

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**CONTEÚDO**

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO .....	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	2
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO .....	2
4.	REFERÊNCIAS .....	2
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS .....	4
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	4
7.	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	6
7.1	Obtenção de Dados Preliminares.....	6
7.2	Projeto das Subestações.....	8
7.3	Tipos de Subestações .....	9
7.4	Edificações e Obras.....	10
8.	ANEXOS.....	11
8.1	Subestação Padrão até 25MVA .....	11
8.2	Subestação Simplificada com Conexão Radial até 25 MVA.....	45
8.3	Subestação Simplificada com Conexão LILO até 25 MVA .....	59
8.4	Disposições Gerais.....	66
8.5	Obras Civis .....	79

RESPONSÁVEL POR OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL  
**Nilson Baroni Jr.**

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define os padrões e requisitos técnicos mínimos a serem atendidos para elaboração de projetos de novas subestações AT/MT da Enel Distribuição Ceará / Enel Distribuição Goiás / Enel Distribuição Rio / Enel Distribuição São Paulo, e, se possível, de projetos de ampliação, extensão, reforço e melhoria, de modo a assegurar as condições técnicas, econômicas e de segurança necessárias ao adequado fornecimento de energia elétrica. Este critério pode ser aplicado em subestações existentes e novas subestações.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na operação de distribuição Ceará, Goiás, Rio, e São Paulo.

## 2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	18/12/2019	Emissão da especificação técnica de construção.

## 3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Operação e Manutenção Brasil;
- Qualidade de Processos.

## 4. REFERÊNCIAS

- Procedimento Organizacional n.375, Gestão da Informação Documentada;
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
- Norma Regulamentadora NR 10, Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
- Norma Regulamentadora NR 18, Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- Norma Regulamentadora NR 35, Trabalho em Altura;
- ABNT NBR 5410, Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
- ABNT NBR 5419, Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios Gerais;
- ABNT NBR 7117, Medição da resistividade e determinação da estratificação do solo;
- ABNT NBR 8841, Coordenação de isolamento fase-fase;

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 10151, Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade - Procedimento;
- ABNT NBR 10152, Níveis de ruído para conforto acústico;
- ABNT NBR 13231, Proteção contra incêndio em subestações elétricas de geração, transmissão e distribuição;
- ABNT NBR 15749, Medição de resistência de aterramento e de potenciais na superfície do solo em sistemas de aterramento;
- ABNT NBR 15751, Sistemas de aterramento de subestações - Requisitos;
- Especificação Técnica de Material MAT-OMBR-MAT-18-0049-EDBR, Abraçadeiras e Clipes de Cabos;
- Especificação Técnica de Material MAT-OMBR-MAT-18-0050-INBR, Materiais de Iluminação Pública;
- Especificação Técnica de Material MAT-OMBR-MAT-18-0051-EDBR, Conectores e Acessórios - Uso Aéreo;
- Especificação Técnica de Material MAT-OMBR-MAT-18-0054-EDBR, Aterramento;
- Especificação Técnica de Material MAT-OMBR-MAT-18-0157-EDBR, Condutores Isolados e Acessórios;
- Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR, Critérios de Projetos de Subestações de Distribuição AT/AT, AT/MT e MT/MT;
- GSC001, Underground Medium Voltage Cables;
- GSC003, Concentric-Lay-Stranded Bare Conductors;
- GSH002, Hybrid Modules;
- GST001, MV-LV Transformers;
- GST002, Power Transformers;
- GSCC005, 12/20(24) kV AND 18/30(36) kV Cold Shrink Terminations for Mv Cables;
- GSCC006, 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Separable Connectors For MV Cables;
- GSCC010, Composite Insulators for Medium Voltage Lines;
- GSCC016, Metal-Oxide Polymer-Housed Surge Arresters Without Gaps for MV Lines;
- GSCG002, Technical Conformity Assessment;
- GSCH004, Technical Specification of Hv Composite Insulators;
- GSCH005, Metal-Oxide Polymer-Housed Surge Arresters Without Gaps For A.C. Systems for Substations from 12kV to 245kV;
- GSCH007, High Capacity Bare Conductors;
- GSCH010, Underground High Voltage Cables;

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- IO 1482, Critérios técnicos de projeto e construção de subestações AT/MT;
- IO 1483, Critérios técnicos de projetos de subestação AT/AT;
- IO 1698, Critérios Técnicos de Desenvolvimento da Rede AT, MT e BT;
- IO 1865, Global Infrastructure and Networks - Fire hazard prevention for HV/MV substations.

## 5. POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS

Cadeia de Valor / Área do Processo: Gestão de Redes

Macroprocesso: Gestão de Materiais

Processo: Padronização de Componentes da Rede

## 6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
Alimentador	Linha elétrica destinada a transportar energia elétrica em média tensão.
Alta Tensão (AT)	Alta Tensão de Distribuição - Tensão entre fases cujo valor eficaz é igual ou superior a 69 kV e inferior a 230 kV, ou instalações em tensão igual ou superior a 230 kV quando especificamente definidas pela ANEEL.
Condição N-1	É um estado temporário da rede, em uma configuração modificada, devido à indisponibilidade de um elemento.
Condição N	Estado permanente da rede, em uma configuração padrão, com todos os elementos disponíveis.
Distribuidora	Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de Distribuição de Energia Elétrica. Entende-se por: Enel Distribuição Ceará ou Enel Distribuição Goiás ou Enel Distribuição Rio ou Enel Distribuição São Paulo.
Engastamento	Profundidade que o poste deve ser enterrado.
Equipamento de Proteção	Qualquer um dos componentes necessários ao desempenho da função completa de um sistema de proteção.
Eletrocentro	Estrutura metálica e equipamentos que possuem como função a proteção, operação dos alimentadores de média tensão, bem como de abrigar os acessórios necessários para aquelas funções.
LILLO	Linha de entrada – Linha de saída (Line In - Line Out).
Média Tensão (MT)	Média Tensão - Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.
PCT	Abreviação de ponto de conexão trifásico.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Palavras Chaves	Descrição
Projeto	Conjunto de documentos com as regras, diretrizes, esquemas de ligação e listas de material que orientam à construção de algo ou alguma coisa.
Projeto de Ampliação	Obras decorrentes de projetos que dão origem a novas subestações para atendimento a novas cargas elétricas.
Projeto de Extensão	Obras decorrentes de projetos com a finalidade de atender novas cargas elétricas, que dão origem a acréscimo nas dimensões físicas das instalações como novas entradas e saídas de linha de (EL/SL) e saídas de alimentadores (AL).
Projeto de Reforço	Obras que atuam sobre as instalações existentes com a finalidade exclusiva de aumento da capacidade instalada decorrente da adição de mais um transformador ou substituição do(s) existente(s) por outro(s) de maior capacidade.
Projeto de Melhoria	Obras que envolvem a instalação ou substituição de equipamentos destinados à melhoria das condições operacionais das instalações cujos efeitos refletem diretamente nos atributos da qualidade do fornecimento (níveis de tensão, DEC, FEC, etc.), como instalação de bancos de capacitores, disjuntores e reguladores de tensão.
QSA	Abreviação de quadro de serviços auxiliares.
SED	Abreviação para Subestação de Distribuição. É uma subestação que conecta o Sistema de Distribuição de Alta Tensão ao Sistema de Distribuição de Média Tensão, contendo transformadores de potência.
Sector de Alta Tensão	O setor de alta tensão da é composto pela seção AT e seção de Transformação, que contemplam basicamente equipamentos, estruturas e acessórios adequados para os valores de alta tensão.
Sector de Média Tensão	O setor de média tensão é composto pela seção MT, que contempla equipamentos, estruturas e acessórios adequados para os valores de média tensão.
Transformador de Corrente (TC)	Transformador para instrumento cujo enrolamento primário é ligado em série em um circuito elétrico, e reproduz, no seu circuito secundário, uma corrente proporcional à do seu circuito primário, com sua posição fasorial substancialmente mantida em uma posição definida, conhecida e adequada para uso com instrumentos de medição, controle ou proteção.
Transformador de Potencial (TP)	Transformador para instrumento cujo enrolamento primário é ligado em derivação com o circuito elétrico, e reproduz, no seu circuito secundário, uma tensão proporcional a do seu circuito primário, com sua posição fasorial substancialmente mantida em uma posição definida, conhecida e adequada para uso com instrumentos de medição, controle ou proteção.
TSA	Abreviação de transformador de serviços auxiliares.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Palavras Chaves	Descrição
Vão (bay)	Parte de uma subestação correspondente a uma entrada ou saída de linha (vão de entrada de linha "EL" ou saída de linha "SL"), ou a um transformador (vão de transformador "TR"), ou a um alimentador (vão de alimentador "AL") ou a outro equipamento determinado. Corresponde ao termo inglês bay.

## 7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

### 7.1 Obtenção de Dados Preliminares

#### 7.1.1. Condições de Serviço

Os equipamentos, dispositivos e materiais contemplados nesta especificação devem ser apropriados para clima tropical, atmosfera salina, expostos a ação direta dos raios solares e de fortes chuvas, devendo resistir as condições da Tabela 1.

Característica	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição Goiás	Enel Distribuição São Paulo
Altitude máxima (m)	1.000	1.000	1.000	1.000
Temperatura mínima (°C)	+15	-10	-10	-10
Temperatura máxima média (°C)	+25	+25	+25	+25
Temperatura máxima (°C)	+40	+40	+40	+40
Umidade relativa média (%)	>80	>80	>80	>80
Pressão máxima do vento (N/m <sup>2</sup> )	700	700	700	700
Nível de contaminação (ABNT IEC/TR 60815-1)	e (muito pesada)	e (muito pesada)	d (pesada)	d (pesada)
Nível de Salinidade (mg/cm <sup>2</sup> dia)	> 0,3502	> 0,3502	-	-
Radiação solar máxima (W/m <sup>2</sup> )	1.000	1.000	1.000	1.000

Tabela 1 - Condições Ambientais

#### 7.1.2. Características Gerais do Sistema Elétrico

Na Tabela 2 são apresentadas as características principais do sistema elétrico da Enel Distribuição Ceará / Enel Distribuição Goiás / Enel Distribuição Rio / Enel Distribuição São Paulo.

Característica	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição Goiás	Enel Distribuição São Paulo
Tipo do sistema	<b>Nota 2</b>	<b>Nota 2</b>	<b>Nota 2</b>	<b>Nota 2</b>
Número de fases AT e MT	3	3	3	3
Frequência (Hz)	60	60	60	60

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Característica	Enel Distribuição Ceará	Enel Distribuição Rio	Enel Distribuição Goiás	Enel Distribuição São Paulo
<b>Tensão Nominal do Sistema/Tensão máxima de operação (kV)</b>				
AT1	-	138/145	138/145	138/145
AT2	69 /72,5	69/72,5	69/72,5	88/92,4
MT1	-	34,5/36	34,5/36	34,5/36
MT2	13,8/15	13,8;11,95/15	13,8/15	13,8/15
<b>Nível de curto-circuito simétrico (kA)</b>				
AT1	-	40	40	40
AT2	31,5	31,5	31,5	31,5
MT1	-	16	16	16
MT2	25	25	25	25
<b>Nível Isolamento Um/Uf/Ui V (Nota 2)</b>				
AT1	-	145/230/550	145/230/550	145/230/550
AT2	72,5/140/325	72,5/140/325	72,5/140/325	92,4/185/450
MT1	-	36/70/170	36/70/170	36/70/170
MT2	17,5/38/95	17,5/38/95	17,5/38/95	15/34/110
MT3	-	-	-	24/50/125
Conexão do transformador AT/MT e MT/MT	Dyn1	Dyn1	Dyn1	Dyn1 / Dd0
Conexão do transformador AT/AT	-	Ynad1	Ynad1	Dyn1 / Yyn0 + d Dd0 / Yd1
Tensão BT CA (Vca)	380/220	220/127	380/220	380/220
Tensão auxiliar CC (Vcc)	125 (+10%-20%)	125 (+10%-20%)	125 (+10%-20%)	125 (+10%-20%)

**Nota 1** Nos dados referentes a Nível de isolamento, deve-se adotar a legenda a seguir:

- Um: Tensão máxima do equipamento (kVef);
- Uf: Tensão Suportavel de frequência industrial (kVef);
- Ui: Tensão Suportável de impulso atmosférico (kVcrista).

**Nota 2** O tipo de aterramento deve ser de definido conforme CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR.

Tabela 2 - Características Principais do Sistema Elétrico

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

## 7.2 Projeto das Subestações

### 7.2.1. Considerações Gerais

Este documento apresentará as soluções construtivas para Subestações AT/MT conforme a Tabela 3, sendo o setor de alta tensão aéreo e o setor de média tensão abrigado, seguindo as regras estabelecidas na Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR.

Tipo de Conexão	Nível de Tensão no Primário (kV)	Nível de Tensão no Secundário (kV)	Tipo de Estrutura
AT/MT	138	13,8/11,95	Aérea / Abrigada
AT/MT	69	13,8/11,95	Aérea / Abrigada

Tabela 3 - Subestações AT/MT

### 7.2.2. Funcionalidade das Instalações

Quanto a funcionalidade das instalações deve ser verificada:

- escolha de diagramas unifilares e padrão construtivo com capacidade de evolução, em função da instalação de novos transformadores, entradas/saídas de linhas e alimentadores;
- a instalação de equipamentos, estruturas, tubulações deve ser realizada de maneira a facilitar sua manutenção, reforma, ampliações futuras e flexibilidade operativa, com o mínimo de interrupções de serviço;
- devem ser buscadas configurações que permitam intervenções, seja de manutenção, reforma ou ampliação, aplicando técnicas de trabalho em tensão (linha viva);
- considerar capacidade de reserva dos transformadores, visando garantir o atendimento total da carga em condições N-1 devido a falha do transformador, sempre maximizando o índice de aproveitamento desses equipamentos;
- preferência por equipamentos que permitam uma manutenção baseada no estado dos mesmos, para o qual devem possuir sensores e sistemas que identifiquem defeitos e prediga período de manutenção preventiva;
- comunicação do estado dos equipamentos à Unidade de Manutenção;
- segurança patrimonial.

### 7.2.3. Equipamentos e Materiais

Os materiais e equipamentos utilizados para a construção das subestações devem seguir as especificações publicadas pela Enel, em suas versões mais recentes, e suportar, durante sua vida útil, as condições ambientais e de serviço no local de instalação, exigindo o mínimo de manutenção possível.

### 7.2.4. Preservação do Meio Ambiente

Quanto a preservação do meio ambiente, deve ser observada:

- aplicação de medidas para atenuar os efeitos negativos quanto ao impacto visual e eliminação de resíduos;
- adoção de alternativas para garantir que os níveis de ruído gerados pelos equipamentos e atividades da subestação não ultrapassem os limites estabelecidos na NBR 10151, conforme o tipo de área habitada da região;
- obtenção de licenças ambientais, prefeituras e certificado do Corpo de Bombeiros;



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- sistema de contenção de óleo para os transformadores de potência

**7.2.5. Condições de Trabalho**

Quanto as condições de trabalho devem ser verificadas:

- segurança e facilidade para o pessoal nas manobras locais de equipamentos e nos serviços de manutenção;
- ausência de obstáculos em zonas de trânsito para a circulação livre de pessoas e veículos;
- eliminação de superfícies escorregadias;
- sinalização adequada de todos os riscos (elétricos, mecânicos, etc.).
- conformidade com as disposições das Normas Reguladoras do Ministério do Trabalho aplicáveis (NR 10, NR 18 e NR 35).

**7.2.6. Confiabilidade e Custos**

Quanto a confiabilidade e custos deve ser verificada:

- escolha de equipamentos e materiais que permitam otimizar custos, em toda vida útil e prazos de construção;
- tamanho e desenvolvimento das subestações em concordância com as características do crescimento da demanda;
- adaptação das subestações a restrições externas tais como: regulamentações da autoridade reguladora, disponibilidade de espaço e possíveis penalizações.

**7.3 Tipos de Subestações****7.3.1. Subestações AT/MT**

O projeto de novas subestações AT/MT deve ser modulares, divididos em seções conforme a seguir:

- a) Seção AT: inclui barramento isolado a ar, módulo híbrido, para-raios, transformadores de potencial e bays de entrada/saída de linha e chaves seccionadoras (ver Nota 1);
- b) Seção de Transformação: inclui transformadores e os seus equipamentos auxiliares (ver Nota 2);
- c) Seção MT: eletrocentro, construções pré-fabricadas ou em alvenaria com cubículo de MT, incluindo o barramento MT, painéis, IHM, seccionamentos de MT, banco capacitor, transformador de serviços auxiliares e equipamentos (comando e controle) para a subestação (ver Nota 3).

**Nota 1** As chaves seccionadoras nas entradas de linha de alta tensão da subestação devem ser utilizadas quando o eventual desligamento da linha cause desconexão de cargas ou geradoras.

**Nota 2** As buchas primárias, secundárias e de neutro devem estar localizadas na tampa dos transformadores de potência. Alternativamente, poderão ser aceitas que as buchas secundárias e neutro estejam localizadas na parede lateral maior do transformador de potência, caso esta configuração contribua para uma otimização do projeto da subestação, e não impacte na versatilidade de utilização do transformador em outras instalações.

**Nota 3** A SED deve operar com a barra de MT aberta, e poderá operar temporariamente fechada em casos de transferência de carga entre transformadores, desde que as correntes de curto circuito não superem 16 kA ou a capacidade dos equipamentos instalados.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**7.3.1.1. Subestação Padrão**

Os detalhes sobre:

- a) unifilar, dimensionamento de terreno e posicionamento de equipamentos, estão definidos no item 8.1.
- b) iluminação, distâncias de segurança e acessórios de proteção de conexões, estão definidos no item 8.4.
- c) projeto civil, tubulações e base de equipamentos, estão definidos no item 8.5.

**7.3.1.2. Subestação Simplificada com Conexão Radial**

Os detalhes sobre:

- a) unifilar, dimensionamento de terreno e posicionamento de equipamentos, estão definidos no item 8.2.
- b) iluminação, distâncias de segurança e acessórios de proteção de conexões, estão definidos no item 8.4.
- c) projeto civil, tubulações e base de equipamentos, estão definidos no item 8.5.

**7.3.1.3. Subestação Simplificada com Conexão LILO**

Os detalhes sobre:

- a) unifilar, dimensionamento de terreno e posicionamento de equipamentos, estão definidos no item 8.3.
- b) iluminação, distâncias de segurança e acessórios de proteção de conexões, estão definidos no item 8.4.
- c) projeto civil, tubulações e base de equipamentos, estão definidos no item 8.5.

**7.4 Edificações e Obras**

- O projeto civil, escolha do terreno, levantamento topográfico, arquitetura, etc. estão estabelecidos na Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR;
- Os projetos de subestações podem variar conforme o terreno e facilidade de acesso, entretanto devem ser respeitados os espaçamentos entre equipamentos e estruturas.
- Os arruamentos das subestações devem ser no mínimo 6 m (arruamento principal) e no mínimo 4 m (arruamento secundário).
- Os dutos instalados em vias de circulação de veículos devem ser devidamente protegidos contra ação mecânica.
- No projeto arquitetônico para subestações, a casa de comando e controle deverá possuir, no mínimo:
  - a) Sala com espaço suficiente para instalação dos Painéis de Proteção, Telecontrole e Comunicação, Painel CA/CC e Quadro de Serviços Auxiliares, Retificador duplo e uma estante metálica contendo a Bateria de Acumuladores Regulados por Válvula (VLRA).
  - b) Acrescentar a instalação de grades com espaçamento reduzido em todas janelas e condicionadores de ar, para segurança da instalação, também, acesso de animais. Esta aplicação fica a critério de cada empresa devido a localização.
  - c) Sistema de monitoramento de segurança para a área da subestação.
- Devem ser garantidos os afastamentos mínimos entre os transformadores de potência ou, quando não for possível, utilizar parade corta-fogo, conforme definido na NBR 13231. Preferencialmente, o projeto deve adotar como medida de proteção contra incêndio o afastamento de 10 metros entre os transformadores (afastamento para transformadores com até 20.000 litros de óleo).

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

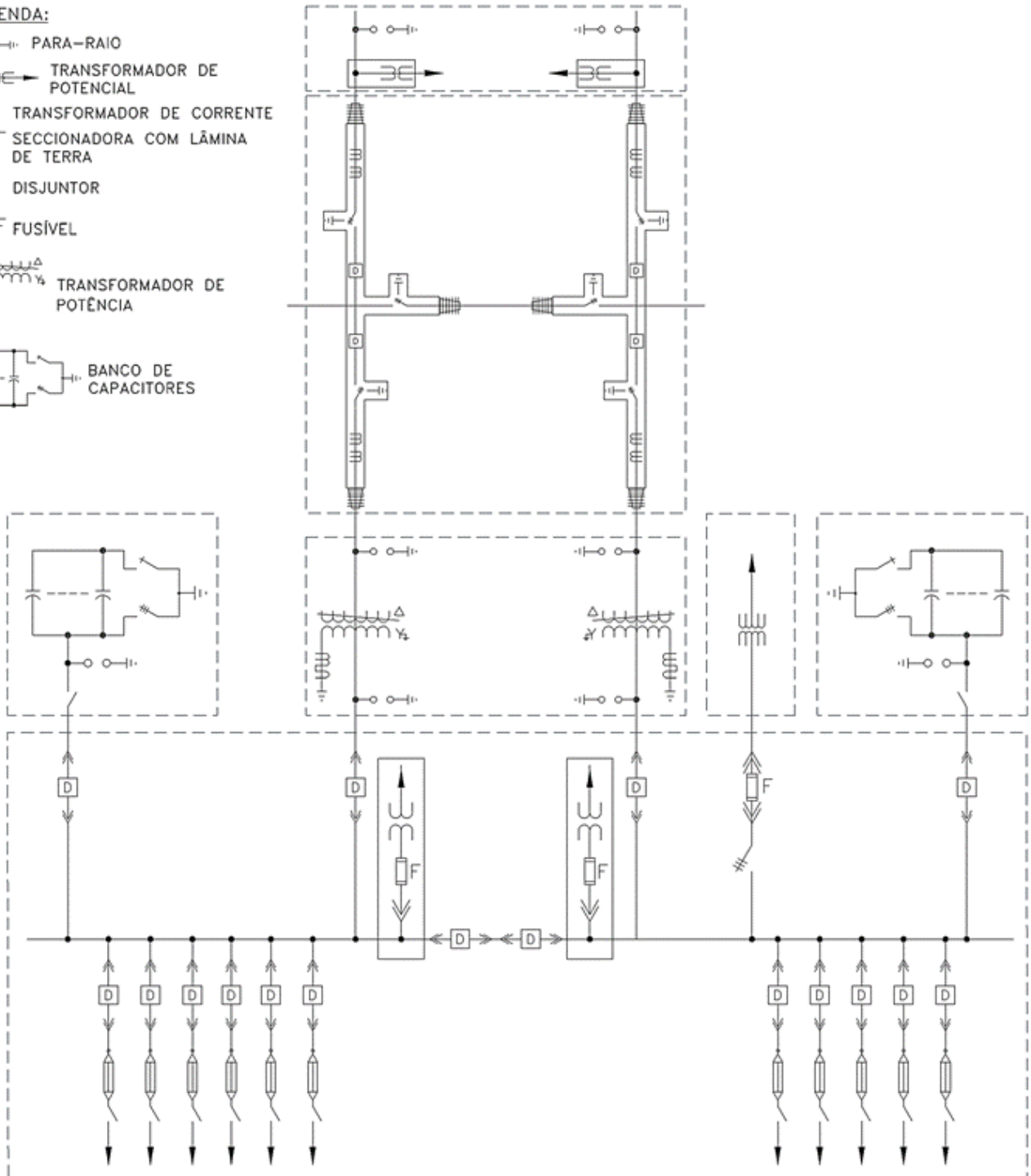
## 8. ANEXOS

### 8.1 Subestação Padrão até 25MVA

#### 8.1.1. Diagrama Unifilar da Subestação Padrão

**LEGENDA:**

- PARA-RAIO
- TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
- TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- SECCIONADORA COM LÂMINA DE TERRA
- DISJUNTOR
- FUSIVEL
- TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA
- BANCO DE CAPACITORES



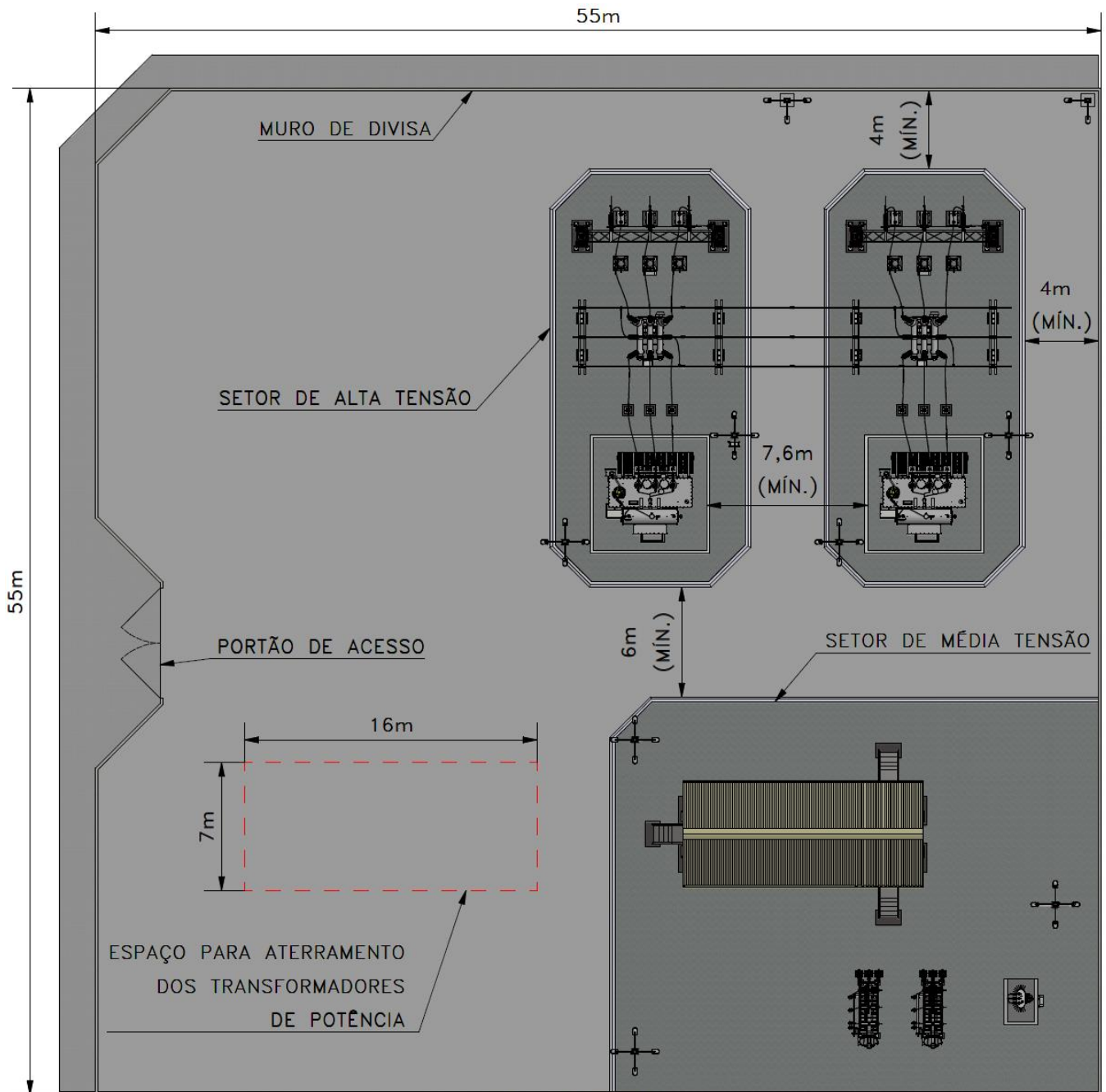
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.2. Disposição do Terreno da Subestação Padrão**


VISTA SUPERIOR

SUBESTAÇÃO PADRÃO SEM PAREDE CORTA-FOGO

**Nota 1** A disposição dos setores de alta e média tensão é ilustrativa. Estes setores devem ser dispostos dentro da limitação do terreno em sua particularidade, de forma que facilite a manutenção e operação das entradas e saídas de linha, em alta e média tensão, e favoreça a reforma e ampliação das subestações.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Electrocentro

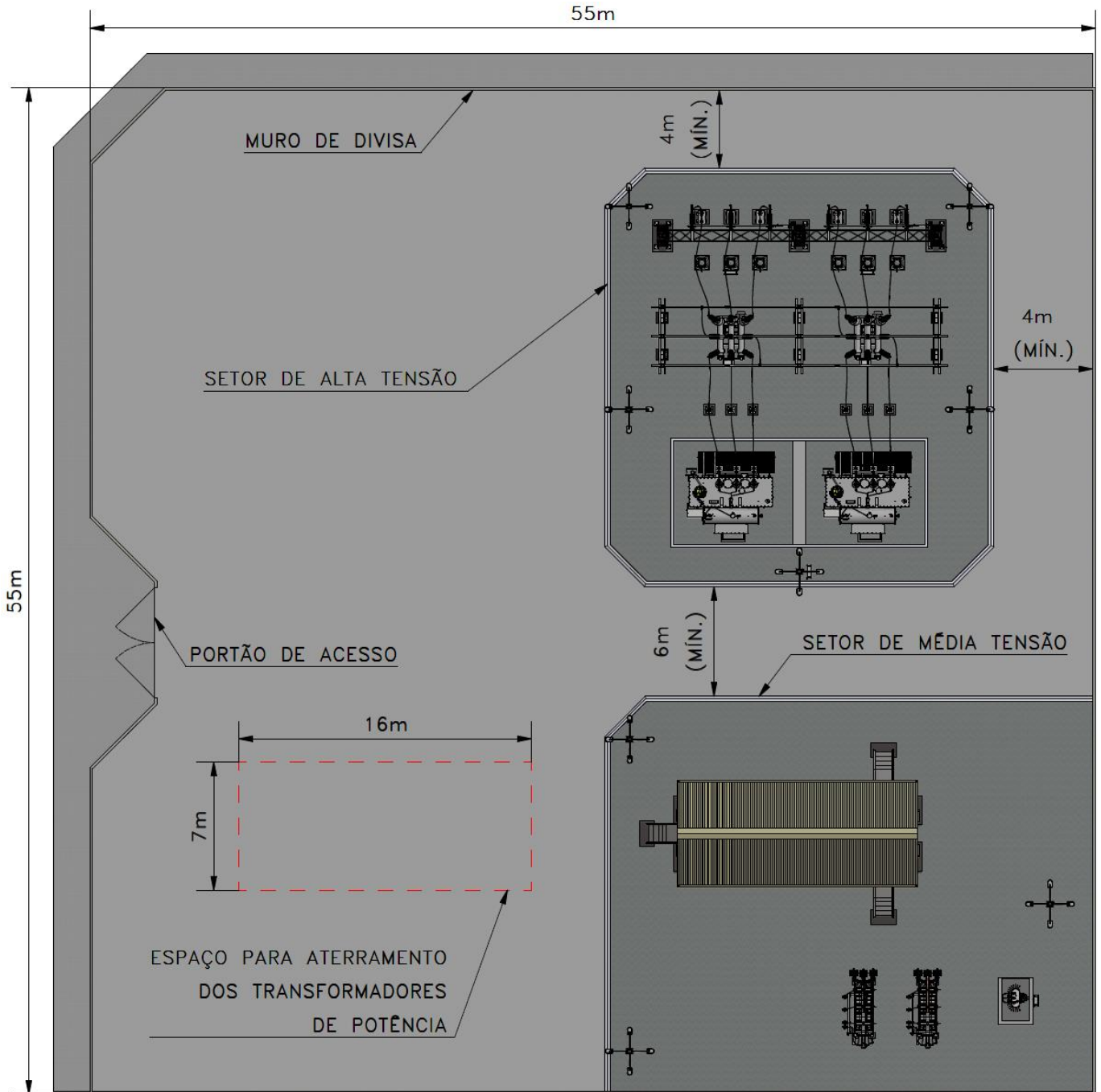
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



VISTA SUPERIOR

SUBESTAÇÃO PADRÃO COM PAREDE CORTA-FOGO

**Nota 2** A disposição dos setores de alta e média tensão é ilustrativa. Estes setores devem ser dispostos dentro da limitação do terreno em sua particularidade, de forma que facilite a manutenção e operação das entradas e saídas de linha, em alta e média tensão, e favoreça a reforma e ampliação das subestações.

**Áreas de aplicação**

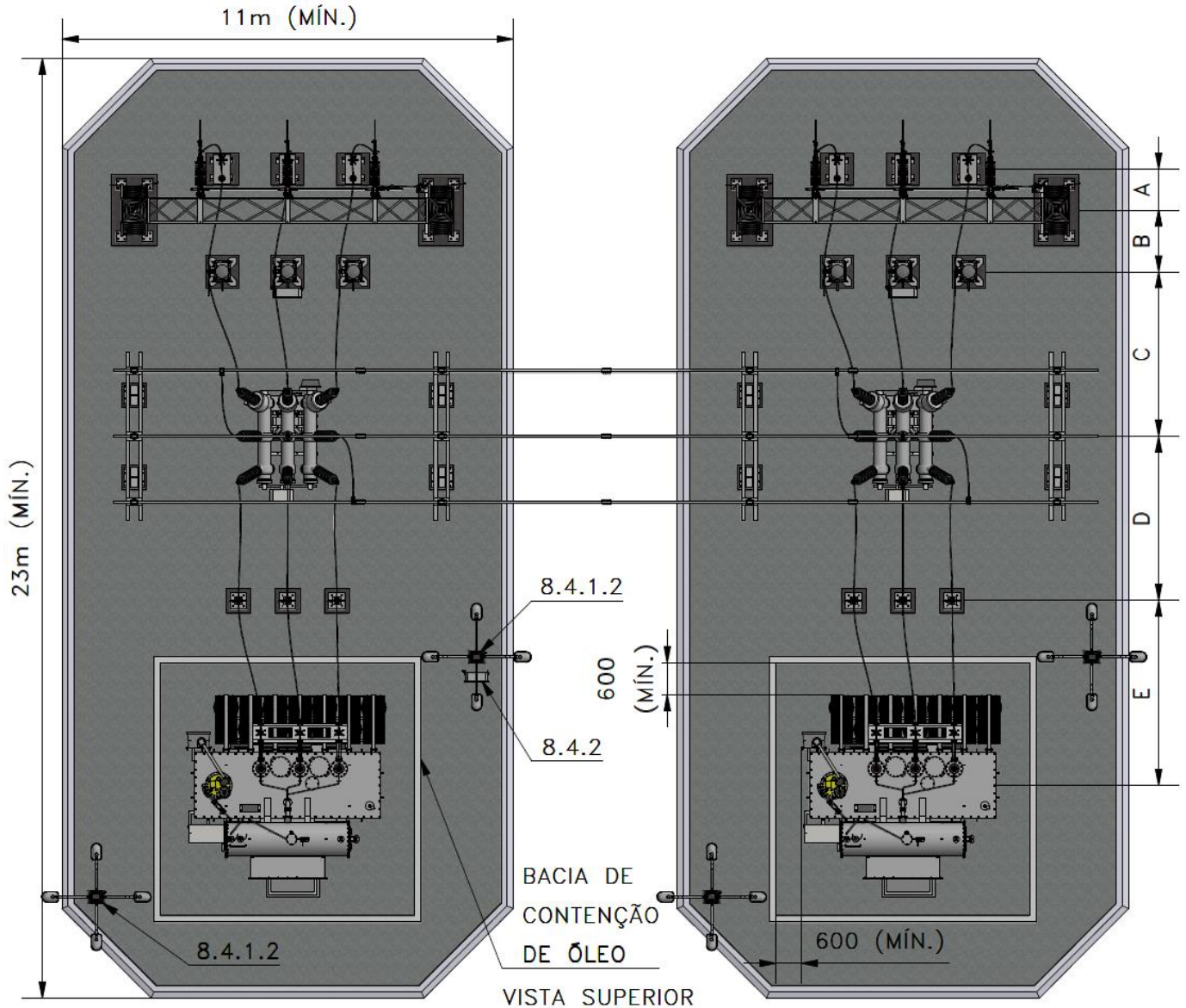
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.3. Setor de Alta Tensão da Subestação Padrão**



SUBESTAÇÃO PADRÃO SEM PAREDE CORTA-FOGO

**Nota 1:** Dimensões em milímetros, exceto onde especificado.

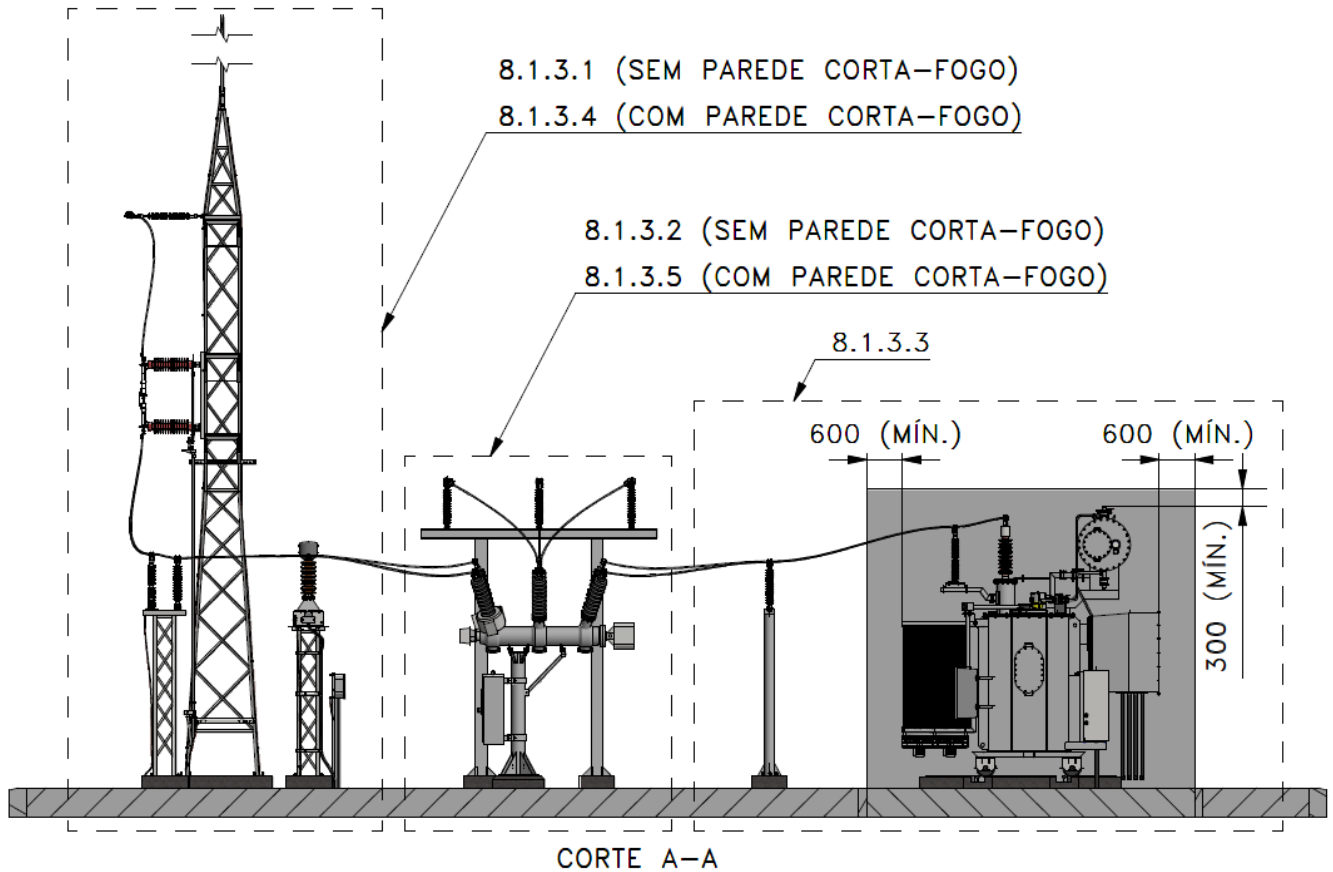
A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
1.000	1.500	4.000	4.000	4.500



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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



**Nota 3:** A parede corta-fogo deve ser dimensionada de acordo com as dimensões do transformador de potência, atendendo à Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR, NBR 13231 e caso aplicável regulamentação local.

**Nota 4:** A bacia de contenção de óleo deve ser dimensionada de acordo com as dimensões e o volume de óleo do transformador, atendendo à Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR e NBR 13231 e caso aplicável regulamentação local.

**Nota 5:** O setor de alta tensão da subestação padrão sem parede corta-fogo até 25MVA é dividido em duas áreas britadas, compostas por vão de entrada de linha conforme o item 8.1.3.4, vão de barramento conforme o item 8.1.3.5 e vão de transformador de potência conforme o item 8.1.3.3. Adicionalmente, cada área britada contará com duas estruturas de iluminação com SPDA conforme o item 8.4.1.2 e deve haver em uma das áreas, o ponto de conexão trifásico conforme o item 8.4.2.

**Nota 6:** O setor de alta tensão da subestação padrão com parede corta-fogo até 25MVA é composto por vão de entrada de linha conforme o item 8.1.3.4, vão de barramento conforme o item 8.1.3.5 e vão de transformador de potência conforme o item 8.1.3.3. Adicionalmente, a área britada também contará com duas estruturas de iluminação conforme item 8.4.1.1, três estruturas de iluminação com SPDA conforme o item 8.4.1.2 e com um ponto de conexão trifásico conforme item 8.4.2.



**Áreas de aplicação**

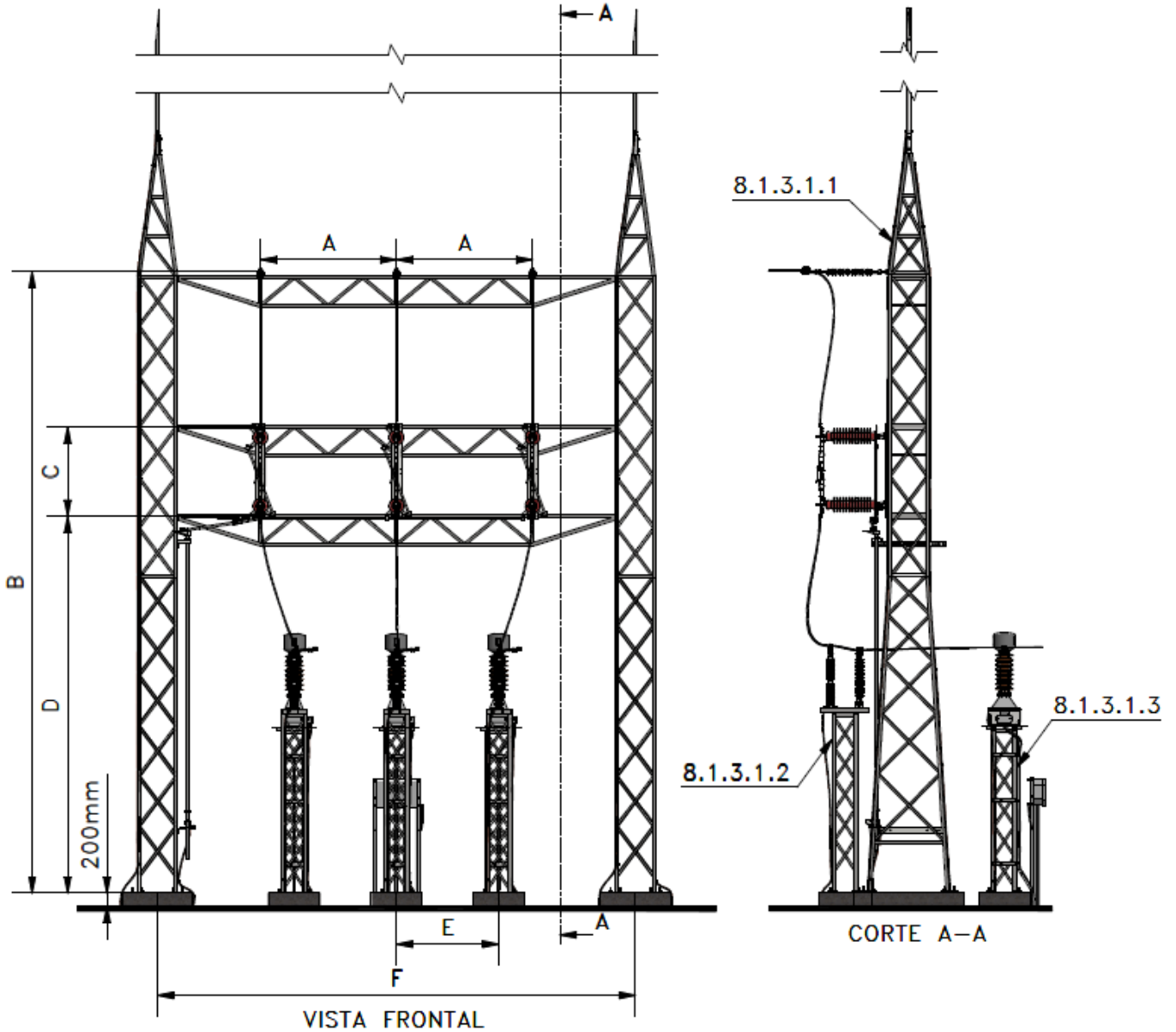
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.3.1. Vão de Entrada de Linha para Subestação Padrão sem Parede Corta-fogo**



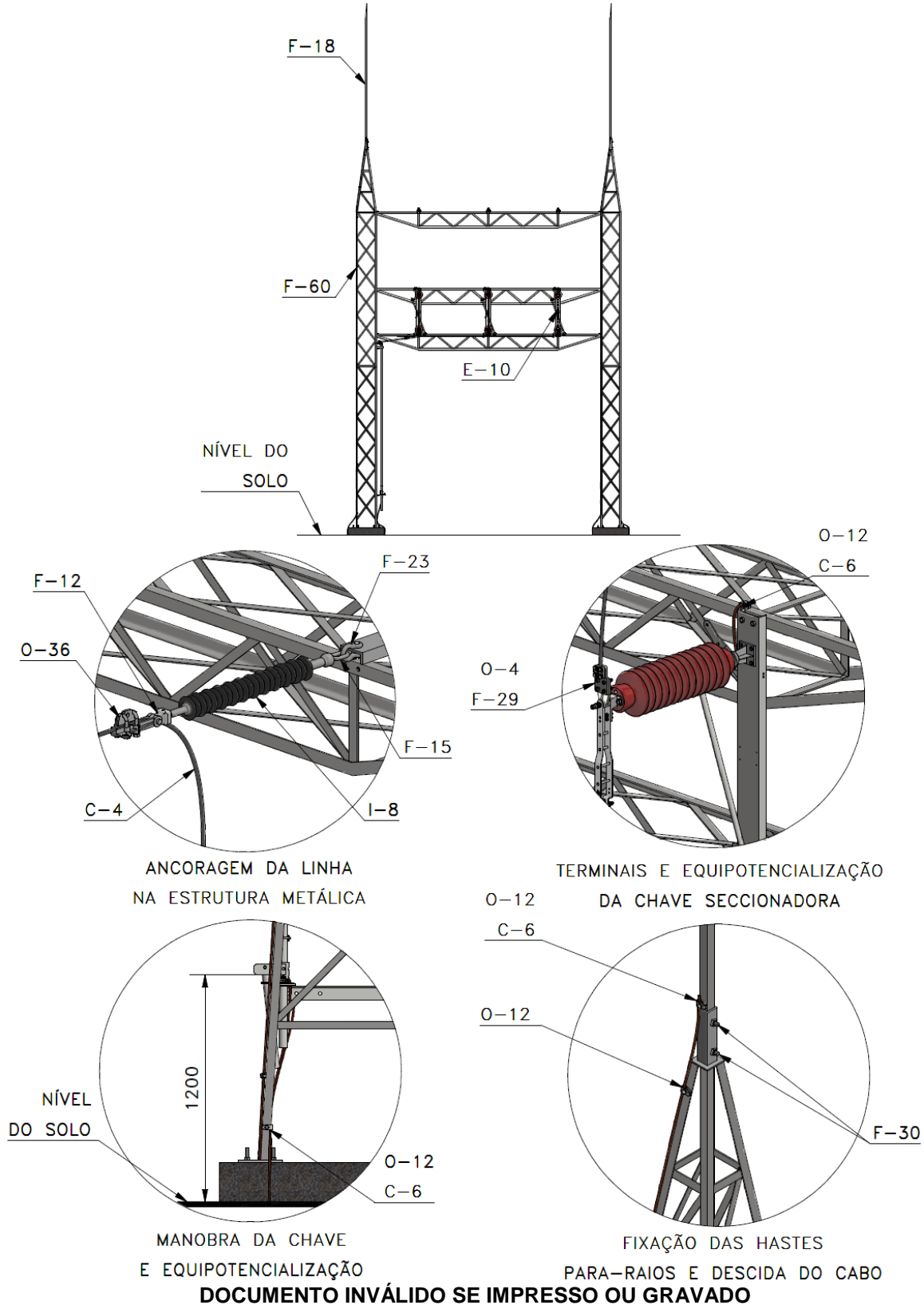
Nível de Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)	F (mm)
69	2.130	10.200	1.400	6.000	1.600	7.500
138	3.000	13.000	2.130	8.000	3.000	11.000

