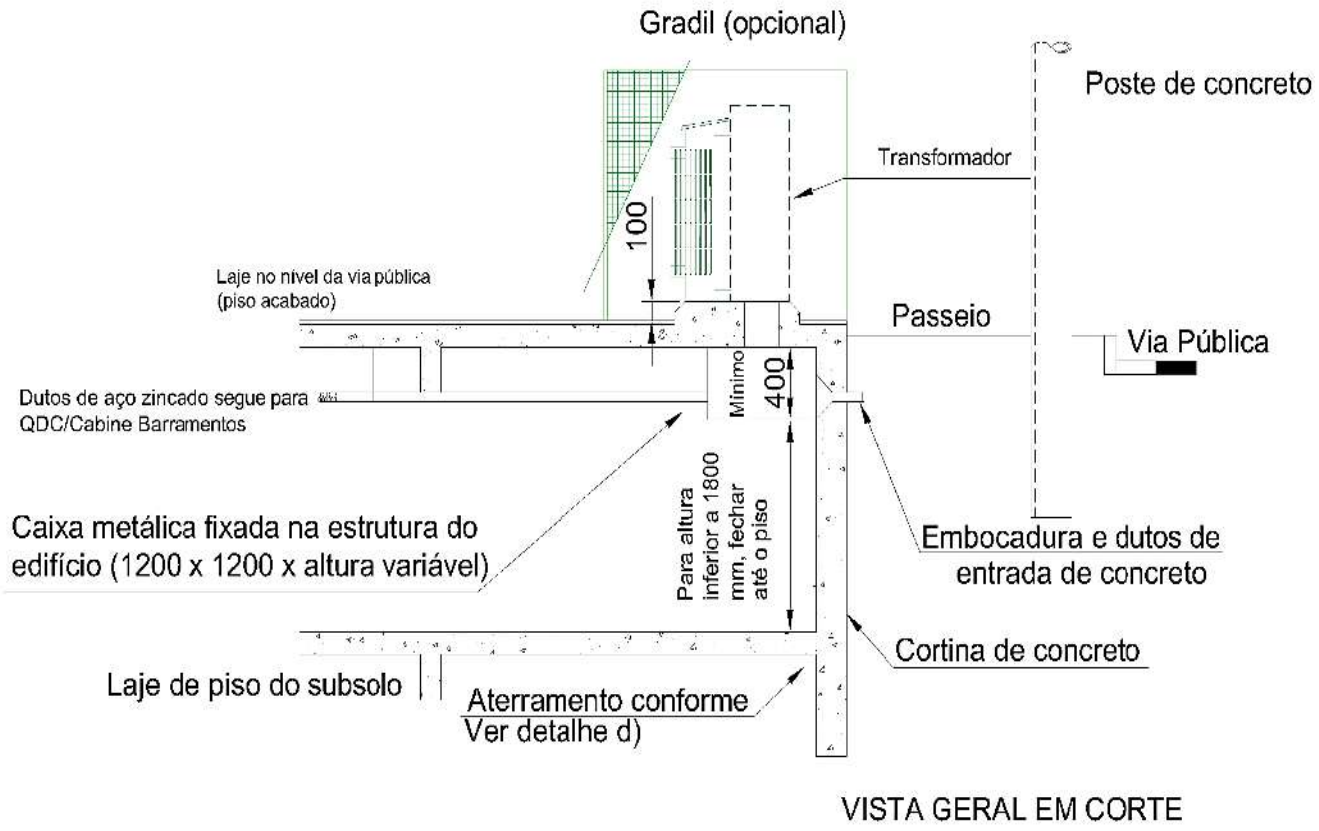


Figura 3 - Ligação de Transformadores em com Bucha de Inserção simples ou dupla

Nota:

1) O ramal de conexão é conectado à rede aérea através de poste de transição que deve estar de acordo com os desenhos da GRI-EDBR-CNC-GRI-0004.O ramal de conexão, também, pode ser derivado de circuito subterrâneo radial através de acessórios desconectáveis instalados em poços de inspeção.
2) As conexões dos cabos primários ao transformador devem ser feitas através de terminais desconectáveis tipo cotovelo e plugues de inserção simples – “bushing insert”, da linha 200 A, 15/25 kV;
3) Em instalações com transformadores operando em paralelo, podem ser considerados ramais de ligação independentes (1 para cada transformador) ou ramal de conexão único, sendo que, nestes casos, a derivação com acessórios desconectáveis de 200 A, 15/25 kV, considerando:
   a) Plugues de inserções duplos – “feed thru” e terminais desconectáveis cotovelo (derivação nos terminais do transformador).
   b) Barramentos triplex instalados em mini-poços de inspeção. (A conexão de transformadores em paralelo, nesta alternativa, deve ser similar à adotada para transformadores exclusivos).

a) Transformador de 500 kVA – Base para transformador pedestal instalada sobre laje em edifícios



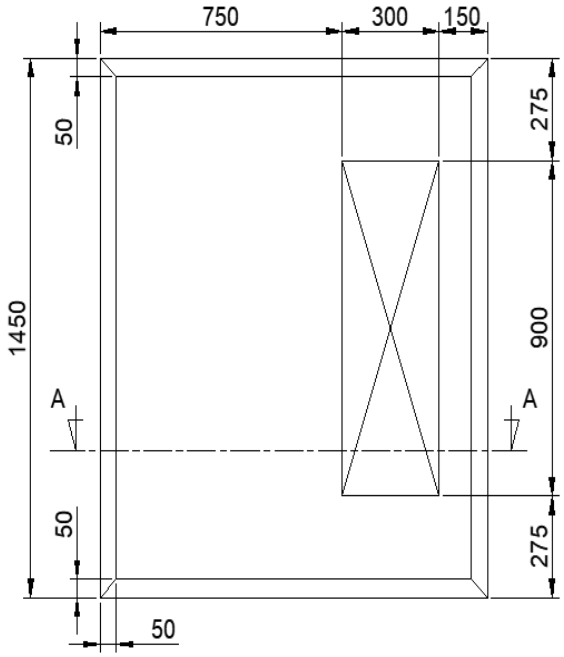
Base para transformador pedestal instalada sobre laje em edifícios – Vista geral em Corte

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

VISTA GERAL EM PLANTA

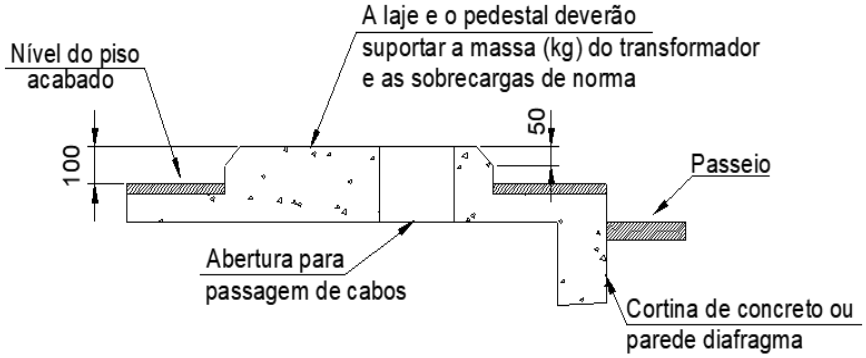
Base para transformador pedestal instalada sobre laje em edifícios – Vista geral em planta

