

# Manual de Projetos Individuais em Média Tensão

# Olá!

## **Criamos esse manual para facilitar a elaboração do seu projeto de Padrão de Entrada em Média Tensão.**

**Os projetos individuais em média tensão devem ser construídos conforme versão vigente da DIS-NOR-036.**

# Campo de Aplicação

---



**Edificações individuais acima de 75 kVA de demanda**



**Unidades do Grupo A individuais com tensão até 34,5 kV**



**Edificações individuais com demanda menor que 75 kVA que possuam cargas perturbadoras**



# Pedido de Fornecimento



## DOCUMENTOS PARA LIGAÇÃO

- Carta de Pedido de Ligação;
- Documento de Responsabilidade Técnica pela execução da obra, relativa ao projeto aprovado – ART ou TRT;
- Check-list e Relatório dos testes de proteção, comprovando que o sistema de proteção foi instalado de acordo com o estudo da proteção aprovado, conforme padrão da Distribuidora;
- Laudos dos ensaios dos transformadores conforme consta nesta norma.
- Apresentação de cópias dos documentos relativos à constituição e registro da Pessoa Jurídica;
- Contrato Social consolidado/ Estatuto Social consolidado;
- Cartão do CNPJ;
- Inscrição Estadual;
- RG e CPF do representante legal ou procuração;
- Escritura ou Contrato de Locação;
- Conta de energia recente (quando pertinente);
- Licença de Funcionamento em caso de Área de Proteção Ambiental.



## CONTEÚDO DA CARTA DE PEDIDO

- Tipo da ligação;
- Tipo de subestação (simplificada ou plena);
- Razão Social da empresa e endereço completo onde será instalada a subestação;
- Definir responsável pelo pagamento das faturas (matriz ou filial);
- Ramo de atividade (exemplos: poder público, shoppings, motéis, indústrias);
- Demanda a ser contratada em kW;
- Tipo de tarifa proposta (Tarifa Convencional, Tarifa Verde ou Tarifa Azul);
- Quantidade e potência individual dos transformadores em kVA;
- Regime de trabalho (dias da semana e horário);
- Definir contato, representantes legais; testemunhas; endereço, e-mail, telefones, etc.;
- Prazo estimado de duração para o caso de fornecimento provisório.



# Lista de documentação dos projetos

---



## ANÁLISE COMPLETA

- Memorial Descritivo;
- Demanda Prevista;
- Potência Total Instalada.
- Termo de Responsabilidade pelo sistema de aterramento;
- Planta de situação;
- Planta da entrada de serviço ou de redes elétricas;
- Termo de responsabilidade pelo projeto de instalação elétrica de Média Tensão;
- Diagrama unifilar desde a interligação com a rede da Distribuidora até os transformadores da subestação;
- Documento de Responsabilidade Técnica pela autoria do projeto;
- Projeto da proteção geral da instalação da unidade consumidora;
- Detalhamento do transformador em caso de medição em baixa tensão, e detalhamento do disjuntor de proteção de média tensão, TPs e TCs de proteção nos casos de medição na média tensão.

Os projetos de Postos de Transformação em poste devem acompanhar o Formulário para Subestações Aéreas Simplificadas para Redes de Distribuição de até 34,5 kV. [Clique aqui para acessá-lo.](#)

Este formulário agilizará a análise do seu projeto!



# Ponto de Conexão

Regra Geral: Limite da rede com a via pública com o imóvel onde esteja localizado a unidade consumidora.

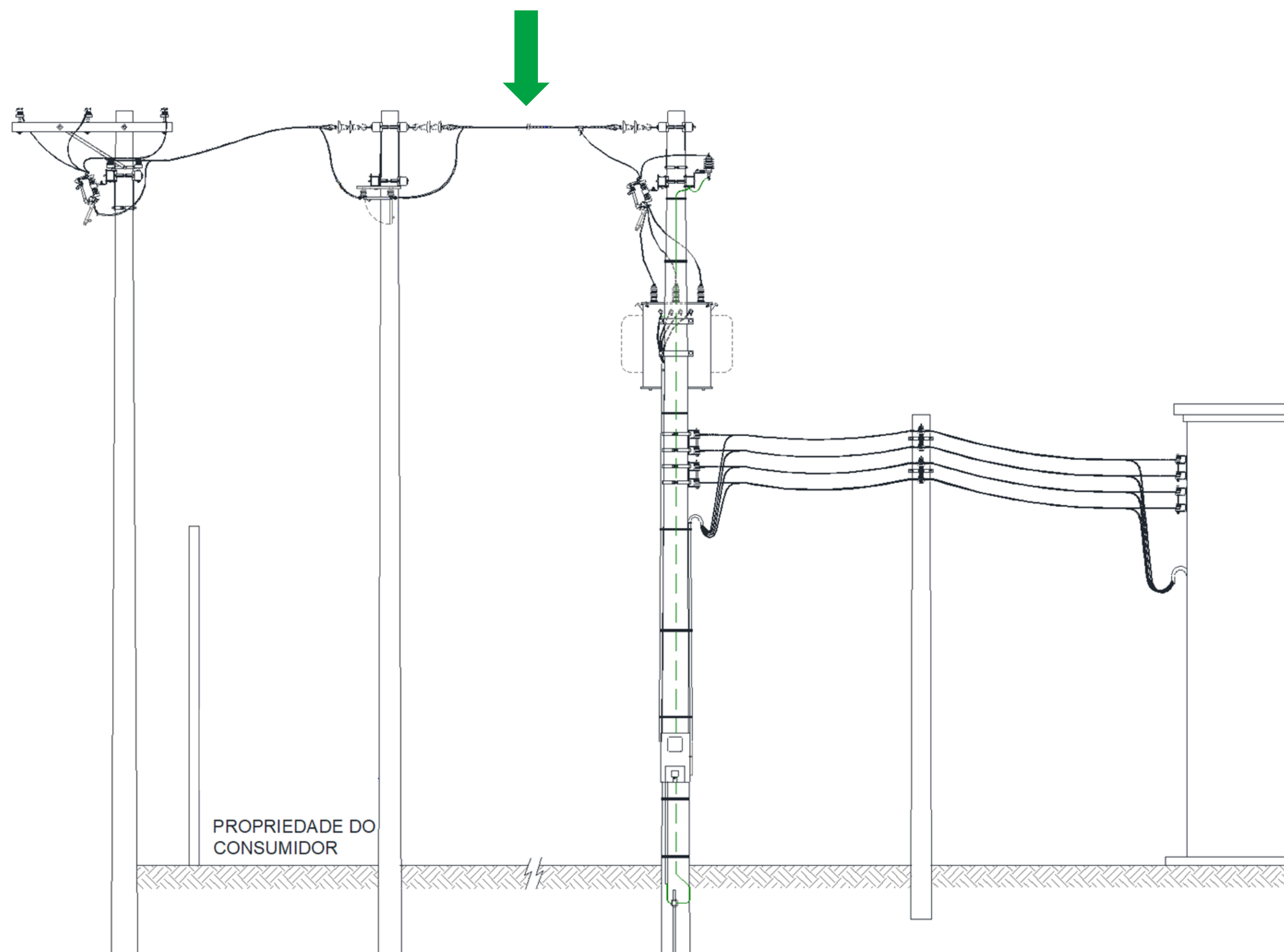
Por conveniência técnica da Distribuidora, o ponto de conexão pode situar-se dentro da propriedade do consumidor.

## Exceção 1: Área Rural

O ponto de conexão se localizará:

- Na primeira estrutura de derivação da propriedade rural a até 40 metros da rede, caso ela não atravesse a propriedade.
- Na primeira estrutura de derivação da propriedade rural, quando a rede atravessá-la.  
(distância da rede: 40 m fora do terreno + 40 m dentro da propriedade)

Só é permitido um ponto de conexão.



# Ponto de Conexão

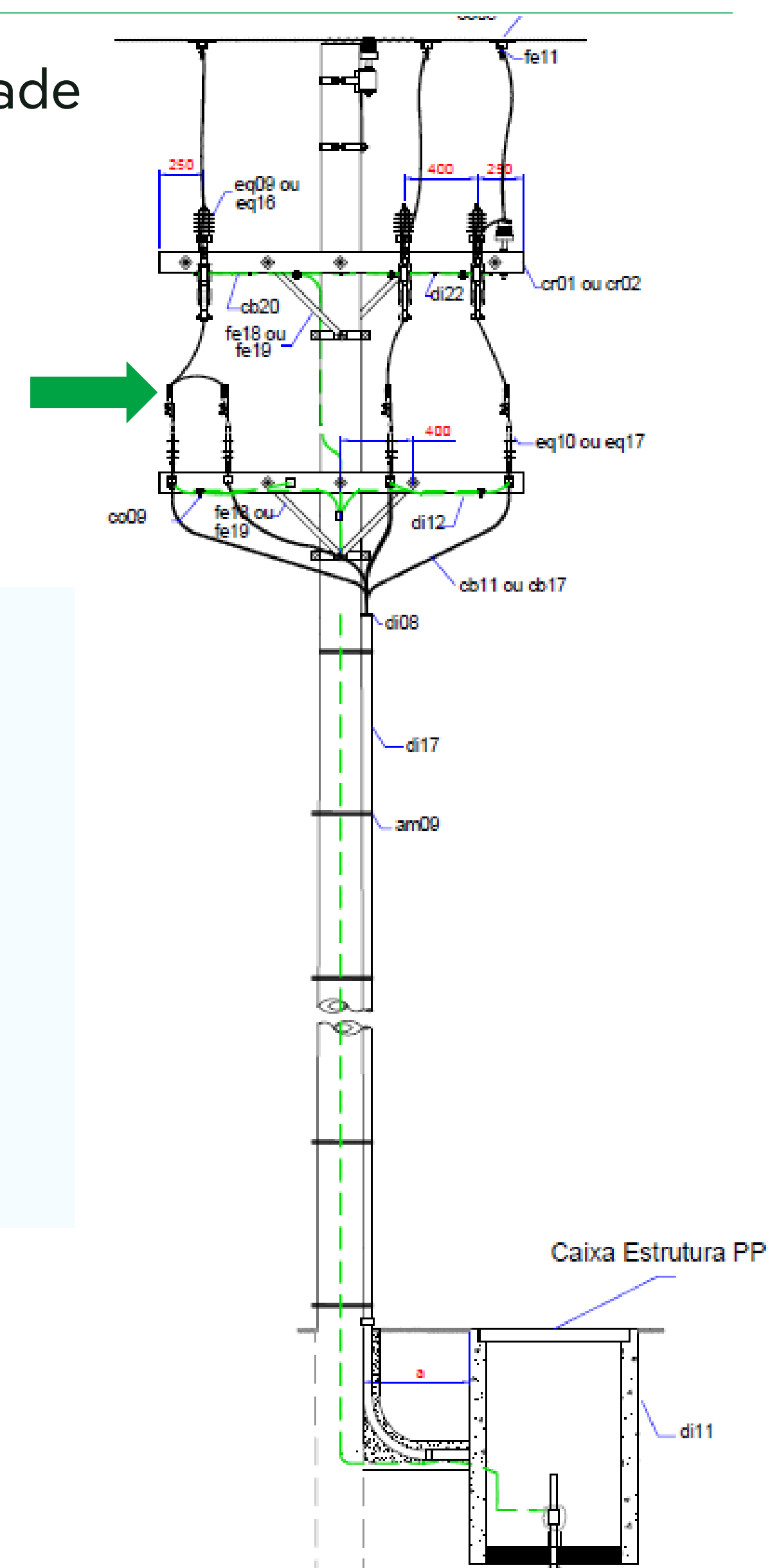
Regra Geral: Limite da rede com via pública com o imóvel onde esteja localizado a unidade consumidora.

Por conveniência técnica da Distribuidora, o ponto de conexão pode situar-se dentro da propriedade do consumidor.

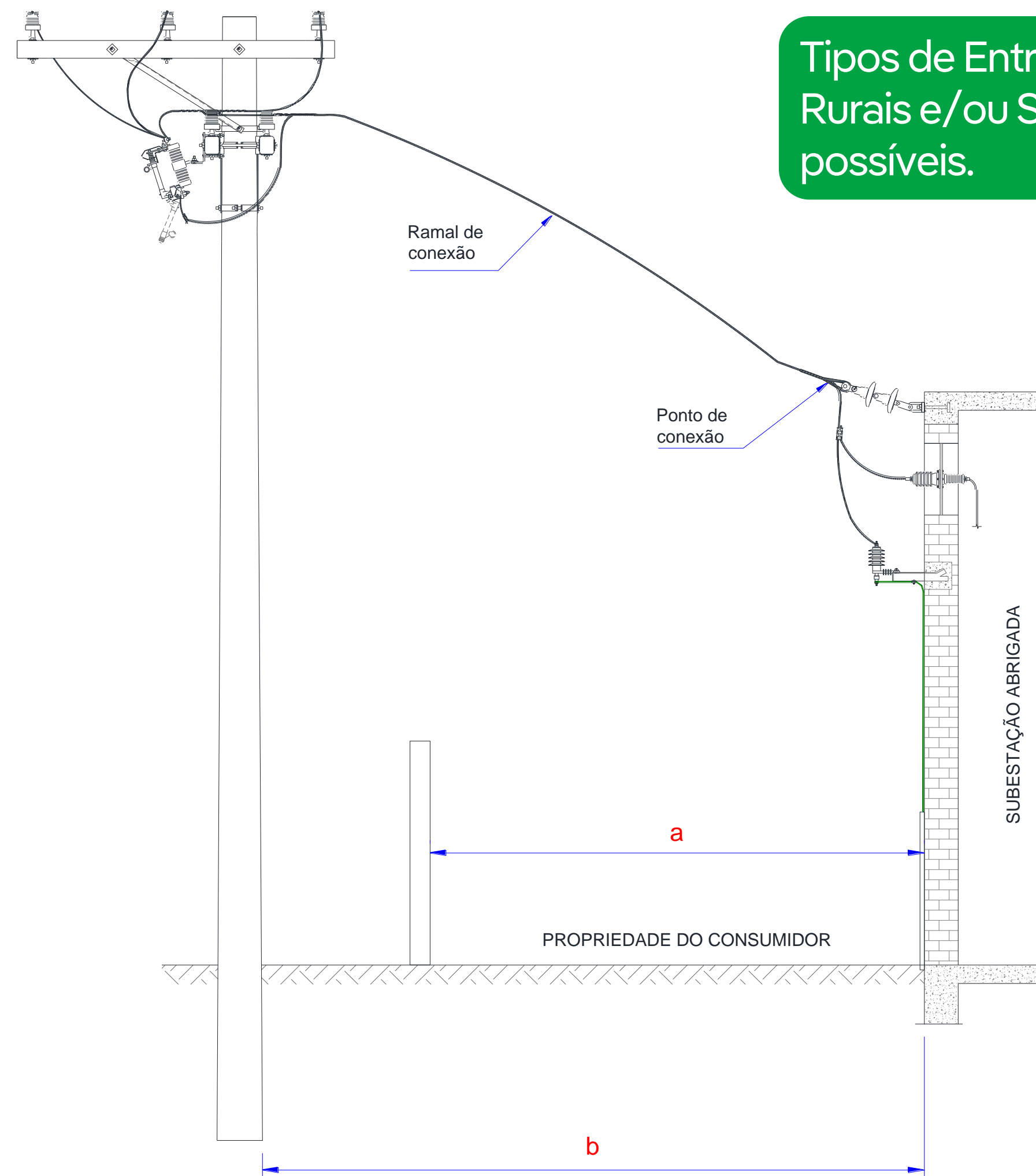
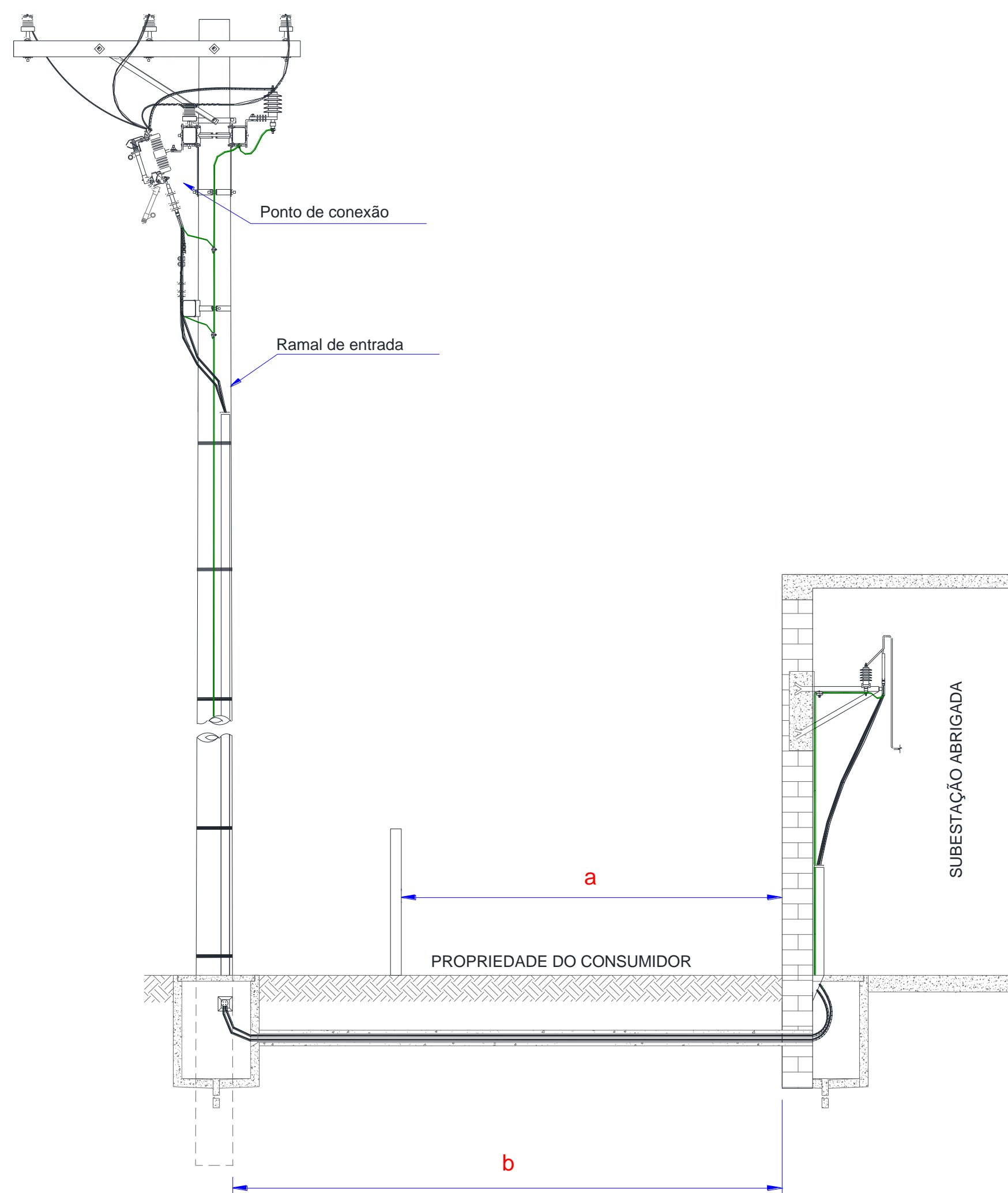
## Exceção 2: Rede Subterrânea