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**

**Áreas de aplicação**

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

**8.1.3.1.1. Estrutura para Entrada de Linha para Subestação Padrão sem Parede Corta-fogo**



**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.1.3.1.1 (para 2 Bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
E-10	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR DE MONTAGEM VERTICAL ALTA, SEM LÂMINA DE TERRA, COM COMANDO MANUAL, CONFORME GSH-003	2
F-12	CONCHA-OLHAL EM AÇO ZINCADO	6
F-15	ELO BOLA EM AÇO FORJADO	6
F-18	HASTE PARA-RAIOS TIPO L EM AÇO ZINCADO	4
F-23	MANILHA EM AÇO ZINCADO	6
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x75MM	48
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M20x50MM	8
F-60	ESTRUTURA TRELIÇADA DE ENTRADA DE LINHA PARA UMA ENTRADA	2
I-8	ISOLADOR DE SUSPENSÃO COMPOSTO CONCHA-BOLA, CONFORME GSCH-004	6
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUIROS NEMA	12
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO (Nota 1)	50
O-36	GRAMPO DE ANCORAGEM TIPO TERMINAL PARA CABO DE ALUMÍNIO	6
<p><b>Nota 1</b> O item O-12 é distribuído da seguinte forma:</p> <p>a) No SPDA: 10 unidades por pórtico do item F-60, sendo 1 para cada F-18 e 9 para fixação do cabo em cada pórtico, espaçados em torno de 1,5m a 2m ao longo da estrutura metálica.</p> <p>b) Na equipotencialização da chave seccionadora tripolar: 4 unidades para cada E-10, sendo 1 para cada pólo e 1 para manobra.</p> <p>c) No pórtico que não contenha dispositivo de manobra (da chave seccionadora) instalado deve-se utilizar 1 unidade.</p>		

**Áreas de aplicação**

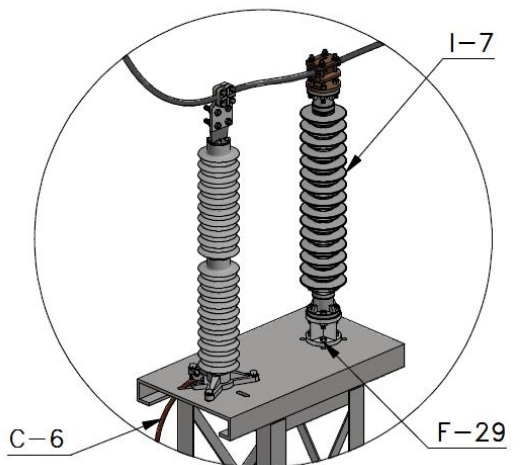
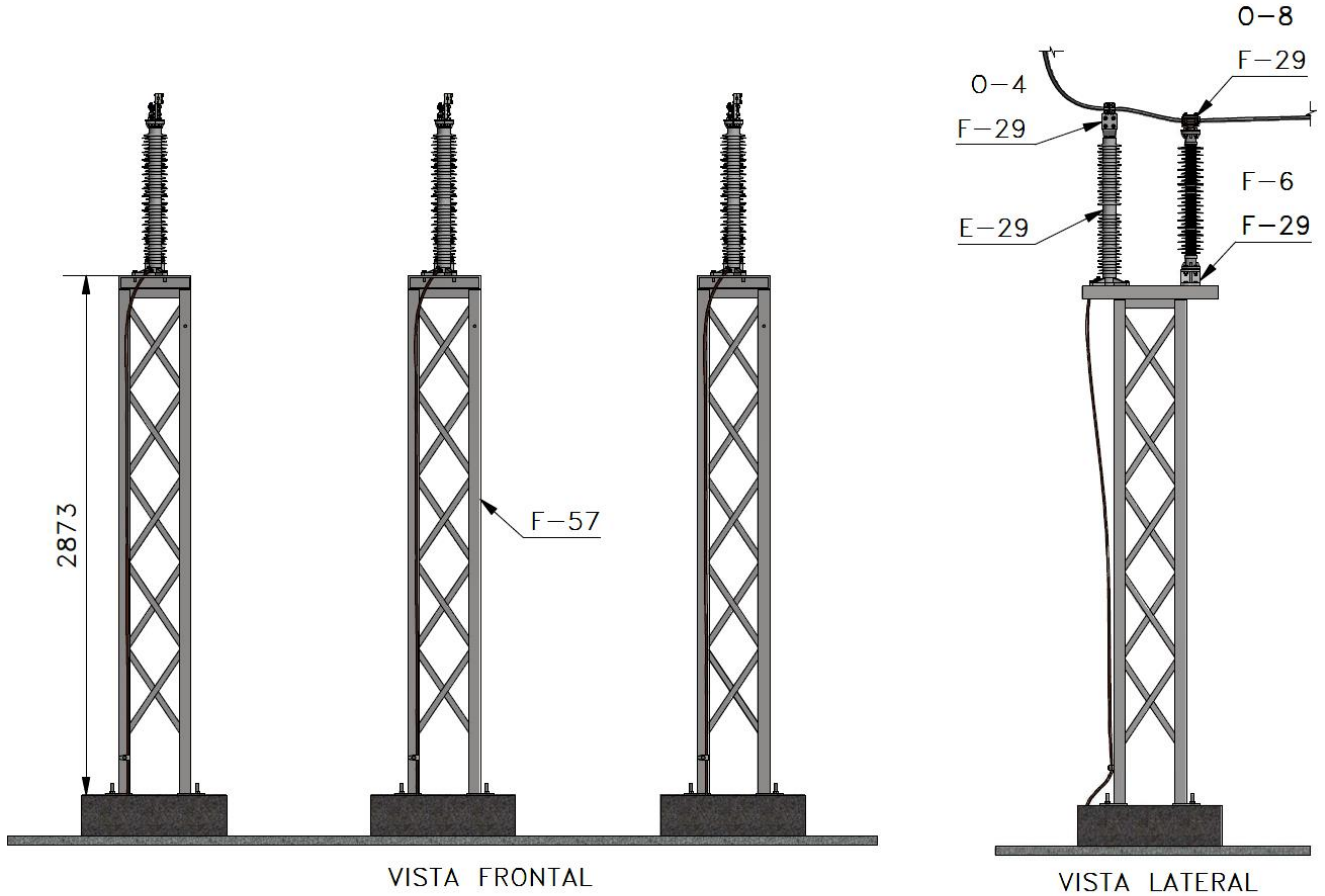
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

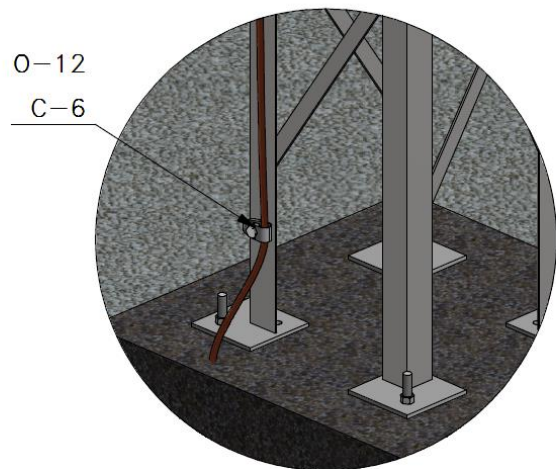
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.3.1.2. Estrutura para Para-raios e Isoladores para Subestação Padrão sem Parede Corta-fogo**



FIXAÇÃO DO PARA-RAIO E ISOLADOR NA BASE METÁLICA



ATERRAMENTO DO PARA-RAIO E ESTRUTURA METÁLICA

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.1.3.1.2 (para 2 bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
E-29	PARA-RAIO ESTAÇÃO, CONFORME A GSCH-005	6
F-6	ADAPTADOR PARA ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	6
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	96
F-57	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE DE PARA-RAIO E ISOLADOR DE PEDESTAL	6
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	6
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUIROS NEMA	6
O-8	CONECTOR SUPORTE PARA CABO DE ALUMÍNIO OU LIGA	6
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	6

**Nota 1** O item F-29 é distribuído da seguinte forma:

- a) 4 unidades para fixação de cada O-4;
- b) 4 unidades para fixação de cada O-8;
- c) 4 unidades para fixação de cada I-7;
- d) 4 unidades para fixação de cada F-6.

**Áreas de aplicação**

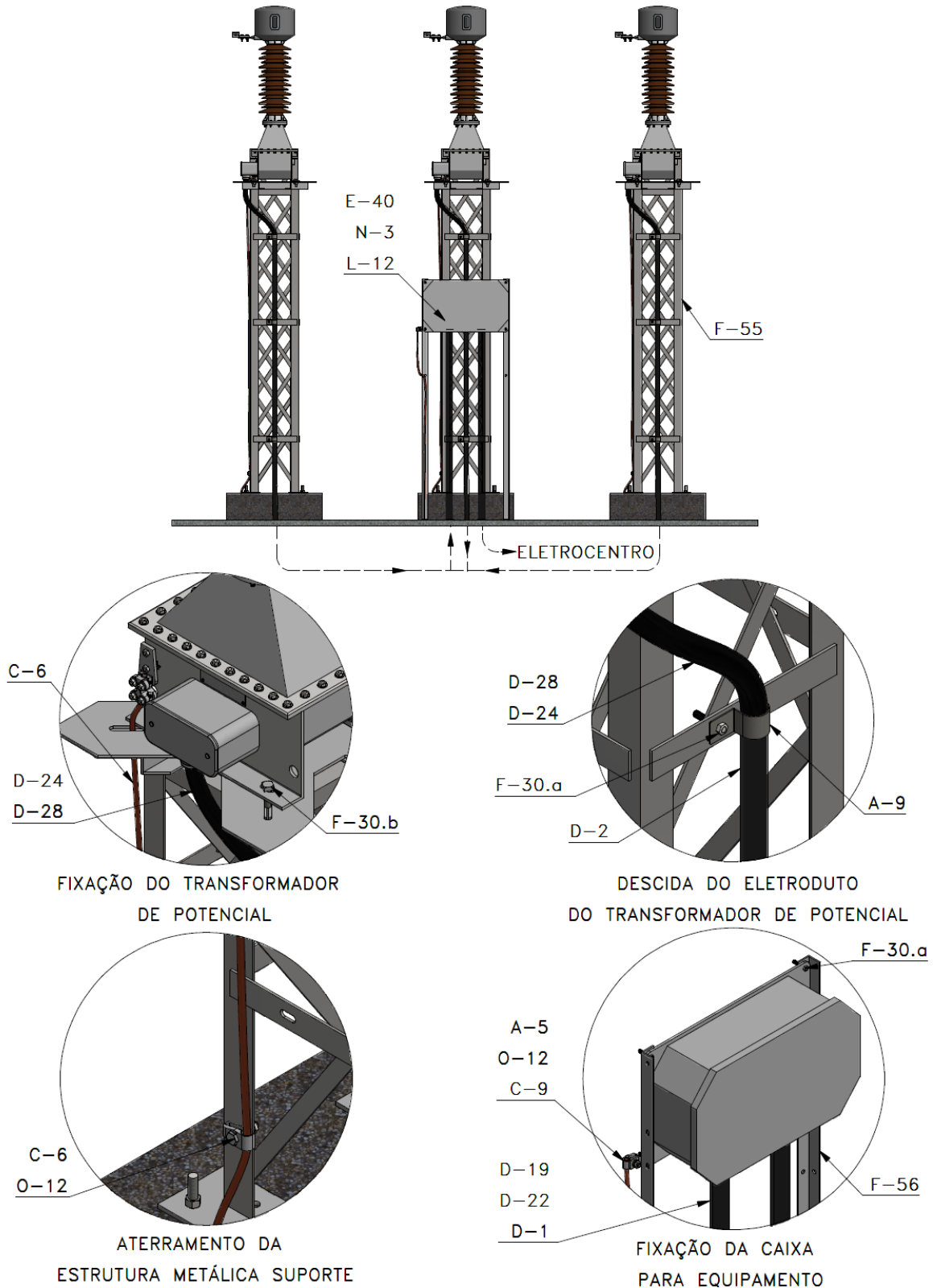
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.3.1.3. Estrutura para Transformador de Potencial para Subestação Padrão sem Parede Corta-fogo**



**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

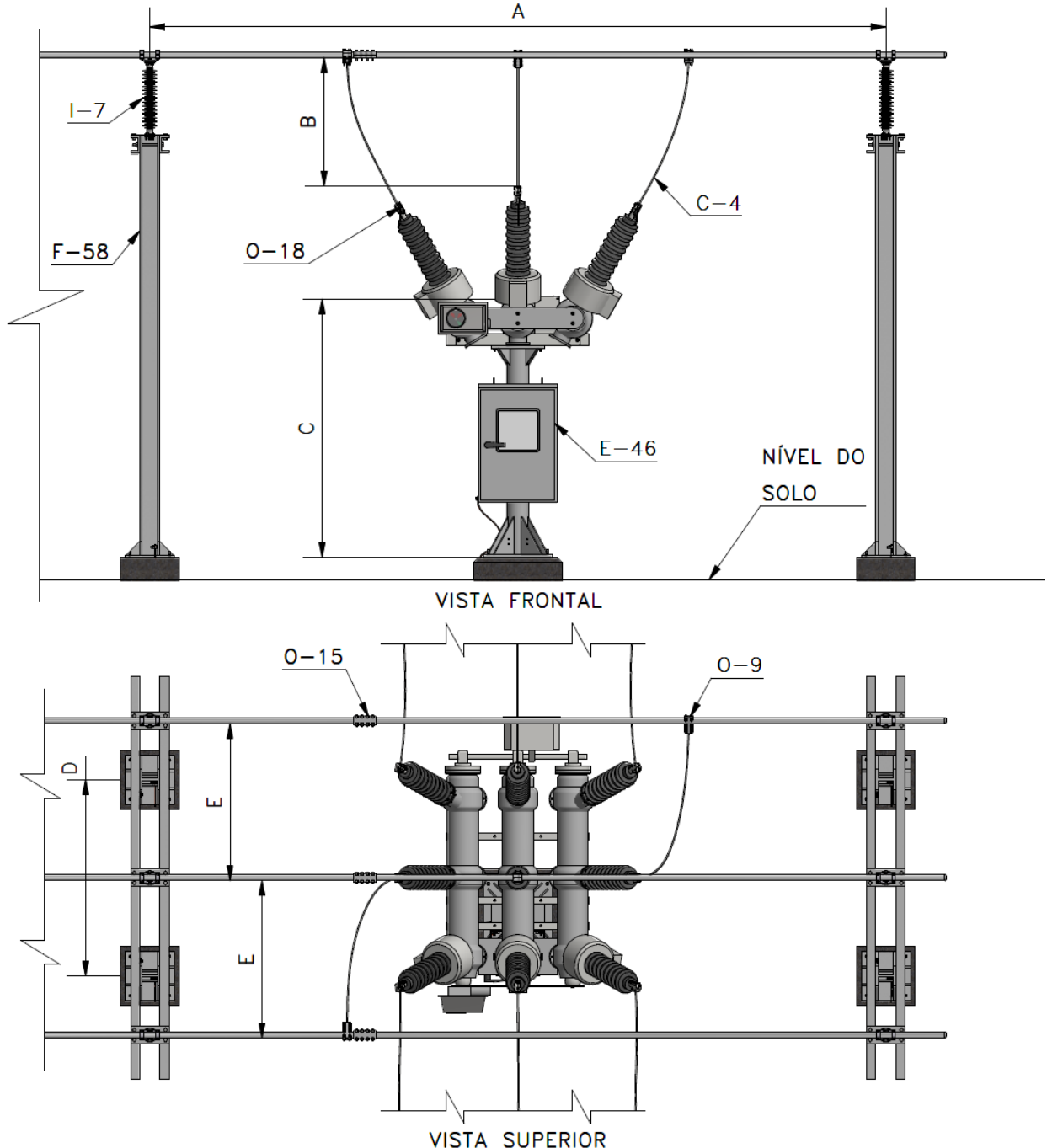
<b>Lista de Material do item 8.1.3.1.3 (para 2 bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIAL</b>		
A-9	ABRAÇADEIRA TIPO UNHA PARA ELETRODUTO 1.1/2"	18
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
D-2	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 1.1/2"	-
D-6	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 1.1/2"	6
D-10	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 1.1/2"	12
D-24	UNIÃO MACHO-FÊMEA EM AÇO ZINCADO PARA ELETRODUTO 1.1/2"	12
D-28	ELETRODUTO FLEXÍVEL METÁLICO COM REVESTIMENTO 1.1/2"	-
D-30	CONECTOR MACHO-FIXO EM LATÃO, ELET 1.1/2"	6
E-44	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	6
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM	24
F-30.a	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M10x50MM	18
F-30.b	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x50MM	24
F-55	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	6
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUROS NEMA	6
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	6
<b>CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>		
A-5	CHAPA CURVA M12 PARA ATERRAMENTO	2
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	4
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	8
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	4
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	4
E-40	CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO A PROVA DE TEMPO PARA LIGAÇÃO DE TRANSFORMADORES DE POTENCIAL	2
F-30.a	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M10x50MM	8
F-56	PERFIL METÁLICO PARA FIXAÇÃO DE CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO (Nota 1)	4
L-12	RÉGUA DE BORNES 12 PÓLOS	2
N-3	DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO 3 PÓLOS	2
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	2
<b>Nota 1</b> Os perfis metálicos utilizados para fixação da caixa de ligação de equipamento, devem ser chumbados à base de concreto do suporte para transformador de potencial.		

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.1.3.2. Vão de Barramento para Subestação Padrão sem Parede Corta-fogo**



Nível de Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
69	7.500	Nota 1	2.250	2.000	1.600
138	11.000			6.000	3.000

**Nota 1:** A distância 'B' mínima não deve impedir a acomodação/instalação do modulo híbrido, ou violar as distâncias de segurança fase-fase.



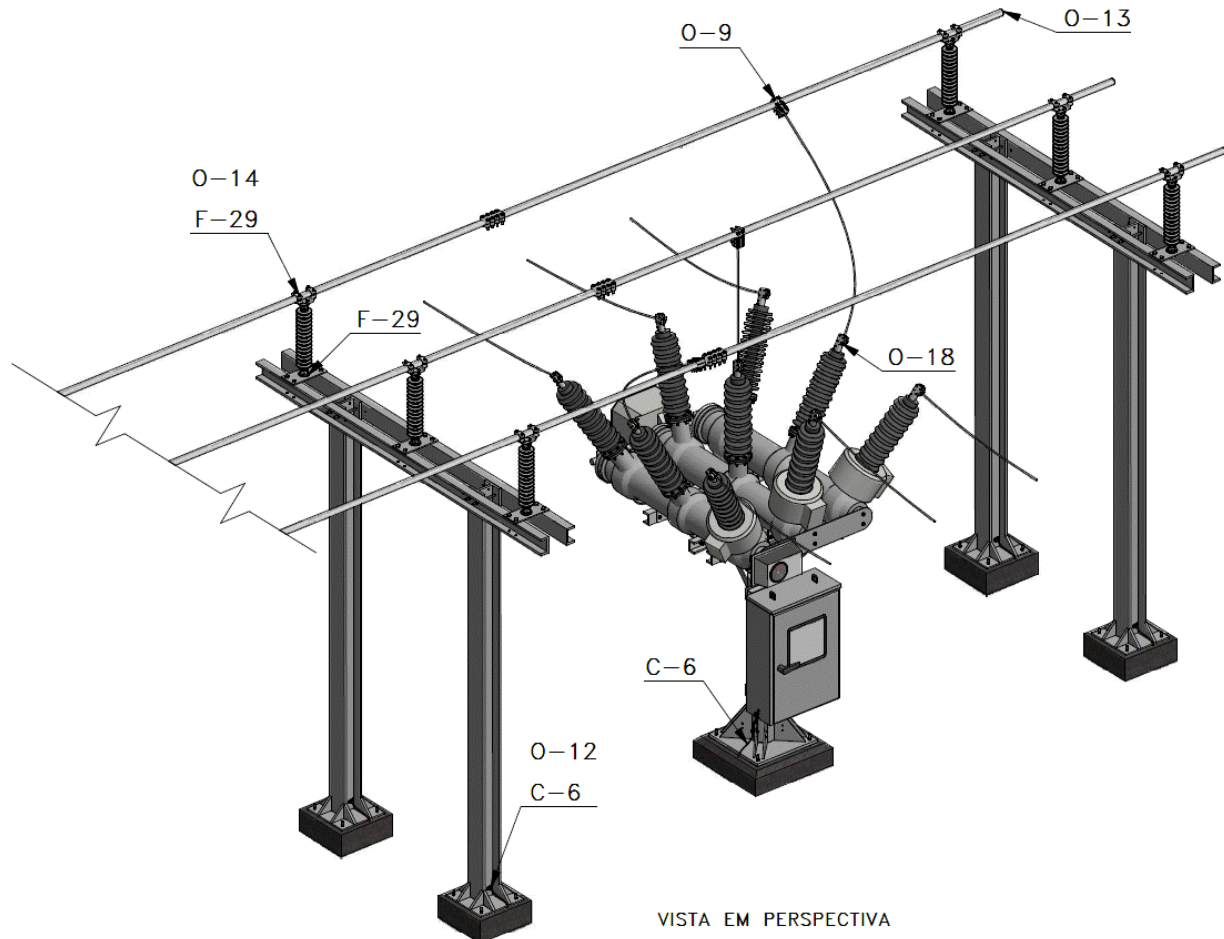
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


**Lista de Material do item 8.1.3.2 (para 2 bays)**

Item	Descrição	Quantidade
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-11	TUBO DE ALUMÍNIO 4" EM VARA DE 6M	12
E-46	MÓDULO HÍBRIDO Y2, CONFORME GSH-002	2
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	72
F-58	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA BARRAMENTO	4
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	12
O-9	CONECTOR T PARA TUBO DE ALUMÍNIO NA RETA E CABO DE ALUMÍNIO NA DERIVAÇÃO	6
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	8
O-13	CONECTOR ANTI-CORONA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	6
O-14	CONECTOR SUPORTE PARA TUBO DE ALUMÍNIO	12
O-15	CONECTOR EMENDA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	9
O-18	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	18

**Nota 1** O item F-29 é distribuído da seguinte forma:  
 a) 2 unidades para fixação de cada O-14;  
 b) 4 unidades para fixação de cada I-7.

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Os módulos híbridos tipo Y2 utilizados para a subestação padrão com eletrocentro (até 25 MVA) devem conter os seguintes componentes:

a) Para o nível de tensão 69 kV:

Type Code	Descrição	Quantidade	Bay
GSH002/932	Control Box - Y2 type	1	-
GSH002/700	EVDS - Electronic Voltage Detector System (capacitive dividers included)	2	2 e 3
GSH002/011	Lateral bay - With circuit-breaker - Air_connection - 72,5 kV	2	1 e 3
*	Bushing SF6/air	3	1, 2 e 3
GSH002/281	Circuit-breaker drive mechanism - Three_pole - 1°, 2° opening circuit - 72,5 kV	2	1 e 3
GSH002/321	Disconnecter with earthing switch 72,5 kV	3	1, 2 e 3
**	Current Transformer (3 cores)	-	-
GSH002/111	Central bay - Without circuit-breaker - Air_connection - 72,5 kV	1	2
GSH002/862	Support - Y2 type 72,5 kV	1	-
* GSH002/421 para classe E ou GSH002/411 para classe D.			
** GSH002/620 - Current Transformer 1.000-2.000/5/5/5 – 1 Módulo no bay 1 GSH002/622 - Current Transformer 400-800/5/5/5 – 1 Módulo no bay 3 ou GSH002/622 - Current Transformer 400-800/5/5/5 – 2 Módulos nos bays 1 e 3			

b) Para o nível de tensão 138 kV:

Type Code	Descrição	Quantidade	Bay
GSH002/112	Central bay - Without circuit-breaker – Air connection - 145-170 kV	1	2
GSH002/322	Disconnecter with earthing switch 145-170 kV	3	1+2+3
GSH002/412	Bushing SF6/air class "d" 145-170 kV	3	1+2+3
GSH002/932	Control Box - Y2 type	1	-
GSH002/012	Lateral bay - With circuit-breaker - Air_connection - 145 kV	2	1+3
*	Current Transformer (3 cores)	2	1+3
GSH002/282	Circuit-breaker drive mechanism - Three_pole - 1°, 2° opening circuit - 145-170 kV	2	1+3
GSH002/700	EVDS - Electronic Voltage Detector System (capacitive dividers included)	2	2+3
GSH002/894	Support - Y2 type 145 kV	1	-
* GSH002/620 - Current Transformer 1.000-2.000/5/5/5 – 1 Módulo no bay 1 GSH002/622 - Current Transformer 400-800/5/5/5 – 1 Módulo no bay 3 ou GSH002/622 - Current Transformer 400-800/5/5/5 – 2 Módulos nos bays 1 e 3			

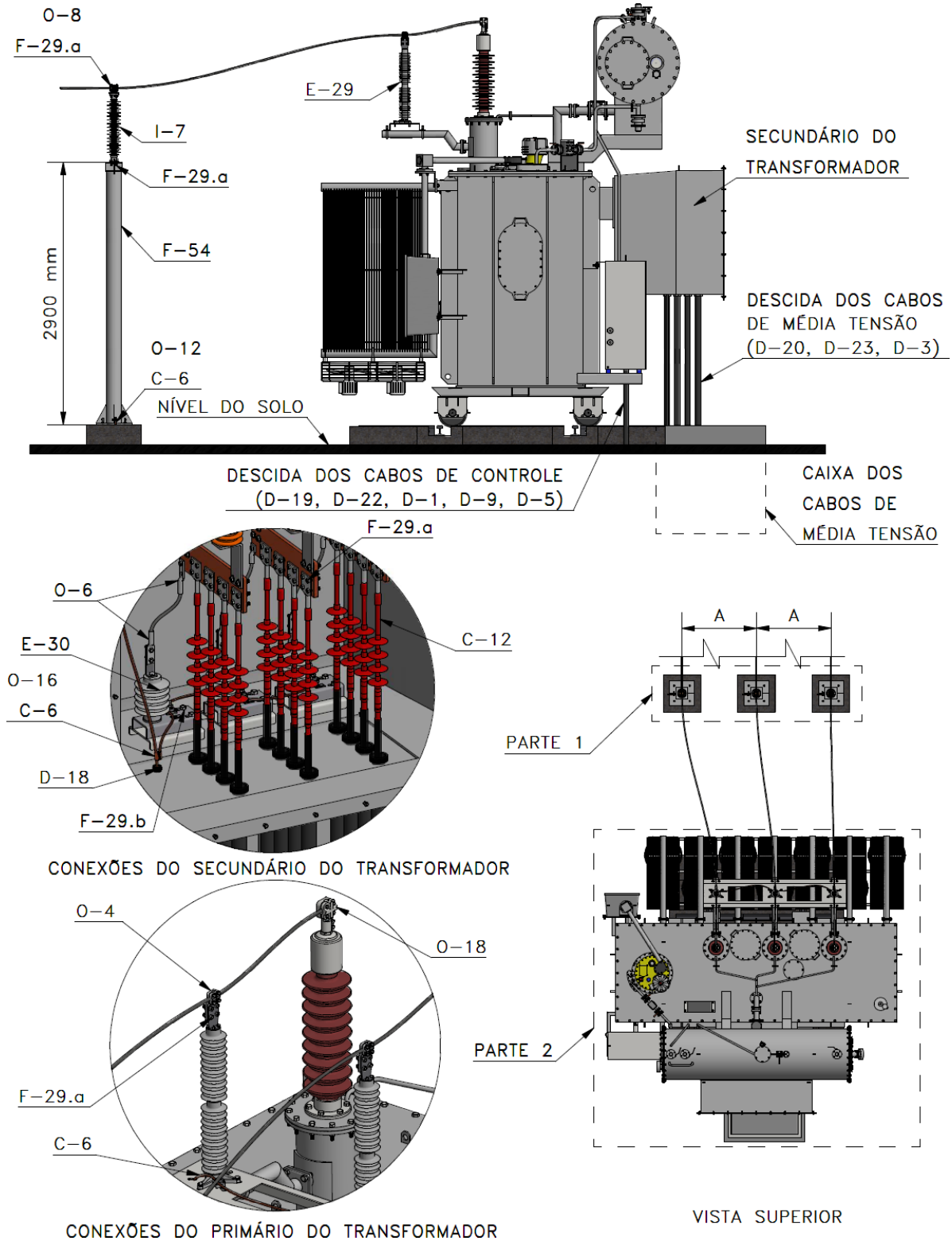
**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.1.3.3. Vão de Transformador de Potência para Subestação Padrão sem Parede Corta-fogo**

**8.1.3.3.1. Transformador com Secundário em Flange Protetora para Subestação Padrão**



**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nível de Tensão (kV)	A (mm)
69	690
138	1200

Estes valores são os mínimos indicados na NBR 8841 acrescidos de 10%.

Lista de Material do item 8.1.3.3.1 (para 2 bays)		
Item	Descrição	Quantidade
<b>PARTE 1</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	48
F-54	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA ISOLADOR PEDESTAL	6
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	6
O-8	CONECTOR SUPORTE PARA CABO DE ALUMÍNIO OU LIGA	6
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	6
<b>PARTE 2</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-9	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE MÉDIA TENSÃO, CONFORME GSC-001	-
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA) PARA CABO DE POTÊNCIA UNIPOLAR ISOLADO 630MM <sup>2</sup>	24
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-3	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 3"	-
D-4	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 1"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	8
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	16
D-18	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 1"	2
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	8
D-20	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 3"	24
D-21	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 1"	2
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	8
D-23	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 3"	24
E-29	PARA-RAIO ESTAÇÃO 72,5 KV, CONFORME A GSCH-005	6
E-30	PARA-RAIO ESTAÇÃO 12 KV, CONFORME GSCH-005	6
E-46	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 72,5-15KV COM COMUTADOR, CONFORME GST-002	2
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 2)	96
F-29.b	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M16x75MM (Nota 3)	12
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUROS NEMA	6

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.1.3.3.1 (para 2 bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
O-6	CONECTOR TERMINAL A COMPRESSÃO 2 FUIROS PARA CABO DE ALUMÍNIO	14
O-16	CONECTOR CUNHA PARA CABO DE COBRE	2
O-18	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	6
<p><b>Nota 1</b> O item F-29.a na parte 1 é distribuído da seguinte forma:                      a) 4 unidades para fixação de cada O-8;                      b) 4 unidades para fixação de cada I-7.</p> <p><b>Nota 2</b> O item F-29.a na parte 2 é distribuído da seguinte forma:                      a) 4 unidades para fixação de cada O-4;                      b) 4 unidades para fixação de cada C-12.</p> <p><b>Nota 3</b> O item F-29.b se destina para fixação de cada E-30, sendo 2 unidades para cada E-30.</p> <p><b>Nota 4</b> Deve ser utilizada massa ou outro material para vedação da entrada dos dutos na caixa.</p>		

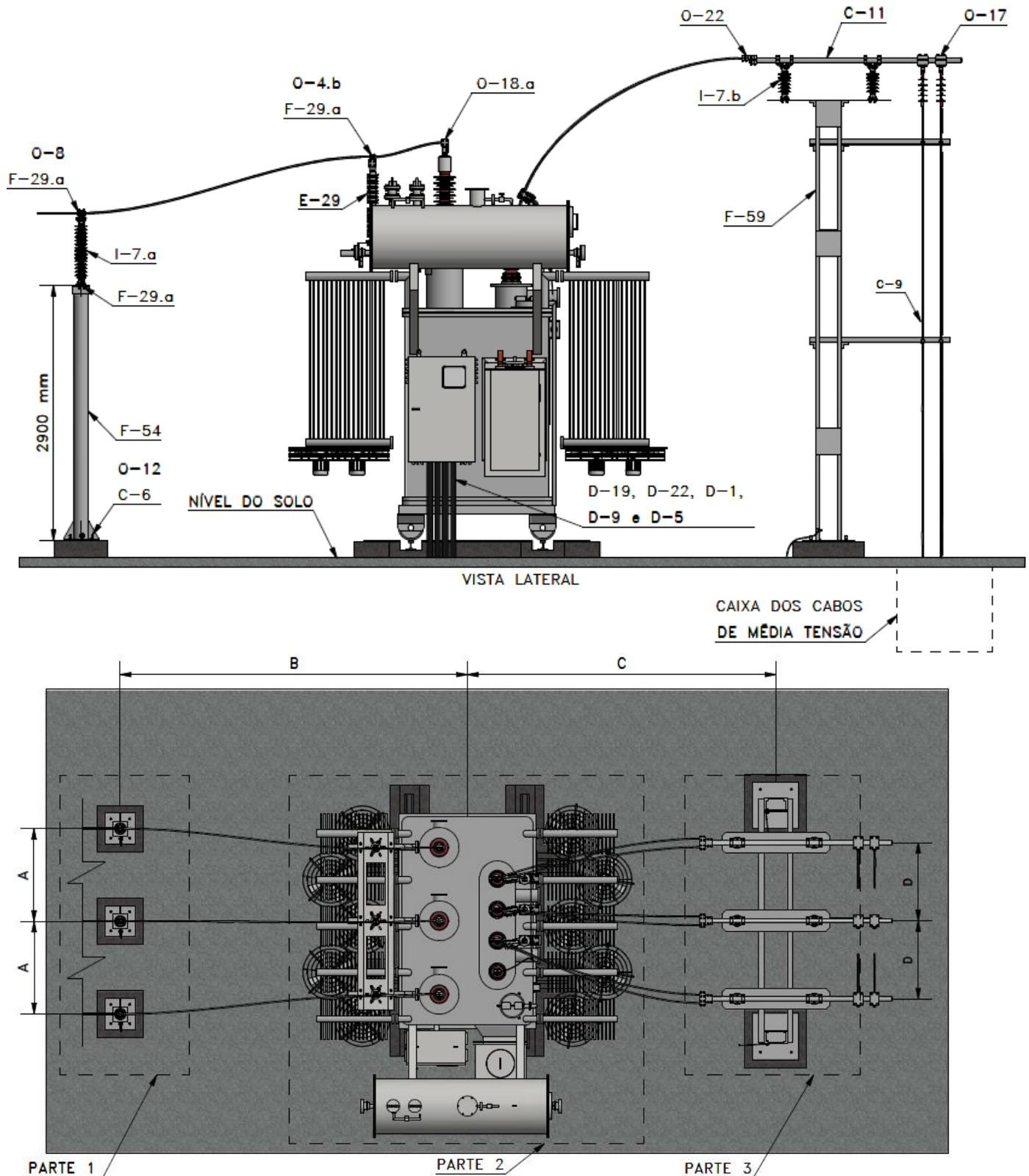
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

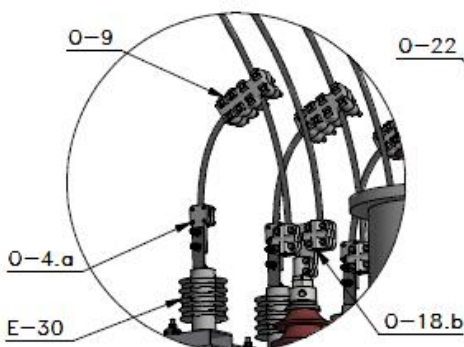
**8.1.3.3.2. Transformador com Secundário ao Tempo para Subestação Padrão**


**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

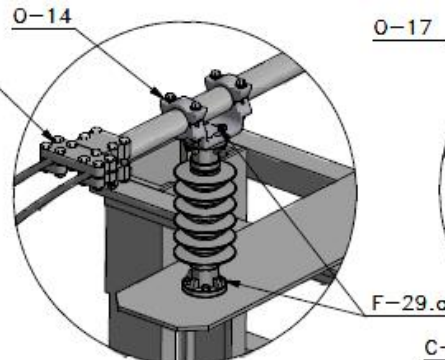
**Áreas de aplicação**

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

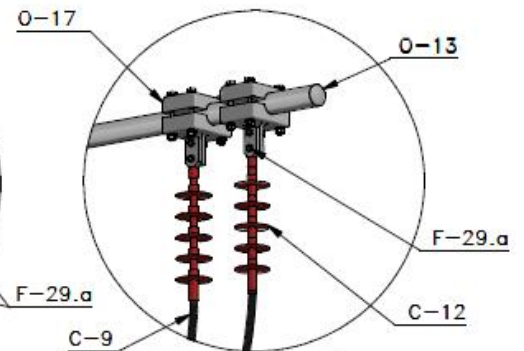
A (mm)		B (mm)	C (mm)	D (mm)
69kV	138kV			
690	1200	4.500	4.000	1.010
<b>Nota 1:</b> Estes valores são os mínimos indicados na NBR 8841 acrescidos de 10%.				



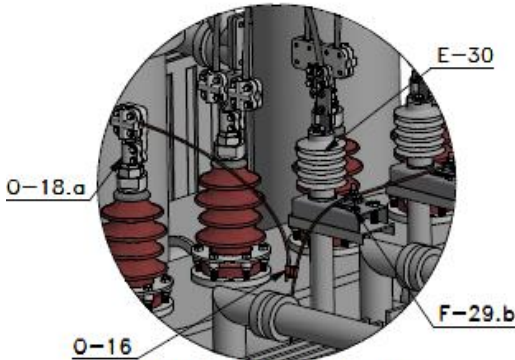
CONEXÃO DO PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO



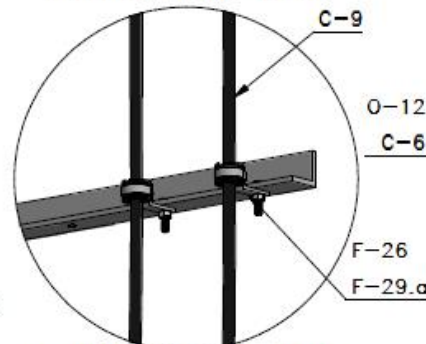
CONEXÕES DE ENTRADA DA ESTRUTURA DE DESCIDA DOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO



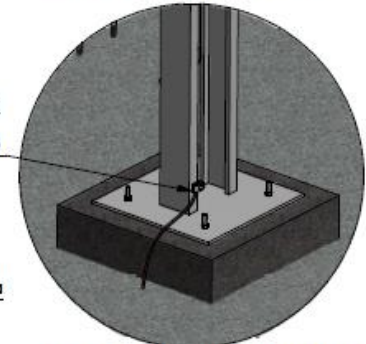
CONEXÕES DE SAÍDA DA ESTRUTURA DE DESCIDA DOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO



CONEXÃO DO PARA-RAIOS DE MÉDIA TENSÃO



FIXAÇÃO DO CABO ISOLADO (SAÍDA DE MT POR FASE)



ATERRAMENTO DA ESTRUTURA DE DESCIDA DOS CABOS DE MÉDIA TENSÃO

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.1.3.3.2 (para 2 bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
<b>PARTE 1</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	48
F-54	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA ISOLADOR PEDESTAL	6
I-7.a	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO 72,5 KV	6
O-8	CONECTOR SUPORTE PARA CABO DE ALUMÍNIO OU LIGA	6
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	6
<b>PARTE 2</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	8
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	16
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	8
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	8
E-29	PARA-RAIO ESTAÇÃO 72,5 KV, CONFORME A GSCH-005	6
E-30	PARA-RAIO ESTAÇÃO 12 KV, CONFORME GSCH-005	6
E-46	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 72,5-15KV COM COMUTADOR, CONFORME GST-002	2
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 2)	36
F-29.b	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x75MM (Nota 3)	12
O-4.a	CONECTOR TERMINAL RETO 2 FUIROS NEMA	6
O-4.b	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUIROS NEMA	6
O-9	CONECTOR T PARA CABO DE ALUMÍNIO NA RETA E NA DERIVAÇÃO	6
O-16	CONECTOR CUNHA PARA CABO DE COBRE	2
O-18.a	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	8
O-18.b	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO - 2 CABOS DE ALUMÍNIO	6
<b>PARTE 3</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-9	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE MÉDIA TENSÃO, CONFORME GSC-001	-
C-11	TUBO DE ALUMÍNIO 2" EM VARA DE 6M	3
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA) PARA CABO DE POTÊNCIA UNIPOLAR ISOLADO 630MM <sup>2</sup>	12
I-7.b	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO 15 KV	12
F-26	SUPORTE PARA MUFLA COM ABRAÇADEIRA REGULÁVEL EM AÇO ZINCADO	24
F-29.b	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 4)	120
F-59	ESTRUTURA METÁLICA PARA DE SUPORTE DAS MUFLAS	2



**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.1.3.3.2 (para 2 bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	4
O-13	CONECTOR ANTI-CORONA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	6
O-14	CONECTOR SUPORTE PARA TUBO DE ALUMÍNIO	12
O-17	CONECTOR DERIVAÇÃO "T" TUBO - BARRA NEMA 2 FUROS	12
O-22	CONECTOR EMENDA TUBO PARA 2 CABOS DE ALUMÍNIO	6

**Nota 1** O item F-29.a na parte 1 está distribuído da seguinte forma:  
 a) 4 unidades para fixação de cada O-8;  
 b) 4 unidades para fixação de cada I-7.a;  
**Nota 2** O item F-29.a na parte 2 está distribuído da seguinte forma:  
 a) 4 unidades para fixação de cada O-4.b;  
 b) 2 unidades para fixação de cada O-4.a;  
**Nota 3** O item F-29.b está presente apenas na fixação do para-raios estação de 12 kV, sendo 2 para cada unidade do E-30.  
**Nota 4** O item F-29.a na parte 3 está distribuído da seguinte forma:  
 a) 2 unidades para fixação de cada O-14;  
 b) 4 unidades para fixação de cada I-7.b;  
 c) 2 unidades para fixação de cada C-12;  
 d) 1 unidade para fixação de cada F-26.  
**Nota 5** Caso seja adotada esta configuração (Transformador com Secundário ao Tempo), deve ser considerado o espaçamento adicional dado pela cota "C" para locação estrutura metálica para de suporte das muflas.  
**Nota 6** Deve ser utilizada massa ou outro material para vedação da entrada dos cabos de média tensão na caixa.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

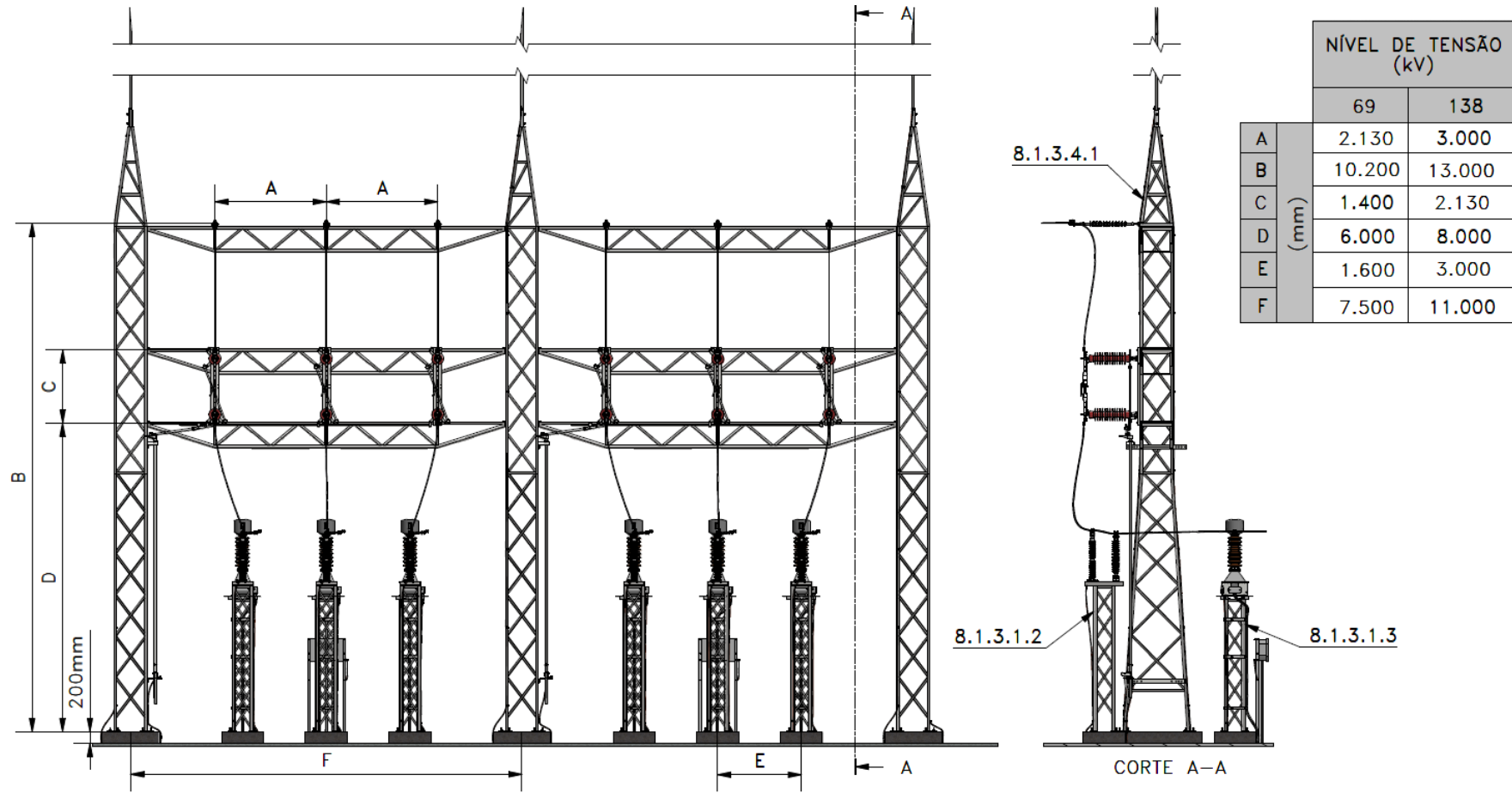
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.3.4. Vão de Entrada de Linha para Subestação Padrão com Parede Corta-fogo**



VISTA FRONTAL  
DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

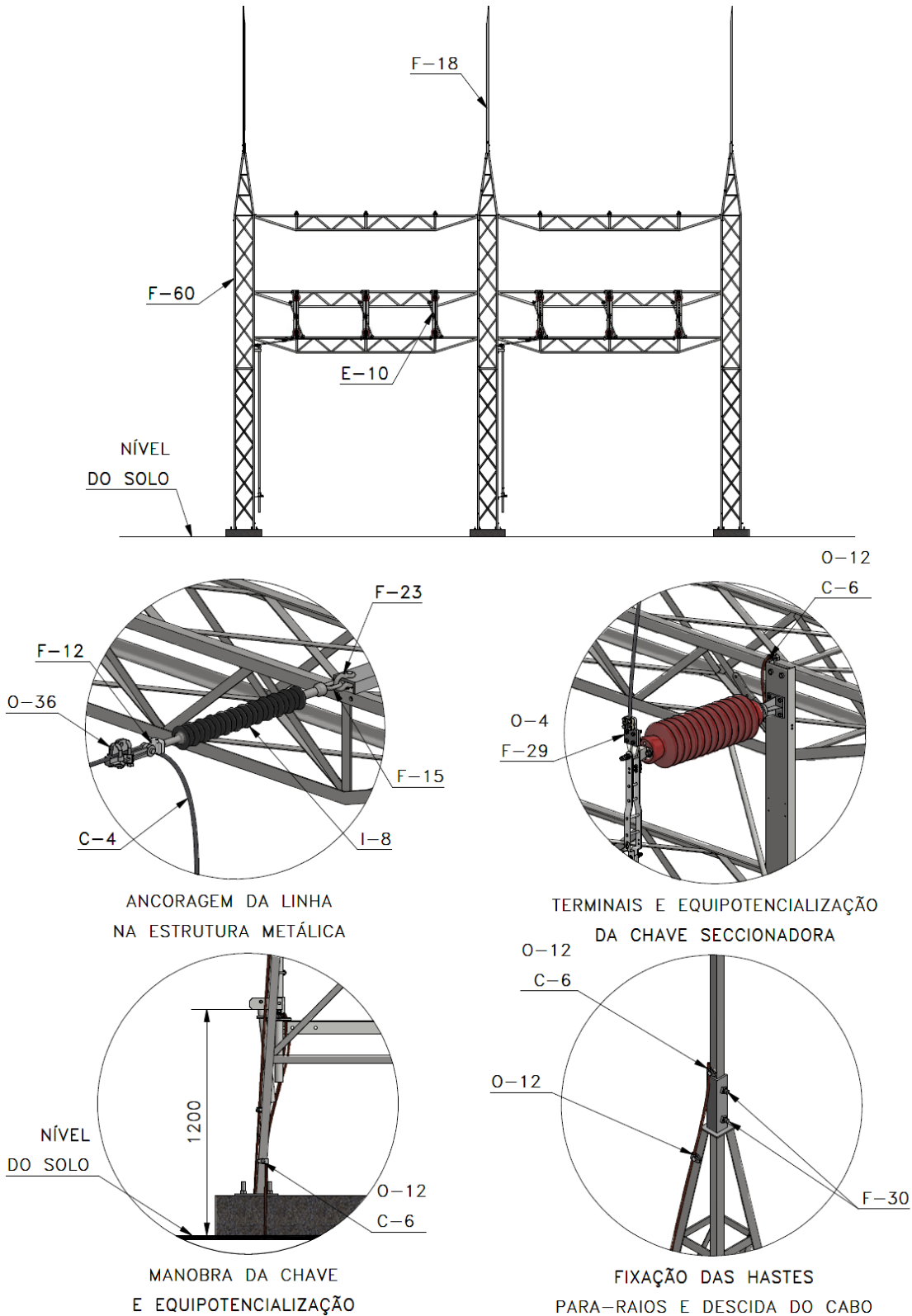
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.3.4.1. Vão de Entrada de Linha para Subestação Padrão com Parede Corta-fogo**