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



VISTA SUPERIOR

-

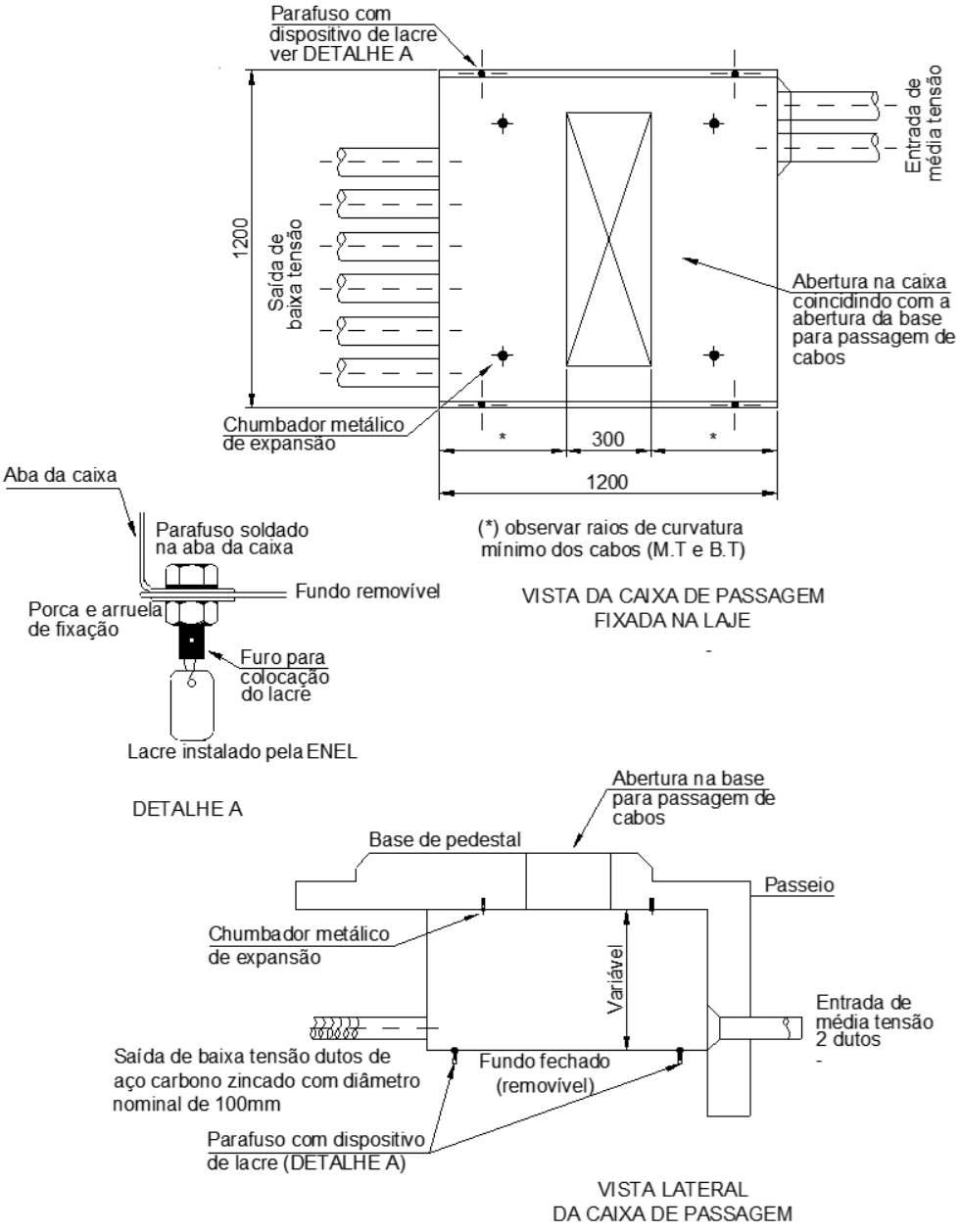


CORTE A-A

Base para transformador pedestal instalada sobre laje em edifícios – Vista superior

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



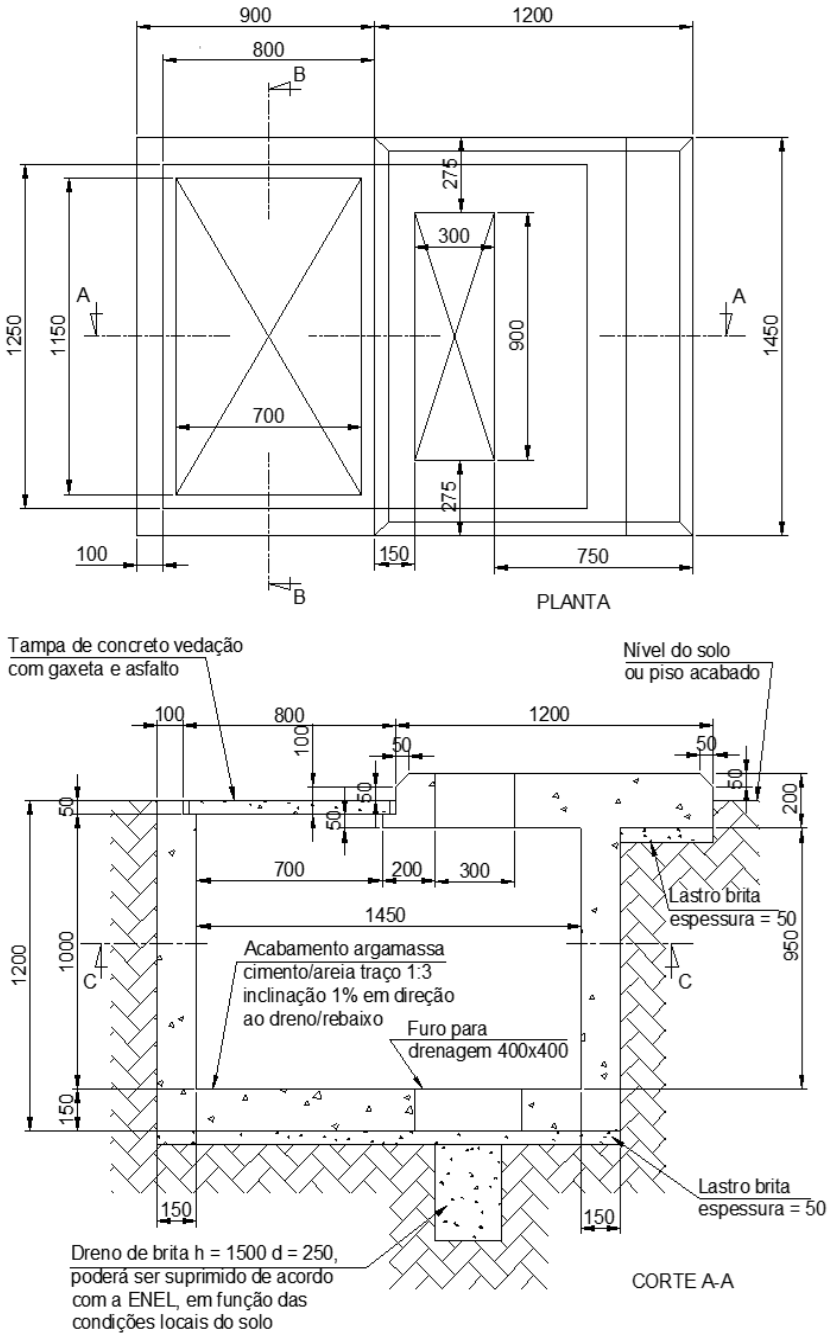
Caixa de chapa metálica n° 16 USG com tratamento anticorrosivo, fixada na estrutura do edifício com mínimo 4 chumbadores metálicos de expansão, com fundo removível e 4 dispositivos de lacre (1200x1200x altura variável)

Base para transformador pedestal instalada sobre laje em edifícios – Vista lateral da caixa de passagem

Notas:

1) O concreto da base deverá ser o mesmo da laje que deverá ser determinado pelo projetista estrutural da obra, incluindo os detalhes de armação.
2) A caixa de passagem deverá ser de chapa de aço ABNT 1008/1010
3) Os dutos aparentes deverão ser de aço carbono zincado com luvas de emendas e buchas.
4) Os dutos poderão ser de PVC, desde que sejam embutidos no concreto.
5) As caixas de passagem deverão receber tratamento anticorrosivo.
6) A base de pedestal deve ficar a 100 mm acima do piso acabado.
7) Desenhos de caráter ilustrativo para orientação do projetista
8) Utilizar o mesmo tipo de aterramento de câmaras suspensas.
9) Todas os dutos aparentes e as caixas de passagem deverão ficar a uma altura livre que garanta a passagem de pedestres e veículos sem perigo de colisão;
10) Importante: O local de instalação da base deverá permitir acesso de veículo para instalar e remover o transformador.
11) Os desvios de direção dos dutos devem sempre ser por meio de caixa de passagem;
12) A massa em kg do transformador e maiores detalhes podem ser obtidos no PM-Br 112.06;
13) A área abaixo da caixa de passagem deve ficar livre e desobstruída para serviços de instalação e manutenção.
14) Dimensões: em milímetros, exceto quando indicadas.

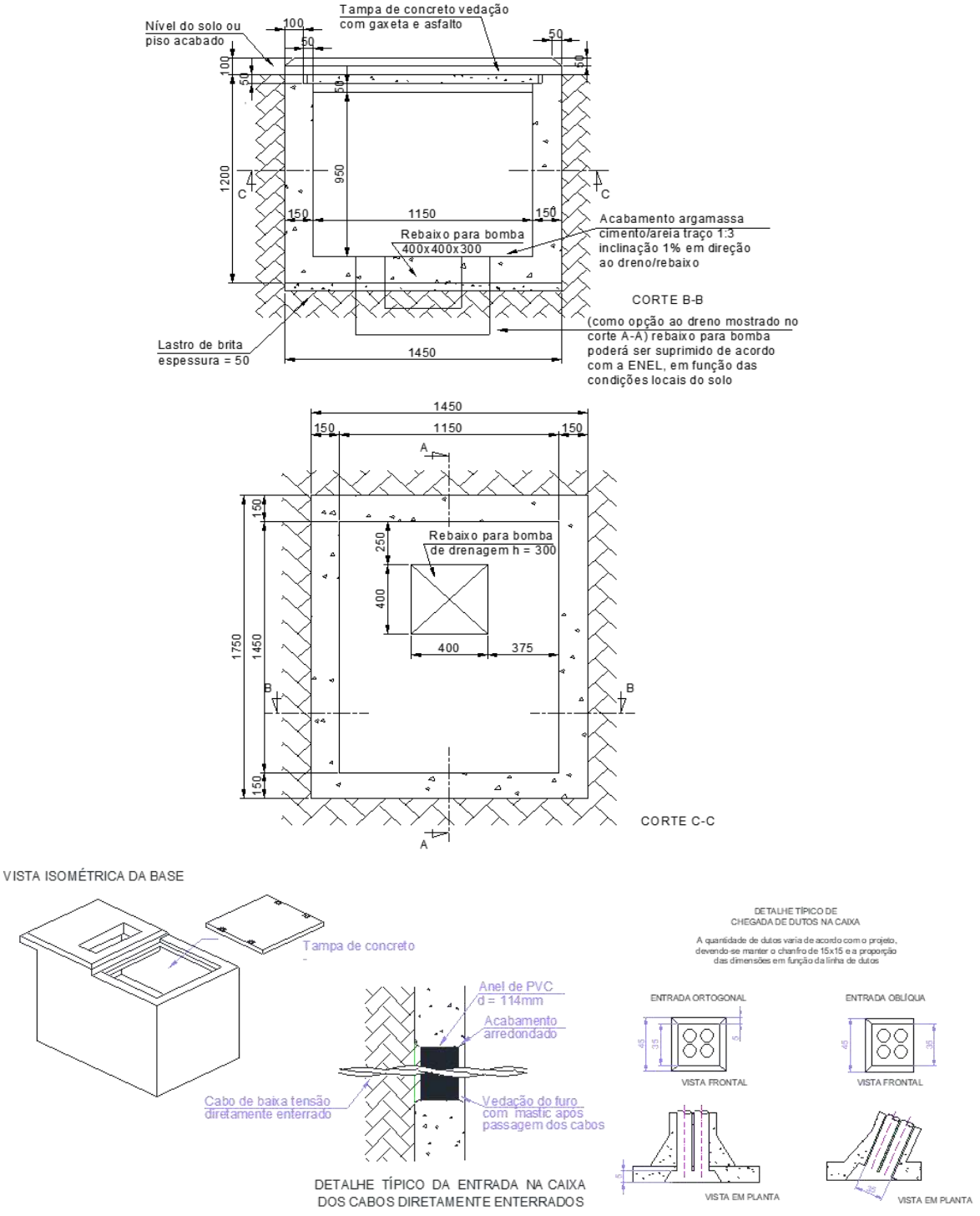
b) Transformador de 300 kVA ou 500 kVA - Instalado diretamente no solo