- O ponto de conexão pode ser em câmara/estação transformadora, cubículo ou em caixa de emenda situada em até 10 metros do limite da propriedade com a via pública.
- No mergulho subterrâneo, o ponto de conexão se dá na conexão entre a rede aérea e a subterrânea.

Só é permitido um ponto de conexão.



# Entradas de Serviço



Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

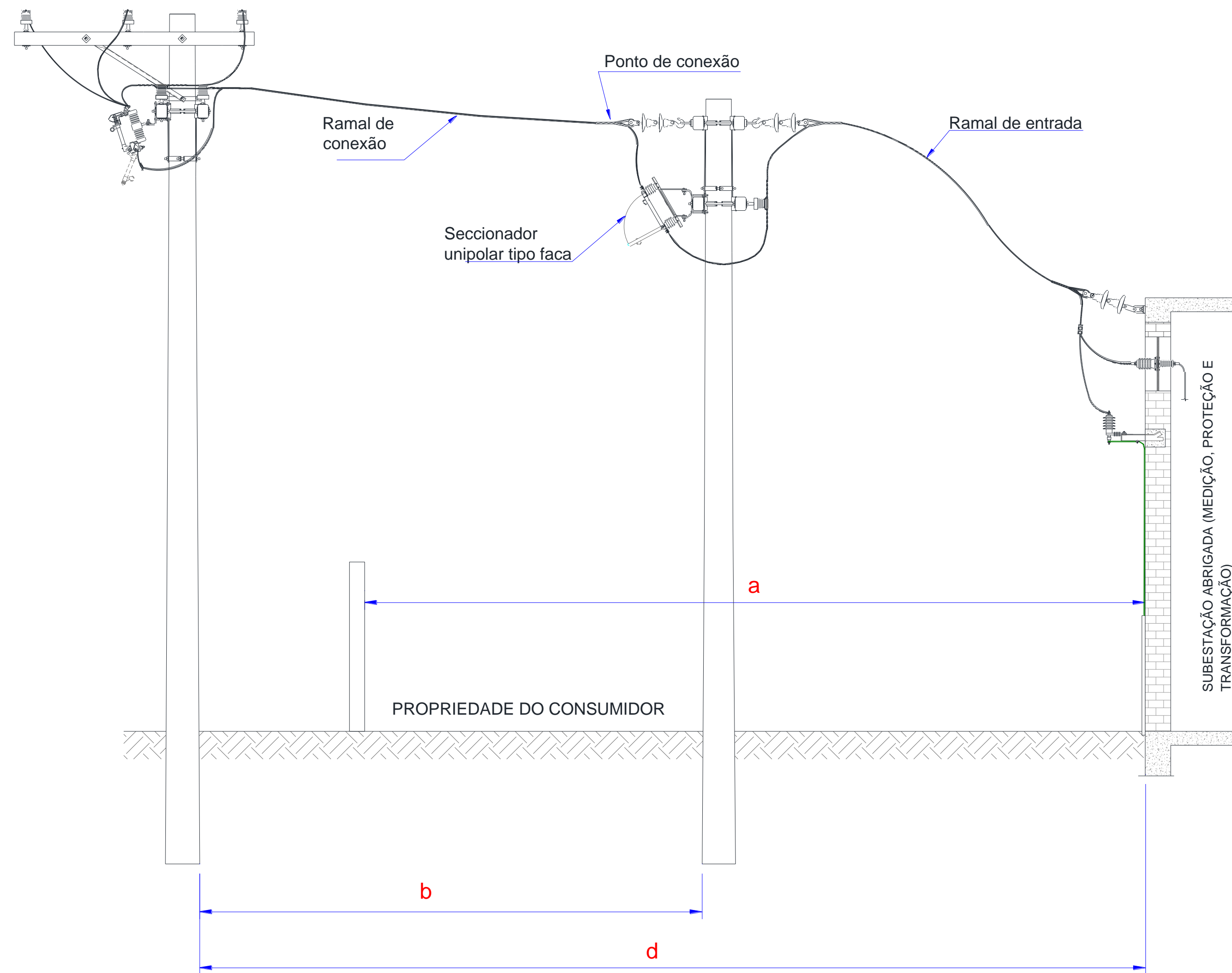
Tipo de Subestação Abrigada	a	b
Medição e Proteção	≤ 10 m	≤ 40 m
Medição, Proteção e Transformação	≤ 40 m	≤ 40 m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.





# Entradas de Serviço



Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

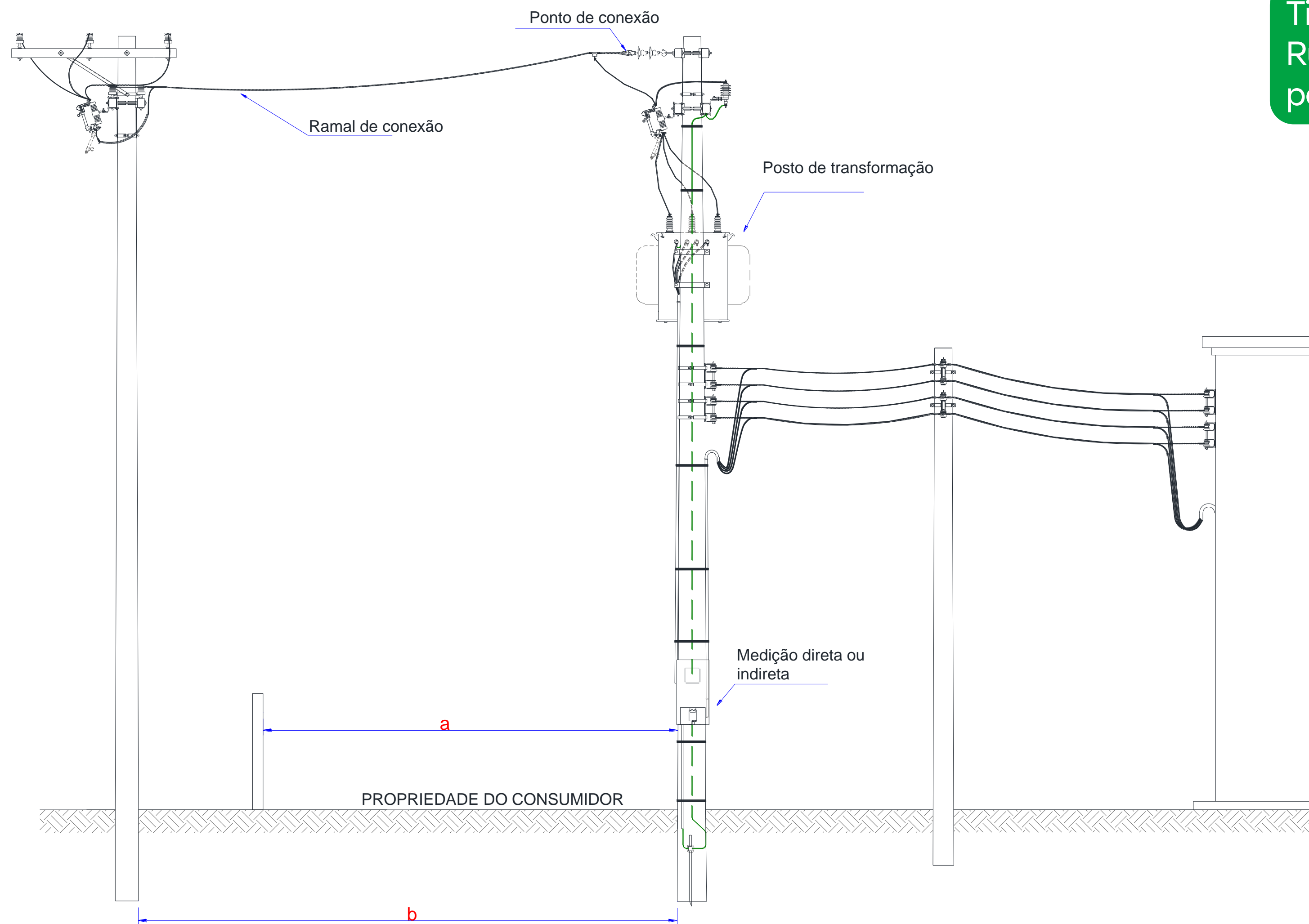
Tipo de Subestação Abrigada	a	b	d
Medição e Proteção	$\leq 10$ m	$\leq 40$ m	$\leq 40$ m
Medição, Proteção e Transformação	$\leq 40$ m	$\leq 40$ m	$40$ m < d $\leq 80$ m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.



# Entradas de Serviço

Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

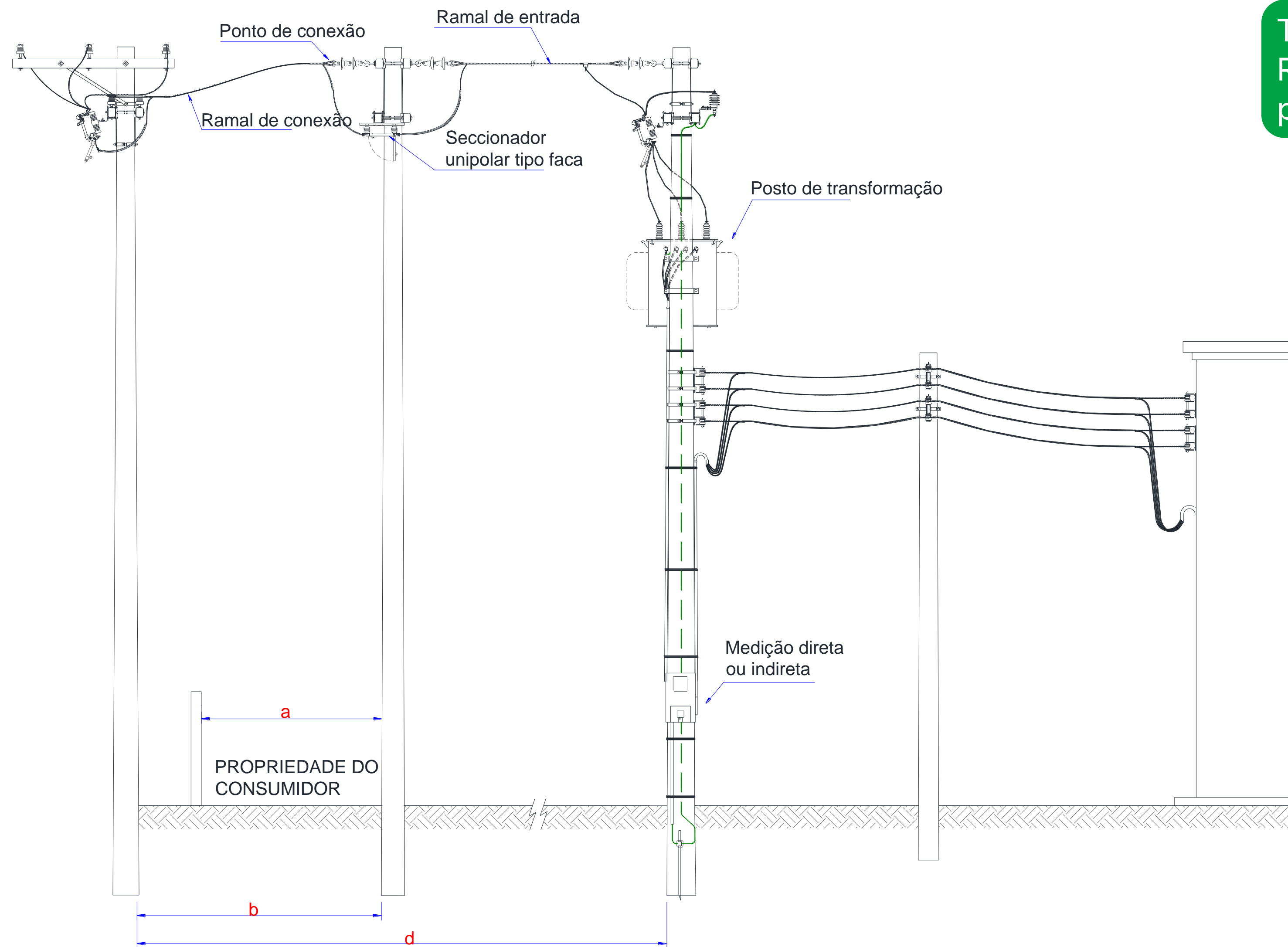


a	b
≤ 40 m	≤ 40 m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.



# Entradas de Serviço



Tipos de Entrada de Serviços Rurais e/ou Subterrâneas possíveis.

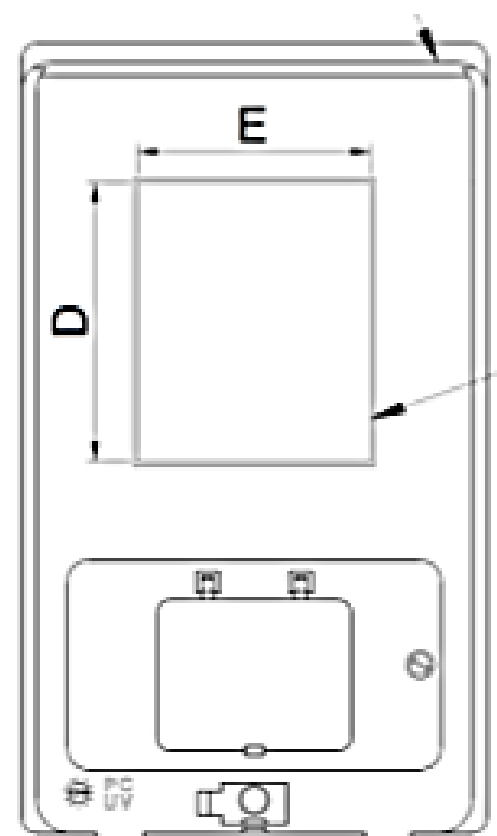
a	b	d
≤ 40 m	≤ 40 m	> 40 m

Aplicáveis às exceções dispostas em norma.