**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.1.3.4.1 (para 2 bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
E-10	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR DE MONTAGEM VERTICAL ALTA, SEM LÂMINA DE TERRA, COM COMANDO MANUAL, CONFORME GSH-003	2
F-12	CONCHA-OLHAL EM AÇO ZINCADO	6
F-15	ELO BOLA EM AÇO FORJADO	6
F-18	HASTE PARA-RAIOS TIPO L EM AÇO ZINCADO	3
F-23	MANILHA EM AÇO ZINCADO	6
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x75MM	48
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M20x50MM	6
F-60	ESTRUTURA TRELIÇADA DE ENTRADA DE LINHA PARA DUAS ENTRADAS	1
I-8	ISOLADOR DE SUSPENSÃO COMPOSTO CONCHA-BOLA, CONFORME GSCH-004	6
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUROS NEMA	12
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO (ver Nota 1)	39
O-36	GRAMPO DE ANCORAGEM TIPO TERMINAL PARA CABO DE ALUMÍNIO	6

**Nota 1** O item O-12 é distribuído da seguinte forma:

- No SPDA: 10 unidades por pórtico do item F-60, sendo 1 para cada F-18 e 9 para fixação do cabo em cada pórtico, espaçados em torno de 1,5m a 2m ao longo da estrutura metálica.
- Na equipotencialização da chave seccionadora tripolar: 4 unidades para cada E-10, sendo 1 para cada pólo e 1 para manobra.
- No pórtico que não contenha dispositivo de manobra (da chave seccionadora) instalado deve-se utilizar 1 unidade.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.3.5. Vão de Barramento para Subestação Padrão com Parede Corta-fogo**

O vão de barramento para subestação padrão com parede corta-fogo deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.2 e a seguinte lista de material:

Lista de Material do item 8.1.3.5 (para 2 bays)		
Item	Descrição	Quantidade
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-11	TUBO DE ALUMÍNIO 4" EM VARA DE 6M	9
E-46	MÓDULO HÍBRIDO Y2, CONFORME GSH-002	2
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	54
F-58	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA BARRAMENTO	3
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	9
O-9	CONECTOR T PARA TUBO DE ALUMÍNIO NA RETA E CABO DE ALUMÍNIO NA DERIVAÇÃO	6
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	6
O-13	CONECTOR ANTI-CORONA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	6
O-14	CONECTOR SUPORTE PARA TUBO DE ALUMÍNIO	9
O-15	CONECTOR EMENDA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	6
O-18	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	18

**Nota 1** O item F-29 é distribuído da seguinte forma:

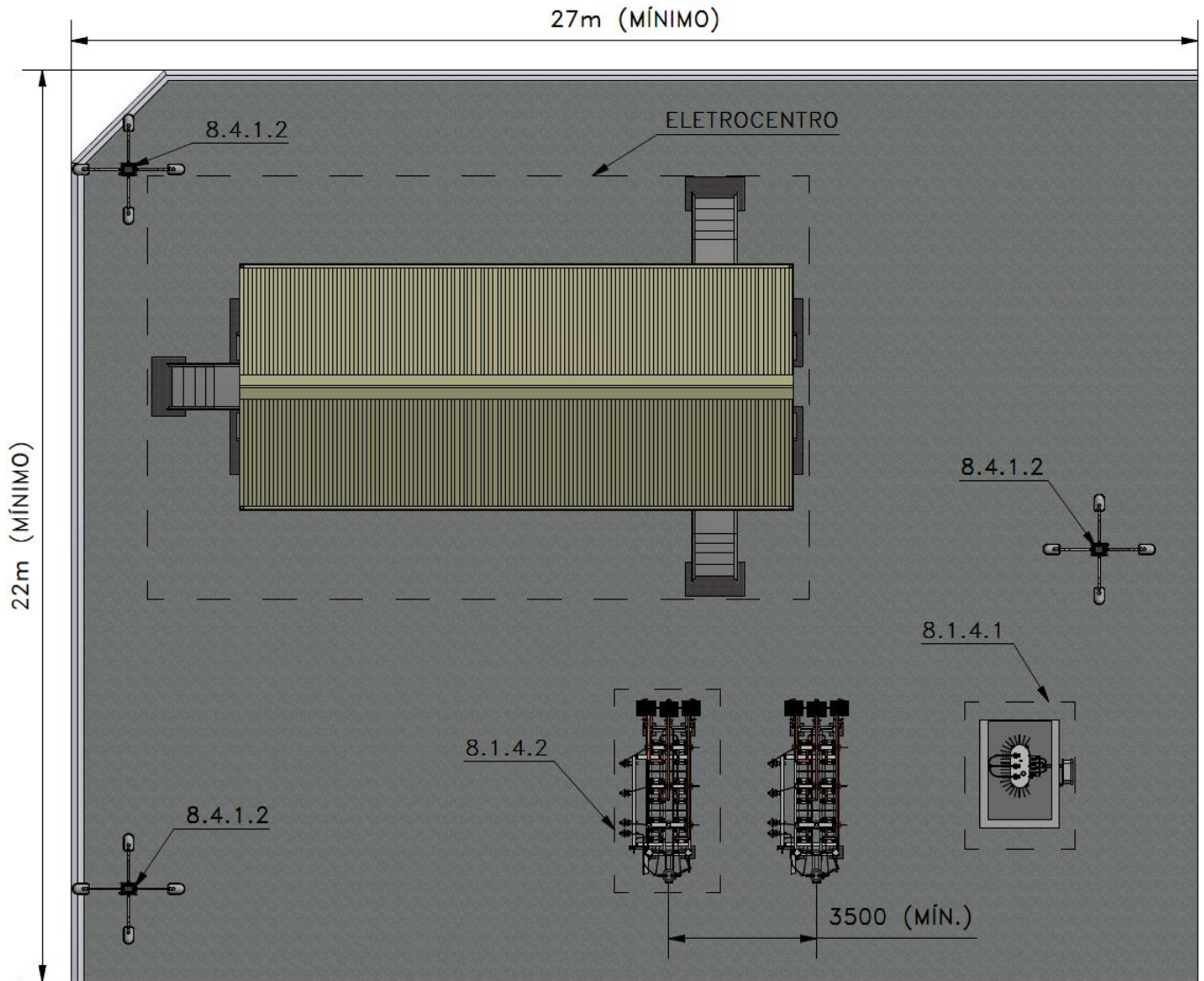
- 2 unidades para fixação de cada O-14;
- 4 unidades para fixação de cada I-7.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.1.4. Setor de Média Tensão da Subestação Padrão**



VISTA SUPERIOR

**Nota 1:** Dimensões em milímetros onde não especificado.

**Nota 2:** O setor de média tensão da subestação padrão até 25MVA é composto por eletrocentro tipo DY 770/2, vão de transformador de serviços auxiliares conforme o item 8.1.4.1 e vão de banco de capacitores conforme o item 8.1.4.2. Adicionalmente, o setor de média tensão contará com 3 estruturas de iluminação com SPDA, conforme o item 8.4.1.2.

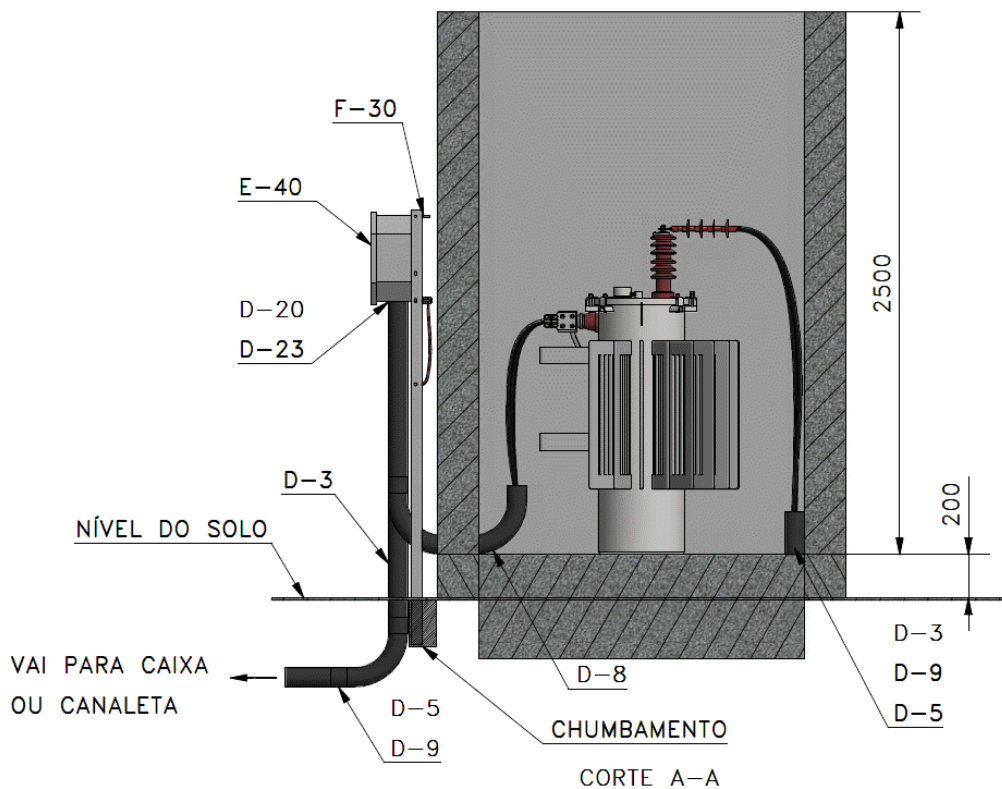
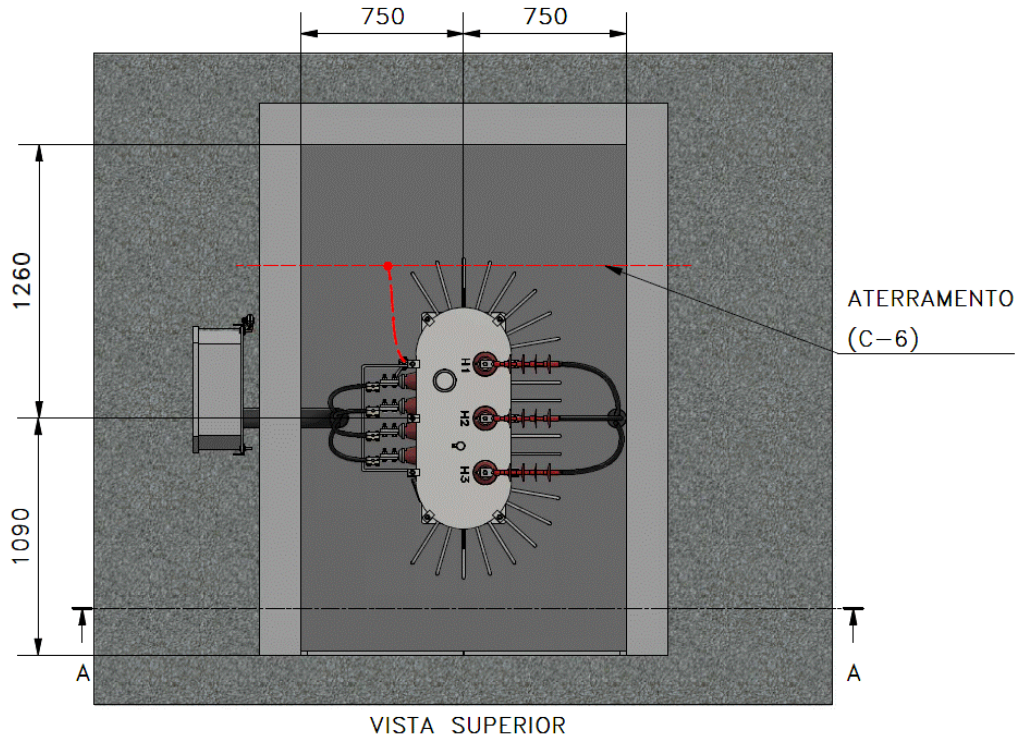
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.4.1. Vão de Transformador de Serviços Auxiliares para Subestação Padrão**

**Nota 1:** Dimensões em milímetros.

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

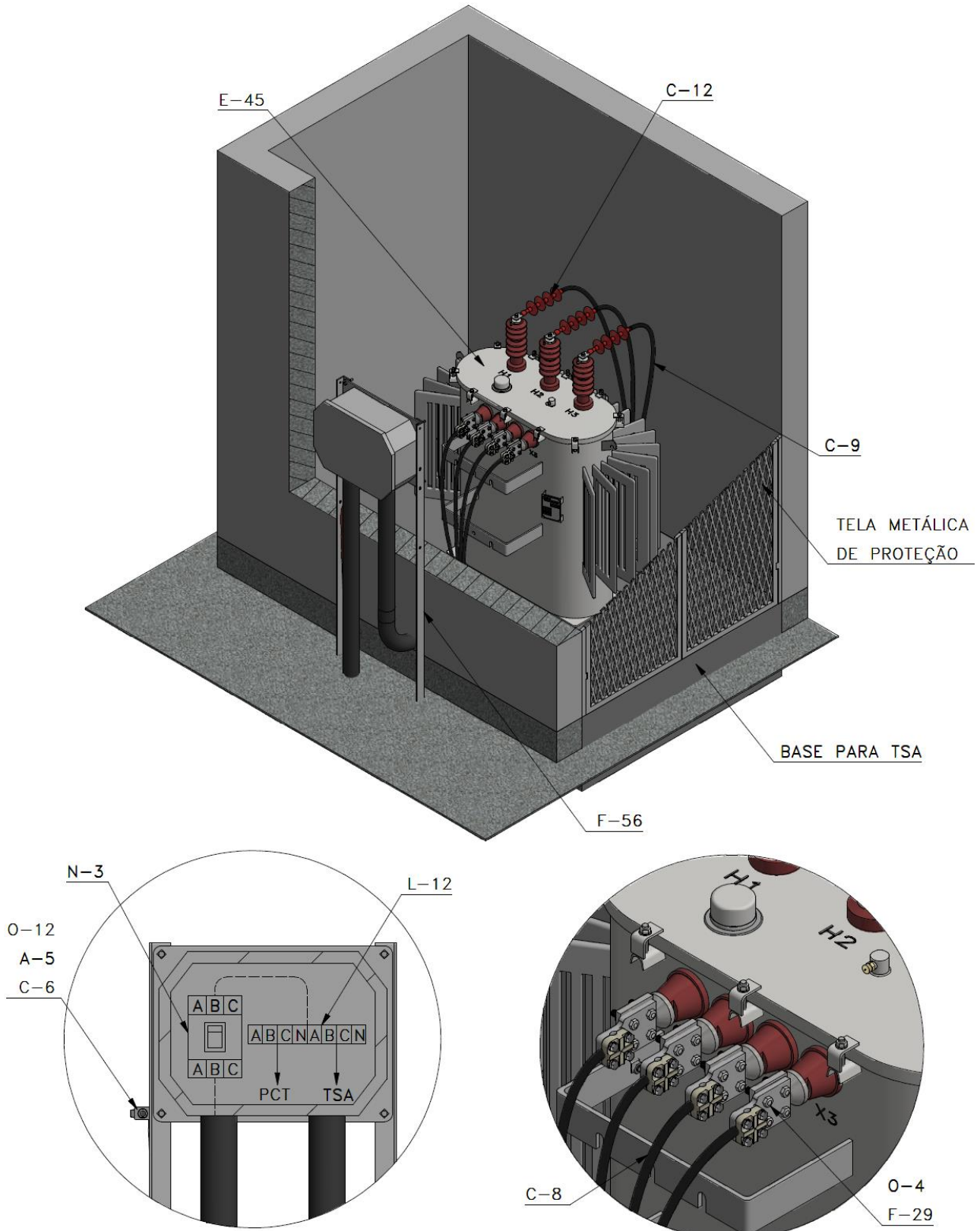
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes





**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Lista de Material do item 8.1.4.1		
Item	Descrição	Quantidade
A-5	CHAPA CURVA M12 PARA ATERRAMENTO	1
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-8	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE BAIXA TENSÃO	-
C-9	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE MÉDIA TENSÃO, CONFORME GSC-001	-
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA) PARA CABO DE POTÊNCIA UNIPOLAR ISOLADO 95MM <sup>2</sup>	3
D-3	ELETRODUTO DE PVC 3"	-
D-5	CURVA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC 3"	2
D-8	CURVA LONGA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC 3"	2
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 3"	6
D-20	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 3"	2
D-23	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 3"	2
E-40	CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO A PROVA DE TEMPO PARA TSA	1
E-45	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO DE DISTRIBUIÇÃO, CONFORME GST-001	1
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M10x50MM	4
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM	16
F-56	PERFIL METÁLICO PARA FIXAÇÃO DE CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO (Nota 1)	2
L-12	RÉGUA DE BORNES DE 5 PÓLOS	1
N-3	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 200A, 380V/10KA	1
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUROS NEMA	4
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	1

**Nota 1** Os perfis metálicos utilizados para fixação da caixa de ligação de equipamento devem ser chumbados.

**Nota 2** Os materiais de adaptação para fixação da mufla na bucha do transformador deverão ser providenciados pelo montador.

**Nota 3** Opcionalmente as buchas de MT podem ser substituídas por terminais desconectáveis para cabo de potência unipolar isolado, conforme a GSCC-006, dispensando a utilização dos terminais externos termocontráteis (muflas).

**Áreas de aplicação**

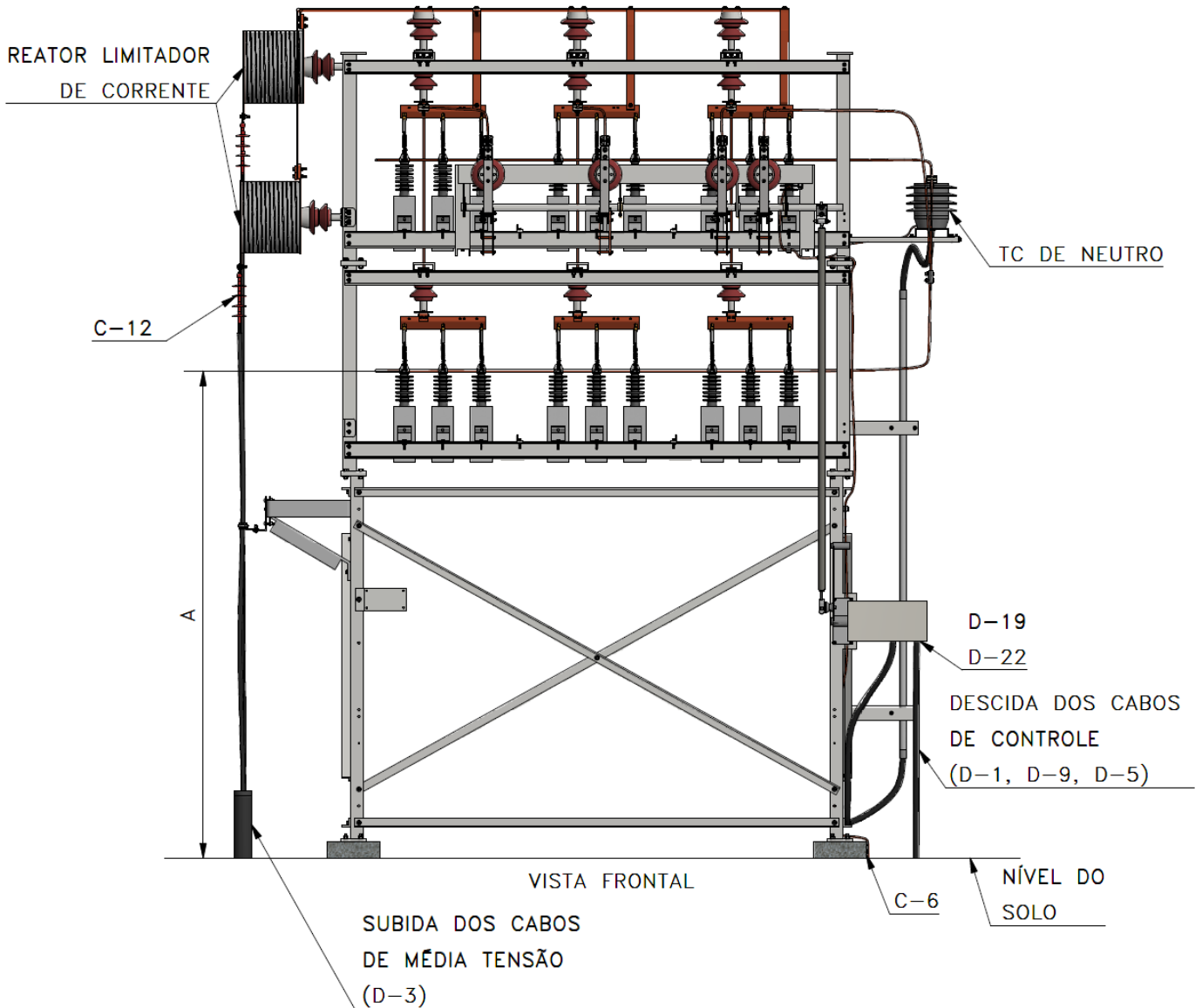
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.1.4.2. Vão de Banco de Capacitores para Subestação Padrão**



Nível de Tensão (kV)	A (mm)
69	2.900
138	3.500

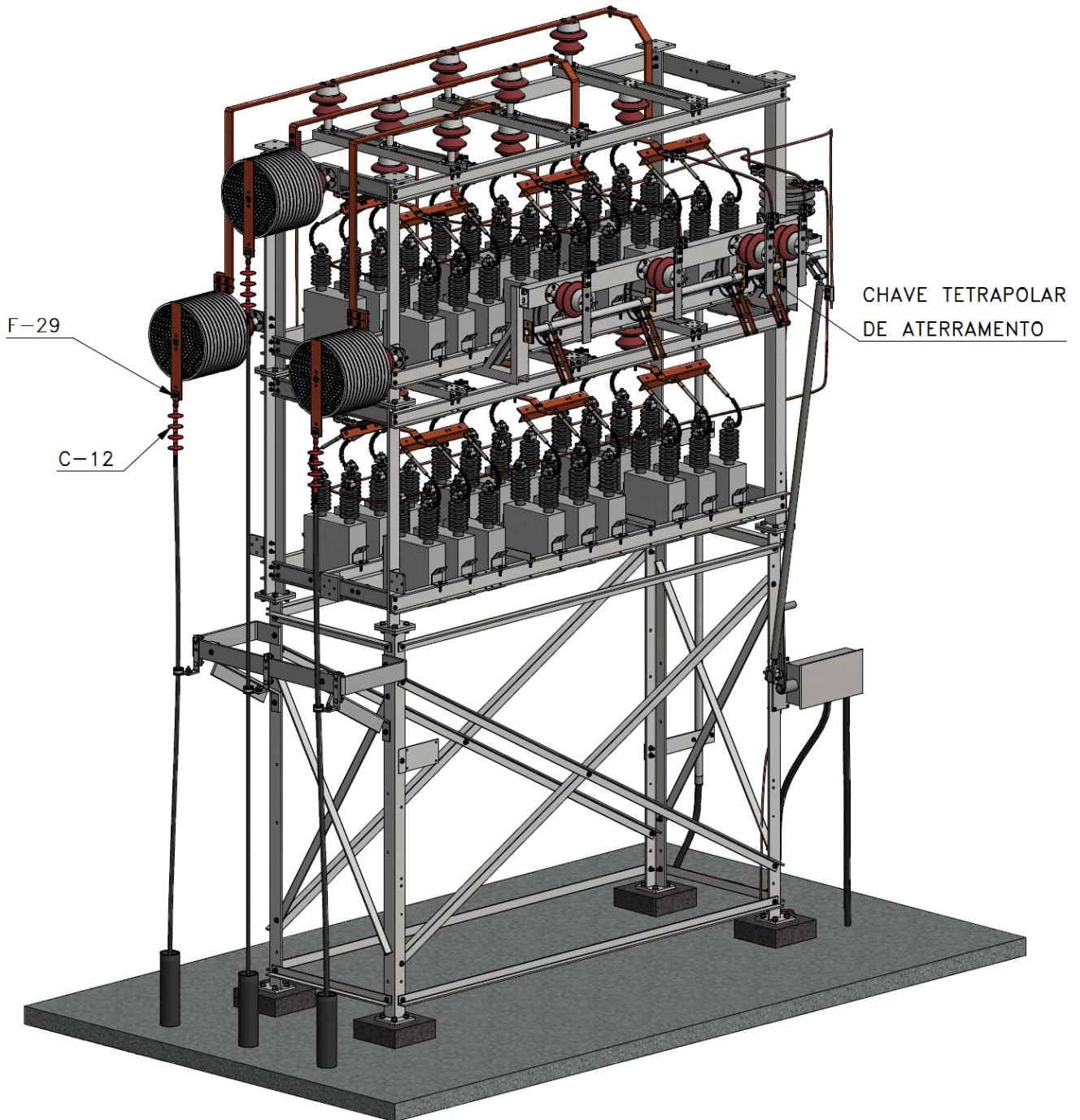
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



VISTA EM PERSPECTIVA

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.1.4.2 (para 2 Bancos de Capacitores)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA), CONFORME GSCC-005	6
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-3	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 3"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	2
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	4
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	2
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	2
E-24	BANCO DE CAPACITORES 15 KV 3,6MVA	2
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM	6

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

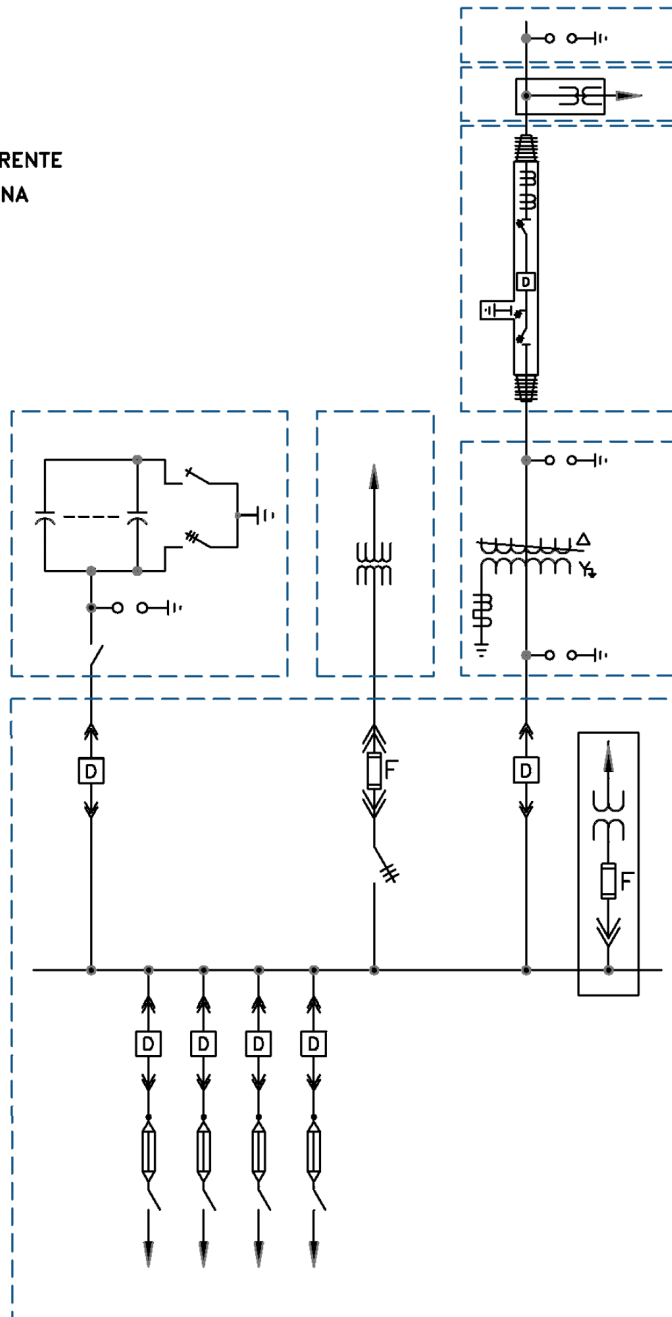
Perímetro: Brasil  
 Função Apoio: -  
 Função Serviço: -  
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2 Subestação Simplificada com Conexão Radial até 25 MVA**

**8.2.1. Diagrama Unifilar da Subestação Simplificada com Conexão Radial**

**LEGENDA:**

- ○ ○ PARA-RAIO
- ⊃ ⊂ TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
- ⊃ ⊂ TRANSFORMADOR DE CORRENTE
- ⌞ SECCIONADORA COM LÂMINA DE TERRA
- DISJUNTOR
- ⊃ F FUSÍVEL
- ⌞ TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA
- ⊃ BANCO DE CAPACITORES



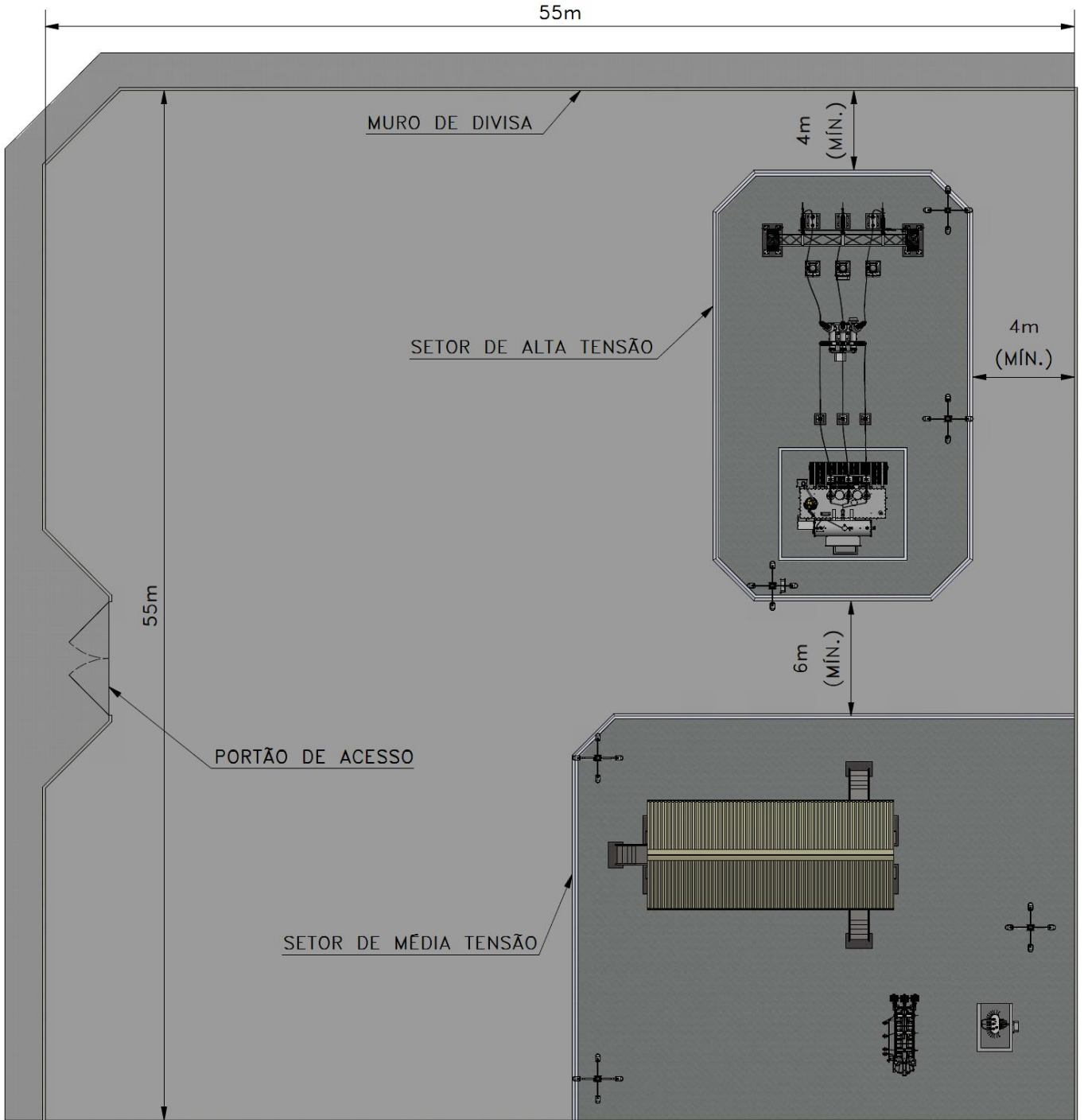
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.2. Disposição do Terreno da Subestação Simplificada com Conexão Radial**


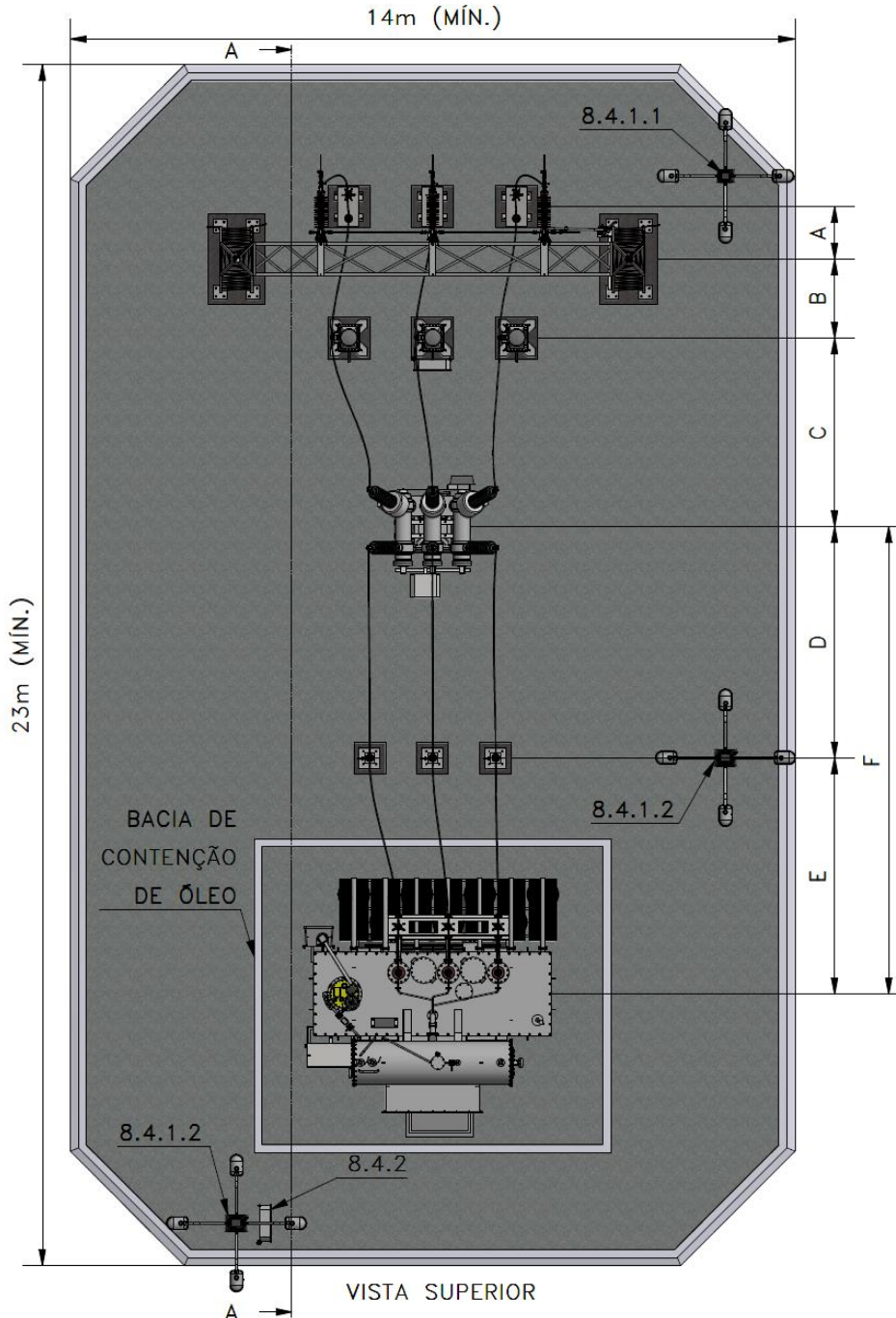
**Nota 1** A disposição dos setores de alta e média tensão é ilustrativa. Estes setores devem ser dispostos dentro da limitação do terreno em sua particularidade, de forma que facilite a manutenção e operação das entradas e saídas de linha, em alta e média tensão, e favoreça a reforma e ampliação das subestações.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.2.3. Setor de Alta Tensão da Subestação Simplificada com Conexão Radial**



Nível de Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
69	1.000	1.500	4.000	4.000	4.500
138	1.000	1.500	4.000	4.000	4.500

**Nota 1** Quando não for prevista a necessidade de ampliação da subestação, o suporte indicado pode ser eliminado, substituindo a soma das distâncias D e E por F. Sendo F mínimo=5 metros.

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

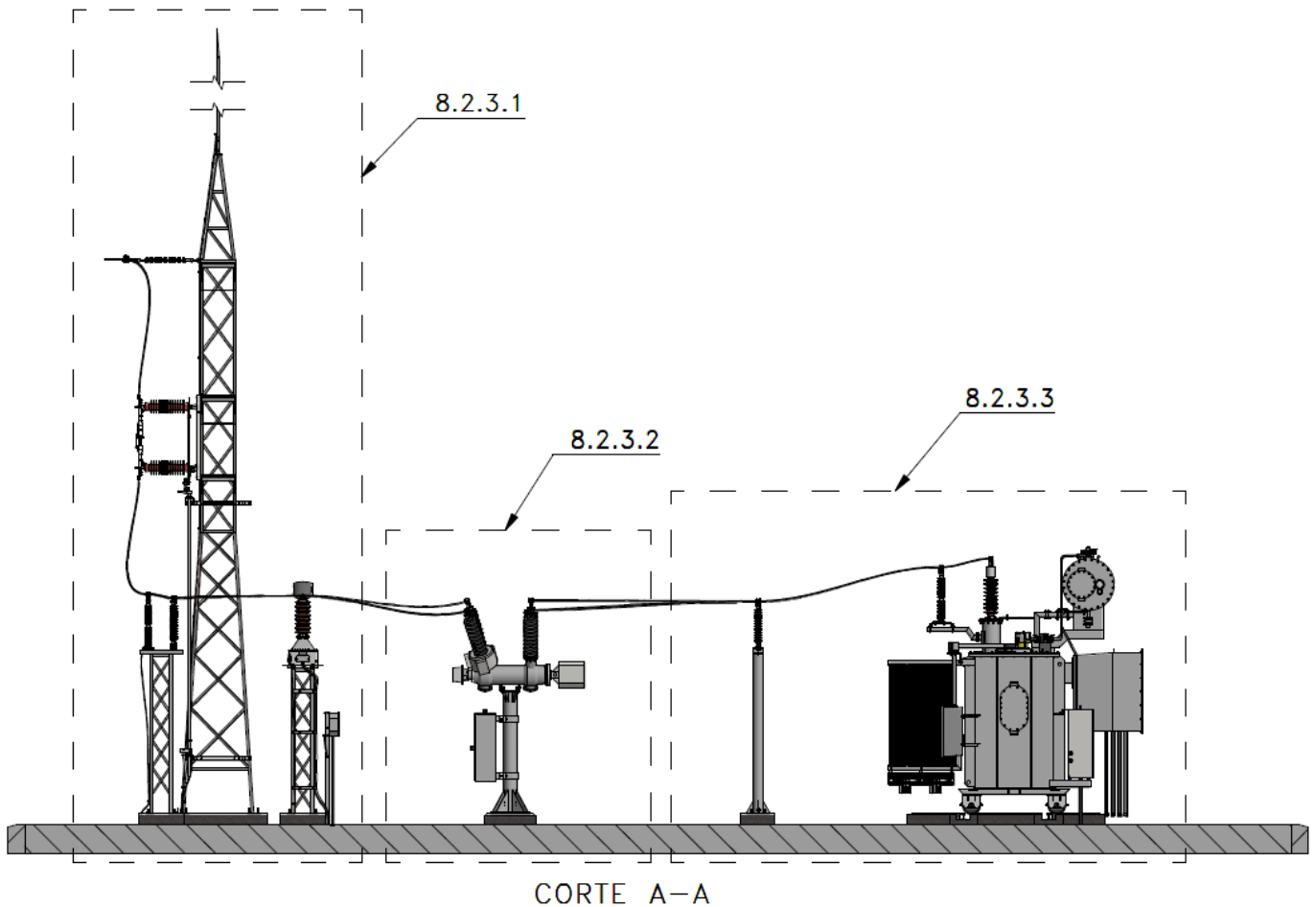
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



CORTE A-A

**Nota 2** A bacia de contenção de óleo deve ser dimensionada de acordo com as dimensões e o volume de óleo do transformador, atendendo à Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR e NBR 13231 e caso aplicável regulamentação local.

**Nota 3** O setor de alta tensão da subestação simplificada com conexão radial até 25MVA é composto por vão de entrada de linha conforme o item 8.2.3.1, vão de módulo híbrido conforme o item 8.2.3.2 e vão de transformador de potência conforme o item 8.2.3.3. Adicionalmente, o setor de alta tensão contará com 1 estrutura de iluminação sem SPDA e com 2 estruturas de iluminação com SPDA, conforme os itens 8.4.1.1 e 8.4.1.2, e com 1 ponto de conexão trifásico conforme o item 8.4.2.



**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.3.1. Vão de Entrada de Linha para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

O vão de entrada de linha para subestação simplificada com conexão radial deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.1.

**8.2.3.1.1. Estrutura para Entrada de Linha para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

A estrutura para entrada de linha para subestação simplificada com conexão radial deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.1.1 e seguinte lista de material:

Lista de Material do item 8.2.3.1.1 (para 1 Bay)		
Item	Descrição	Quantidade
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREDO 70MM2	-
E-10	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR DE MONTAGEM VERTICAL ALTA, SEM LÂMINA DE TERRA, COM COMANDO MANUAL, CONFORME GSH-003	1
F-12	CONCHA-OLHAL EM AÇO ZINCADO	3
F-15	ELO BOLA EM AÇO FORJADO	3
F-18	HASTE PARA-RAIOS TIPO L EM AÇO ZINCADO	2
F-23	MANILHA EM AÇO ZINCADO	3
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x75MM	24
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M20x50MM	4
F-60	ESTRUTURA TRELIÇADA DE ENTRADA DE LINHA PARA UMA ENTRADA	1
I-8	ISOLADOR DE SUSPENSÃO COMPOSTO CONCHA-BOLA, CONFORME GSCH-004	3
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUIROS NEMA	6
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO (Nota 1)	25
O-36	GRAMPO DE ANCORAGEM TIPO TERMINAL PARA CABO DE ALUMÍNIO	3
<p><b>Nota 1</b> O item O-12 é distribuído da seguinte forma:</p> <p>a) No SPDA: 10 unidades por pórtico do item F-60, sendo 1 para cada F-18 e 9 para fixação do cabo em cada pórtico, espaçados em torno de 1,5m a 2m ao longo da estrutura metálica.</p> <p>b) Na equipotencialização da chave seccionadora tripolar: 4 unidades para cada E-10, sendo 1 para cada pólo e 1 para manobra.</p> <p>c) No pórtico que não contenha dispositivo de manobra (da chave seccionadora) instalado deve-se utilizar 1 unidade.</p>		

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.3.1.2. Estrutura para Para-raios e Isoladores para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

A estrutura para para-raios e isoladores deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.1.2 e a seguinte lista de material:

Lista de Material para o item 8.2.3.1.2 (para 1 bay)		
Item	Descrição	Quantidade
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
E-29	PARA-RAIO ESTAÇÃO, CONFORME A GSCH-005	3
F-6	ADAPTADOR PARA ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	3
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	48
F-57	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE DE PARA-RAIO E ISOLADOR DE PEDESTAL	3
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	3
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUROS NEMA	3
O-8	CONECTOR SUPORTE PARA CABO DE ALUMÍNIO OU LIGA	3
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	3
<p><b>Nota 1</b> O item F-29 é distribuído da seguinte forma:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>a) 4 unidades para fixação de cada O-4;</li> <li>b) 4 unidades para fixação de cada O-8;</li> <li>c) 4 unidades para fixação de cada I-7;</li> <li>d) 4 unidades para fixação de cada F-6.</li> </ul>		

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.3.1.3. Estrutura para Transformador de Potencial para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

A estrutura para transformador de potencial deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.1.3 e a seguinte lista de material:

Lista de Material do item 8.2.3.1.3 (para 1 bay)		
Item	Descrição	Quantidade
<b>TRANSFORMADORES DE POTENCIAL</b>		
A-9	ABRAÇADEIRA TIPO UNHA PARA ELETRODUTO 1.1/2"	9
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM <sup>2</sup>	-
D-2	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 1.1/2"	-
D-6	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 1.1/2"	3
D-10	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 1.1/2"	6
D-24	UNIÃO MACHO-FÊMEA EM AÇO ZINCADO PARA ELETRODUTO 1.1/2"	6
D-28	ELETRODUTO FLEXÍVEL METÁLICO COM REVESTIMENTO 1.1/2"	-
D-30	CONECTOR MACHO-FIXO EM LATÃO, ELET 1.1/2"	3
E-44	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	3
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM	12
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M10x50MM	9
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x50MM	12
F-55	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA TRANSFORMADOR DE POTENCIAL	3
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUROS NEMA	3
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	3
<b>CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO</b>		
A-5	CHAPA CURVA M12 PARA ATERRAMENTO	1
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	2
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	4
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	2
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	2
E-40	CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO A PROVA DE TEMPO PARA LIGAÇÃO DE TRANSFORMADORES DE POTENCIAL	1
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M10x50MM	4
F-56	PERFIL METÁLICO PARA FIXAÇÃO DE CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO (Nota 1)	2
L-12	RÉGUA DE BORNES 12 PÓLOS	1
N-3	DISJUNTOR DE BAIXA TENSÃO 3 PÓLOS	1
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	1
<b>Nota 1</b> Os perfis metálicos utilizados para fixação da caixa de ligação de equipamento, devem ser chumbados à base de concreto do suporte para transformador de potencial.		