Base para transformador Instalada diretamente no solo – Vista em Planta

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Base para transformador Instalada diretamente no solo – Vista da Base

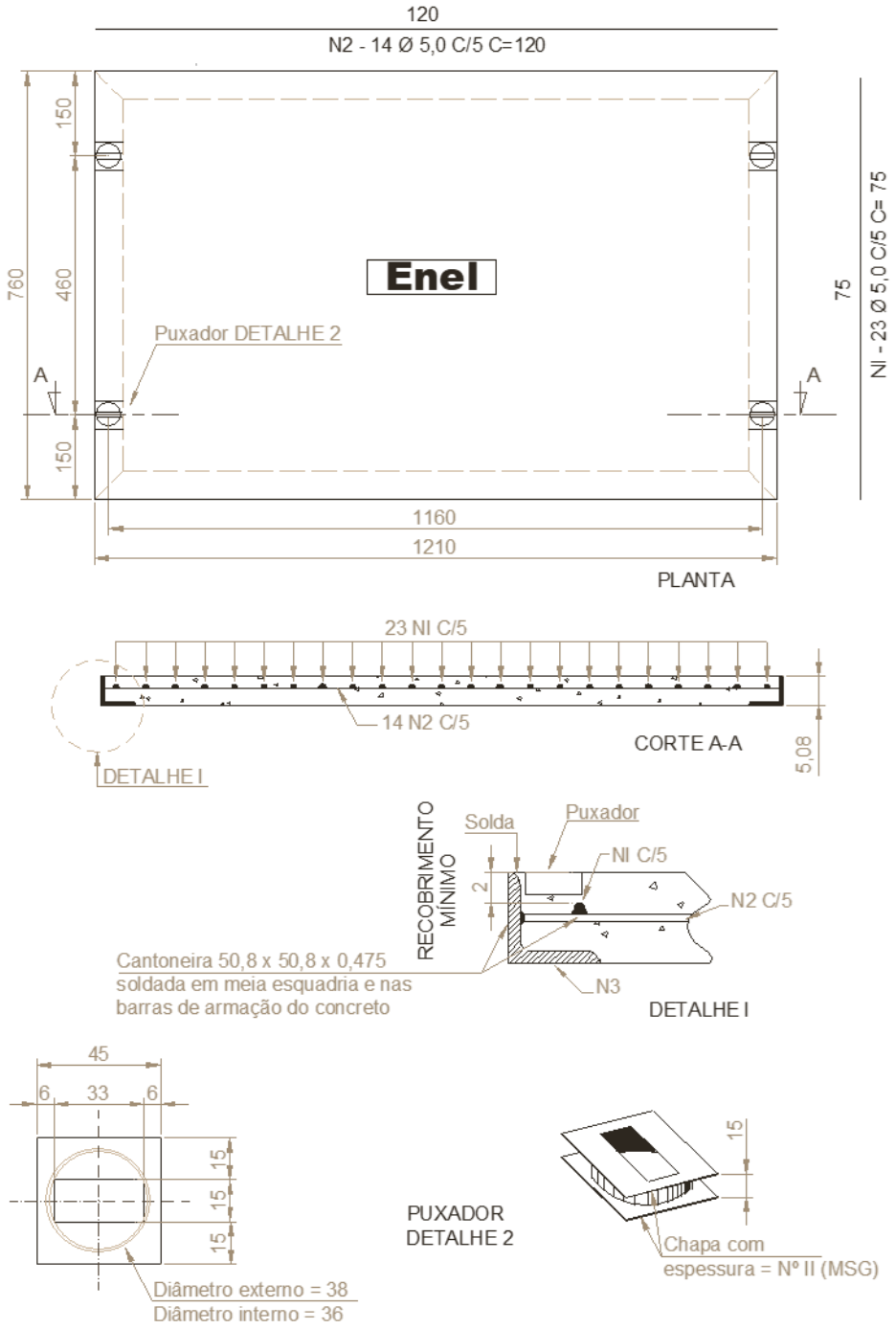
Notas:

1) Concreto fck = 20 MPa com adição de impermeabilizante.
2) Aço para construção tipo CA-50.
3) Acabamento, as superfícies serão lisas e livres de rebarbas ou buracos.
4) A vedação do tampa de concreto, será com gaxeta e asfalto;
5) Os dutos não ocupados e após a passagem dos cabos serão vedados;
6) Chumbar sempre uma argola na parede diretamente oposta à entrada da linha de dutos conforme item 7.7 do GRI-EDBR-CNS-GRI-0034
7) Dimensões em milímetros (mm);
8) Normas técnicas:
   - ABNT NBR 6118 - Projeto de estruturas de concreto - Procedimento.
   - ABNT NBR 7211 - Agregados para concreto - Especificação.
   - ABNT NBR 7480 - Barras e fios de aço destinados a armaduras para concreto armado.
   - ABNT NBR 5732/NBR5733/NBR5735/NBR5736 - Cimento PORTLAND.
   - ABNT NBR 9061 - Segurança de escavação a céu aberto.
9) **Dreno -** Deverá ser executado na posição indicada em projeto com brita n°2, de modo a facilitar a percolação da água que porventura venha a penetrar na caixa de passagem de cabos. Caso o lençol freático atinja o fundo da caixa de passagem de cabos, no lugar do dreno deverá ser executado rebaixo para colocação de bomba d'água.
10) **Apiloamento de base -** Valas para instalação de linhas de dutos ou instalação de cabos diretamente enterrados, o fundo das valas deverá ser apiloado manualmente com maço de 30 kg de modo a produzir uma superfície plana e nivelada sem partículas soltas de solo.
11) **Lastro -**O fundo das valas deverá receber lastro de brita n°1 com espessura de 5 cm devendo obedecer às cotas de projeto

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

Detalhe Tampa de concreto – Base Pedestal instalada diretamente no solo



Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

LISTA DE FERROS				
N	Ø (mm)	QUANT.	COMPRIMENTOS	
			UNIT. (cm)	TOTAL (m)
1	5,0	23	75	17,25
2	5,0	14	120	16,80
3	(*)	4	VARIÁVEL	3,94

RESUMO AÇO CA-60		
Ø (mm)	TOTAL (m)	TOTAL (kg)
5,0	34,05	5,45
TOTAL (kg)		5,45

(*)	3,94	14,30

TOTAL GERAL (kg)	19,75

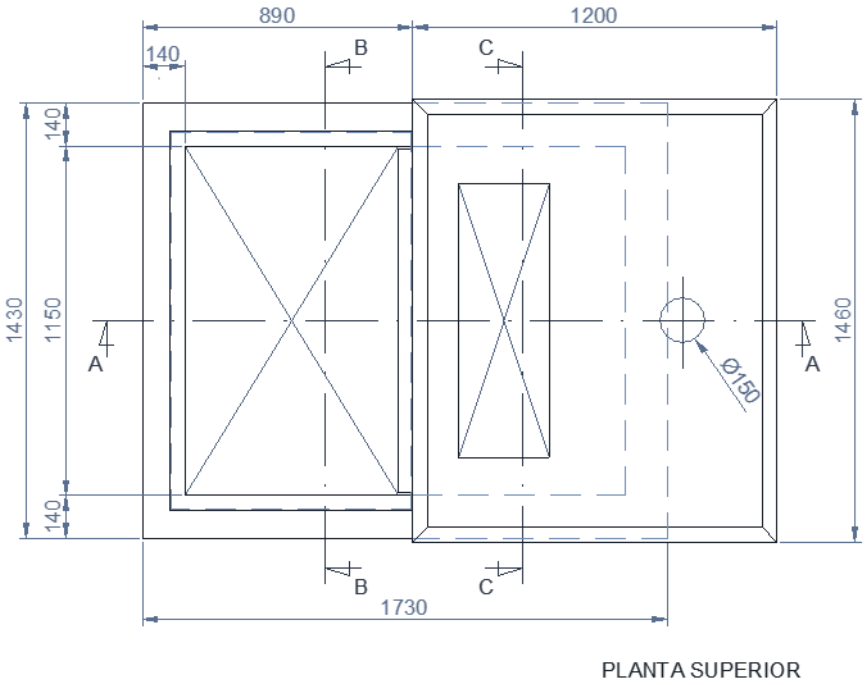
(*) Cantoneira 50,8mm x 50,8mm x 4,75 mm
Volume de concreto 0,045 m³
Massa aproximada da tampa = 96 kg