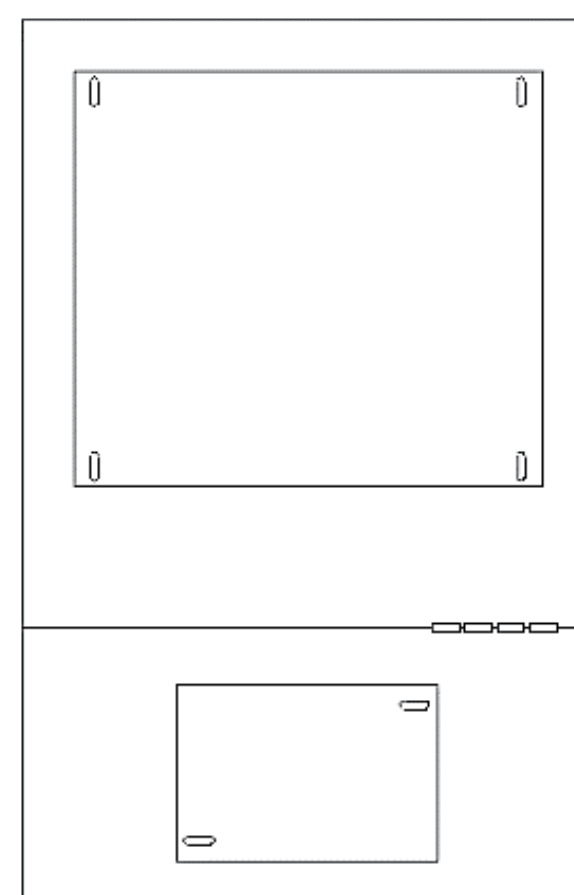


# Caixas de Medição Aplicáveis a Este Normativo

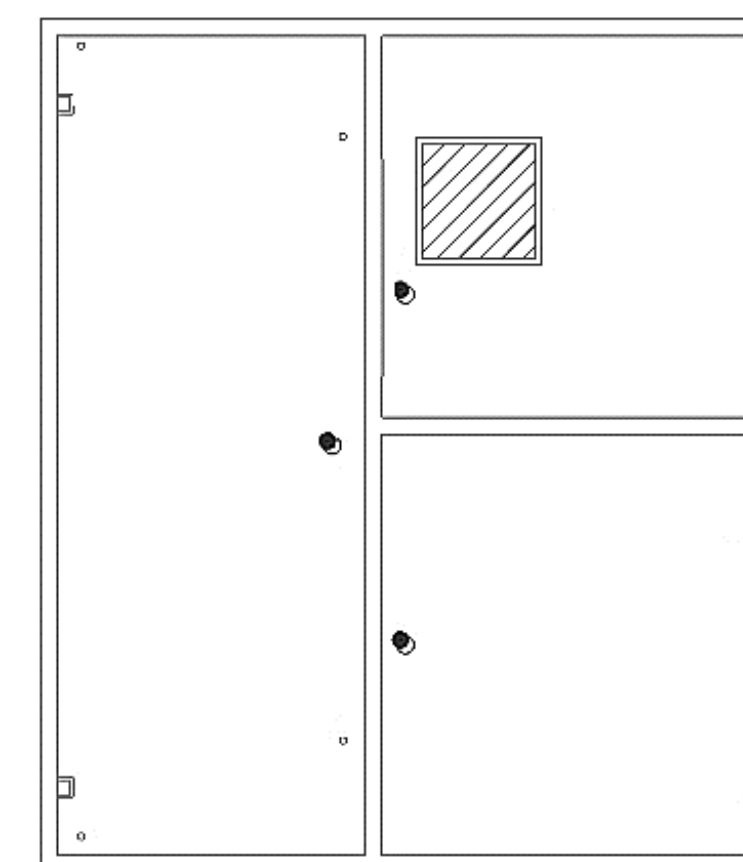
**Caixa de Medição Direta de Polycarbonato**



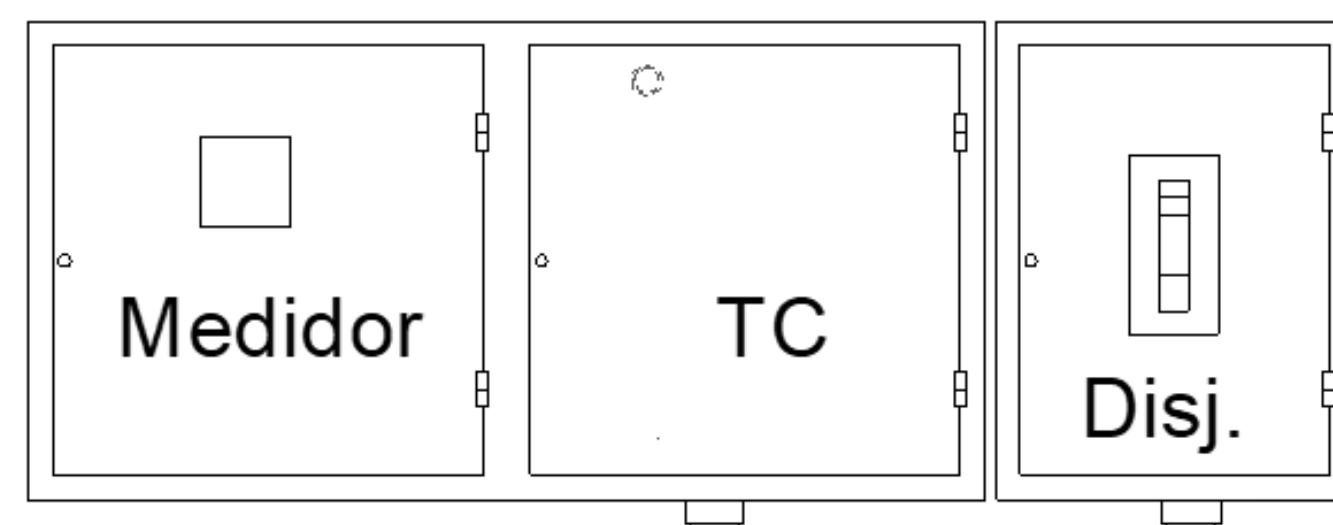
**Caixa para Medidor de 200 A**



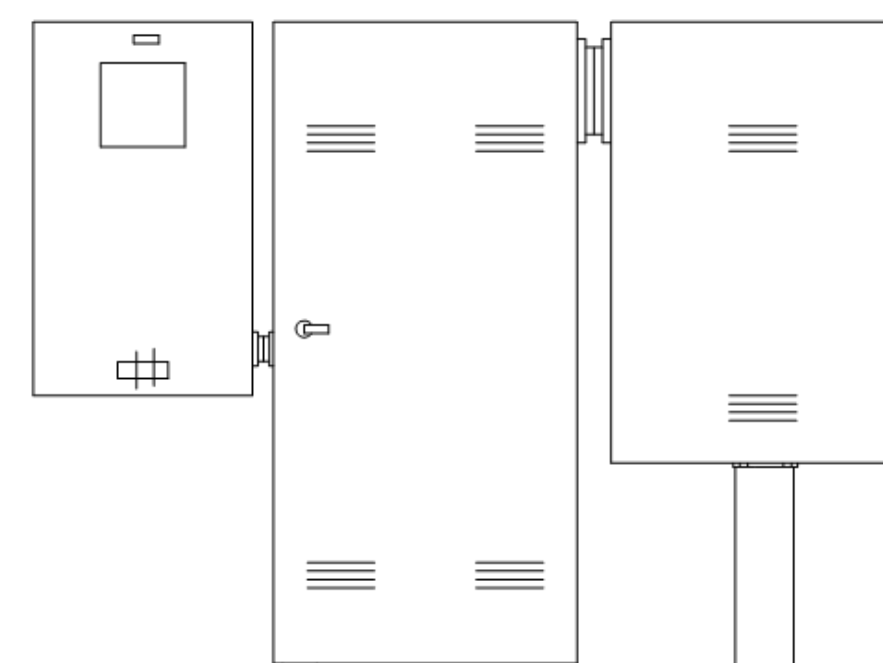
**Caixa para TC**



**Caixas de Medição, TC e Disjunção**



**Padrão Unificado**



**Padrão Brasília**

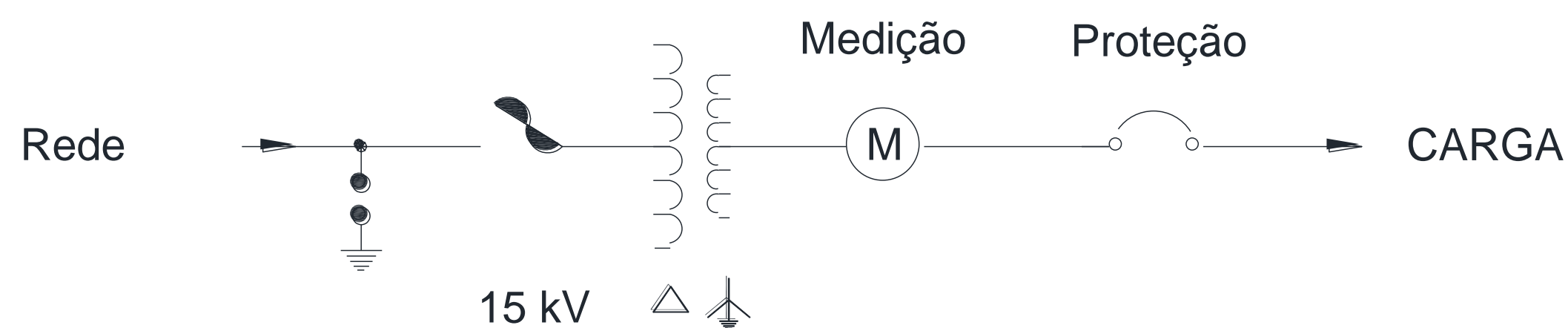


# Tipos de Subestações

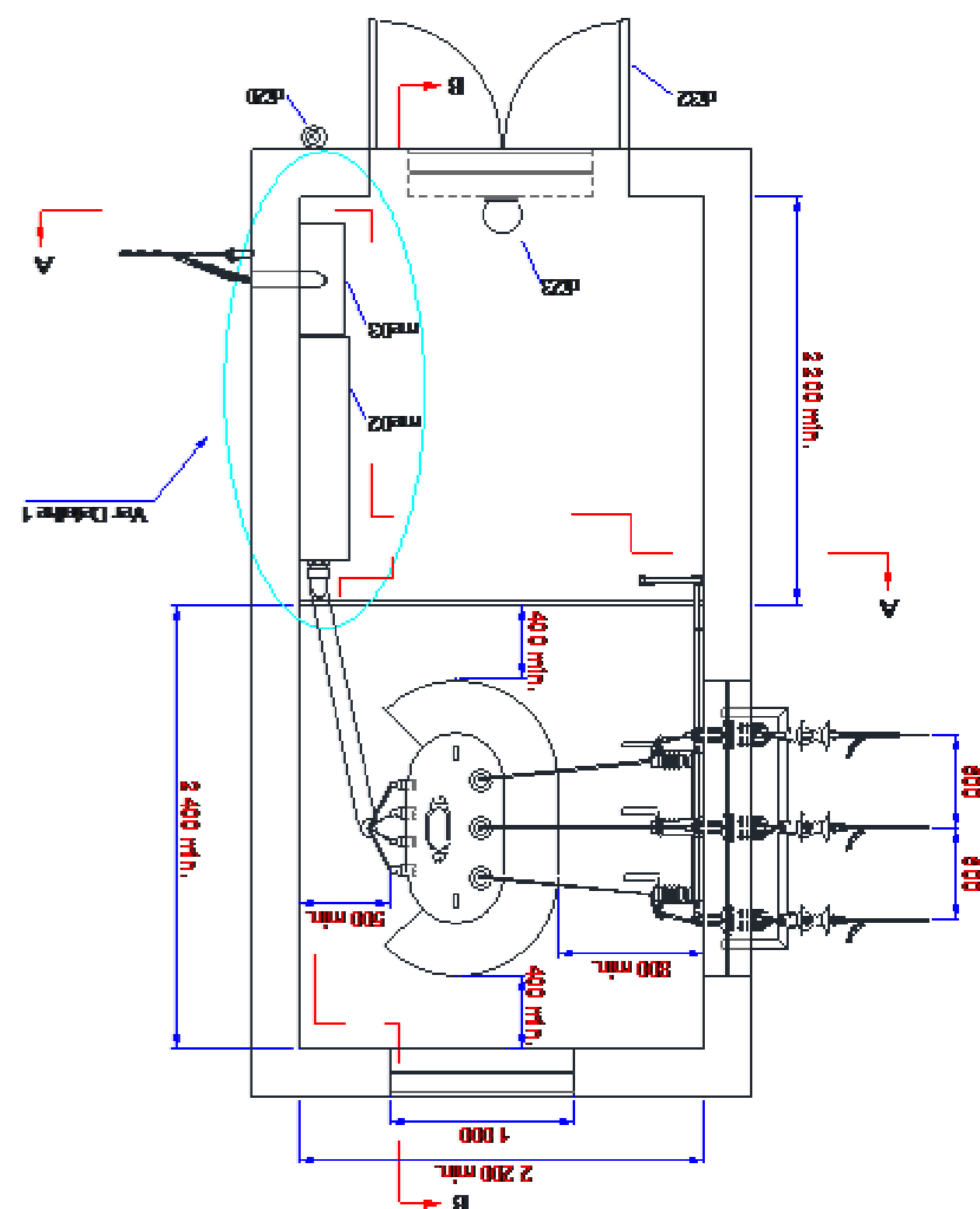
## SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA

- Aplicável para clientes de até 300 kVA de potência de transformação;
- Medição no circuito secundário do transformador;
- A caixa de medição deve situar-se em mureta exclusiva, junto à estrutura do transformador ou na parede da subestação.