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

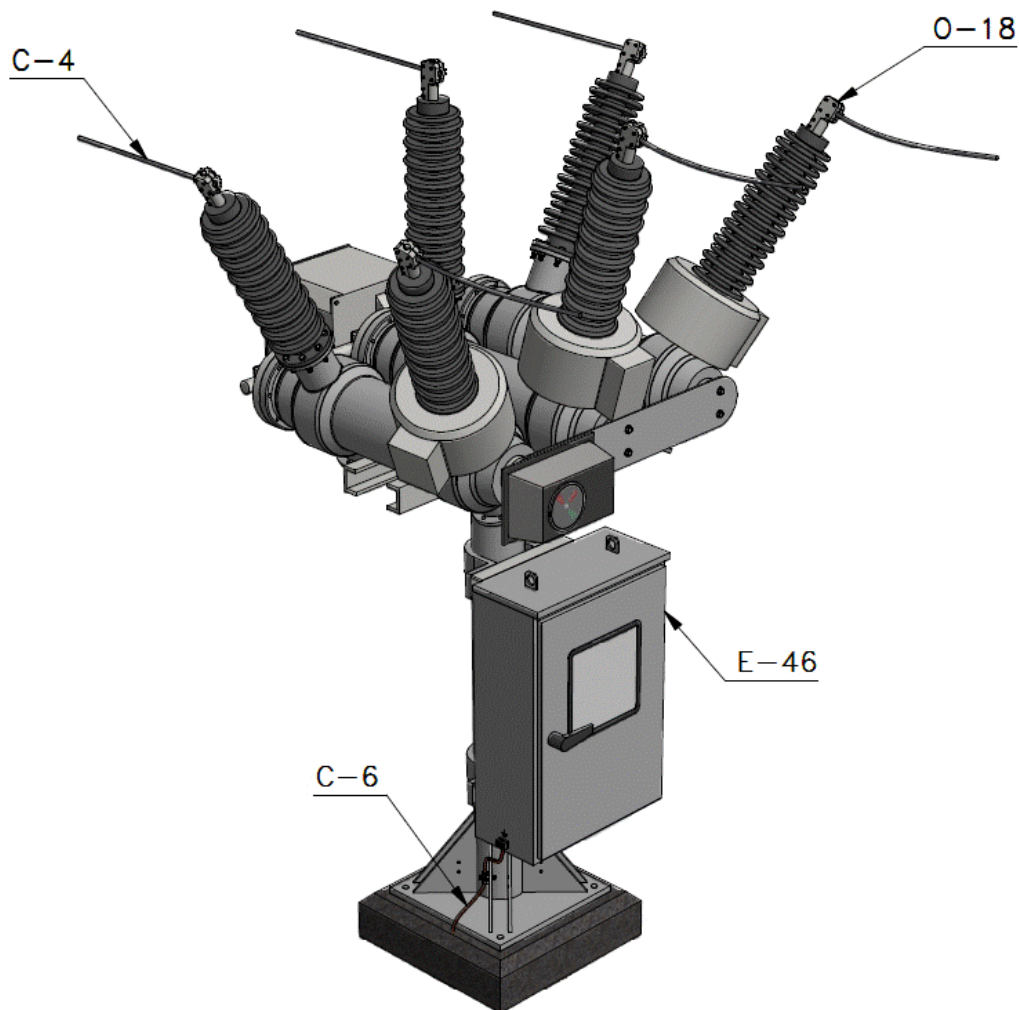
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.3.2. Vão de Módulo Híbrido para Subestação Simplificada com Conexão Radial**


VISTA EM PERSPECTIVA

Lista de Material do item 8.2.3.2 (para 1 bay)		
Item	Descrição	Quantidade
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
E-46	MÓDULO HÍBRIDO SINGLE BAY TIPO TRAFÓ, CONFORME GSH-002	1
O-18	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	6

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Os módulos híbridos Single Bay tipo trafo utilizados para a subestação simplificada com conexão radial com eletrocentro (até 25 MVA) devem conter os seguintes componentes:

a) Para o nível de tensão 69 kV:

Type Code	Descrição	Quantidade	Bay
GSH002/622	Current Transformer 400-800/5/5/5 (3 cores)	1	1
GSH002/700	EVDS - Electronic Voltage Detector System (capacitive dividers included)	1	1
GSH002/933	Control Box - Single-bay type	1	-
GSH002/011	Lateral bay - With circuit-breaker - Air_connection - 72,5 kV	1	1
GSH002/281	Circuit-breaker drive mechanism - Three_pole - 1°, 2° opening circuit - 72,5 kV	1	1
GSH002/321	Disconnecter with earthing switch 72,5 kV	1	1
GSH002/111	Central bay - Without circuit-breaker - Air_connection - 72,5 kV	1	2
*	Bushing SF6/air 72,5 kV	2	1 e 2
GSH002/311	Disconnecter 72,5 kV	1	2
GSH002/863	Support - Single-bay type 72,5 kV	1	-
* GSH002/421 para classe E ou GSH002/411 para classe D.			

b) Para o nível de tensão 138 kV:

Type Code	Descrição	Quantidade	Bay
GSH002/112	Central bay - Without circuit-breaker - Air_connection - 145-170 kV	1	2
GSH002/322	Disconnecter with earthing switch 145-170 kV	1	1
GSH002/312	Disconnecter 145-170 kV	1	2
GSH002/412	Bushing SF6/air class "d" 145-170 kV	2	1 e 2
GSH002/622	Current Transformer 400-800/5/5/5 (3 cores)	1	1
GSH002/012	Lateral bay - With circuit-breaker - Air_connection - 145 kV	1	1
GSH002/282	Circuit-breaker drive mechanism - Three_pole - 1°, 2° opening circuit - 145-170 kV	1	1
GSH002/700	EVDS - Electronic Voltage Detector System (capacitive dividers included)	1	1
GSH002/896	Support - Single-bay type 145 kV	1	-
GSH002/933	Control Box - Single-bay type	1	-

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.3.3. Vão de Transformador de Potência para Subestação Simplificada com Conexão Radial**
**8.2.3.3.1. Transformador com Secundário em Flange Protetora para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

O vão de transformador de potência com secundário em flange protetora deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.3.1 e a seguinte lista de material:

Lista de Material para o item 8.2.3.3.1 (para 1 bay)		
Item	Descrição	Quantidade
<b>PARTE 1</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	24
F-54	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA ISOLADOR PEDESTAL	3
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO 72,5 KV	3
O-8	CONECTOR SUPORTE PARA CABO DE ALUMÍNIO OU LIGA	3
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	3
<b>PARTE 2</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-9	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE MÉDIA TENSÃO, CONFORME GSC-001	-
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA) PARA CABO DE POTÊNCIA UNIPOLAR ISOLADO 630MM <sup>2</sup>	12
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-3	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 3"	-
D-4	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 1"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	4
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	8
D-18	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 1"	1
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	4
D-20	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 3"	12
D-21	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 1"	1
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	4
D-23	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 3"	12
E-29	PARA-RAIO ESTAÇÃO 72,5 KV, CONFORME A GSCH-005	3
E-30	PARA-RAIO ESTAÇÃO 12 KV, CONFORME GSCH-005	3
E-46	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 72,5-15KV COM COMUTADOR, CONFORME GST-002	1
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 2)	60
F-29.b	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M16x75MM (Nota 3)	6
O-4	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUROS NEMA	3

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Lista de Material para o item 8.2.3.3.1 (para 1 bay)		
Item	Descrição	Quantidade
O-6	CONECTOR TERMINAL A COMPRESSÃO 2 FUROS PARA CABO DE ALUMÍNIO	7
O-16	CONECTOR CUNHA PARA CABO DE COBRE	1
O-18	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	3
<p><b>Nota 1</b> O item F-29.a na parte 1 é distribuído da seguinte forma:                      a) 4 unidades para fixação de cada O-8;                      b) 4 unidades para fixação de cada I-7.</p> <p><b>Nota 2</b> O item F-29.a na parte 2 é distribuído da seguinte forma:                      a) 4 unidades para fixação de cada O-4;                      b) 4 unidades para fixação de cada C-12.</p> <p><b>Nota 3</b> O item F-29.b se destina para fixação de cada E-30, sendo 2 unidades para cada E-30.</p> <p><b>Nota 4</b> Deve ser utilizada massa ou outro material para vedação da entrada dos dutos na caixa.</p>		

**8.2.3.3.2. Transformador com Secundário ao Tempo para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

O vão de transformador de potência com secundário ao tempo deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.3.2 e a seguinte lista de material:

Lista de Material do item 8.2.3.3.2 (para 1 bay)		
Item	Descrição	Quantidade
<b>PARTE 1</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 1)	24
F-54	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA ISOLADOR PEDESTAL	3
I-7.a	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO 72,5 KV	3
O-8	CONECTOR SUPORTE PARA CABO DE ALUMÍNIO OU LIGA	3
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	3
<b>PARTE 2</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	4
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	8
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	4
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	4
E-29	PARA-RAIO ESTAÇÃO 72,5 KV, CONFORME A GSCH-005	3
E-30	PARA-RAIO ESTAÇÃO 12 KV, CONFORME GSCH-005	3
E-46	TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA 72,5-15KV COM COMUTADOR, CONFORME GST-002	1
F-29.a	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 2)	18

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Lista de Material do item 8.2.3.3.2 (para 1 bay)		
Item	Descrição	Quantidade
F-29.b	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x75MM (Nota 3)	6
O-4.a	CONECTOR TERMINAL RETO 2 FUIROS NEMA	3
O-4.b	CONECTOR TERMINAL RETO 4 FUIROS NEMA	3
O-9	CONECTOR T PARA CABO DE ALUMÍNIO NA RETA E NA DERIVAÇÃO	3
O-16	CONECTOR CUNHA PARA CABO DE COBRE	1
O-18.a	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	4
O-18.b	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO - 2 CABOS DE ALUMÍNIO	3
<b>PARTE 3</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-9	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE MÉDIA TENSÃO, CONFORME GSC-001	-
C-11	TUBO DE ALUMÍNIO 2" EM VARA DE 6M	2
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA) PARA CABO DE POTÊNCIA UNIPOLAR ISOLADO 630MM <sup>2</sup>	6
I-7.b	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO 15 KV	6
F-26	SUPORTE PARA MUFLA COM ABRAÇADEIRA REGULÁVEL EM AÇO ZINCADO	12
F-29.b	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 4)	60
F-59	ESTRUTURA METÁLICA PARA DE SUPORTE DAS MUFLAS	1
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	2
O-13	CONECTOR ANTI-CORONA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	3
O-14	CONECTOR SUPORTE PARA TUBO DE ALUMÍNIO	6
O-17	CONECTOR DERIVAÇÃO "T" TUBO - BARRA NEMA 2 FUIROS	6
O-22	CONECTOR EMENDA TUBO PARA 2 CABOS DE ALUMÍNIO	3
<p><b>Nota 1</b> O item F-29.a na parte 1 está distribuído da seguinte forma:</p> <p>a) 4 unidades para fixação de cada O-8;</p> <p>b) 4 unidades para fixação de cada I-7.a;</p> <p><b>Nota 2</b> O item F-29.a na parte 2 está distribuído da seguinte forma:</p> <p>a) 4 unidades para fixação de cada O-4.b;</p> <p>b) 2 unidades para fixação de cada O-4.a;</p> <p><b>Nota 3</b> O item F-29.b está presente apenas na fixação do para-raios estação de 12 kV, sendo 2 para cada unidade do E-30.</p> <p><b>Nota 4</b> O item F-29.a na parte 3 está distribuído da seguinte forma:</p> <p>a) 2 unidades para fixação de cada O-14;</p> <p>b) 4 unidades para fixação de cada I-7.b;</p> <p>c) 2 unidades para fixação de cada C-12;</p> <p>d) 1 unidade para fixação de cada F-26.</p> <p><b>Nota 5</b> Caso seja adotada esta configuração (Transformador com Secundário ao Tempo), deve ser considerado o espaçamento adicional dado pela cota "C" para locação estrutura metálica para de suporte das muflas.</p> <p><b>Nota 6</b> Deve ser utilizada massa ou outro material para vedação da entrada dos cabos de média tensão na caixa.</p>		



**Áreas de aplicação**

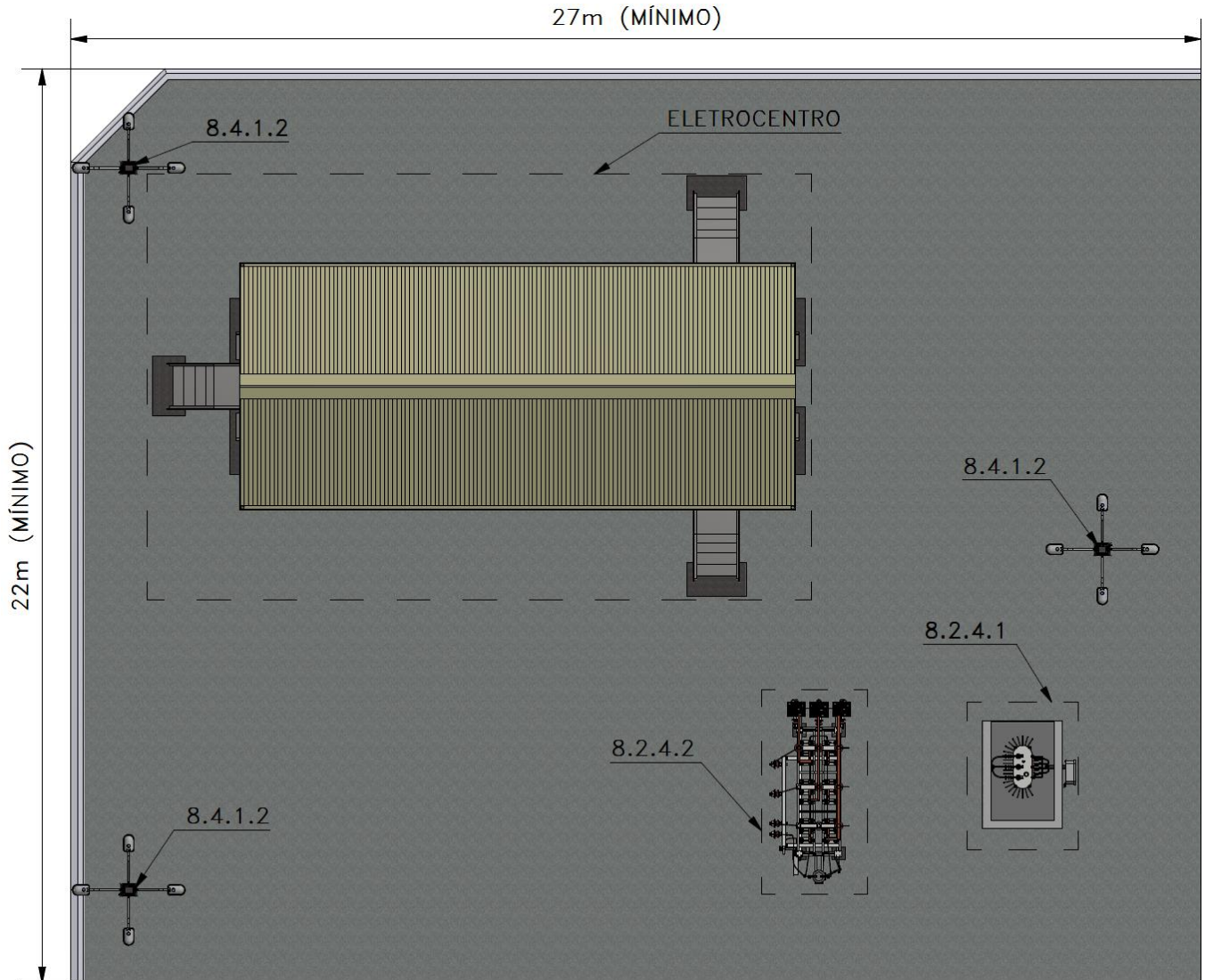
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.4. Setor de Média Tensão da Subestação Simplificada com Conexão Radial**



VISTA SUPERIOR

**Nota 1** O setor de média tensão da subestação simplificada com conexão radial até 25MVA é composto por eletrocentro tipo DY 770/1 ou DY 780 (se não houver previsão de expansão, preferencialmente utilizar o DY 780), vão de transformador de serviços auxiliares conforme o item 8.2.4.1 e por vão de banco de capacitores conforme o item 8.2.4.2. Adicionalmente, o setor de média tensão contará com 3 estruturas de iluminação com SPDA, conforme o item 8.4.1.2.

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.2.4.1. Vão de Transformador de Serviços Auxiliares para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

O vão de transformador de serviços auxiliares deve seguir a representação apresentada no item 8.1.4.1 e a seguinte lista de material:

Lista de Material do item 8.2.4.1		
Item	Descrição	Quantidade
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-8	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE BAIXA TENSÃO, CONFORME	-
C-9	CABO DE ALUMÍNIO ISOLADO DE MÉDIA TENSÃO, CONFORME GSC-001	-
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA) PARA CABO DE POTÊNCIA UNIPOLAR ISOLADO 95MM <sup>2</sup>	3
D-5	CURVA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC 3"	2
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 3"	4
D-3	ELETRODUTO DE PVC 3"	-
E-45	TRANSFORMADOR DE DISTRIBUIÇÃO TRIFÁSICO 112,5kVA, CONFORME GST-001	1

**8.2.4.2. Vão de Bancos de Capacitores para Subestação Simplificada com Conexão Radial**

O vão de banco de capacitores deve seguir a representação apresentada no item 8.1.4.2 e a seguinte lista de material:

Lista de Material do item 8.2.4.2 (para 1 banco de capacitores)		
Item	Descrição	Quantidade
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-12	TERMINAL EXTERNO CONTRÁTIL (MUFLA), CONFORME GSCC-005	3
D-1	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	-
D-3	ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 3"	-
D-5	CURVA 90° DE PVC RÍGIDO PARA ELETRODUTO 2"	1
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO 2"	2
D-19	BUCHA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	1
D-22	ARRUELA PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE PVC 2"	1
E-24	BANCO DE CAPACITORES 15 KV 3,6MVA	1
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM	3

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Electrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -


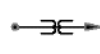

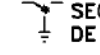


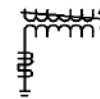
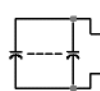
Função Serviço: -

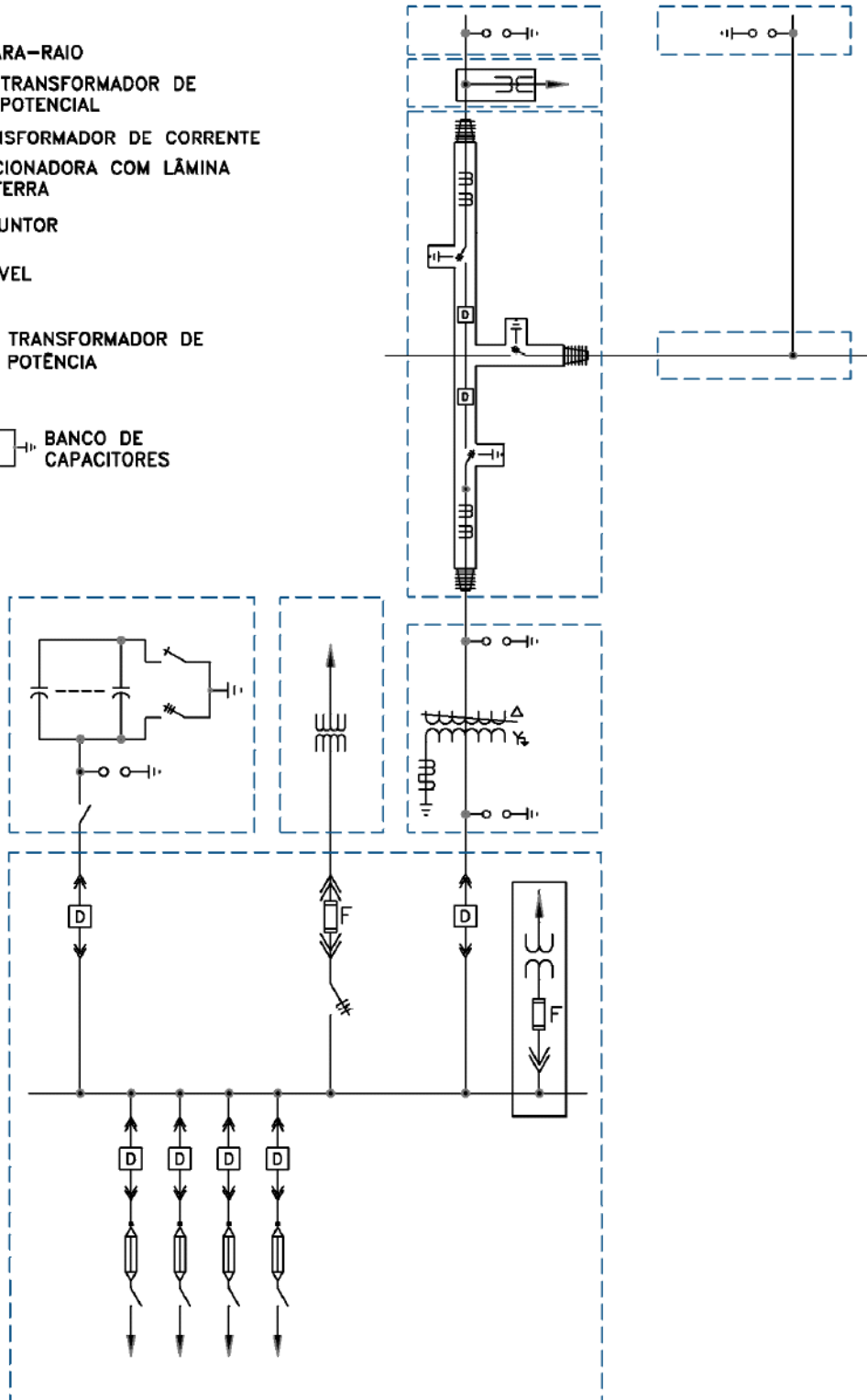
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.3 Subestação Simplificada com Conexão LILO até 25 MVA**

**8.3.1. Diagrama Unifilar da Subestação Simplificada com Conexão LILO**

**LEGENDA:**

-  PARA-RAIO
-  TRANSFORMADOR DE POTENCIAL
-  TRANSFORMADOR DE CORRENTE
-  SECCIONADORA COM LÂMINA DE TERRA
-  DISJUNTOR
-  FUSÍVEL
-  TRANSFORMADOR DE POTÊNCIA
-  BANCO DE CAPACITORES



DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

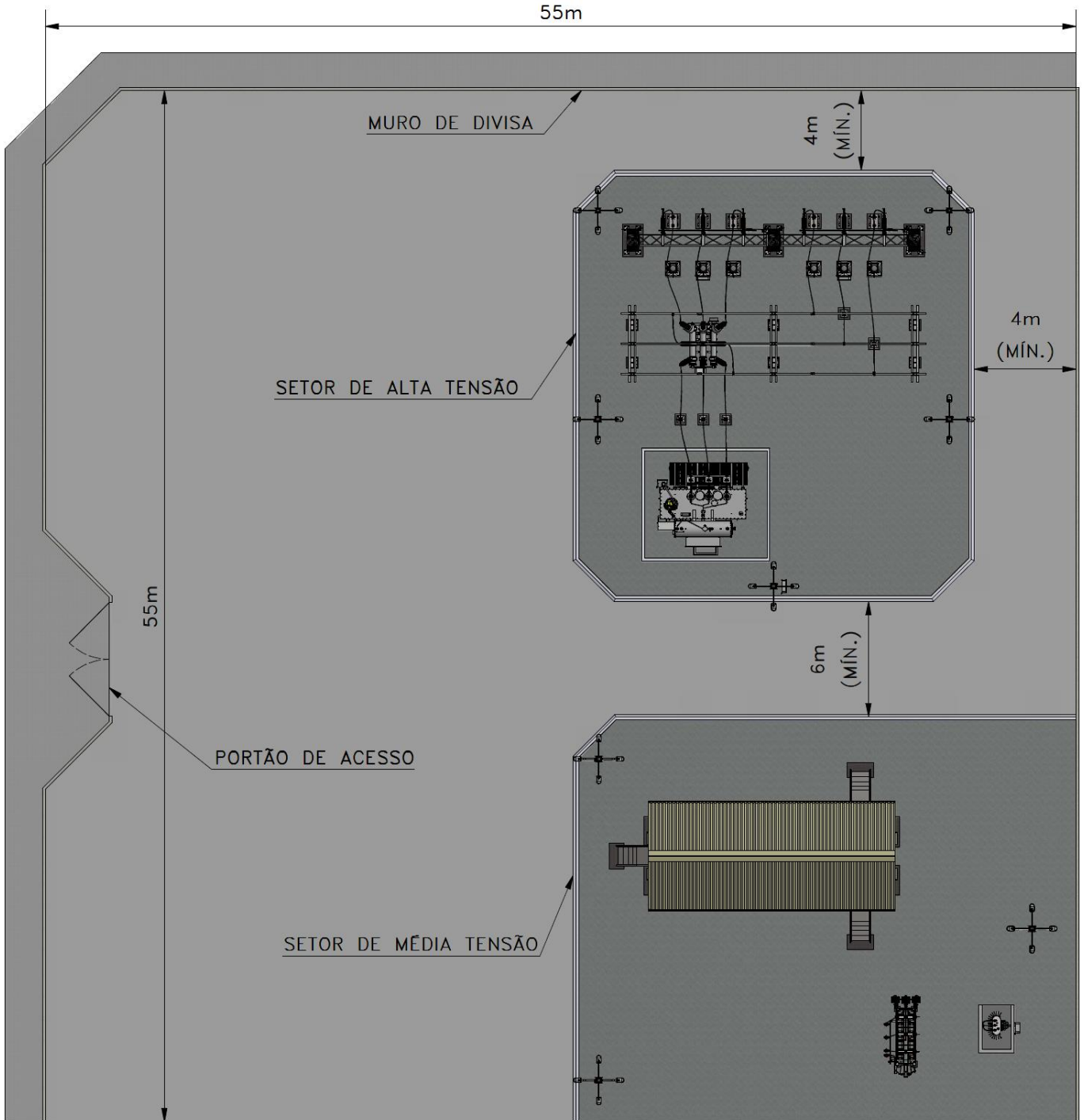
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.3.2. Disposição do Terreno da Subestação Simplificada com Conexão LILO**


**Nota 1** A disposição dos setores de alta e média tensão é ilustrativa. Estes setores devem ser dispostos dentro da limitação do terreno em sua particularidade, de forma que facilite a manutenção e operação das entradas e saídas de linha, em alta e média tensão, e favoreça a reforma e ampliação das subestações.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

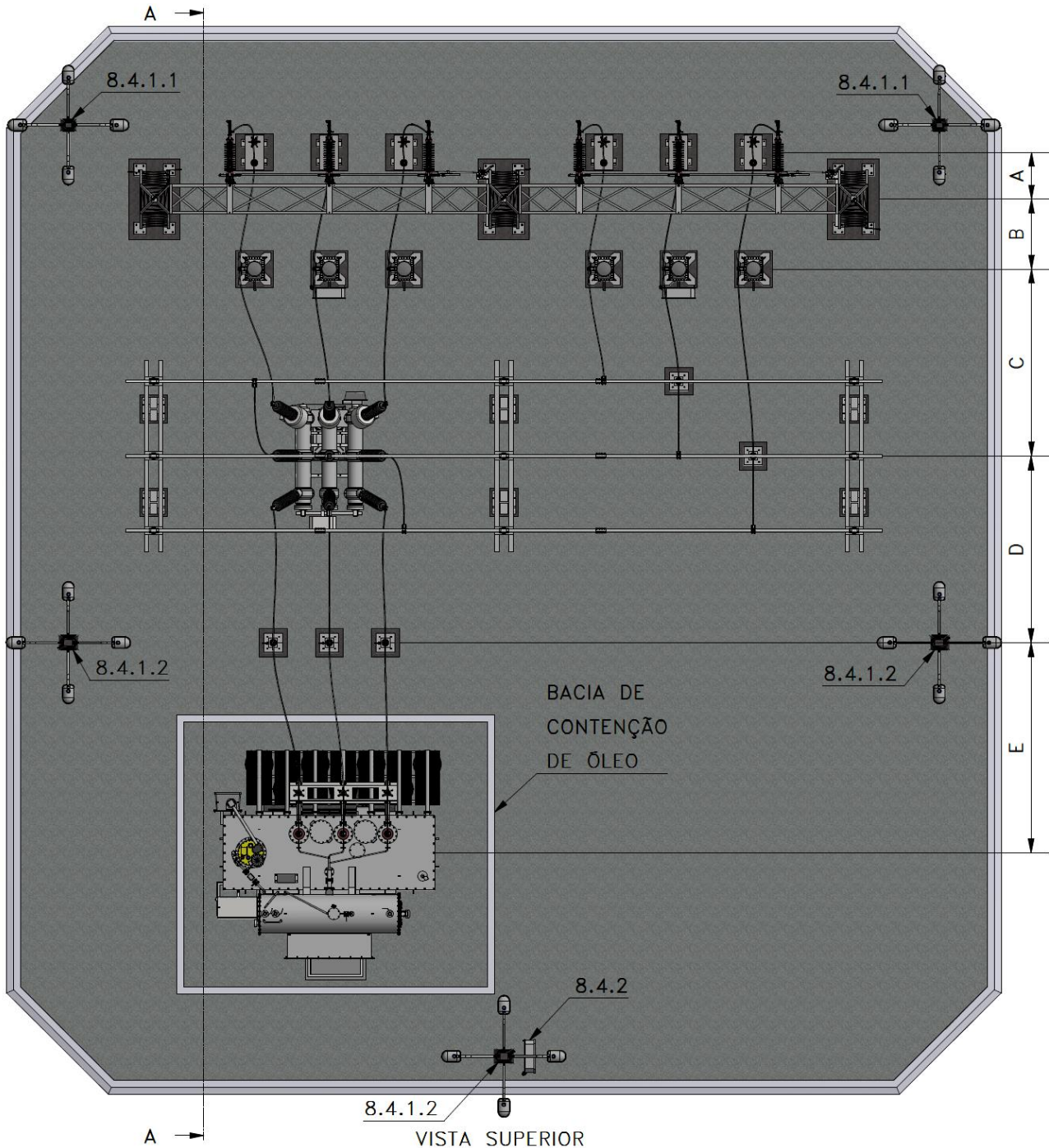
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.3.3. Setor de Alta Tensão da Subestação Simplificada com Conexão LILO**



Nível de Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
69	1.000	1.500	4.000	4.000	4.500
138	1.000	1.500	4.000	4.000	4.500

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

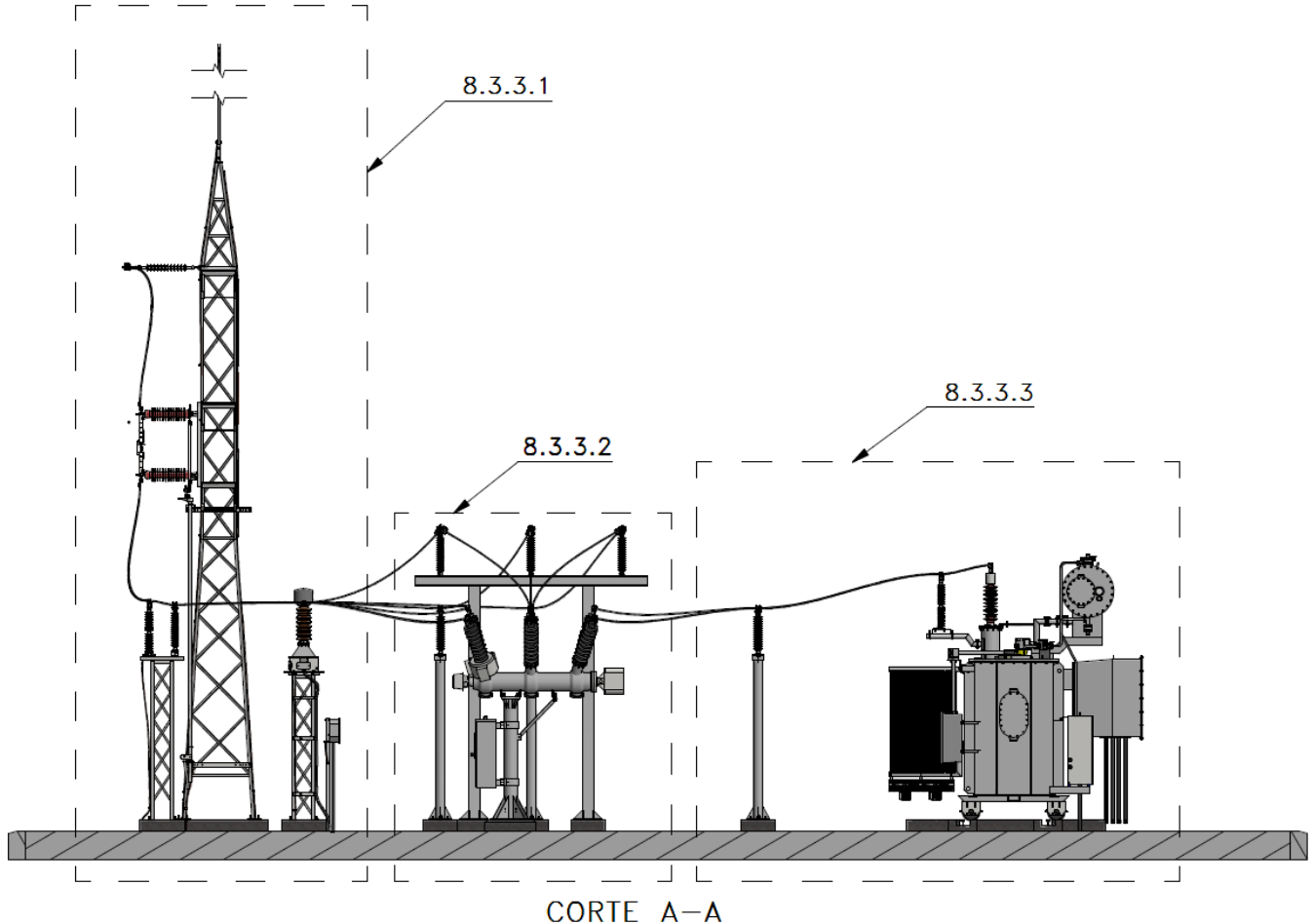
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Nota 1** A bacia de contenção de óleo deve ser dimensionada de acordo com as dimensões e o volume de óleo do transformador, atendendo à Especificação Técnica de Construção CNS-OMBR-MAT-19-0289-EDBR e NBR 13231 e caso aplicável regulamentação local.

**Nota 2** O setor de alta tensão da subestação simplificada com conexão radial até 25MVA é composto por vão de entrada de linha conforme o item 8.3.3.1, vão de barramento conforme o item 8.3.3.2 e vão de transformador de potência conforme o item 8.3.3.3. Adicionalmente, o setor de alta tensão contará com 2 estruturas de iluminação sem SPDA e com 3 estruturas de iluminação com SPDA, conforme os itens 8.4.1.1 e 8.4.1.2, e com 1 ponto de conexão trifásico conforme o item 8.4.2.

**8.3.3.1. Vão de Entrada de Linha para Subestação Simplificada com Conexão LILO**

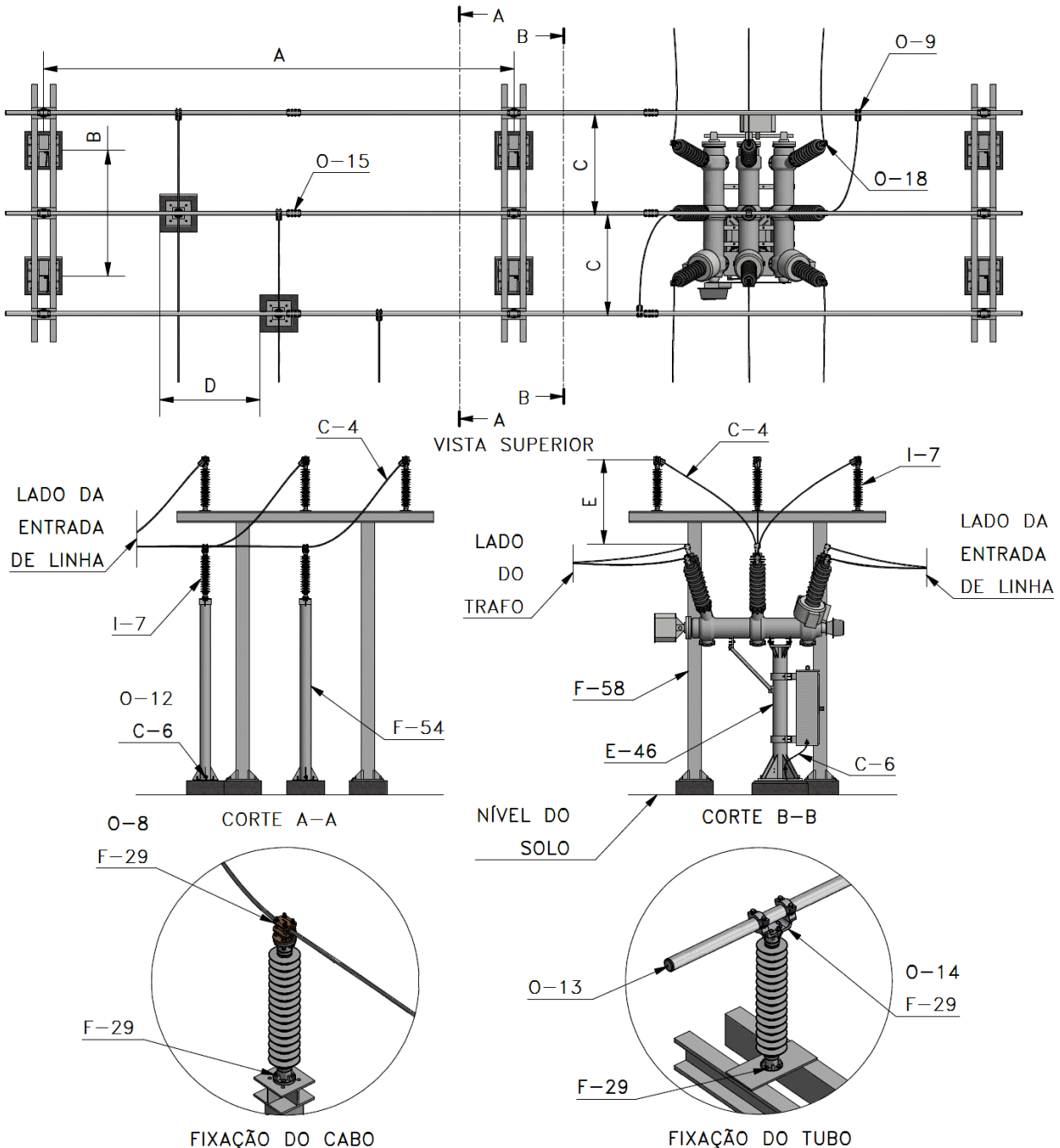
O vão de entrada de linha deve seguir a representação apresentada no item 8.1.3.4 incluindo as listas de materiais referentes aos itens 8.1.3.4.1, 8.1.3.1.2 e 8.1.3.1.3.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Electrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.3.3.2. Vão de Barramento para Subestação Simplificada com Conexão LILO**



Nível de Tensão (kV)	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	E (mm)
69	7.500	2.000	1.600	1.600	Nota 1
138	11.000	6.000	3.000	3.000	

**Nota 1:** A distância "E" mínima não deve impedir a acomodação/instalação do módulo híbrido, ou violar as distâncias de segurança fase-fase.

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

<b>Lista de Material do item 8.3.3.2 (para 2 bays)</b>		
<b>Item</b>	<b>Descrição</b>	<b>Quantidade</b>
<b>Parte 1 – Estrutura de barramento</b>		
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
C-11	TUBO DE ALUMÍNIO 4" EM VARA DE 6M	9
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM (Nota 2)	54
F-58	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA BARRAMENTO	3
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	9
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	6
O-13	CONECTOR ANTI-CORONA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	6
O-14	CONECTOR SUPORTE PARA TUBO DE ALUMÍNIO	9
O-15	CONECTOR EMENDA PARA TUBO DE ALUMÍNIO	6
<b>Parte 2 – Módulo híbrido</b>		
C-4	CABO DE ALUMÍNIO CAA, CONFORME GSC-003	-
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
E-46	MÓDULO HÍBRIDO Y2, CONFORME GSH-002 (Nota 3)	1
O-9	CONECTOR T PARA TUBO DE ALUMÍNIO NA RETA E CABO DE ALUMÍNIO NA DERIVAÇÃO	6
O-18	CONECTOR TERMINAL TIPO PINO PARA CABO DE ALUMÍNIO	9
<b>Parte 3 – Estrutura suporte para cabo</b>		
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
F-29	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA M12x50MM	16
F-54	ESTRUTURA METÁLICA SUPORTE PARA ISOLADOR PEDESTAL	2
I-7	ISOLADOR SUPORTE MACIÇO	2
O-8	CONECTOR SUPORTE PARA CABO DE ALUMÍNIO OU LIGA	2
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	2
<p><b>Nota 2</b> O item F-29 na parte 1 é distribuído da seguinte forma:</p> <p>a) 2 unidades para fixação de cada O-14;</p> <p>b) 4 unidades para fixação de cada I-7.</p> <p><b>Nota 3</b> O módulo híbrido Y2 para a subestação simplificada com conexão LILO deve ser o mesmo utilizado para a subestação padrão, conforme indicado no item 8.1.3.5.</p>		



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

---

**8.3.3.3. Vão de Transformador de Potência para Subestação Simplificada com Conexão LILO****8.3.3.3.1. Transformador com Secundário em Flange Protetora para Subestação Simplificada com Conexão LILO**

O vão de transformador de potência com secundário em flange protetora deve ser igual ao da subestação simplificada com conexão radial, conforme o item 8.2.3.3.1.

**8.3.3.3.2. Transformador com Secundário ao Tempo para Subestação Simplificada com Conexão LILO**

O vão de transformador de potência com secundário ao tempo deve ser igual ao da subestação simplificada com conexão radial, conforme o item 8.2.3.3.2.

**8.3.4. Setor de Média Tensão da Subestação Simplificada com Conexão LILO**

O Setor de média tensão da subestação simplificada com conexão LILO deve ser igual ao da subestação simplificada com conexão radial, conforme o item 578.2.4 e seus subitens. Nos casos em que houver previsão de expansão deve-se preferencialmente utilizar o eletrocentro DY 770/1.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

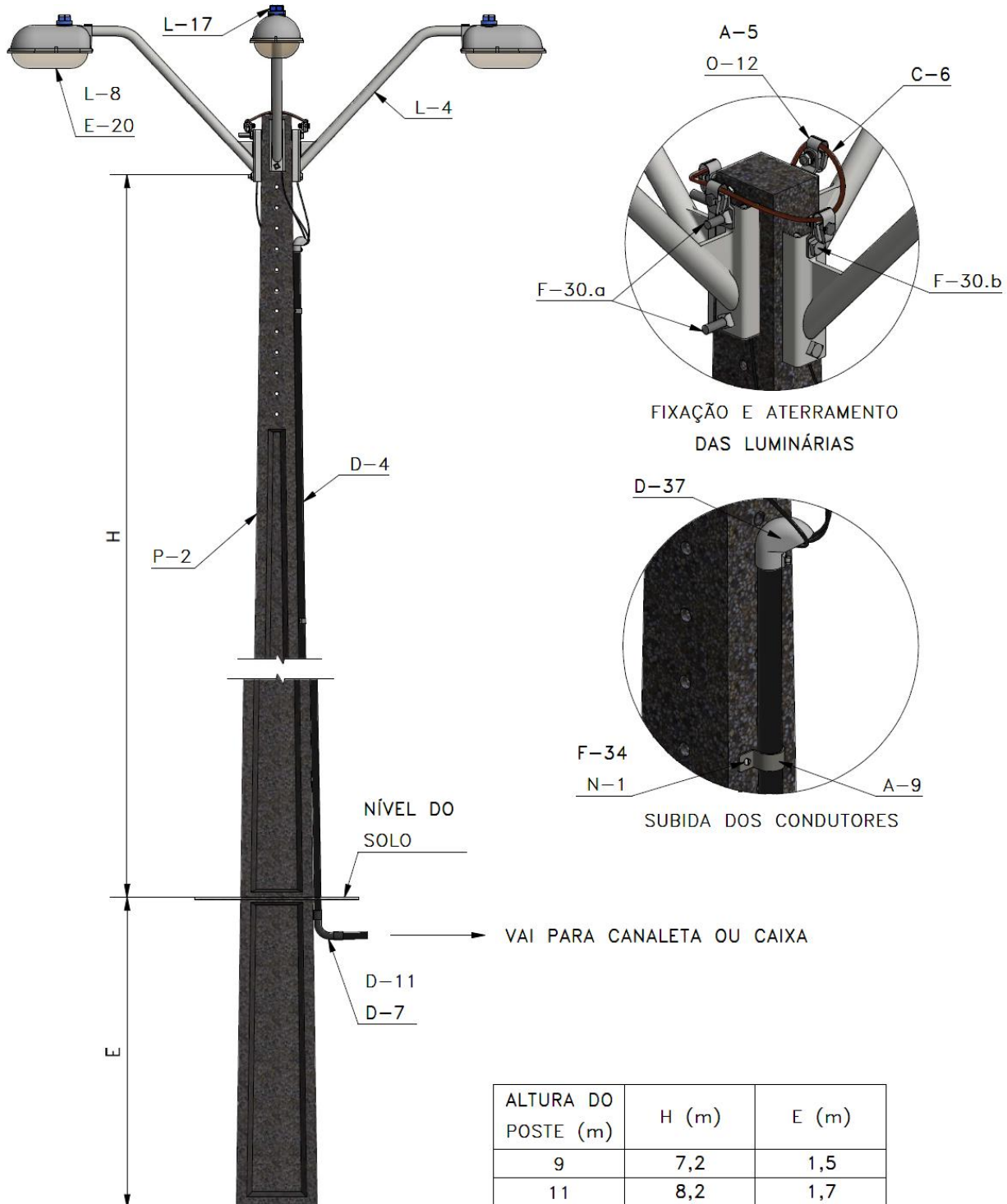
**Áreas de aplicação**

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

**8.4 Disposições Gerais**

**8.4.1. Estrutura de Iluminação**

**8.4.1.1. Estrutura com 4 luminárias**



VISTA FRONTAL

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

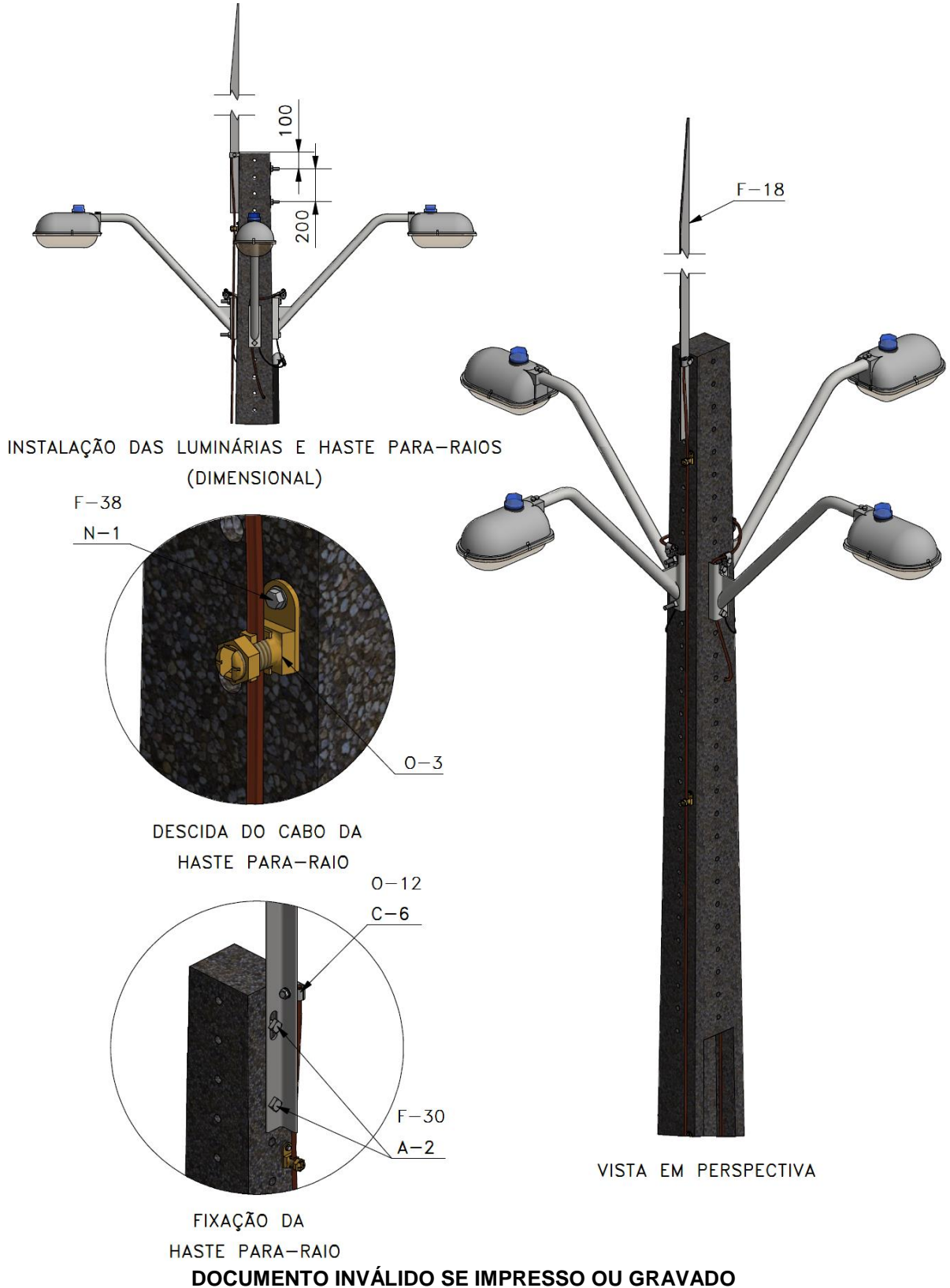
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.4.1.2. Estrutura com 4 luminárias e Haste Para-raio**


**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

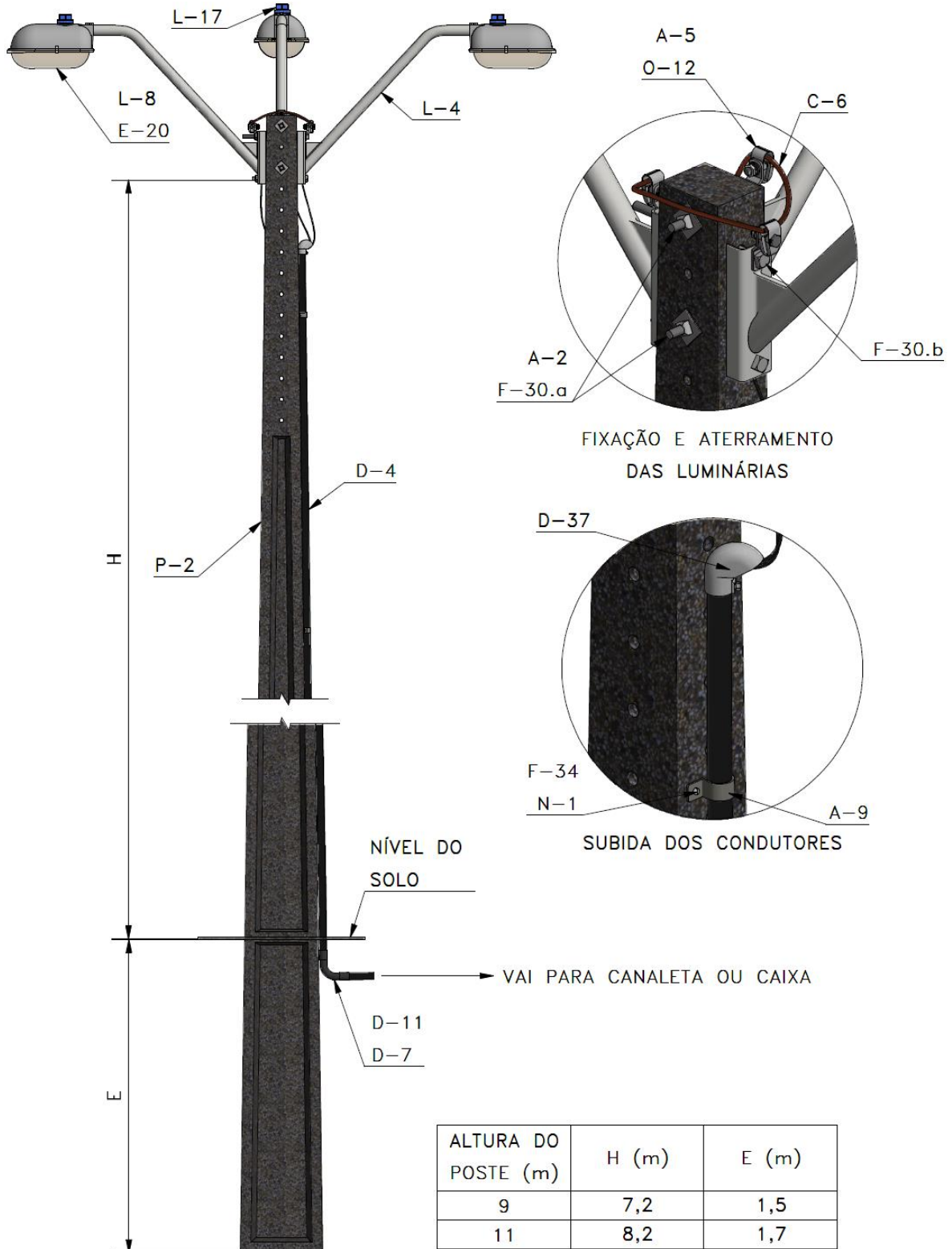
Lista de Material dos itens 8.4.1.1 e 8.4.1.2		
Item	Descrição	Quantidade
A-5	CHAPA CURVA M12 PARA ATERRAMENTO	4
A-9	ABRAÇADEIRA TIPO UNHA PARA ELETRODUTO 1"	4
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
D-4	ELETRODUTO RÍGIDO DE PVC 1"	-
D-7	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	5
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 2"	2
D-11	CURVA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	1
D-37	CABEÇOTE PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	1
E-20	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 150W COM BULBO TUBULAR	4
F-30.a	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x250MM	3
F-30.b	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x300MM	1
F-34	PARAFUSO AUTO-ATARRAXANTE M4,8x50MM	4
L-4	BRAÇO PARA LUMINÁRIA EM AÇO ZINCADO IP-4	4
L-8	LUMINÁRIA PARA LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 150W	4
L-17	RELÉ FOTOELETRÔNICO	4
N-1	BUCHA DE FIXAÇÃO S8 PARA PARAFUSO M4,8x50MM	4
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	4
P-2	POSTE DUPLO T EM CONCRETO (Nota 2)	1
Lista de Material adicional apenas do item 8.4.1.2		
A-2	ARRUELA QUADRADA EM AÇO ZINCADO M16	2
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
F-18	HASTE PARA-RAIOS TIPO L EM AÇO ZINCADO	1
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x250MM	2
F-38	PARAFUSO CABEÇA SEXTAVADA COM ROSCA SOBERBA M6x45MM	5
N-1	BUCHA DE FIXAÇÃO S8	5
O-3	FIXADOR UNIVERSAL DE SPDA	5
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	1
<p><b>Nota 1</b></p> <p>a) Para o desenho 8.4.1.1: Poste de altura mínima de 9m e esforço mínimo de 300daN.</p> <p>b) Para o desenho 8.4.1.2: Poste de altura mínima de 11m e esforço mínimo de 300daN.</p> <p><b>Nota 2</b> O poste também poderá ser circular metálico (por exemplo, poste telescópico), desde que:</p> <p>a) Atenda à altura e esforço mínimo;</p> <p>b) Seja possível instalar haste para-raio no topo;</p> <p>c) Seja possível fixar externamente o cabo da haste para-raio;</p> <p>d) Neste caso deve-se adequar a lista de material de acordo o poste circular.</p> <p><b>Nota 3</b> O engastamento do poste de concreto corresponde a 10% do comprimento do poste + 0,6 metros.</p>		

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.4.1.3. Estrutura com 3 luminárias**



ALTURA DO POSTE (m)	H (m)	E (m)
9	7,2	1,5
11	8,2	1,7

VISTA FRONTAL

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Lista de Material do item 8.4.1.1		
Item	Descrição	Quantidade
A-2	ARRUELA QUADRADA M16	2
A-5	CHAPA CURVA M12 PARA ATERRAMENTO	3
A-9	ABRAÇADEIRA TIPO UNHA PARA ELETRODUTO 1"	4
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
D-4	ELETRODUTO RÍGIDO DE PVC 1"	-
D-7	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	5
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 2"	2
D-11	CURVA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	1
D-37	CABEÇOTE PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	1
E-20	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 150W COM BULBO TUBULAR	3
F-30.a	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x250MM	3
F-30.b	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x300MM	1
F-34	PARAFUSO AUTO-ATARRAXANTE M4,8x50MM	4
L-4	BRAÇO PARA LUMINÁRIA EM AÇO ZINCADO IP-4	3
L-8	LUMINÁRIA PARA LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 150W	3
L-17	RELÉ FOTOELETRÔNICO	3
N-1	BUCHA DE FIXAÇÃO S8 PARA PARAFUSO M4,8x50MM	4
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	3
P-2	POSTE DUPLO T EM CONCRETO (Nota 1)	1

**Nota 1** Pode ser utilizado poste de altura mínima de 9m e esforço mínimo de 300daN ou de altura mínima de 11m e esforço mínimo de 300daN.