Notas:

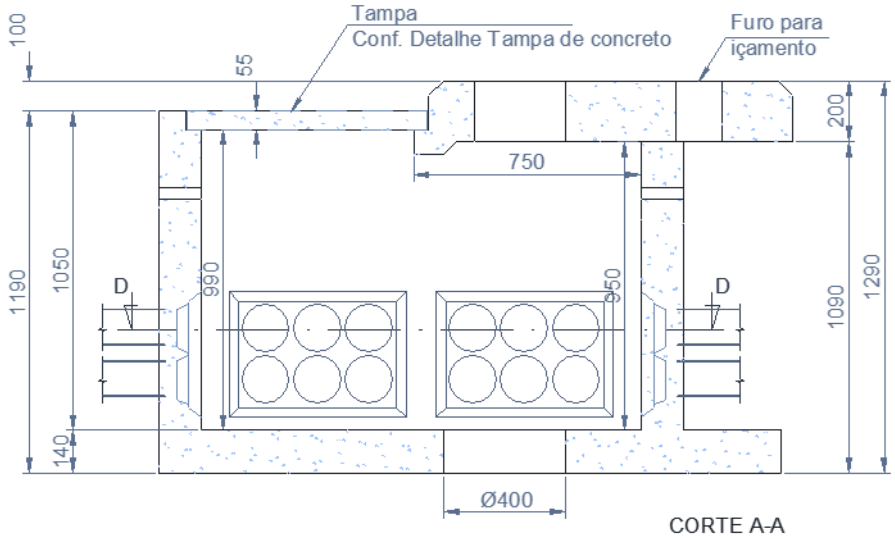
1) Concreto fck = 20 MPa com adição de impermeabilizante e utilização de agregados leves para concreto estrutural.
2) Barras redondas de aço CA-50 e cantoneiras de abas iguais aço classe AR-35 (ABNT NBR 6109).
3) Puxador em chapa de aço N° II - SAE I008/I0I0 ABNT CF24/CF26 galvanizado a quente após soldagem das partes.
4) Acabamento: as superfícies serão lisas e livres de rebarbas ou buracos.
5) Utilização: em loteamentos e conjuntos habitacionais ou comerciais (utilização no leito carroçável).
6) Observações:
   a. Não tomar medidas em escala;
   b. A vedação da tampa de concreto será com estopa, parafina e asfalto;
   c. A ferragem de armação não poderá estar exposta, devendo obedecer ao recobrimento recomendado na ABNT NBR 6118.
7) A armação deverá estar soldada nas cantoneiras;

5) Dimensões: em milímetros, exceto quando indicadas.

c) Transformador de 300 kVA ou 500 kVA – Base transformador pedestal em concreto pré-moldado



PLANTA SUPERIOR

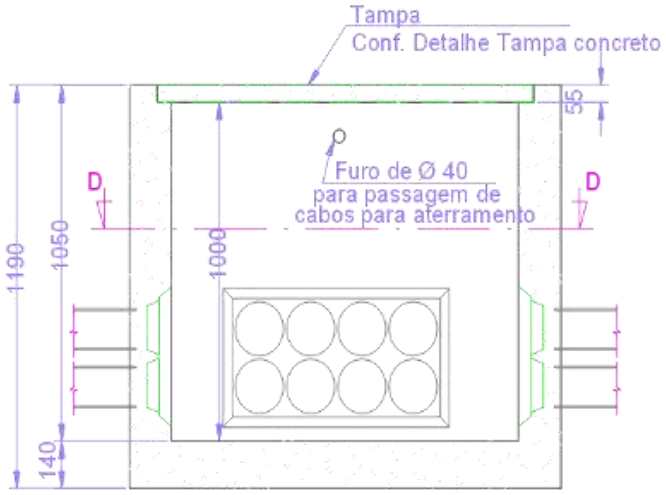


CORTE A-A

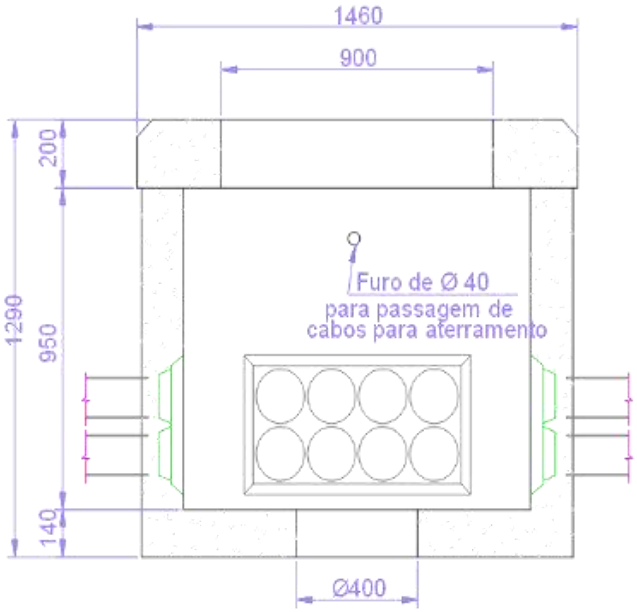
Base para transformador pedestal em concreto pré-moldado – Planta Superior

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



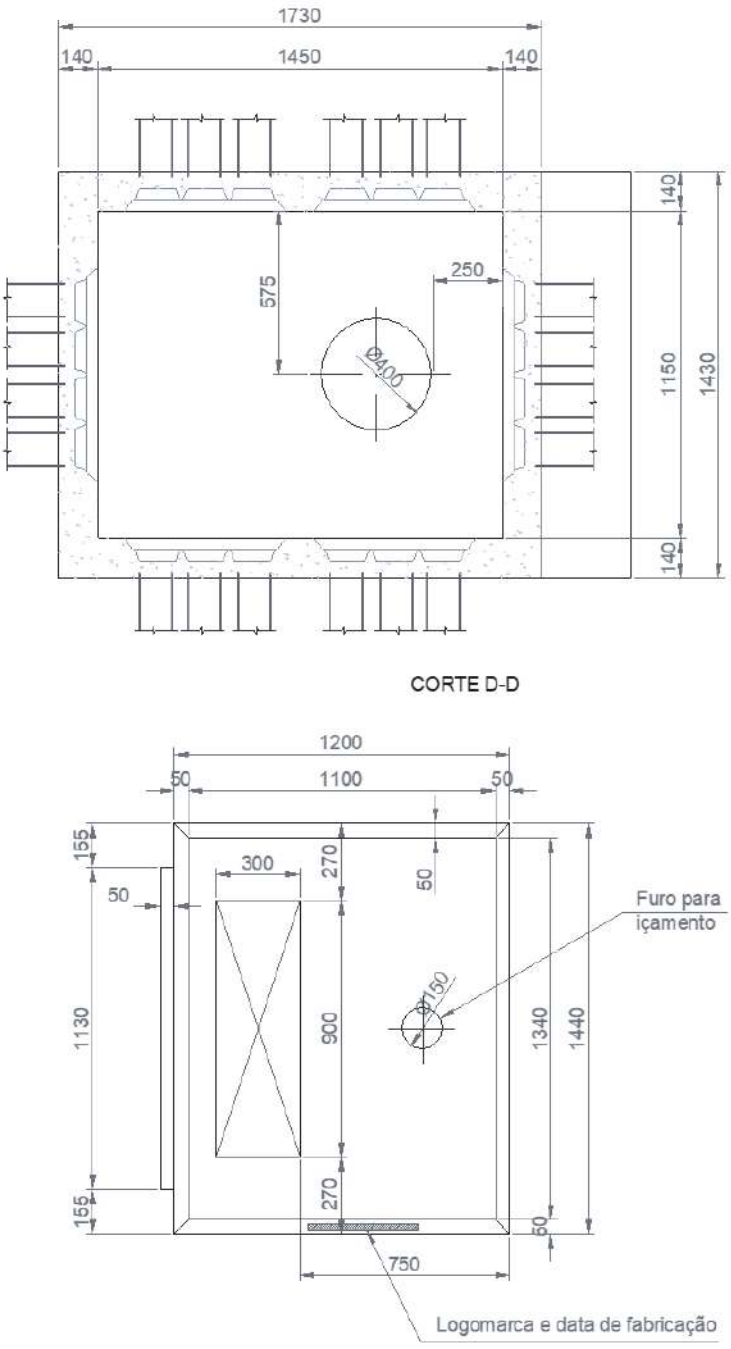
CORTE B-B



CORTE C-C

Base para transformador pedestal em concreto pré-moldado – Vista em cortes

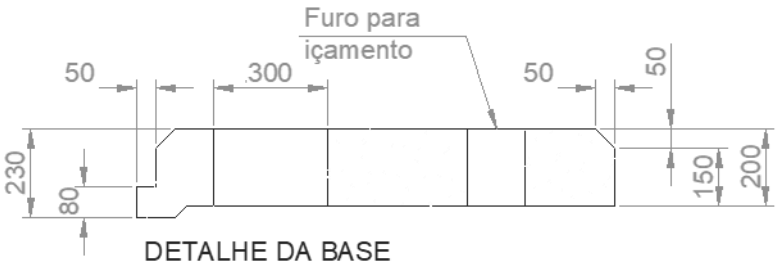
Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