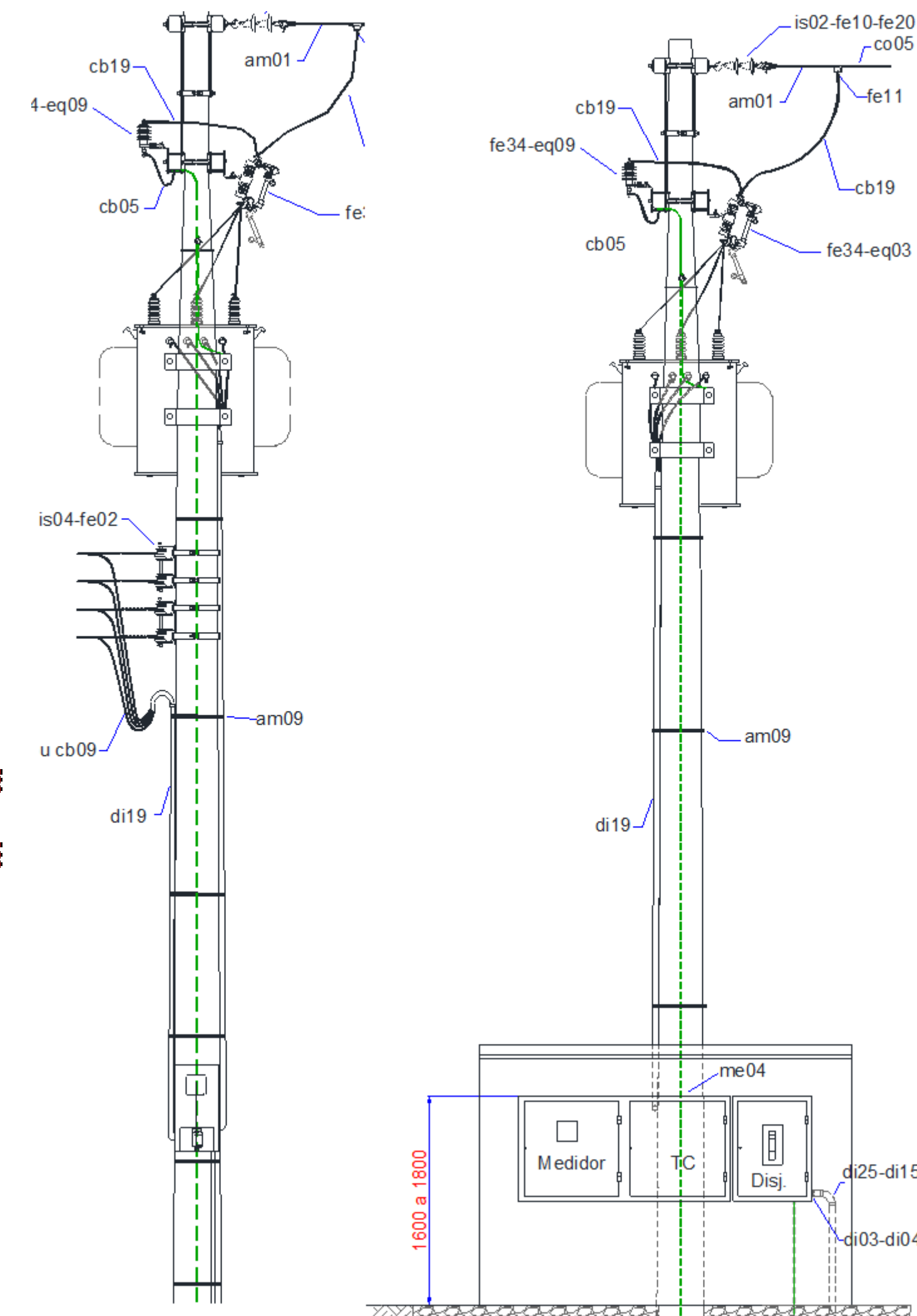
### Diagrama Unifilar



## Padrão Abrigado com Entrada Aérea (Possui versão subterrânea)



## Posto de Transformação em Poste

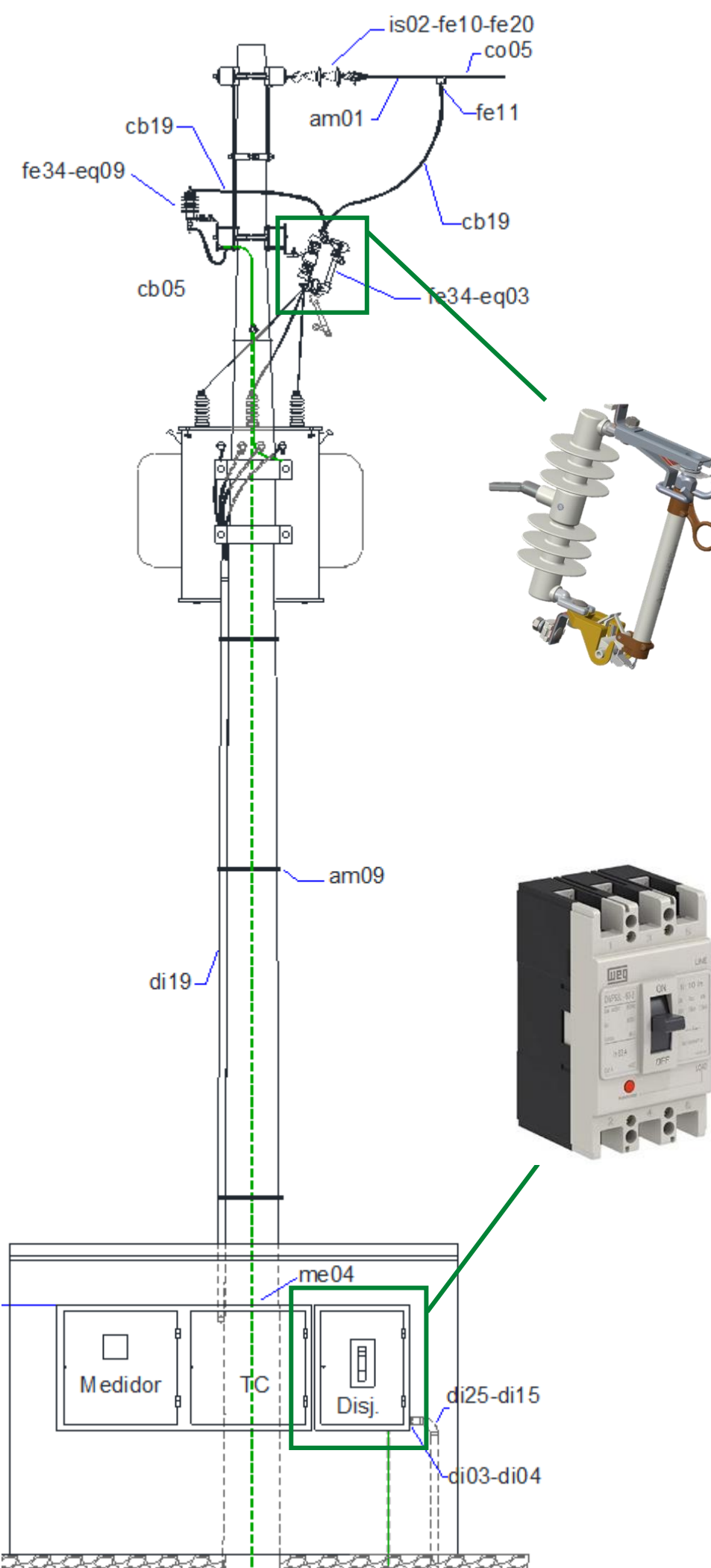


# Proteção de Subestação Simplificada

## POSTO DE TRANSFORMAÇÃO EM POSTE

### ● Proteção em Média Tensão

Chave fusível na estrutura de transformação.



### ● Proteção em Baixa Tensão

Disjuntor tripolar dimensionado em função da potência do transformador.

O transformador deve ser dimensionado com carregamento de até 100%.

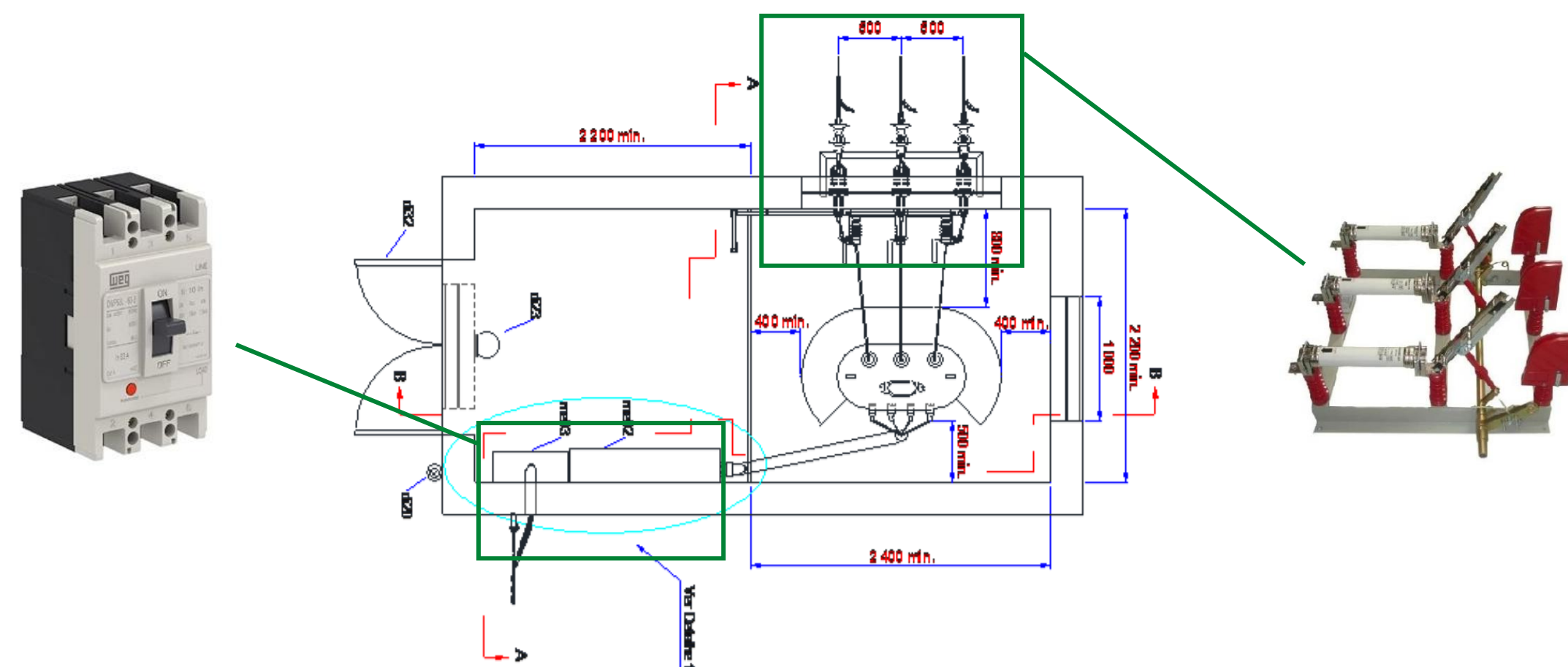
## SUBESTAÇÃO ABRIGADA < 300 KVA

### ● Proteção em Média Tensão

Utilizar seccionador tripolar com abertura em carga com fusíveis limitadores de corrente ou Disjuntor de Média Tensão.

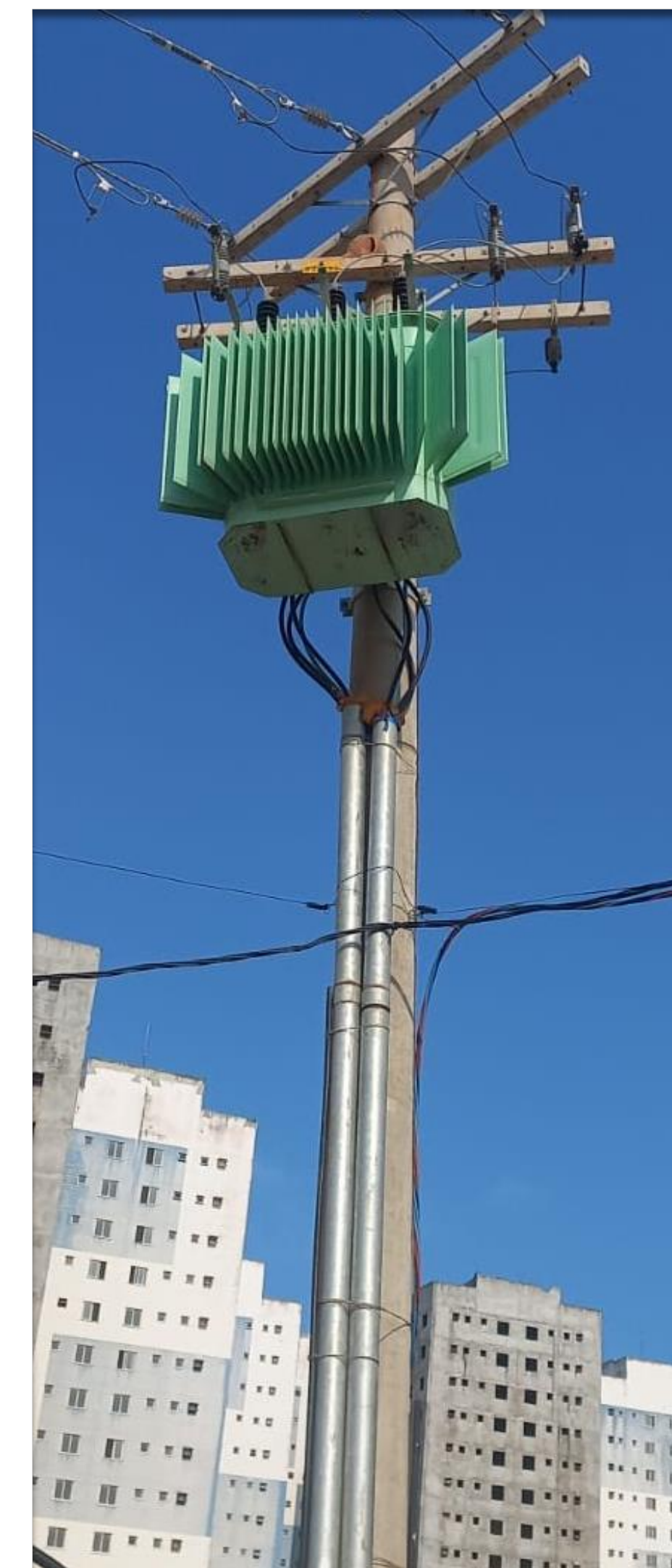
### ● Proteção em Baixa Tensão

Disjuntor tripolar dimensionado em função da potência do transformador.



# Dimensionamento de Subestação Simplificada Aérea – Até 300 kVA

Tensão	Potência Transformação (kVA)	Disjuntor (A)	Condutores Fase/Neutro XLPE (mm <sup>2</sup> )	Condutores Fase/Neutro PVC (mm <sup>2</sup> )	Eletroduto (pol)	Caixa de Medição (Escolher somente um tipo)	Tipo de Medição
220/127 V	30	80	3x16/16	3x25/25	1.1/4"	Caixa de Medição Direta de Policarbonato Caixa para Medidor de 200 A Módulos de Policarbonato	Direta
	45	125	3x35/25	3x50/25	1.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Caixa de Medição para Medidor de 200 A Módulos de Policarbonato	Direta
	75	200	3x70/35	3x95/50	2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Módulos de Policarbonato Caixa para TC	Indireta
	112,5	300	3x120/70	3x185/95	2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	150	400	2x[3x70/35]*	2x[3x95/50]*	2x2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	225	600	2x[3x120/70]*	2x[3x185/150]*	2x2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	300	800	2x[3x185/95]*	3x[3x150/70]*	2x4" ou 3x2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
380/220 V	30	50	3x10/10	3x16/16	1.1/4"	Caixa de Medição Direta de Policarbonato	Direta
	45	70	3x16/16	3x25/25	1.1/4"	Caixa de Medição Direta de Policarbonato	Direta
	75	125	3x35/25	3x50/25	1.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Módulos de Policarbonato Caixa de Medição para Medidor de 200 A	Direta
	112,5	175	3x70/35	3x95/50	2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção Módulos de Policarbonato Caixa para TC	Indireta
	150	250	3x95/50	3x150/70	2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	225	350	2x[3x70/35]*	2x[3x95/50]*	2x2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta
	300	500	2x[3x95/50]*	2x[3x150/70]*	2x2.1/2"	Caixas de Medição, TC e Disjunção	Indireta



Um eletroduto por circuito.  
Não há fator de agrupamento.



Os transformadores devem estar dentro de sua capacidade nominal.

# Tipos de Subestações

## SUBESTAÇÃO PLENA

- Destinadas para consumidores com potência de transformação total acima de 300 kVA.
- Medição em média tensão;
- Todos os transformadores de potencial devem ser ligados após a medição;
- A norma orienta o dimensionamento das instalações e o barramento interno.