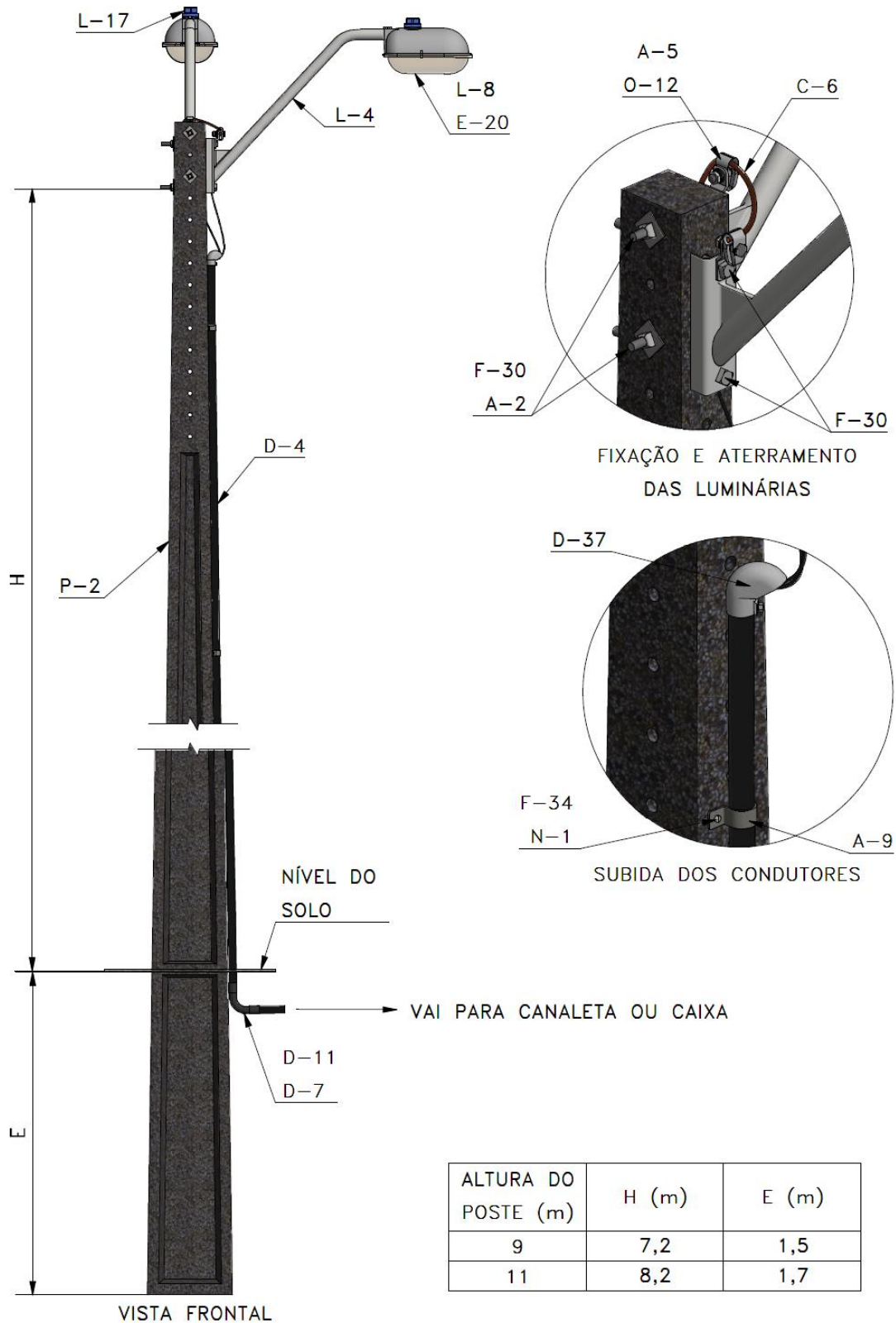
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.4.1.4. Estrutura com 2 luminárias**

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Lista de Material do item 8.4.1.4		
Item	Descrição	Quantidade
A-2	ARRUELA QUADRADA M16	4
A-5	CHAPA CURVA M12 PARA ATERRAMENTO	2
A-9	ABRAÇADEIRA TIPO UNHA PARA ELETRODUTO 1"	4
C-6	CABO DE AÇO COBREADO 70MM2	-
D-4	ELETRODUTO RÍGIDO DE PVC 1"	-
D-7	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	5
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 2"	2
D-11	CURVA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	1
D-37	CABEÇOTE PARA ELETRODUTO DE PVC 1"	1
E-20	LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 150W COM BULBO TUBULAR	2
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M16x250MM	4
F-34	PARAFUSO AUTO-ATARRAXANTE M4,8x50MM	4
L-4	BRAÇO PARA LUMINÁRIA EM AÇO ZINCADO IP-4	2
L-8	LUMINÁRIA PARA LÂMPADA VAPOR DE SÓDIO 150W	2
L-17	RELÉ FOTOELETRÔNICO	2
N-1	BUCHA DE FIXAÇÃO S8 PARA PARAFUSO M4,8x50MM	4
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	2
P-2	POSTE DUPLO T EM CONCRETO (Nota 1)	1
<b>Nota 1</b> Pode ser utilizado poste de altura mínima de 9m e esforço mínimo de 300daN ou de altura mínima de 11m e esforço mínimo de 300daN.		

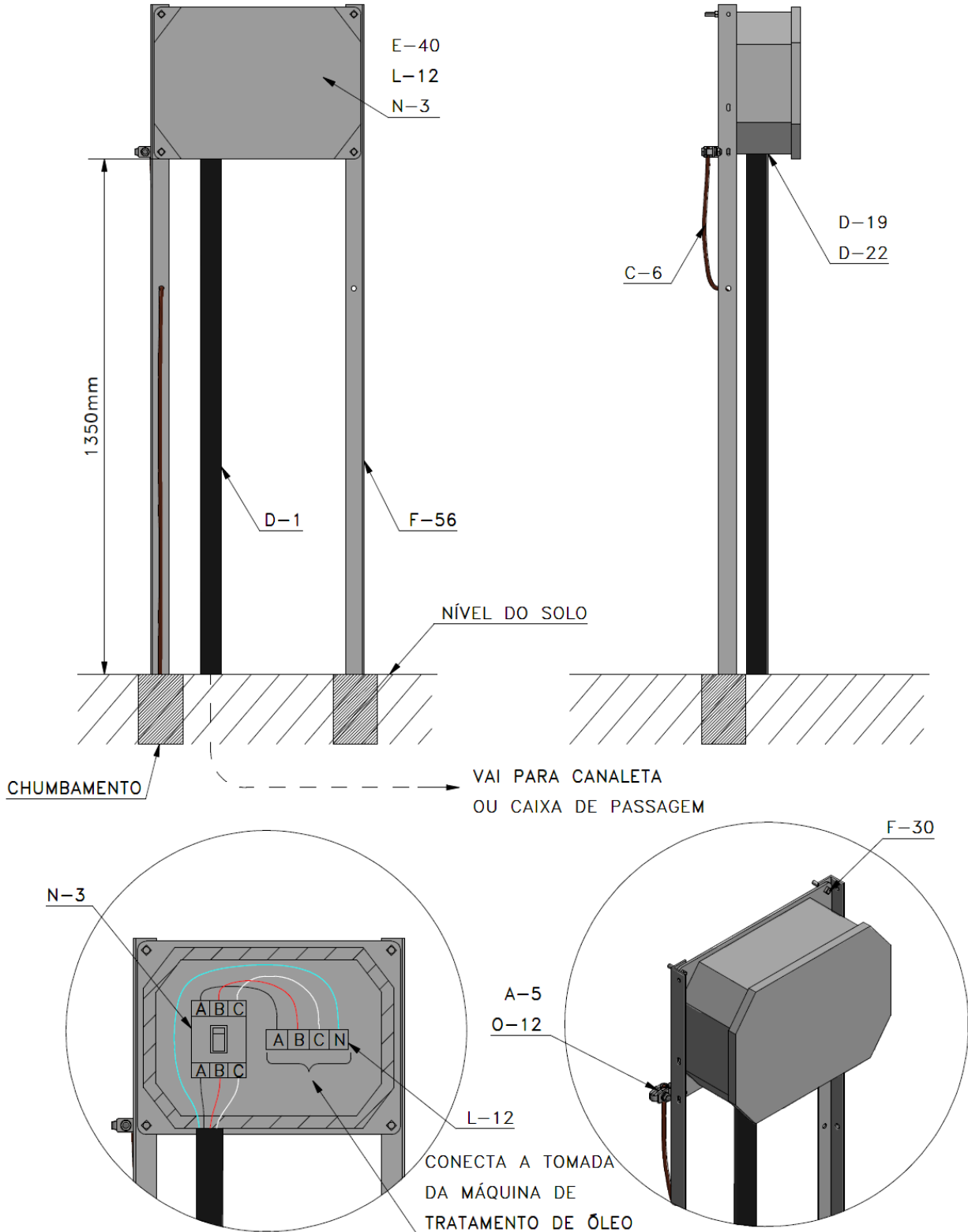


**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.4.2. Ponto de Conexão Trifásico**



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Lista de Material do item 8.4.2**

Item	Descrição	Quantidade
A-5	CHAPA CURVA M12 PARA ATERRAMENTO	1
C-6	CABO DE AÇO COBRE 70MM2	-
D-1	ELETRODUTO DE PVC 2"	1
D-5	CURVA 90° PARA ELETRODUTO DE PVC 2"	1
D-9	LUVA PARA ELETRODUTO DE PVC 2"	2
D-19	BUCHA BAQUELITE PARA FIXAÇÃO DE ELETRODUTO DE 2"	1
D-22	ARRUELA SEXTAVADA NODULAR PARA ELETRODUTO DE 2"	1
N-3	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR 100A, 380V/6kA	1
E-40	CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO A PROVA DE TEMPO PARA LIGAÇÃO DE MÁQUINA DE TRATAMENTO DE ÓLEO	1
F-30	PARAFUSO CABEÇA QUADRADA M10x50MM	4
F-56	PERFIL METÁLICO PARA FIXAÇÃO DE CAIXA DE LIGAÇÃO DE EQUIPAMENTO	2
L-12	RÉGUA DE BORNES DE 5 PÓLOS	1
O-12	CONECTOR DE ATERRAMENTO	1

**Nota 1** A caixa de ligação do ponto de conexão trifásico deve ser fixada o mais próximo possível dos transformadores de potência.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.4.3. Distâncias de Segurança**

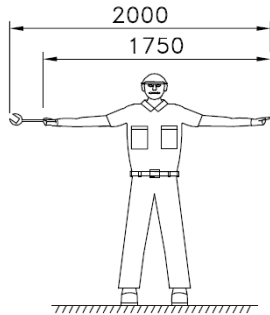


FIGURA A

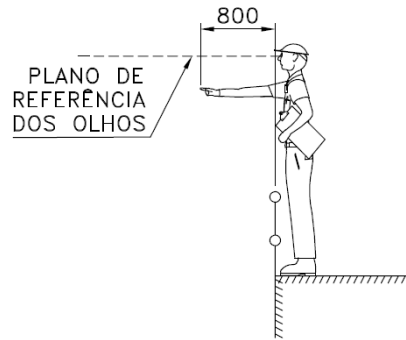


FIGURA B

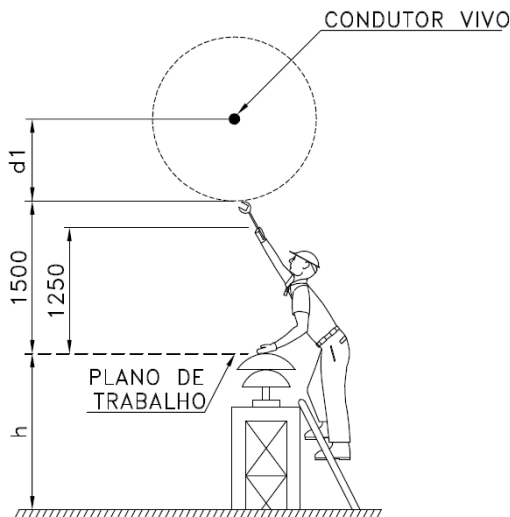


FIGURA C

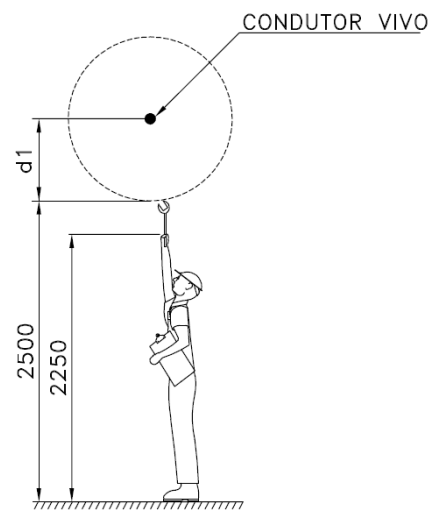


FIGURA D

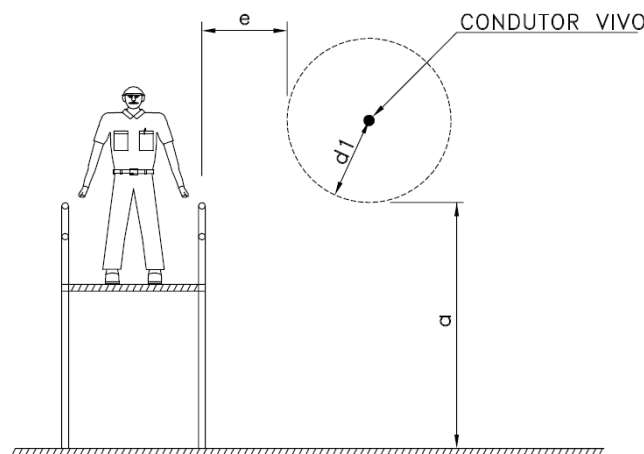


FIGURA E

**Nota 1** A altura “h” do plano de trabalho não deve ultrapassar o plano de referência dos olhos. Caso a condição não seja atendida, devem ser utilizados equipamentos para alcançar altura necessária.

**Nota 2** Os espaçamentos definidos por “d1” correspondem às zonas de risco estabelecidas na NR 10, com adicional de 20% que corresponde a uma margem de segurança.

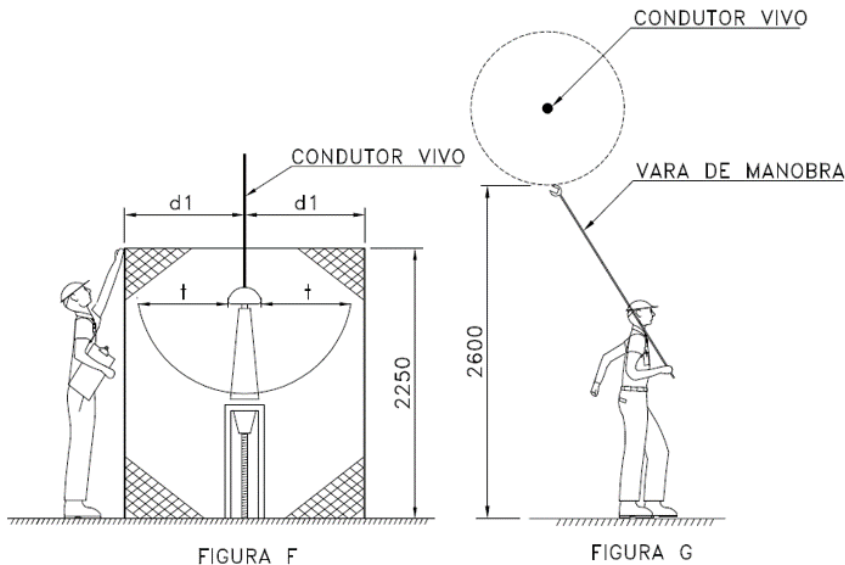
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



DISTÂNCIAS MÍNIMAS DE SEGURANÇA	
CLASSE DE TENSÃO (kV)	DISTÂNCIA MÍNIMA (m)
138	3,20
69	1,90
34,5	1,60
13,8	1,40

FIGURA H

**Nota 1** Dimensões em milímetros.

Figura	Descrição
A	Distância padrão entre extremidades dos braços (com ou sem ferramenta)
B	Distância padrão de um braço estendido para frente ou para o lado.
C	Altura máxima do alcance de uma pessoa acima do plano de trabalho (com ou sem ferramenta). A altura não deve alcançar a zona definida por "d1".
D	Altura padrão de uma pessoa com os pés no chão e braço levantado com uma ferramenta. A altura não deve alcançar a zona definida por "d1".
E	Altura e largura em relação a zona definida por "d1". A altura e largura não devem alcançar a zona definida por "d1".
F	Altura e largura da barreira de acesso a equipamentos/partes vivas.
G	Altura padrão da extremidade de uma vara de manobra até o solo. A altura não deve alcançar a zona definida por "d1".
H	Placa de sinalização sobre as distâncias de segurança correspondentes a zona livre da NR 10.

Distância (m)	Nível de tensão (kV)		
	13,8/11,95	69	138
a	2,5	2,5	2,5
e	1,05	1,05	1,05
d1	0,45	1,08	1,44
t	0,20	0,69	1,0

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

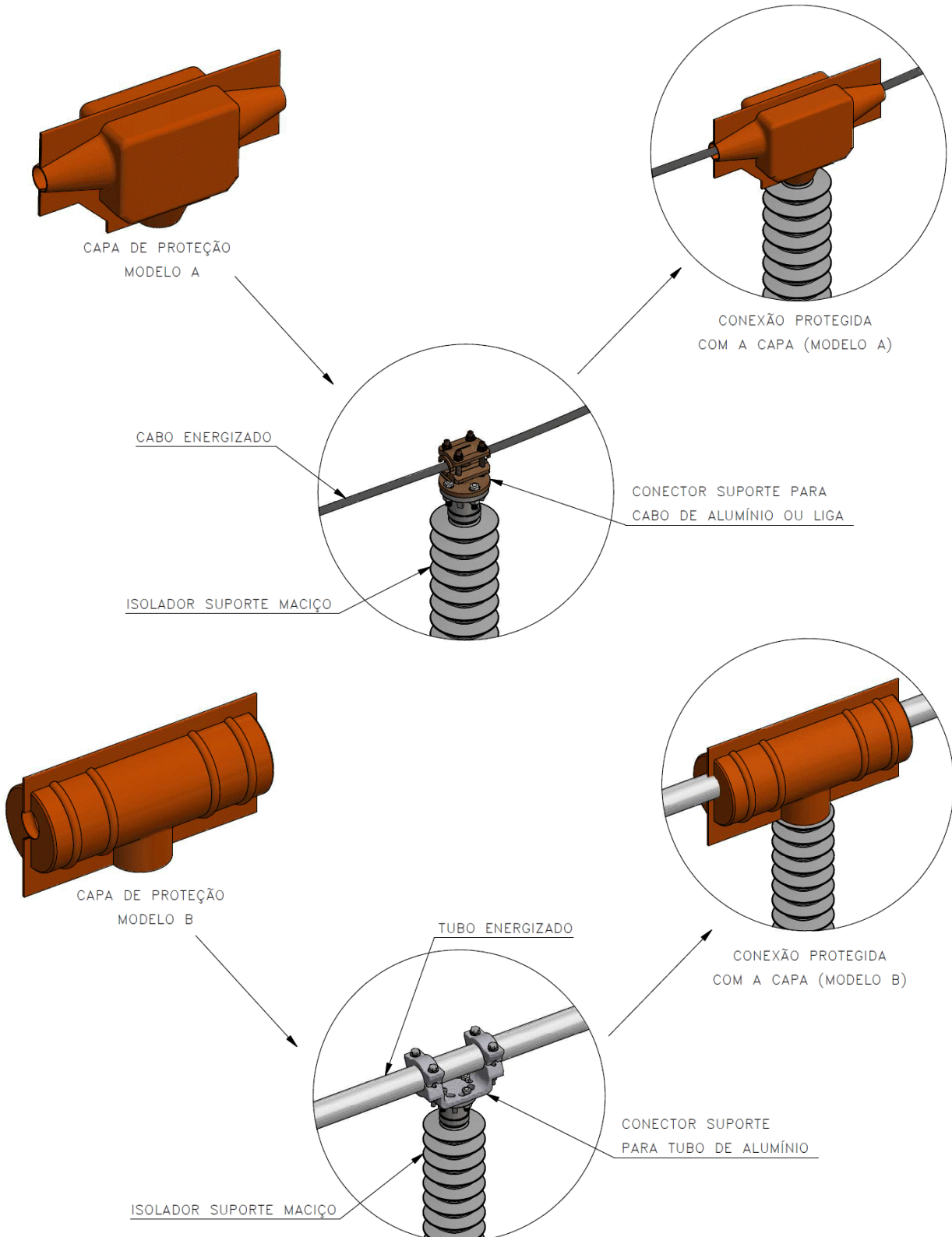
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.4.4. Proteções das Conexões**



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

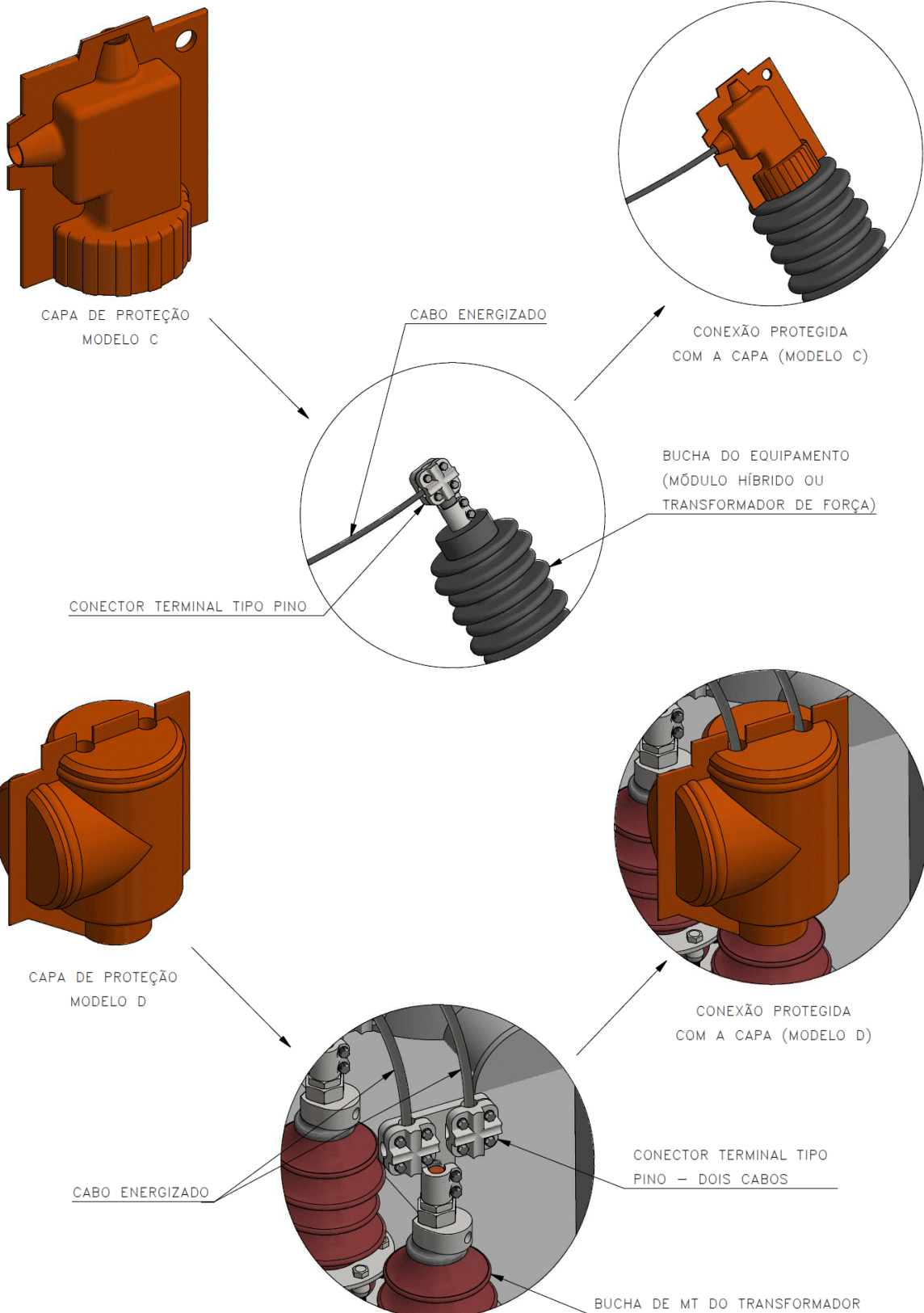
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

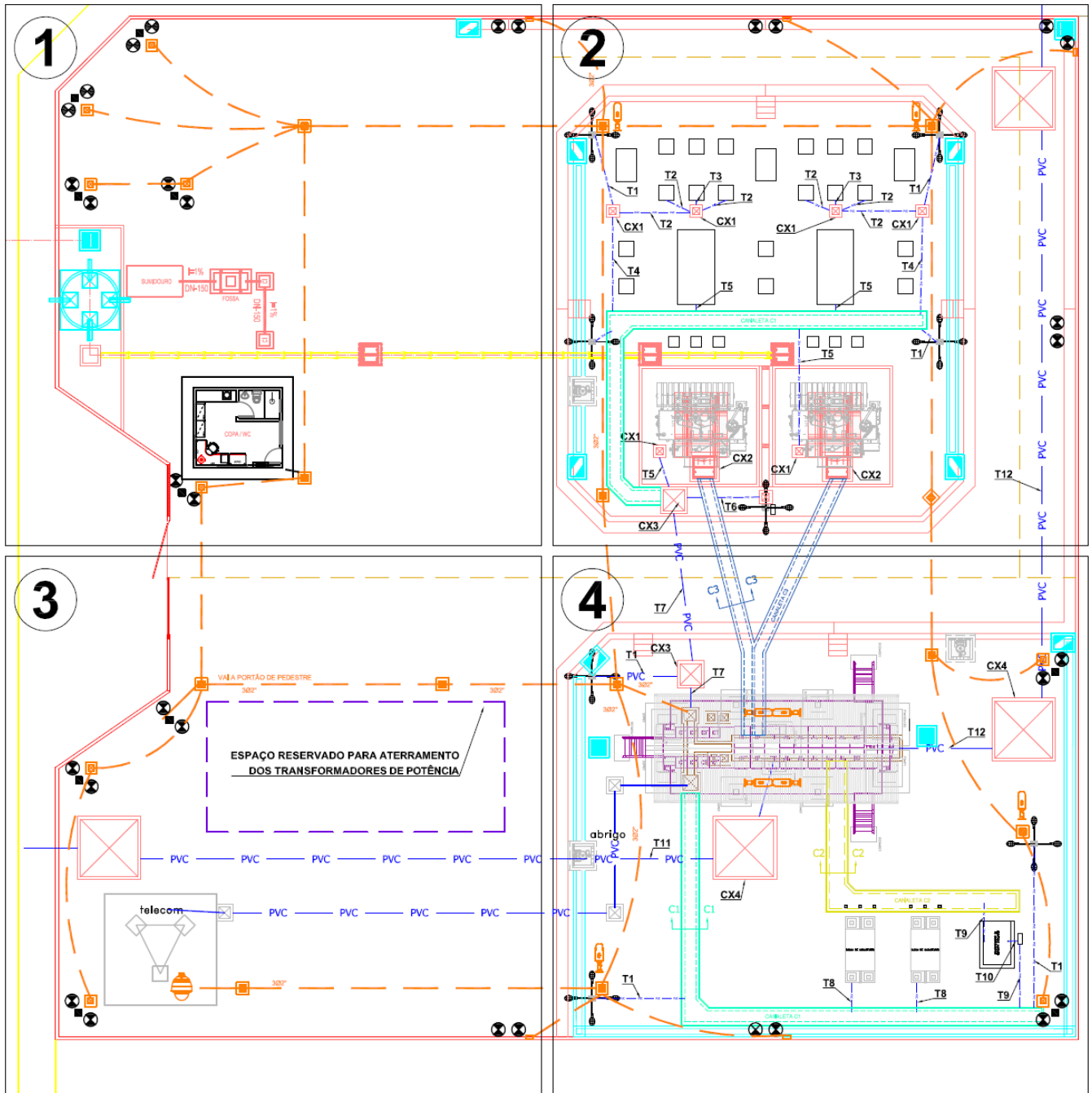
**Áreas de aplicação**

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

**8.5 Obras Civas**

**8.5.1. Projeto Civil da Subestação Padrão**

**8.5.1.1. Vista Geral do Projeto Civil**



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

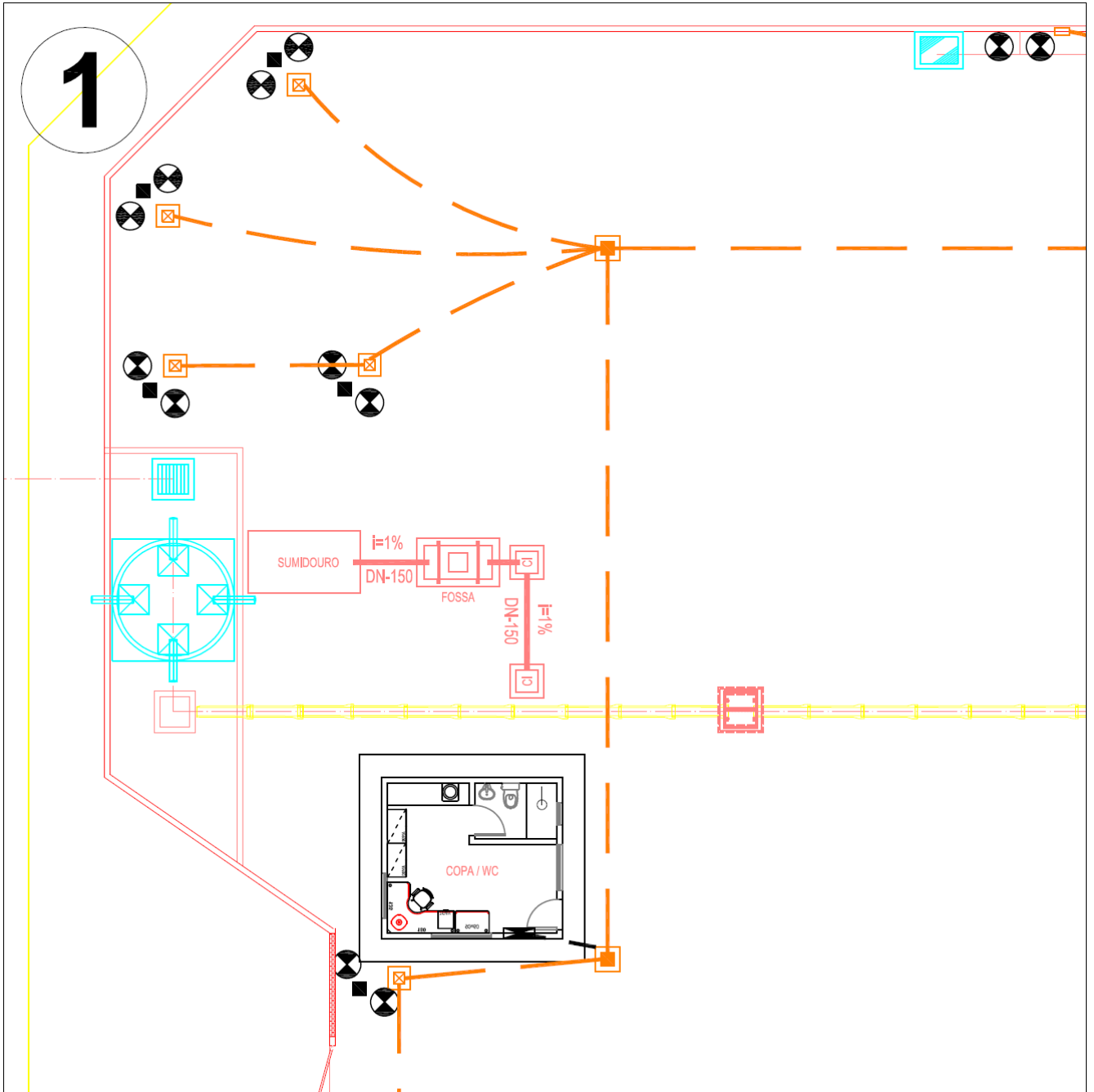
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

- CV XX - DOME 360
- CV XX - FIXA
- CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
- CAIXA 30cm x 30cm
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1''

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

- CAIXA APARENTE NA PAREDE
- BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
- SENSOR DE PRESENÇA INSTALADO EM PVC 1' TETO/PAREDE
- PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
- CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

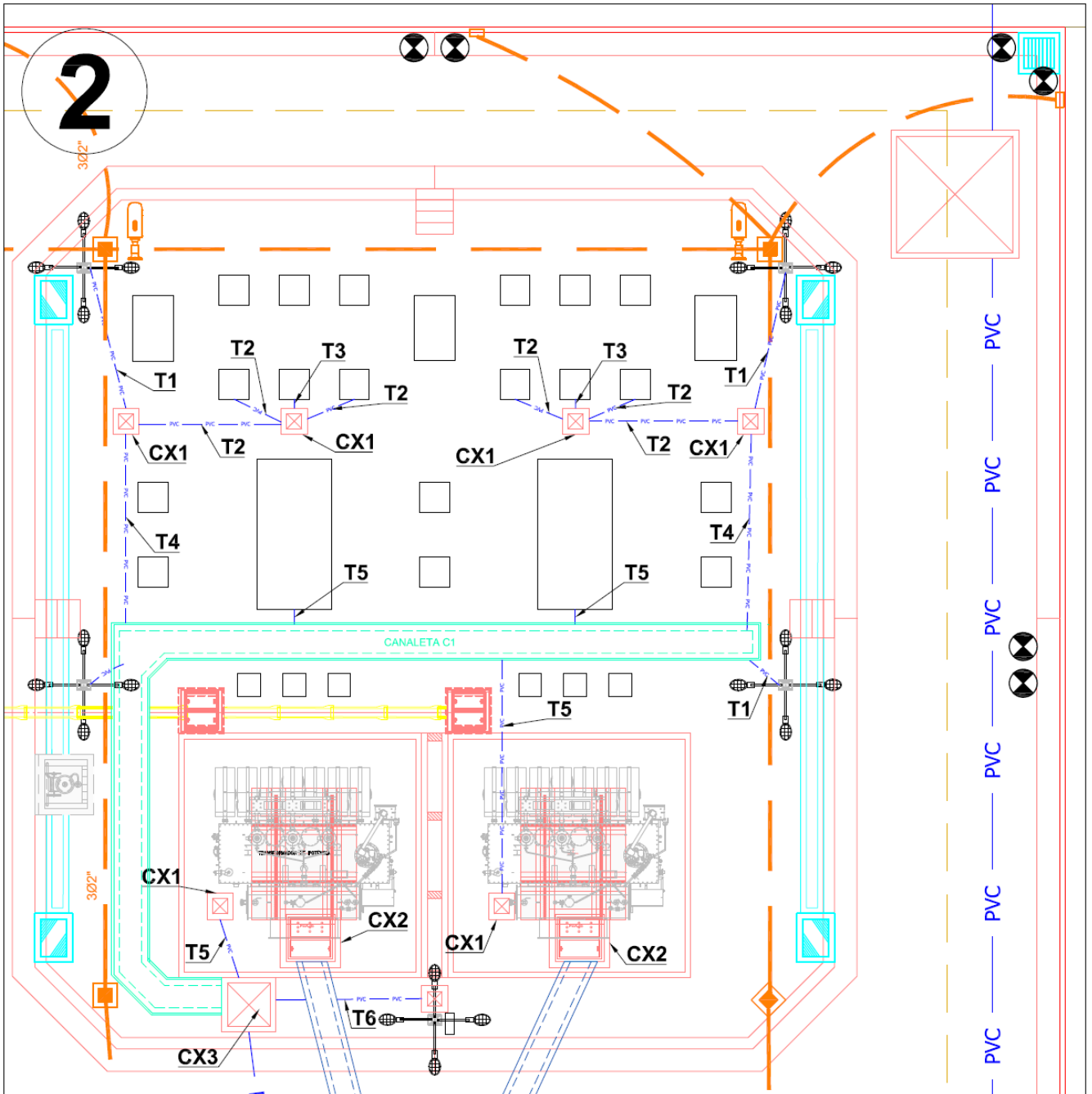
**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**



**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**

**Áreas de aplicação**

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



**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

- CV XX - DOME 360
- CV XX - FIXA
- CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
- CAIXA 30cm x 30cm
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

- CAIXA APARENTE NA PAREDE
- BARRERA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
- SENSOR DE PRESENÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
- PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
- CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

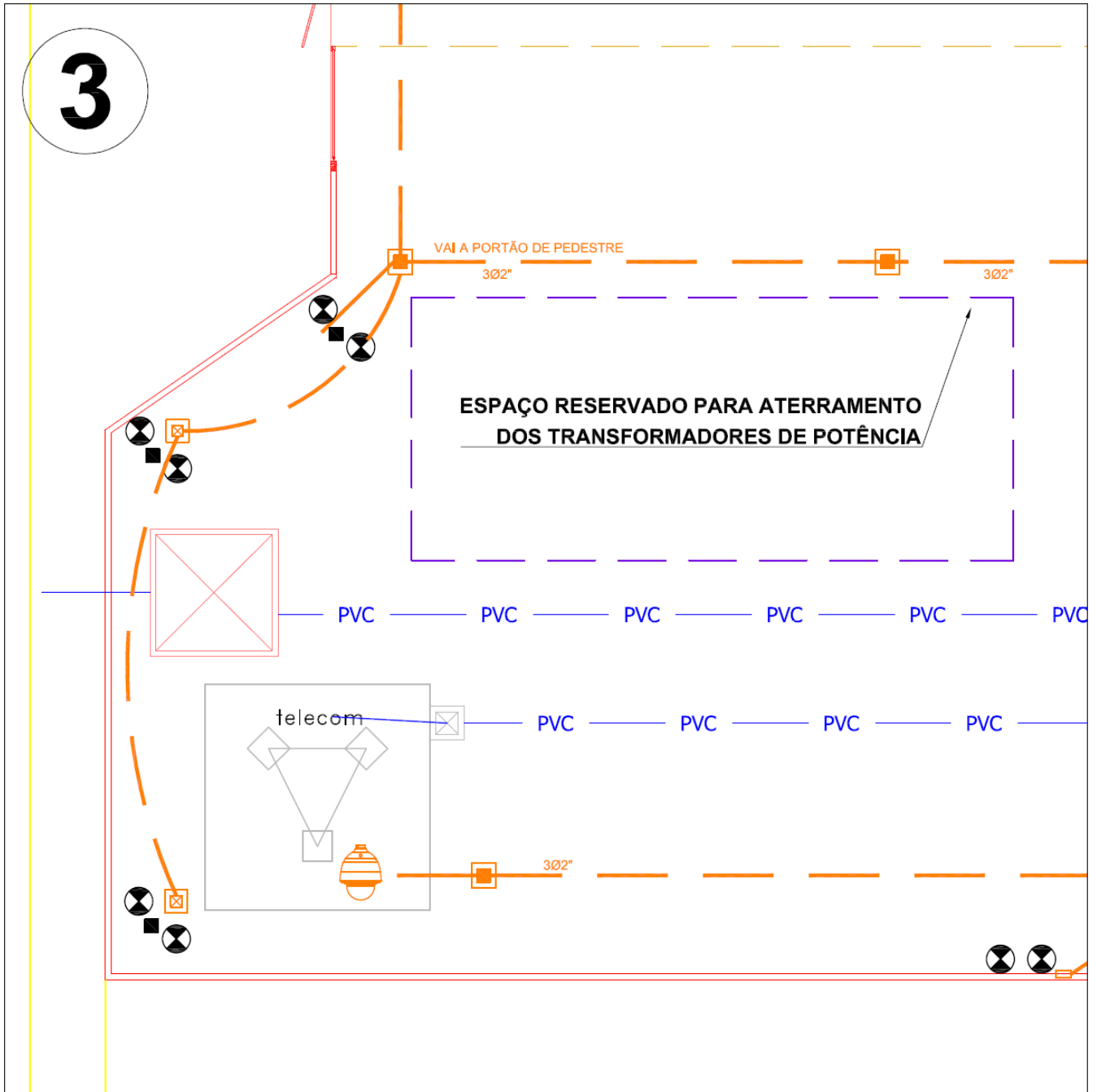
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -






Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

-  CV XX - DOME 360
-  CV XX - FIXA
-  CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
-  CAIXA 30cm x 30cm
-  ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

-  CAIXA APARENTE NA PAREDE
-  BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
-  SENSOR DE PRESENÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
-  PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
-  CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**



**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

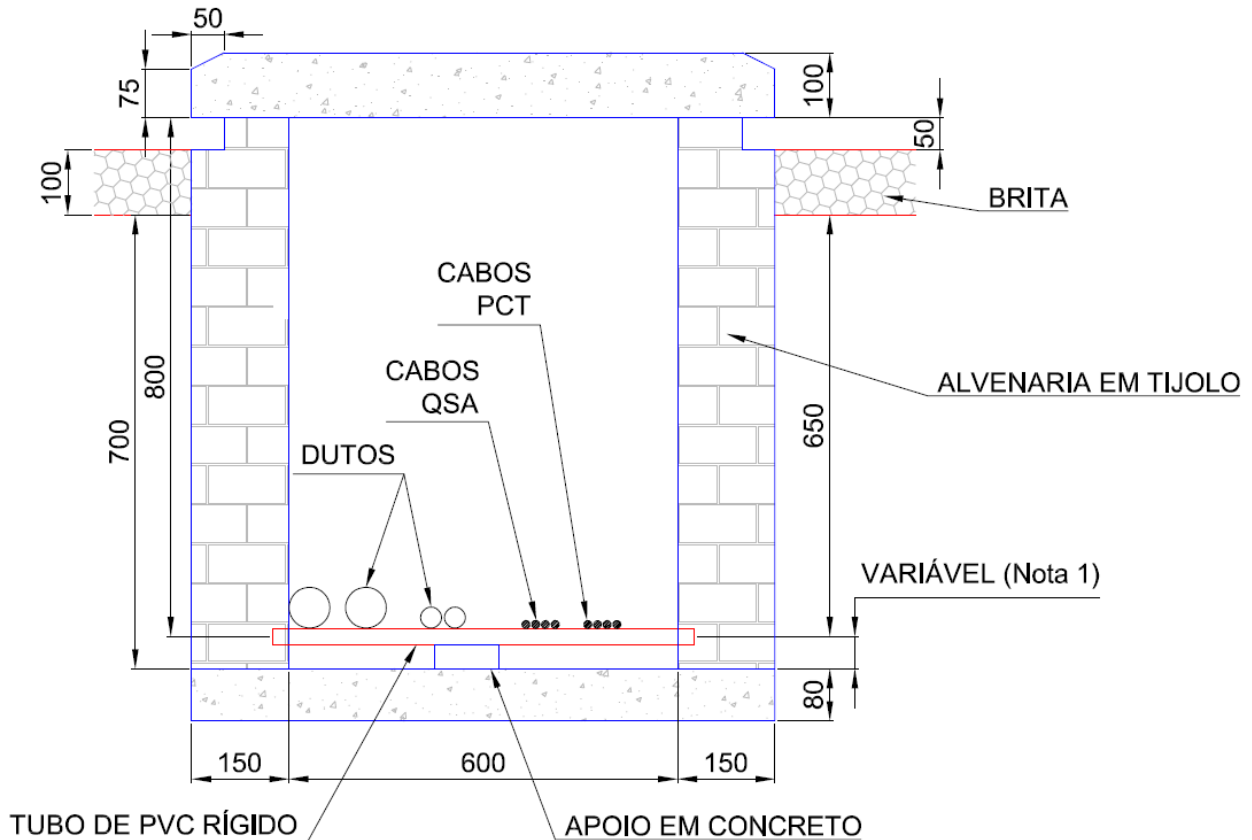
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.1.2. Cortes das Canaletas**

**8.5.1.2.1. Corte C1-C1 (canaleta C1)**



**Nota 1** Menor altura no início da declividade = 0,05 metros.

**Nota 2** Dimensões em milímetros.

**Nota 3** Os cabos de controle/proteção não devem estar no mesmos dutos dos cabos de alimentação CC/CA.

**Nota 4** No local do corte C1-C1, a canaleta C1 contém 2 dutos de 2", 2 dutos de 1" e 8 condutores isolados de baixa tensão do secundário do TSA.