Base para transformador pedestal em concreto pré-moldado – Vista em cortes

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids



DETALHE DA BASE

Notas:

1) Características da estrutura:

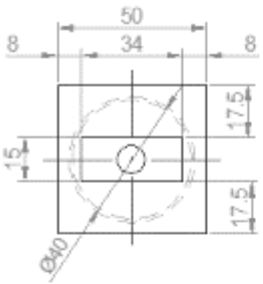
- Classe do concreto : C 30;
- Resistência à compressão da desfôrma: 12 MPa;
- Adição fibras de polipropileno;
- Adição sílica ativa;
- Cobrimento da armadura = 20 mm;

2) Dimensões: em milímetros, exceto quando indicadas;
3) Massa aproximada: 2950 Kg;
4) No local indicado deverá constar Logo marca do fabricante e data de fabricação;
5) Aplicar externamente 02 demãos de argamassa com polímero impermeabilizante;
6) Acabamento: A peça deverá ter as superfícies lisas em concreto aparente e livre de rebarbas e saliências;
7) A peça deverá de submetida a prova de carga conforme solicitações da NBR 10160, item 4.2.2 Grupo 2;
8) ABNT NBR5738, NBR573, NBR7480, NBR8953, NBR9062 e NBR10160.

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

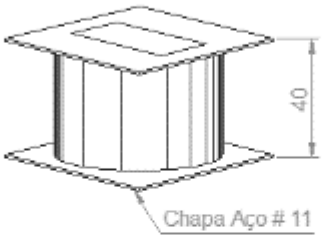
Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

Detalhe Tampa para Base de Transformador em pedestal em concreto pré-moldado

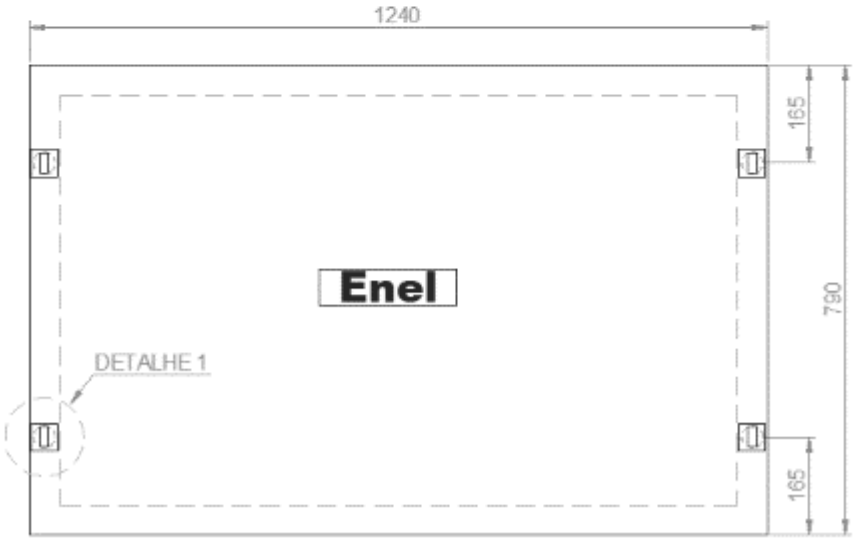


DETALHE 1 - PUXADOR

ESCALA 1:2



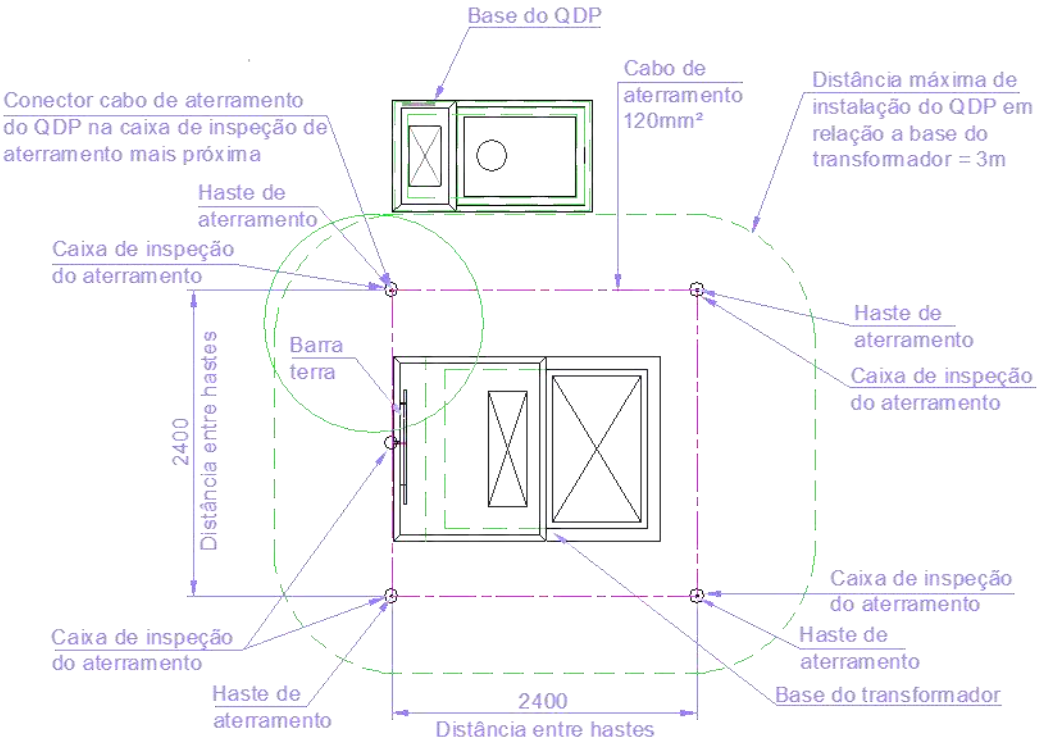
ESCALA 1:2



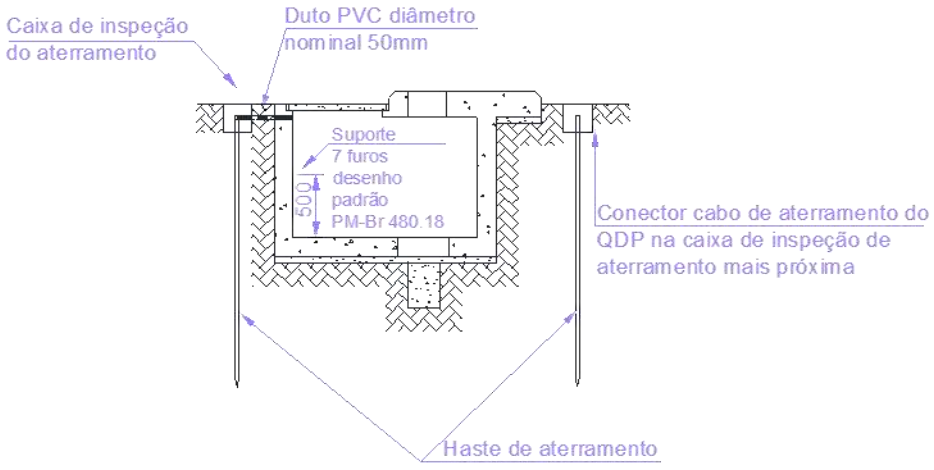
Notas:

1) Características da estrutura:
   - Classe do concreto : C 55;
   - Resistência à compressão da desfôrma: 15 MPa;
   - Adição fibras de polipropileno;
   - Adição sílica ativa;
   - Cobrimento da armadura = 20 mm;
2) Dimensões: em milímetros, exceto quando indicadas;
3) Massa aproximada: 180 Kg;
4) No local indicado deverá constar Logo marca do fabricante e data de fabricação;
5) Aplicar na face inferior 02 demãos de argamassa com polímero impermeabilizante;
6) Acabamento: A peça deverá ter as superfícies lisas em concreto aparente e livre de rebarbas e saliências;
7) Atender ao item 4.2.2 - Grupo 2 - Classe mínima B 125 da NBR - 10160;
8) ABNT NBR5738, NBR573, NBR7480, NBR8953, NBR9062 e NBR10160.

d) Esquema ilustrativo para aterramento de transformadores em pedestal e QDP



VISTA ESQUEMÁTICA EM PLANTA



VISTA ESQUEMÁTICA EM CORTE

Notas:

1) Materiais:

- 1.1) Haste de aterramento em aço carbono ABNT-1010/1020, revestida com cobre eletrolítico em toda a extensão com espessura mínima de 0,25 mm com diâmetro de 13 mm e comprimento de 2400 mm;

- 1.2) Caixa de inspeção de aterramento conforme desenhos neste normativo (8.53 Caixas de inspeção de aterramento);

- 1.3) Cabo de aterramento em cobre Nu com seção de 120 mm²;

- 1.4) Conectores de ligação tipo "WRENCH-LOK" ou solda exotérmica para haste de aterramento ;

- 1.5) Duto de PVC com diâmetro nominal de 50 mm para entrada do cabo de aterramento na caixa da base do transformador;

- 1.6) Barra terra conforme desenho padrão PM-Br 800.05 (com 19 furos);

2) As hastes deverão ser cravadas de modo a permitir a conexão do cabo com a mesma dentro da caixa de inspeção;

3) Dimensões: em milímetros, exceto quando indicadas;

4) Utilização: aterramento do transformador em pedestal e quadro de distribuição em pedestal;

5) Observações: no caso de transformador de pedestal instalado sobre laje de edifícios, utilizar o padrão de aterramento de câmara suspensa.

e) Gradil metálico

Caso seja adotada a opção arquitetônica de cercar o local da base de pedestal com gradil metálico, os mesmos deverão obedecer aos limites da área mínima de afastamento especificada no projeto de locação e deverão ser providas de cadeado padrão.

Notas:

1) A porta de acesso deverá ser executada com precisão de corte e ajuste e de acordo com o projeto arquitetônico, respeitando, porém, as necessidades solicitadas pela concessionária quanto a sentido de abertura, dimensões, e demais detalhes.

2) Todo o material a ser empregado deverá ser de boa qualidade e sem defeito de fabricação ou falha de laminação.

3) Os quadros fixos ou móveis serão perfeitamente esquadriados ou laminados, de modo a desaparecerem as rebarbas e saliências da solda.

4) Deverá o projeto prever os perfis compatíveis com as dimensões dos vãos e com a função da esquadria, objetivando a rigidez do conjunto.

5) Todos os furos dos rebites ou dos parafusos serão escariados e as asperezas limadas, sendo que as emendas (parafusos ou rebites) deverão apresentar ajuntamento perfeito, sem folgas, rebarbas ou diferença de nível.

6) Todas as junções por justaposição, sejam feitas por meio de parafusos, rebites ou solda por pontos, terão os pontos de amarração espaçados de 8cm, no máximo, havendo sempre pontos de amarração nas extremidades.

7) Todas as ferragens, tais como dobradiças, cremonas, fechaduras, fechos, etc., serão de latão cromado. Os rebaixos ou encaixes para dobradiças, fechaduras de embutir, chapa-testa, etc., terão a forma das ferragens, não sendo toleradas folgas que exijam emendas ou outro artifícios.

8) Deverá ser prevista a colocação de travessas, tirantes ou mãos francesas para perfeita rigidez da estrutura.

9) Os perfis que compõem as esquadrias não deverão ser emendados para se obter o comprimento necessário.

10) As interseções de perfis serão sempre executadas por corte, furos e encaixes, usando se solda exclusivamente para fixação dessa montagem, dando-lhe maior rigidez.

11) Todas as peças desmontáveis de ferro serão fixadas com parafusos de latão amarelo, quando se destinarem à pintura, e de latão niquelado ou cromado, quando fixarem peças com este acabamento.

12) A fixação do batente será feita de modo a garantir a rigidez da estrutura, bem como a sustentação dos portões e grades.

13) As esquadrias de ferro, antes de serem colocadas, levarão tratamento com pintura antiferruginosa.

14) Nas esquadrias de alumínio não será permitido o contato direto entre elementos de cobre e metais pesados com o alumínio. Far-se-á este isolamento por meio de pintura de cromato de zinco, borracha clorada, plástico, betume asfáltico, metalização de zinco ou qualquer outro processo satisfatório.

15) Todos os componentes do gradil devem ser aterrados.

8.100 ANEXO I CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DOS CONDUTORES DE COBRE (A) DO RAMAL DE ENTRADA

Capacidades de condução de corrente, em ampéres, para os métodos de referência A1, A2, B1, B2, C e D (Conforme NBR 5410 - 6.2.5.1.2)												
Condutor: Cobre Isolação: EPR ou XLPE - Temperatura do condutor: 90° C Temperatura de referência do ambiente: 30º C (ar), 20° C (solo)												
Seções nominais (mm²)	**Métodos de referência indicados na tabela 33**											
	A1		**A2**		**B1**		**B2**		**C**		**D**	
	Número de condutores carregados											
	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3	2	3
10	61	54	57	51	75	66	69	60	80	71	73	61
16	81	73	76	68	100	88	91	80	107	96	95	79
25	106	95	99	89	133	117	119	105	138	119	121	101
35	131	117	121	109	164	144	146	128	171	147	146	122
50	158	141	145	130	198	175	175	154	209	179	173	144
70	200	179	183	164	253	222	221	194	269	229	213	178
95	241	216	220	197	306	269	265	233	328	278	252	211
120	278	249	253	227	354	312	305	268	382	322	287	240
150	318	285	290	259	407	358	349	307	441	371	324	271
185	362	324	329	295	464	408	395	348	506	424	363	304
240	424	380	386	346	546	481	462	407	599	500	419	351
Condutor: Cobre Isolação: PVC - Temperatura do condutor: 70° C Temperatura de referência do ambiente: 30º C (ar), 20° C (solo)												
10	46	42	43	39	57	50	52	46	63	57	63	52
16	61	56	57	52	76	68	69	62	85	76	81	67
25	80	73	75	68	101	89	90	80	112	96	104	86
35	99	89	92	83	125	110	111	99	138	119	125	103
50	119	108	110	99	151	134	133	118	168	144	148	122
70	151	136	139	125	192	171	168	149	213	184	183	151
95	182	164	167	150	232	207	201	179	258	233	216	179
120	210	188	192	172	269	239	232	206	299	259	246	203
150	240	216	219	196	309	275	265	236	344	299	278	230
185	273	245	248	223	353	314	300	268	392	341	312	258
240	321	286	291	261	415	370	351	313	461	403	361	297

8.101 ANEXO II Dimensionamentos de Eletrodutos

PVC RÍGIDO ROSQUEÁVEL				
Ø Nominal	Área interna	Taxa de Ocupação		
(mm)	(mm²)	53%	40%	31%
32	564	299	226	175
40	962	509	385	298
50	1.244	659	498	386
60	1.979	1.049	792	614
75	3.227	1.710	1.291	1.000
85	4.448	2.379	1.796	1.392

Polietileno de Alta Densidade Corrugado				
Ø Nominal	Área interna	Taxa de Ocupação		
(mm)	(mm²)	53%	40%	31%
30	755	400	302	234
50	2.027	1.074	811	628
75	4.418	2.342	1.767	1.369
100	7.854	4.163	3.142	2.435
125	12.648	6.703	5.059	3.921
150	19.016	10.078	7.606	5.895

Seção nominal (mm²)	Área do condutor (mm²)			
	Tipo de isolação			
	PVC 70°	XLPE 90°		EPR
	Sem cobertura		Com cobertura	
10	25/27	43	53	54
16	33/37	55	67	68
25	57	72	104	104
35	71	95	123	123
50	95	123	154	154
70	133	165	189	201
95	177	201	255	269
120	214	269	299	299
150	255	314	363	363
185	314	363	434	452
240	416	452	573	573

AÇO CARBONO		AÇO CARBONO				
		Ø Nominal	Área interna	Taxa de Ocupação		
		(mm)	(mm²)	53%	40%	31%
AÇO CARBONO	Tipo Pesado	34	634	336	253	196
		42	1.041	552	416	323
		48	1.405	745	562	436
		60	2.256	1.196	903	700
		76	3.783	2.005	1.513	1.173
		89	5.204	2.758	2.062	1.613
		102	6.808	3.608	2.723	2.110
		114	8.792	4.660	3.517	2.725
		140	13.212	7.002	5.285	4.096
	Série Extra	25	590	313	237	183
		32	990	525	396	307
		40	1.359	720	544	421
		50	2.190	1.161	876	679
		65	3.217	1.705	1.287	997
		80	4.951	2.624	1.981	1.535
		90	6.590	3.493	2.636	2.043
		100	8.446	4.476	3.378	2.618
		125	13.131	6.959	4.071	
	Tipo Leve I	25	638	338	255	198
		32	1.046	555	419	324
		40	1.392	738	557	432
		50	2.282	1.209	913	707
		65	3.718	1.970	1.487	1.153
		80	5.217	2.765	2.087	1.617
		90	6.896	3.655	2.758	2.138
		100	8.875	4.704	3.550	2.751

Especificação Técnica no. 0018
cód. GRI-EDBR-CNC-GRI-0018 / CNC-NDBR-DBR-25-1580-EDBR
Versão no.2 data: 08/09/2025
Assunto: Anexos - Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Secundária de Distribuição até 1kV – Conexão coletiva

Áreas de aplicação
Perímetro: Brasil
Função Apoio: -
Função Serviço: -
Linha de Negócio: Enel Grids