### Subestação Abrigada



### Subestação Blindada



### Subestação com Cubículos

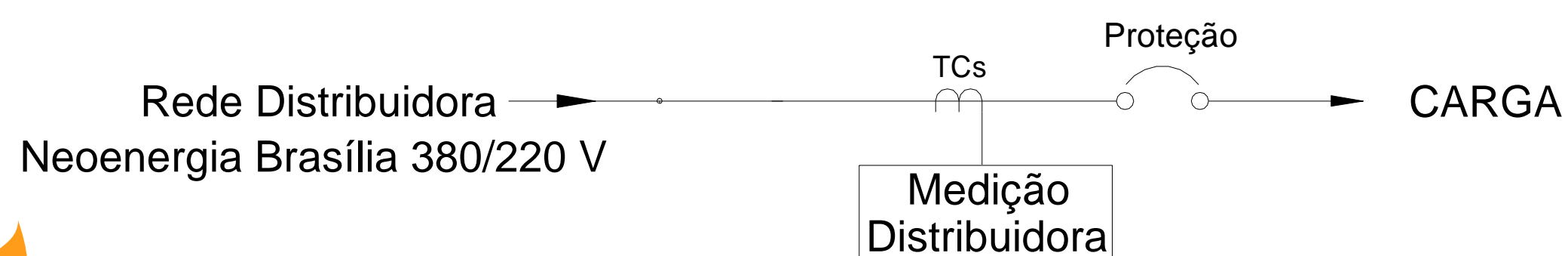
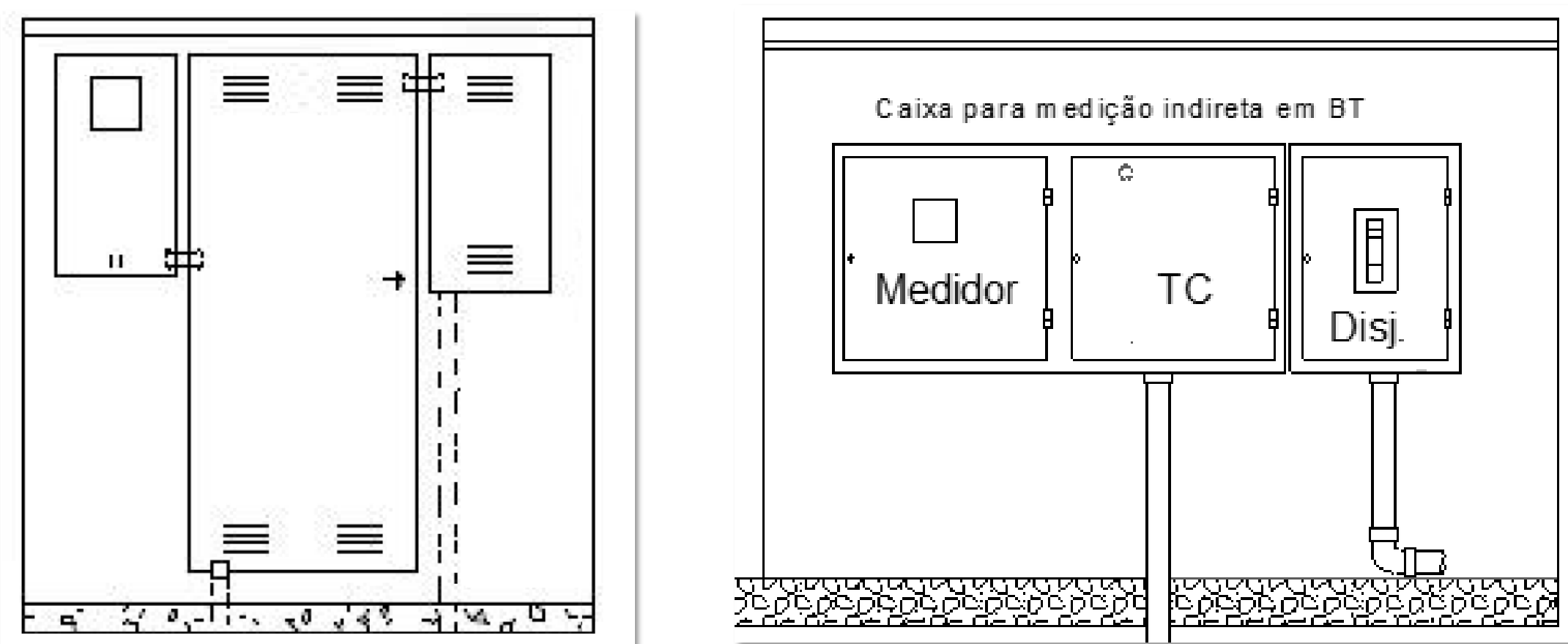




# Subestações – Plano Piloto

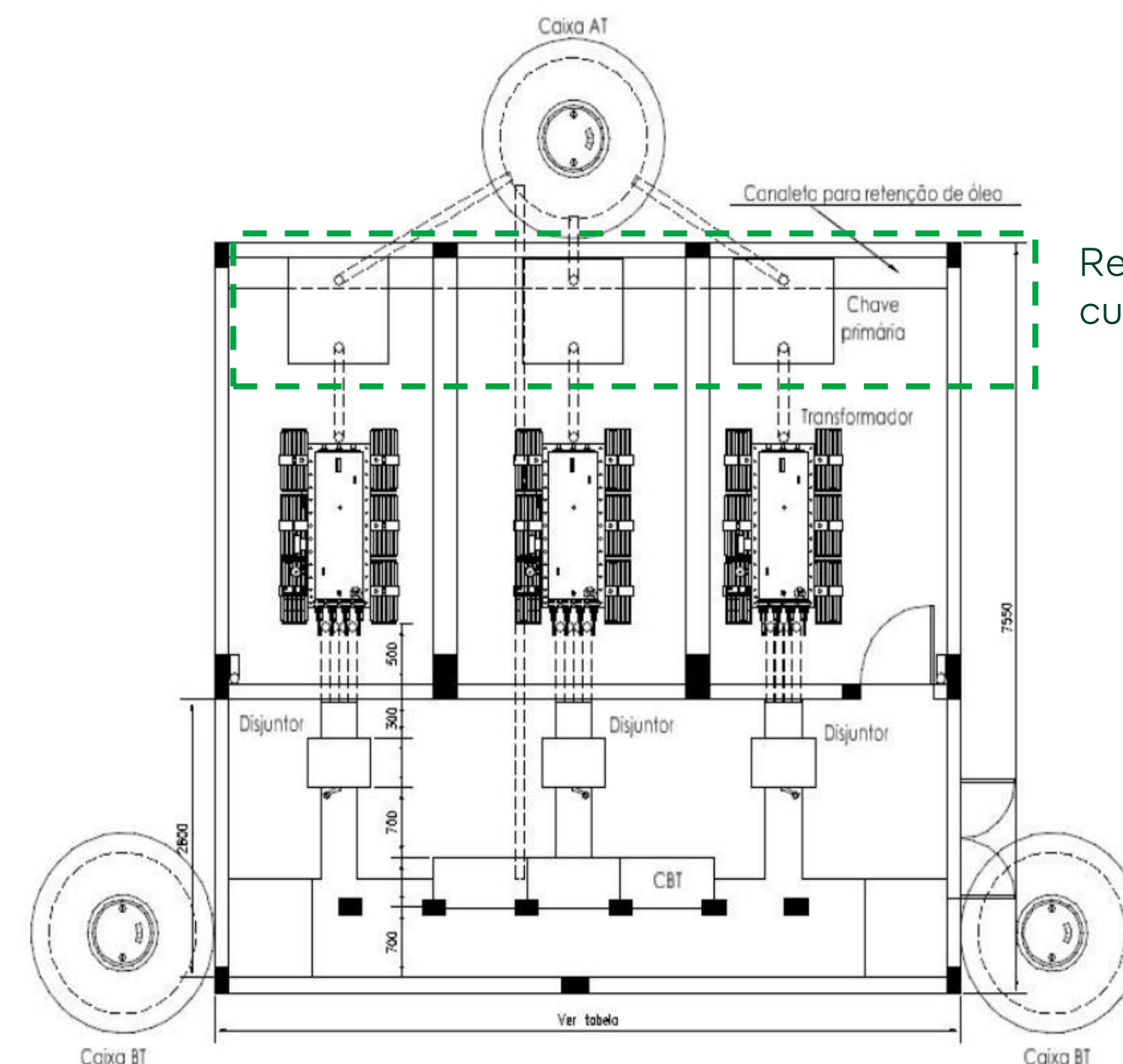
## SUBESTAÇÃO SIMPLIFICADA – CONSUMIDOR AS

- Aplicável para clientes de até 300 kVA ou para maiores potências a depender do caso.
- Expectativa de redução de ocorrências, DEC e FEC com clientes do Grupo A.
- Pode ser utilizado o Conjunto TR ou as caixas da DIS-ETE-146 ou caixas com dimensões personalizadas para potências mais elevadas.



## SUBESTAÇÃO PLENA – CONSUMIDOR AS

- Para potências acima de 300 kVA;
- Somente se for viável construir uma Estação Transformadora;
- Recebimento em Média Tensão;
- Utiliza o padrão vigente de Estação Transformadora, conforme norma de rede subterrânea publicada na página de normas.



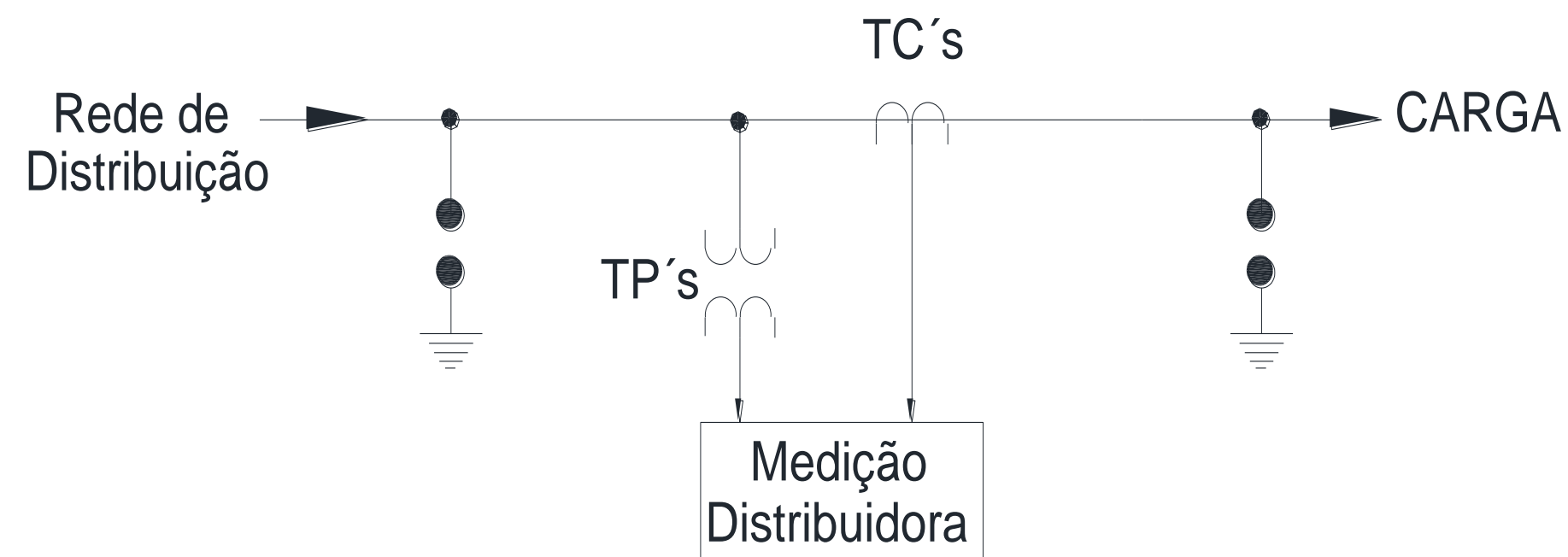
Requer o uso de cubículos.



# Subestação Plena

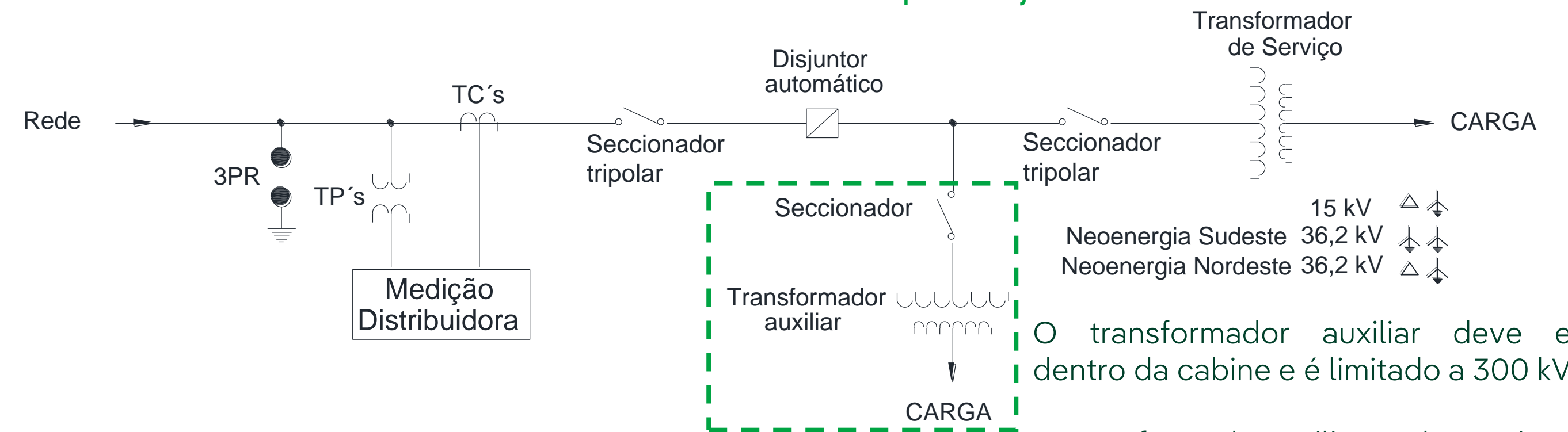
## TIPOS DE SUBESTAÇÃO ABRIGADA

### Subestação Abrigada de Medição



### Medição, Proteção e Transformação

Transformador Auxiliar Após Disjuntor

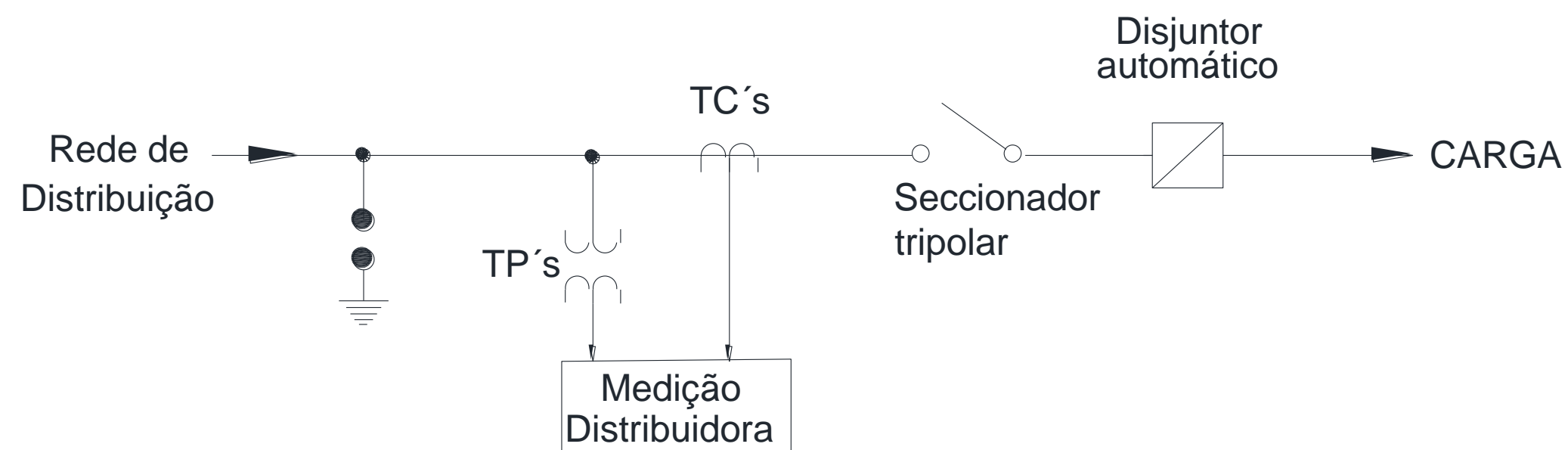


15 kV  $\Delta$   $\downarrow$   
Neenergia Sudeste 36,2 kV  $\downarrow$   $\downarrow$   
Neenergia Nordeste 36,2 kV  $\Delta$   $\downarrow$

O transformador auxiliar deve estar dentro da cabine e é limitado a 300 kVA.

