

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
4.1	Normas Brasileiras	3
4.2	Especificações Enel.....	4
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL.....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
7.	DESCRIÇÃO.....	5
7.1	Requerimento De Qualidade	5
7.2	Condições de Serviço.....	5
7.3	Condições de Segurança	6
7.4	Características Nominais e Construtivas.....	6
7.4.1	Características Construtivas.....	6
7.4.2	Cargas do Projeto.....	7
7.4.3	Instalação Elétrica	7
7.4.4	Instalação de Aterramento.....	8
7.4.5	Detalhes da Construção	8
7.4.5.1	Paredes, Portas e Janelas.....	8
7.4.5.2	Piso	9
7.4.5.2.1	Módulo Tipo 1	9
7.4.5.2.2	Módulo Tipo 2	10
7.4.5.2.3	Módulo Tipo 3	10
7.4.5.2.4	Módulo Tipo 4	11
7.4.5.2.5	Módulo Tipo 5	11
7.4.5.2.6	Módulo Tipo 6	12
7.4.5.2.7	Módulo Tipo 7	12
7.4.5.3	Cobertura	12
7.4.5.4	Sistema de ventilação e refrigeração	13
7.4.5.4.1	Módulo Tipo 1, 2, 3, 5 e 7	13
7.4.5.4.2	Módulo Tipo 4	13
7.4.5.4.3	Módulo Tipo 6	13
7.4.5.5	Base.....	13
7.4.5.6	Ferragens, Grades e Suportes	14
7.4.5.7	Acabamentos	15
7.4.6	Documentação à Fornecer	15

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.5	Inspeção e Ensaios	15
7.5.1	Geral	15
7.5.2	Exame Visual e Controles Dimensionais.....	15
7.5.3	Características do Concreto e Aço.....	16
7.5.4	Resistência Mecânica dos Insertos	16
7.5.5	Conexões de Aterramento.....	16
7.5.6	Comportamento do Módulo Durante a Fase de Elevação	17
7.5.7	Teste de Carga Estática no Piso do Módulo	17
7.5.8	Teste de Carga Estática na Tampa de Cobertura do Vão de Acesso ao Tanque de Fundação	17
7.5.9	Verificação do Grau de Proteção.....	17
7.5.10	Sistema de Passagem de Cabos	18
7.5.11	Documentos para Inspeção.....	18
7.6	Acondicionamento e Transporte.....	18
7.7	Garantia	18
8.	ANEXOS.....	19
8.1	Anexo A – Base dos Módulos.....	20
8.2	Anexo B – Acessórios.....	22
8.3	Desenho 1 - Módulo de Concreto Armado Tipo 1 – Centro Satélite.....	25
8.4	Desenho 2 - Módulo de Concreto Armado Tipo 2 – Centro de Transformação 1 – 1 Transformador	29
8.5	Desenho 3 - Módulo de Concreto Armado Tipo 3 – Centro de Transformação – 2 Transformadores	34
8.6	Desenho 4 - Módulo de Concreto Armado Tipo 4 – Centro de Transformação Compacto	39
8.7	Desenho 5 - Módulo de Concreto Armado Tipo 5 – Centro de Transformação 2 – 1 Transformador	43
8.8	Desenho 6 - Módulo de Concreto Armado Tipo 6 – Centro de Conexão LILO.....	48
8.9	Desenho 7 - Módulo de Concreto Armado Tipo 7 – Centro Satélite para Locais Fechados	52

RESPONSÁVEL POR GESTÃO DE PROJETOS E CONSTRUÇÃO BRASIL
Fernando Andrade

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento tem como objetivo estabelecer os critérios e as exigências técnicas mínimas para o fornecimento dos módulos em concreto armado para equipamentos elétricos em instalações MT/BT, a serem utilizados em Redes de Distribuição da Enel Distribuição Ceará, Enel Distribuição Goiás, Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na Operação de Distribuição.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da Especificação de Construção
2	26/06/2018	Inclusão de Módulo de Concreto Tipo 3 e Revisão Geral
3	27/03/2019	Inclusão do Módulo de Concreto Tipo 4 e Revisão Geral e Correção da Taxonomia. Deixou de ser uma Especificação de Construção para uma Especificação Técnica.
4	05/07/2021	Inclusão dos Módulos de Concreto Tipo 5, 6 e 7 e Atualização das Cotas dos Desenhos.

3. UNIDADES RESPONSÁVEIS PELO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Gestão de projetos e construção Brasil

Responsável pela autorização do documento:

- Qualidade de Processos Brasil;
- Planejamento da Rede Brasil.

4. REFERÊNCIAS

4.1 Normas Brasileiras

- Procedimento Organizacional nº 375 Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- ABNT NBR 5410, Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR IEC 60529, *Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP)*;
- ABNT NBR 6323, *Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido - Especificação*;
- ABNT NBR 12655, *Concreto de cimento Portland – Preparo, controle e aceitação – Procedimento*;

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 16697, Cimento Portland – Requisitos;
- ABNT NBR 6118, *Projeto de estruturas de concreto – Procedimento*;
- ABNT NBR 7211, *Agregados para concreto – Especificação*;
- ABNT NBR 7480, *Aço destinado a armaduras para estruturas de concreto armado – Especificação*;
- ABNT NBR 10443, Tintas e vernizes. Determinação da espessura da película seca sobre superfícies rugosas – Método de ensaio;
- ABNT NBR 11003, Tintas. Determinação da aderência – Método de ensaio; ABNT NBR ISO/CIE 8995-1, Iluminação de ambientes de trabalho;
- ABNT NBR ISO 9001, *Sistemas de gestão da qualidade – Requisitos*.

4.2 Especificações Enel

- ENEL DG 2092 rev. 2 de 01/07/2011, Cabine Secondarie MT/BT fuori standard per la connessione alla rete elettrica Enel, prefabbricate o assemblate in loco;
- ENEL DG 2061 rev. 7.1 de 10/02/2012, Box in cemento armato prefabbricato per apparecchiature elettriche per altitudini fino a 1000 metri sul livello del maré;
- GSC001, GLOBAL STANDARD – Underground Medium Voltage Cables;
- GST001, GLOBAL STANDARD – MV/LV Transformers;
- GSM001, GLOBAL STANDARD – MV RMU With Switch-Disconnecter;
- GSCL001, GLOBAL STANDARD – Electrical control panel auxiliary services of secondary substations;
- GSCL002, GLOBAL STANDARD – LV Switchboard for Secondary Substations;
- GSCL003, GLOBAL STANDARD – Automatic Four-pole Circuit-breakers with 40A / 630A Rated Current for Secondary Substations;
- GSCC006, GLOBAL STANDARD – 12/20 (24) kV and 18/30 (36) kV Separable Connectors for MV Cables;
- GSTP001, GLOBAL STANDARD – RGDAT-A70.

5. POSIÇÃO DO PROCESSO COM RELAÇÃO A ESTRUTURA ORGANIZACIONAL

Value Chain / Process Area: Network Management

Macroprocess: Materials Management

Process: Network Components Standardization

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras Chaves	Descrição
MT	Média Tensão: Sistema com tensão nominal entre 1 a 35 kV
BT	Baixa Tensão: Sistema com tensão nominal entre 50 e 1 kV
LFC	Lâmpada Fluorescente Compacta
LILO	Linha de entrada – Linha de saída (Line In - Line Out)

7. DESCRIÇÃO

7.1 Requerimento De Qualidade

O Proponente deve demonstrar que tem implementado e funcionando em fábrica um sistema de Garantia de Qualidade com programas e procedimentos documentados em manuais, cumprindo a norma ABNT NBR ISO 9001. A Enel Distribuição Ceará/Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo se reserva o direito de verificar os procedimentos e a documentação relativa ao processo de fabricação dos módulos, onde o Fabricante deve, obrigatoriamente, colocar à disposição estes antecedentes.

7.2 Condições de Serviço

O sistema abrangido por esta Especificação Técnica deve ser fabricado e projetado para operar satisfatoriamente ao tempo, em qualquer nível de contaminação, em clima tropical, atmosfera salina, exposição à ação direta dos raios do sol, fortes chuvas, devendo, portanto, receber tratamento adequado para resistir as seguintes condições ambientais especificadas na Tabela 1.

Características	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Goiás	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição São Paulo
Altitude Máxima (m)	1.000	1.000	1.000	1.000
Temperatura Mínima (°C)	+14	-5°	-5°	-5°
Temperatura Máxima (°C)	+40	+40	+40	+40
Temperatura Média (°C)	+30	+30	+30	+30
Umidade Relativa Média (%)	> 80	Até 100	Até 100	Até 100
Pressão Máxima do Vento (N/m ²)	700	1.900	1.900	1.900
Nível de Contaminação (ABNT IEC/TR 60815)	Muito Alto (IV)	Alto (III)	Alto (III)	Alto (III)
Nível de Salinidade (mg/cm ² dia)	> 0,3502	-	-	-
Radiação Solar Máxima (Wh/m ²)	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabela 1: Condições Ambientais

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.3 Condições de Segurança

Os módulos pré-fabricados de concreto devem ser destinados para instalação ao ar livre com acesso ao público em geral, e portanto, devem garantir alto nível de segurança pessoal tanto para transeuntes quanto para eletricitas que possam estar realizando algum serviço de operação ou manutenção externa à subestação, com as características de construção definitiva, ser de materiais incombustíveis (exceto óleo do transformador) e de estabilidade adequada, oferecendo condições de bem estar e segurança aos operadores, quando estes se fizerem necessários.

Os módulos pré-fabricados deverão possuir placas de advertência, instaladas na parte externa, contendo no mínimo, o símbolo do risco de choque elétrico, o nome Enel e os telefones de emergência indicados na Tabela 2.

Aplicação	Telefone para contato
Enel Distribuição Ceará	0800 285 0196
Enel Distribuição Goiás	0800 62 0196
Enel Distribuição Rio	0800 280 0120
Enel Distribuição São Paulo	0800 72 72 120

Tabela 2: Números de Telefones de Emergência

7.4 Características Nominais e Construtivas

7.4.1 Características Construtivas

O módulo deve ser construído com elementos de composição pré-fabricados em concreto armado vibrado, em partes ou em estrutura monobloco, de forma a garantir paredes internas lisas sem nervuras e uma superfície interna constante ao longo de todas as seções horizontais.

O concreto utilizado na fabricação dos elementos que constituem o módulo deve ser aditivado com fluidificantes-impermeabilizantes adequados para obter a proteção pertinente contra as infiltrações de água da chuva ou por capilaridade. Esta condição deve ser verificada através da realização dos ensaios de absorção de água.

O módulo deve garantir para o exterior um grau de proteção IP 33, conforme ABNT NBR IEC 60529.

O fabricante deve indicar em uma placa fixada internamente no módulo, o esquema de elevação do mesmo.

Os módulos são classificados em Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3, Tipo 4, Tipo 5, Tipo 6 e Tipo 7 em função das suas aplicações e do arranjo funcional dos equipamentos elétricos de média tensão e dos de baixa tensão, os quais podem variar com base nas exigências de instalação dos mesmos, conforme Tabela 3.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Módulo Tipo	Aplicação	Classe de tensão (kV)		
		24		36
		Código (RJ, CE, GO)	Código SP	Código (RJ, CE, GO e SP)
1	Centro Satélite MT/BT	220096	335066	220022
2	Centro de Transformação MT/BT 1 1 Transformador	220097	335067	220021
3	Centro de Transformação MT/BT 2 Transformadores	220024	335068	220020
4	Centro de Transformação Compacto	220023	335069	220018
5	Centro de Transformação MT/BT 2 1 Transformador	220016	335070	220019
6	Centro de Conexão LILO	220017	335071	220015
7	Centro Satélite MT/BT para Locais Fechados	220014	-	-

Tabela 3: Classificação dos Módulos

O projeto arquitetônico e funcional do módulo deve ser homologado pela Enel Distribuição Ceará/Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio de Janeiro e Enel Distribuição São Paulo.

7.4.2 Cargas do Projeto

As cargas do projeto a serem consideradas no cálculo das estruturas que constituem o módulo são:

- pressão do vento equivalente a $q(z) = 190 \text{ daN/m}^2$ (Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio /Enel Distribuição São Paulo) ou 70 daN/m^2 (Enel Distribuição Ceará), correspondente aos seguintes parâmetros de altitude 1.000m acima do nível do mar e período de retorno (T_r) de 50 anos;
- estresses devidos ao levantamento e ao transporte do módulo (excluído os equipamentos);
- cargas móveis e permanentes no pavimento do módulo, conforme especificado nesta Especificação Técnica.

7.4.3 Instalação Elétrica

A instalação elétrica, do tipo removível, deve ser realizada com cabo unipolar de tipo antichamas, com eletroduto aparente sobre o concreto e deve permitir a conexão de todos os aparelhos necessários para o funcionamento do módulo, especialmente os citados a seguir:

- 3 lâmpadas de iluminação, instaladas uniformemente com potência de 30W, de baixo consumo energético para o módulo Tipo 1, Tipo 3 e Tipo 7, e com 2 lâmpadas de iluminação para o módulo Tipo 2, Tipo 4, Tipo 5 e Tipo 6;
- a alimentação de cada uma das lâmpadas de iluminação é realizada com dois condutores unipolares de $2,5 \text{ mm}^2$, em tubo de material isolante, aparente sobre o concreto, com interruptor bipolar IP > 40, a ser fornecido pelo fabricante;
- deverão ser instaladas iluminação de segurança, com autonomia mínima de 2 horas;

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- d) Os níveis de iluminância devem atender ao especificado pela ABNT NBR ISO/CIE 8995-1.

Todos os componentes da instalação devem ser homologados pela Enel Distribuição Ceará/Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo.

7.4.4 Instalação de Aterramento

A conexão interna/externa da estrutura metálica com a rede de aterramento deve ser realizada, através de 2 pontos, diametralmente opostos, com 2 conectores em aço inox, colocados no concreto e conectados à estrutura ou com sistema análogo que tenha as mesmas características.

Toda a armação metálica das estruturas deve ser aterrada para garantir a equipotencialidade elétrica.

Os conectores devem ser dotados de partes roscadas de modo estanque, para a conexão da rede de terra, sendo nivelada com a superfície interna e externa da parede do módulo.

7.4.5 Detalhes da Construção

7.4.5.1 Paredes, Portas e Janelas

As paredes devem ser realizadas em conglomerado de concreto vibrado, adequadamente armadas de espessura não inferior a 9cm. O dimensionamento da estrutura deve ser aquele previsto pelo fabricante para atender as normas vigentes, quanto a cobertura da ferragem da estrutura e às cargas indicadas no item 7.4.2 desta Especificação Técnica. Durante a fase de fabricação do módulo, devem ser incorporados os insertos de aço, necessários para a fixação do suporte em aço para equipamentos BT e em aço inoxidável para a instalação de aterramento. Dependendo de aprovação da Enel Distribuição Ceará/Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo os insertos podem ser substituídos por chumbadores.

Tais insertos fechados no fundo devem ser soldados na estrutura metálica e nivelados com a superfície da parede. Os insertos devem ser bem limpos, lubrificados e equipados com tampas de plástico.

No módulo Tipo 1, na parede lateral direita, deve ser colocado, durante a moldagem do concreto, um eletroduto plástico para permitir a passagem de cabos elétricos temporários. Tal passador deve ter um diâmetro interno mínimo de 8cm, deve ser dotado de um dispositivo de fechamento/abertura que funcione apenas com ferramentas especiais e deve garantir a estanqueidade e não ser facilmente removível.

Nos módulos Tipo 4 e Tipo 6, as portas devem possuir dimensões adequadas de maneira a permitir a operação dos equipamentos de MT e BT instalados em seu interior. O fabricante deve prever meios que permita a fácil instalação e retirada dos equipamentos.

Nos módulos deve (m) ser instalada (s) porta (s) com chapa dupla, em aço galvanizado a frio e pintada na cor cinza MUNSELL N6.5, com espessura mínima de 160 µm.

As portas metálicas devem possuir as seguintes características:

- dimensões adequadas para passagem dos equipamentos, conforme itens 8.3 ao 8.9;
- articulação interna, protegidas de acesso pelo lado externo;
- fechadura com quatro travas;
- limitador que impeça a articulação da porta para o lado interno;

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- e) dispositivos de fechamento resistentes à corrosão;
- f) dispositivos que impeçam o seu fechamento acidental quando abertas;
- g) sensores para indicação ao centro de controle no caso de abertura de porta não autorizada;
- h) sistema de vedação que impeça a entrada de poeira quando fechada;
- i) pontos de conexão já preparados para ligação à malha de terra.

Os módulos Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3, Tipo 5 e Tipo 7 devem possuir abertura para instalação de aparelho de ar condicionado, conforme dimensionado no documento de padrões de construção.

Os equipamentos do sistema de ventilação e refrigeração devem ser instalados de forma a não permitir o acúmulo de água no interior dos módulos de concreto.

Os módulos Tipo 4 e Tipo 6 devem possuir venezianas localizadas nas paredes laterais, conforme indicado nos itens 8.6 e 8.8.

7.4.5.2 Piso

O piso na estrutura de suporte deve ter uma espessura mínima de 10cm e dimensionado para suportar as seguintes cargas:

- a) carga permanente, uniformemente distribuída de 500daN/m²;
- b) carga móvel, para poder colocar em qualquer lugar de 3.000daN, distribuída em quatro apoios situados nos cantos de um quadrado de 1m de lado (1m²), conforme item 7.5.7 desta Especificação.

É permitida a construção de estruturas intermediárias entre o piso e a base. Tais estruturas devem ser construídas de forma a não impedir a passagem dos cabos.

No piso devem estar previstas as aberturas, conforme os itens 8.3 ao 8.9; e determinadas nos itens 7.4.5.2.1, 7.4.5.2.2, 7.4.5.2.3, 7.4.5.2.4, 7.4.5.2.5 e 7.4.5.2.6 desta Especificação Técnica.

7.4.5.2.1 Módulo Tipo 1

- a) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.3, para passagem de cabos de MT aos cubículos. Deve ser fornecida com o módulo, cobertura de 50% da abertura em chapa de aço tipo Multigrip com espessura de 5mm e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- b) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.3, para passagens dos cabos de MT/BT do transformador MT/BT;
- c) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.3, para passagem dos cabos do quadro de seccionamento de BT;
- d) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.3, para acesso ao compartimento de cabos, com tampa com cobertura removível em fibra de vidro com peso inferior a 25daN e uma capacidade tal para poder suportar uma carga concentrada no meio de 500daN;
- e) Deve possuir três aberturas com dimensões indicadas no item 8.3, para a passagem de cabos para os Painéis.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.5.2.2 Módulo Tipo 2

- a) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.4, para passagem de cabos de MT aos cubículos. Deve ser fornecida com o módulo, cobertura de 50% da abertura em chapa de aço tipo Multigrip com espessura de 5mm e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- b) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.4, para passagens dos cabos de MT/BT do transformador MT/BT;
- c) Deve possuir quatro aberturas com dimensões indicadas no item 8.4, para passagem dos cabos do quadro de seccionamento de BT;
- d) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.4, para passagem dos cabos do Painel de automação;
- e) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.4, para passagem dos cabos do medidor;
- f) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.4, para passagem dos cabos do concentrador;
- g) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.4, para acesso ao compartimento de cabos, com tampa com cobertura removível em fibra de vidro com peso inferior a 25daN e uma capacidade tal para poder suportar uma carga concentrada no meio de 500daN;
- h) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.4, para a passagem de cabos para o quadro de serviços auxiliares de BT.