8.102 ANEXO III CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE DE BARRAS DE COBRE

Corrente alternada em Amperes (A) 60 Hz

Largura x Espessura (mm)	Barra pintada				Barra nú			
	Quantidade de barras				Quantidade de barras			
	1	2	3	4	1	2	3	4
	I	II	III	II 50 II	I	II	III	II 50 II
12 x 2	123	202	228	-	108	182	216	-
15 x 2	148	240	261	-	128	212	247	-
15 x 3	187	316	381	-	162	282	361	-
20 x 2	189	302	313	-	162	264	298	-
20 x 3	237	394	454	-	204	348	431	-
20 x 5	319	560	728	-	274	500	690	-
20 x 10	497	924	1.320	-	427	825	1.180	-
25 x 3	287	470	525	-	245	412	498	-
25 x 5	384	662	869	-	327	586	795	-
30 x 3	337	544	593	-	285	476	564	-
30 x 5	447	760	944	-	379	672	896	-
30 x 10	676	1.200	1.670	-	573	1.060	1.480	-
40 x 3	435	692	725	-	366	600	690	-
40 x 5	573	952	1.140	-	482	836	1.090	-
40 x 10	850	1.470	2.000	2.580	715	1.290	1.770	2.280
50 x 5	697	1.140	1.330	2.010	583	994	1.260	1.920
50 x 10	1.020	1.720	2.320	2.950	852	1.510	2.040	2.600
60 x 5	826	1.330	1.510	2.310	688	1.150	1.440	2.210
60 x 10	1.180	1.960	2.610	3.290	985	1.720	2.300	2.900
80 x 5	1.070	1.680	1.830	2.830	885	1.450	1.750	2.720
80 x 10	1.500	2.410	3.170	3.930	1.240	2.110	2.790	3.450
100 x 5	1.300	2.010	2.150	3.300	1.080	1.730	2.050	3.190
100 x 10	1.810	2.850	3.720	4.530	1.490	2.480	3.260	3.980
120 x 10	2.110	3.280	4.270	5.130	1.740	2.860	3.740	4.500
160 x 10	2.700	4.130	5.360	6.320	2.220	3.590	4.680	5.530
200 x 10	3.290	4.970	6.430	7.490	2.690	4.310	5.610	6.540

OBS: ampacidades obtidas segundo a norma DIN 43.671 para instalações internas a 35° de temperatura ambiente e 65° de temperatura de operação do barramento.

8.103 ANEXO IV MODELO DE CARTA DE OPÇÃO DE MEDIÇÃO ELETRÔNICA CENTRALIZADA

Município, ____ de _____de 20___.

À Enel Distribuição <Seu estado>

A <NOME DA EMPRESA>, com sede na <endereço>, inscrita no CNPJ/MF sob nº <nº CNPJ>, neste ato representado na forma de seu Estatuto/Contrato Social, vem por meio da presente solicitar à Enel Distribuição <Seu Estado> , distribuidora de serviço público de distribuição de energia elétrica ("ENEL <Seu estado>"), a ligação do <edifício / obra / empreendimento> situado na <Rua / Avenida, nº. - Bairro – Cidade>, pelo sistema de medição eletrônica centralizada com leitura remota.

A <NOME DA EMPRESA> declara estar ciente de que o mencionado sistema de medição eletrônica centralizado com o emprego de barramentos blindados não é do tipo convencional e que, conforme estabelece a norma de conexão da Distribuidora e por se tratar de conveniência do interessado, a diferença dos custos dos materiais e medição, necessários e exclusivos, correm por conta da <NOME DA EMPRESA>.

_____

ASSINATURA DO CLIENTE OU REPRESENTANTE

8.104 ANEXO V PLANILHA DE CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO

ENDEREÇO DA OBRA:						TORRE/BLOCO/EDIFÍCIO:		
CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO TRECHO A TRECHO								
TRECHO		DIST.	QTDE	I DEM.	B.W.	k	QT	QTA
DE	ATÉ	(m)	UNID.	(A)	I (A)	V/100m.A	(%)	(%)
Coluna	QDC Cabine							
QDC Cabine	1							
1	2							
2	3							
3	4							
4	5							
5	6							
6	7							
7	8							
8	9							
9	10							
10	11							
11	N							
N	Ultimo							
Fabricante/Projetista:								
Responsável:						Assinatura		

Obs:

TRECHO = nomenclatura dos trechos ou andares ou pavimentos ou intervalos de pavimentos.

DIST. = distância de cada trecho em metros.

QTDE = quantidade de unidades de consumo instaladas no trecho.

I DEM. = corrente de demanda no trecho.

BW = mínima corrente nominal do barramento blindado.

k = parâmetro de queda de tensão do barramento blindado em V/100 m.A

QT(%) = queda de tensão no trecho.

QTA(%) = queda de tensão acumulada.

8.105 ANEXO VI TABELA DAS CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BARRAMENTOS BLINDADOS

ENDEREÇO DA OBRA:	TORRE/BLOCO/EDIFÍCIO:
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE BARRAMENTOS BLINDADOS (BUS-WAY) **A SER PREENCHIDA E ASSINADA PELO FABRICANTE HOMOLOGADO**	
NÚMERO DE HOMOLOGAÇÃO:	
IDENTIFICAÇÃO DO BARRAMENTO:	
1. CORRENTE NOMINAL (A)	
1.1. HORIZONTAL (A)	
1.2. VERTICAL (A)	
2. TEMPERATURA AMBIENTE (ºC)	
3. TEMPERATURA DE OPERAÇÃO (ºC)	
4. TENSÃO NOMINAL (V)	
5. FASES	
5.1. MATERIAL	
5.2. DIMENSÕES (mm x mm)	
5.3. SEÇÃO CIRCULAR EQUIVALENTE (mm²)	
6. NEUTRO	
6.1. MATERIAL	
6.2. DIMENSÕES (mm x mm)	
6.3. SEÇÃO CIRCULAR EQUIVALENTE (mm²)	
7. CONDUTOR DE PROTEÇÃO	
7.1. MATERIAL	
7.2. DIMENSÕES (mm x mm)	
7.3. SEÇÃO CIRCULAR EQUIVALENTE (mm²)	
8. CORRENTE DE CURTA DURAÇÃO (1s) kAef	
8.1. FASE	
8.2. NEUTRO	
8.3. CONDUTOR DE PROTEÇÃO	
9. CORRENTE DE CRISTA (kA Pico)	
9.1. FASE	
9.2. NEUTRO	
9.3. CONDUTOR DE PROTEÇÃO	
10. RESISTÊNCIA POR FASE NA TEMPERATURA OPERATIVA (mΩ/m)	
11. REATÂNCIA POR FASE NA TEMPERATURA OPERATIVA (mΩ/m)	
12. GRAU DE PROTEÇÃO	
13. PESO (kg/m)	
14. NORMAS	
15. PARÂMETRO DE QUEDA DE TENSÃO (V/100 m.A) – K – COS Ø = 0,92	
NOTA: Valores de carga concentrada, trecho a trecho e na corrente nominal.	
LOGOTIPO DO FABRICANTE ANEXO II EM FOLHA DE PAPEL TIMBRADO — FABRICANTE:	DATA:
RESPONSÁVEL TÉCNICO	ASSINATURA:

8.106 ANEXO VII ZONAS DE CORROSÃO

Zonas de Corrosão	
Classificação	**Descrição**
Zona de Corrosão A	Áreas localizadas a partir de 20 km de distância da orla marítima ou sujeitas a altos índices pluviométricos, sem exposição a ventos que sopram diretamente do mar. Área que apresenta tipo de poluição muito leve ou leve, em que não se verifica riscos, entre 15 e 25 anos, ao desempenho dos equipamentos e materiais.
Zona de Corrosão B	Áreas localizadas a distâncias maiores que 5 km e menores que 20 km da orla marítima, expostas a ventos moderados vindo do mar, com a possibilidade de existência de alguns anteparos naturais ou artificiais, resultando na não exposição direta da ação corrosiva. Área que apresenta tipo de poluição média, em que se verifica um comprometimento moderado e riscos ao desempenho dos equipamentos e materiais entre 05 e 15 anos.
Zona de Corrosão C	Áreas expostas diretamente a ação corrosiva, sem nenhum anteparo natural ou artificial, sob ventos fortes e constantes vindos do mar, ficando no máximo até 5 km do litoral, de portuários salinos, lagoas salinas e embocaduras de rios. Área que apresenta tipo de poluição pesada ou muito mesada, em que se verifica no período de até 5 anos, comprometimento severo do desempenho dos equipamentos e materiais.

NOTA : Conforme ao documento WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR - UTILIZAÇÃO DE MATERIAIS EM ZONAS DE CORROSÃO NO SISTEMA ELÉTRICO DA ENEL

8.107 ANEXO VIII DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO E MANOBRA

Tamanho	Perdas Máximas
000/00	7,5/12
1	23
2	34
3	48

NOTA 1: Os fusíveis devem ter capacidade de ruptura contra curto-circuito mínima de 120 kA;

NOTA 2: Capacidade de corrente dos fusíveis NH não deve ser superior à corrente nominal das chaves seccionadoras de saída multiplicada pelo fator de correção, em função do número de chaves do quadro.

Número de Chaves/ Circuitos de Saídas	Fator Nominal de Diversidade
2 -3	0,9
4 -5	0,8
6 -9	0,7
>=10	0,6

8.108 ANEXO IX Documentos para solicitação de conexão

a) Para pessoa jurídica, apresentação dos documentos relativos à sua constituição, ao seu registro e dos seus representantes legais;

b) Para pessoa física, apresentação de:

- Cadastro de Pessoa Física – CPF, desde que não esteja em situação cadastral cancelada ou anulada de acordo com instrução normativa da Receita Federal; e
- Carteira de Identidade ou outro documento de identificação oficial com foto e, no caso de indígenas, podendo ser apenas o Registro Administrativo de Nascimento Indígena – RANI;

c) Endereço das instalações ou do número de identificação das instalações já existentes e o endereço ou meio de comunicação para entrega da fatura, das correspondências e das notificações;

d) Declaração descritiva da carga instalada;

e) Informação das cargas que possam provocar perturbações no sistema de distribuição;

f) Informação e documentação das atividades desenvolvidas nas instalações;

g) Apresentação de licença ou declaração emitida pelo órgão competente caso as instalações ou a extensão de rede de responsabilidade do consumidor e demais usuários ocuparem áreas protegidas pela legislação, tais como unidades de conservação, reservas legais, áreas de preservação permanente, territórios indígenas e quilombolas;

h) Apresentação de documento, com data, que comprove a propriedade ou posse do imóvel em que se localizam as instalações, observado o art. 14 da Resolução.

i) Apresentação de projeto aprovado das instalações de entrada de energia, de acordo com as normas e padrões da distribuidora, desde que tal projeto seja necessário para a elaboração do orçamento de conexão e não dependa da definição do ponto de conexão; e

j) Indicação do local do padrão ou subestação de entrada no imóvel, exclusivamente nos casos em que ainda não estiverem instalados ou existir previsão de necessidade de aprovação prévia de projeto na norma técnica da distribuidora; e (Redação dada pela REN ANEEL 1.059, de 07.02.2023)

k) Documento que identifique o responsável técnico no conselho profissional competente, caso seja exigível na legislação específica, observado o art. 33 da Resolução 1000.

8.109 ANEXO X INFORMAÇÕES MÍNIMAS PLANO DE MOVIMENTAÇÃO DE CARGAS (RIGGING) SEE INTERNA AO PMUC

Empreendimento: XXXXXXX	
Plano de Movimentação de cargas	
1. Equipamento da distribuidora	Guindauto
2. Fabricante Modelo	PK38502C
3. Massa eixo traseiro (ton)	11,5
4. Massa eixo dianteiro (ton)	5
5. Massas caminhão, guincho e transformador (ton)	18,5
6. Altura mínima livre local de operação (m)	5
7. Largura mínima (m)	4
8. Distância máxima de arraste (m)	25
9. Localização do Transformador	----Detalhar vistas croqui----
10. Localização trecho Arrasto até abertura (tampão) – *caso aplicável*	Detalhar vistas croqui e Descrever operação
11. Localização Abertura (tampão) – *caso aplicável*	Detalhar vistas croqui
12. Procedimento de Içamento – *caso aplicável*	Descrever
13. Procedimento Arrasto para ponto de içamento – *caso aplicável*	Descrever
14. Sinalização permanente da área de elevação – *caso aplicável*	Detalhar vistas croqui
15. Local operação de para posicionamento do guindauto	Detalhar vistas croqui
16. Distância de arrasto (m)	Detalhar vistas croqui
17. Tipo de Piso (arrasto transformador)	Descrever
18. Inclinação máxima	Descrever
Informações adicionais:	

8.110 ANEXO XI CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS TRANSFORMADORES

a) Transformadores a seco – uso interno - MAT-OMBR-MAT-18-0088-EDBR:

Tabela 1 – Condições Ambientais

Caraterísticas	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição São Paulo
Altitude Máxima (m)	1.000	1.000	1.000
Temperatura Mínima (°C)	+14º	0º	0º
Temperatura Máxima (°C)	+40º	+40º	+40º
Temperatura Média (°C)	+30º	+30º	+30º
Umidade Relativa Média(%)	> 80	> 80	> 80
Pressão Máxima do Vento (N/m²)	700	700	700
Nível de Contaminação (ABNT IEC/TR 60815)	Muito Alto (IV)	Muito Alto (IV)	Médio
Nível de Salinidade (mg/cm² dia)	> 0,3502	> 0,3502	-
Radiação Solar Máxima (wb/m²)	1.000	1.000	1.000

Tabela 2 – Tensões Nominais dos Enrolamentos

Tensão Máxima (kV)	Potências (kVA)	Tensões Nominais (V)				
		Primário		Secundário		
		Enel Ceará, Enel e Enel Rio	Enel São Paulo	Enel Ceará	Enel Rio	Enel São Paulo
15	75, 112,5, 225, 300, 500, 750, 1000 e 1500	13800	-	380/220	220/127	-
	500 e 750	-	13800	-	-	220/127
	1000	-	13800	-	-	400/231
24,2	500 e 750	-	21000	-	-	220/127
	1000	-	22100	-	-	400/231

Tabela 3 – Derivações

	Enel Ceará	Enel Rio	Enel São Paulo
Faixa de Variação	+1x2,5%; -3x2,5%	-4x4,35%	-2x4,35% (15kV)
Tensões Primárias	14145 / 13800 / 13455 / 13110 / 12765 V	13800 / 13200 / 12600 / 12000 / 11400 V	13800 / 13200 / 12600
	-	-	21000 (500 e 750 kVA)
	-	-	22100 / 21000 (1000 kVA)

b) Transformadores Distribuição Aérea / Centro de transformação de Superfície – GST-001

Tabela 4 – Condições Ambientais

Distribuidora	Pollution level (IEC 60815)	RUSCD (mm/kV)	Ambient Temp (Min/Max)	Corrosivity (ISO 12944)
Enel Distribuição Ceará	Very heavy	53,7	0/+40 ºC	C5
Enel Distribuição Rio	Very heavy	53,7	0/+40 ºC	C5
Enel Distribuição São Paulo	Heavy	43,3	0/+40 ºC	C4

Tabela 5 – Tensões Nominais dos Enrolamentos

Tensão Máxima (kV)	Potências (kVA)	Instalação	Tensões Nominais (V)					
			Primário			Secundário		
			Enel Ceará,	Enel Rio	Enel São Paulo	Enel Ceará	Enel Rio	Enel São Paulo
15	15	Poste	13800	-	-	380/220	-	-
	30,75,150,225 e 300		13800	13800	13800	380/220	220/127	220/127
23,1	30,75,150 e 225		-	-	23100	-	-	220/127
15	400,630,800 e1000	Centro Transformação - Superfície	13800		13800	380/220	220/127	220/127
34,5			-	34500	34500	-	220/127	220/127

Tabela 6 – Derivações

	Enel Ceará	Enel Rio	Enel São Paulo
Faixa de Variação	+1x4,35% -3x4,35% (13,8 kV)	-4x4,35%(13,8 kV)	1+ 2x-4,35% (13,8 kV) - M
			-4x4,35% (13,8 e 34,5 kV)
			1+ 2x -4,35% (13,8kV) / 1+ 2x-5,01% (3,98 kV) - M/L
			1+ 2 x - 4,76% (23,1kV) - O

c) Transformadores Distribuição Subterrânea (Submersíveis) - (PM-Br 112.05)

Tabela 7 – Condições Ambientais

Distribuidora	Ambient Temp (Min/Max)	Corrosivity (ISO 12944)
Enel Distribuição Ceará	+14/+40 ºC	C5
Enel Distribuição Rio	0/+40 ºC	
Enel Distribuição São Paulo	0/+40 ºC	

Tabela 8 – Tensões Nominais dos Enrolamentos

Tensão Máxima (kV)	Potências (kVA)	Instalação	Tensões Nominais (V)		Isolante
			Primário	Secundário	Óleo Vegetal
13,8	500,750 e 1000	Câmara Transformadora	13800	220/127	
				380/220 (1)	
34,5			34500	220/127	

Nota 1: Vide derivações na planilha de Características Técnicas Garantidas no PM-Br 112.05.

d) Transformador de Distribuição em Pedestal- (PM-Br 112.06)

Tensão Máxima (kV)	Potências (kVA)	Instalação	Tensões Nominais (V)		Isolante
			Primário	Secundário	Óleo Vegetal
13,8	300 e 500	Superfície	13800/13200/12600	220/127	
				380/220	

Nota: Vide derivações na planilha de Características Técnicas Garantidas no PM-Br 112.05.

8.111 ANEXO XII - MODELO DE TERMO DE RESPONSABILIDADE DE POSTE COLUNA MOLDADA

Município, _____ de _____ de 20___

À Distribuidora Enel

Eu, _____, venho por meio desta informar a Distribuidora Enel que foi construída uma coluna de concreto no endereço _____ de acordo com as especificações técnicas abaixo, visando atender à solicitação de atendimento n°_____ de ____ / _____ / _____.

Especificações Técnicas:

Traço do concreto: _____

Resistência nominal: _____ daN.

Comprimento total da coluna: _____ m

Engastamento: _____m

Atenciosamente

_____

Nome e assinatura do Responsável Técnico

CREA n° _____

Nota: Apresentar o termo de responsabilidade junto ao documento de responsabilidade técnica de projeto e execução, conforme atribuição específica.