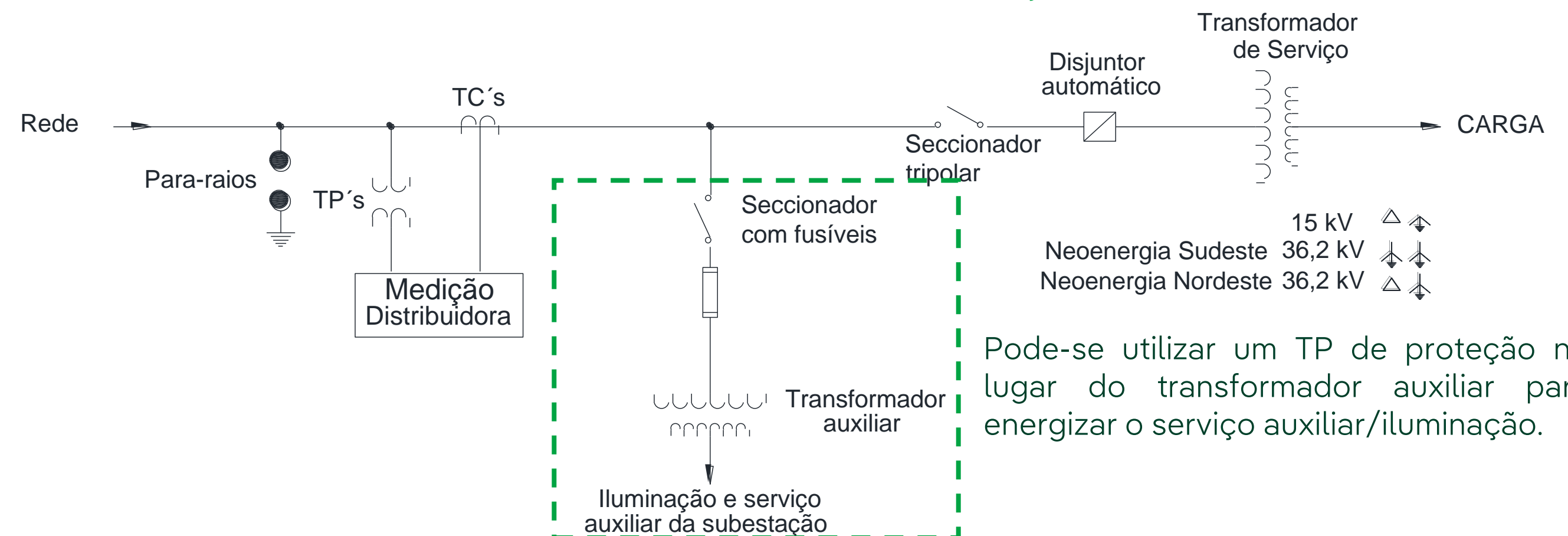
O transformado auxiliar pode ter sistemas de combate ao incêndio.

### Subestação Abrigada de Medição e Proteção



### Medição, Proteção e Transformação

Transformador Auxiliar Antes do Disjuntor



15 kV  $\Delta$   $\downarrow$   
Neenergia Sudeste 36,2 kV  $\downarrow$   $\downarrow$   
Neenergia Nordeste 36,2 kV  $\Delta$   $\downarrow$

Pode-se utilizar um TP de proteção no lugar do transformador auxiliar para energizar o serviço auxiliar/iluminação.



# Proteção de Subestações Plenas

## PROTEÇÃO GERAL COM DISJUNTOR DE MÉDIA TENSÃO

### Proteção de Transformadores

- Será necessário usar um seccionador em série com um disjuntor.
- Subestação individual com mais de um transformador – Usar disjuntor.
- Os transformadores devem ser dimensionados com carregamento até 100%.

### Relés no Disjuntor Geral

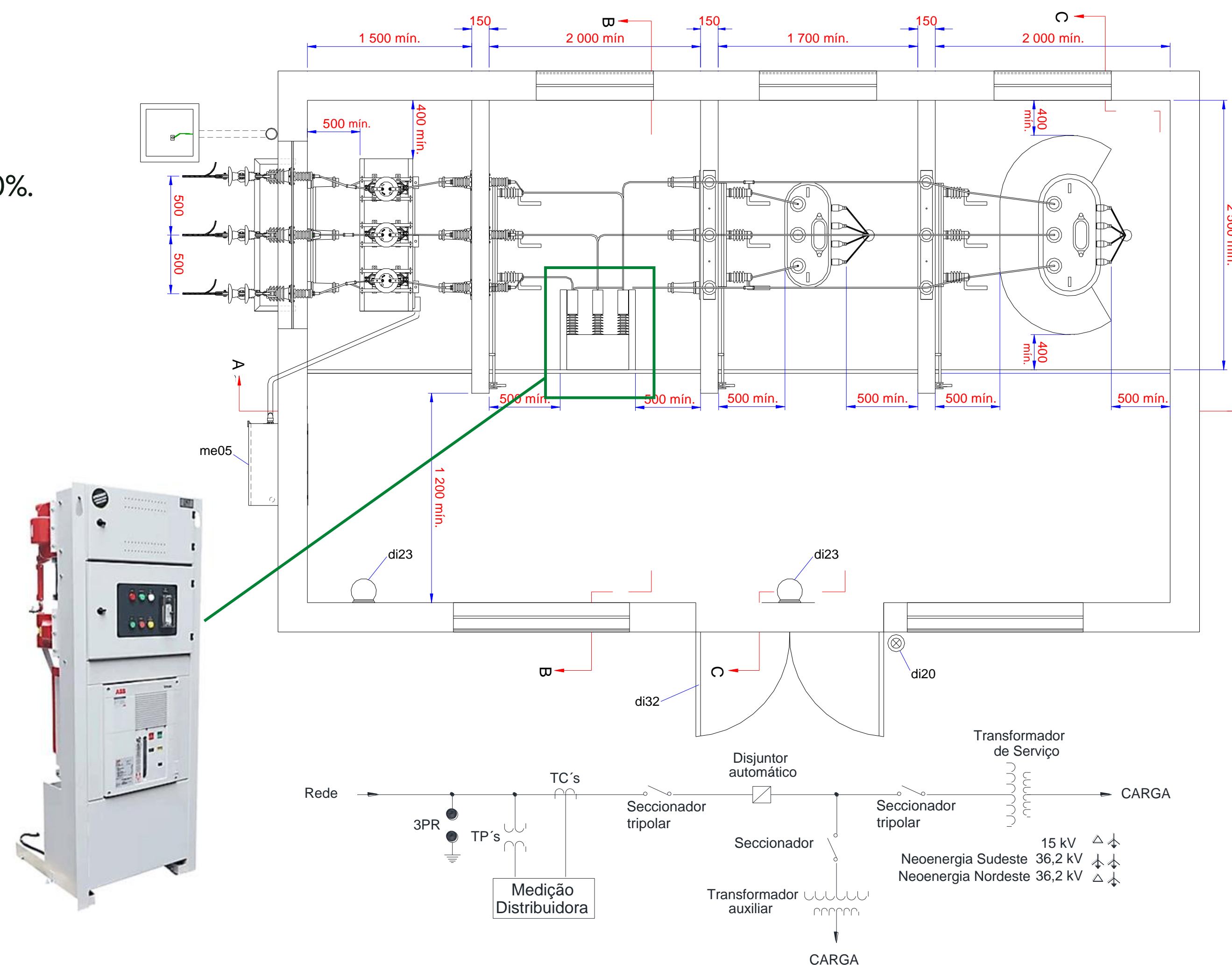
Os relés utilizados para acionar os disjuntores de MT devem ter as funções:

- 50 e 51 nas três fases;
- 50/51N;
- 51NS (neutro sensível);
- 47 (inversão de fases);
- 59 (sobretensão).

Não recomendamos proteção contra subtensão/falta de fase no disjuntor geral.

### Medição, Proteção e Transformação

Transformador Auxiliar Após Disjuntor

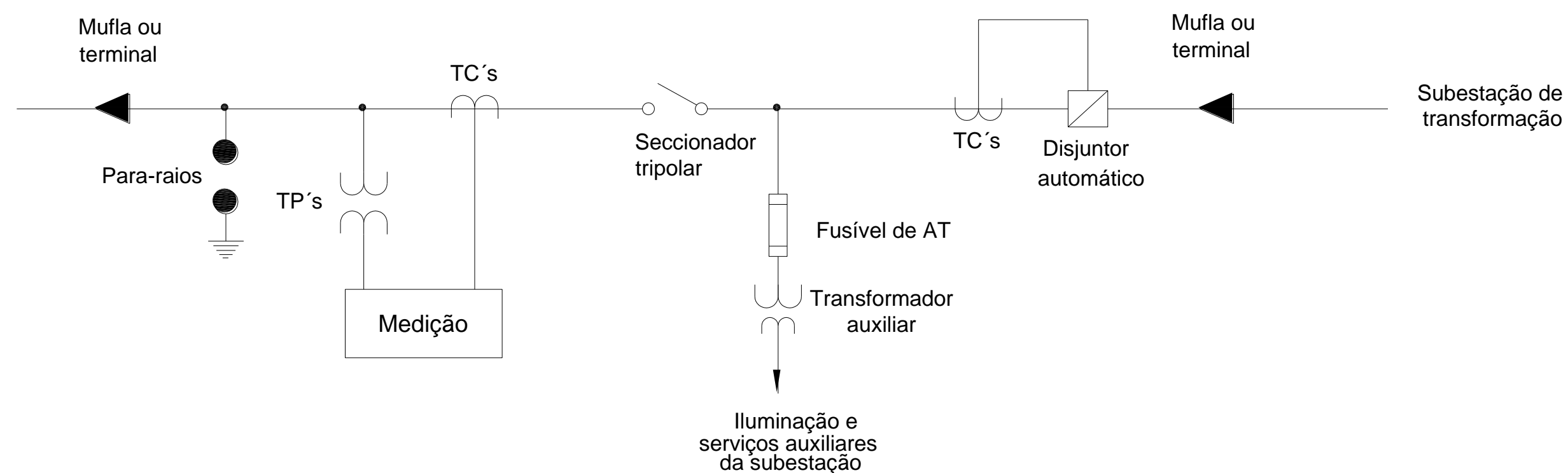


# Proteção de Subestações Plenas

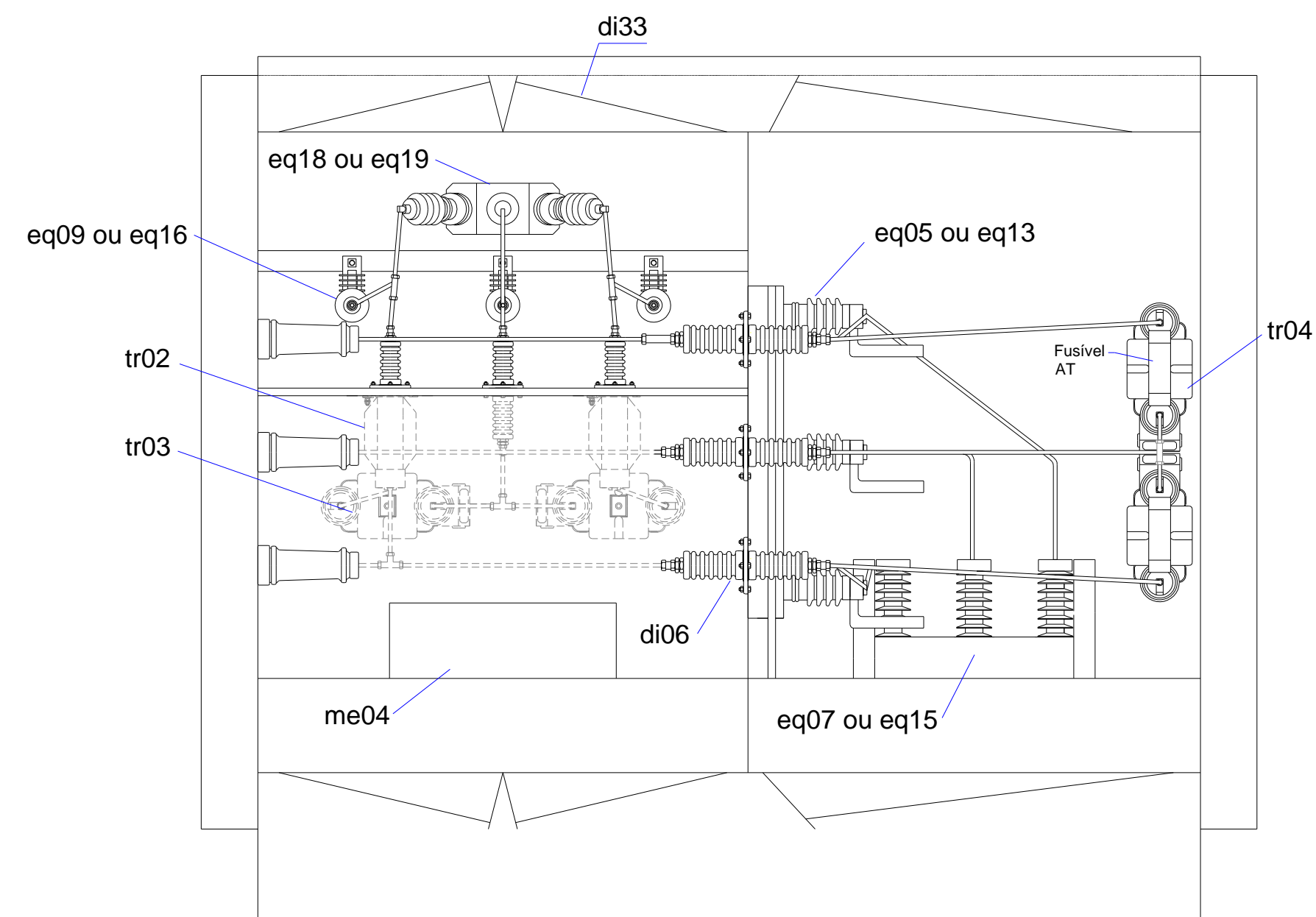
## SUBESTAÇÃO BLINDADA / CONJUNTO BLINDADO

- Tem função de Medição e Proteção.
- Aplicável em entradas subterrâneas.
- Uso externo ou interno – Uso não recomendado em locais com atmosfera agressiva.
- Não é necessário ser de fabricantes homologados – Deve atender a norma e a IEC 62271-200.

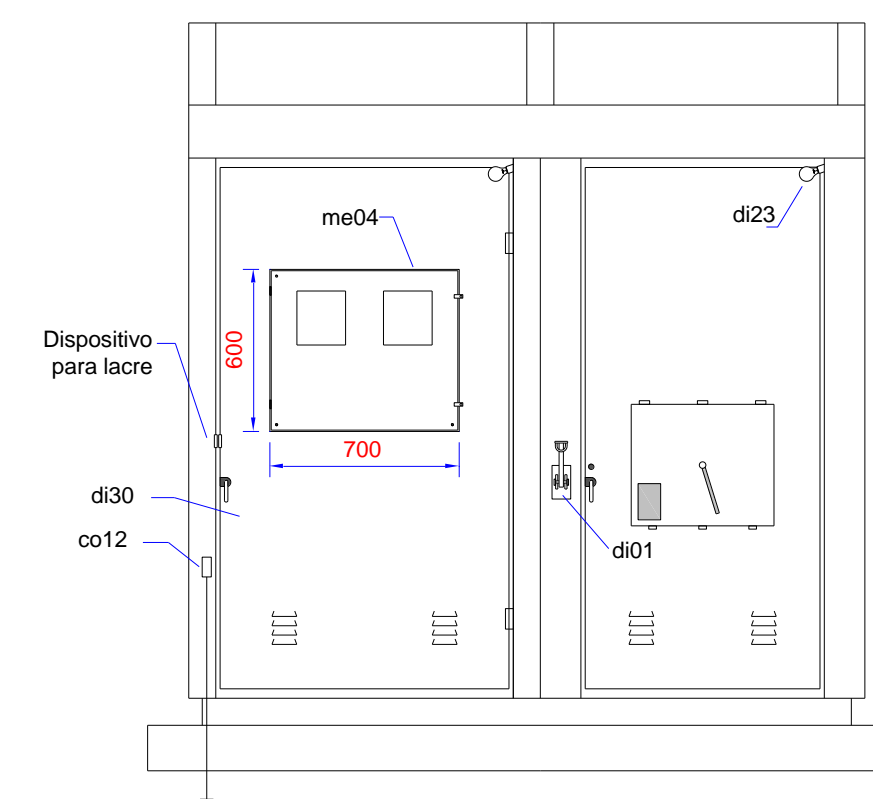
## Diagrama Unifilar



## Visão Superior



## Versão sem portas externas Uso interno



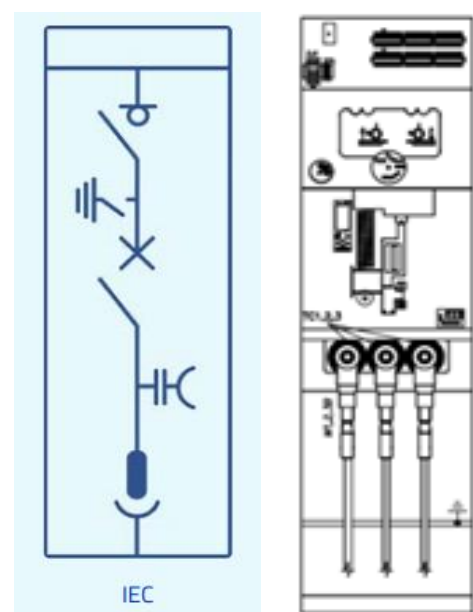
## Versão com portas externas Uso externo



# Proteção de Subestações Plenas

## PROTEÇÃO GERAL COM CUBÍCULOS ISOLADOS COM SF6

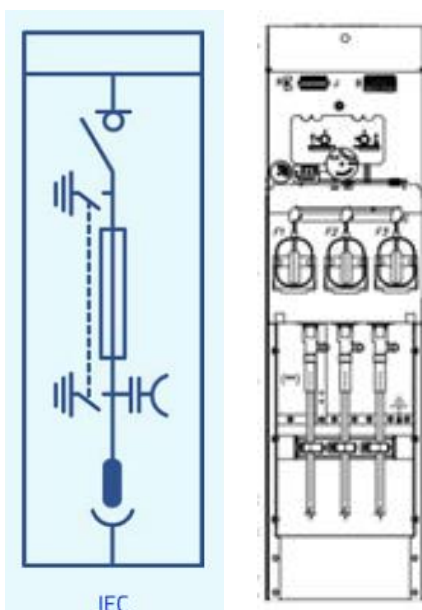
### Função de Disjuntor



### Utilizar Cubículo Disjuntor

- Transformadores acima de 300 kVA;
- Como proteção geral se houver mais de um transformador na Subestação.

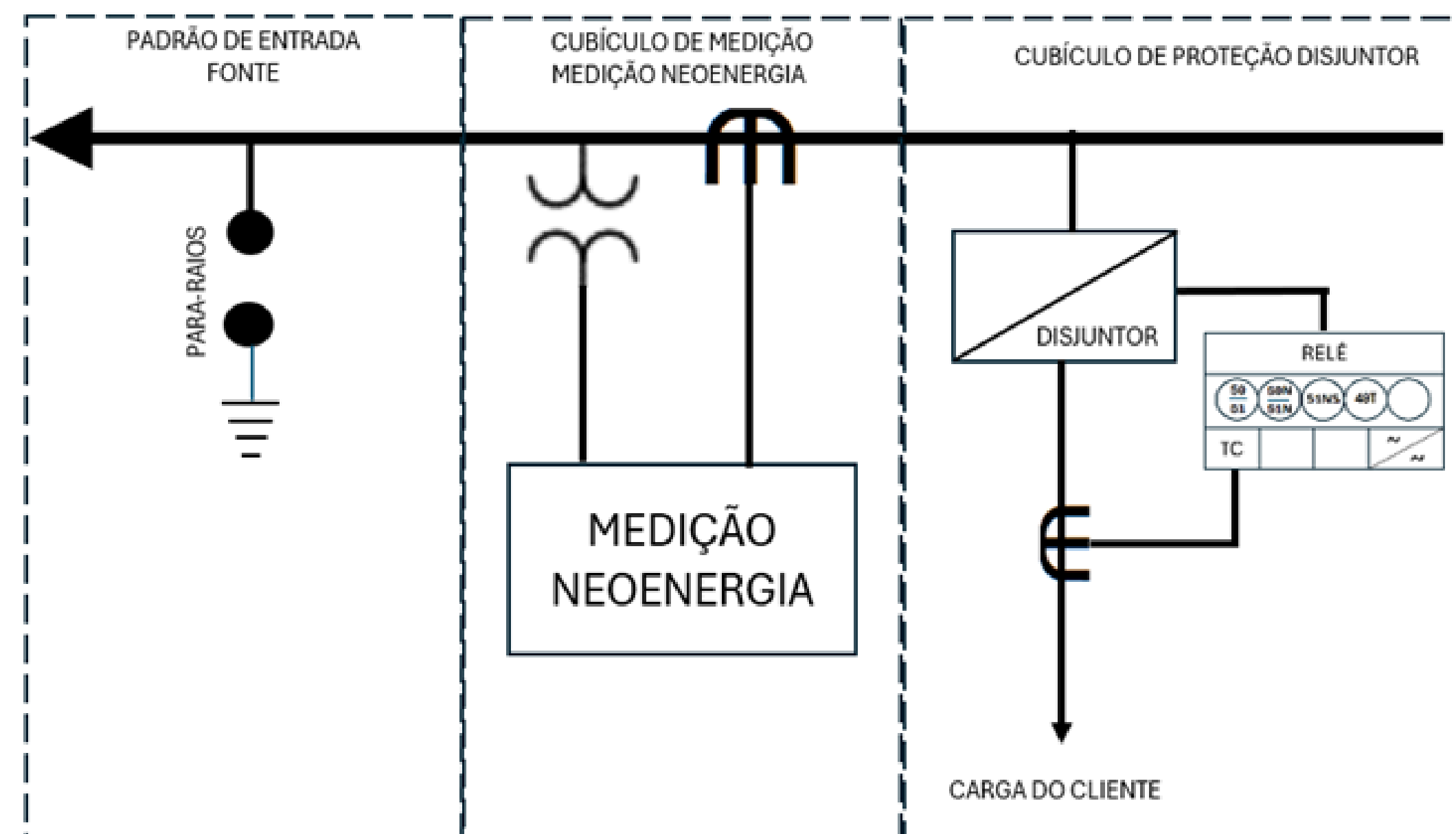
### Função de Proteção com Fusível



### Utilizar Cubículo com Fusível

- Para cada transformador de até 300 kVA.

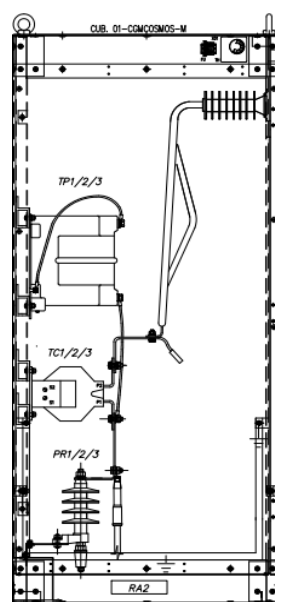
### Cubículo Disjuntor como Proteção Geral



# Proteção de Subestações Plenas

## PROTEÇÃO GERAL COM CUBÍCULOS ISOLADOS COM SF6

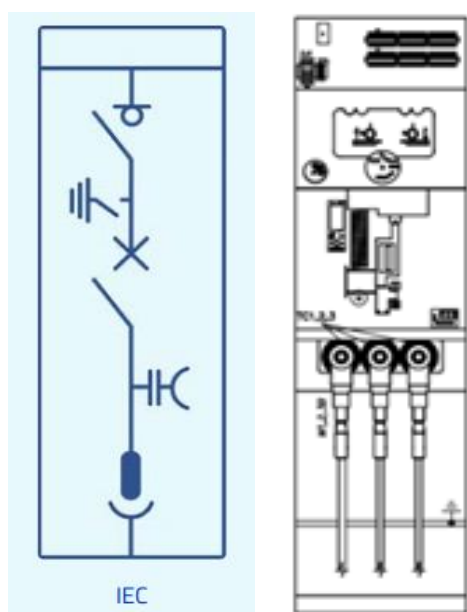
### Cubículo de Medição



### Utilizar Cubículo de Medição

- Para abrigar o medidor da Neoenergia;
- Para conexão de transformador auxiliar.

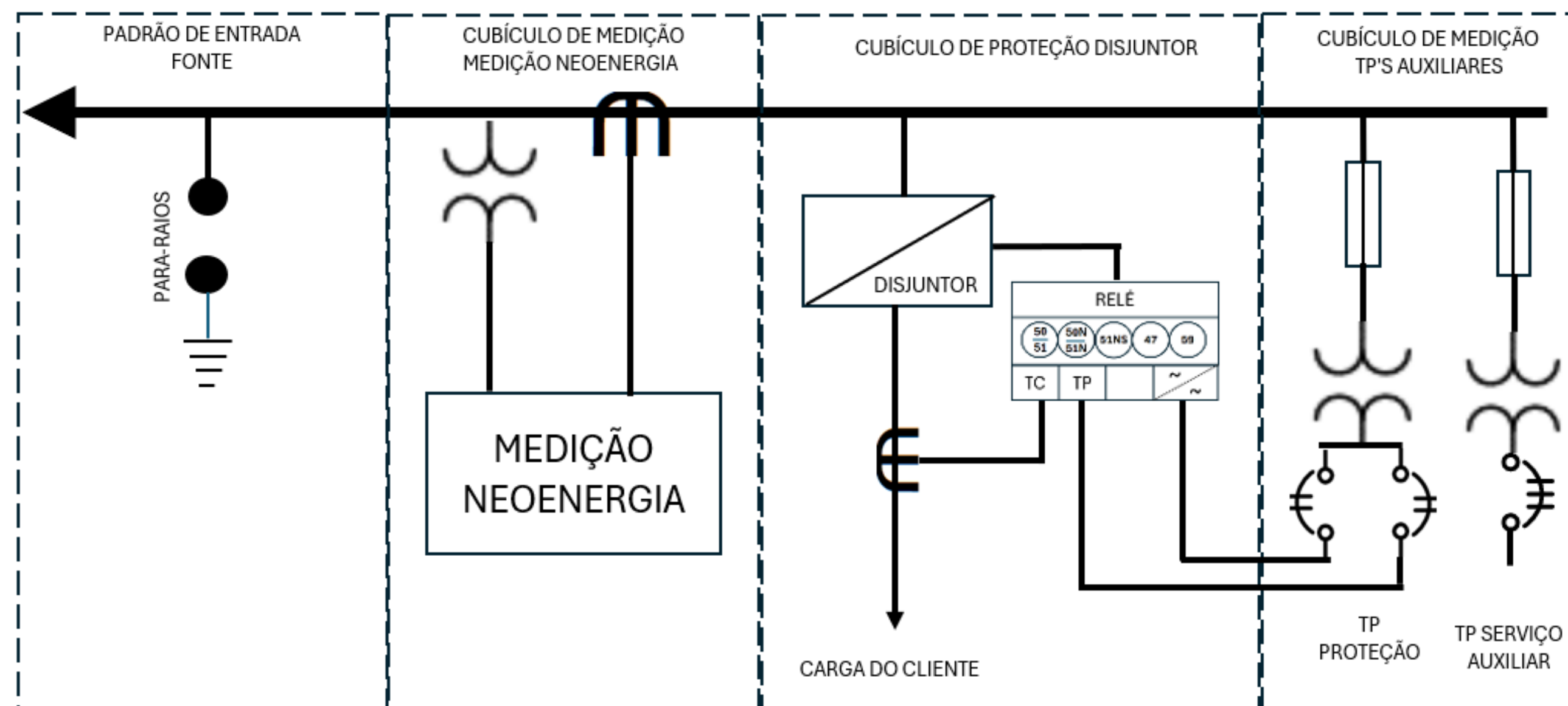
### Função de Disjuntor



### Utilizar Cubículo Disjuntor

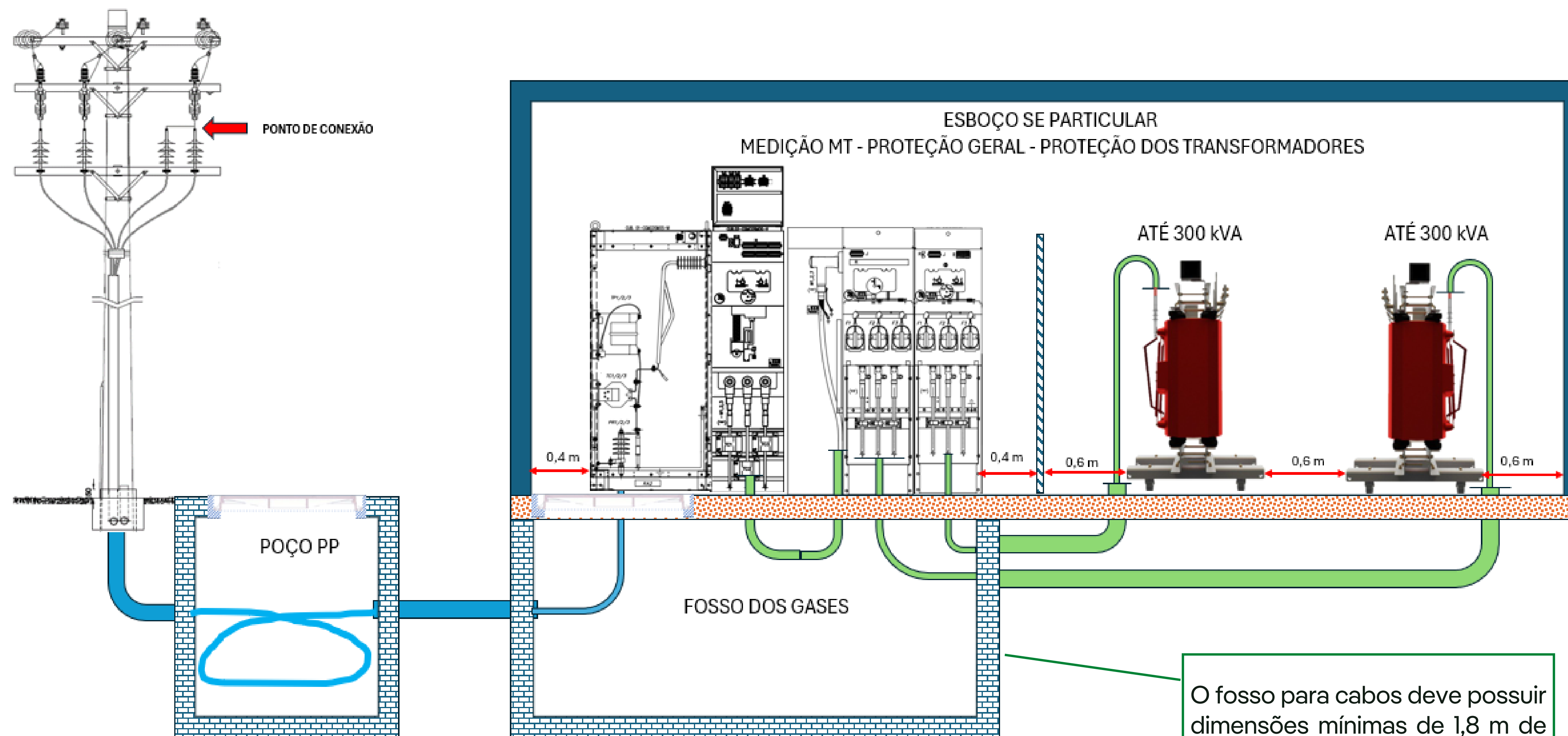
- Transformadores acima de 300 kVA;
- Como proteção geral se houver mais de um transformador na Subestação.

## Subestação com Cubículos e Transformador Auxiliar (Com transformador auxiliar)



# Proteção de Subestações Plenas

Disjuntor como Proteção Geral e Fusível como Proteção dos Transformadores

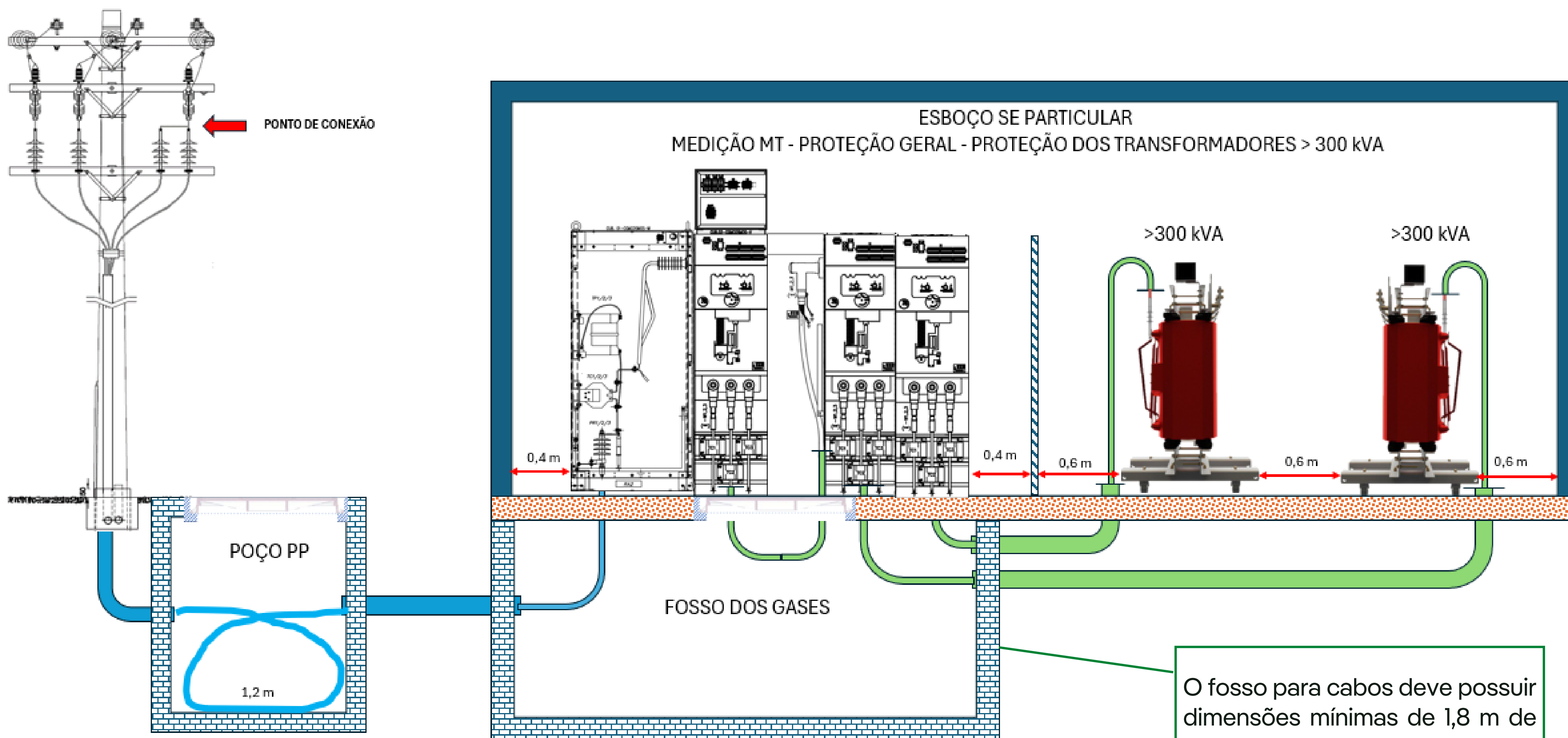


O fosso para cabos deve possuir dimensões mínimas de 1,8 m de altura e 1,3 m de largura e volume mínimo de 3,3 m<sup>3</sup>.



# Proteção de Subestações Plenas

## Disjuntor como Proteção Geral e Proteção dos Transformadores



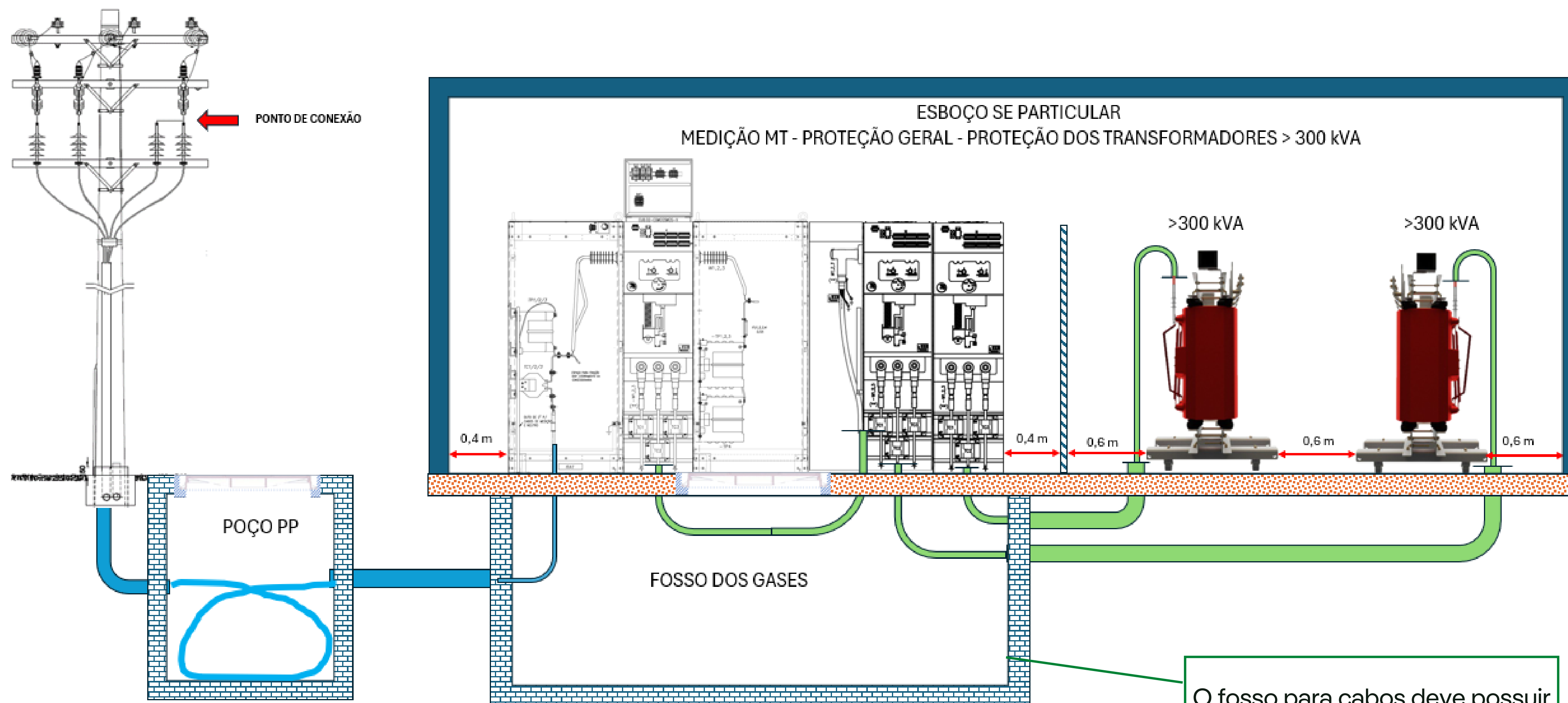
O fosso para cabos deve possuir dimensões mínimas de 1,8 m de altura e 1,3 m de largura e volume mínimo de 3,3 m<sup>3</sup>.





# Proteção de Subestações Plenas

Disjuntor como Proteção Geral e Proteção dos Transformadores – Versão com Transformador Auxiliar.



O fosso para cabos deve possuir dimensões mínimas de 1,8 m de altura e 1,3 m de largura e volume mínimo de 3,3 m<sup>3</sup>.

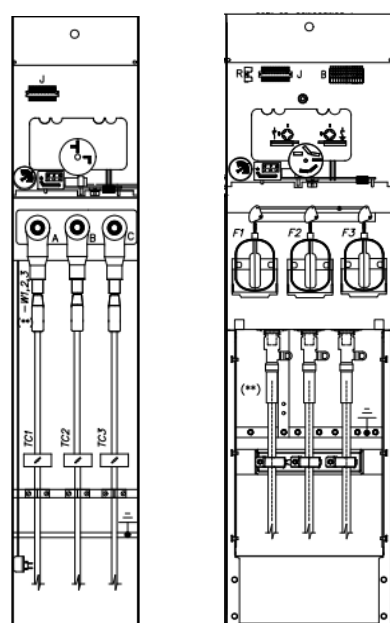


# Compartilhamento de Subestações

## REGRAS PARA COMPARTILHAMENTO

- Apenas unidades localizadas em um mesmo terreno ou vizinhas podem compartilhar subestações.
- O compartilhamento deve conter no projeto apresentado para a distribuidora e suas medições devem ser individuais.

## Conexão Câmara de Manobra - Cliente

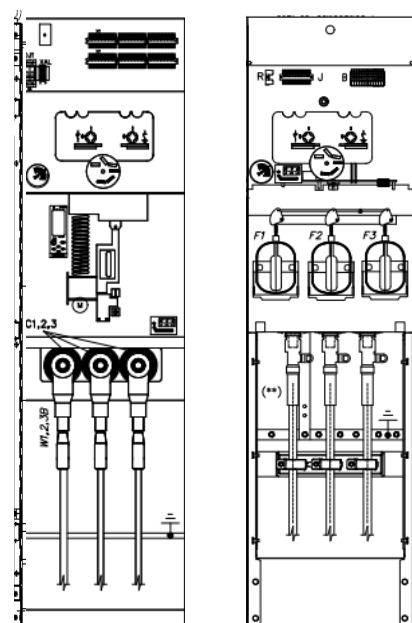


- Potência total da subestação particular até 1 MVA  
Utilizar cubículo de proteção fusível.

- Potência total da subestação particular acima de 1 MVA  
Utilizar cubículo de linha.

Se os equipamentos da subestação particular forem isolados a ar, deve-se utilizar chave seccionadora com abertura em carga, independente da potência.

## Conexão Cliente – Câmara de manobra

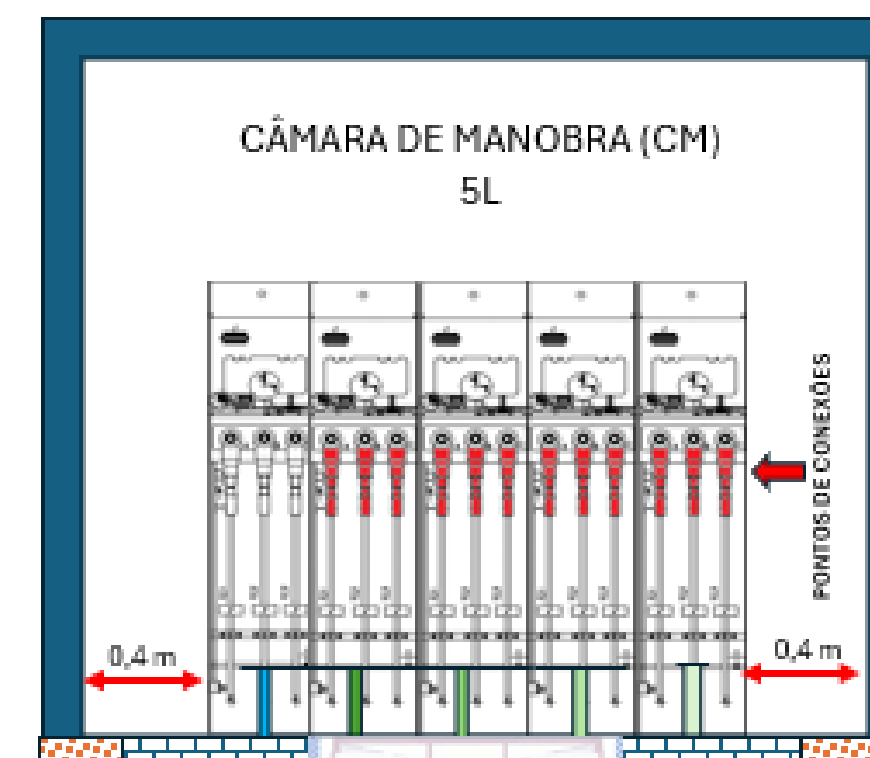


- Carga instalada até de 300 kVA  
Utilizar cubículo de medição + cubículo de proteção fusível.\*

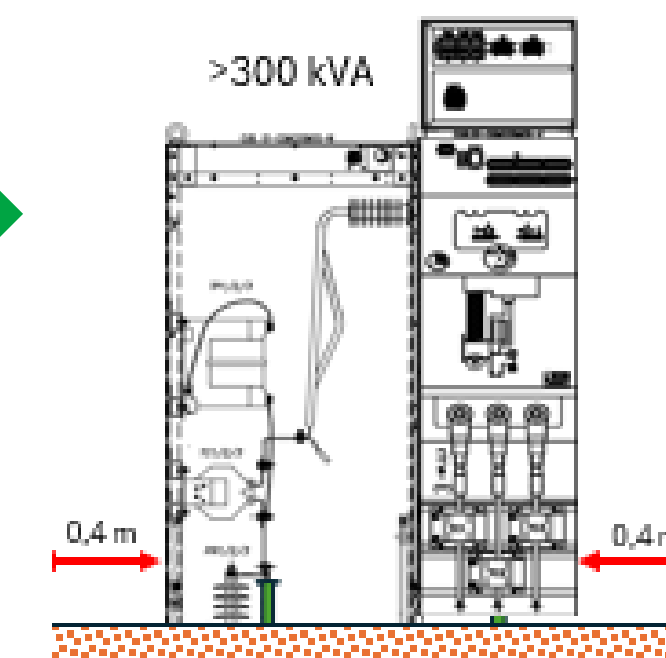
- Carga instalada acima de 300 kVA ou que tenha mais de um transformador  
Utilizar cubículo de medição + cubículo disjuntor.\*

\*Considerando que sejam utilizados cubículos para a proteção das subestações particulares.

## Câmara de Manobra

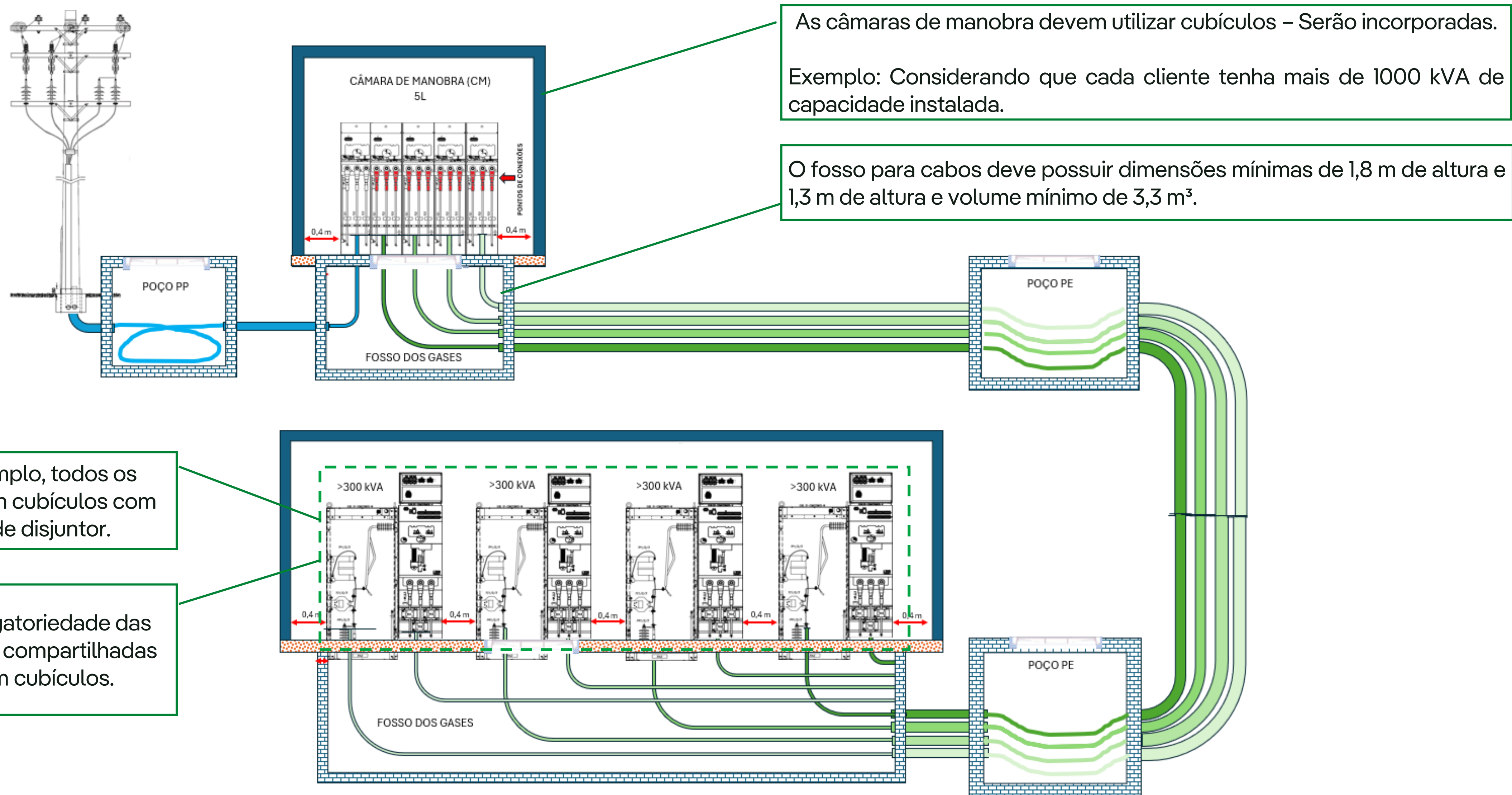


## Cliente



# Esquemas de Aplicação com Cubículos SF6

## Câmara de Manobra, Subestação Particular Compartilhada com 4 Clientes com Medição MT



# Esquemas de Aplicação com Cubículos SF6

## Câmara de Manobra, Subestação Particular Compartilhada com 3 Clientes com Medição MT e Transformadores Auxiliares