**Nota 5** As tampas das canaletas podem ser de material polimérico desde que não estejam localizadas em áreas que possuam passagem de veículos.

**Áreas de aplicação**

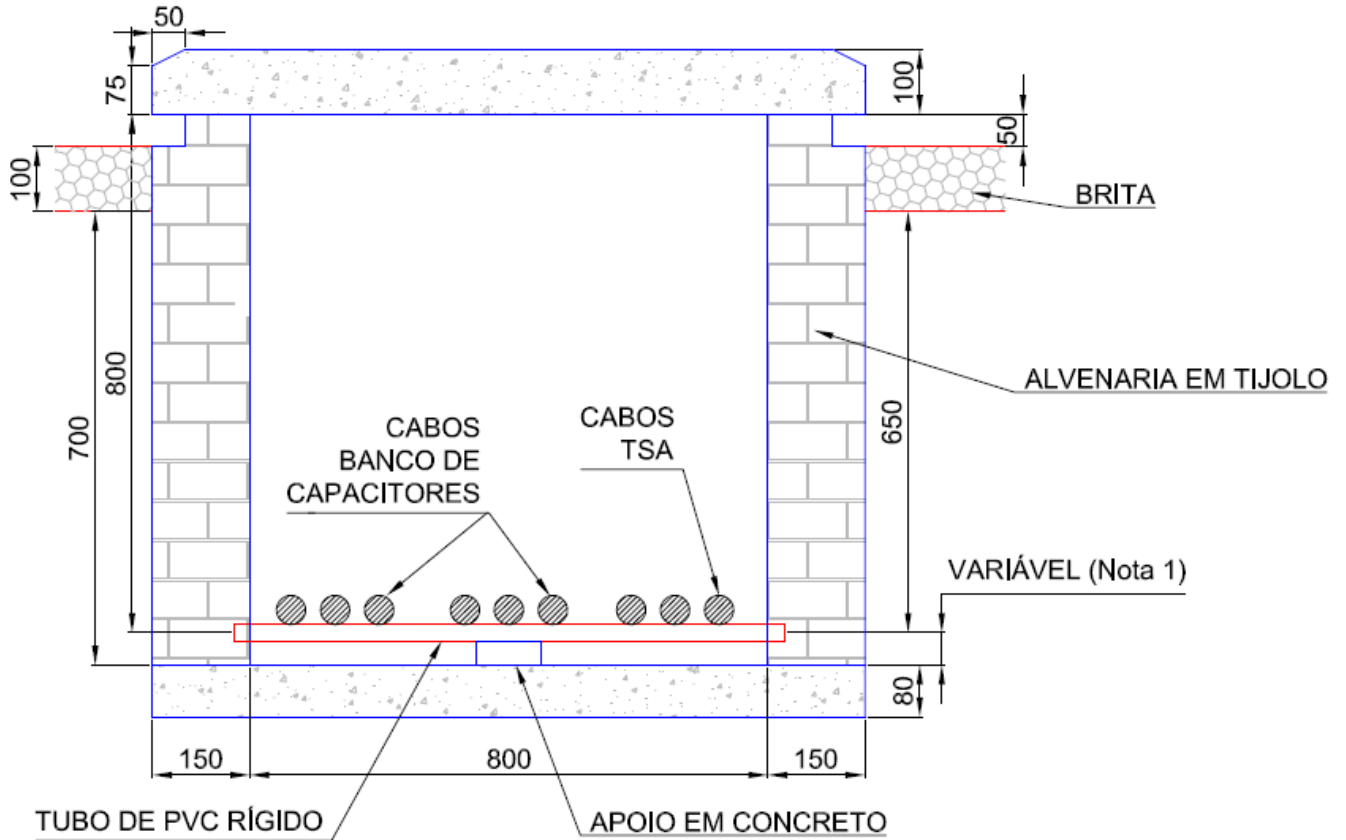
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.1.2.2. Corte C2-C2**



**Nota 1** Menor altura no início da declividade = 0,05 metros.

**Nota 2** Dimensões em milímetros.

**Nota 3** A canaleta C2 é destinada para os cabos isolados de média tensão dos bancos de capacitores e do TSA.

**Nota 4** As tampas das canaletas podem ser de material polimérico desde que não estejam localizadas em áreas que possua passagem de veículos.

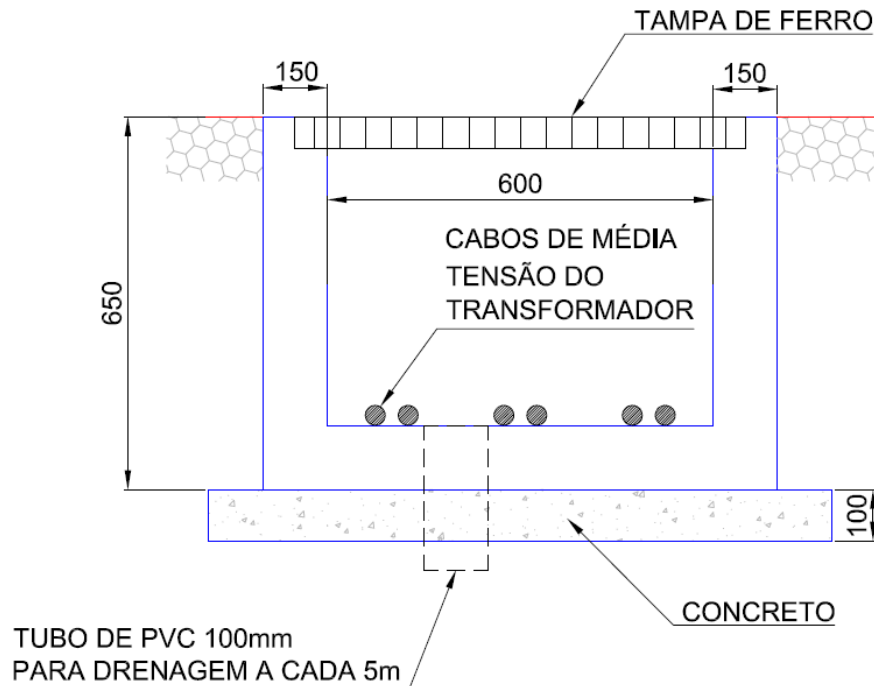
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.1.2.3. Corte C3-C3**


**Nota 1** Dimensões em milímetros.

**Nota 2** A canaleta C3 é destinada para a passagem dos cabos de média tensão do transformador até o eletrocentro.

**Nota 3** As tampas das canaletas devem ser preferencialmente de:

- aço fundido: quando a canalização estiver localizada em área que houver passagem de veículos;
- aço galvanizado: quando a canalização estiver localizada em área destinada somente para passagem de pedestres.

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

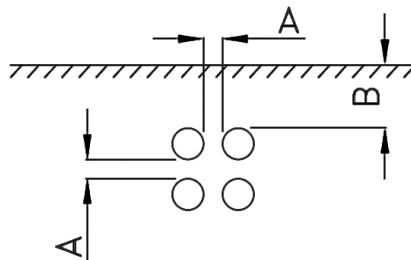
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.1.2.4. Dutos e Caixas de Passagem**
**8.5.1.2.4.1. Dutos**

O caminhamento ou traçado dos dutos indicados como T1 ao T12 conforme item 8.5.1.1 estão definidos conforme a seguir:

Traçado	Quantidade / Seção
T1	1 duto de 1"
T2	1 duto de 1.1/2"
T3	2 dutos de 2"
T4	2 dutos de 1.1/2"
T5	4 dutos de 2"
T6	2 dutos de 2"
T7	1 dutos de 1", 4 dutos de 1.1/2" e 18 dutos de 2"
T8	1 duto de 2"
T9	1 duto de 3"
T10	2 dutos de 3"
T11	5 dutos de 6"
T12	6 dutos de 6"

Independente da quantidade de dutos por traçado, deve-se adotar as seguintes distâncias mínimas:



A= Distância vertical e horizontal entre as faces externas dos dutos (no mínimo 3cm).

B= Distância vertical entre a parede externa do duto e o nível do solo (no mínimo 20cm).

**8.5.1.2.4.2. Caixas**

As caixas de passagem indicadas como CX1 a CX4 conforme item 8.5.1.1 devem possuir as dimensões definidas a seguir:

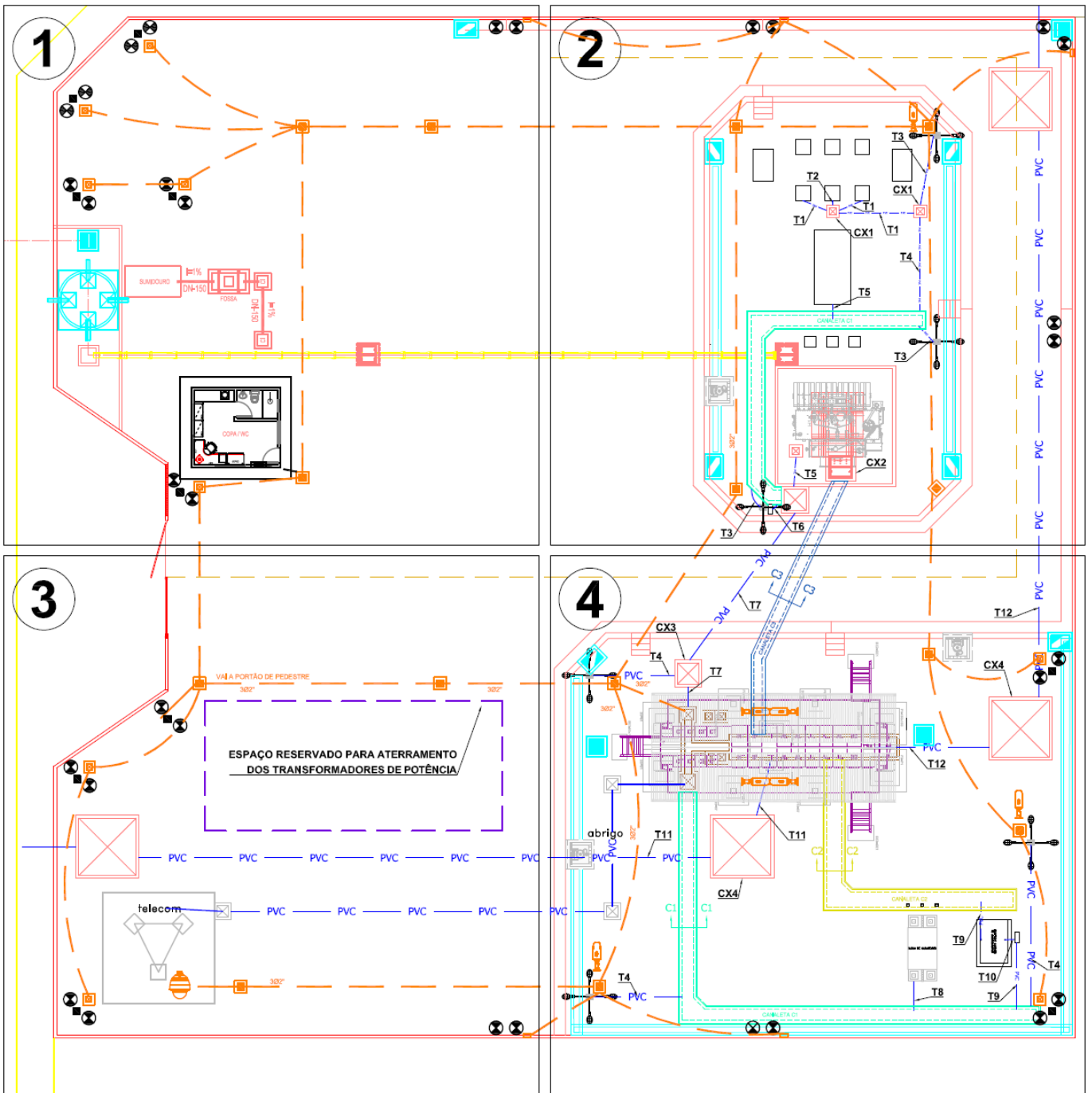
Caixa	Dimensões mínimas internas (largura x comprimento x profundidade) (cm)
CX1	40x40x80
CX2	100x105x102,5
CX3	115x115x120
CX4	310x310x200

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.2. Projeto Civil da Subestação Simplificada com Conexão Radial**

**8.5.2.1. Vista Geral do Projeto Civil**





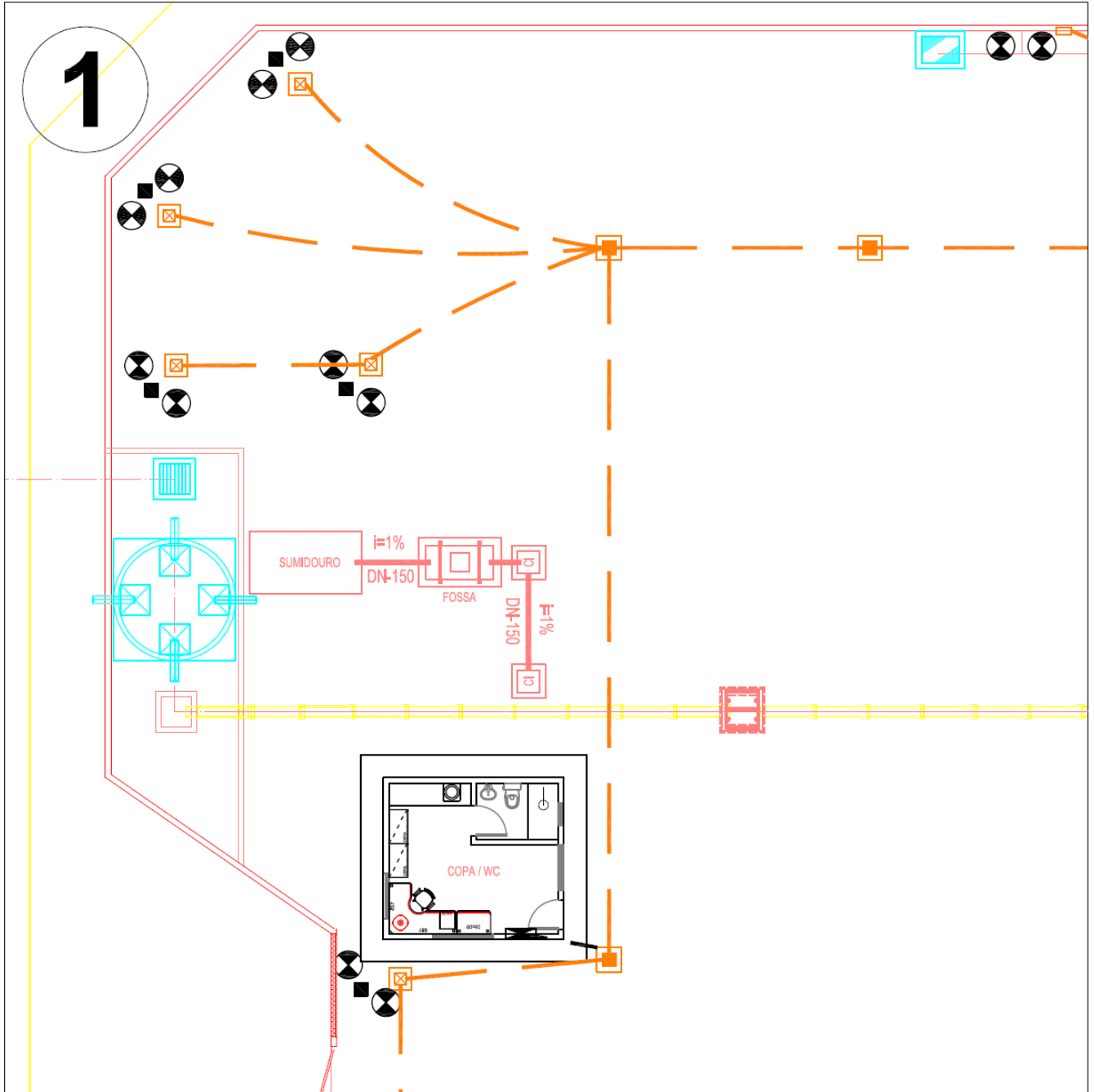
**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -






Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

-  CV XX - DOME 360
-  CV XX - FIXA
-  CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
-  CAIXA 30cm x 30cm
-  ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

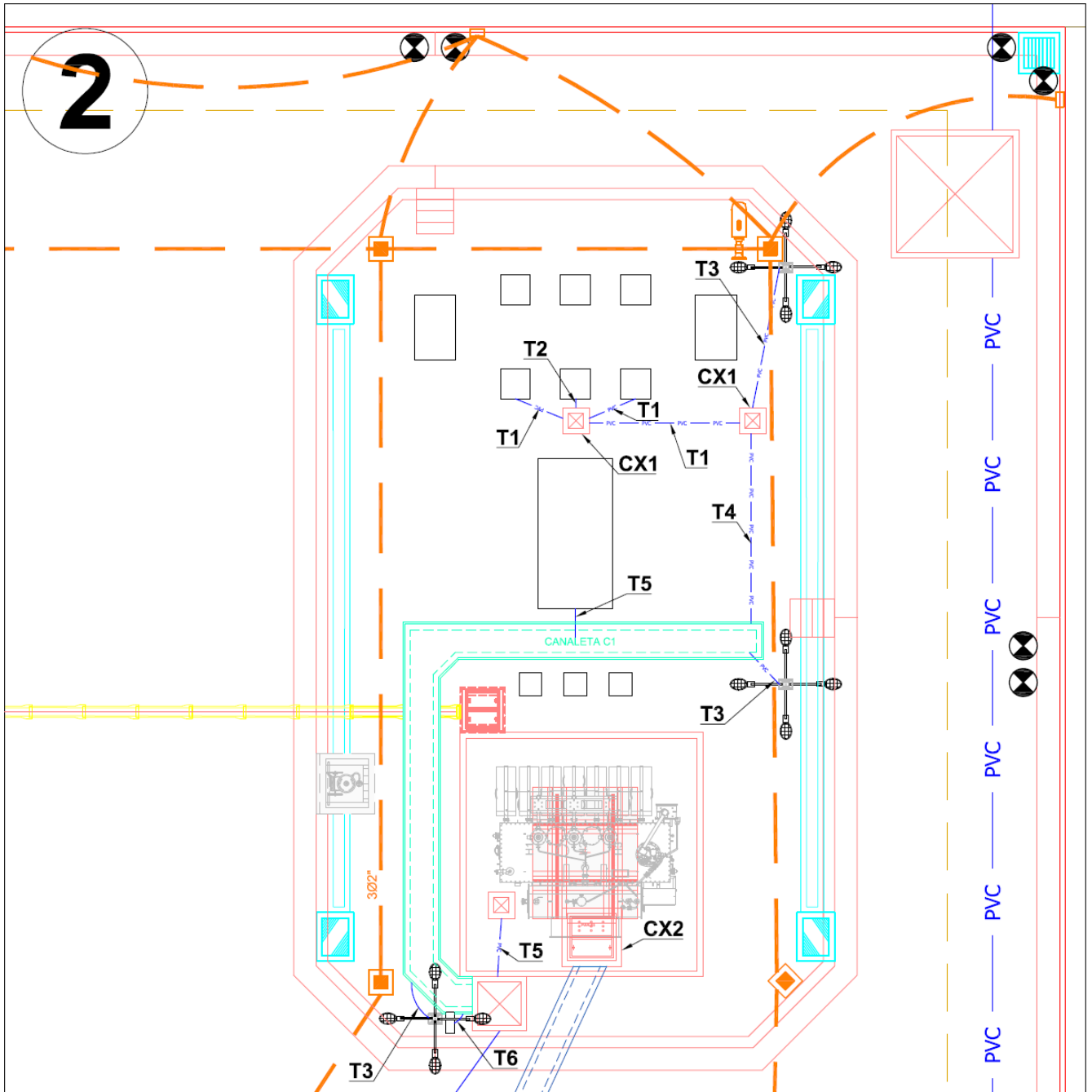
-  CAIXA APARENTE NA PAREDE
-  BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
-  SENSOR DE PRESENÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
-  PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
-  CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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



**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

- CV XX - DOME 360
- CV XX - FIXA
- CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
- CAIXA 30cm x 30cm
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

- CAIXA APARENTE NA PAREDE
- BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
- SENSOR DE PRESEÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
- PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
- CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

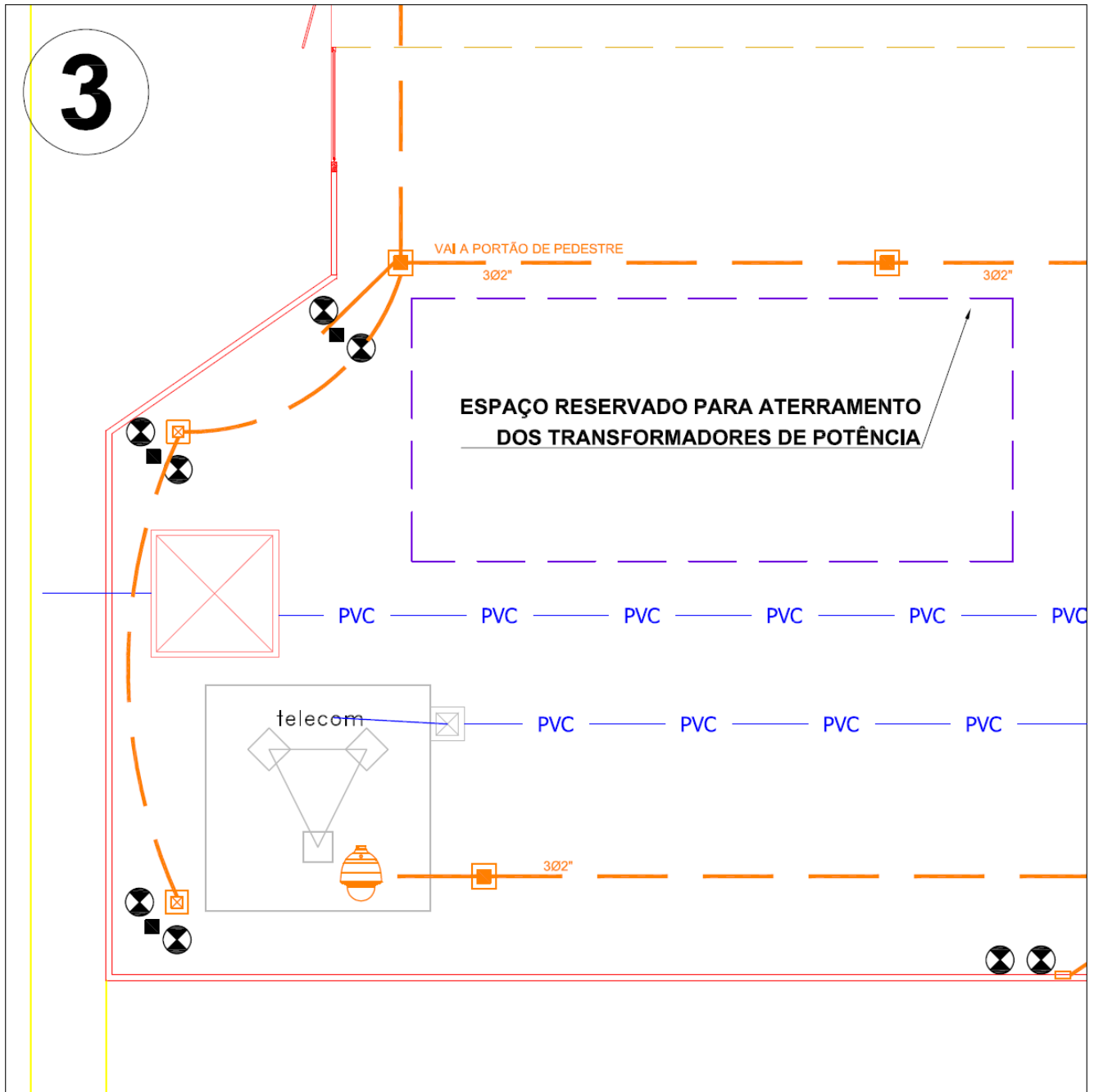
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

- CV XX - DOME 360
- CV XX - FIXA
- CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
- CAIXA 30cm x 30cm
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

- CAIXA APARENTE NA PAREDE
- BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
- SENSOR DE PRESENÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
- PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
- CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A



**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

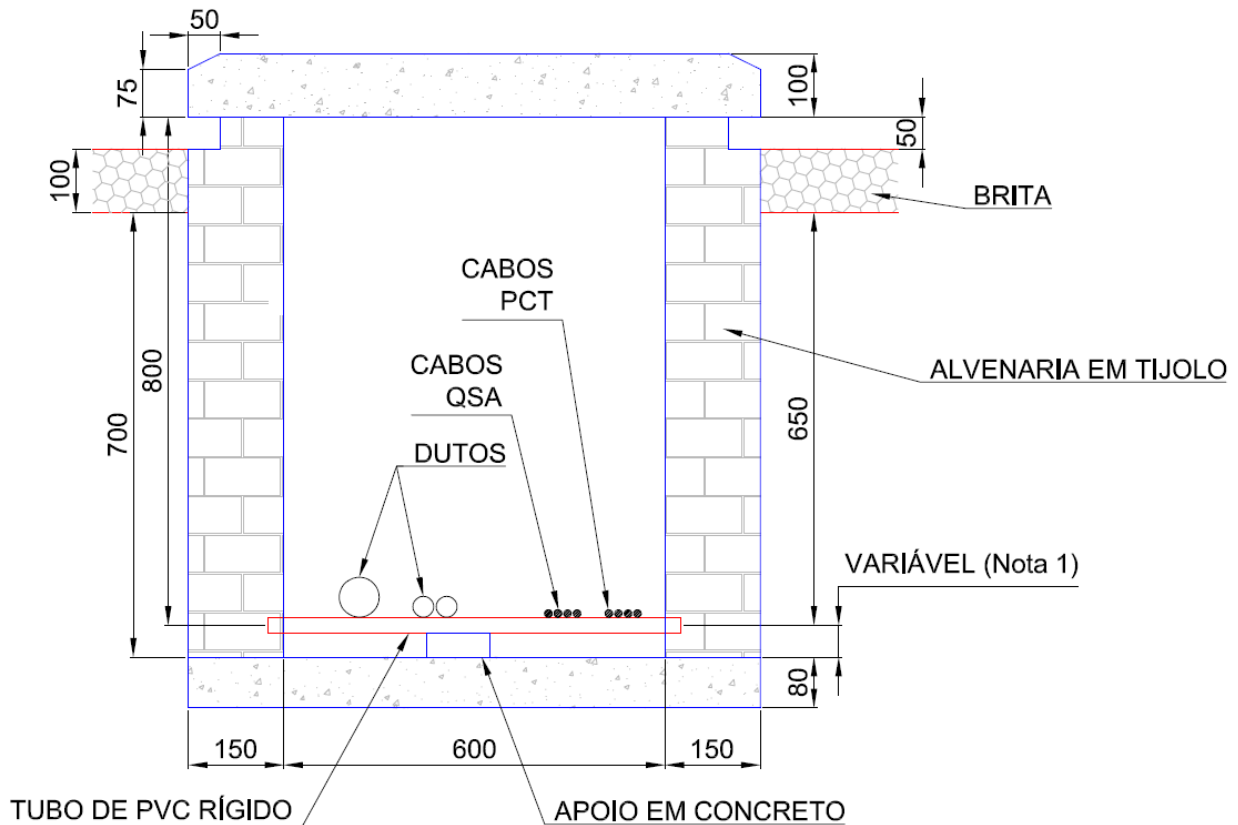
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.2.2. Cortes das Canaletas**

**8.5.2.2.1. Corte C1-C1 (canaleta C1)**



**Nota 1** Menor altura no início da declividade = 0,05 metros.

**Nota 2** Dimensões em milímetros.

**Nota 3** Os cabos de de controle/proteção não devem estar no mesmos dutos dos cabos de alimentação CC/CA.

**Nota 4** No local do corte C1-C1, a canaleta C1 contém 1 dutos de 2", 2 dutos de 1" e 8 condutores isolados de baixa tensão do secundário do TSA.

**Nota 5** As tampas das canaletas podem ser de material polimérico desde que não estejam localizadas em áreas que possua passagem de veículos.

**Áreas de aplicação**

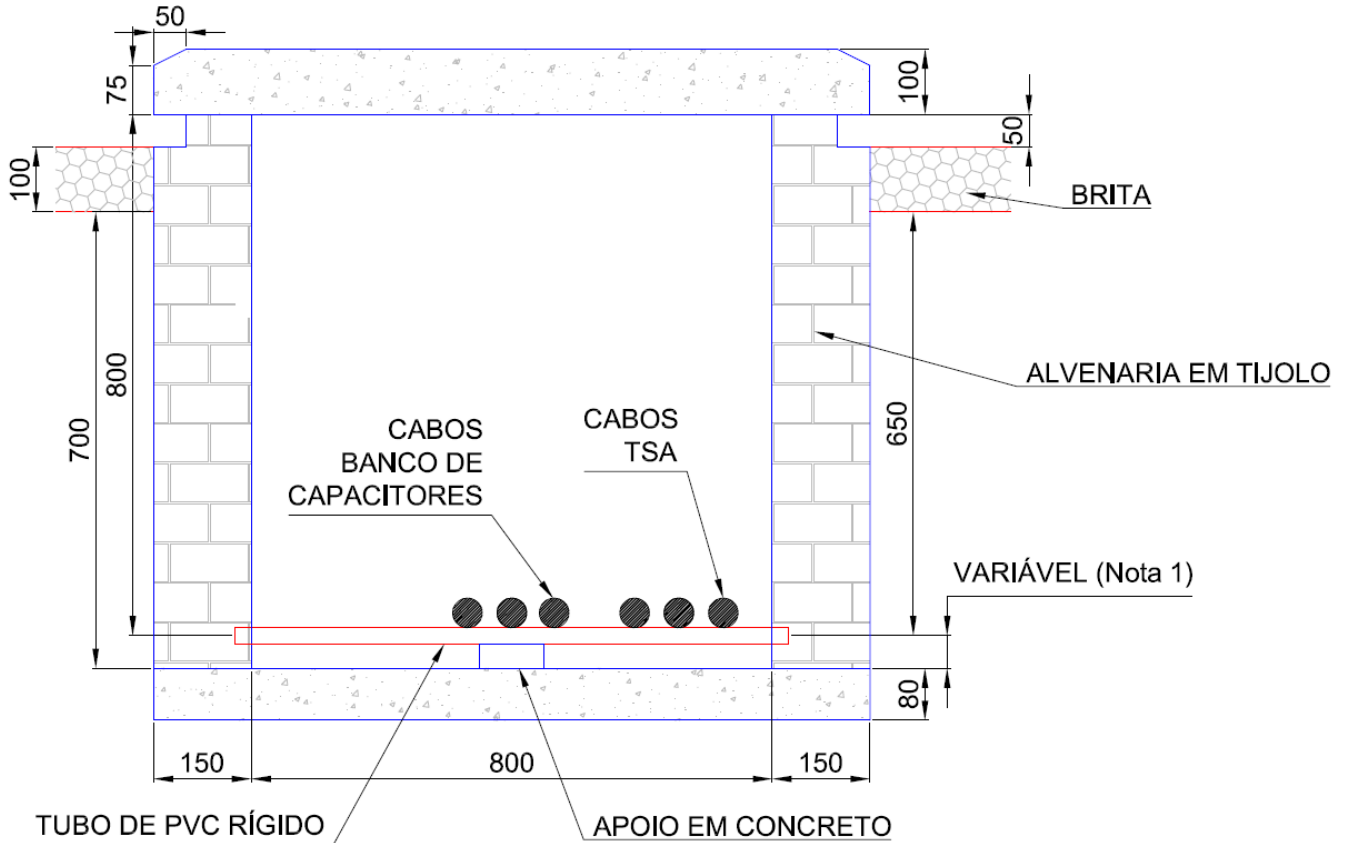
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.2.2.2. Corte C2-C2**



**Nota 1** Menor altura no início da declividade = 0,05 metros.

**Nota 2** Dimensões em milímetros.

**Nota 3** A canaleta C2 é destinada para os cabos isolados de média tensão dos bancos de capacitores e do TSA.

**Nota 4** As tampas das canaletas podem ser de material polimérico desde que não estejam localizadas em áreas que possua passagem de veículos.

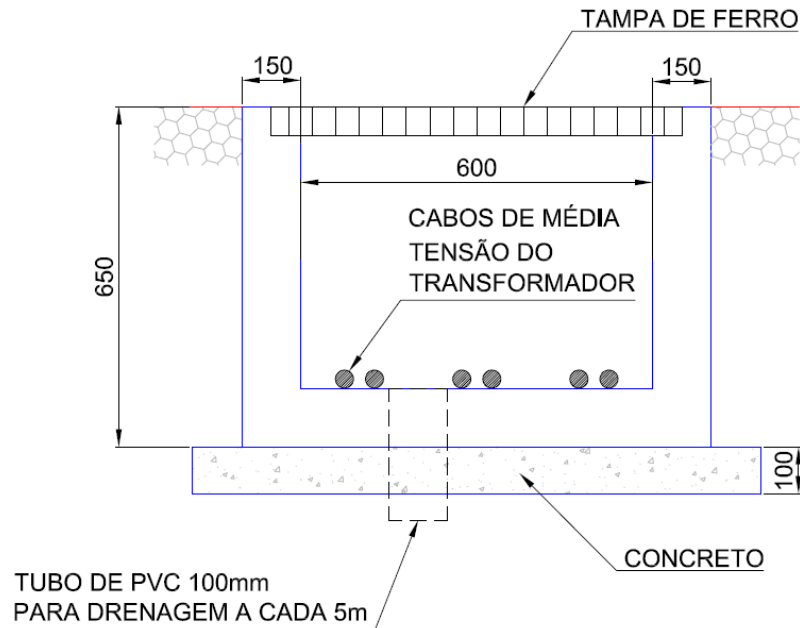
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.2.2.3. Corte C3-C3**


**Nota 1** Dimensões em milímetros.

**Nota 2** A canaleta C3 é destinada para a passagem dos cabos de média tensão do transformador até o eletrocentro.

**Nota 3** As tampas das canaletas devem ser preferencialmente de:

- aço fundido: quando a canalização estiver localizada em área que houver passagem de veículos;
- aço galvanizado: quando a canalização estiver localizada em área destinada somente para passagem de pedestres.

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

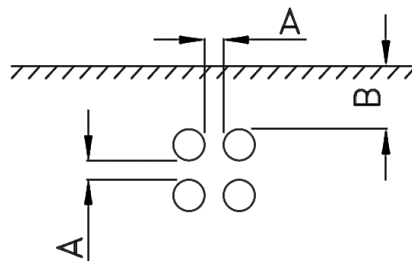
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.2.3. Dutos e Caixas de Passagem**
**8.5.2.3.1. Dutos**

O caminhamento ou traçado dos dutos indicados como T1 ao T12 conforme item 8.5.2.1 estão definidos conforme a seguir:

Traçado	Quantidade / Seção
T1	1 duto de 1.1/2"
T2	2 dutos de 2"
T3	1 dutos de 1"
T4	2 dutos de 1.1/2"
T5	4 dutos de 2"
T6	1 duto de 2"
T7	1 duto de 1", 2 dutos de 1.1/2" e 9 dutos de 2"
T8	1 duto de 2"
T9	1 duto de 3"
T10	2 dutos de 3"
T11	2 dutos de 6"
T12	2 dutos de 6"

Independente da quantidade de dutos por traçado, deve-se adotar as seguintes distâncias mínimas:



A= Distância vertical e horizontal entre as faces externas dos dutos (no mínimo 3cm).

B= Distância vertical entre a parede externa do duto e o nível do solo (no mínimo 20cm).

**8.5.2.3.2. Caixas**

As caixas de passagem indicadas como CX1 a CX4 conforme item 8.5.2.1 devem possuir as dimensões definidas a seguir:

Caixa	Dimensões mínimas internas (largura x comprimento x profundidade) (cm)
CX1	40x40x80
CX2	100x105x102,5
CX3	115x115x120
CX4	310x310x200



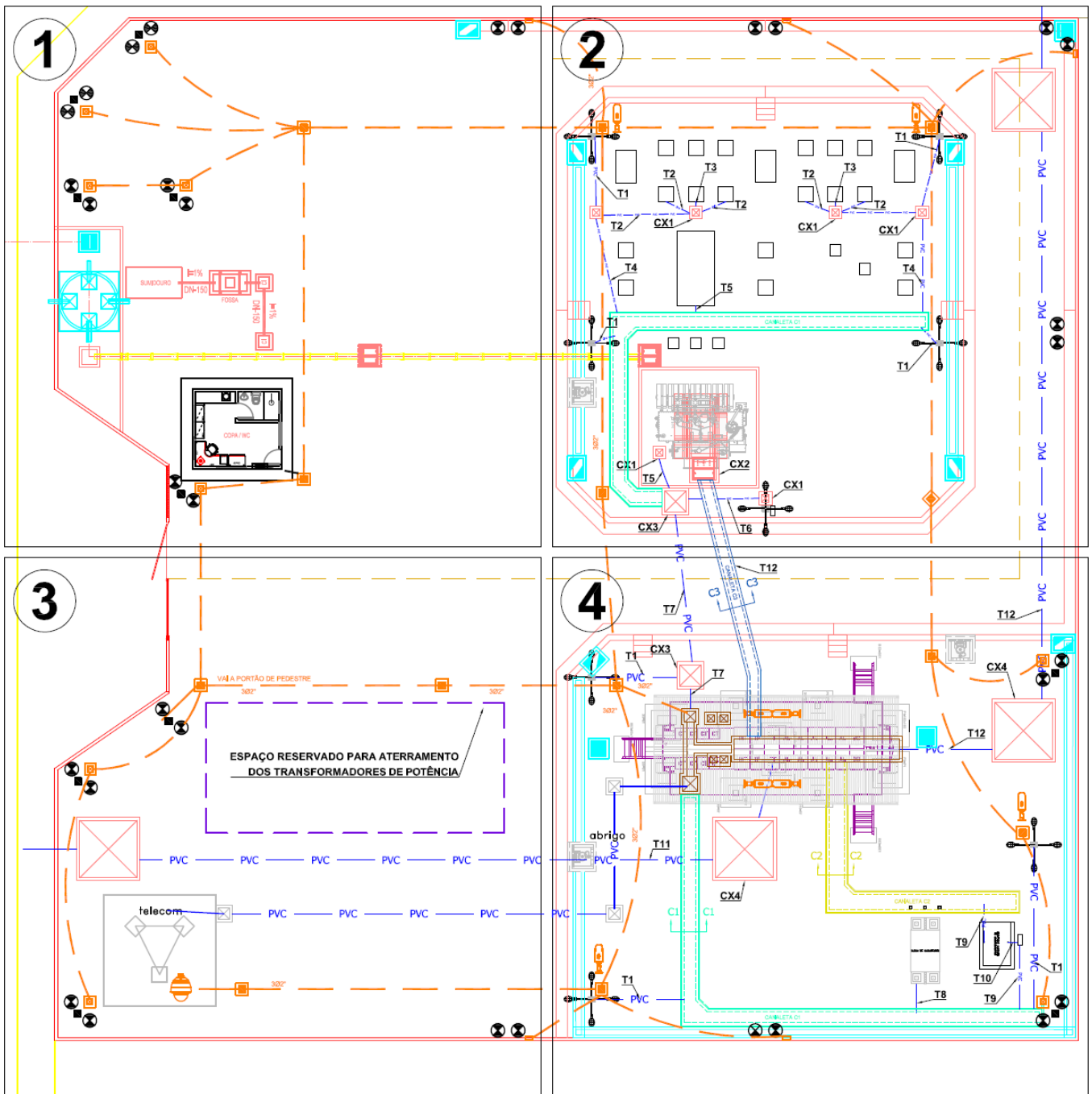
**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.3. Projeto Civil da Subestação Simplificada com Conexão LILO**

**8.5.3.1. Vista Geral do Projeto Civil**



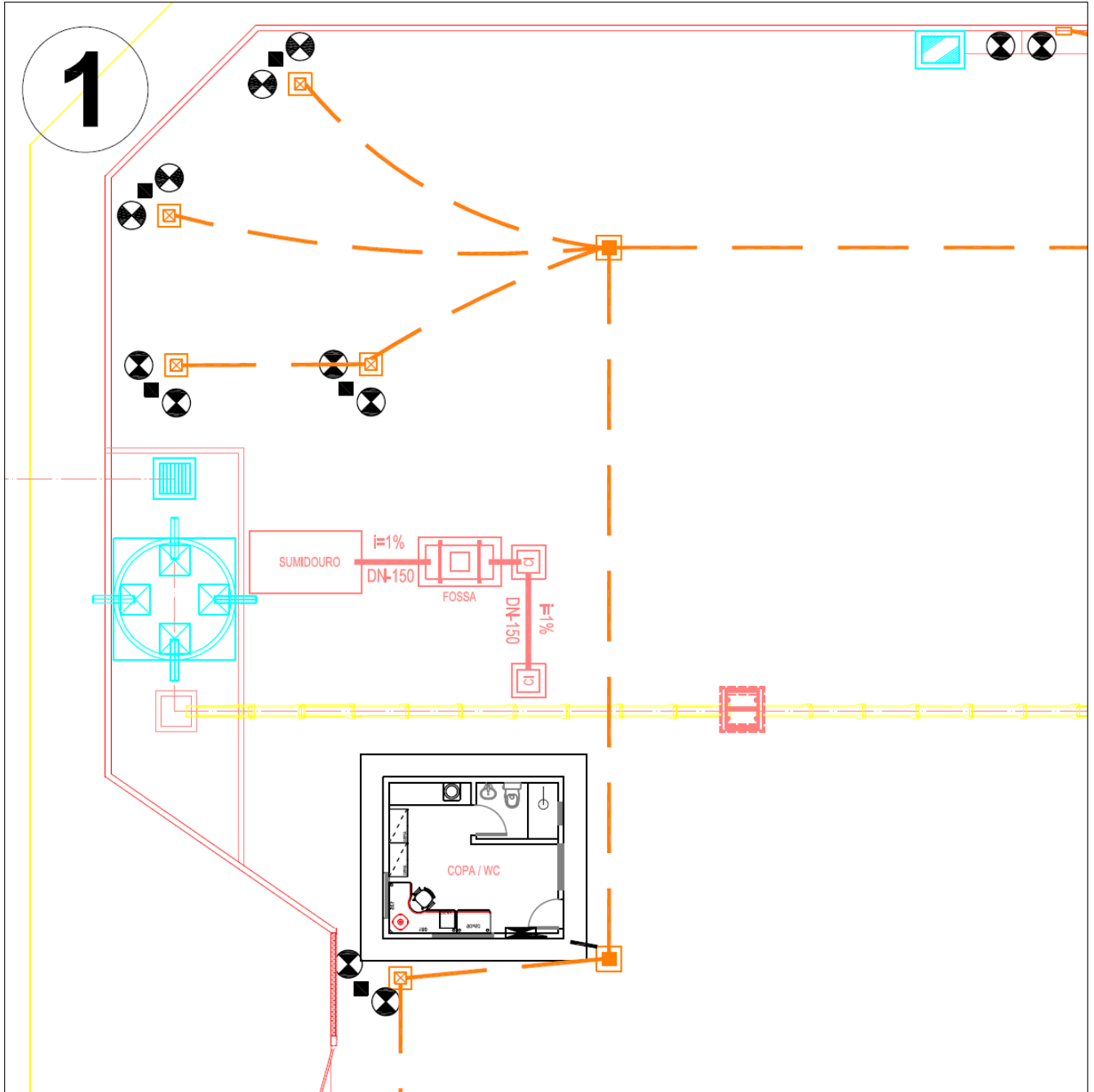
**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -






Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

-  CV XX - DOME 360
-  CV XX - FIXA
-  CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
-  CAIXA 30cm x 30cm
-  ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

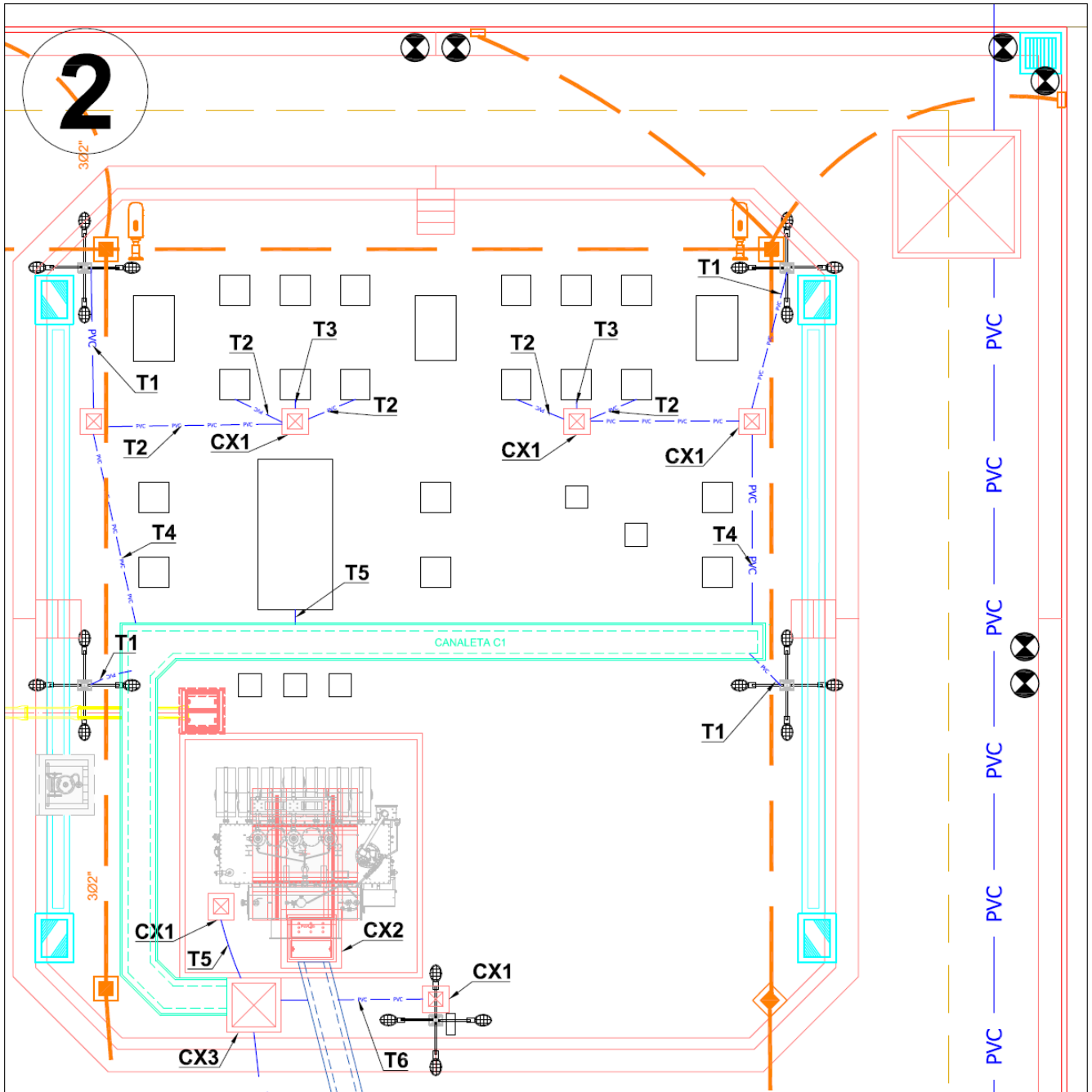
-  CAIXA APARENTE NA PAREDE
-  BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
-  SENSOR DE PRESENÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
-  PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
-  CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**