7.4.5.2.3 Módulo Tipo 3

- a) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.5, para passagem de cabos de MT aos cubículos. Deve ser fornecida com o módulo, cobertura de 50% da abertura em chapa de aço tipo Multigrip com espessura de 5mm e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- b) Deve possuir duas aberturas com dimensões indicadas no item 8.5, para passagens dos cabos de MT/BT do transformador MT/BT;
- c) Deve possuir oito aberturas com dimensões indicadas no item 8.5, para passagem dos cabos do quadro de seccionamento de BT;
- d) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.5, para passagem dos cabos do Painel de automação;
- e) Deve possuir duas aberturas com dimensões indicadas no item 8.5, para passagem dos cabos dos medidores;
- f) Deve possuir duas aberturas com dimensões indicadas no item 8.5, para passagem dos cabos dos concentradores;
- g) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.5, para acesso ao compartimento de cabos, com tampa com cobertura removível em fibra de vidro com peso inferior a 25daN e uma capacidade tal para poder suportar uma carga concentrada no meio de 500daN;
- h) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.5, para a passagem de cabos para o quadro de serviços auxiliares de BT.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

NOTA: Na borda da abertura, de todos os módulos, para o acesso ao tanque de fundação deve ser inserido um ponto acessível na estrutura de concreto do pavimento, para a verificação da continuidade elétrica com o aterramento.

7.4.5.2.4 Módulo Tipo 4

- a) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.6, para passagem de cabos de MT aos cubículos. Deve ser fornecida com o módulo, cobertura de 50% da abertura em chapa de aço tipo Multigrip com espessura de 5mm e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- b) Deve possuir aberturas com dimensões indicadas no item 8.6, para a entrada e saída dos cabos de média tensão e saída de 6 circuitos de baixa tensão, com dimensões apropriadas, de maneira que não proporcione angulações indevidas que possam danificar os condutores;
- c) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.6, para passagem dos cabos do Painel de automação;
- d) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.6, para passagem dos cabos do medidor;
- e) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.6, para a passagem de cabos para o quadro de serviços auxiliares de BT.

7.4.5.2.5 Módulo Tipo 5

- a) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.7, para passagem de cabos de MT aos cubículos. Deve ser fornecida com o módulo, cobertura de 50% da abertura em chapa de aço tipo Multigrip com espessura de 5mm e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- b) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.7, para passagens dos cabos de MT/BT do transformador MT/BT;
- c) Deve possuir quatro aberturas com dimensões indicadas no item 8.7, para passagem dos cabos do quadro de BT;
- d) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.7, para passagem dos cabos do Painel de automação;
- e) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.7, para passagem dos cabos do medidor;
- f) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.7, para passagem dos cabos do concentrador;
- g) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.7, para acesso ao compartimento de cabos, com tampa com cobertura removível em fibra de vidro com peso inferior a 25daN e uma capacidade tal para poder suportar uma carga concentrada no meio de 500daN;
- h) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.7, para a passagem de cabos para o quadro de serviços auxiliares.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.5.2.6 Módulo Tipo 6

- a) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.8, para passagem de cabos de MT aos cubículos. Deve ser fornecida com o módulo, cobertura de 50% da abertura em chapa de aço tipo Multigrip com espessura de 5mm e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- b) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.8, para passagem dos cabos do Painel de automação.

7.4.5.2.7 Módulo Tipo 7

- a) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.9, para passagem de cabos de MT aos cubículos. Deve ser fornecida com o módulo, cobertura de 50% da abertura em chapa de aço tipo Multigrip com espessura de 5mm e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- b) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.9, para passagens dos cabos de MT/BT do transformador MT/BT;
- c) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.9, para passagem dos cabos do quadro de seccionamento de BT;
- d) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.9, para acesso ao compartimento de cabos, com tampa com cobertura removível em fibra de vidro com peso inferior a 25daN e uma capacidade tal para poder suportar uma carga concentrada no meio de 500daN;
- e) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.9, para a passagem de cabos para o painel de automação;
- f) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.9, para a passagem de cabos quadro CA/CC;
- g) Deve possuir uma abertura com dimensões indicadas no item 8.9, para a passagem de cabos do banco de baterias/retificador.

7.4.5.3 Cobertura

A cobertura deve ser apoiada à estrutura e garantir um coeficiente médio de transmissão do calor menor que $3,1W/^{\circ}C.m^2$.

A cobertura terá duas abas – lados curtos – e terá uma inclinação de 2% sobre cada uma das abas e deverá ser dotada para o recolhimento e o afastamento da água de chuva, nos lados longos, de dois canais em fibra de vidro de espessura de 3mm. A cobertura deve ser também protegida por uma manta impermeabilizante adequada, pré-fabricada, constituída por membrana betume-polímero, flexibilidade a frio $-10^{\circ}C$, armada em fio de poliéster e revestida na parte superior com ardósia ou outra proteção mecânica de mesma eficiência e durabilidade. Opcionalmente pode ser utilizada junta hidrofugante.

A pedido, o telhado poderá ser fornecido com duas abas, com inclinação maior do que aquela acima, proporcionando um revestimento em tijolo ou telha (telhas ou tijolo) ou em pedra natural ou ardósia.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4.5.4 Sistema de ventilação e refrigeração**7.4.5.4.1 Módulo Tipo 1, 2, 3, 5 e 7**

Deve ser previsto na estrutura do módulo e na instalação elétrica a utilização de dois aparelhos de ar condicionado, conforme dimensionado no documento de padrões de construção. Os vãos de instalação dos aparelhos de ar condicionado devem ser protegidos externamente e internamente com grade de proteção em aço inoxidável ou perfil de liga de alumínio com resistência correspondente, fixadas internamente. Deve ser previsto o inserto metálicos para fixação da grade.

7.4.5.4.2 Módulo Tipo 4

Deve ser previsto um sistema de ventilação natural adequado de maneira a não prejudicar o funcionamento dos componentes internos, conforme item 8.6. Neste módulo poderão ser instalados transformadores com potência de até 630 kVA.

7.4.5.4.3 Módulo Tipo 6

Deve ser previsto um sistema de ventilação natural adequado de maneira a não prejudicar o funcionamento dos componentes internos, conforme item 8.8.

7.4.5.5 Base

Antes de colocar o módulo em funcionamento, no local pré-escolhido, deve ser enterrado a base de apoio pré-fabricada em concreto armado vibrado, construída em monobloco ou com elementos de composição de forma a criar um espaço hermético abaixo do piso de altura mínima de 800mm (incluindo eventuais suportes do piso), opcionalmente, podem ser construída no local. Nesta etapa será construído o aterramento para conexão aos conectores de aterramento existentes nas paredes do módulo, localizados em lados opostos do módulo.

A base, também, deve ser dotada de furos para a passagem dos cabos MT e BT, posicionados a uma distância do fundo da base. Os furos utilizados devem ser dotados de um sistema de passagem de cabo que garanta as prescrições listadas a seguir:

- a) os furos utilizados conforme os itens 8.3 ao 8.9, devem ser mantidos mesmo na ausência dos cabos;
- b) todos os furos devem ser fornecidos completos com todos os elementos necessários para selar cabos de qualquer gênero, com diâmetros externos dentro dos intervalos previstos;
- c) os furos para cabos MT devem permitir a passagem de 3 cabos com diâmetro mínimo de 24mm e máximo de 54mm;
- d) o sistema deve ser facilmente modificável para facilitar a manutenção e a possível adição de outros cabos ou tubos de diâmetro dentro dos intervalos previstos;
- e) os componentes do sistema devem ser isentos de halogênios;
- f) os furos não utilizados devem ser perfurados para fora e preparados para a possível instalação de outras passagens de cabos (furo cilíndrico e superfície interna polida), devendo ser preenchido com concreto removível.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

A base do módulo Tipo 1 deve ter 8 furos para condutores de MT e BT em cada lado do seu maior comprimento e 3 furos na lateral menor oposta ao transformador.

A base do módulos Tipo 2 deve ter 7 furos para condutores de MT e BT em cada lado do seu maior comprimento e 3 furos na lateral menor oposta ao transformador.

A base do módulo Tipo 3 deve conter 10 furos em cada lado de maior comprimento.

A base do módulo Tipo 4 deve ter 6 furos para condutores de BT no lado do seu maior comprimento que possui acesso aos disjuntores de baixa tensão e 3 furos no lado de menor comprimento que possui acesso aos cubículos de média tensão.

A base do módulo Tipo 5 deve ter 6 furos para condutores de MT e BT em cada lado do seu maior comprimento e 3 furos na lateral menor oposta ao transformador.

A base do módulo Tipo 6 deve ter 4 furos em cada lado do seu maior comprimento e 1 furo nos lados de comprimento menor.

A base do módulo Tipo 7 deve ter 8 furos para condutores de MT e BT no lado frontal do módulo.

Em todos os módulos, exceto o Tipo 6, deve ser previsto um sistema de contenção para eventual derramamento de óleo do transformador, conforme volume de óleo estimado indicado na Tabela 4.

Nos locais onde são instalados os sistemas de contenção de óleo dos transformadores, não devem conter furos para os dutos de passagem de cabos.

Tipo do Módulo	Potência Máxima do Transformador (kVA)	Volume do Óleo Estimado (litros)
Tipo 1	45	118
Tipo 2 e Tipo 5	1000	442
Tipo 3	2 x 1000	884
Tipo 4	630	372

Tabela 4 - Volume de Óleo dos Transformadores

NOTA: Esta condição é variável devendo ser confirmada com o órgão regulador do local onde será feita a instalação, podendo esta contenção variar de volume.

7.4.5.6 Ferragens, Grades e Suportes

Todos os módulos devem ser fornecidos com eletrocalhas perfuradas de aço galvanizado 100mm de largura por 50mm de profundidade, fixadas ao teto e instaladas nos percursos indicados nos itens 8.3 ao 8.8, para passagem dos cabos de controle.

Os módulos Tipo 1 ao Tipo 5, e o Tipo 7 devem ser fornecidos com tela de proteção de arame galvanizado 12 BWG, conforme indicado nos itens nos itens 8.3 ao 8.7 e item 8.9, com malha de 1,5cm x 1,5cm em 2 seções com aterramento em cada seção, para isolamento físico do transformador.

Os módulos Tipo 2 ao Tipo 5, devem ser fornecidos com suporte fixado no teto e no piso, que permita a instalação de quadros de seccionamento de BT com características indicadas na GSCL-002, conforme indicado nos itens 8.4 ao 8.7.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Os módulos Tipo 1, Tipo 2, Tipo 3 e Tipo 5, devem ser fornecidos com grades externas e internas para proteção dos aparelhos de ar condicionado. A fixação da grade externa deve ser feita com parafusos que não permitam a retirada pelo lado de fora do módulo.

Todas as partes metálicas devem possuir ponto para ligação do cabo de aterramento.

7.4.5.7 Acabamentos

Os módulos devem ser acabados com perfeição, tanto por dentro quanto por fora. Eventuais junções das estruturas e todo o perímetro do módulo no ponto de apoio com a base devem ser vedados para uma perfeita proteção contra a água. As paredes internas e o teto devem ser pintados com tintas à base de resinas sintéticas em cor branca. As paredes externas devem ser pintadas com tinta látex acrílico cor marfim e devem ser tratadas com revestimento de parede plástico hidro-repelente, constituído de resinas sintéticas de qualidade, pó de quartzo, óxidos corantes e aditivos que garantam a perfeita fixação no produto, resistência aos agentes atmosféricos mesmo em ambiente industrial e marítimo, inalterabilidade da cor à luz solar e estabilidade às mudanças de temperatura (-20°C + 60°C) da escala RAL-7047. A pedido, as paredes externas devem ser revestidas em tiras de tijolo vitrificadas de primeira qualidade (tamanhos recomendados 24cm x 6cm).

O elemento de cobertura deve ser tratado com o mesmo revestimento informado anteriormente, mas com cor RAL-7001 (cinza prata). São exceções, obviamente, as coberturas de duas abas em alvenaria, tijolo, pedra ou ardósia.

7.4.6 Documentação à Fornecer

O fornecedor deve submeter a aprovação da Enel Distribuição Ceará/Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo a seguinte documentação do módulo:

- a) desenho arquitetônico do conjunto do módulo, timbrado e assinado pelo fabricante;
- b) lista técnica da construção, timbrada e assinada por um técnico habilitado do fabricante;
- c) teste interno segundo as prescrições do item 7.4 desta Especificação;
- d) desenhos da ferragem;
- e) desenho dos pontos utilizados para aterramento.

7.5 Inspeção e Ensaios

7.5.1 Geral

O fabricante deve fornecer declaração da realização dos testes de inspeção em conformidade com os itens posteriores seguir.

7.5.2 Exame Visual e Controles Dimensionais

O exame visual deve verificar que os elementos que constituem as estruturas não possuem, em todas as suas partes, defeitos como: deformações, danos, irregularidades no concreto que possam prejudicar a montagem correta e o uso do módulo. Deve-se também verificar se os mesmos possuem todos os componentes exigidos, com particular referência:

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- a) ao posicionamento dos insertos roscados (se aplicável);
- b) à instalação no módulo das portas com ferragens e janelas de ventilação do tipo especificado nesta Especificação;
- c) à verificação de eventuais apoios intermediários, entre piso e base;
- d) a cobertura do concreto sobre a estrutura de aço;
- e) ao correto dimensionamento e à exata posição das aberturas e furos para a passagem de cabos colocados no piso do módulo e na base;
- f) aos elementos de cobertura dos túneis;
- g) à instalação elétrica de iluminação interna;
- h) conectores para aterramento estrutural.

7.5.3 Características do Concreto e Aço

No que se refere à estrutura e ao concreto, utilizados no módulo e na base, os testes consistem na verificação se os materiais utilizados correspondem àqueles declarados na documentação pelo fabricante, com base em testes realizados em um laboratório oficial.

No que se referem às ferragens, devem ser efetuados testes de ruptura, ausência de nervura, alongamento e de flexão, em provetas para cada tipo de ferro destinadas à realização da estrutura.

No que se refere ao concreto, devem ser realizados testes de compressão. As amostras, para cada tipo de concreto homogêneo, devem ser efetuadas pela central de concreto em produção normal, aos cuidados do Fabricante. Ainda deve ser realizado o ensaio de absorção de água, para verificar a proteção contra infiltrações de água por capilaridade.

7.5.4 Resistência Mecânica dos Insertos

Tal verificação deve ser efetuada nos insertos M12 presentes no módulo. Cada inserto deve ser verificado na tensão de torção e no de extração. Para a verificação na tensão de torção em cada inserto, deve ser aparafusado um parafuso de comprimento apropriado e apertado com um torque de 60N.m. Para a verificação de resistência na extração, a ser efetuada nos mesmos insertos, deve ser inserida entre a cabeça do parafuso e o inserto uma roseta de diâmetro interno maior do que o diâmetro externo do inserto.

O parafuso deve ter um comprimento tal a colocar o inserto em uma profundidade incluída entre 20mm e 25mm deve ser aparafusada com um torque de 60N.m.

O resultado da verificação é considerado positivo se o inserto, solicitado pelos torques aplicados como acima descrito, não apresentar qualquer deslocamento e não forem encontradas rachaduras no concreto adjacente ao próprio inserto.

7.5.5 Conexões de Aterramento

Consiste na verificação da resistência elétrica das conexões entre os insertos roscados individuais e entre estes e o ponto de acesso na estrutura da laje do piso. Efetua-se aplicando uma tensão capaz de fazer circular uma corrente não inferior a 20A e verificando se a relação entre a tensão aplicada (expressa em Volt) e a corrente efetiva medida (expressa em Amperes) não for maior que 0,05Ω.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.5.6 Comportamento do Módulo Durante a Fase de Elevação

O módulo, deve ser elevado até a altura de 1,50m do solo e mantido suspenso por 5 minutos, então colocado na base. Este ciclo deve ser repetido três vezes. Ao final dos ciclos, com o módulo colocado na base, deve-se verificar se os mesmos não sofreram qualquer dano e, em particular, se:

- a) o cimento em correspondência aos pontos de elevação não sofreu lesões;
- b) a superfície de apoio não apresenta rachaduras e deformações verificadas visualmente;
- c) a abertura e o fechamento da porta ocorrem regularmente.

7.5.7 Teste de Carga Estática no Piso do Módulo

O teste deve ser efetuado no piso do módulo montado na base apropriada. Deve ser realizado aplicando uma carga de 3.000daN distribuída em quatro apoios situados nos lados de um quadrado de 1m por lado (1m²). Os apoios devem ser realizados com 4 rodas metálicas de diâmetro 125mm e de largura 40mm.

O teste com tal carga é realizado no ponto de instalação do transformador. O tempo de aplicação da carga deve ser aquele necessário para a estabilização das deformações, de qualquer forma não inferior a cinco minutos por posição.

A instrumentação de medição a ser utilizada para o teste deve ser constituída por transdutores de deslocamento ou por instrumentação equivalente.

Durante a aplicação da carga e ao final do teste devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) a estrutura deve ter comportamento elástico;
- b) a contração máxima encontrada no ponto mais crítico do piso, durante a aplicação da carga, não deve ser superior a 5mm;
- c) não devem ser relatados danos ou desequilíbrios na remoção da carga.

7.5.8 Teste de Carga Estática na Tampa de Cobertura do Vão de Acesso ao Tanque de Fundação

O teste deve ser efetuado na tampa, posicionada no vão da laje do piso, com o módulo montado sobre a base apropriada. Deve ser realizado aplicando uma carga de 500daN concentrado em uma única roda da base descrita no item 7.5.7. O teste é realizado colocando a roda da base com tal carga no centro da tampa.

O tempo de aplicação da carga deve ser aquele necessário para a estabilização das deformações, de qualquer forma não inferior a cinco minutos.

Durante a aplicação da carga e ao final do teste devem ser verificadas as seguintes condições:

- a) a estrutura deve ter comportamento elástico;
- b) não devem ser informados danos ou desequilíbrios na remoção da carga.

7.5.9 Verificação do Grau de Proteção

A verificação do grau de proteção deve ser efetuada segundo as modalidades previstas pela norma ABNT NBR IEC 60529. Deve ser verificado o grau de proteção IP 33.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Em particular, deve ser verificado tanto a entrada de corpos sólidos estranhos – em correspondência com as portas e janelas – quanto a entrada de água no módulo, pelas modalidades descritas na norma acima.

7.5.10 Sistema de Passagem de Cabos

O sistema de passagem de cabos deve superar o teste de vazamento, enchendo de água até a borda do tanque de fundação por 24 horas através do sistema instalado com pedaços de cabos unificados em todos os furos. O teste é considerado positivo caso não sejam verificados vazamentos de água do sistema de passagem de cabo de cada furo.

Este teste só deve ser realizado após o teste do item 7.5.6.

7.5.11 Documentos para Inspeção

Deve ser aprovado pela Enel Distribuição Ceará/Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo, os seguintes documentos para realização da inspeção:

- a) desenho arquitetônico do conjunto do módulo;
- b) lista técnica da construção;
- c) certificado do teste de vedação do sistema de passagem de cabos;
- d) teste interno segundo as prescrições do item 7.4 desta Especificação Técnica;
- e) desenho da ferragem;
- f) desenho dos pontos utilizados para aterramento.

7.6 Acondicionamento e Transporte

O acondicionamento e a preparação para embarque também estão sujeitos à aprovação da Enel Distribuição Ceará/Enel Distribuição Goiás/Enel Distribuição Rio e Enel Distribuição São Paulo. Os módulos devem ser acondicionados de modo a garantir um transporte seguro em quaisquer condições e limitações que possam ser encontrados. O acondicionamento será considerado satisfatório caso o material encontre-se em perfeito estado quando de sua chegada ao destino.

7.7 Garantia

Os módulos devem possuir desempenho, durabilidade e perspectiva de vida útil de, no mínimo, 50 anos.

O prazo mínimo de garantia é de 2 (dois) anos, a contar da data da entrega do módulo.

NOTA 1: Considera-se desempenho a capacidade do módulo manter-se em condições plenas de utilização, não devendo apresentar danos que comprometam a sua utilização para a condição ao qual o mesmo foi fabricado.

NOTA 2: Considera-se durabilidade a capacidade do módulo resistir às influências ambientais previstas para sua condição de utilização.

NOTA 3: Considera-se vida útil o tempo ao qual o módulo mantém as suas características estruturais, desde que atendidas as condições de dimensionamento e local de instalação.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8. ANEXOS

8.1 Anexo A – Base dos Módulos;

8.2 Anexo B – Acessórios;

8.3 Desenho 1 - Modulo Pré-Fabricado Tipo 1 – Centro Satélite;

8.4 Desenho 2 - Modulo Pré-Fabricado Tipo 2 – Centro de Transformação 1 – 1 Transformador;

8.5 Desenho 3 - Modulo Pré-Fabricado Tipo 3 – Centro de Transformação – 2 Transformadores;

8.6 Desenho 4 – Modulo Pré-Fabricado Tipo 4 – Centro de Transformação Compacto;

8.7 Desenho 5 – Modulo Pré-Fabricado Tipo 5 – Centro de Transformação 2 – 1 Transformador;

8.8 Desenho 6 – Modulo Pré-Fabricado Tipo 6 – Centro de Conexão LILO;

8.9 Desenho 7 – Modulo Pré-Fabricado Tipo 7 – Centro Satélite para Locais Fechados.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1 Anexo A – Base dos Módulos

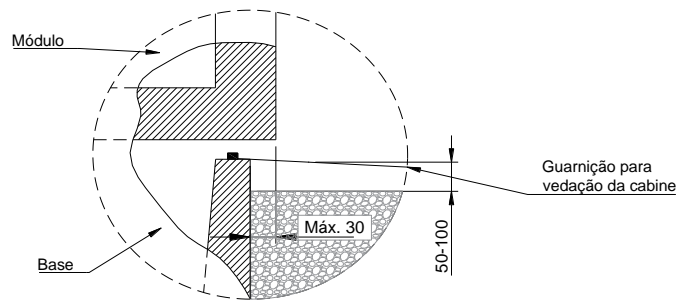


Figura A.1: Montagem do Módulo

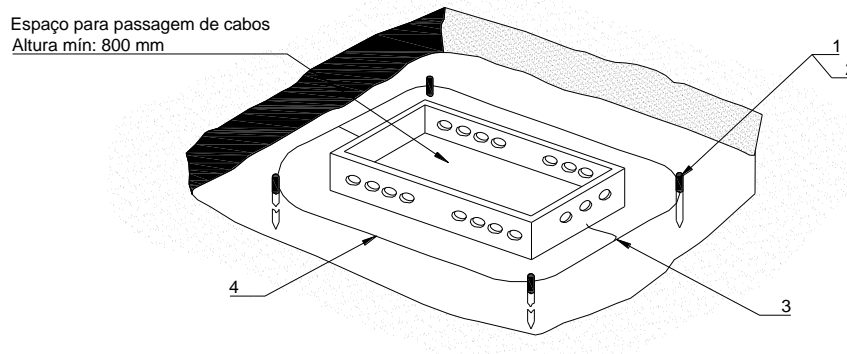


Figura A.2: Aterramento da Base

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

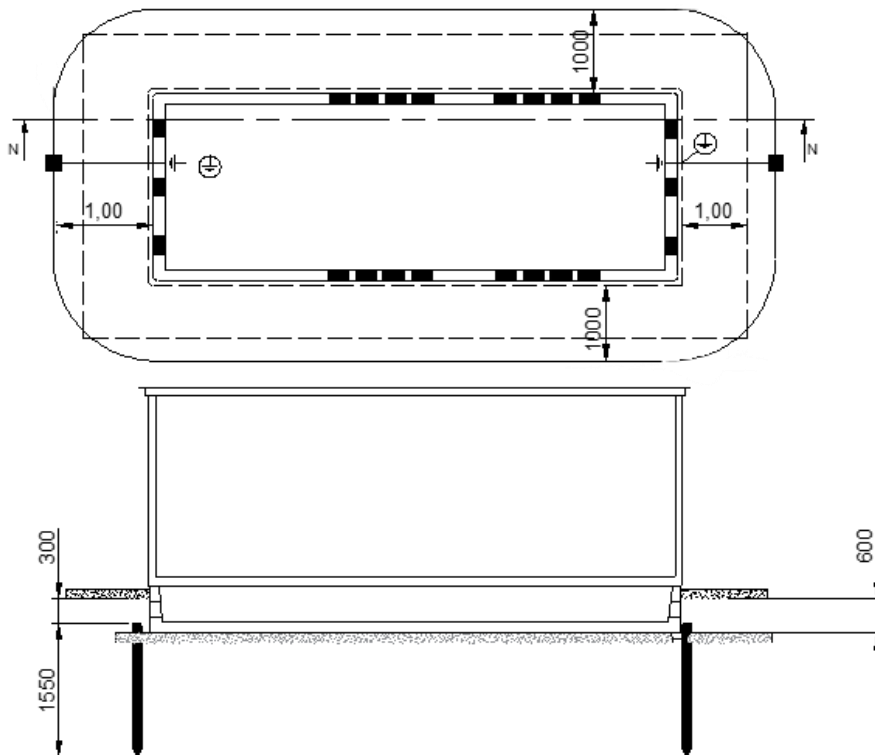
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.1 Anexo A – Base dos Módulos (conclusão)



Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.

Figura A.3: Base Montada

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.2 Anexo B – Acessórios

Cada estação deve ser composta por:

1 Tapa de cobertura removível para acesso ao tanque de 1000mm x 600mm

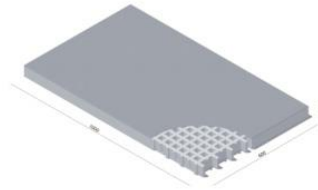


Figura B.1: Tapa

3 lâmpadas de iluminação, instaladas uma no vão de Medição e duas no vão de entrada com *Plafonier* galvanizado com lâmpada de 30W do tipo de baixo consumo energético CFL.



Figura B.2: Lâmpada de iluminação

Passador para cabos temporários Ø80mm (altura por localização: 2,00m desde o chão)



Figura B.3: Passa cabo auxiliar

Passa cabo de MT e BT



Figura B.4: Passa cabo de MT e BT

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.2 Anexo B – Acessórios (continuação)

Conector interno/externo de aço inoxidável para rede de aterramento

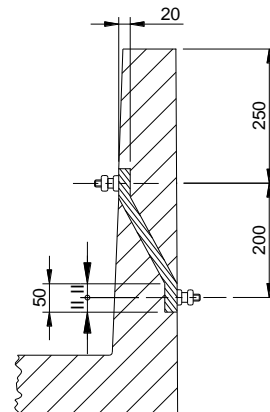


Figura B.5: Conector para aterramento

Elementos de cobertura do túnel

Dimensões: 6m 0,69x0,25

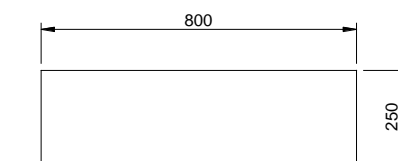
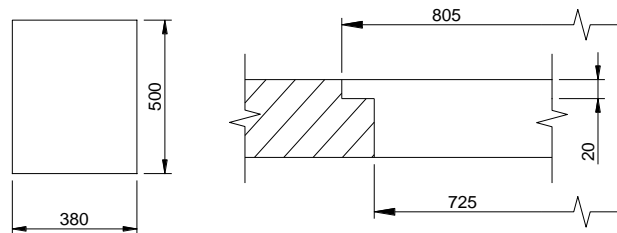


Figura B.6: Elementos de cobertura do túnel

Placa de identificação

Deve possuir placa com indicação do esquema de içamento.

Nome do Fabricante
Marca do Fabricante:
Endereço:
Ano de fabricação:
Peso (kg):
Modo de içamento:

Figura B.7: Exemplo de Placa de identificação

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.2 Anexo B – Acessórios (conclusão)

Cobertura

A cobertura deve ser também protegida por uma manta impermeabilizante adequada, pré-fabricada, constituída por membrana betume-polímero, flexibilidade a frio -10°C, armada em fio de poliéster e revestida na parte superior com ardósia ou outra proteção mecânica de mesma eficiência e durabilidade.

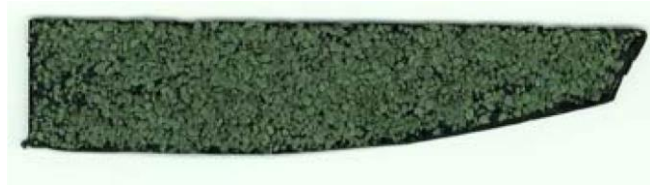
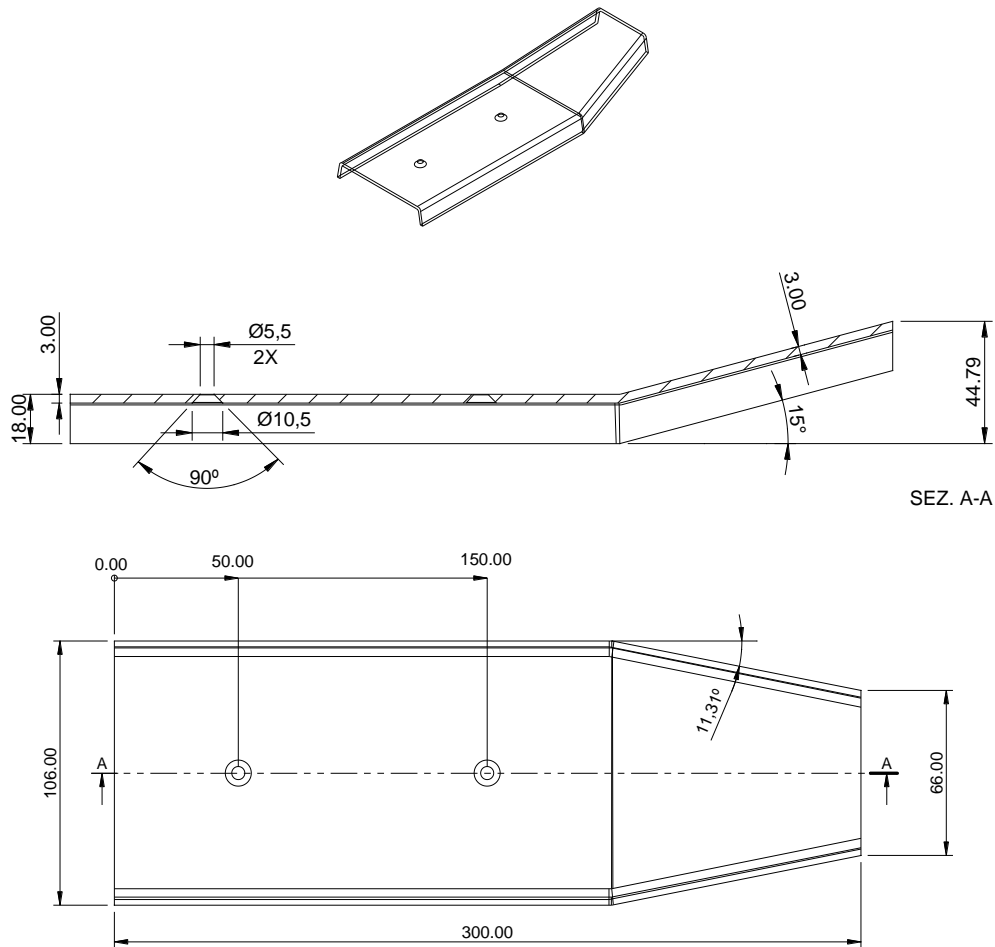


Figura B.8: Cobertura

Canaleta

Canaleta saída água de chuva em fibra de vidro (para estações não dentro de edifício civil)



Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.

Figura B.9: Canaleta

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

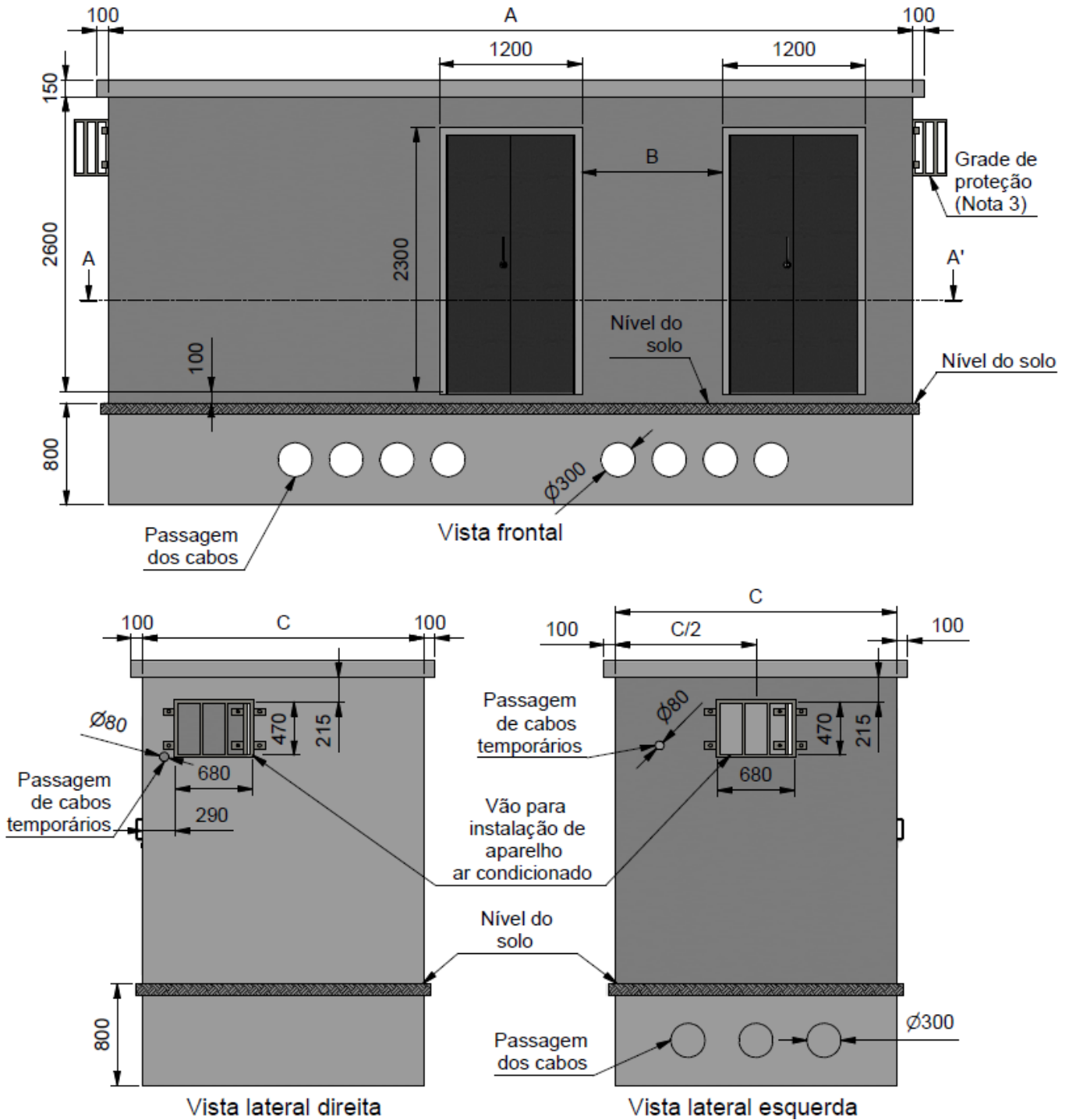
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.3 Desenho 1 - Módulo de Concreto Armado Tipo 1 – Centro Satélite



Nota: Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

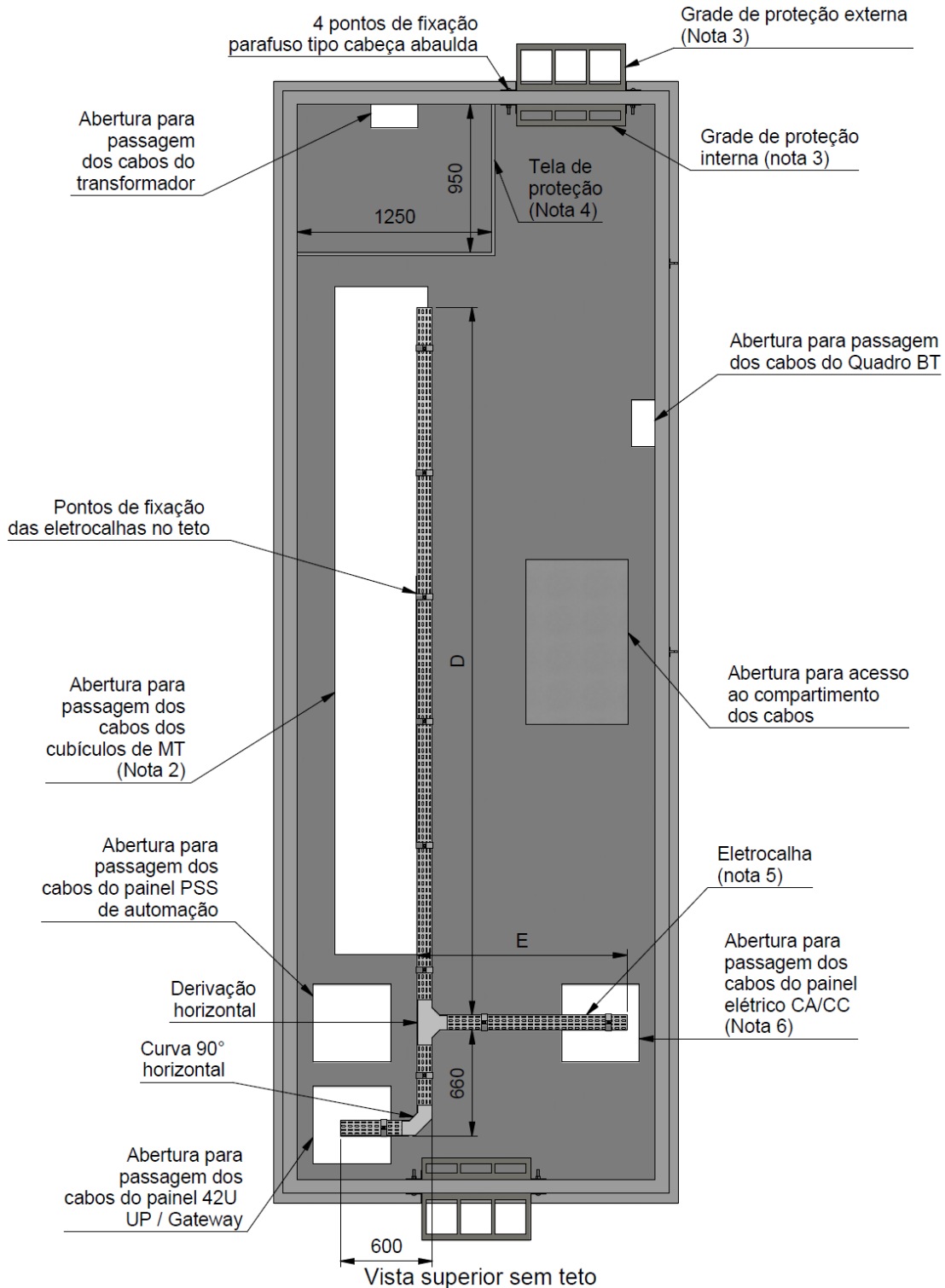
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.3 Desenho 1 - Módulo de Concreto Armado Tipo 1 – Centro Satélite (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

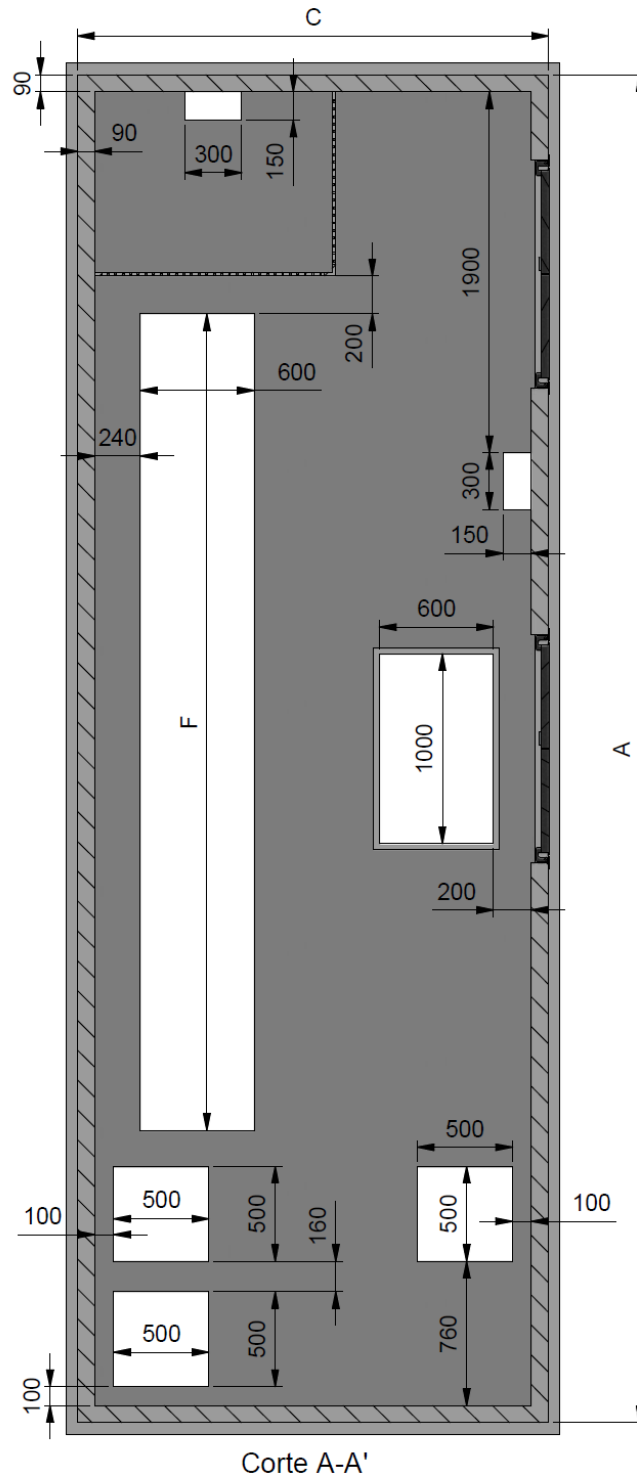
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.3 Desenho 1 - Módulo de Concreto Armado Tipo 1 – Centro Satélite (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros, exceto onde indicado.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.3 Desenho 1 - Módulo de Concreto Armado Tipo 1 – Centro Satélite (Conclusão)
Notas:

- 1) As dimensões do módulo de concreto armado Tipo 1 varia de acordo a classe de tensão dos cubículos de média tensão, conforme tabela abaixo:

Dimensão		24	36
		(kV)	
A	(mm)	7100	7900
B		1300	2100
C		2480	2780
D		4500	5300
E		1350	1650
F		4300	5100

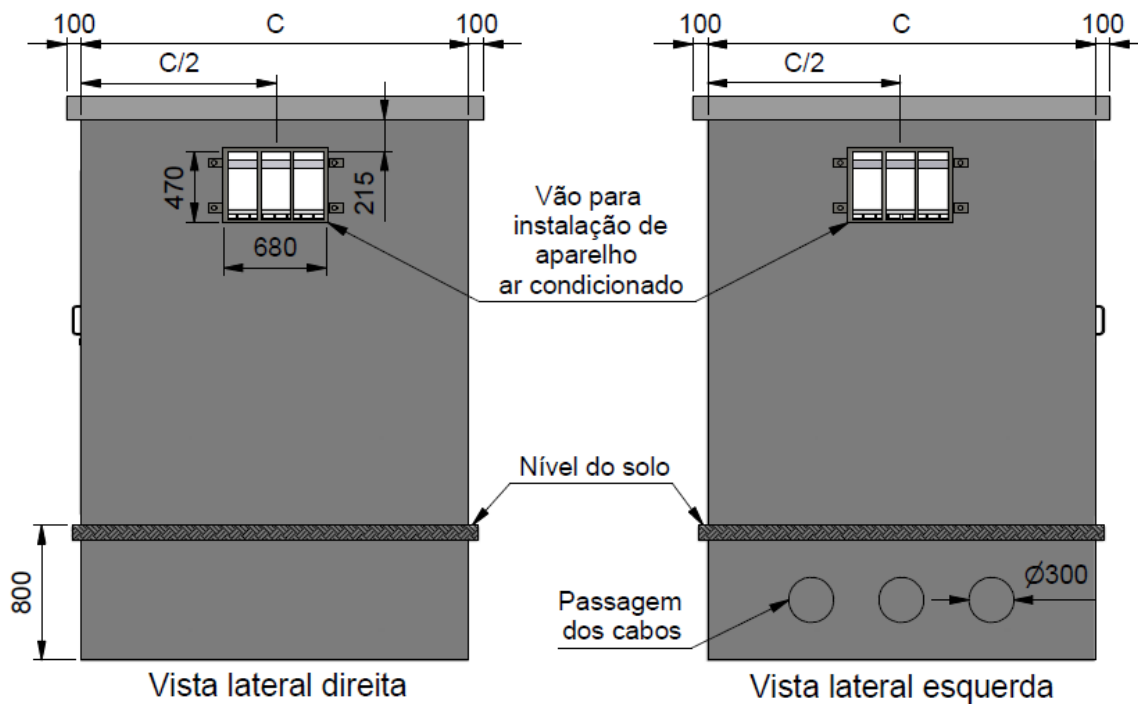
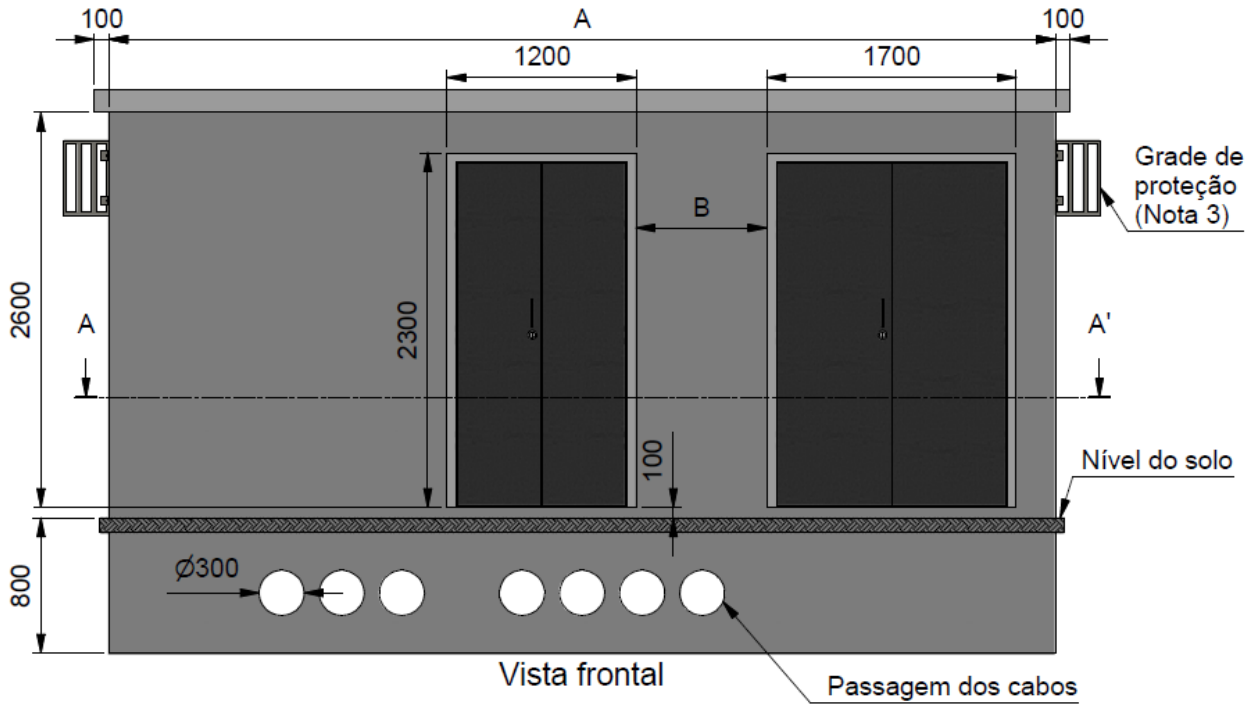
- 2) Deve ser fornecido junto com o módulo pré-fabricado, cobertura de 50% da abertura para a instalação dos cubículos em chapa de aço multigrip, com 5mm de espessura e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- 3) Os vãos de instalação dos aparelhos de ar condicionado devem ser protegidos externamente e internamente com grade de proteção em aço inoxidável ou perfil de liga de alumínio com resistência correspondente, fixadas internamente;
- 4) Tela de proteção de arame galvanizado 12 BWG, com malha de 1,5cm x 1,5cm em 2 seções com aterramento em cada seção;
- 5) Devem ser fornecidas já instaladas eletrocalhas metálicas para passagem dos cabos de controle, largura 100mm e profundidade 50mm, com os respectivos acessórios de instalação no teto, derivação horizontal e curva 90° horizontal conforme indicado no desenho. A distância entre os pontos de fixação no teto não deve ser maior que 800mm. As eletrocalhas devem ser instaladas a 200mm do teto;
- 6) Deve ser fornecida instalação elétrica cuja fonte de alimentação será o painel elétrico CA/CC cujo local a ser instalado está indicado no desenho. A instalação deve ser do tipo removível, realizada com cabo unipolar de tipo antichamas, com eletroduto aparente sobre o concreto e deve permitir a conexão de todos os aparelhos necessários para o funcionamento do módulo.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.4 Desenho 2 - Módulo de Concreto Armado Tipo 2 – Centro de Transformação 1 – 1 Transformador



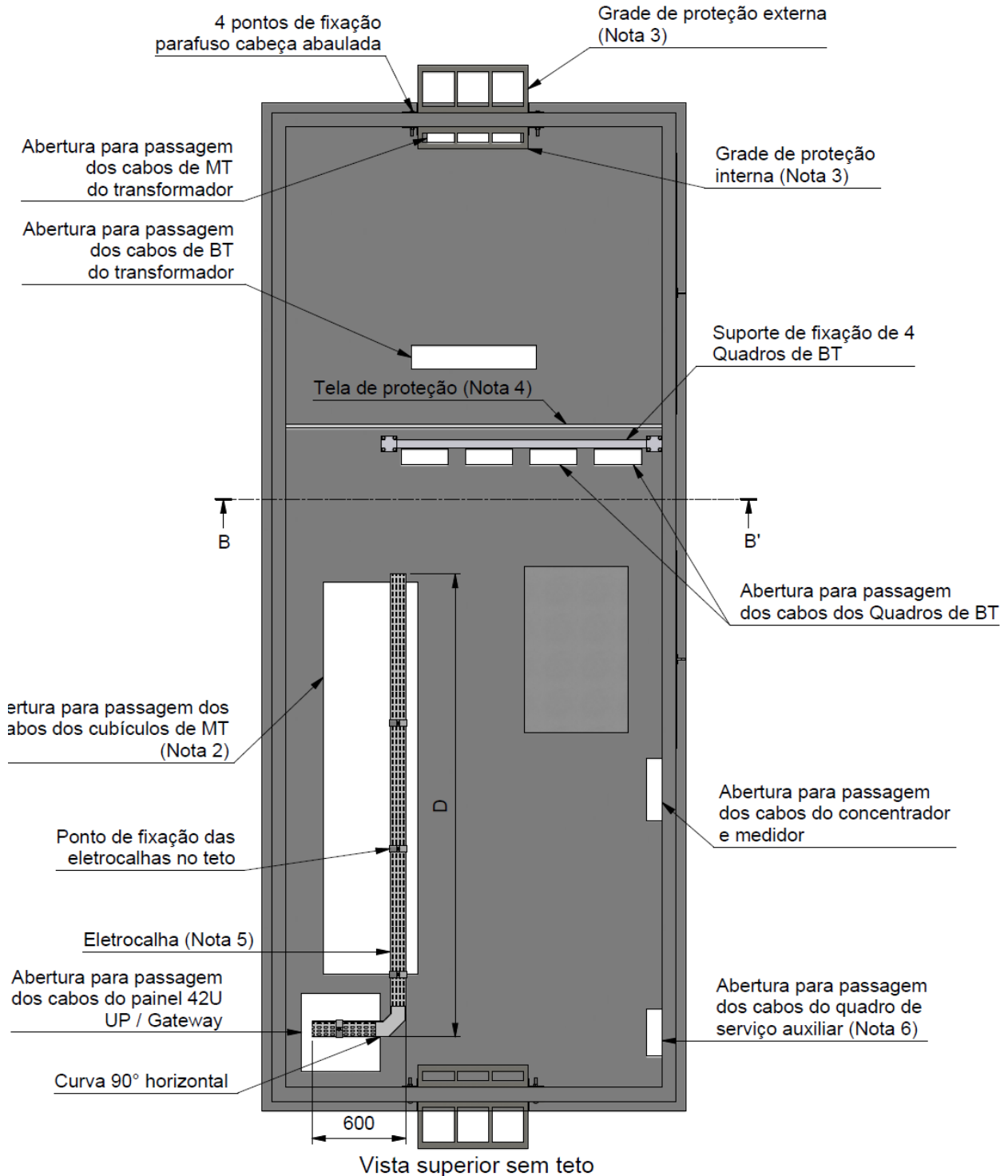
Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.4 Desenho 2 - Módulo de Concreto Armado Tipo 2 – Centro de Transformação 1 – 1 Transformador (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

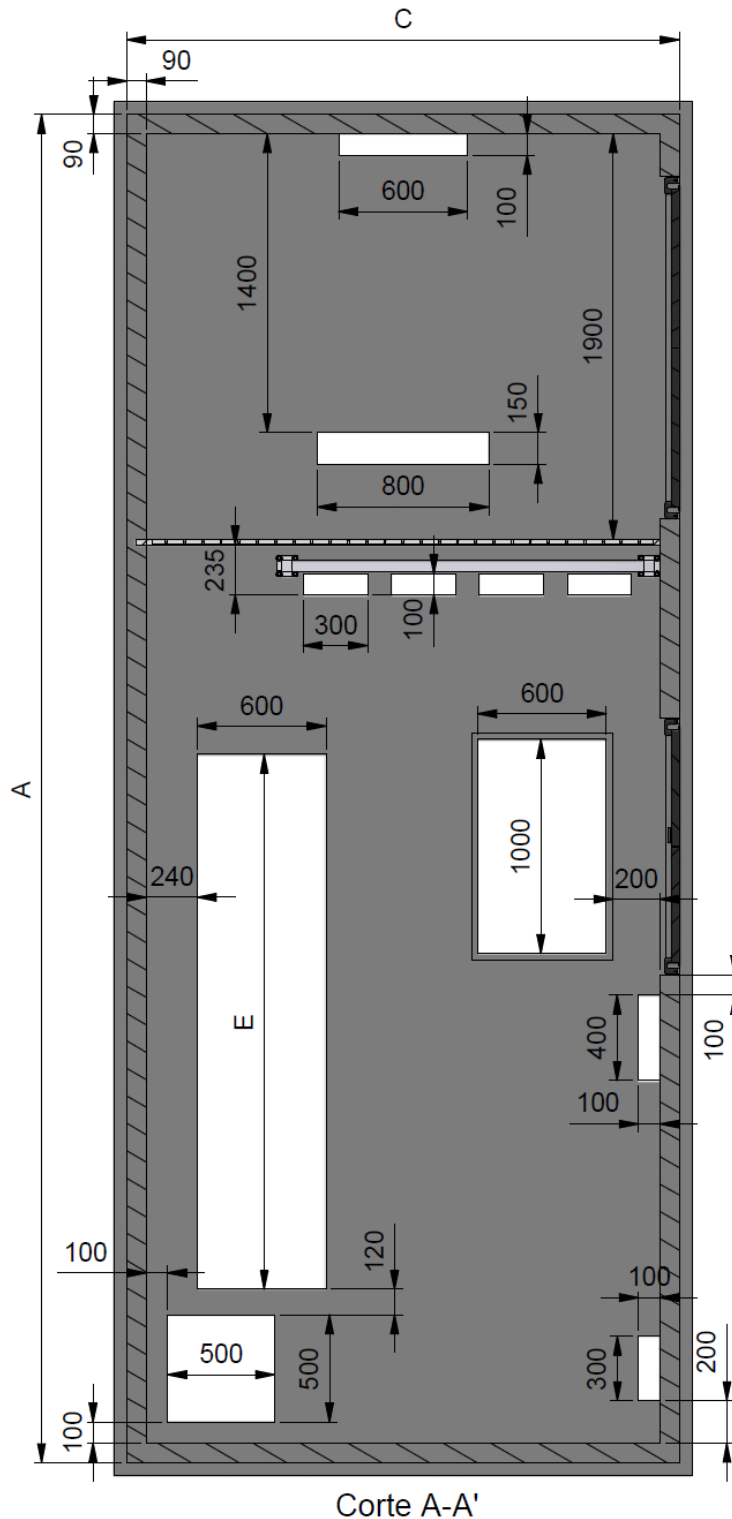
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.4 Desenho 2 - Módulo de Concreto Armado Tipo 2 – Centro de Transformação 1 – 1 Transformador (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

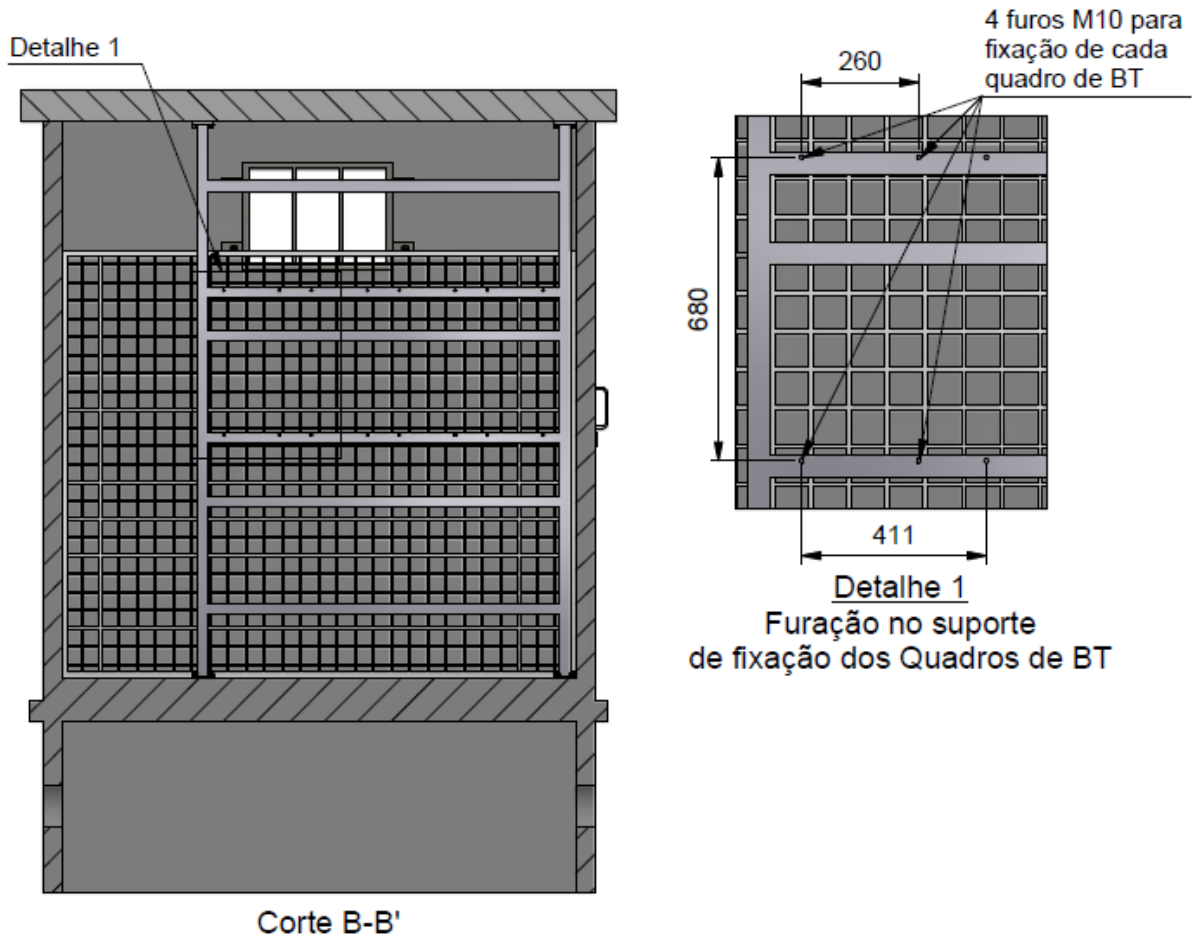
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.4 Desenho 2 - Módulo de Concreto Armado Tipo 2 – Centro de Transformação 1 – 1 Transformador (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.4 Desenho 2 - Módulo de Concreto Armado Tipo 2 – Centro de Transformação 1 – 1 Transformador (Conclusão)

Notas:

- 1) As dimensões do módulo de concreto armado Tipo 2 varia de acordo a classe de tensão dos cubículos de média tensão, conforme tabela abaixo:

		24	36
Dimensão		(kV)	
A	(mm)	6300	6700
B		900	1300
C		2580	2580
D		2950	3350
E		2500	2900

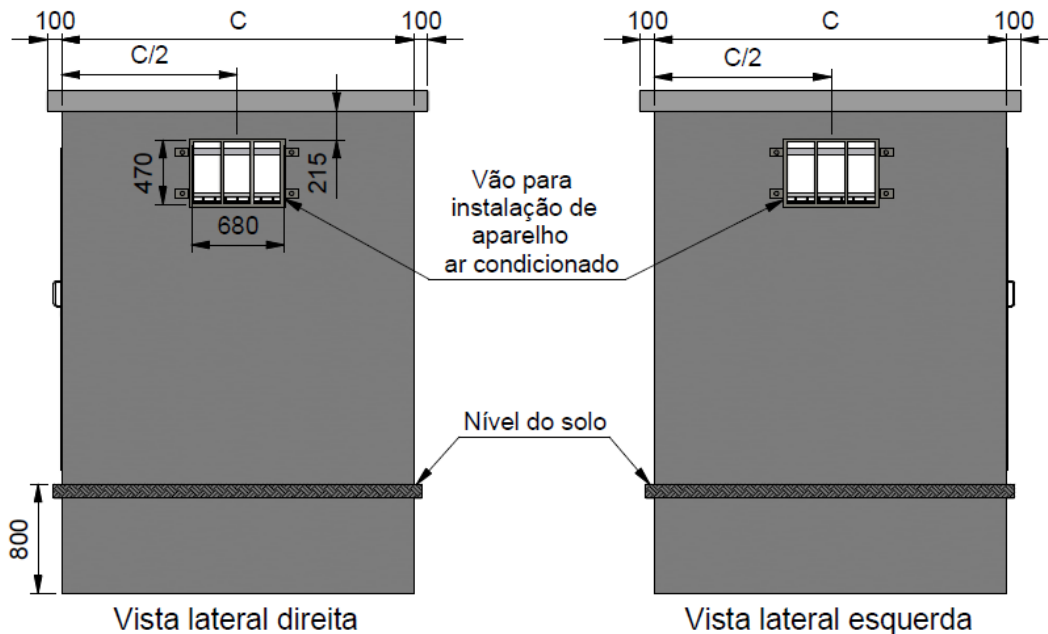
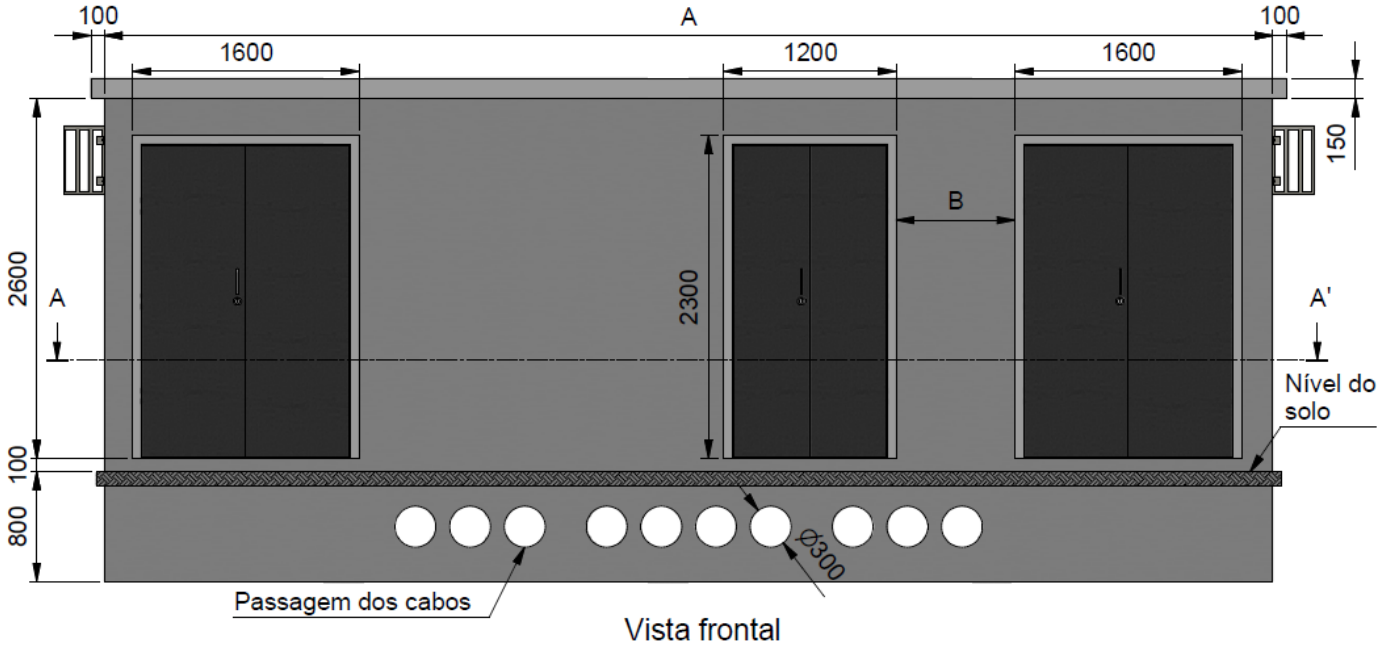
- 2) Deve ser fornecido junto com o módulo pré-fabricado, cobertura de 50% da abertura para a instalação dos cubículos em chapa de aço multigrip, com 5mm de espessura e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- 3) Os vãos de instalação dos aparelhos de ar condicionado devem ser protegidos externamente e internamente com grade de proteção em aço inoxidável ou perfil de liga de alumínio com resistência correspondente, fixadas internamente;
- 4) Tela de proteção de arame galvanizado 12 BWG, com malha de 1,5cm x 1,5cm em 2 seções com aterramento em cada seção;
- 5) Devem ser fornecidas já instaladas eletrocalhas metálicas para passagem dos cabos de controle, largura 100mm e profundidade 50mm, com os respectivos acessórios de instalação no teto e curva 90° horizontal conforme indicado no desenho. A distância entre os pontos de fixação no teto não deve ser maior que 800mm. As eletrocalhas devem ser instaladas a 200mm do teto;
- 6) Deve ser fornecida instalação elétrica cuja fonte de alimentação será o quadro de serviço auxiliar conforme PM-Br 199.14 que será instalado na parede, 1,5m acima da abertura indicada no desenho. A instalação deve ser do tipo removível, realizada com cabo unipolar de tipo anti-chama, com eletroduto aparente sobre o concreto e deve permitir a conexão de todos os aparelhos necessários para o funcionamento do módulo.
- 7) Deve ser fornecido suporte para instalação dos quadros de BT conforme a GSCL-002. A furação no suporte para a fixação dos quadros de BT deve possuir as dimensões indicadas no desenho, permitindo a efetiva instalação de 4 quadros de BT lado a lado.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.5 Desenho 3 - Módulo de Concreto Armado Tipo 3 – Centro de Transformação – 2 Transformadores



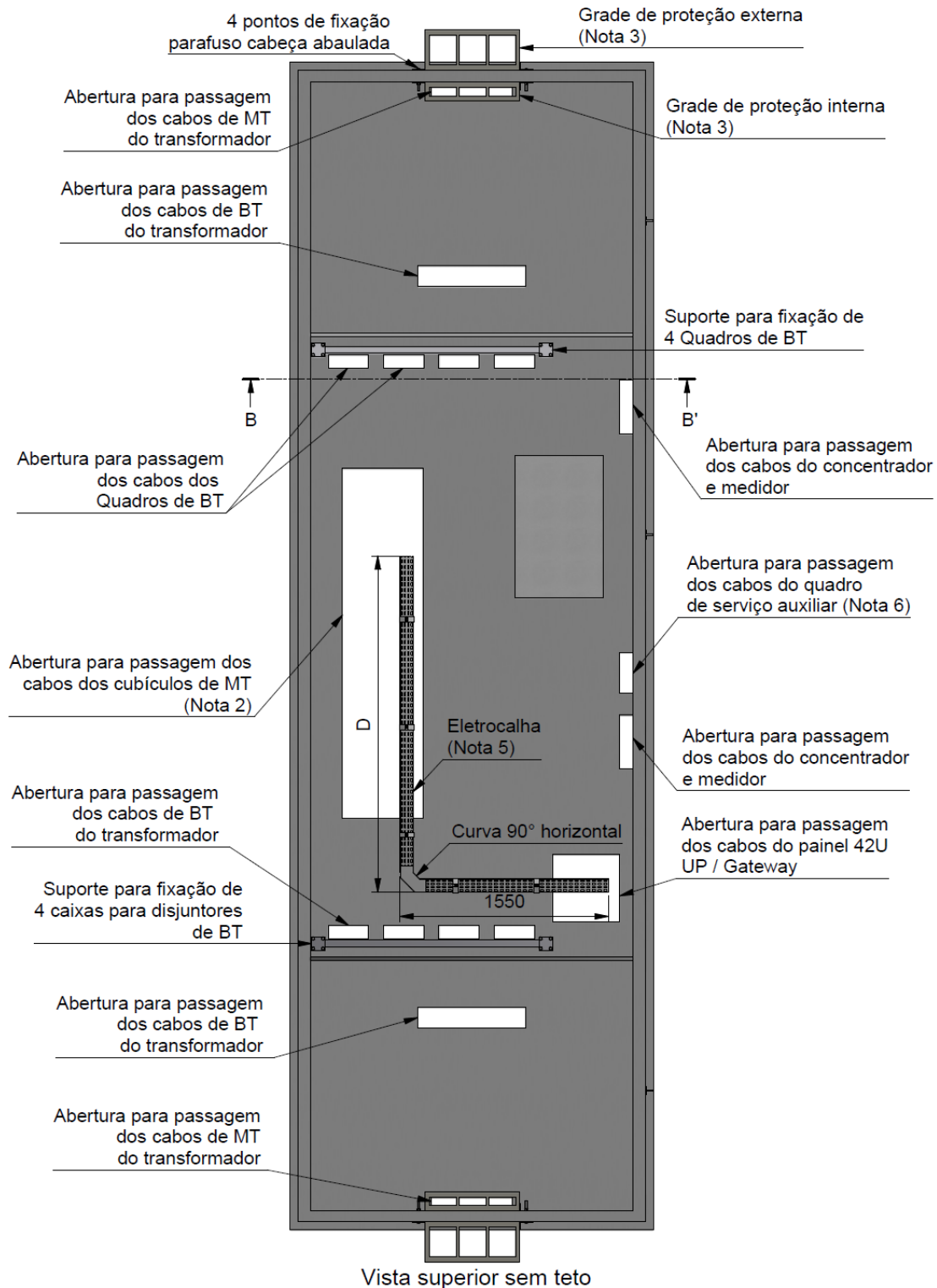
Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.5 Desenho 3 - Módulo de Concreto Armado Tipo 3 – Centro de Transformação – 2 Transformadores (continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

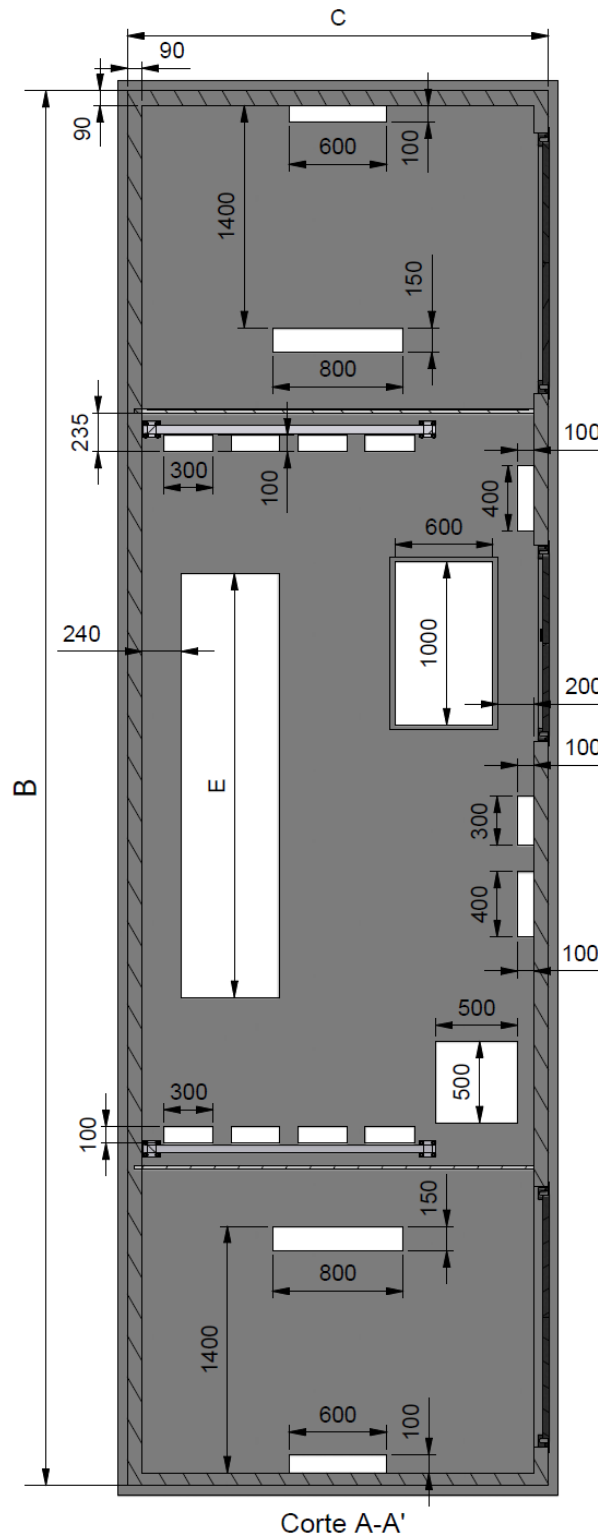
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.5 Desenho 3 - Módulo de Concreto Armado Tipo 3 – Centro de Transformação – 2 Transformadores (continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

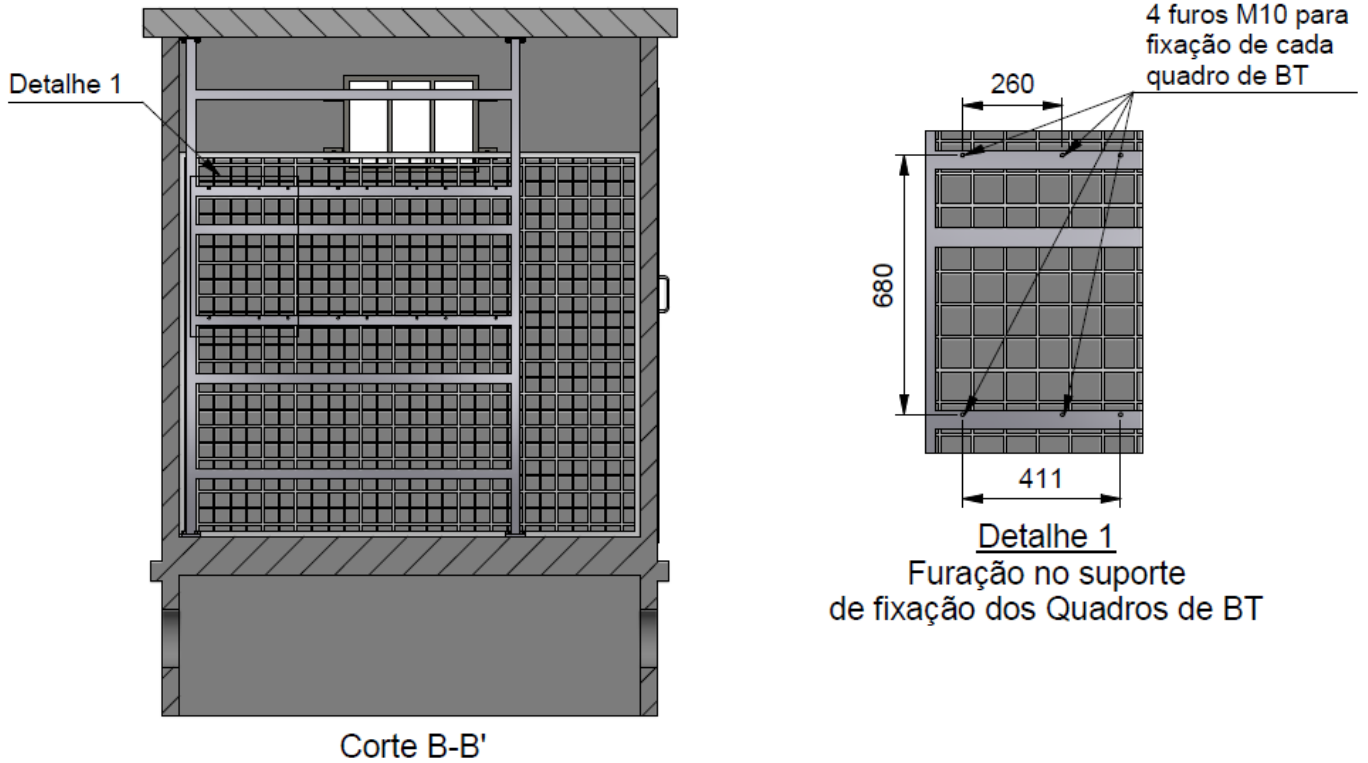
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.5 Desenho 3 - Módulo de Concreto Armado Tipo 3 – Centro de Transformação – 2 Transformadores (continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.5 Desenho 3 - Módulo de Concreto Armado Tipo 3 – Centro de Transformação – 2 Transformadores (conclusão)

Notas:

- 1) As dimensões do módulo de concreto armado Tipo 3 varia de acordo a classe de tensão dos cubículos de média tensão, conforme tabela abaixo:

		24	36
Dimensão		(kV)	
A	(mm)	8550	8850
B		870	1170
C		2580	2580
D		2500	2800
E		2600	2900

- 2) Deve ser fornecido junto com o módulo pré-fabricado, cobertura de 50% da abertura para a instalação dos cubículos em chapa de aço multigrip, com 5mm de espessura e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- 3) Os vãos de instalação dos aparelhos de ar condicionado devem ser protegidos externamente e internamente com grade de proteção em aço inoxidável ou perfil de liga de alumínio com resistência correspondente, fixadas internamente;
- 4) Telas de proteção de arame galvanizado 12 BWG, com malha de 1,5cm x 1,5cm em 2 seções com aterramento em cada seção;
- 5) Devem ser fornecidas já instaladas eletrocalhas metálicas para passagem dos cabos de controle, largura 100mm e profundidade 50mm, com os respectivos acessórios de instalação no teto e curva 90° horizontal conforme indicado no desenho. A distância entre os pontos de fixação no teto não deve ser maior que 800mm. As eletrocalhas devem ser instaladas a 200mm do teto;
- 6) Deve ser fornecida instalação elétrica cuja fonte de alimentação será o quadro de serviço auxiliar conforme PM-Br 199.14 que será instalado na parede, 1,5m acima da abertura indicada no desenho. A instalação deve ser do tipo removível, realizada com cabo unipolar de tipo anti-chama, com eletroduto aparente sobre o concreto e deve permitir a conexão de todos os aparelhos necessários para o funcionamento do módulo.
- 7) Devem ser fornecidos 2 suportes para instalação dos quadros de BT conforme a GSCL-002. A furação no suporte para fixação dos quadros de BT deve possuir as dimensões indicadas no desenho, permitindo a efetiva instalação de 4 quadros de BT lado a lado.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

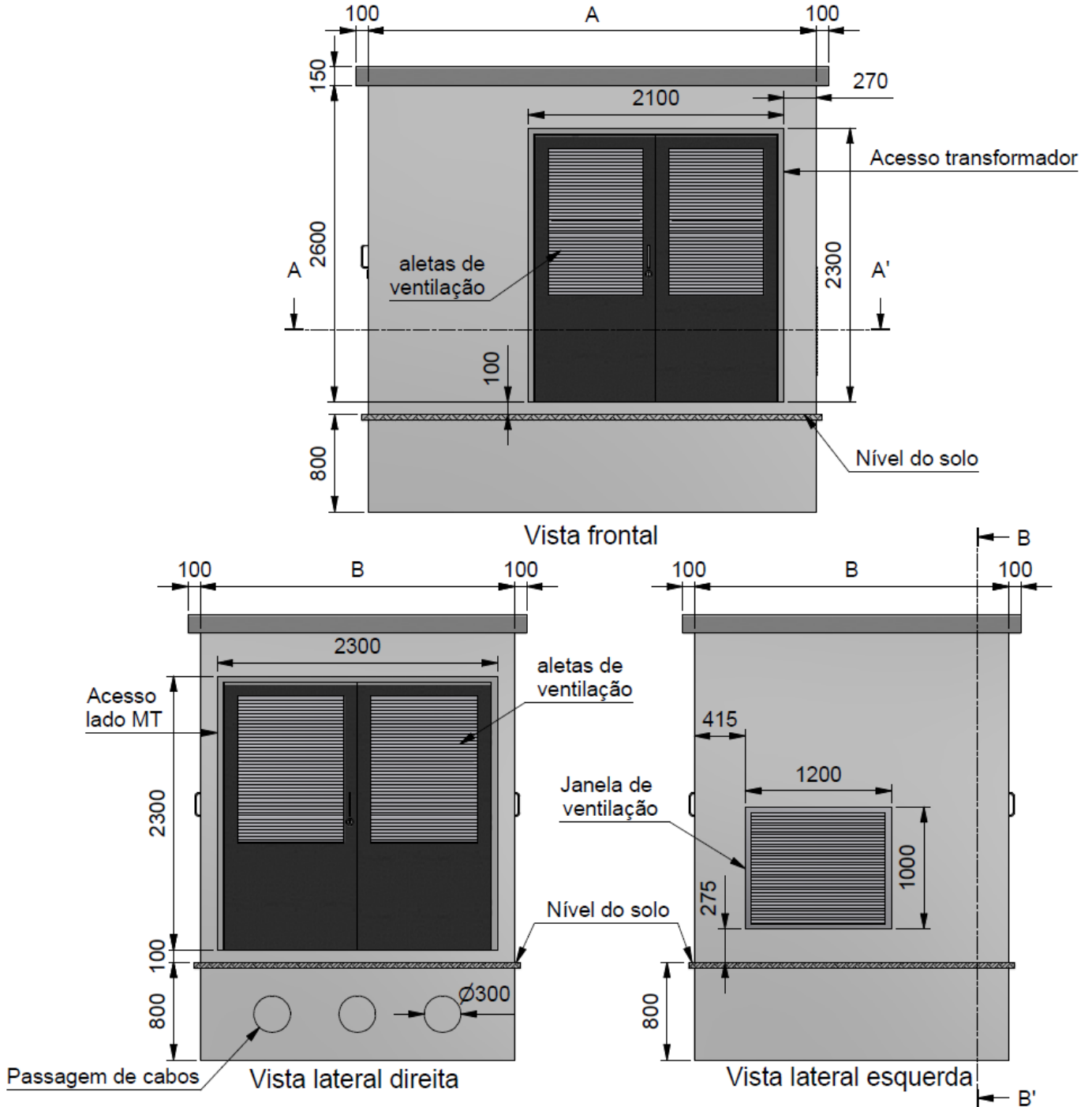
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.6 Desenho 4 - Módulo de Concreto Armado Tipo 4 – Centro de Transformação Compacto



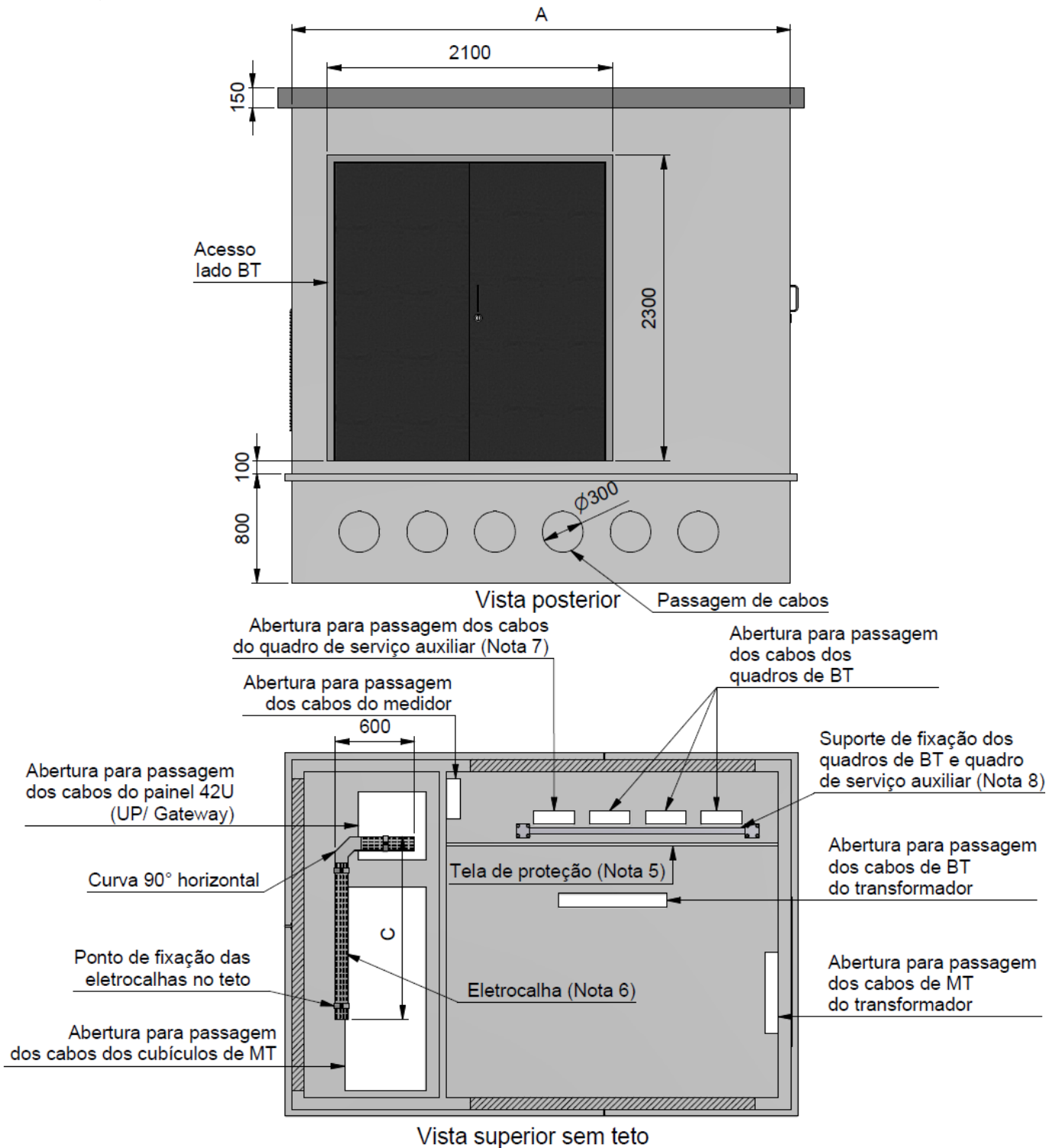
Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.6 Desenho 4 - Módulo de Concreto Armado Tipo 4 – Centro de Transformação Compacto (Continuação)



Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

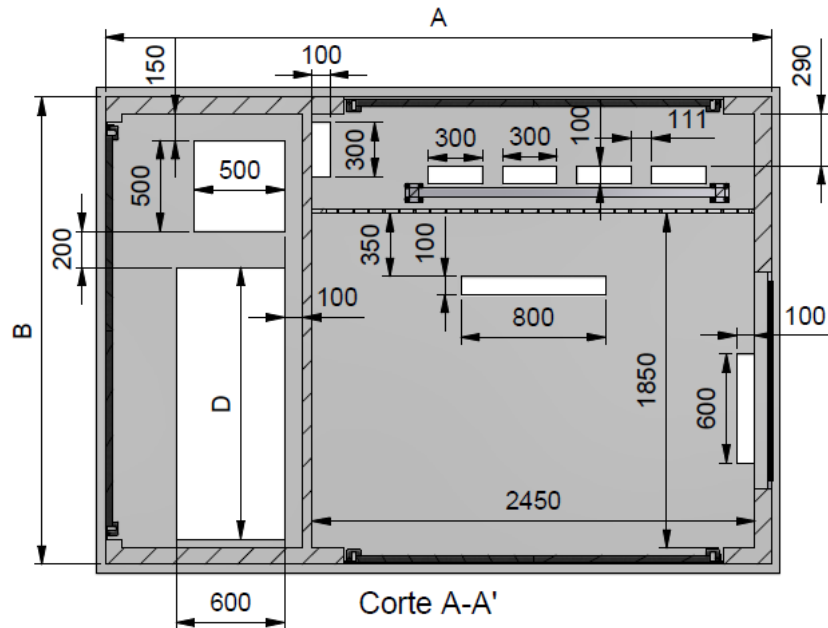
Função Apoio: -

Função Serviço: -

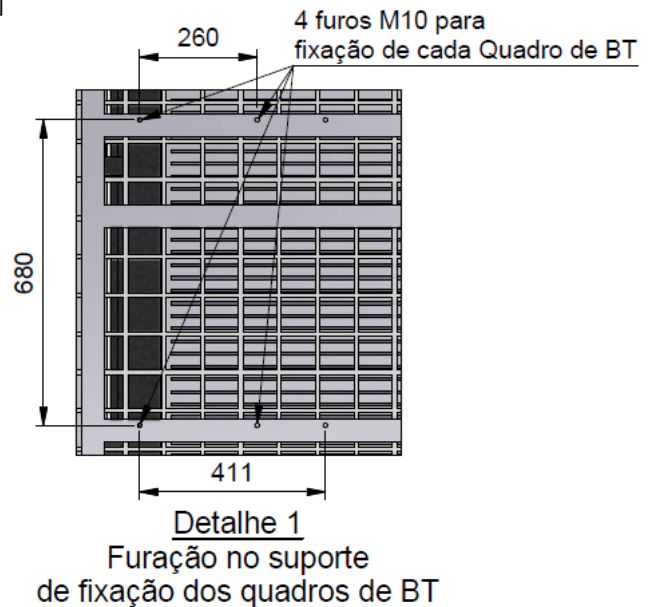
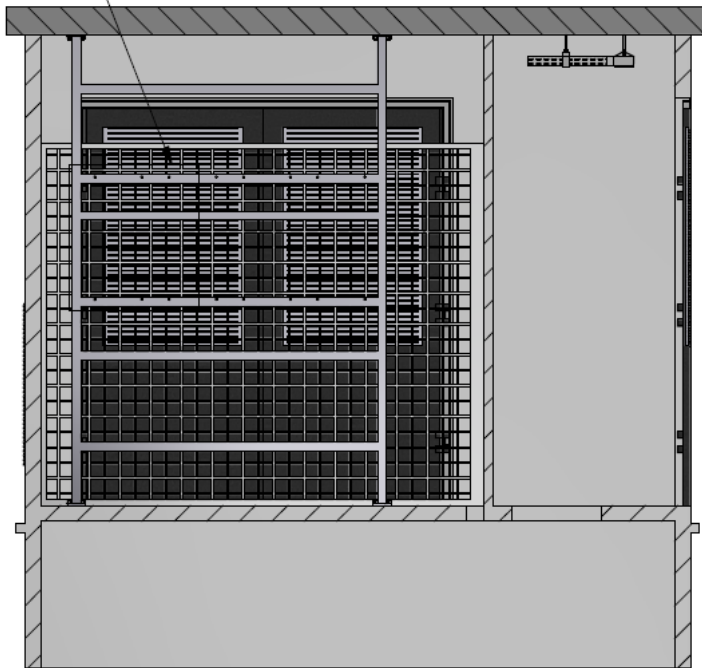
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nota: Dimensões em milímetros.

8.6 Desenho 4 - Módulo de Concreto Armado Tipo 4 – Centro de Transformação Compacto (Continuação)



Detalhe 1



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.6 Desenho 4 - Módulo de Concreto Armado Tipo 4 – Centro de Transformação Compacto (Conclusão)
Notas:

- 1) O módulo pré-fabricado deve permitir a instalação dos seguintes equipamentos: RMU 1T + 2CBL (GSCM-004), 1 Transformador MT/BT até 630kVA (GST-001), 6 disjuntores de baixa tensão (GSCL-003) instalados em pares em 3 quadros de BT (GSCL-002), 1 painel elétrico CA/CC para UP e Gateway (GSTR-002), 3 RGDM (GSTP-011) e 1 quadro de serviços auxiliares (PM-Br 199.14 da ET-0155);
- 2) O módulo pré-fabricado deve permitir a instalação de transformador de 630 kVA;
- 3) As dimensões do módulo de concreto armado Tipo 4 variam de acordo a classe de tensão dos cubículos de média tensão, conforme tabela abaixo:

Dimensão		24	36
		(kV)	
A	(mm)	3680	4050
B		2580	2780
C		1350	1550
D		1500	1700

Nota: Podem ser aceitos módulos compactos com disposições e dimensões diferentes, desde que permitam a instalação adequada dos equipamentos e sejam previamente aprovados pela Distribuidora.

- 4) Deve ser fornecido junto com o módulo pré-fabricado, cobertura de 50% da abertura para a instalação dos cubículos em chapa de aço multigrip, com 5mm de espessura e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- 5) Tela de proteção de arame galvanizado 12 BWG, com malha de 1,5cm x 1,5cm em 2 seções com aterramento em cada seção;
- 6) Devem ser fornecidas já instaladas eletrocalhas metálicas para passagem dos cabos de controle, largura 100mm e profundidade 50mm, com os respectivos acessórios de instalação no teto e curva 90° horizontal conforme indicado no desenho. A distância entre os pontos de fixação no teto não deve ser maior que 800mm. As eletrocalhas devem ser instaladas a 200mm do teto;
- 7) Deve ser fornecida instalação elétrica cuja fonte de alimentação será o quadro de serviço auxiliar conforme PM-Br 199.14 que será instalado do suporte para fixação dos quadros de BT, 1,5m acima da abertura indicada no desenho. A instalação deve ser do tipo removível, realizada com cabo unipolar de tipo anti-chama, com eletroduto aparente sobre o concreto e deve permitir a conexão de todos os aparelhos necessários para o funcionamento do módulo.
- 8) Deve ser fornecido suporte para instalação dos quadros de BT conforme a GSCL-002 e do quadro de serviço auxiliar conforme PM-Br 199.14. A furação no suporte para fixação dos quadros de BT deve possuir as dimensões indicadas no desenho, permitindo a efetiva instalação de 3 quadros de BT lado a lado e do quadro de serviço auxiliar.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

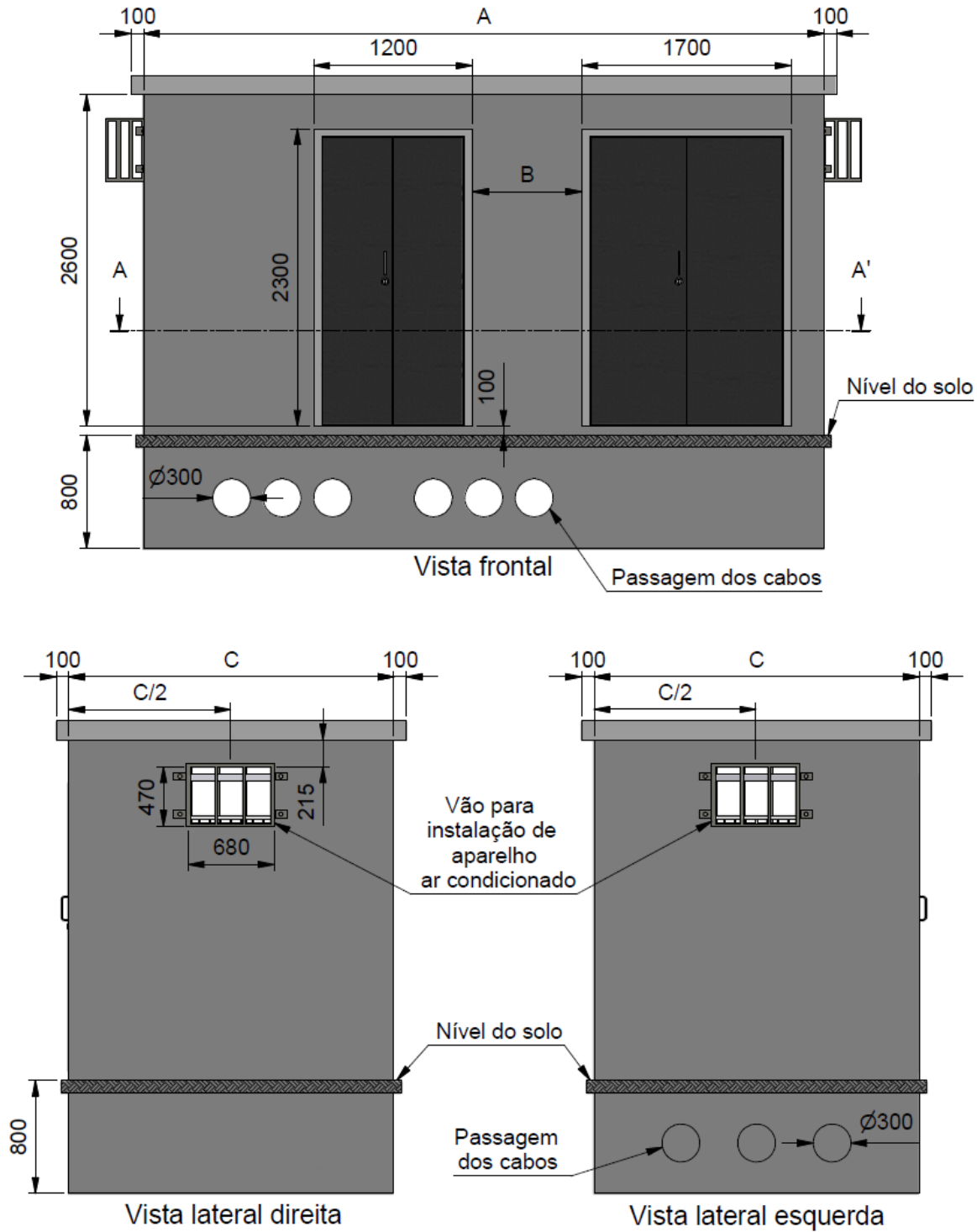
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.7 Desenho 5 - Módulo de Concreto Armado Tipo 5 – Centro de Transformação 2 – 1 Transformador



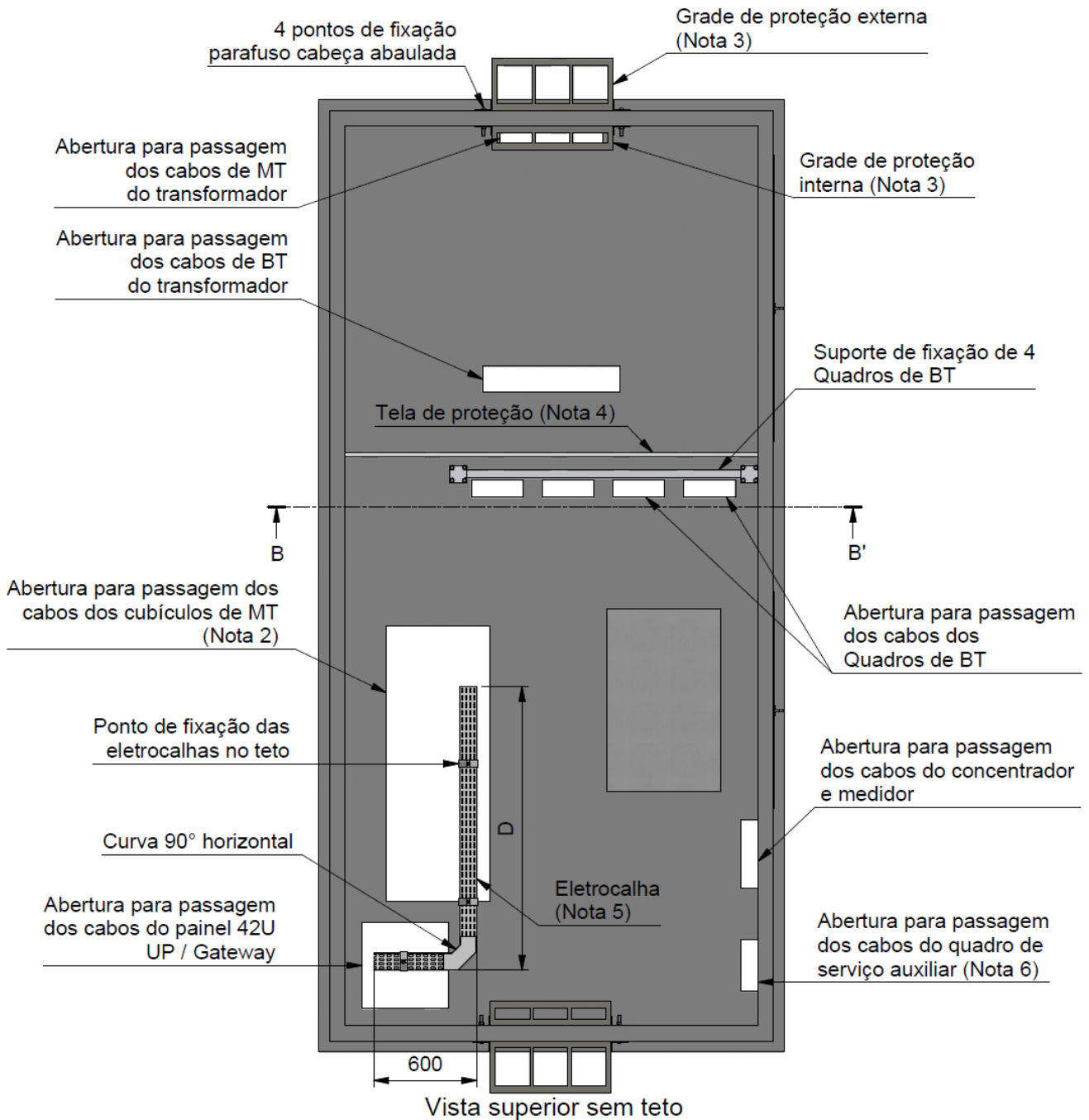
Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

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

8.7 Desenho 5 - Módulo de Concreto Armado Tipo 5 – Centro de Transformação 2 – 1 Transformador (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

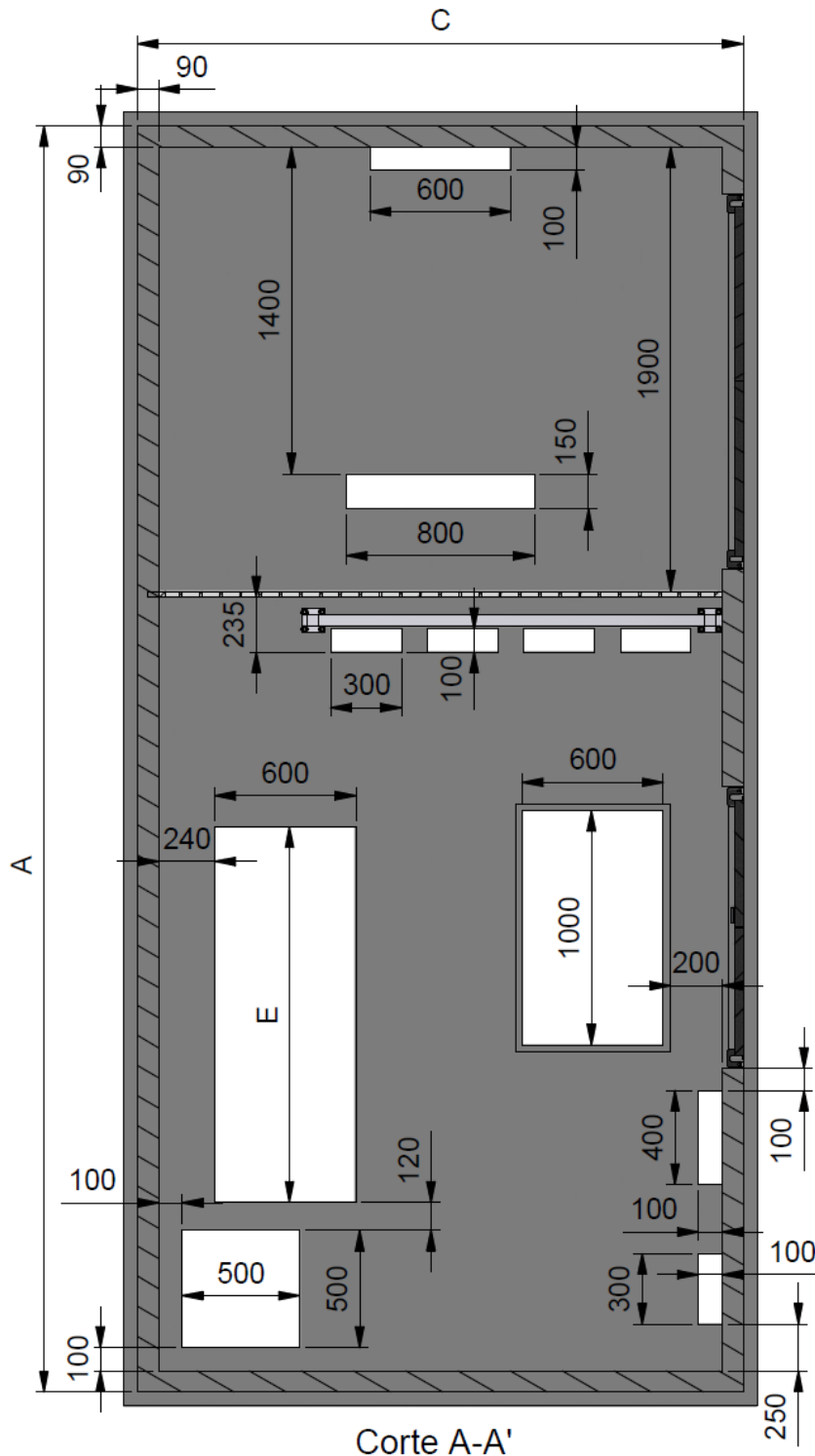
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.7 Desenho 5 - Módulo de Concreto Armado Tipo 5 – Centro de Transformação 2 – 1 Transformador (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

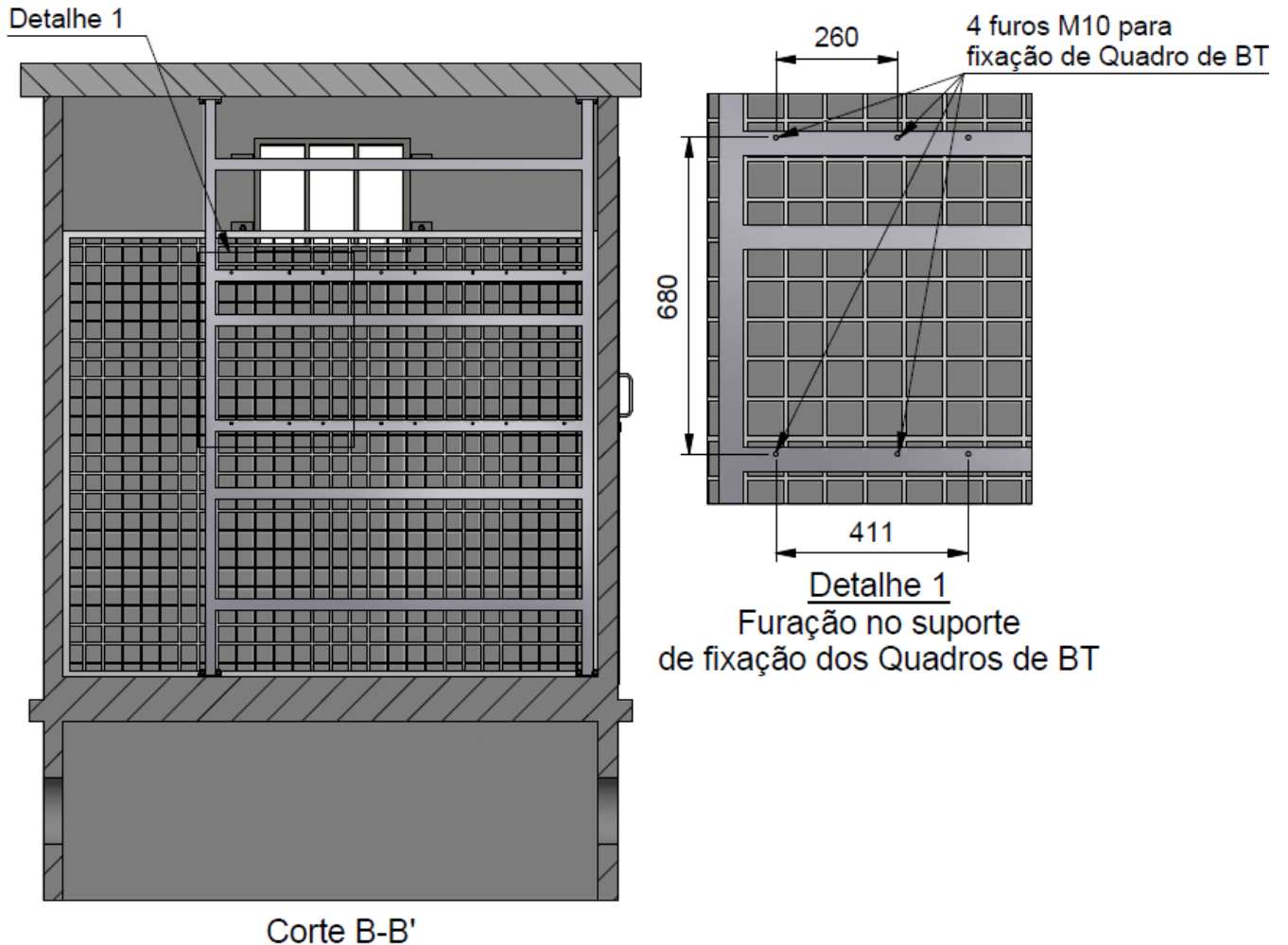
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.7 Desenho 5 - Módulo de Concreto Armado Tipo 5 – Centro de Transformação 2 – 1 Transformador (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.7 Desenho 5 - Módulo de Concreto Armado Tipo 5 – Centro de Transformação 2 – 1 Transformador (Conclusão)
Notas:

- 1) As dimensões do módulo de concreto armado Tipo 5 varia de acordo a classe de tensão dos cubículos de média tensão, conforme tabela abaixo:

		24	36
Dimensão		(kV)	
A	(mm)	5400	5600
B		900	1100
C		2580	2580
D		1650	1850
E		1600	1800

- 2) Deve ser fornecido junto com o módulo pré-fabricado, cobertura de 50% da abertura para a instalação dos cubículos em chapa de aço multigrip, com 5mm de espessura e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- 3) Os vãos de instalação dos aparelhos de ar condicionado devem ser protegidos externamente e internamente com grade de proteção em aço inoxidável ou perfil de liga de alumínio com resistência correspondente, fixadas internamente;
- 4) Tela de proteção de arame galvanizado 12 BWG, com malha de 1,5cm x 1,5cm em 2 seções com aterramento em cada seção;
- 5) Devem ser fornecidas já instaladas eletrocalhas metálicas para passagem dos cabos de controle, largura 100mm e profundidade 50mm, com os respectivos acessórios de instalação no teto e curva 90° horizontal conforme indicado no desenho. A distância entre os pontos de fixação no teto não deve ser maior que 800mm. As eletrocalhas devem ser instaladas a 200mm do teto;
- 6) Deve ser fornecida instalação elétrica cuja fonte de alimentação será o quadro de serviço auxiliar conforme PM-Br 199.14 que será instalado na parede, 1,5m acima da abertura indicada no desenho. A instalação deve ser do tipo removível, realizada com cabo unipolar de tipo anti-chama, com eletroduto aparente sobre o concreto e deve permitir a conexão de todos os aparelhos necessários para o funcionamento do módulo.
- 7) Deve ser fornecido suporte para instalação dos quadros de BT conforme a GSCL-002. A furação no suporte para fixação dos quadros de BT deve possuir as dimensões indicadas no desenho, permitindo a efetiva instalação de 4 quadros de BT lado a lado.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

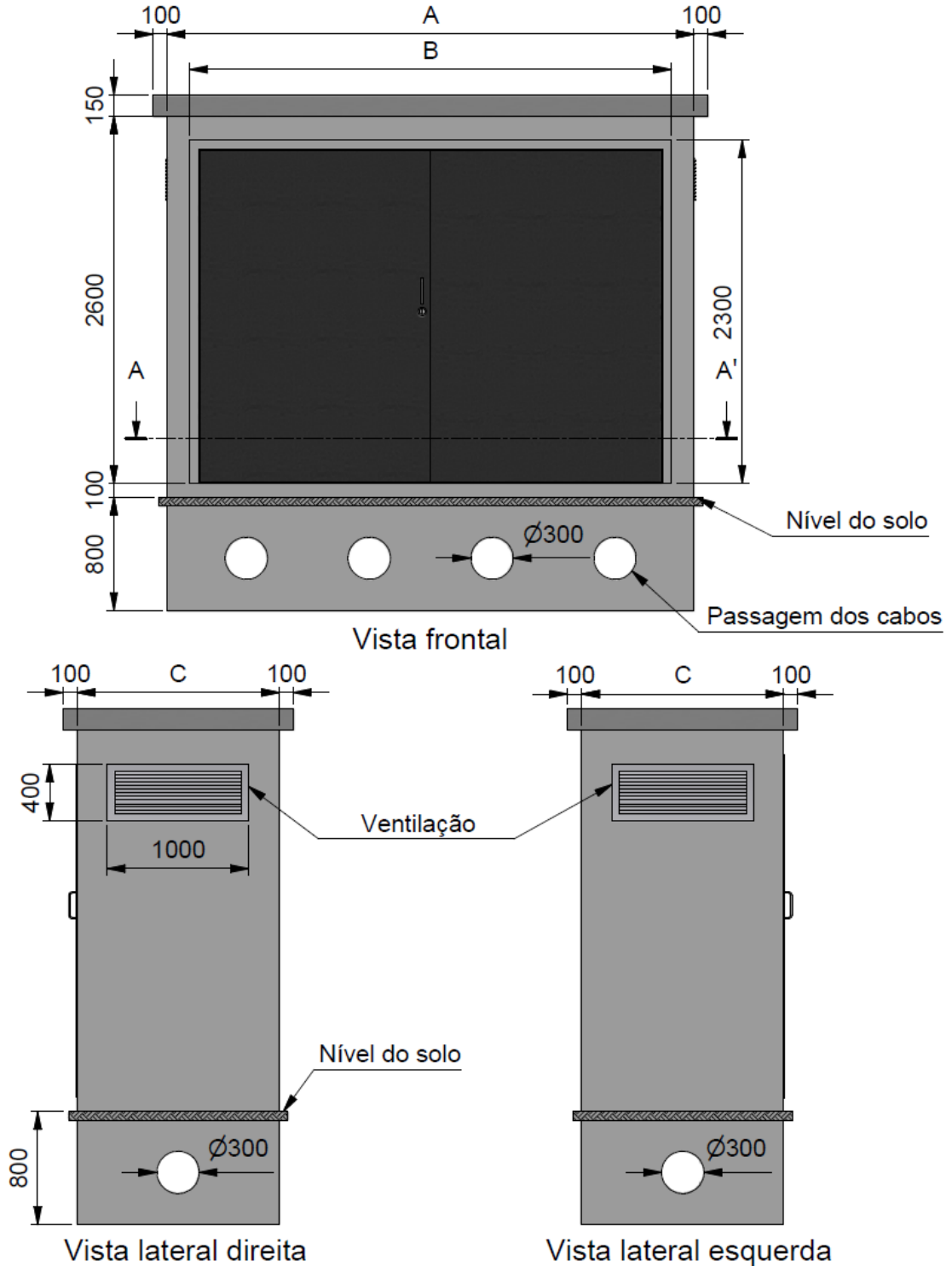
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.8 Desenho 6 - Módulo de Concreto Armado Tipo 6 – Centro de Conexão LILO



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

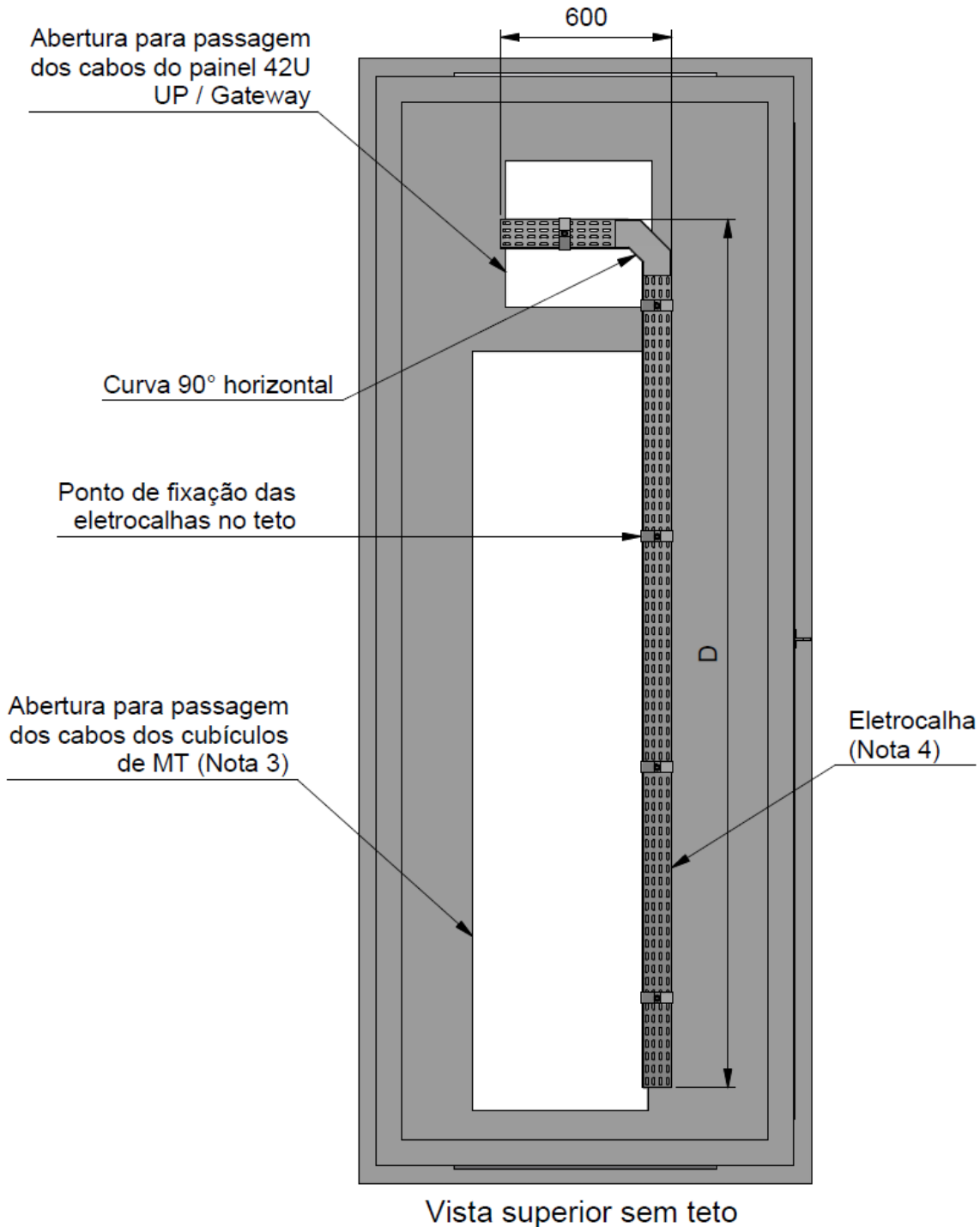
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.8 Desenho 6 - Módulo de Concreto Armado Tipo 6 – Centro de Conexão LILO (Continuação)



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

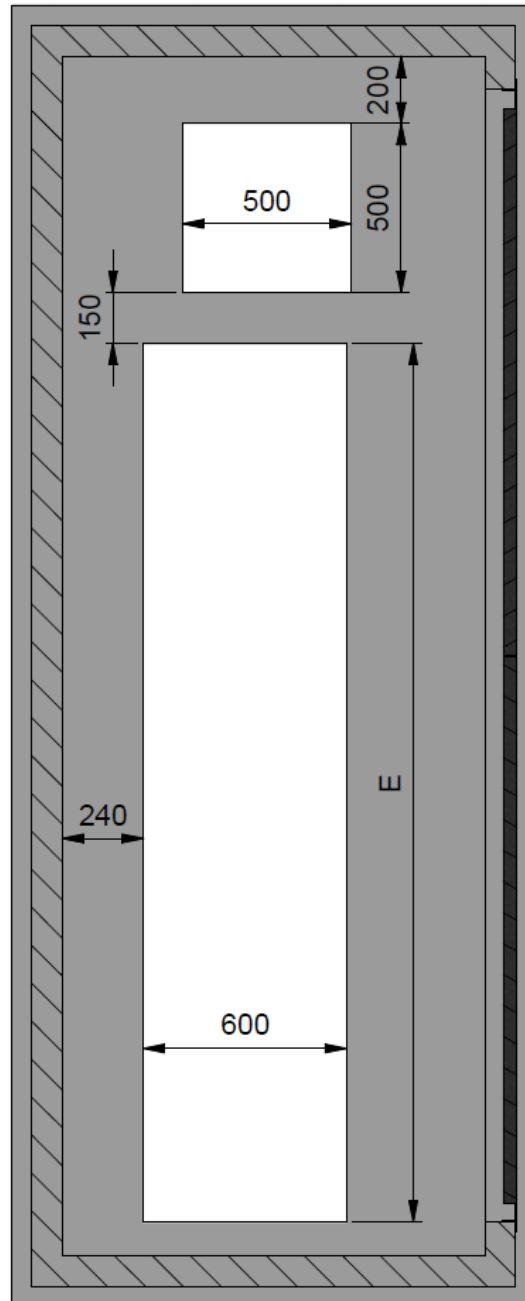
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.8 Desenho 6 - Módulo de Concreto Armado Tipo 6 – Centro de Conexão LILO (Continuação)



Corte A-A'

Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.8 Desenho 6 - Módulo de Concreto Armado Tipo 6 – Centro de Conexão LILO (Conclusão)

Notas:

- 1) O módulo pré-fabricado deve permitir a instalação de 5 cubículos, sendo eles: 4CBL + 1L + 1AT (GSCM-004) e 1 painel elétrico CA/CC para UP e Gateway (GSTR-002);
- 2) As dimensões do módulo de concreto armado Tipo 6 variam de acordo a classe de tensão dos cubículos de média tensão, conforme tabela abaixo:

		24	36
Dimensão		(kV)	
A	(mm)	3730	4280
B		3400	3950
C		1430	1800
D		3000	3550
E		2600	3150

- 3) Deve ser fornecido junto com o módulo pré-fabricado, cobertura de 50% da abertura para a instalação dos cubículos em chapa de aço multigrip, com 5mm de espessura e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- 4) Devem ser fornecidas já instaladas eletrocalhas metálicas para passagem dos cabos de controle, largura 100mm e profundidade 50mm, com os respectivos acessórios de instalação no teto e curva 90° horizontal conforme indicado no desenho. A distância entre os pontos de fixação no teto não deve ser maior que 800mm. As eletrocalhas devem ser instaladas a 200mm do teto.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

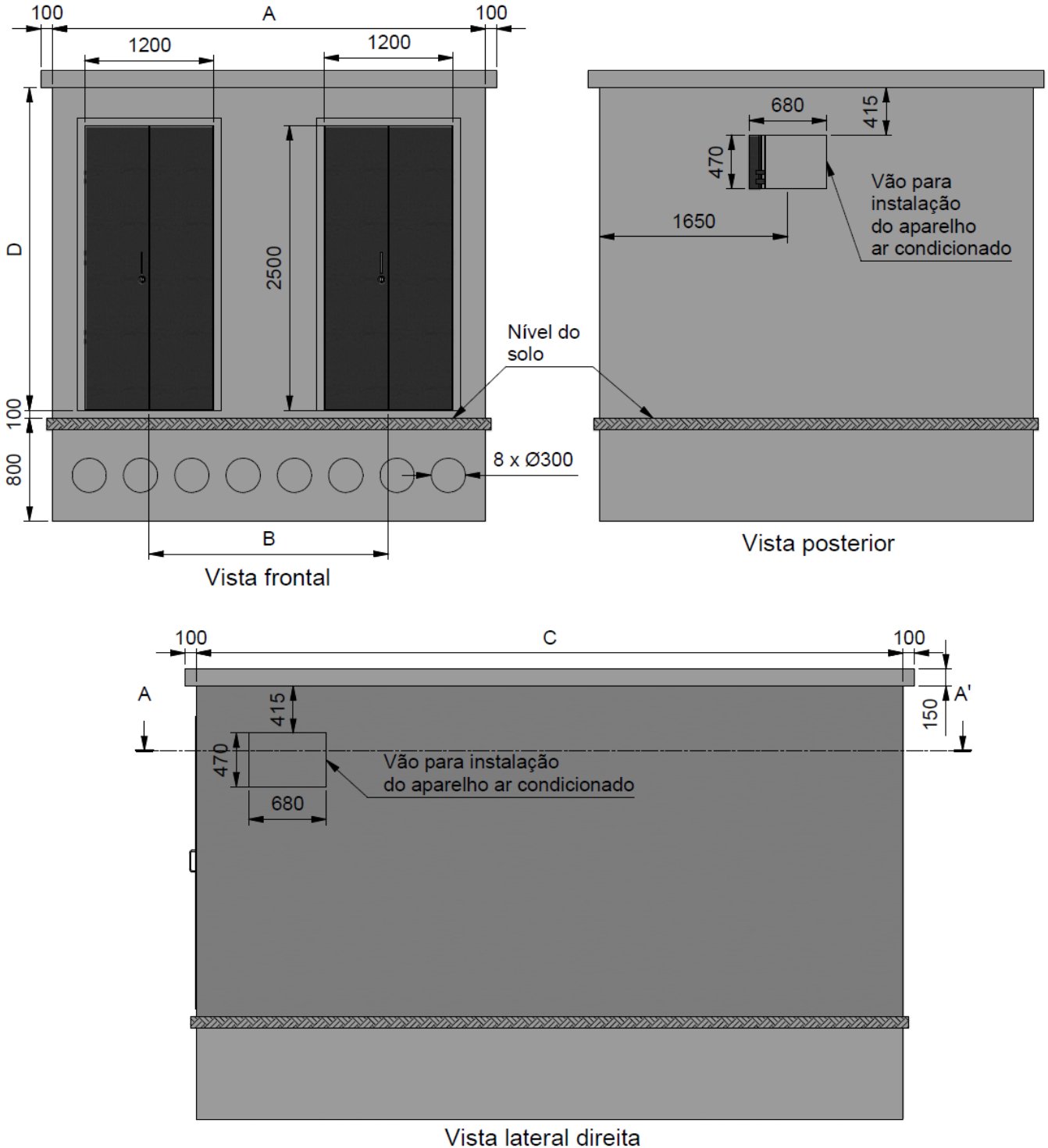
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.9 Desenho 7 - Módulo de Concreto Armado Tipo 7 – Centro Satélite para Locais Fechados



Nota: Dimensões em milímetros.

Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

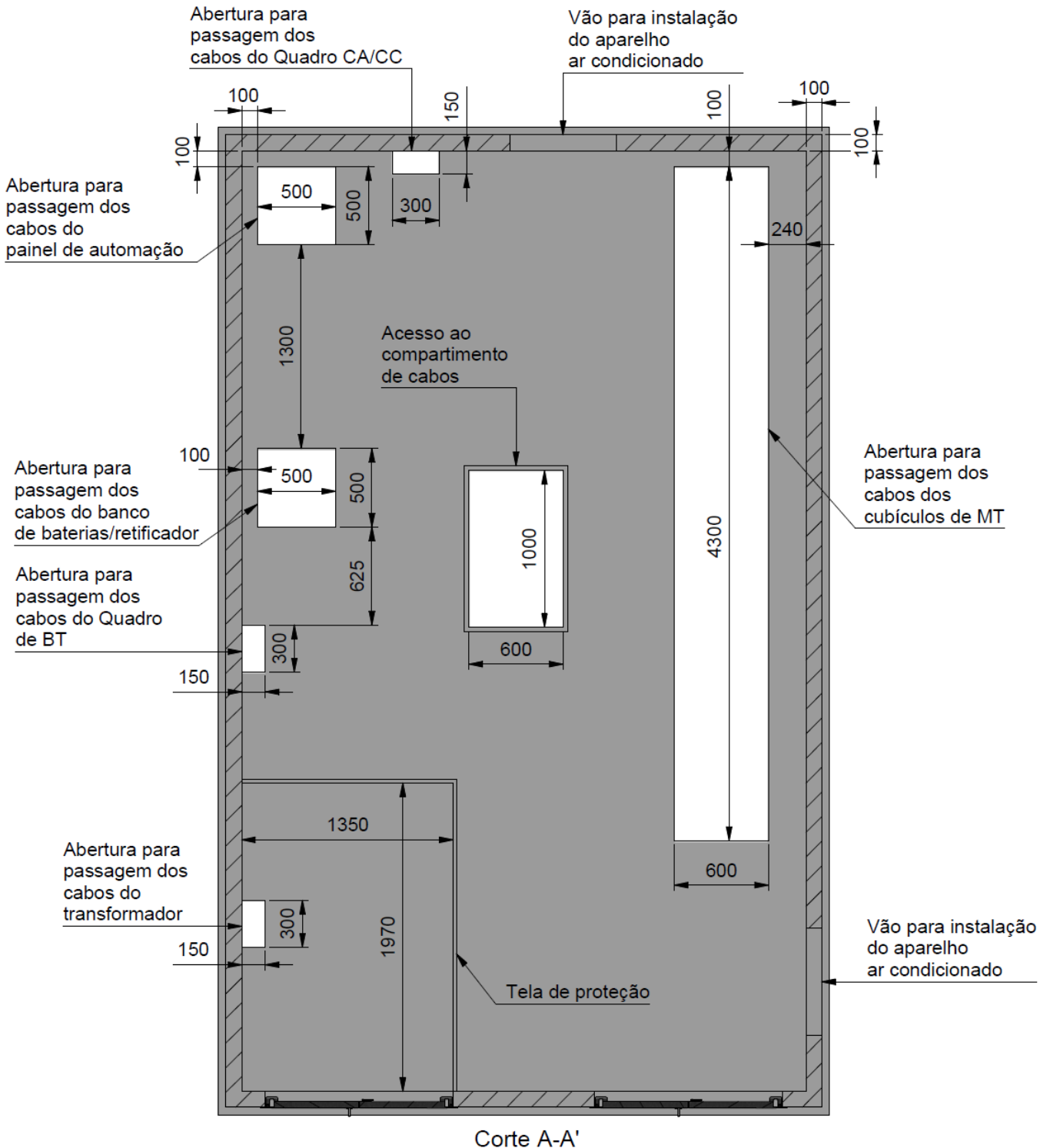
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8.9 Desenho 7 - Módulo de Concreto Armado Tipo 7 – Centro Satélite para Locais Fechados (conclusão)



Assunto: Módulo Pré-Fabricado de Concreto Armado para Instalação Elétrica de MT/BT

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- 1) As dimensões do módulo de concreto armado Tipo 7 devem ser conforme tabela abaixo:

		24
Dimensão		(kV)
A	(mm)	3800
B		2100
C		6200
D		2800

- 2) Deve ser fornecido junto com o módulo pré-fabricado, cobertura de 50% da abertura para a instalação dos cubículos em chapa de aço multigrip, com 5mm de espessura e galvanizada a fogo conforme ABNT NBR 6323;
- 3) Tela de proteção de arame galvanizado 12 BWG, com malha de 1,5cm x 1,5cm em 2 seções com aterramento em cada seção;
- 4) Deve ser fornecida instalação elétrica cuja fonte de alimentação será o quadro de BT cujo local a ser instalado está indicado no desenho. A instalação deve ser do tipo removível, realizada com cabo unipolar de tipo anti-chama, com eletroduto aparente sobre o concreto e deve permitir a conexão de todos os aparelhos necessários para o funcionamento do módulo.