**Áreas de aplicação**






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



**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

-  CV XX - DOME 360
-  CV XX - FIXA
-  CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
-  CAIXA 30cm x 30cm
-  ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

-  CAIXA APARENTE NA PAREDE
-  BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
-  SENSOR DE PRESEÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
-  PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
-  CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

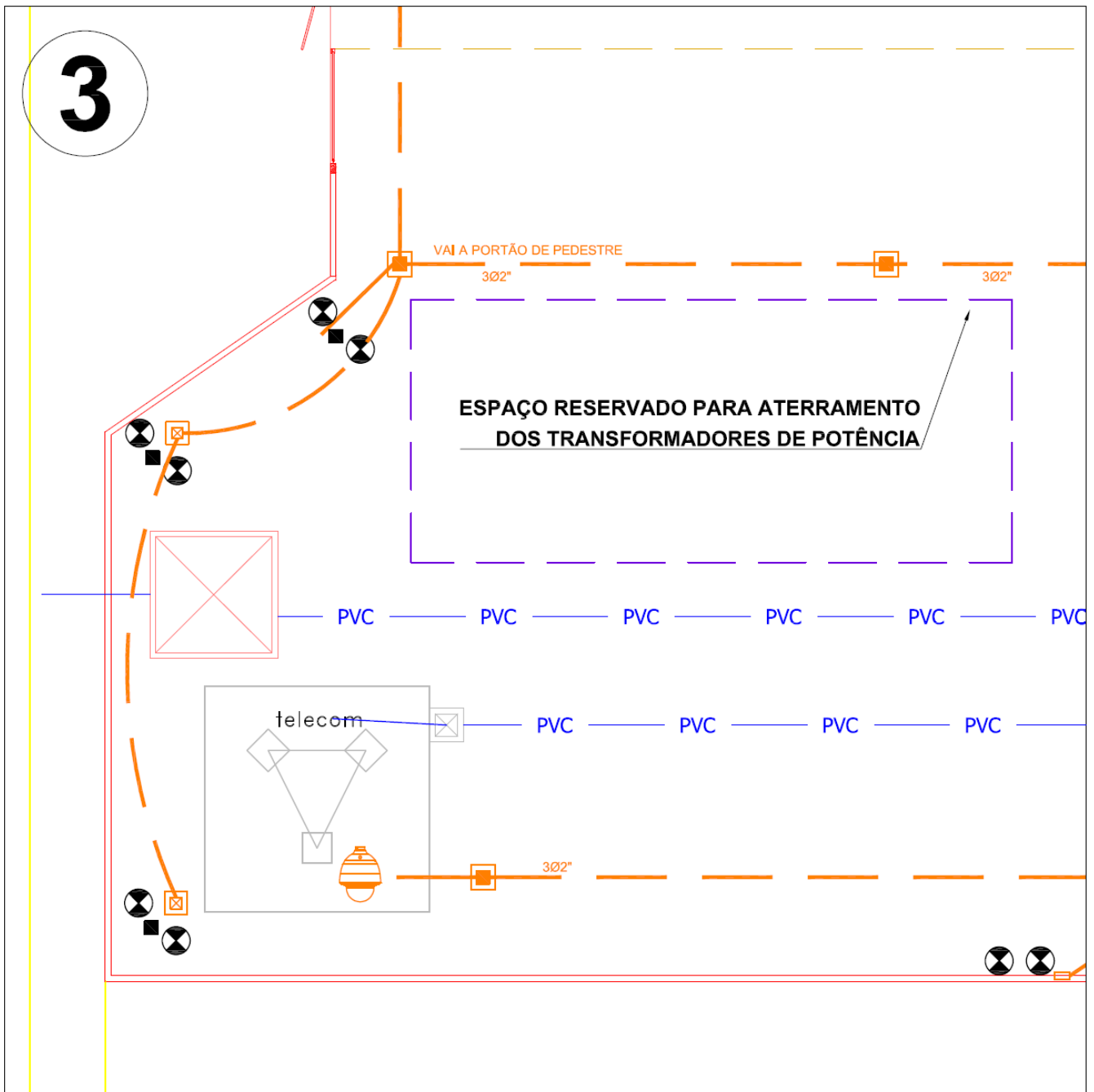
**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -






Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

-  CV XX - DOME 360
-  CV XX - FIXA
-  CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
-  CAIXA 30cm x 30cm
-  ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

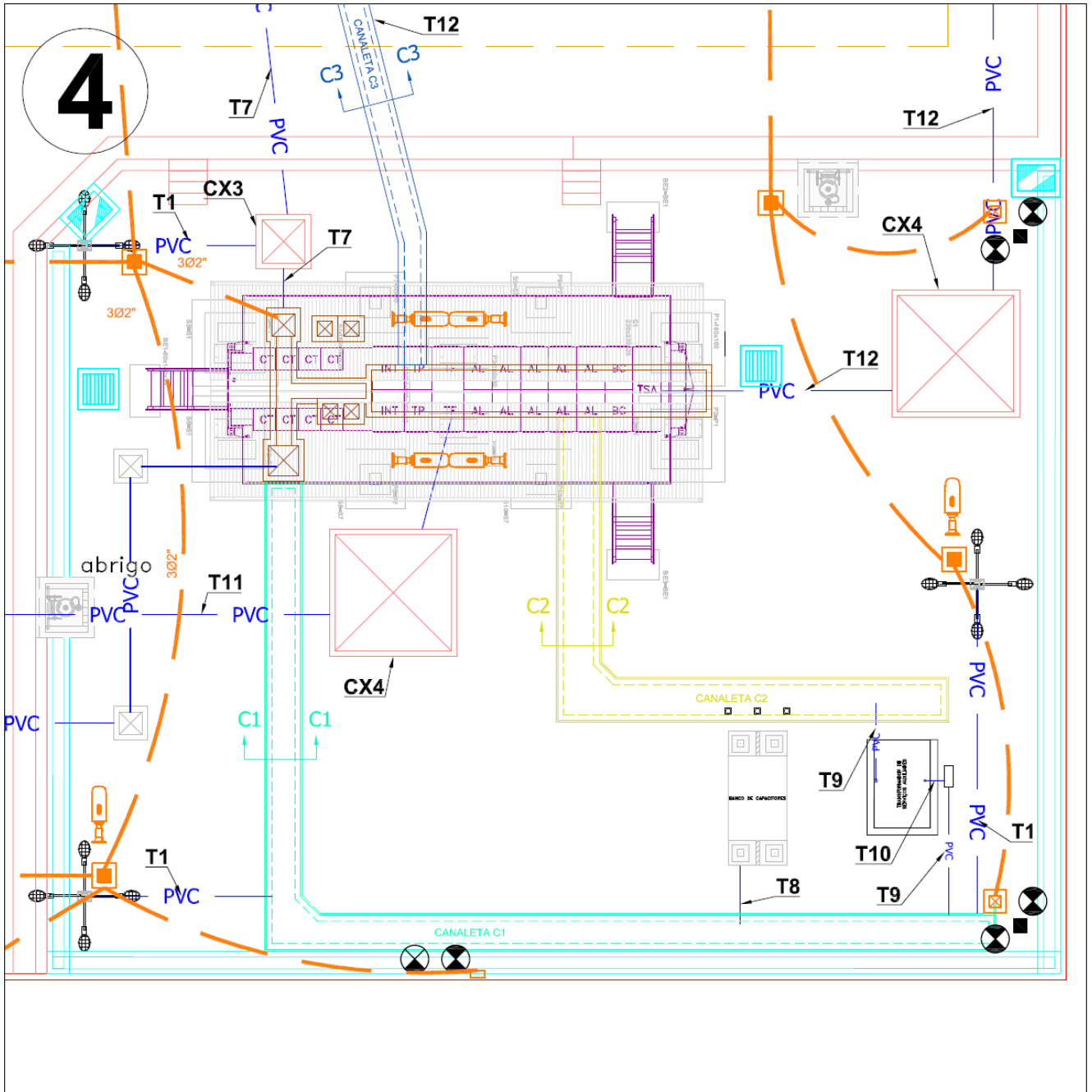
-  CAIXA APARENTE NA PAREDE
-  BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
-  SENSOR DE PRESEÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
-  PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
-  CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**






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



**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DO SISTEMA DE MONITORAMENTO**

-  CV XX - DOME 360
-  CV XX - FIXA
-  CAIXA APARENTE APARENTE NA PAREDE
-  CAIXA 30cm x 30cm
-  ELETRODUTO PVC RÍGIDO 1"

**LEGENDA DOS EQUIPAMENTOS DE SEGURANÇA E ALARME**

-  CAIXA APARENTE NA PAREDE
-  BARREIRA DE SEGURANÇA EM PILARETE DE CONCRETO
-  SENSOR DE PRESENÇA INSTALADO EM PVC 1" TETO/PAREDE
-  PILARETE DE CONCRETO EM BASE DE CONCRETO CICLÓPICO
-  CENTRAL DE ALARME E MÓDULO GPRS A

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

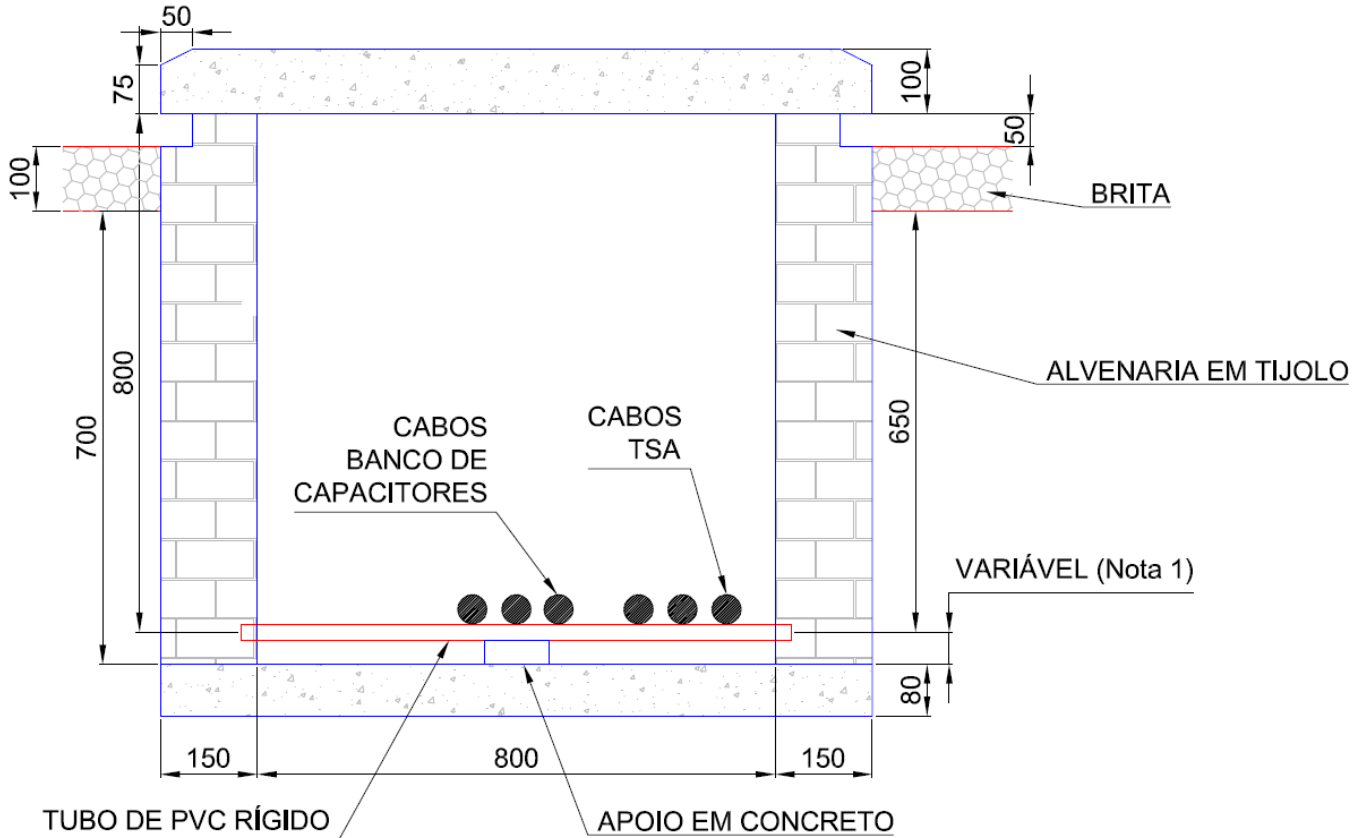
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.3.2.2. Corte C2-C2**



**Nota 1** Menor altura no início da declividade = 0,05 metros.

**Nota 2** Dimensões em milímetros.

**Nota 3** A canaleta C2 é destinada para os cabos isolados de média tensão do banco de capacitores e do TSA.

**Nota 4** As tampas das canaletas podem ser de material polimérico desde que não estejam localizadas em áreas que possua passagem de veículos.

**Áreas de aplicação**

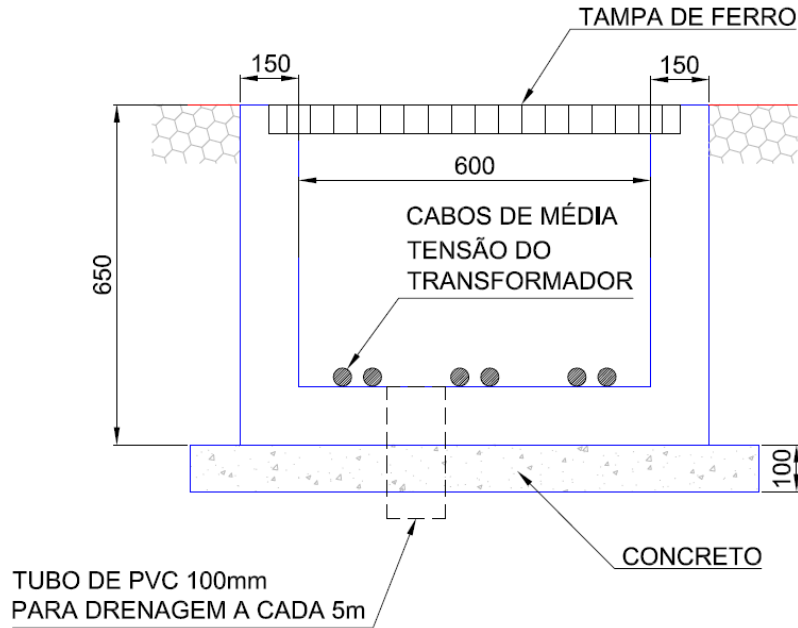
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.3.2.3. Corte C3-C3**



**Nota 1** Dimensões em milímetros.

**Nota 2** A canaleta C3 é destinada para a passagem dos cabos de média tensão do transformador até o eletrocentro.

**Nota 3** As tampas das canaletas devem ser preferencialmente de:

- aço fundido: quando a canalização estiver localizada em área que houver passagem de veículos;
- aço galvanizado: quando a canalização estiver localizada em área destinada somente para passagem de pedestres.



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

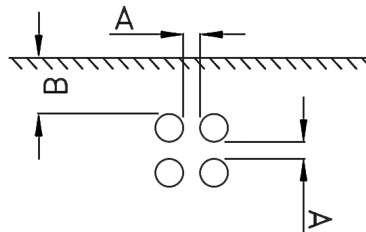
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.3.3. Dutos e Caixas de Passagem**
**8.5.3.3.1. Dutos**

O caminhamento ou traçado dos dutos indicados como T1 ao T12 conforme item 8.5.3.1 estão definidos conforme a seguir:

Traçado	Quantidade / Seção
T1	1 duto de 1"
T2	1 duto de 1.1/2"
T3	2 dutos de 2"
T4	2 dutos de 1.1/2"
T5	4 dutos de 2"
T6	2 dutos de 2"
T7	1 dutos de 1", 4 dutos de 1.1/2" e 10 dutos de 2"
T8	1 duto de 2"
T9	1 duto de 3"
T10	2 dutos de 3"
T11	5 dutos de 6"
T12	6 dutos de 6"

Independente da quantidade de dutos por traçado, deve-se adotar as seguintes distâncias mínimas:



A= Distância vertical e horizontal entre as faces externas dos dutos (no mínimo 3cm).

B= Distância vertical entre a parede externa do duto e o nível do solo (no mínimo 20cm).

**8.5.3.3.2. Caixas**

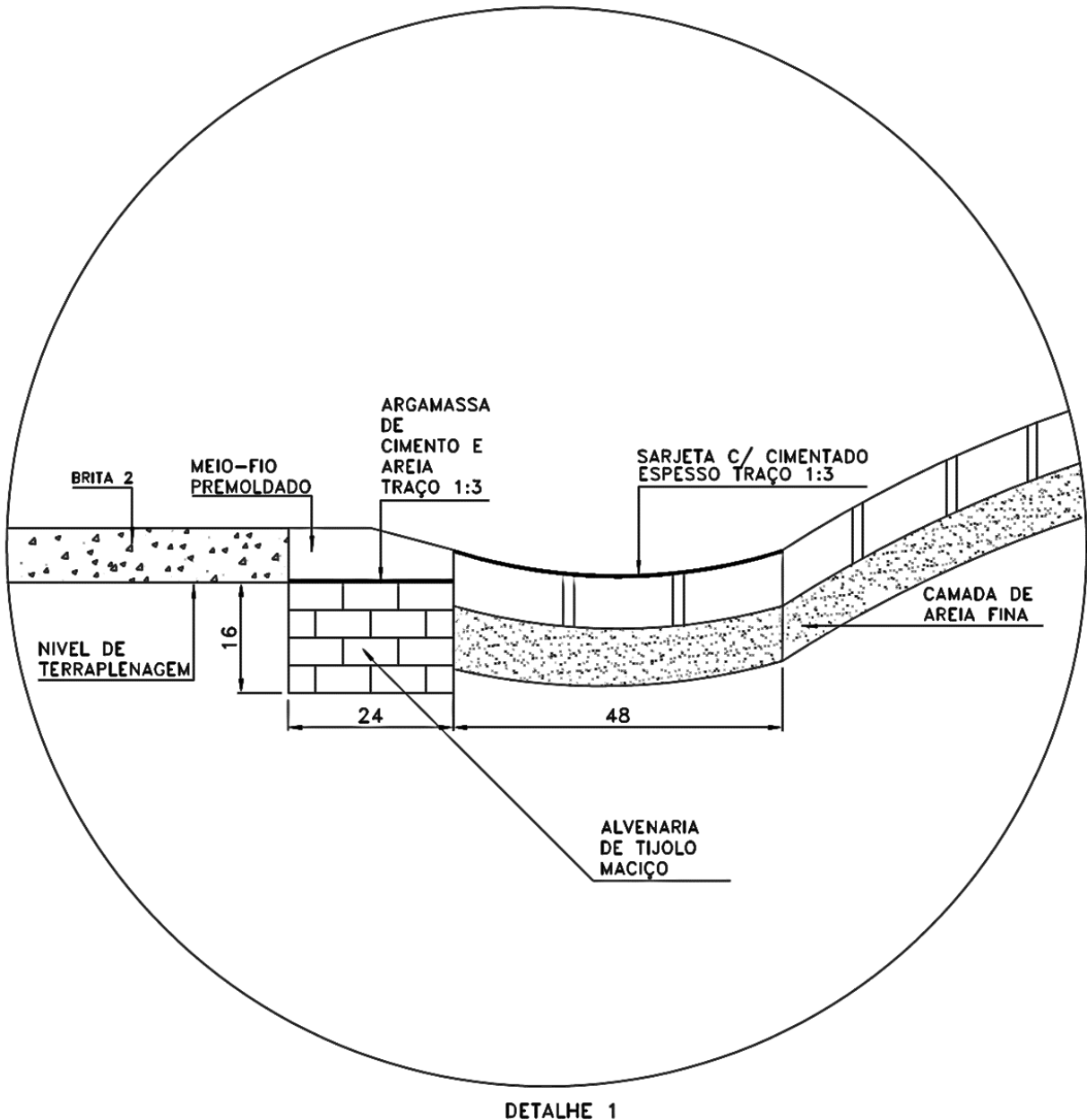
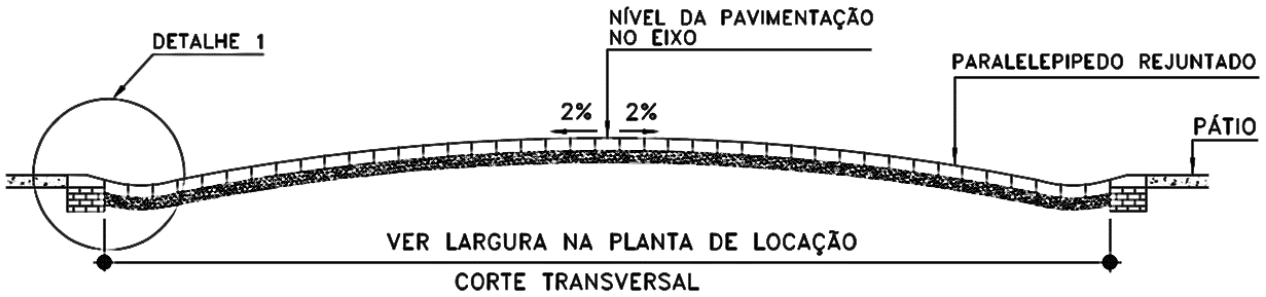
As caixas de passagem indicadas como CX1 a CX4 conforme item 8.5.3.1 devem possuir as dimensões definidas a seguir:

Caixa	Dimensões mínimas internas (largura x comprimento x profundidade) (cm)
CX1	40x40x80
CX2	100x105x102,5
CX3	115x115x120
CX4	310x310x200

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.4. Pavimentação**



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

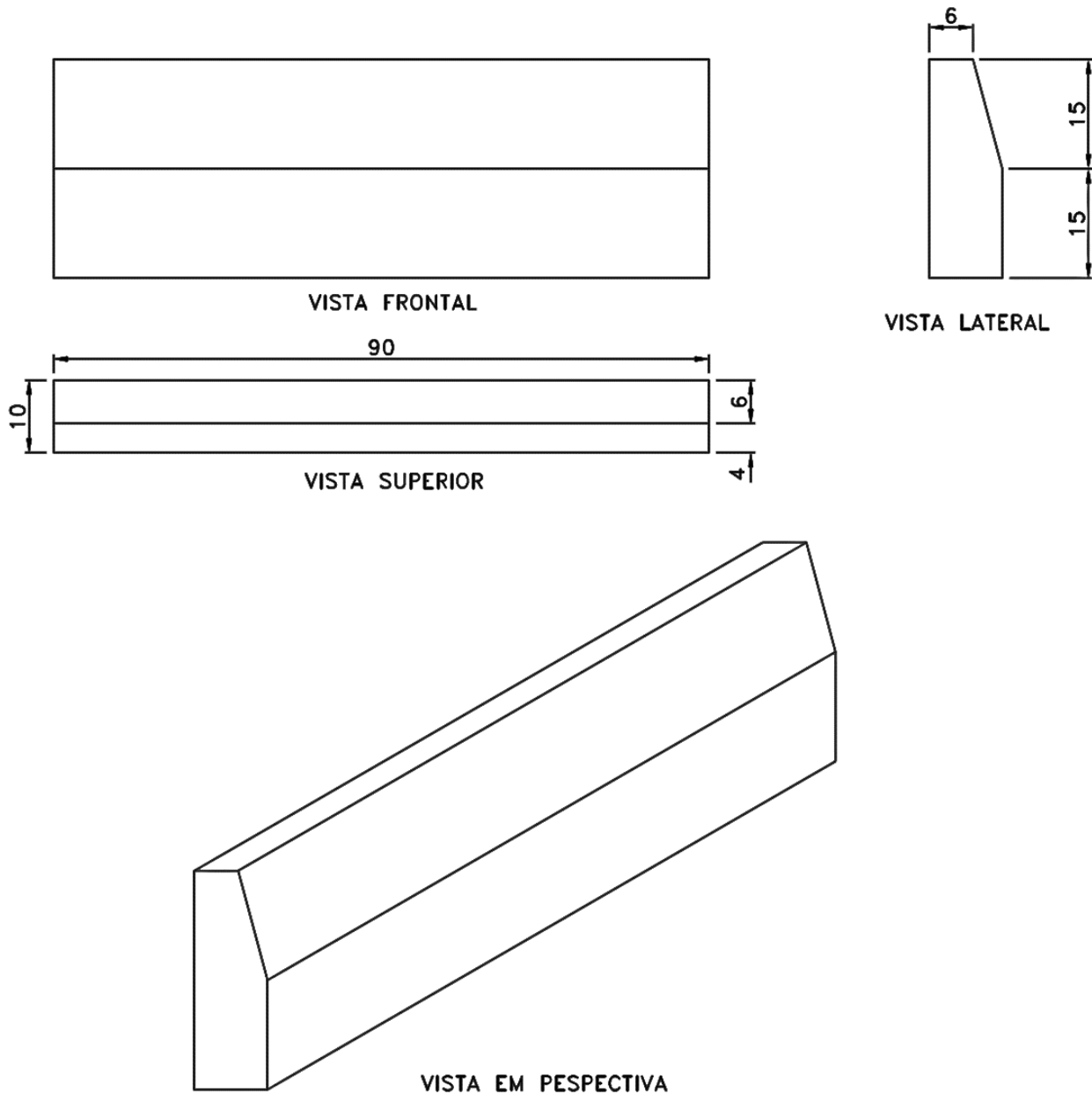
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Nota 1** O cimentado das sarjetas deverão ter juntas de dilatação a cada 0,90 coincidindo com as juntas do meio-fio.

**Nota 2** A espessura do paralelepípedo junto com a areia não deverá ser inferior a 25cm.

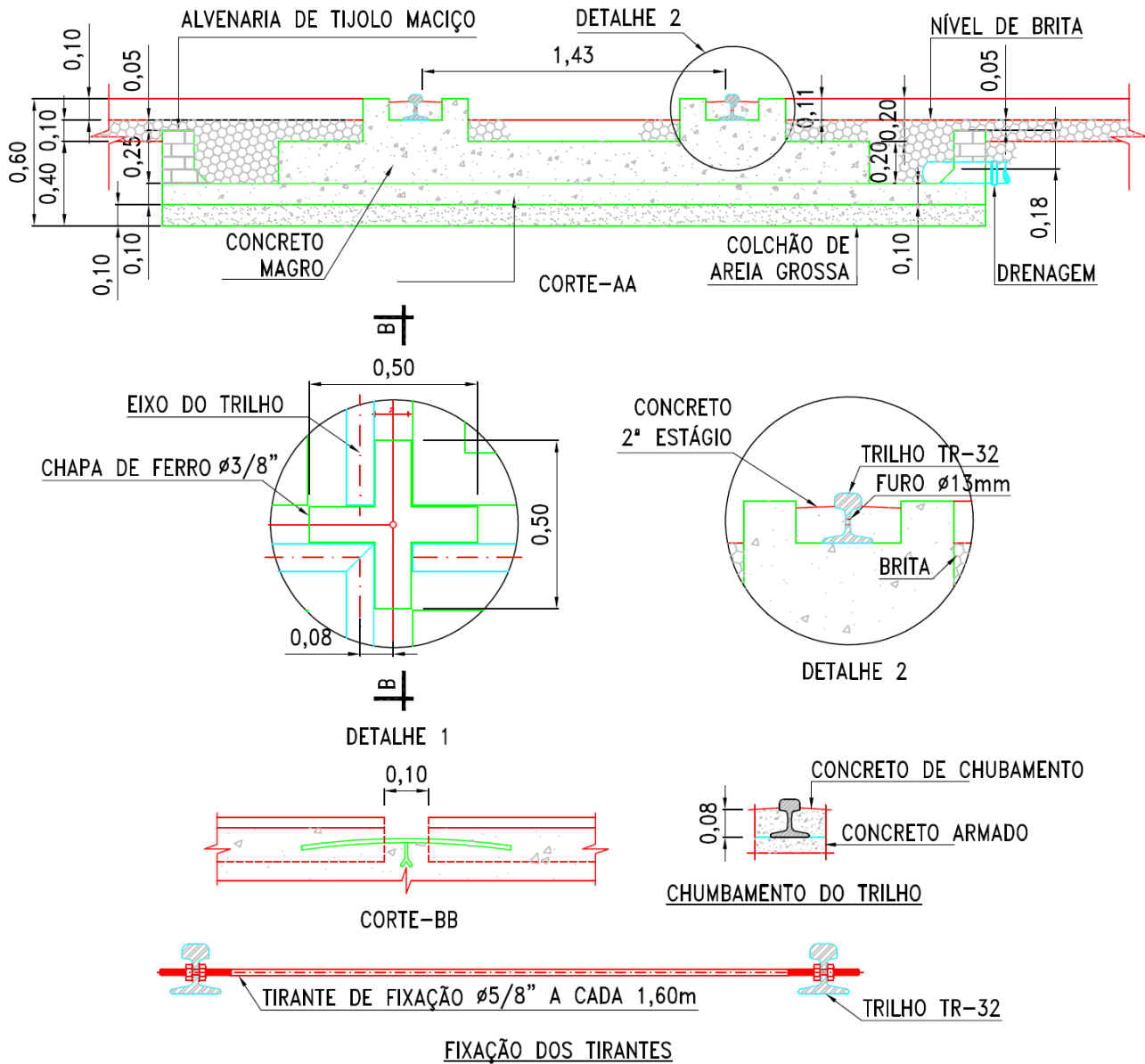
**Nota 3** Dimensões em centímetros.



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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



**Nota 4** Concreto FCK=30Mpa;

**Nota 5** Usar forma para concreto aparente;

**Nota 6** O recobrimento da armação de ferro deve ser de 0,025m;

**Nota 7** O ferro da armação será CA-60;

**Nota 8** Os trilhos na base de transferência deverão ficar apoiados e chumbados em toda sua extensão;

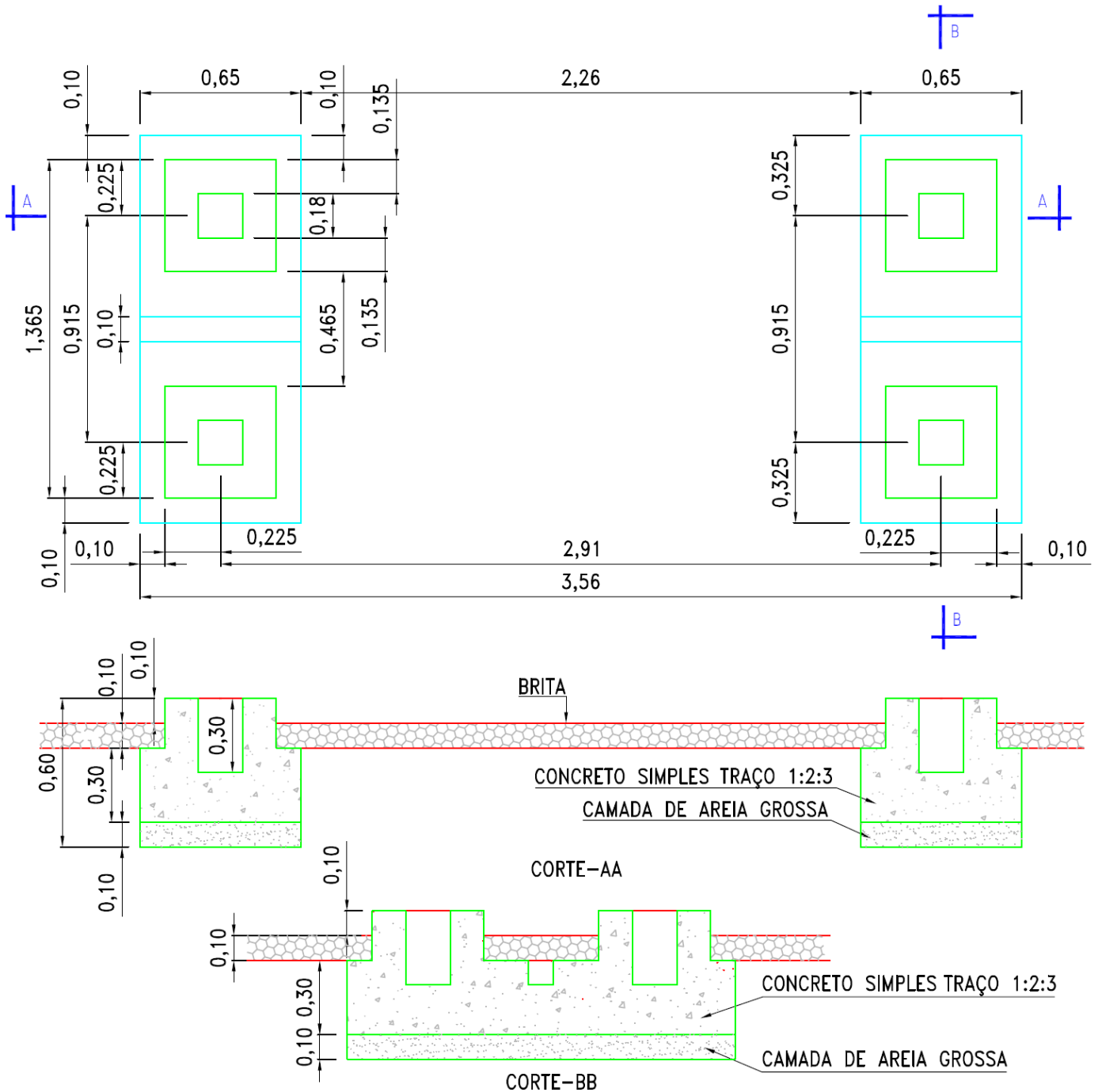
**Nota 9** Os tirantes de fixação deverão ser ajustados antes do chumbamento dos trilhos nos dormentes e na base de concreto;

**Nota 10** Quando da colocação dos trilhos, usar adesivo para concreto.

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.5.2. Base do Banco de Capacitores (base por estrutura)**



**Nota 1** Dimensões em metros;

**Nota 2** Concreto FCK=20Mpa;

**Nota 3** Usar forma para concreto aparente;

**Nota 4** Quando da colocação dos chumbadores, usar adesivo para concreto.

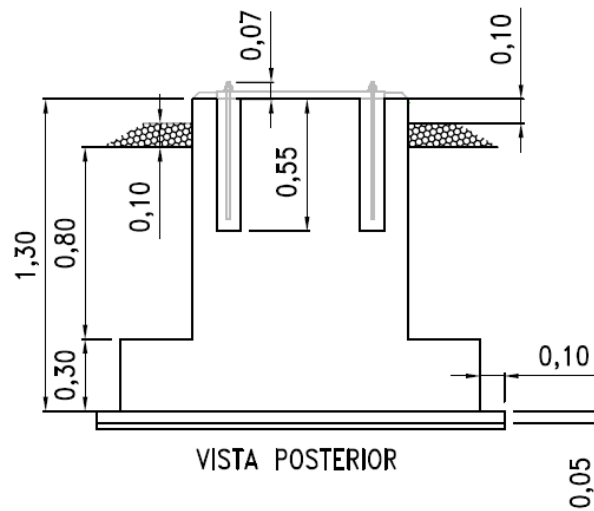
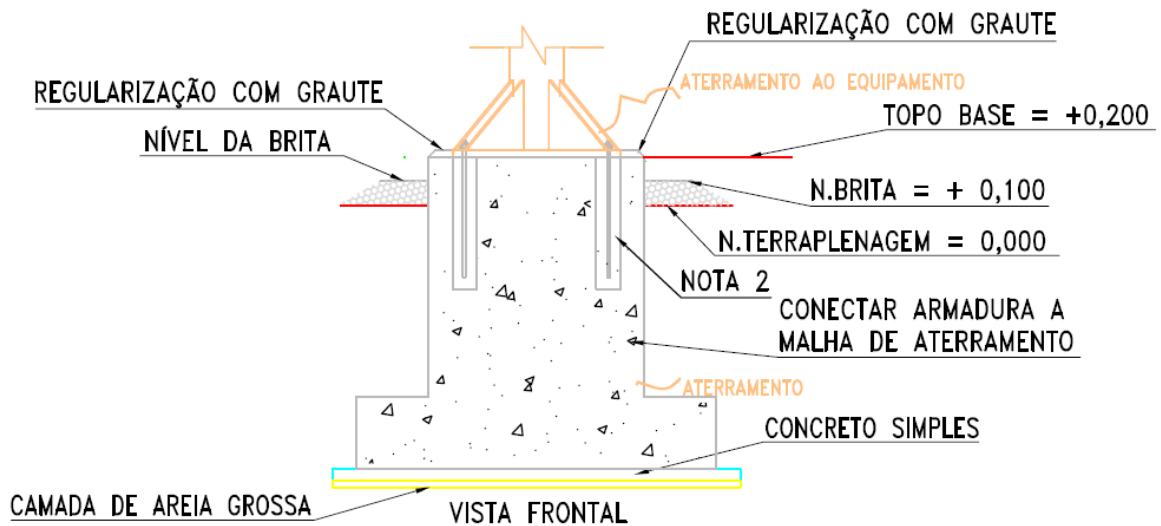
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.5.3. Base do Módulo Híbrido Single Bay 72,5kV**


**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

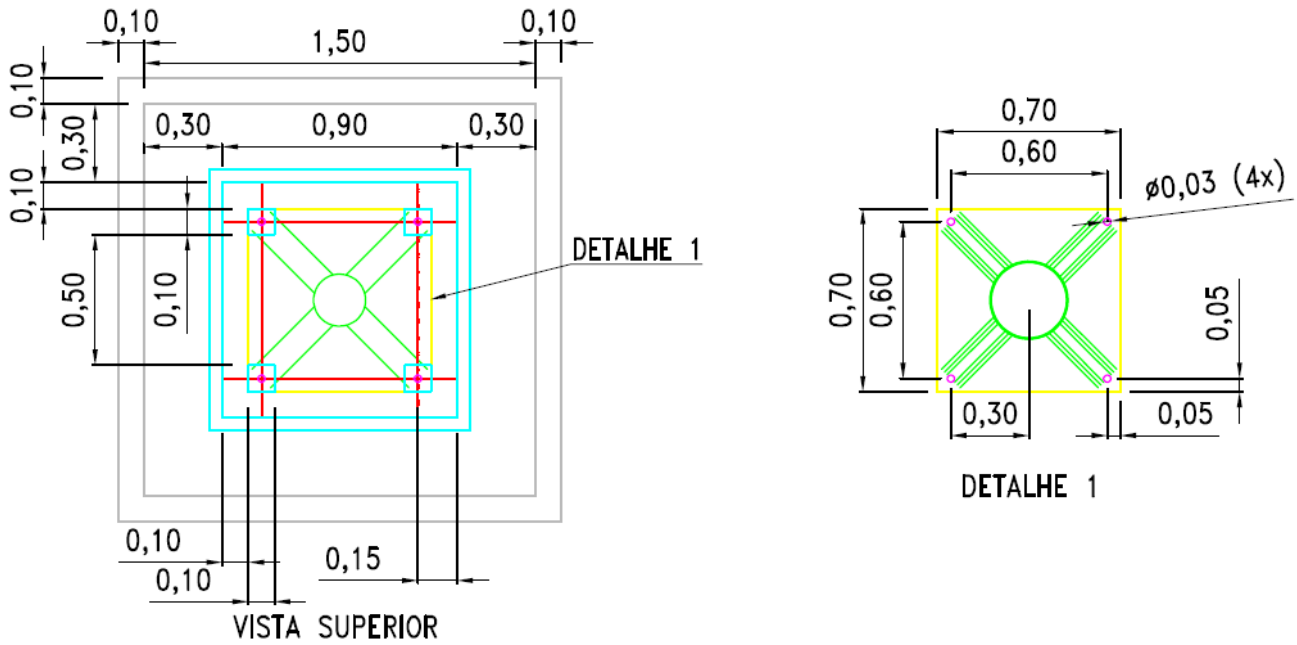
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**Nota 1** Dimensões em metros;

**Nota 2** Antes de realizar o chumbamento, limpar, retirando a poeira e aplica sikadur 32 nas faces (lateral e fundo). Usar concreto e graute traço 1:2:2.

**Nota 3** A estrutura deve ser fixada com chumbador M24;

**Nota 4** Aterrar a armadura do bloco na malha de terra;

**Nota 5** Concreto estrutural FCK=30Mpa;

**Nota 6** Concreto magro=10Mpa;

**Nota 7** Aço CA-50 (fyk=500Mpa);

**Nota 8** Verificar a cota de assentamento de acordo com o nível de terraplanagem;

**Nota 9** Massa estimada para içamento: 930kg;

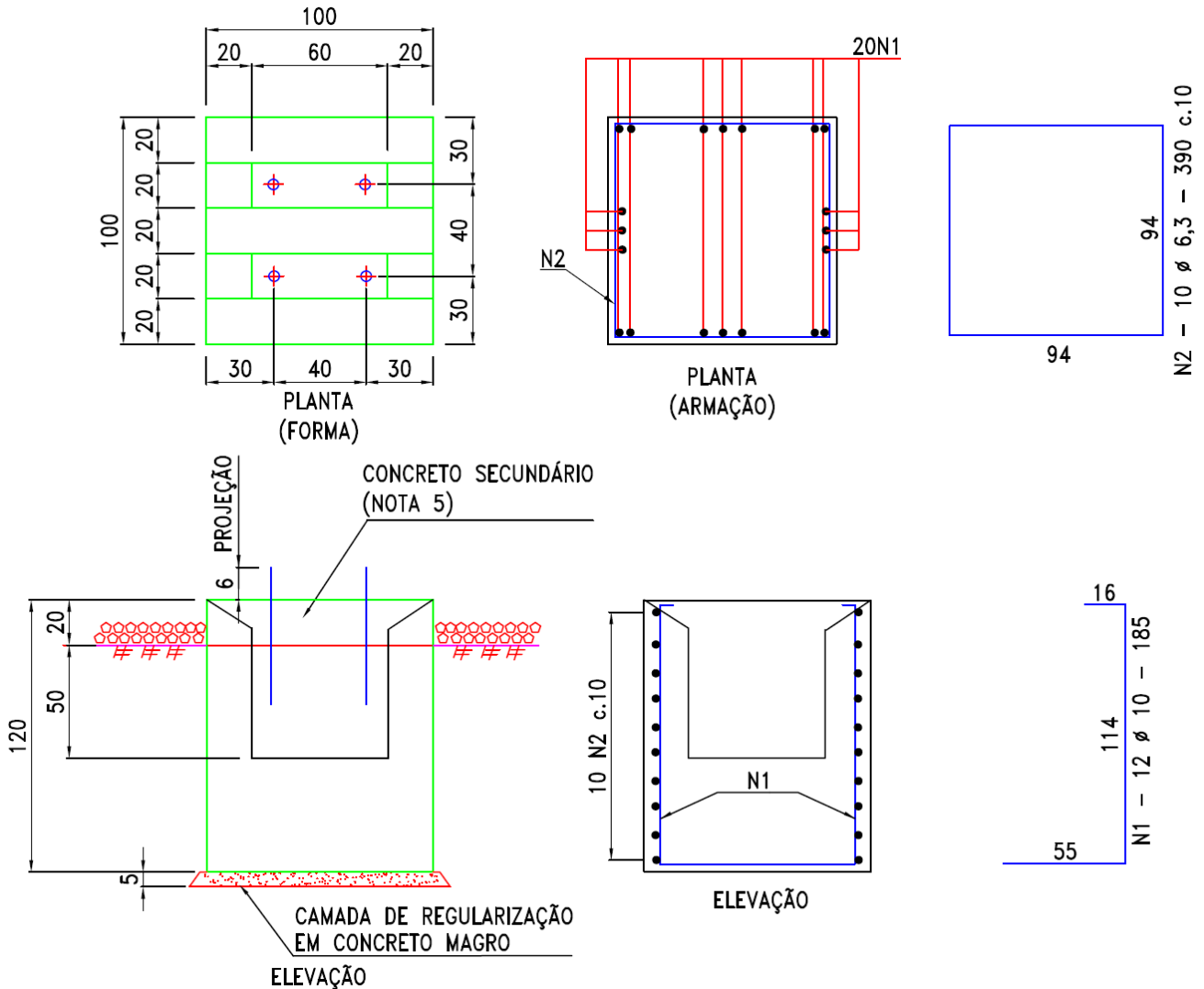
**Nota 10** Reaterro em solo-cimento: 1:10.



**Áreas de aplicação**

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

**8.5.5.4. Base para Suporte Metálico de Mufas**



**Nota 1** Dimensões em centímetros;

**Nota 2** Tensão admissível no terreno  $\geq 0,10\text{Mpa}$ ;

**Nota 3** Caso o terreno não ofereça resistência compatível, escavar até a profundidade necessária e reaterrar com material selecionado, compactando-se convenientemente em camadas de, no máximo, 20cm de espessura;

**Nota 4** Concreto  $\text{FCK} \geq 18\text{Mpa}$ ;

**Nota 5** A utilização de cavas só serão admitidas, caso os chumbadores de fornecimento do fabricante das estruturas não estejam na obra no momento da concretagem, neste caso após a perfeita locação dos chumbadores, as cavas deverão ser preenchidas com concreto mais aditivo plastificante de alta performance tipo sikament-300 da sika ou similar na proporção indicada pelo fabricante;

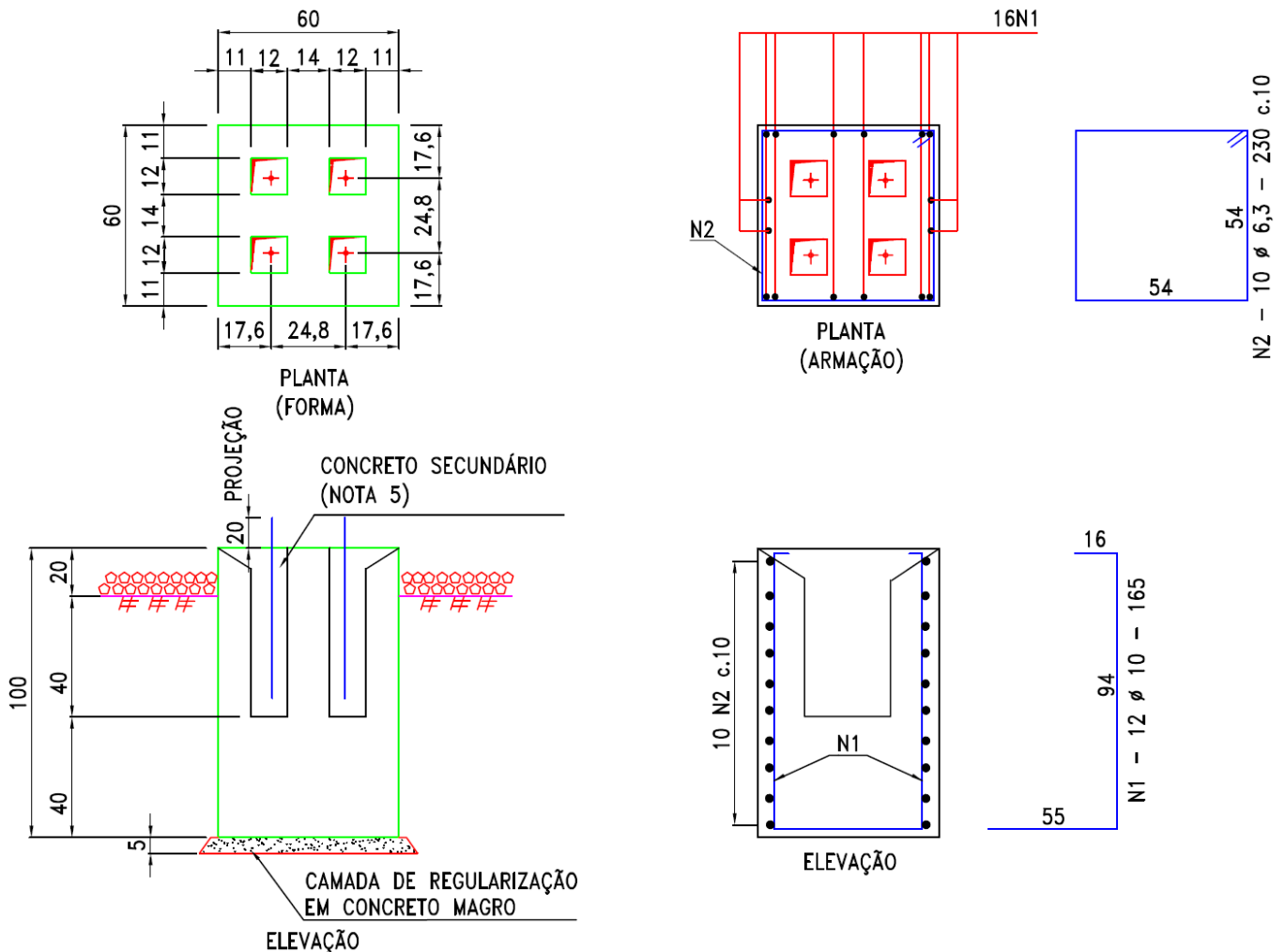
**Nota 6** Aço CA-50  $\text{fyk} = 500\text{Mpa}$ ;

**Nota 7** Comprimento mínimo pela face externa dos ferros=3cm.

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.5.5. Base para Suporte Metálico de Para-raios e Isoladores**



**Nota 1** Dimensões em centímetros;

**Nota 2** Tensão admissível no terreno  $\geq 0,10\text{Mpa}$ ;

**Nota 3** Caso o terreno não ofereça resistência compatível, escavar até a profundidade necessária e reaterar com material selecionado, compactando-se convenientemente em camadas de, no máximo, 20cm de espessura;

**Nota 4** Concreto  $\text{FCK} \geq 18\text{Mpa}$ ;

**Nota 5** A utilização de cavas só serão admitidas, caso os chumbadores de fornecimento do fabricante das estruturas não estejam na obra no momento da concretagem, neste caso após a perfeita locação dos chumbadores, as cavas deverão ser preenchidas com concreto mais aditivo plastificante de alta performance tipo sikament-300 da sika ou similar na proporção indicada pelo fabricante;

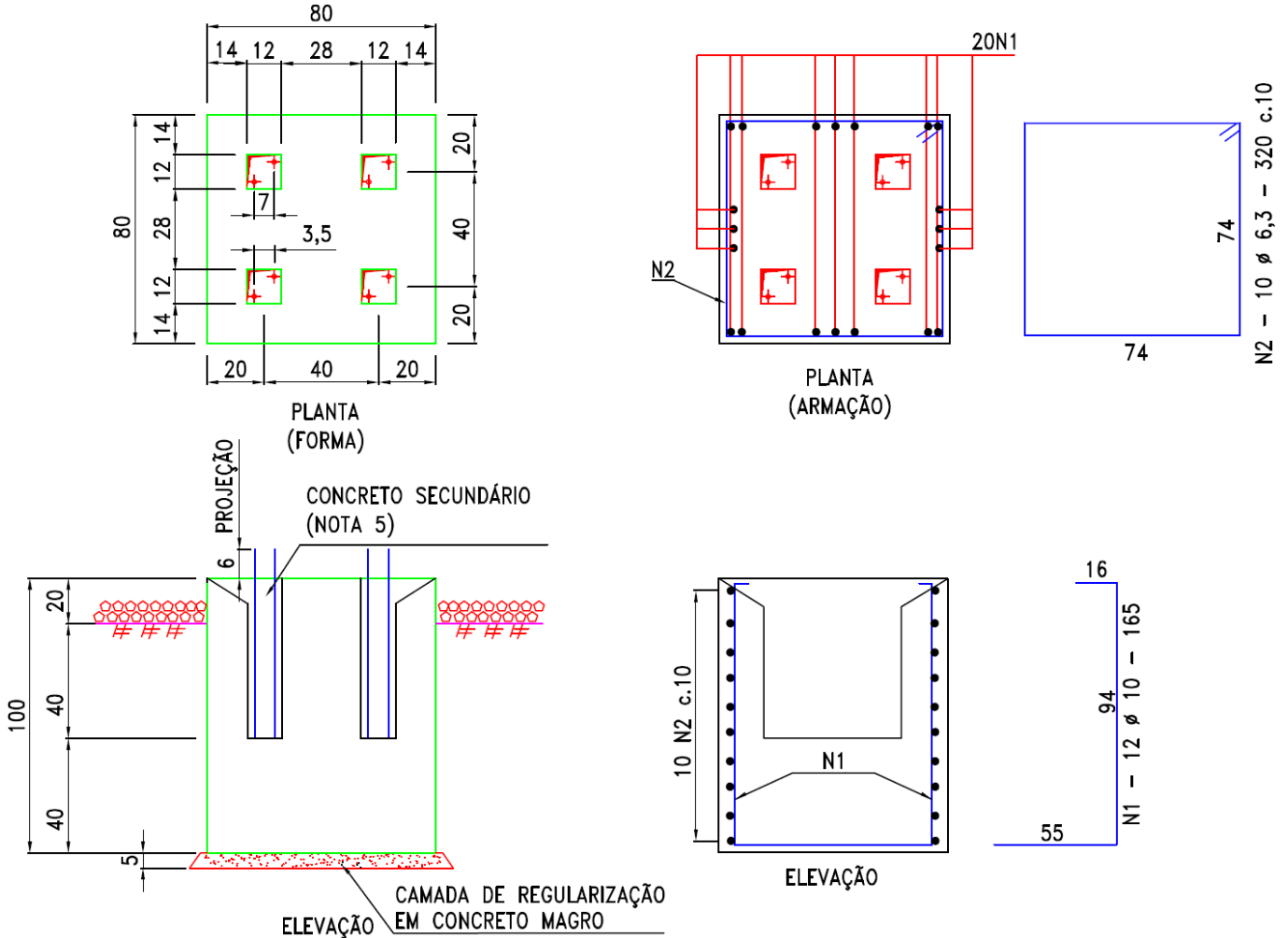
**Nota 6** Aço CA-50  $\text{fyk} = 500\text{Mpa}$ ;

**Nota 7** Comprimento mínimo pela face externa dos ferros=3cm.

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.5.6. Base para Suporte Metálico de Transformadores de Potencial**



**Nota 1** Dimensões em centímetros;

**Nota 2** Tensão admissível no terreno  $\geq 0,10\text{Mpa}$ ;

**Nota 3** Caso o terreno não ofereça resistência compatível, escavar até a profundidade necessária e reaterar com material selecionado, compactando-se convenientemente em camadas de, no máximo, 20cm de espessura;

**Nota 4** Concreto  $\text{FCK} \geq 25\text{Mpa}$ ;

**Nota 5** A utilização de cavas só serão admitidas, caso os chumbadores de fornecimento do fabricante das estruturas não estejam na obra no momento da concretagem, neste caso após a perfeita locação dos chumbadores, as cavas deverão ser preenchidas com concreto mais aditivo plastificante de alta performance tipo sikament-300 da sika ou similar na proporção indicada pelo fabricante;

**Nota 6** Aço CA-50  $\text{fyk} = 500\text{Mpa}$ ;

**Nota 7** Comprimento mínimo pela face externa dos ferros=3cm.

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**

**Áreas de aplicação**

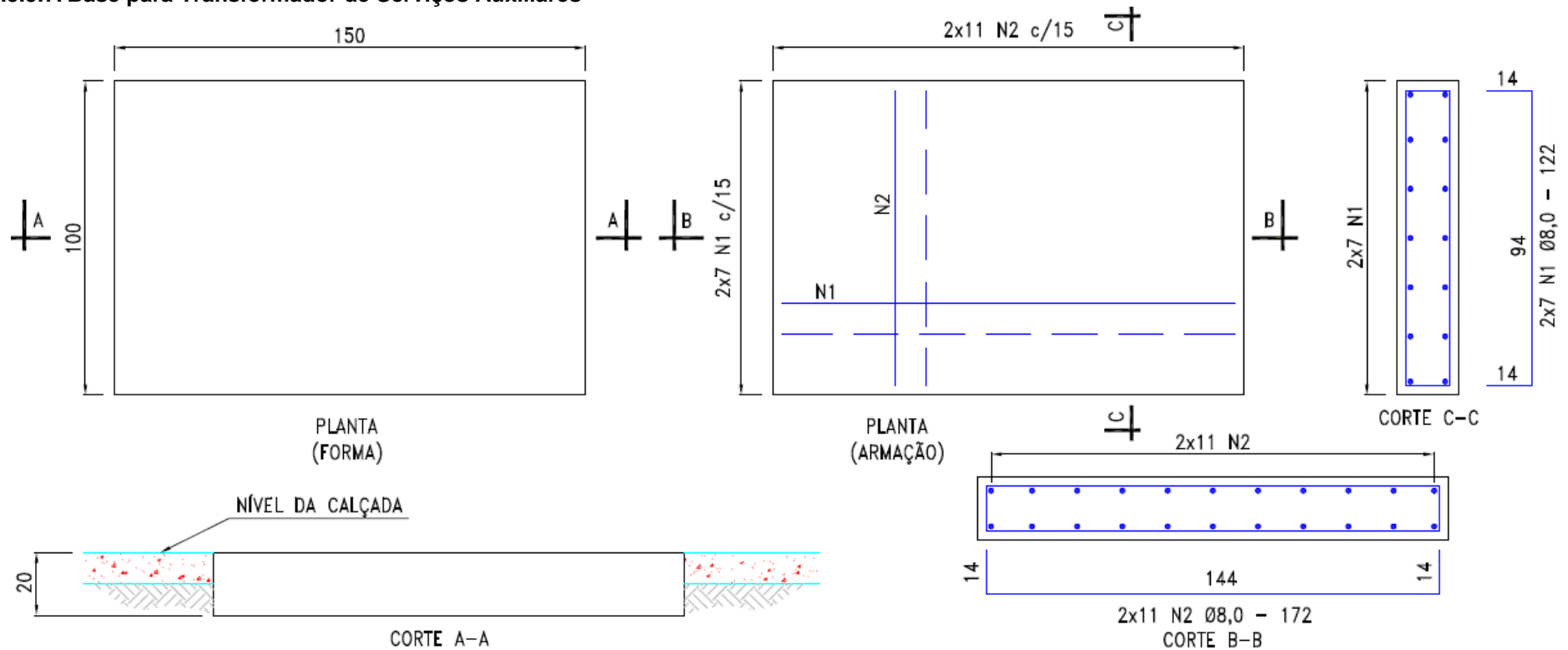
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço:

Linha de Negócio: - Infraestrutura e Redes

**8.5.5.7. Base para Transformador de Serviços Auxiliares**



**Nota 1** Dimensões em centímetros;

**Nota 2** Tensão admissível do terreno > 0,05Mpa;

**Nota 3** Concreto FCK > 20Mpa;

**Nota 4** Cobrimento mínimo da armadura = 3cm;

**Nota 5** Volume de concreto = 0,30 m<sup>3</sup>

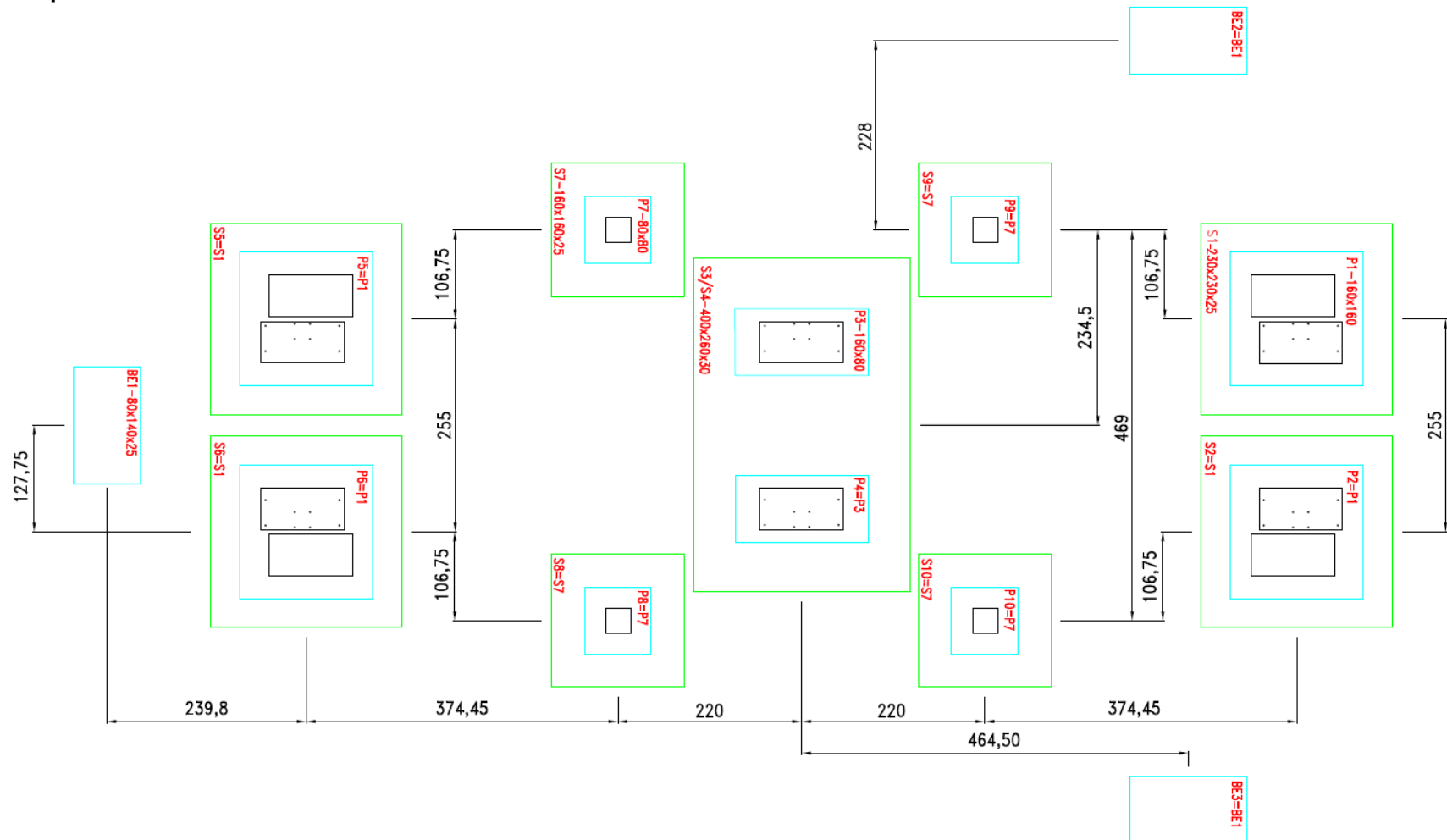
**Nota 6** Área da forma = 1,00 m<sup>2</sup>

**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.5.8. Base para Eletrocentro**



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

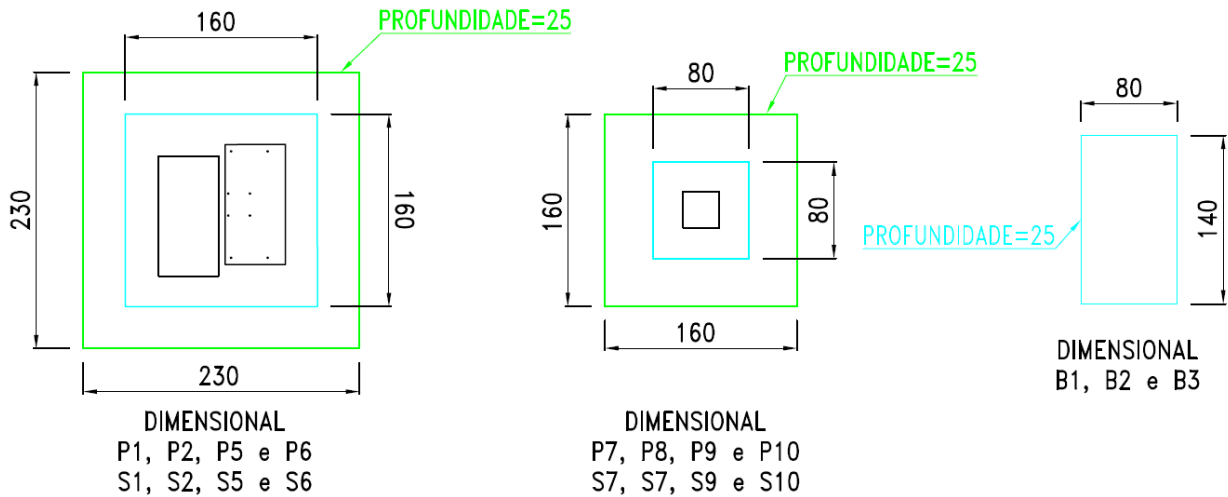
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

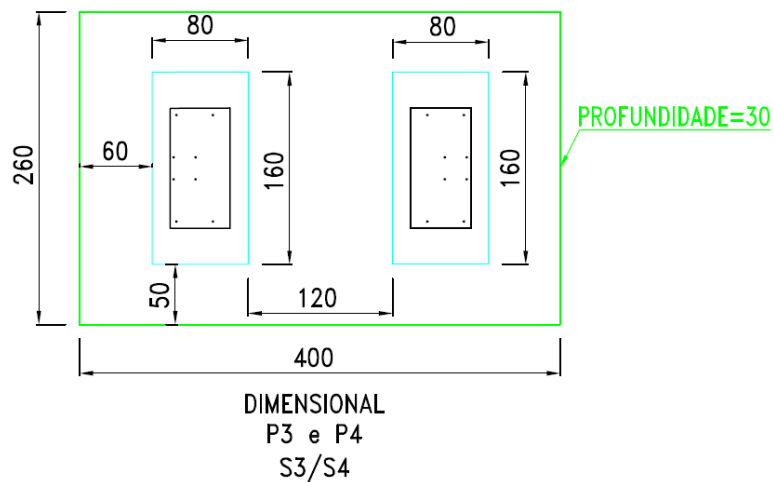
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



**LEGENDA**  
 B: BLOCO  
 P: PILAR  
 S: SAPATA



**Nota 1** Dimensões em centímetros;

**Nota 2** Concreto estrutural FCK  $\geq$  25Mpa;

**Nota 3** Concreto magro FCK  $\geq$  10Mpa;

**Nota 4** Tensão admissível no terreno = 10t/m<sup>2</sup>;

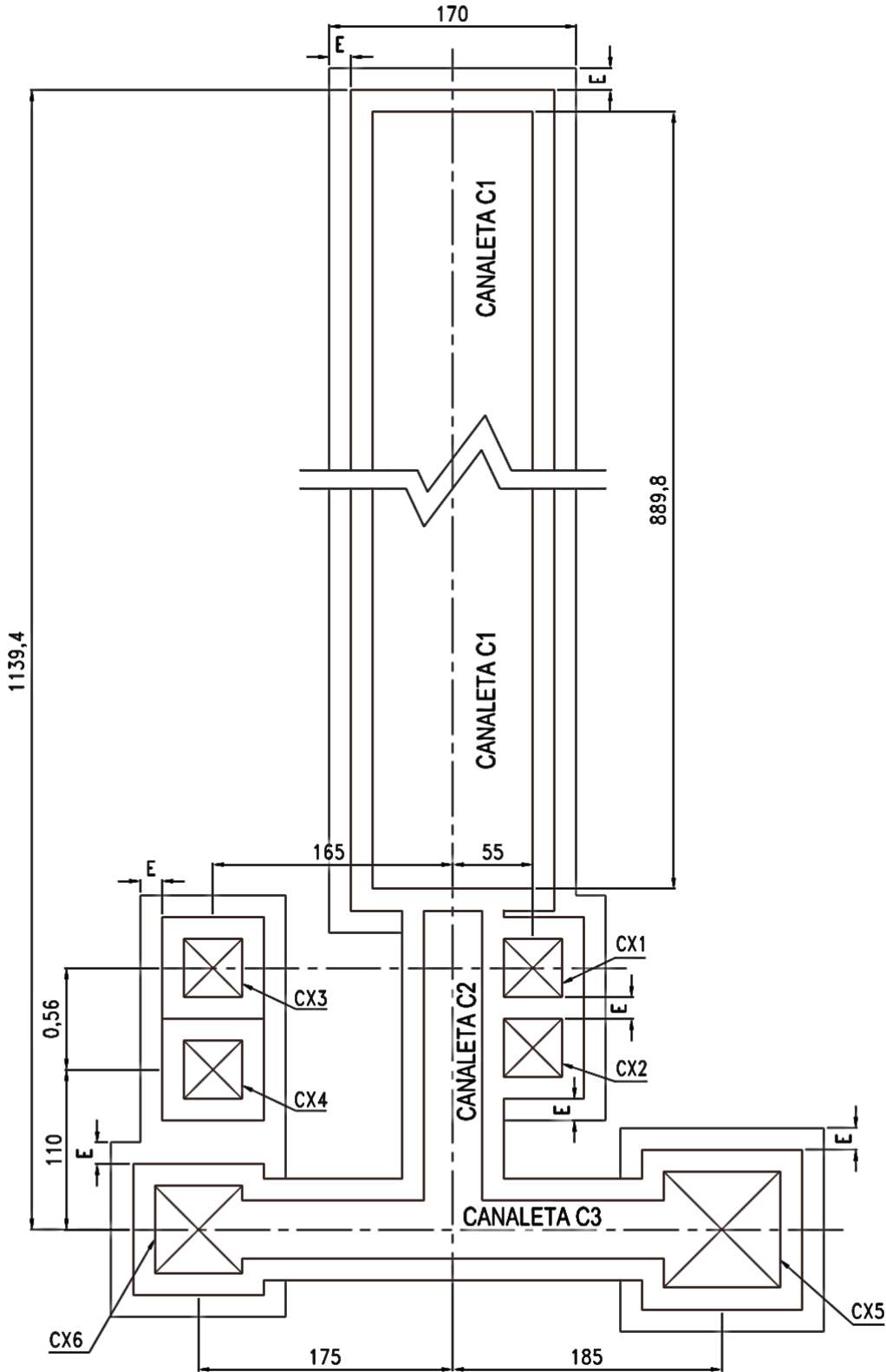
**Nota 5** Caso o terreno não ofereça resistência compatível, escavar até a profundidade necessária e reaterrar com material selecionado, compactando-se convenientemente em camadas de, no máximo, 20cm de espessura.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

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

**8.5.5.9. Caixas e Canaletas do Eletrocentro**



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Nota 1** Dimensões em centímetros.

**Nota 2** Cota E=15 cm.

**Nota 3** As caixas de passagem indicadas como CX1 a CX6 devem possuir as dimensões definidas a seguir:

Caixa	Dimensões internas (largura x comprimento x profundidade) (cm)
CX1	40x40x80
CX2	40x40x80
CX3	40x40x80
CX4	40x40x80
CX5	80x80x80
CX6	60x60x80

**Nota 4** As canaletas indicadas como C1 a C3 devem possuir as dimensões definidas a seguir:

Canaleta	Dimensões internas (largura x profundidade) (cm)
C1	110x100
C2	40x30
C3	40x30



**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

**Áreas de aplicação**

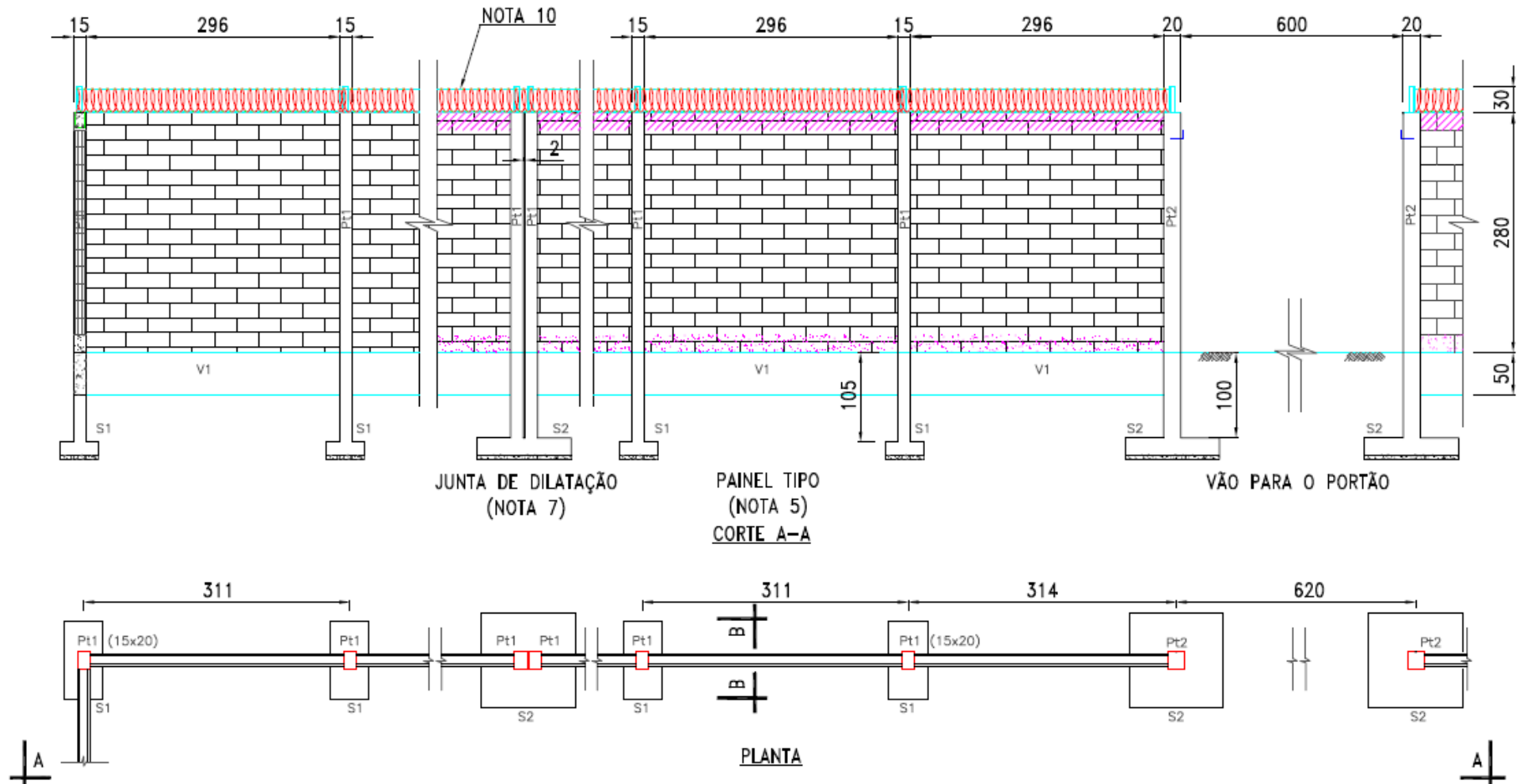
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.6. Muro de Divisa da Subestação**



**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Especificação Técnica no. 409**

Versão no.01 data: 18/12/2019

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

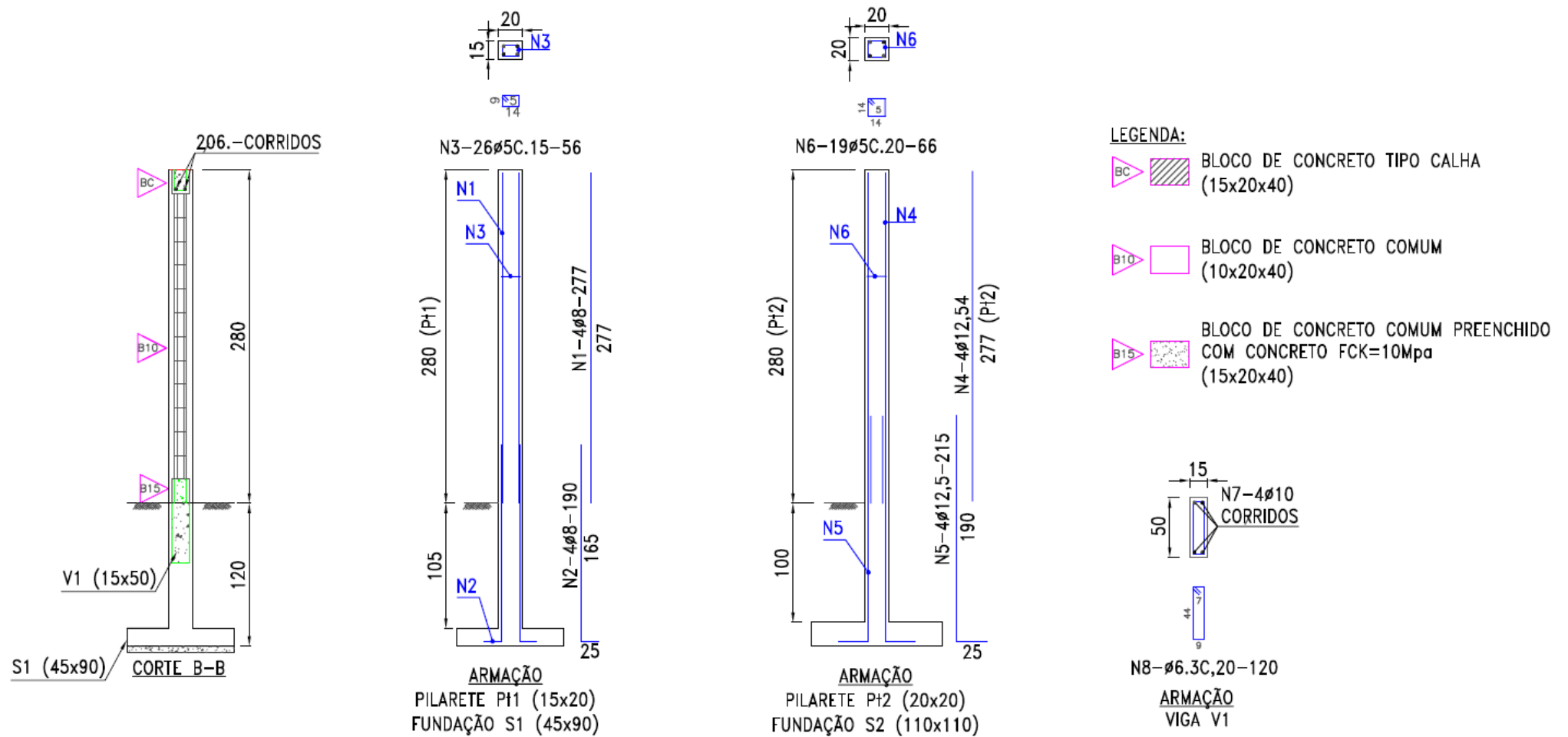
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

**Especificação Técnica no. 409**

Versão no.01 data: 18/12/2019

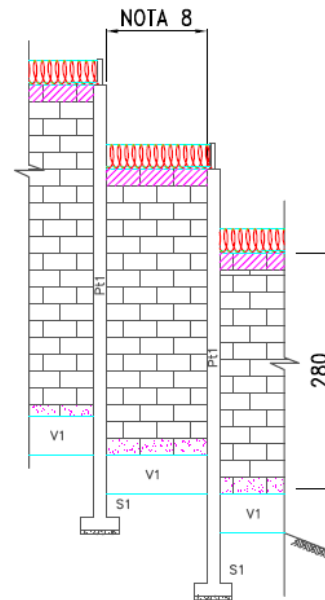
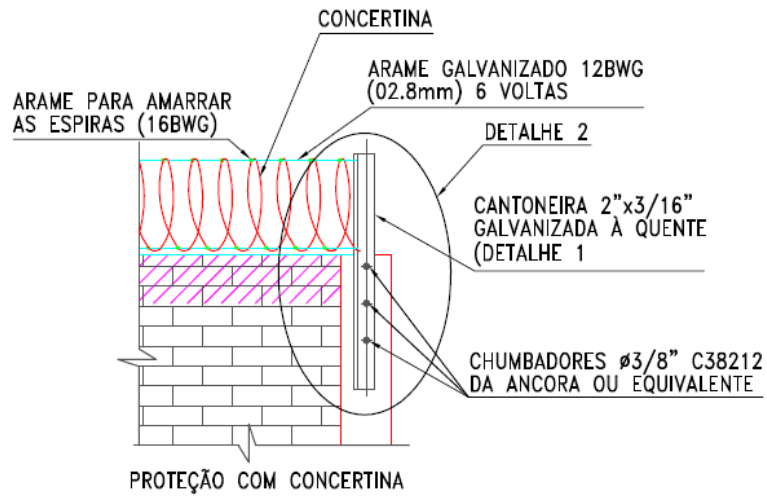
**Assunto: Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

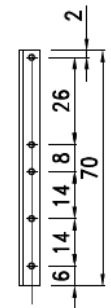
Função Apoio: -

Função Serviço: -

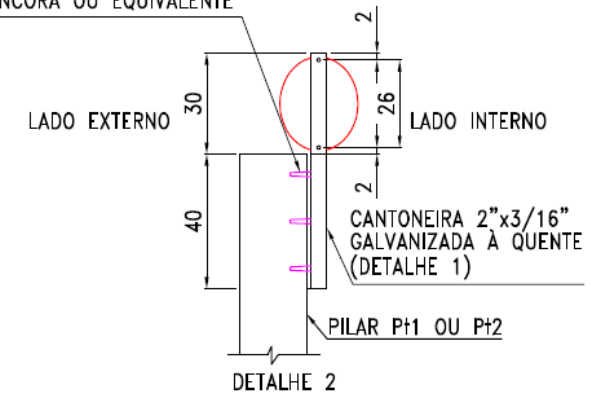
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



CONFIGURAÇÃO PARA TERRENO INCLINADO



DETALHE 1

 CHUMBADORES  $\phi 3/8"$  C38212 DA ANCORÁ OU EQUIVALENTE


DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

**Especificação Técnica no. 409**

Versão no.01 data: 18/12/2019

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**Nota 1** Concreto estrutural (pilares, vigas e sapatas): fck=20mpa. concreto para enchimento dos blocos b15 e regularização: fck=10mpa.

**Nota 2** Aço: ca50a. recobrimento da armadura: 3cm.

**Nota 3** Taxa de trabalho do terreno  $\geq 0.05$ mpa.

**Nota 4** As fundações para os pilaretes serão em sapata (s1 e s2). nas situações de divisa com construções de terceiros usar as fundações s1 (para pt1) e s2 (para juntas de dilatação com 2 pt1), ligeiramente deformadas conforme detalhe neste desenho, ou as sapatas excêntricas (s1e).

**Nota 5** Os painéis do muro serão executados com blocos de concreto de primeira qualidade e terão suas juntas frisadas. deixar ferros de amarração 05mm nos pilares, a cada 2 fiadas, para proporcionar uma perfeita aderência entre a alvenaria e os mesmos.

**Nota 6** Os pilaretes serão em concreto aparente. o pilarete pt1 será usado para separar os painéis típicos do muro, o pt2 para o portão.

**Nota 7** Executar junta de dilatação (2 pilaretes pt1 espaçados de 2cm) a cada 10 vãos no mínimo (31.1m).

**Nota 8** Nos terrenos inclinados, a largura dos painéis poderá ser reduzida de acordo com a declividade do terreno. a largura mínima será de 170cm (4 blocos).

**Nota 9** As emendas por transpasse dos ferros corridos da viga v1 deverão ser feitas sempre sobre uma fundação.

**Nota 10** Executar proteção com concertina no topo do muro, conforme detalhe. as cantoneiras deverão ser fixadas nos pilares com os chumbadores especificados.

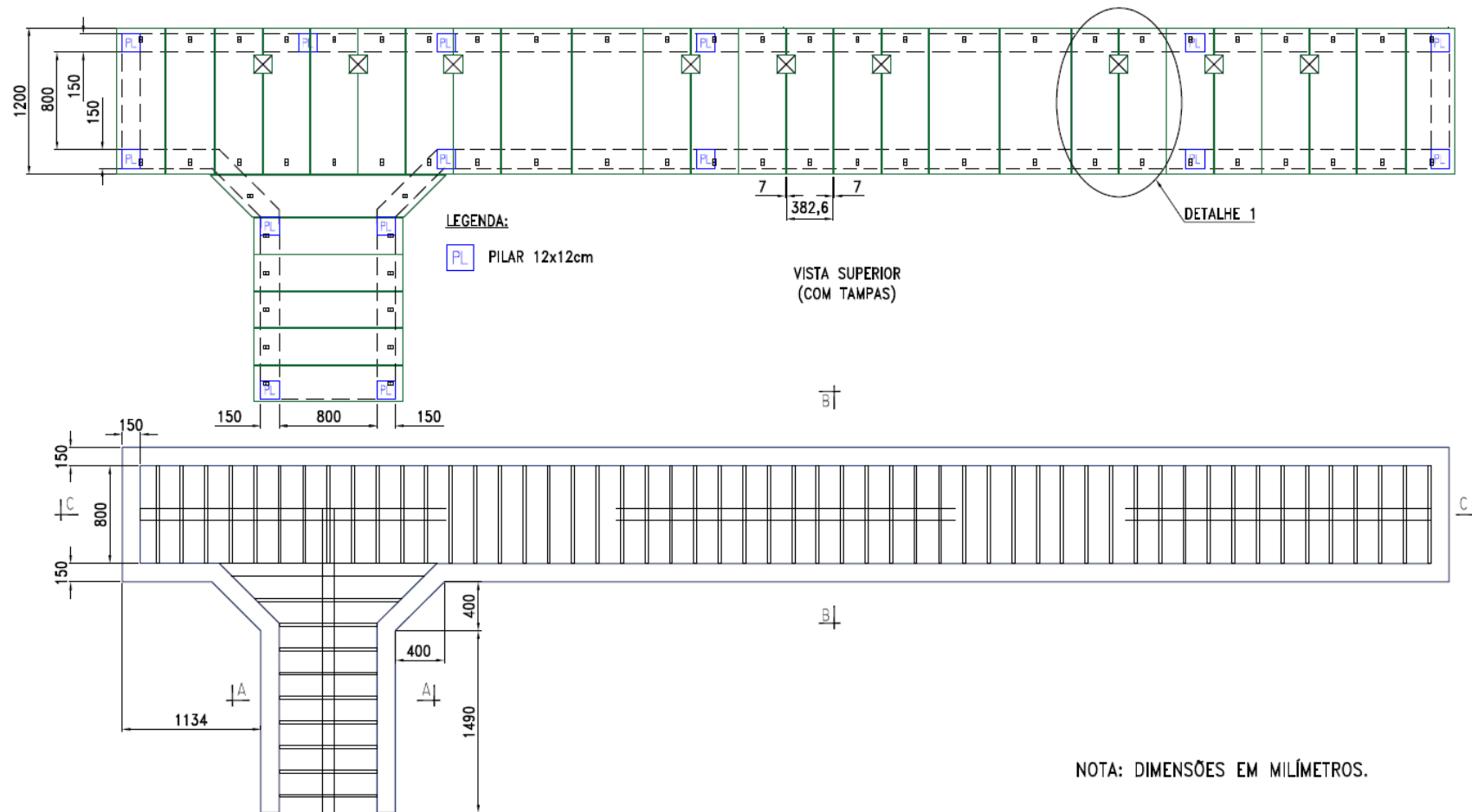
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

**8.5.7. Canaleta do Banco de Capacitores**

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

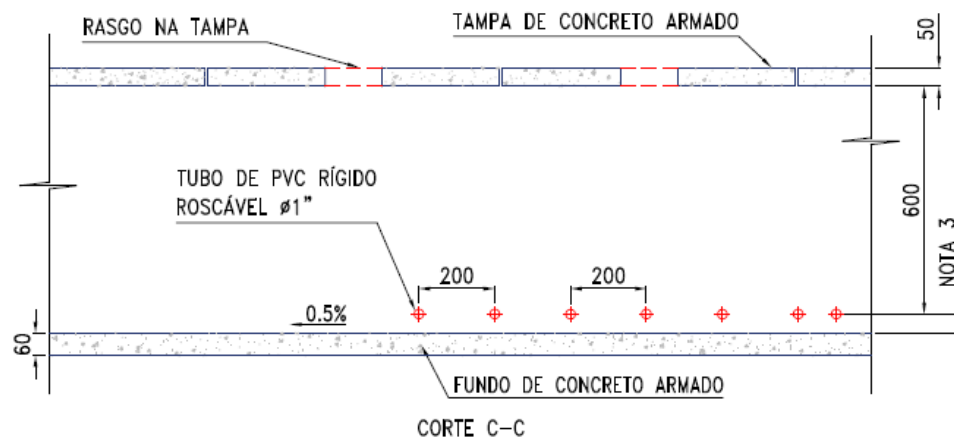
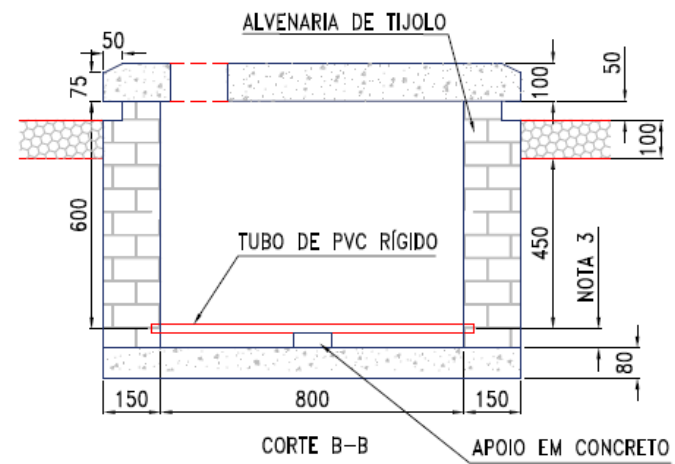
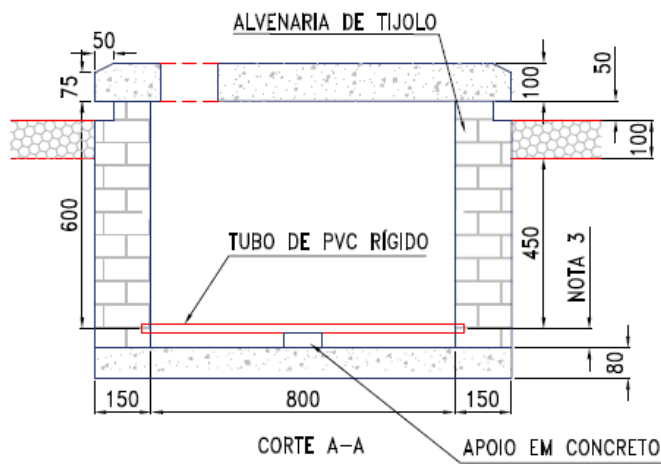
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



NOTA: DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

CORTE C-C

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**

**Especificação Técnica no. 409**

Versão no.01 data: 18/12/2019

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

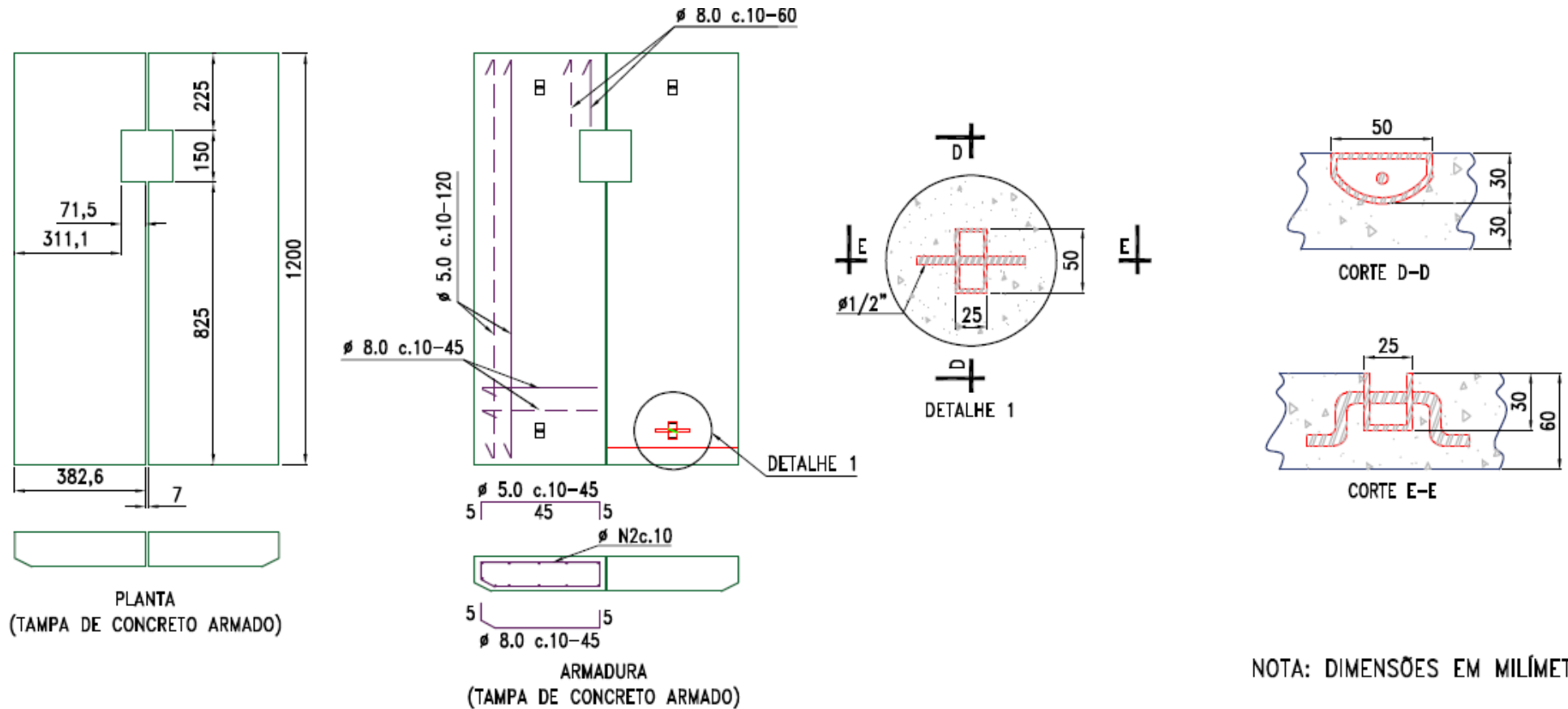
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



NOTA: DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

**Assunto:** Padrão de Subestação AT/MT com Eletrocentro

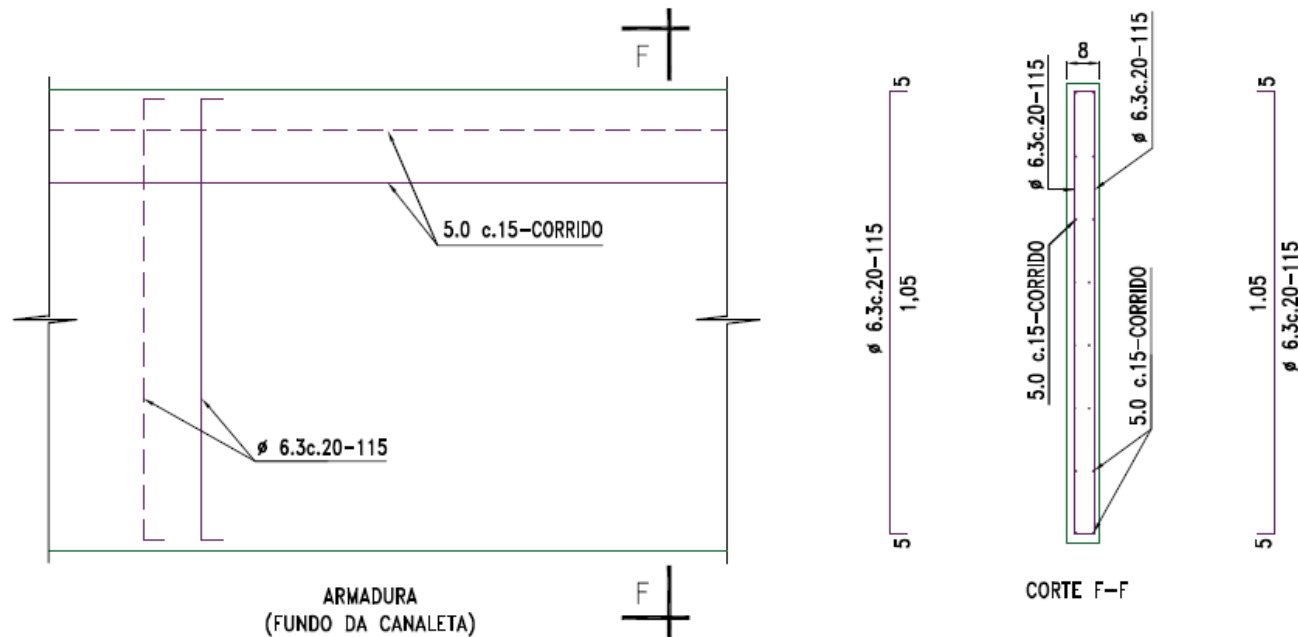
**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



NOTA: DIMENSÕES EM CENTÍMETROS.

**Nota 1** Concreto FCK>20Mpa.

**Nota 2** ferro empregado deve ser aço CA-60.

**Nota 3** Menor altura no início da declividade: 0,05m.

**Nota 4** Revestimento deve ser cimentado no traço 1:3 (cimento e areia).

**Nota 5** Os tubos de PVC devem estar dispostos em toda a extensão da canaleta garantindo a distância de 20cm entre si.

**Nota 6** As tampas devem ser executadas com concreto aparente vibrado.

**DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO**