
 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

## Sumário

1. OBJETIVO .....	2
2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO.....	2
2.1 Empresa .....	2
2.2 Área .....	2
3. DEFINIÇÕES .....	2
4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5. RESPONSABILIDADES .....	3
6. REGRAS BÁSICAS .....	3
7. CONTROLE DE REGISTROS .....	4
8. ANEXOS .....	5
8.1 ESTRUTURA DE CAIXA DE INSPEÇÃO.....	5
8.2 ESTRUTURA DE CÂMARA TRANSFORMADORA (somente aplicável para manutenção). ....	23
8.3 ESTRUTURA DE TRANSFORMADOR SUBMERSÍVEL (somente aplicável para manutenção). ....	52
8.4 ESTRUTURA DE TRANSFORMADOR EM PEDESTAL .....	54
8.5 ESTRUTURA DE QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E PROTEÇÃO .....	77
9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	92
9.1 Colaboradores.....	92
9.2 Alterações .....	92

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	1 de 94

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

## 1. OBJETIVO

Estabelecer o padrão de instalação das estruturas básicas de montagem de equipamentos, cabos isolados em média e baixa tensão e aterramentos, para redes primárias e secundárias subterrâneas de distribuição.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2 Área

Engenharia, Operações de Campo, Obras e Manutenção, Gestão de Ativos e Projetistas Particulares.

## 3. DEFINIÇÕES

PID – Plugue de Inserção Duplo.

PIS – Plugue de Inserção Simples.


QDP - Quadro de Distribuição e Proteção

TDC - Terminal Desconectável Cotovelo.

## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- Documento CPFL nº 918 - Cabo de Potência Unipolar Isolado em EPR XLPE para 0.6-1kV.
- Documento CPFL nº 932 - Cabo de Cobre Isolado em PVC para 750V.
- Documento CPFL nº 933 - Cabo de Cobre Nú.
- Documento CPFL nº 943 - Conector Parafuso Fendido Cobre.
- Documento CPFL nº 986 – Haste de Aterramento Cobre-Aço.
- Documento CPFL nº 2945 – Adaptador Tipo Bandeira.
- Documento CPFL nº 3798 – Parafuso Cabeça Sextavada.
- Documento CPFL nº 3826 – Quadro de Distribuição e Proteção - QDP.
- Documento CPFL nº 3877 - Barramento Isolado 0.6kV.
- Documento CPFL nº 3965 – Suporte Vertical.
- Documento CPFL nº 3967 – Abraçadeira tipo Unha.
- Documento CPFL nº 3968 – Barra de Cobre para Aterramento.
- Documento CPFL nº 3969 - Chumbador de Expansão sem Parafuso.
- Documento CPFL nº 3971 - Parafuso de Latão com Cabeça Sextavada.
- Documento CPFL nº 3972 - Parafuso Prisoneiro de Latão.
- Documento CPFL nº 3973 – Suporte Horizontal de Apoio de Cabos.
- Documento CPFL nº 3975 – Suporte L – Fixação em Parede.
- Documento CPFL nº 3976 – Suporte L – Fixação no Teto.
- Documento CPFL nº 3978 – Cabo Multiplexado Isolado para 15kV e 25kV.
- Documento CPFL nº 3982 – Quadro de Madeira para Iluminação de Câmara Transformadora.
- Documento CPFL nº 3983 – Sela de Porcelana para Apoio de Cabos.
- Documento CPFL nº 3984 – Tapete de Borracha para Apoio do QDP e Transformador em Pedestal na Base de Concreto.
- Documento CPFL nº 3985 – Tubo de Aço Carbono.
- Documento CPFL nº 3990 – Duto de PVC Liso.
- Documento CPFL nº 4038 - Abraçadeira de Nylon.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	2 de 94

 <b>Público</b>	<b>Tipo de Documento:</b> Padrão de Instalação
	<b>Área de Aplicação:</b> Engenharia de Normas e Padrões
	<b>Título do Documento:</b> Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

- Documento CPFL nº 4040 - Conector Terminal a Compressão de Cobre com 1 Furo.
- Documento CPFL nº 4041 - Conector Terminal a Compressão de Cobre com 2 Furos.
- Documento CPFL nº 4101 - Rede de Distribuição Subterrânea para Condomínios - Projeto Elétrico.
- Documento CPFL nº 4102 - Rede de Distribuição Subterrânea para Condomínios - Projeto Civil.
- Documento CPFL nº 4106 – Obras Cíveis para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem.
- Documento CPFL nº 4112 - Terminal Desconectável Cotovelo - TDC.
- Documento CPFL nº 4114 – Plugue de Inserção Simples - PIS.
- Documento CPFL nº 4115 – Plugue de Inserção Duplo – PID.
- Documento CPFL nº 10831 – Cabo Isolado em PVC para 0,6-1kV com Cobertura.
- Documento CPFL nº 14170 - Taco de Fibra de Vidro.
- Documento CPFL nº 16377 – Base de Quadro de Distribuição em Pedestal Pré-Moldado.
- Documento CPFL nº 16429 - Taco em Material Polimérico ou PEAD.
- Documento CPFL nº 16706 – Caixa de Inspeção de Aterramento Pré-Moldada.
- Documento CPFL nº 16991 – Rede de Distribuição Subterrânea para Loteamento Aberto – Projeto Elétrico).

**Nota:** Considerar a última revisão dos documentos e normas acima citados.

## 5. RESPONSABILIDADES

A Engenharia do Grupo CPFL é responsável pela publicação deste documento.

## 6. REGRAS BÁSICAS

6.1- Esta padronização define as instalações básicas de Redes Primárias e Secundárias de Distribuição Subterrâneas Urbanas, e em loteamentos de características urbanas, com condutores isolados, na área de concessão da CPFL, para sistemas trifásicos nas tensões primárias de 15kV e 25kV e tensões secundárias de 127/220V e 220/380V.

6.2- Os critérios de projetos elétrico e civil de redes primárias e secundárias subterrâneas com cabos isolados estão definidos nos documentos CPFL nº 4101, nº 4102 e nº 16991.


6.3- As conexões deverão ser realizadas conforme a padronização CPFL, definidas neste documento. Para os cabos de média tensão deverão ser utilizados para as derivações os acessórios desconectáveis e para emendas retas poderão ser as do tipo termocontrátil ou contrátil a frio ou as do tipo desconectável.

6.4- Os desenhos de montagem e instalação, e respectivas relações de materiais constantes desta padronização, referem-se a circuitos trifásicos usuais para ligação de consumidores em todos os circuitos secundários e alimentação das administrações dos condomínios.

6.5- As dimensões indicadas nesta padronização estão em milímetros, salvo indicação em contrário.

6.6- Os desenhos indicam as estruturas de obras civis, das ferragens, dos equipamentos, acessórios para cabos e aterramentos, sendo que as listas de materiais de cada desenho fornecem as quantidades para as respectivas instalações. O projetista deve definir as quantidades dos cabos a serem instalados para os circuitos primários e secundários, bem como

<b>N.Documento:</b>	<b>Categoria:</b>	<b>Versão:</b>	<b>Aprovado por:</b>	<b>Data Publicação:</b>	<b>Página:</b>
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	029/12/2020	3 de 94

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

definir o ramal de entrada padronizado pela CPFL, em função da carga do consumidor. Nas caixas de passagem onde estão instalados os barramentos isolados (documento CPFL nº 3877), devem ser deixadas folgas de cabos que permitam o puxamento e retirada dos barramentos para fora das caixas. O comprimento da folga de cabo deve ser de aproximadamente 30cm acima do nível do solo até a parte inferior do barramento isolado, passando pelo taco de fixação do mesmo.

6.7- Os projetistas deverão definir os acessórios desconectáveis do tipo terminal reto (TDR) e cotovelo (TDC), com tensão de isolamento 15/25kV, baseando-se no diâmetro de isolação (mínima e máxima) do cabo de média tensão.

## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

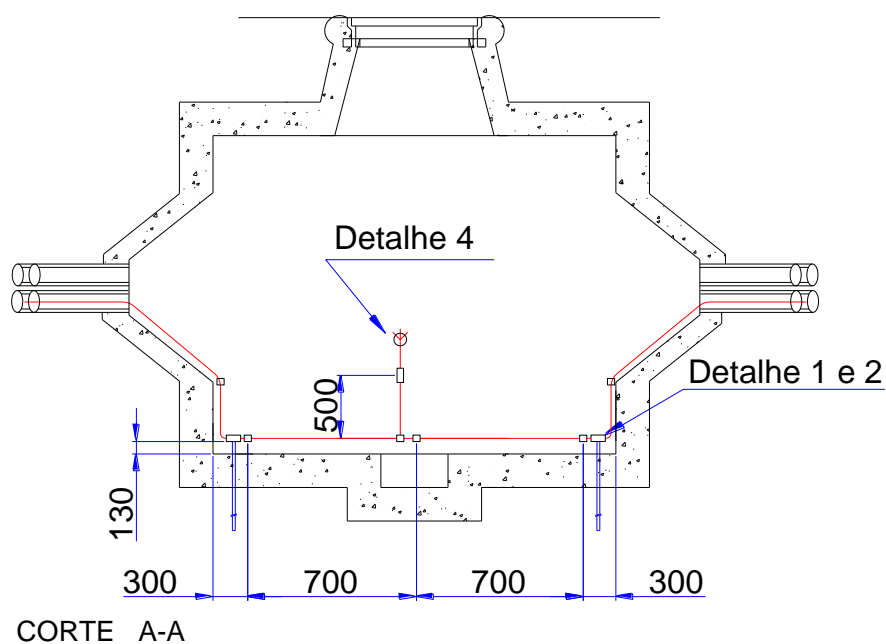
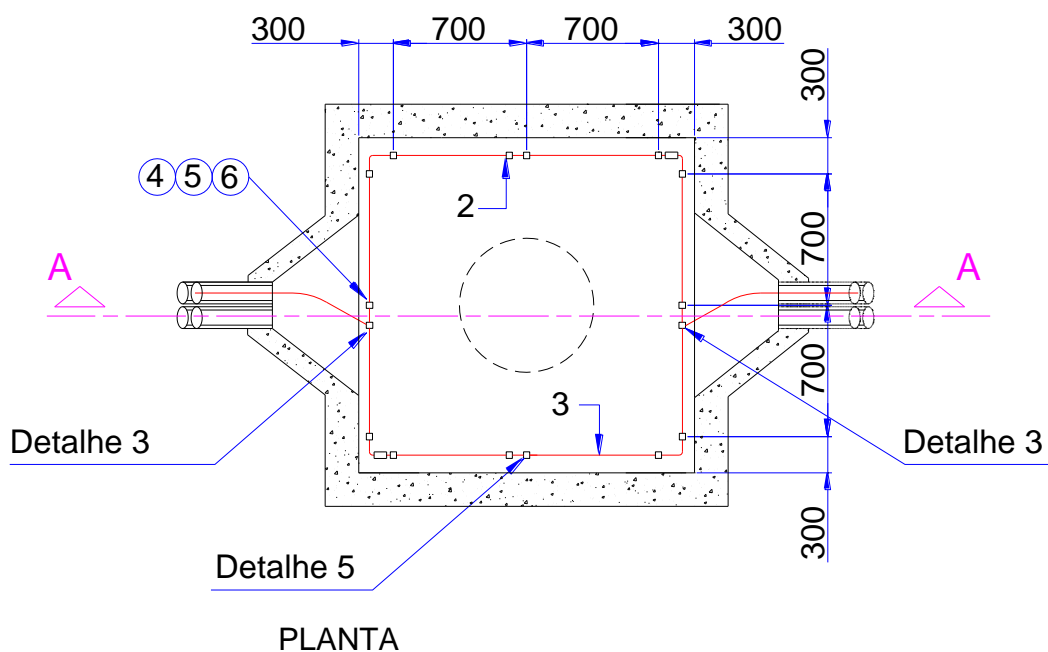
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	29/12/2020	4 de 94

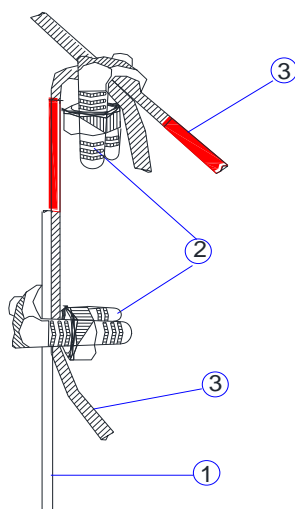
## 8. ANEXOS

### 8.1 ESTRUTURA DE CAIXA DE INSPEÇÃO.

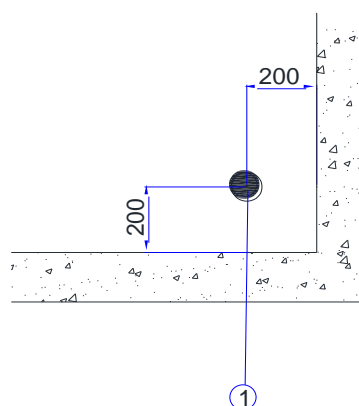
#### 8.1.1- Caixa de Inspeção – CI-1 (2m x 2m)

##### 8.1.1.1- Confecção de anel terra

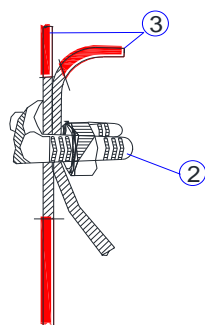




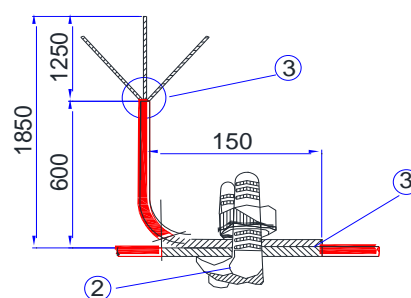
DETALHE 1



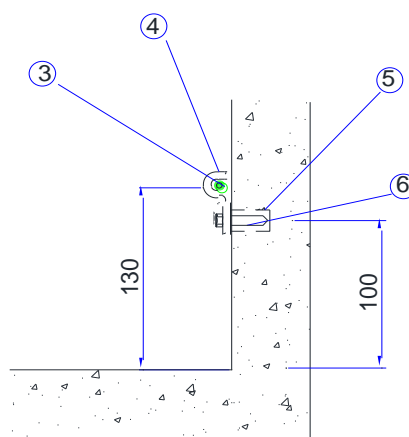
DETALHE 2



DETALHE 3



DETALHE 4



DETALHE 5

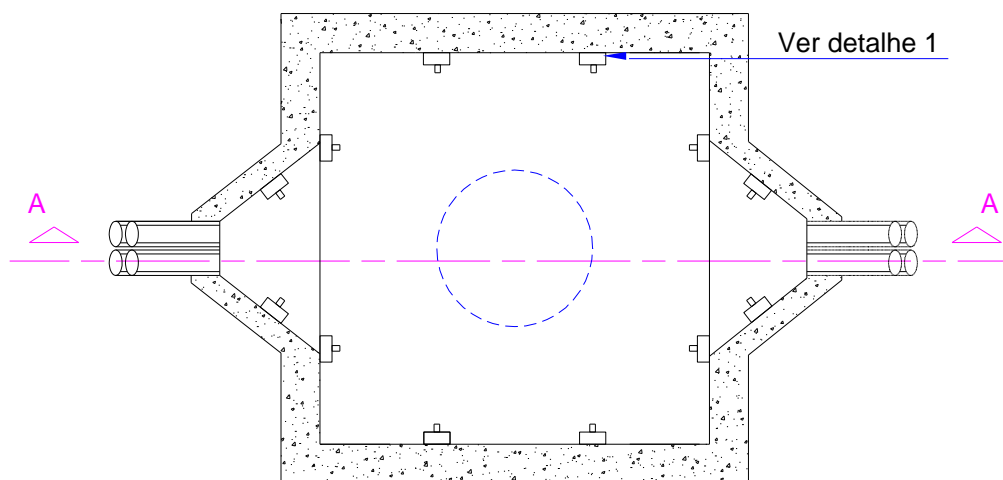
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	2	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
3	10	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
3	13	Cabo de cobre nú, seção 35mm <sup>2</sup>	933
4	16	Abraçadeira tipo unha	3967
5	16	Chumbador de expansão M6x35mm	3969
6	16	Parafuso de latão cabeça sextavada com fenda M6x45mm	3971

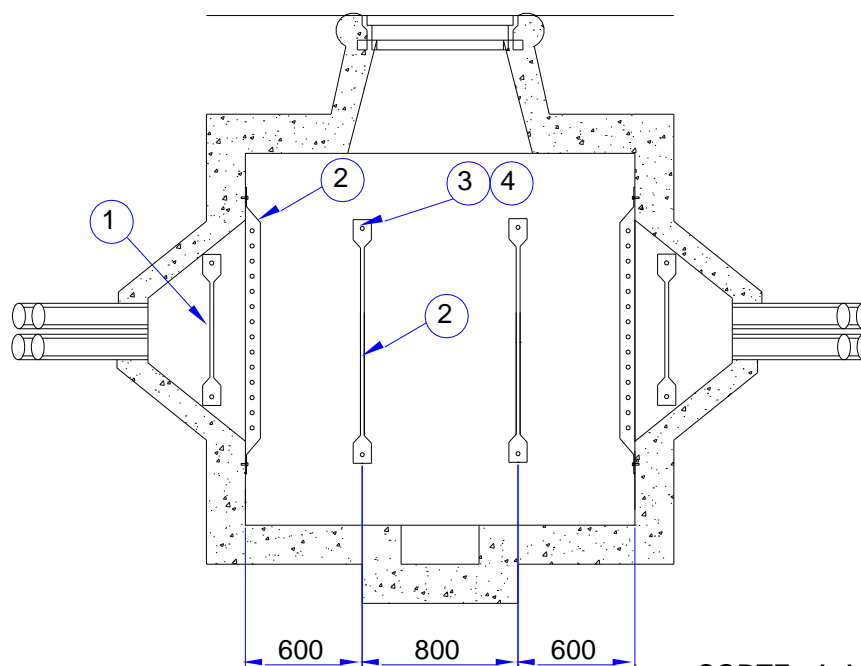
#### Notas:

- 1- As hastes de aterramento devem estar instaladas de acordo com o detalhe 2, juntamente com a fundação da caixa de inspeção.
- 2- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 9,7mm, rosca M6, comprimento 35mm, utilizar broca de vídea de 10mm.
- 3- O rabicho para aterramento da emenda deve ser instalado nas duas paredes do mesmo sentido do banco de dutos, de acordo com o detalhe 4.
- 4- Cotas em milímetros.

### 8.1.1.2- Suporte Vertical

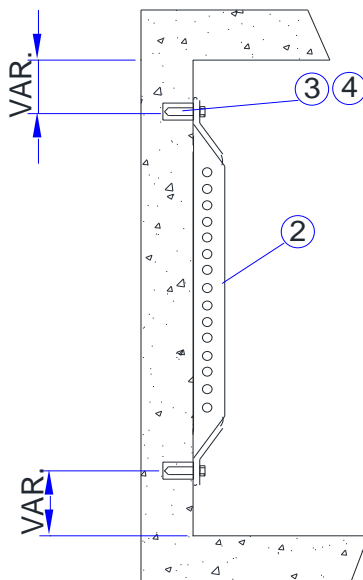


PLANTA



CORTE A-A





**DETALHE 1**

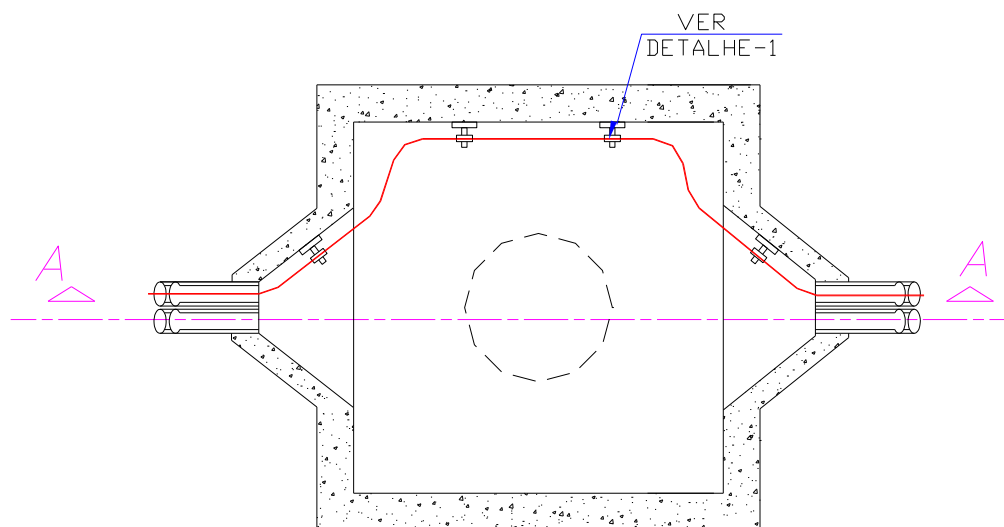
**RELAÇÃO DE MATERIAIS**

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	8	Suporte vertical de 7 furos	3965
2	4	Suporte vertical de 15 furos	3965
3	24	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
4	24	Parafuso prisioneiro de latão M12x100mm	3972

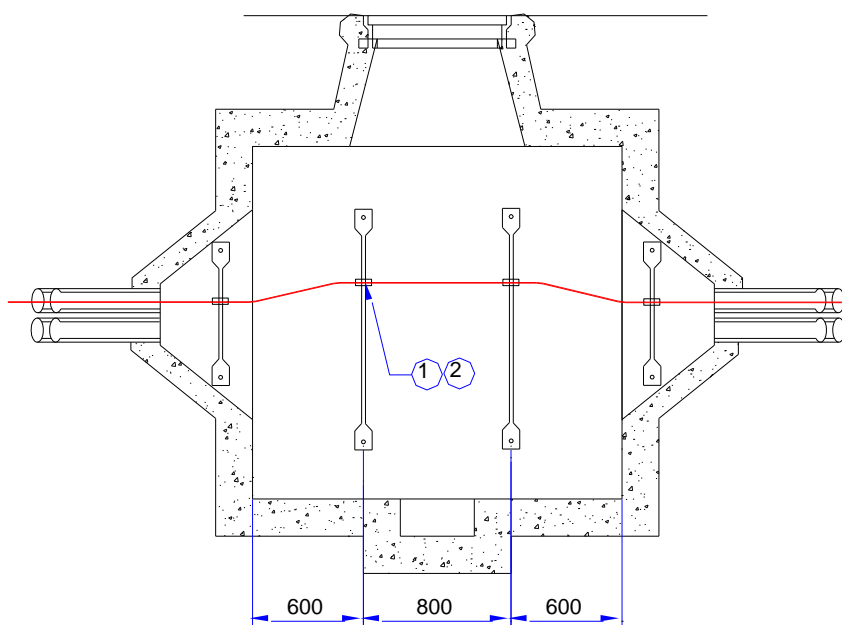
**Notas:**

- 1- Para a instalação do chumbador de expansão diâmetro externo 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 2- (VAR) Dimensões sujeitas a alterações, devido à altura do banco de dutos ou do equipamento existente na caixa de inspeção.
- 3- Nas caixas de inspeção onde não forem confeccionadas as gavetas para entrada dos dutos, não será necessário a instalação dos suportes verticais de 7 furos.
- 4- Cotas em milímetros.

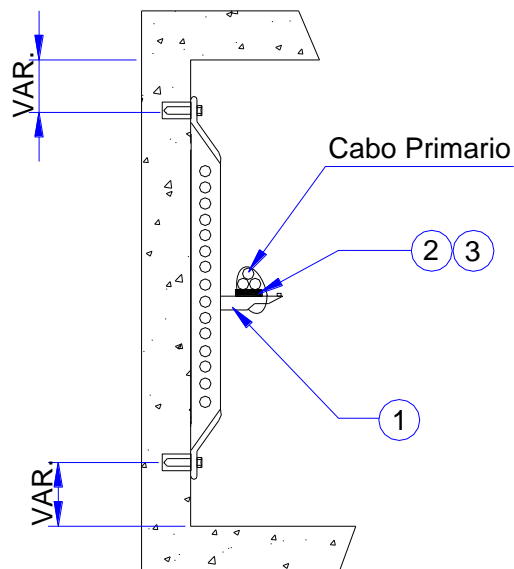
### 8.1.1.3- Suporte Horizontal sem Emendas



PLANTA



CORTE A-A



## DETALHE 1

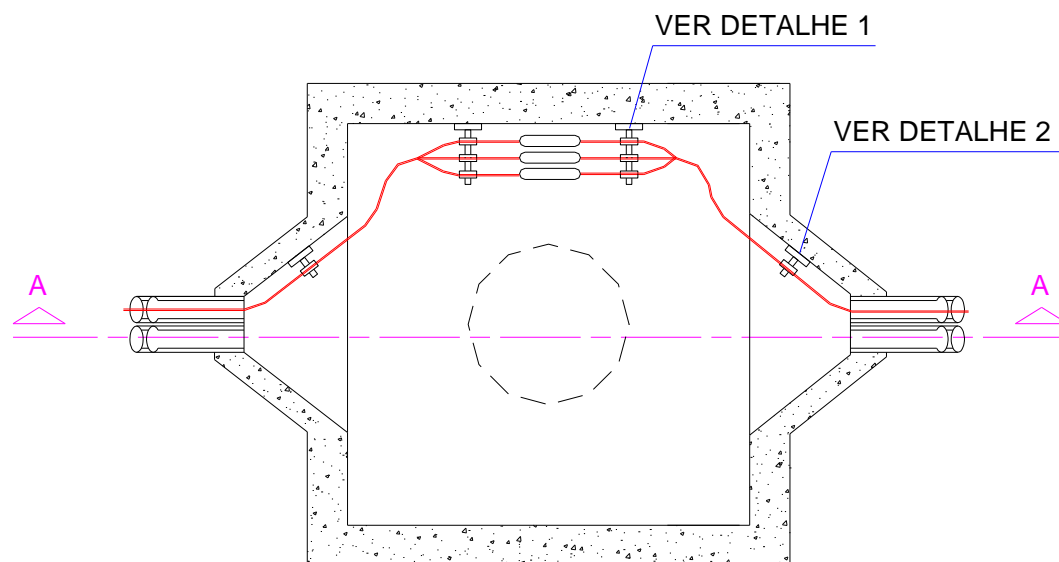
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Suporte horizontal de apoio de cabos com 2 selas	3973
2	4	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
3	4	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

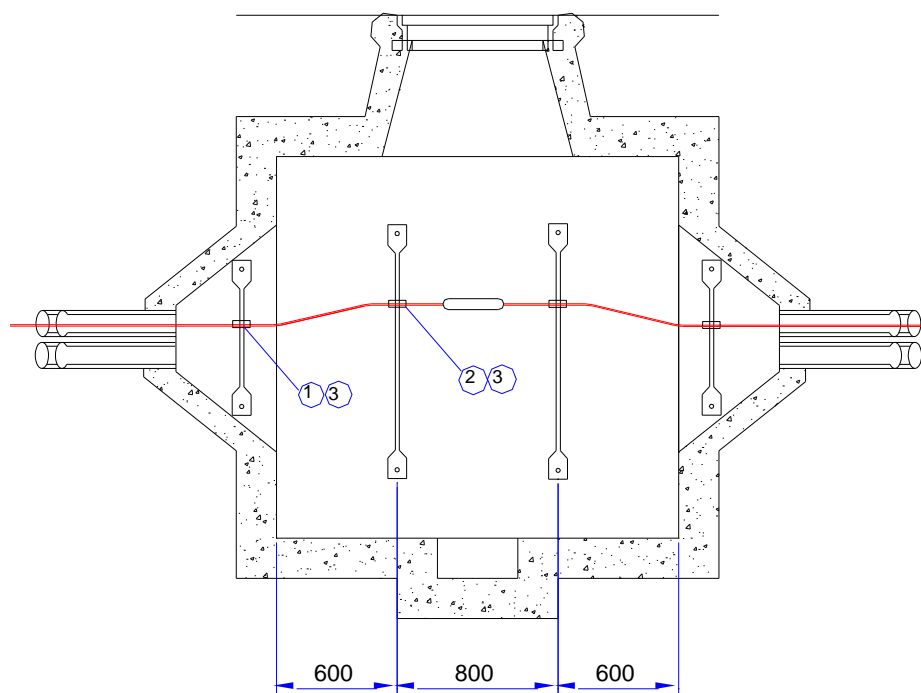
#### Notas:

- 1- Este suporte deve ser aparafusado no suporte vertical, de acordo com a altura do cabo de entrada.
- 2- O suporte serve para acomodação dos cabos sobre a sela de porcelana, sem confecção de emendas.
- 3- A abraçadeira será utilizada para a amarração, envolvendo os cabos e a sela no suporte de apoio.
- 4- Caso seja necessário passar dois circuitos no mesmo suporte, deve ser considerado adicionalmente um sela de porcelana.
- 5- Nas caixas de inspeção onde não forem confeccionadas as gavetas para entrada dos dutos, não será necessário a instalação dos suportes horizontais.
- 6- Cotas em milímetros.

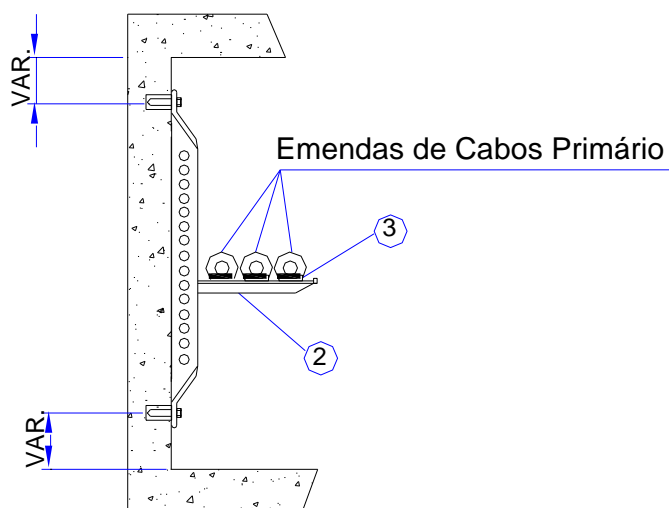
#### 8.1.1.4- Suporte Horizontal com Emendas



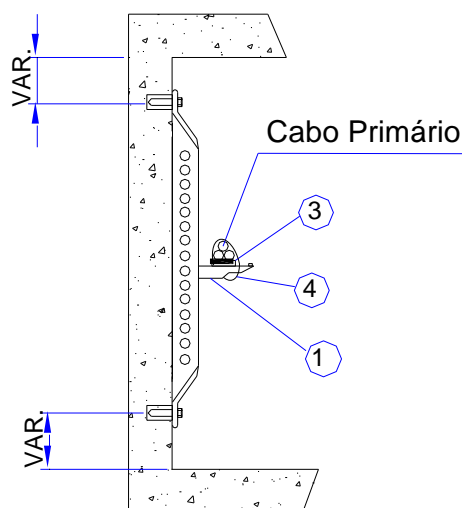
PLANTA



CORTE A-A



DETALHE 1



DETALHE 2

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

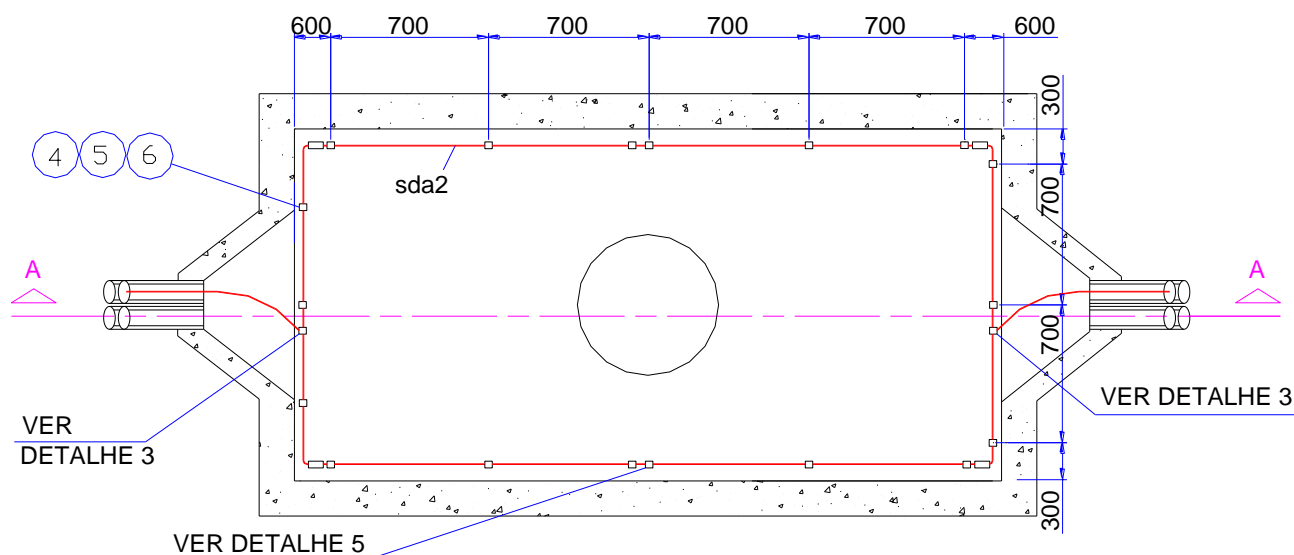
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	2	Suporte horizontal de apoio de cabos com 2 selas	3973
2	2	Suporte horizontal de apoio de cabos com 3 selas	3973
3	8	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
4	8	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

#### Notas:

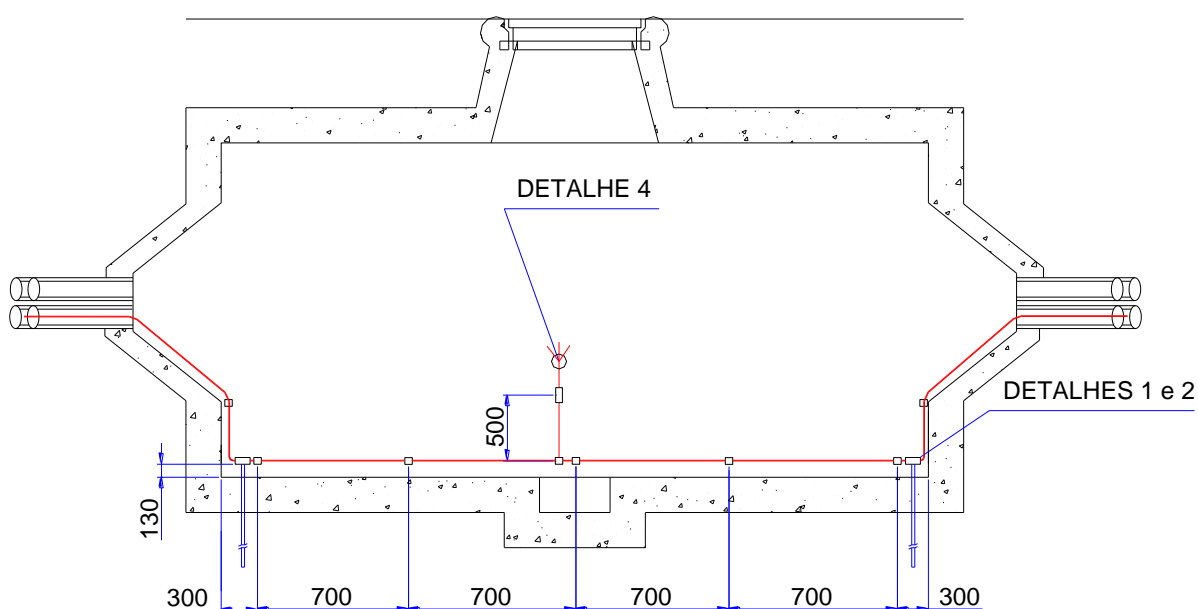
- 1- Este suporte deve ser aparafusado no suporte vertical, de acordo com a altura do cabo de entrada.
- 2- Para emendas de derivação simples (PT-3) ou dupla (PT-2+PT-3) deve ser instalado suporte horizontal adicional+sela+abraçadeira em função da localização da(s) saída(s) de derivação(ões).
- 3- O suporte serve para acomodação dos cabos, com confecção de emendas.
- 4- A abraçadeira será utilizada para a amarração, envolvendo os cabos e a sela no suporte de apoio.
- 5- Caso seja necessário passar dois circuitos no mesmo suporte, deve ser considerado adicionalmente uma sela de porcelana.
- 6- Nas caixas de inspeção onde não forem confeccionadas as gavetas para entrada dos dutos, não será necessário a instalação dos horizontais.
- 7- Cotas em milímetros.

## 8.1.2- Caixa de Inspeção – CI-2 (4m x 2m)

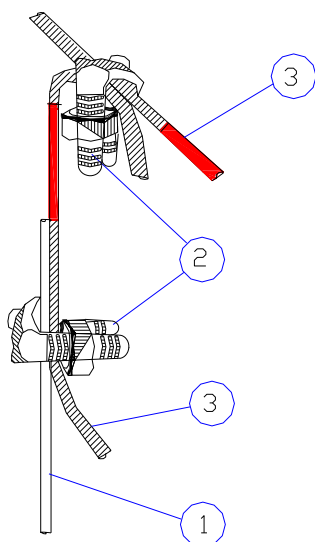
### 8.1.2.1- Anel Terra



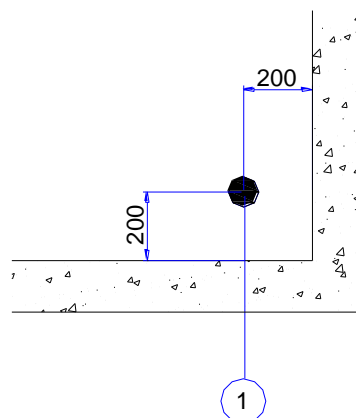
PLANTA



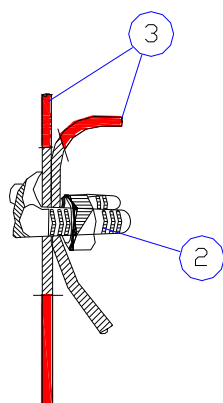
CORTE A-A



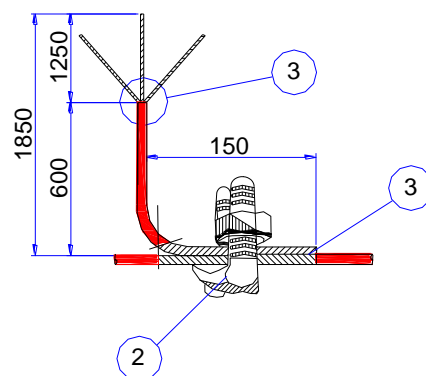
DETALHE 1



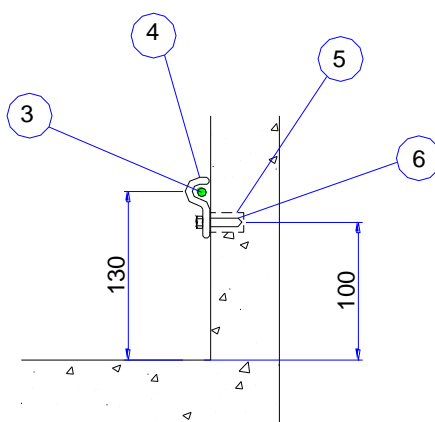
DETALHE 2




DETALHE 3



DETALHE 4



DETALHE 5

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

## RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
2	12	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
3	17	Cabo de cobre nú, seção 35mm <sup>2</sup>	933
4	20	Abraçadeira tipo unha	3967
5	20	Chumbador de expansão M6x35mm	3969
6	20	Parafuso de latão cabeça sextava com fenda M6x45mm	3971

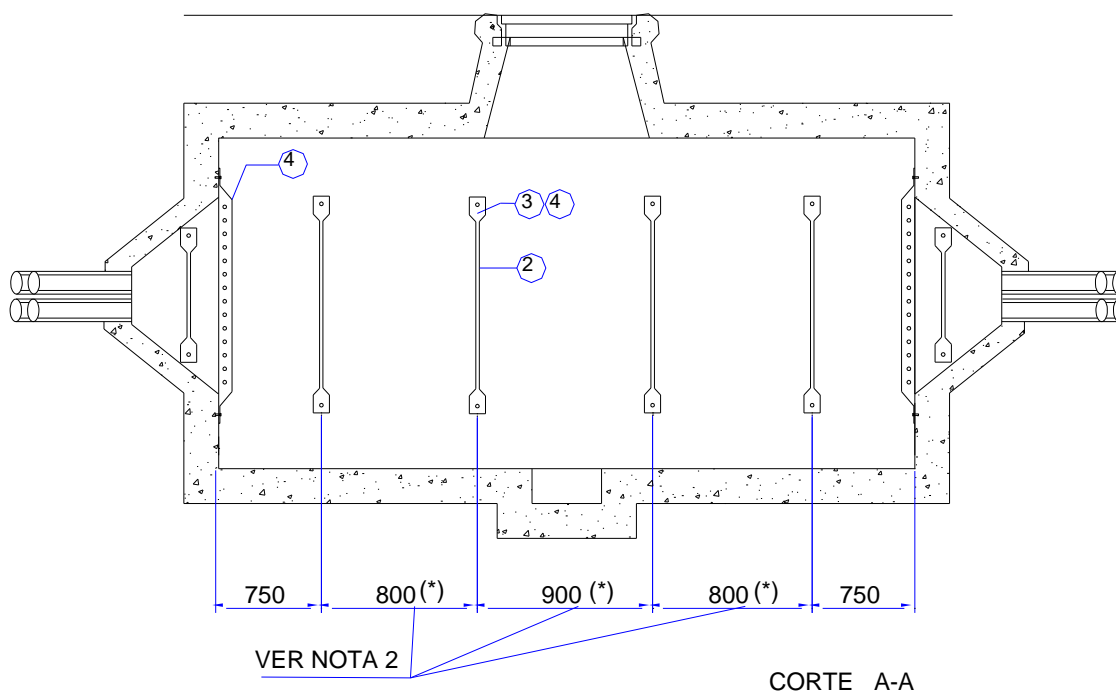
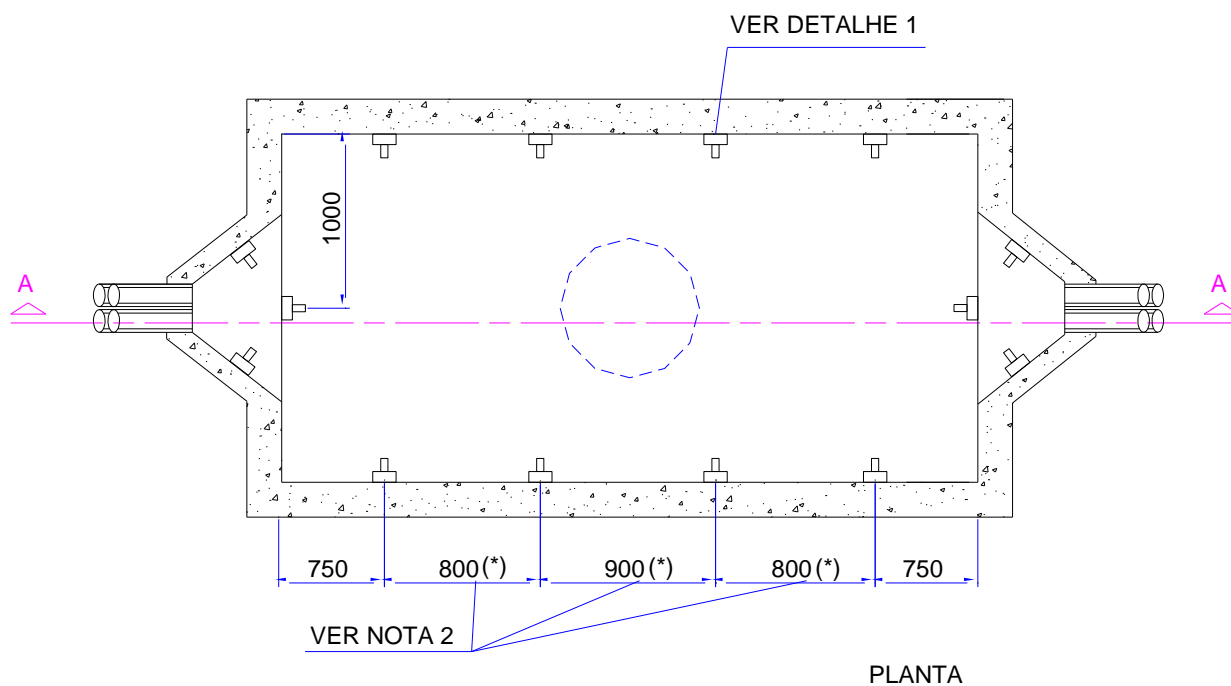
### Notas:

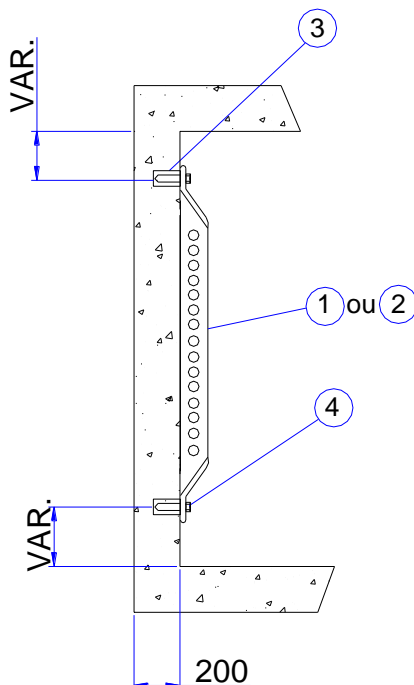
- 1- As hastes de aterramento de diâmetro de 15mm x 2400mm, deverão ser instaladas de acordo com o detalhe 2, juntamente com a fundição da caixa de inspeção.
- 2- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 9,7mm, rosca M6, comprimento 35mm, utilizar broca de videa de 10mm.
- 3- O rabicho para aterramento da emenda deve ser instalado nas duas paredes maiores da caixa, de acordo com o detalhe 4.
- 4-Cotas em milímetros.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	16 de 94



### 8.1.2.2- Suporte Vertical





DETALHE 1

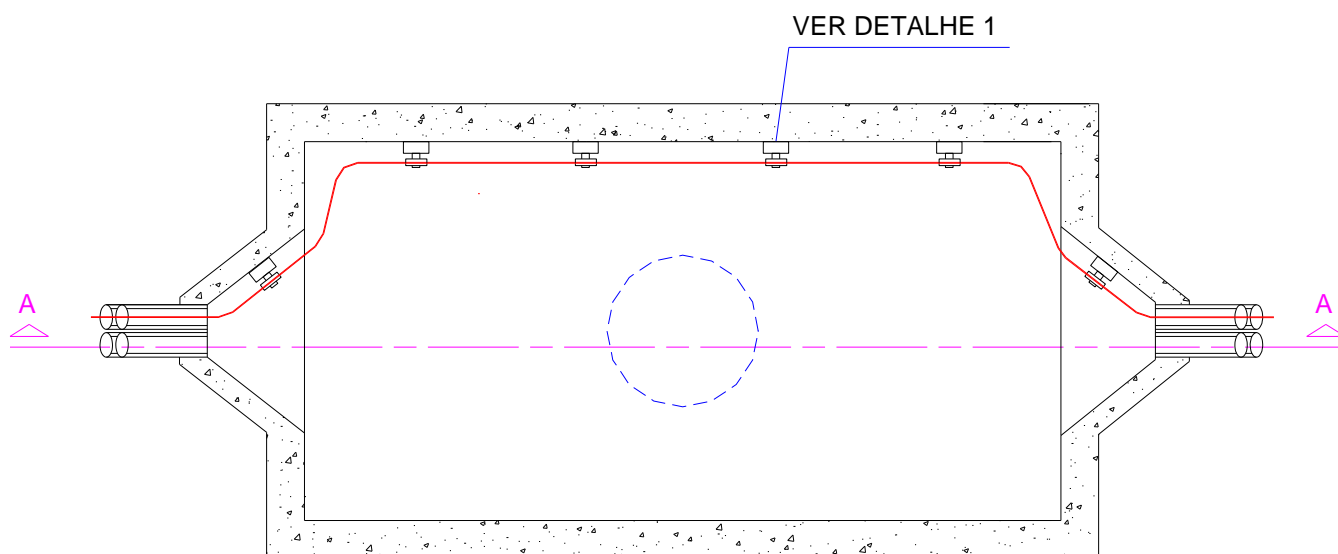
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Suporte vertical 7 furos	3965
2	10	Suporte vertical 15 furos	3965
3	28	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
4	28	Parafuso prisioneiro de latão M12x100mm	3972

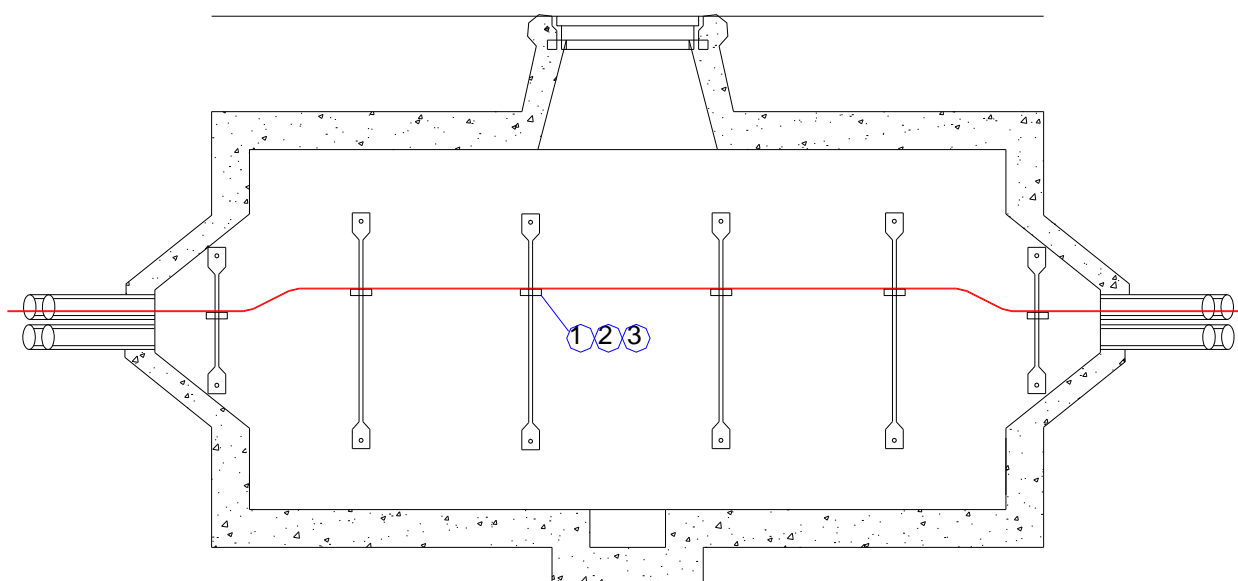
### Notas:

- 1- Para a instalação do chumbador de expansão diâmetro externo 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 2- (VAR) Dimensões sujeitas a alterações, devido à altura do banco de dutos ou do equipamento existente na caixa de inspeção.
- 3- Nas caixas de inspeção onde não forem confeccionadas as gavetas para entrada dos dutos, não será necessário a instalação dos suportes verticais de 7 furos.
- 4- Cotas em milímetros.

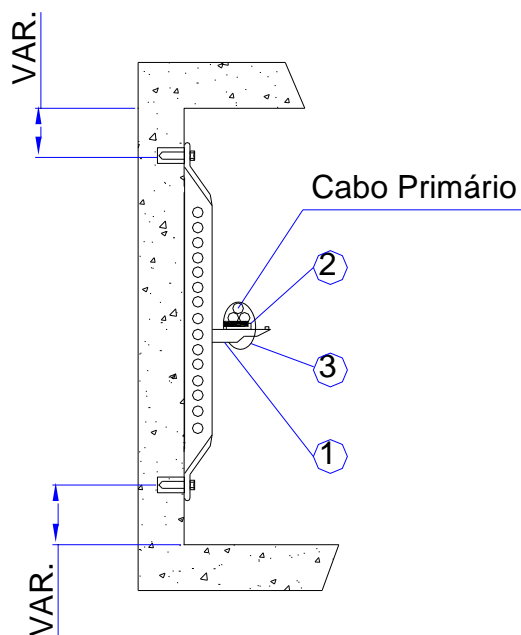
### 8.1.2.3- Suporte Horizontal sem Emendas



PLANTA



CORTE A-A



DETALHE 1

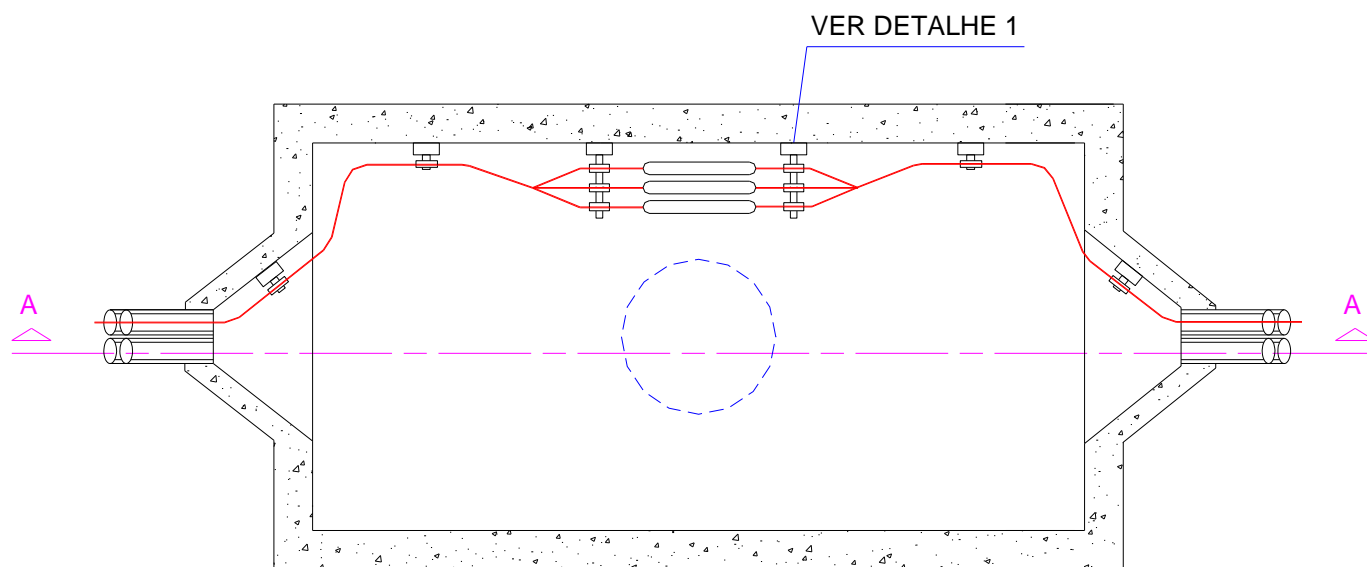
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	6	Suporte horizontal de apoio de cabos com 2 selas	3973
2	6	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
3	6	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

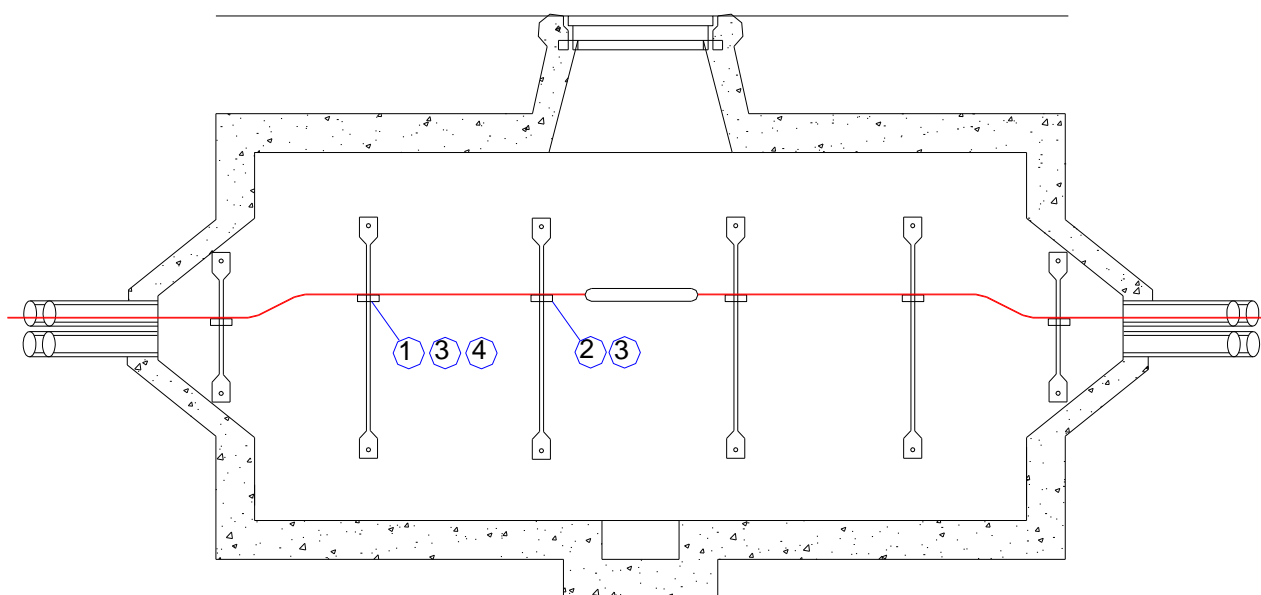
### Notas:

- 1- Este suporte deve ser aparafusado no suporte vertical, de acordo com a altura do cabo de entrada.
- 2- O suporte serve para acomodação dos cabos sobre a sela de porcelana, sem confecção de emendas.
- 3- A abraçadeira será utilizada para a amarração, envolvendo os cabos e a sela no suporte de apoio.
- 4- Caso seja necessário passar dois circuitos no mesmo suporte, deve ser considerado adicionalmente uma sela de porcelana.
- 5- Nas caixas de inspeção onde não forem confeccionadas as gavetas para entrada dos dutos, não será necessário a instalação dos suportes horizontais.
- 6- Cotas em milímetros.

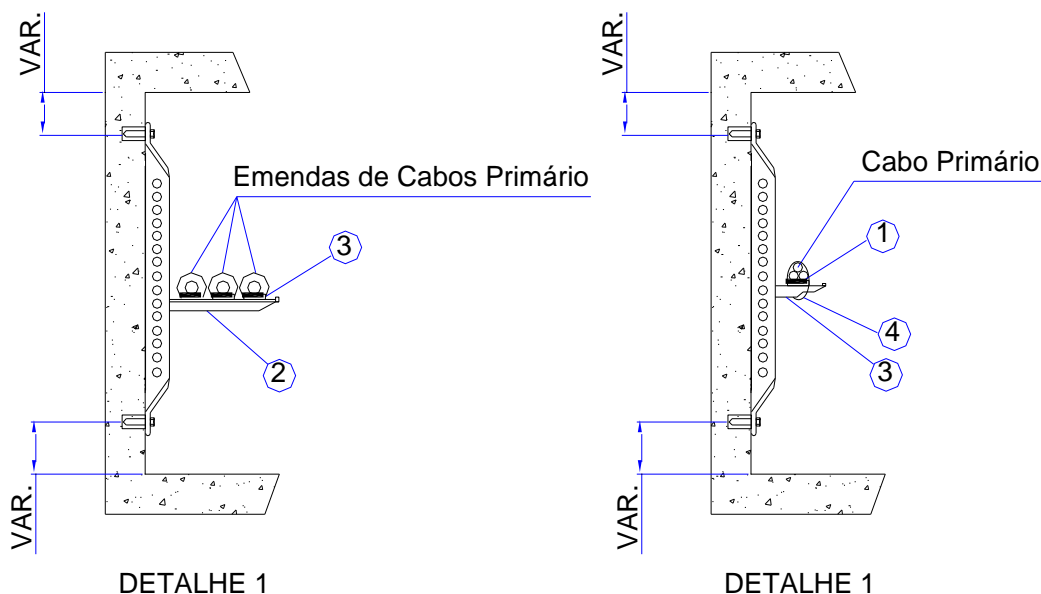
#### 8.1.2.4- Suporte Horizontal com Emendas



PLANTA



CORTE A-A



## RELACÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Suporte horizontal de apoio de cabos com 2 selas	3973
2	2	Suporte horizontal de apoio de cabos com 3 selas	3973
3	10	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
4	10	Abracadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

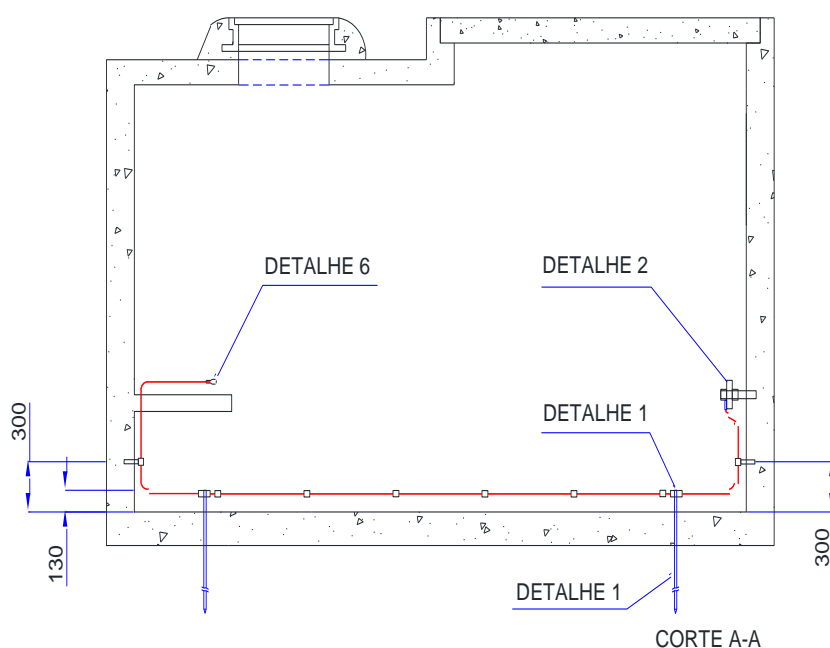
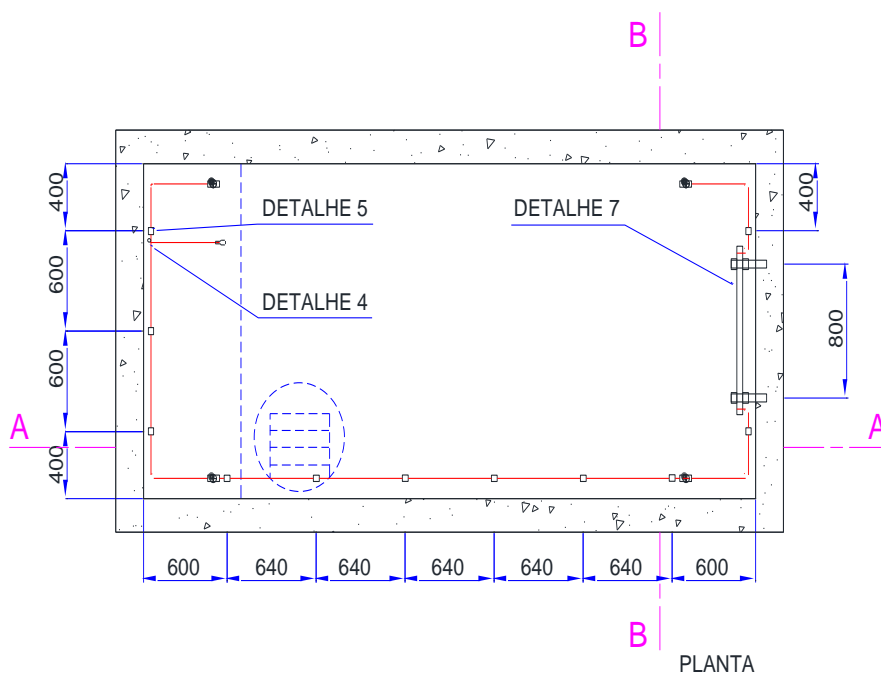
### Notas:

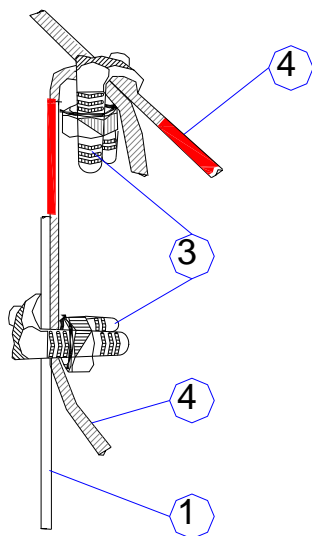
- 1- Este suporte deve ser aparafusado no suporte vertical, de acordo com a altura do cabo de entrada.
- 2- Para emendas de derivação simples (PT-3) ou dupla (PT-2+PT-3) deve ser instalado suporte horizontal adicional em função da localização da(s) saída(s) de derivação(ões).
- 3- O suporte serve para acomodação dos cabos, com confecção de emendas.
- 4- A abraçadeira será utilizada para a amarração, envolvendo os cabos e a sela no suporte de apoio.
- 5- Caso seja necessário passar dois circuitos no mesmo suporte, deve ser considerado adicionalmente uma sela de porcelana.
- 6- Nas caixas de inspeção onde não forem confeccionadas as gavetas para entrada dos dutos, não será necessário a instalação dos suportes horizontais.
- 7- Cotas em milímetros.

## 8.2 ESTRUTURA DE CÂMARA TRANSFORMADORA (somente aplicável para manutenção).

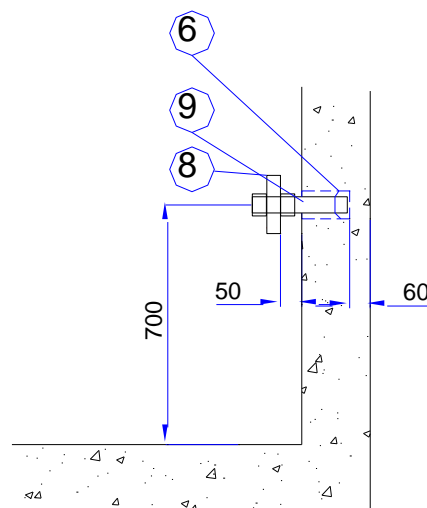
### 8.2.1- Câmara Transformadora com Ventilação Forçada (Até 1000kVA)

#### 8.2.1.1- Anel Terra

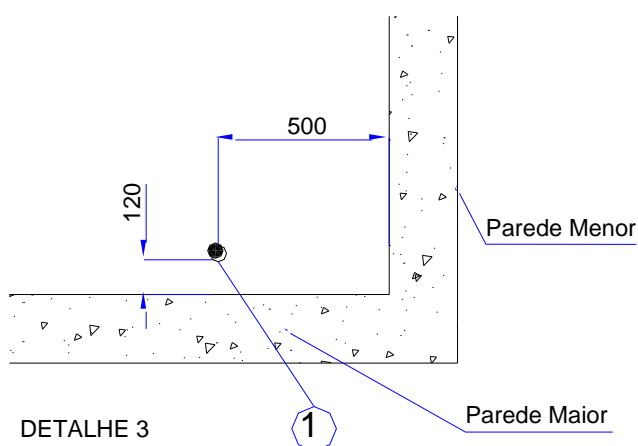




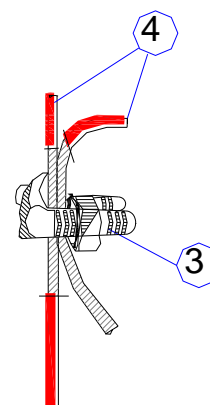
DETALHE 1



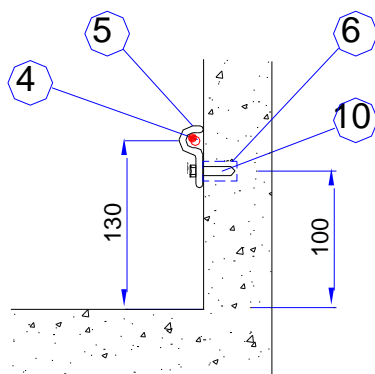
DETALHE 2



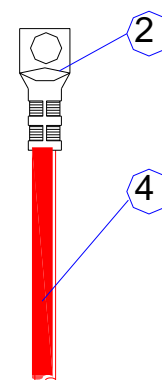
DETALHE 3



DETALHE 4

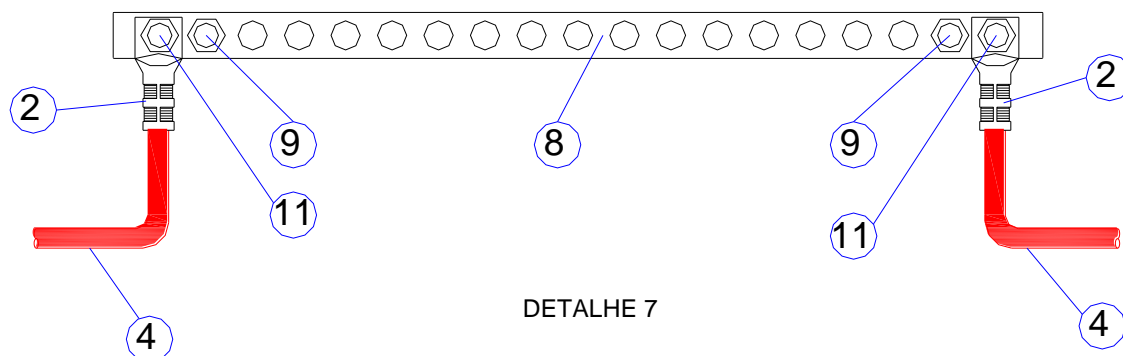


DETALHE 5



DETALHE 6





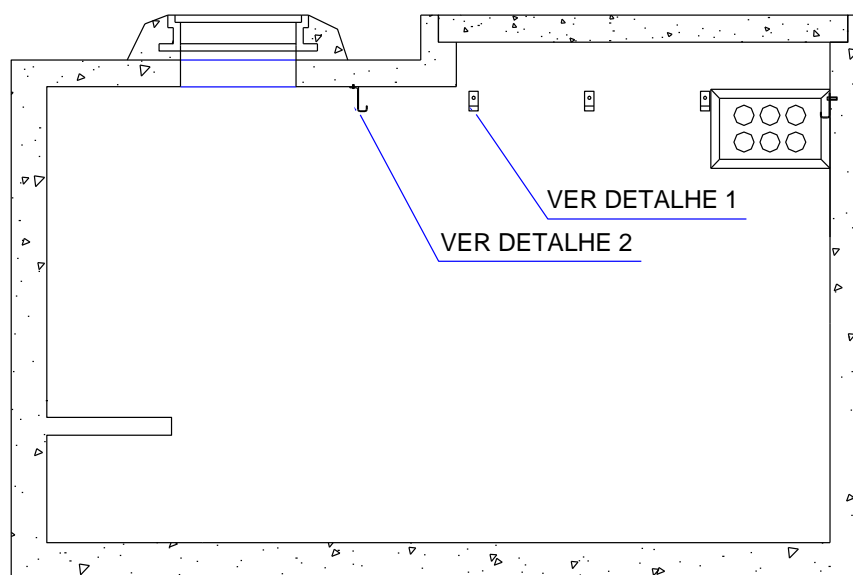
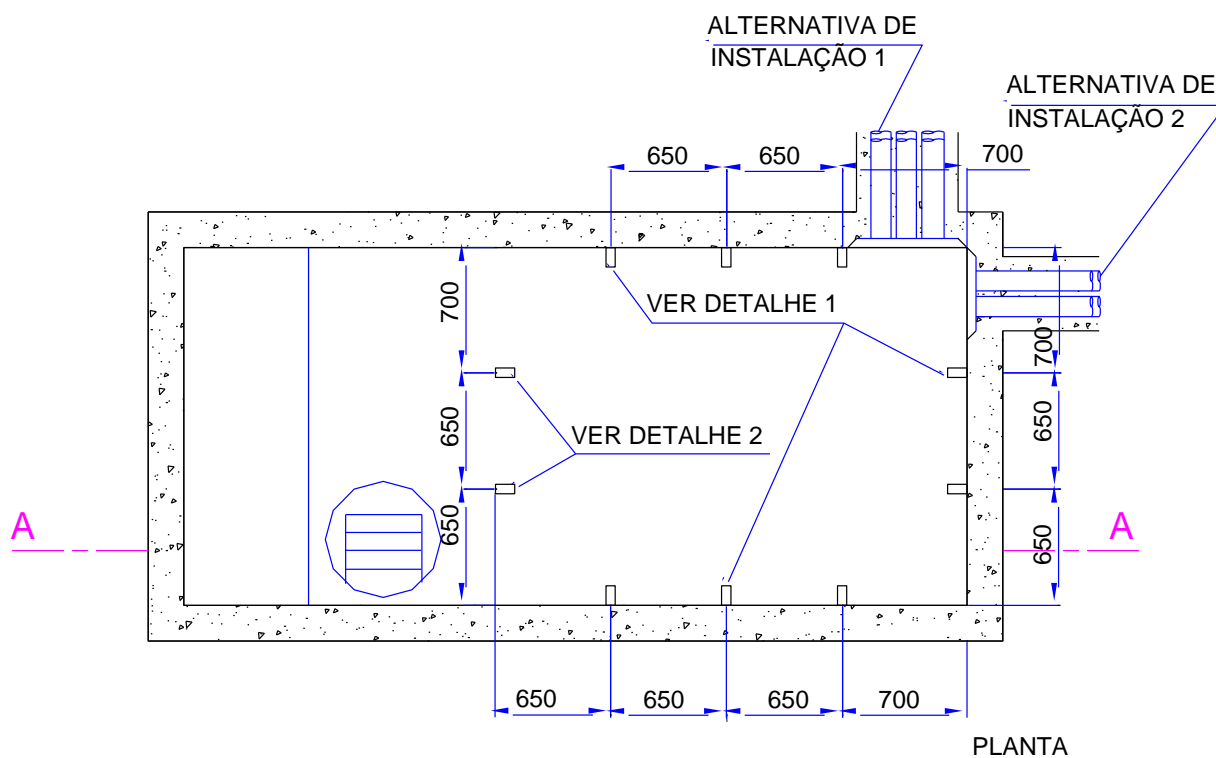
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
2	3	Conetor terminal de 1 furo	4040
3	10	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
4	14	Cabo de cobre nú, seção 35mm <sup>2</sup>	933
5	18	Abraçadeira tipo unha	3967
6	18	Chumbador de expansão M6x35mm	3969
7	2	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
8	1	Barra de cobre para aterramento	3968
9	2	Parafuso prisioneiro de latão M12x150mm	3972
10	18	Parafuso de latão cabeça sextava com fenda M6x45mm	3971
11	2	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798

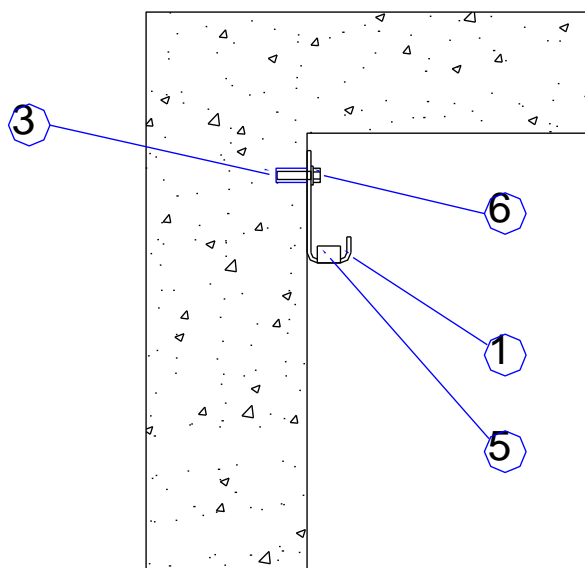
### Notas:

- 1- As hastes de aterramento devem estar instaladas de acordo com o detalhe 3, juntamente com a fundição da câmara transformadora.
- 2- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 9,7mm, rosca M6, comprimento 35mm, utilizar broca de vídea de 10mm.
- 3- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 4- A barra de cobre para aterramento deve ser instalada no centro da parede oposta à base do motor-ventilador.
- 5- O excedente do prisioneiro de fixação da barra de cobre para aterramento deve ser cortado.
- 6- Cotas em milímetros.

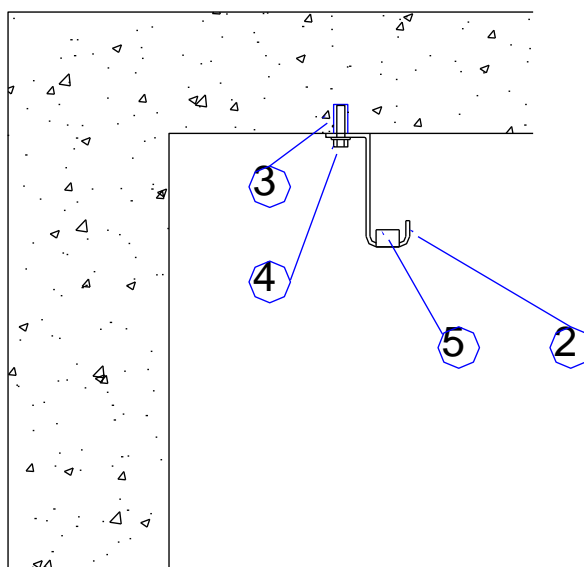
### 8.2.1.2- Suporte para Apoio de Cabo em CT Ventilação Forçada - Alternativa 1 e 2



CORTE A-A



DETALHE 1



DETALHE 2

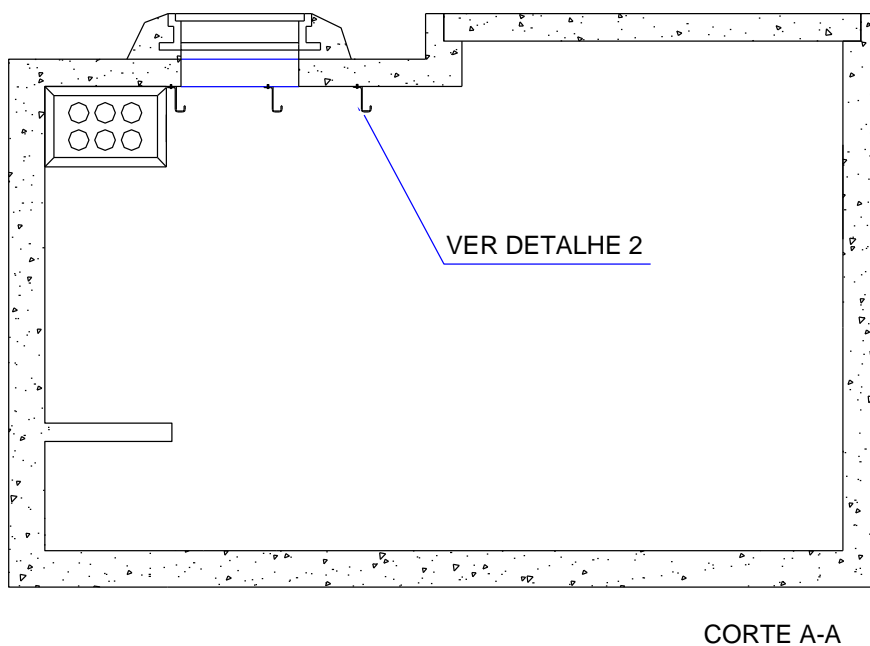
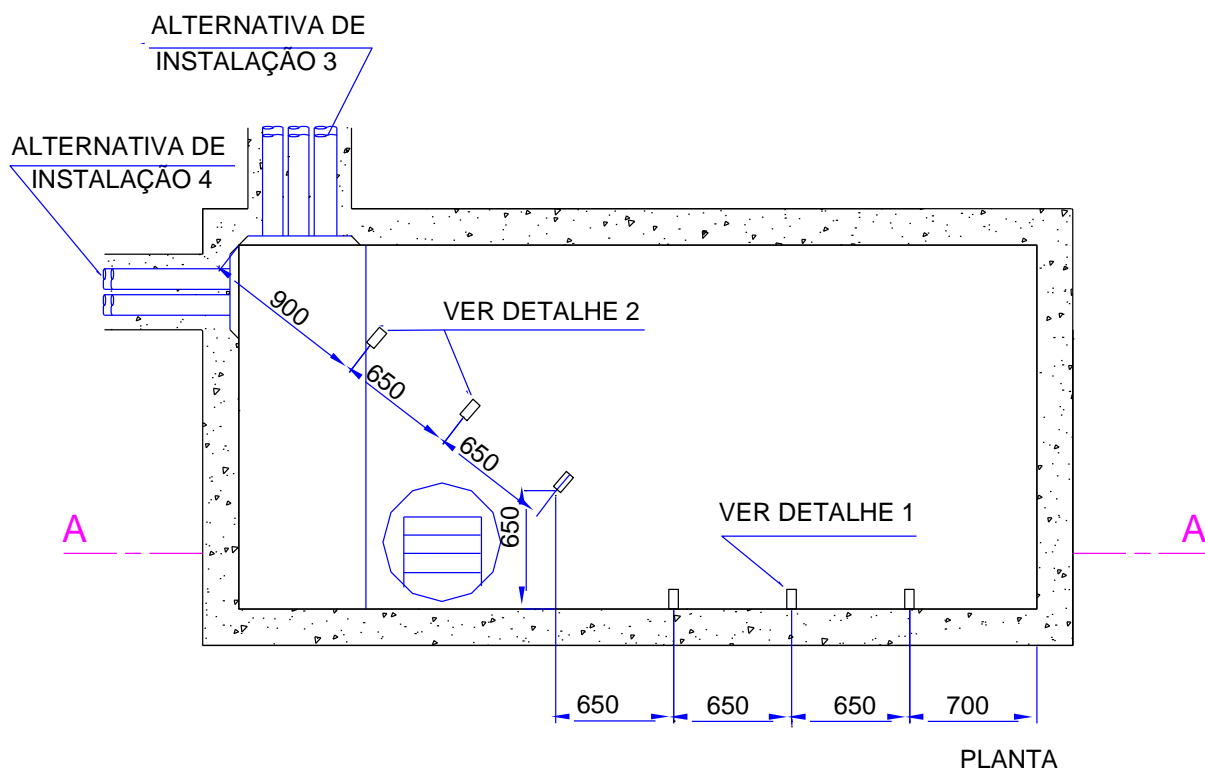
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

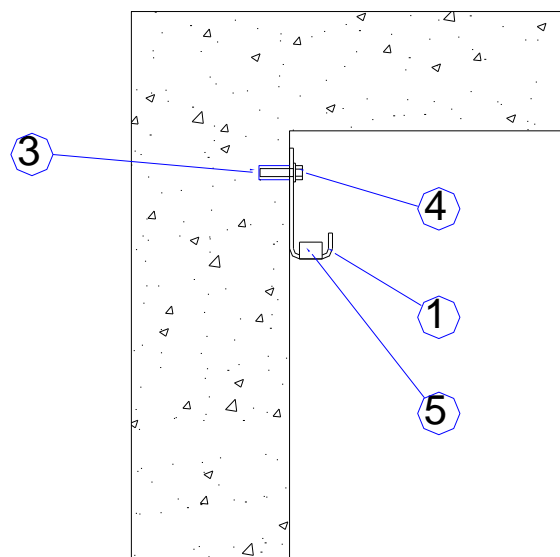
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	8	Suporte em L, fixação em parede, para apoio de cabos em CT	3975
2	2	Suporte em L, fixação em teto, para apoio de cabos em CT	3976
3	10	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
4	10	Parafuso prisioneiro de latão M12x100mm	3972
5	10	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
6	10	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

#### Notas:

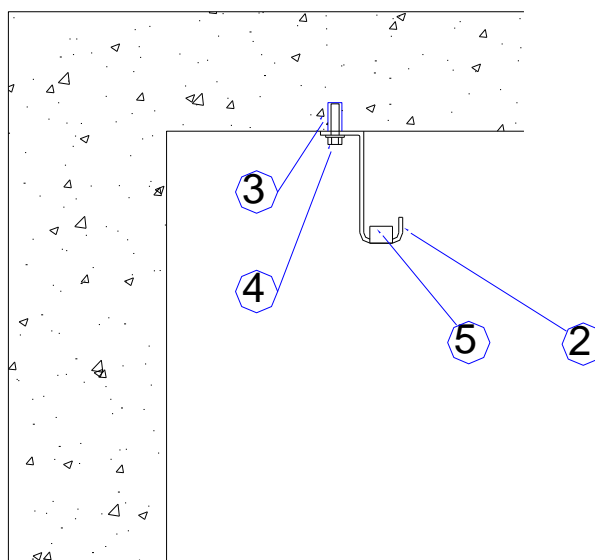
- 1- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 2- Os suporte de fixação na parede devem ser instalados o mais próximo possível do teto.
- 3- Após o posicionamento dos cabos nos suportes, fazer amarração com abraçadeira.
- 4- Cotas em milímetros.

### 8.2.1.3- Suporte para Apoio de Cabo em CT Ventilação Forçada - Alternativa 3 e 4





DETALHE 1



DETALHE 2

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

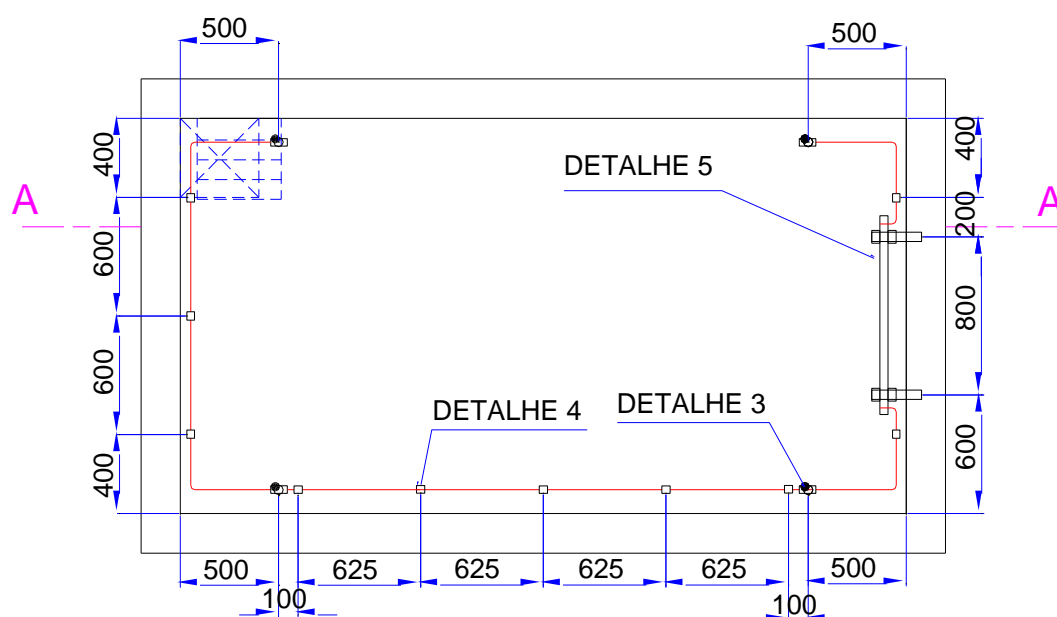
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	3	Suporte em L, fixação em parede, para apoio de cabos em CT	3975
2	3	Suporte em L, fixação em teto, para apoio de cabos em CT	3976
3	6	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
4	6	Parafuso prisioneiro de latão M12x100mm	3972
5	6	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
6	6	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

#### Notas:

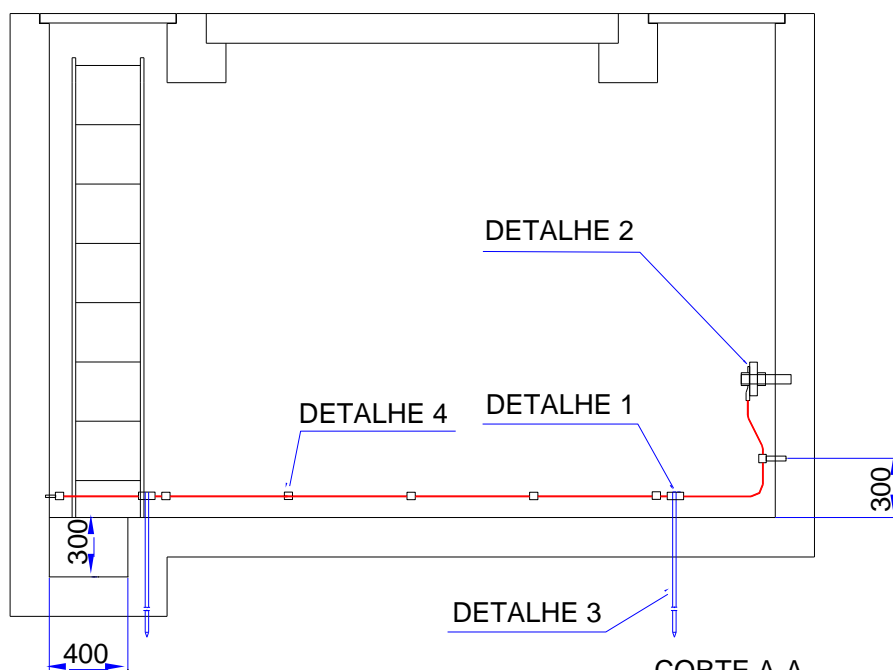
- 1- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de videa de 20mm.
- 2- Os suporte de fixação na parede devem ser instalados o mais próximo possível do teto.
- 3- Após o posicionamento dos cabos nos suportes, fazer amarração com abraçadeira.
- 4- Cotas em milímetros.

## 8.2.2- Câmara Transformadora com Ventilação Natural

### 8.2.2.1- Anel Terra

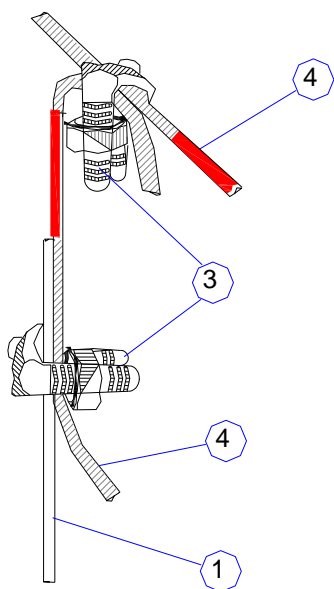


PLANTA

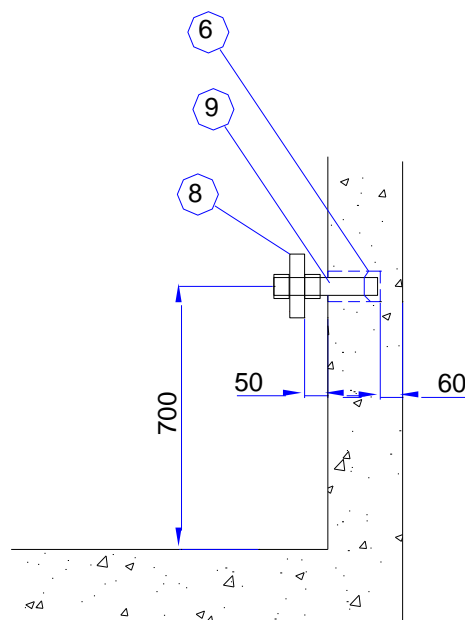


CORTE A-A

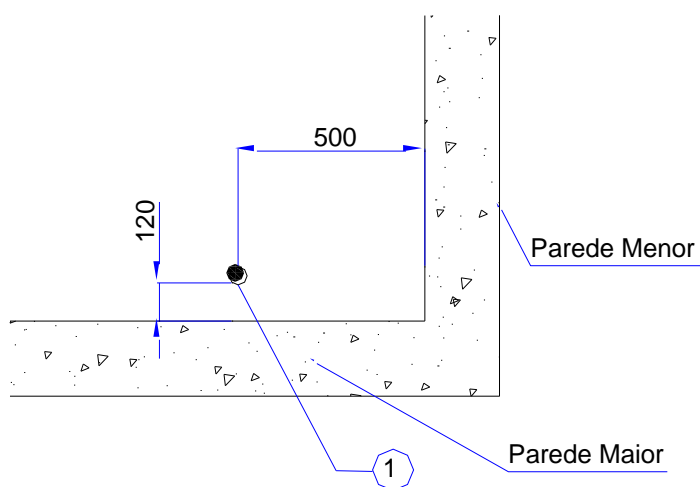




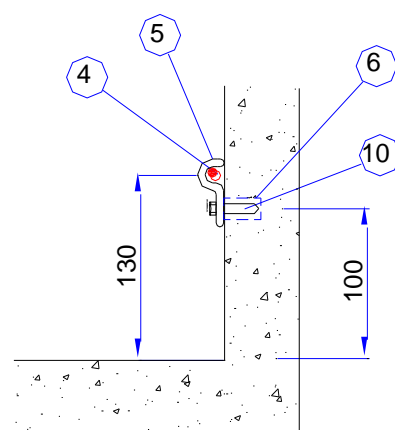
DETALHE 1



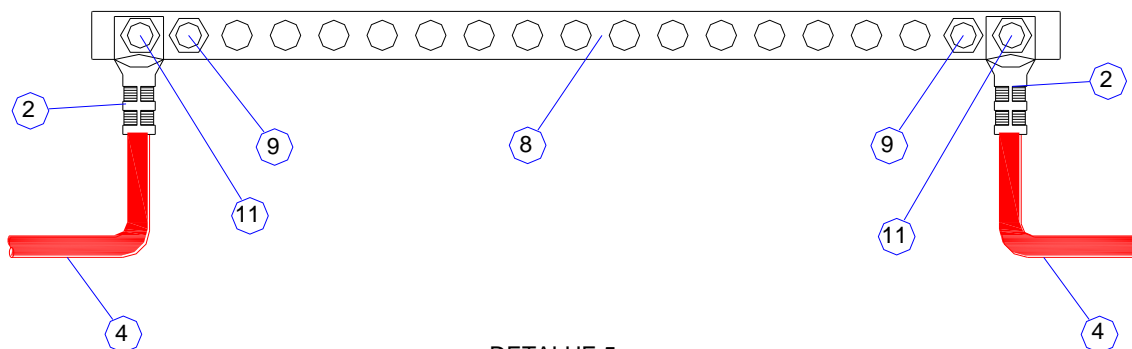
DETALHE 2



DETALHE 3



DETALHE 4



DETALHE 5

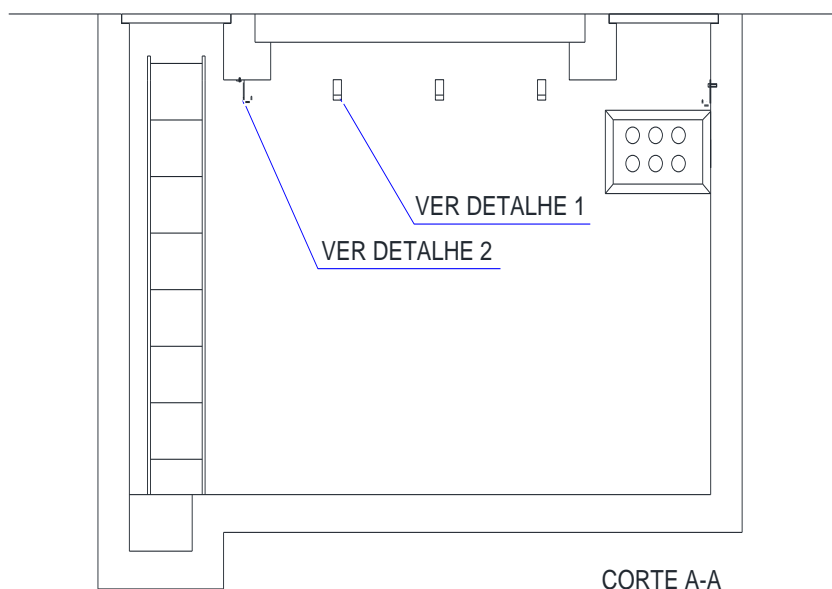
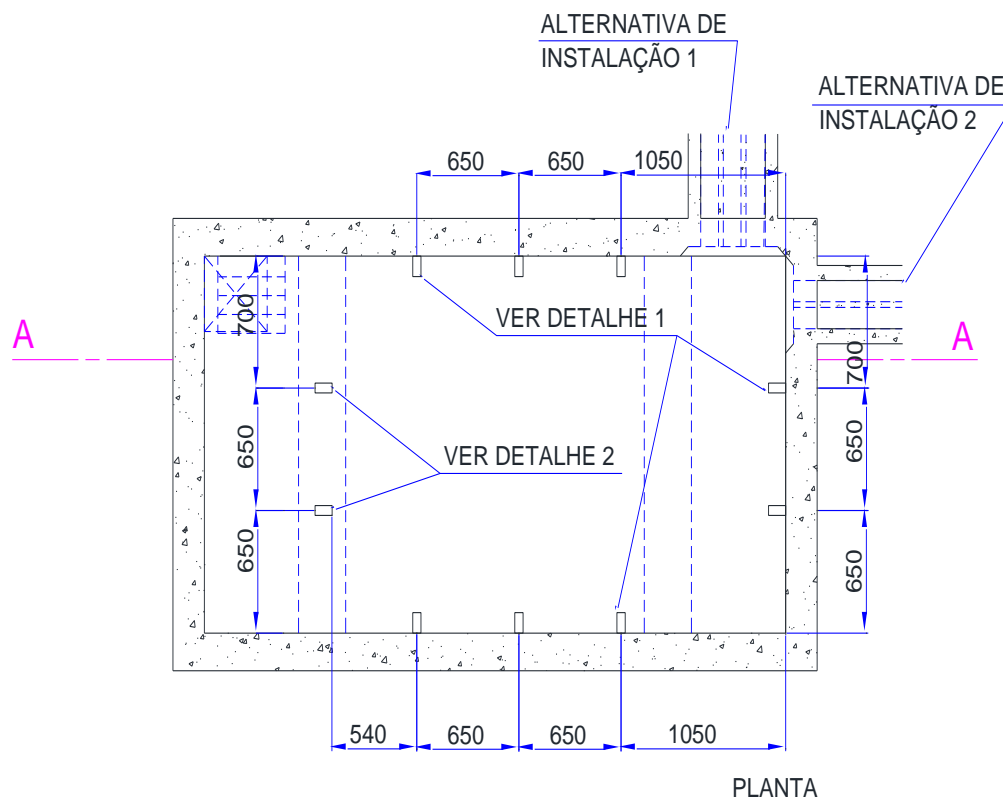
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

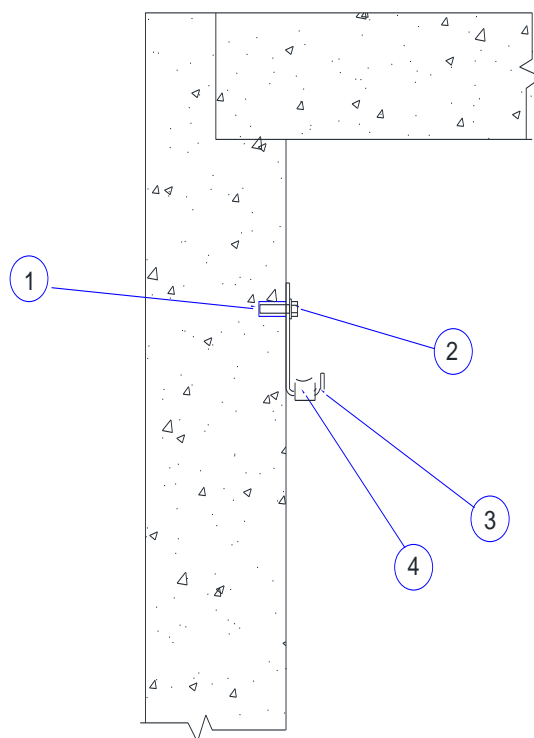
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
2	2	Conetor terminal de 1 furo, seção 120mm <sup>2</sup>	4040
3	6	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
4	14	Cabo de cobre nú, seção 35mm <sup>2</sup>	933
5	10	Abraçadeira tipo unha	3967
6	10	Chumbador de expansão M6x35mm	3969
7	2	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
8	1	Barra de cobre para aterramento	3968
9	2	Parafuso prisioneiro de latão M12x150mm	3972
10	10	Parafuso de latão cabeça sextavada com fenda M6x45mm	3971
11	2	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798

### Notas:

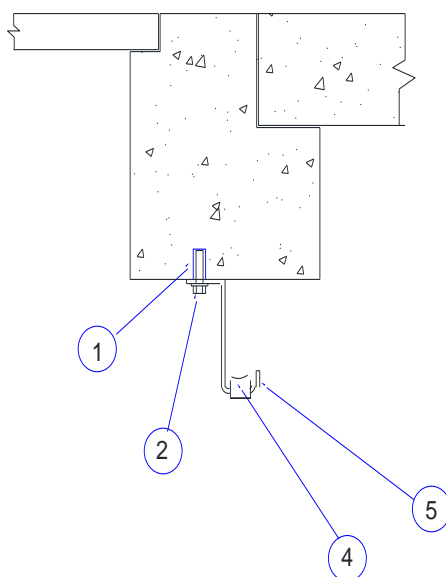
- 1- As hastes de aterramento devem estar instaladas de acordo com o detalhe 3.
- 2- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 9,7mm, rosca M6, comprimento 35mm, utilizar broca de vídea de 10mm.
- 3- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 4- A barra de cobre para aterramento deve ser instalada no centro da parede oposta à base do motor-ventilador.
- 5- O excedente do prisioneiro de fixação da barra de cobre para aterramento deve ser cortado.
- 6- Cotas em milímetros.

### 8.2.2.2- Suporte para Apoio de Cabo em CT - Alternativa 1 e 2





DETALHE 1



DETALHE 2

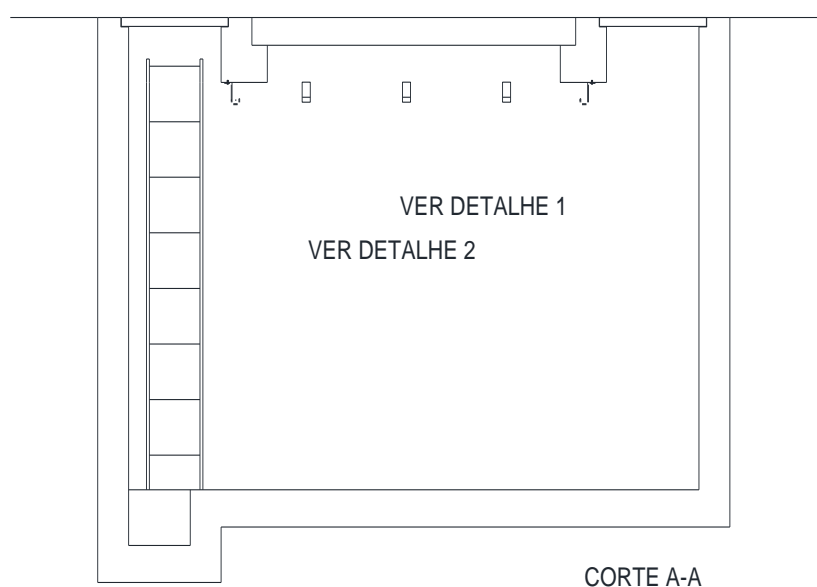
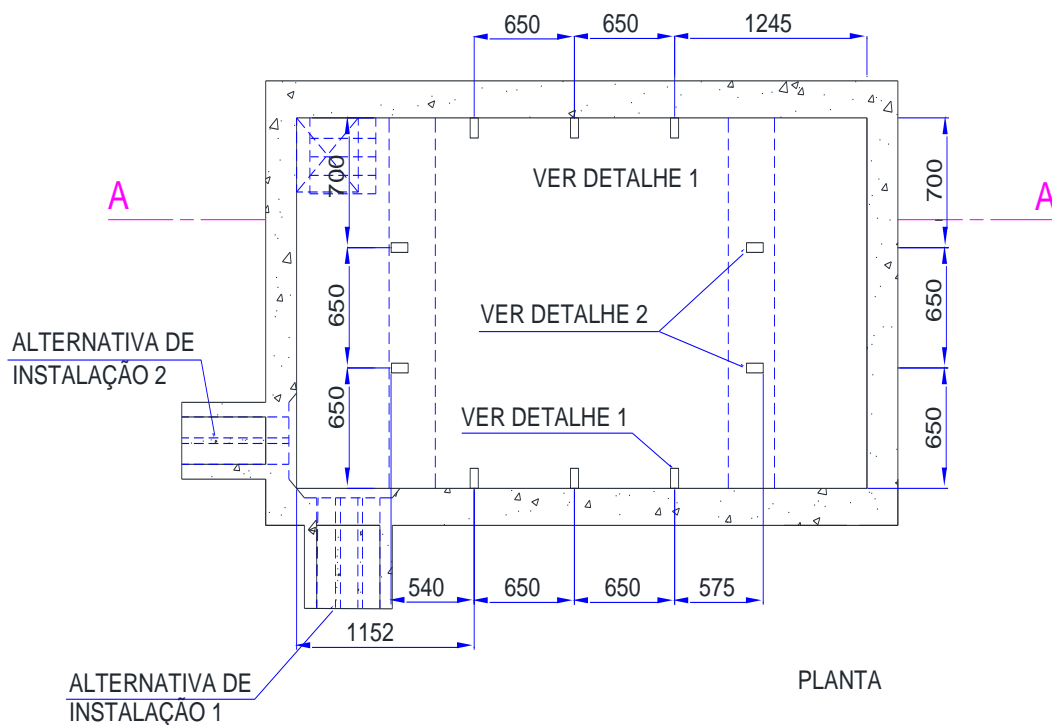
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

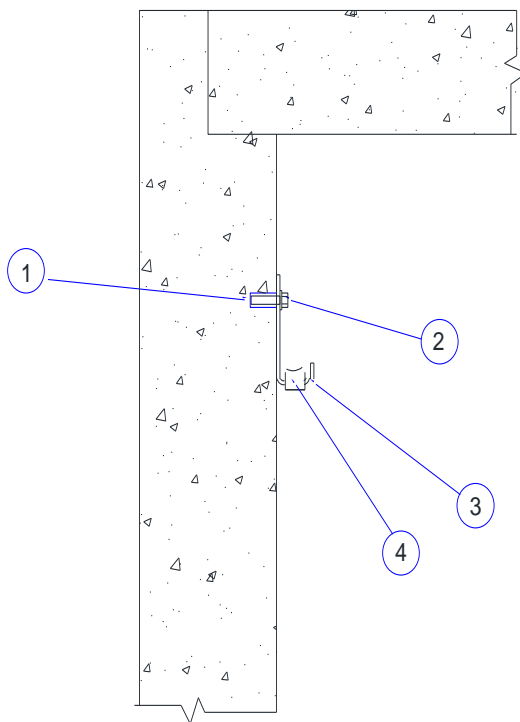
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	10	Chumbador de expansão, M12x50mm	3969
2	10	Parafuso prisioneiro de latão M12x100mm	3972
3	8	Suporte em L, fixação em parede, para apoio de cabos em CT	3975
4	10	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
5	2	Suporte em L, fixação em teto, para apoio de cabos em CT	3976
6	10	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

#### Notas:

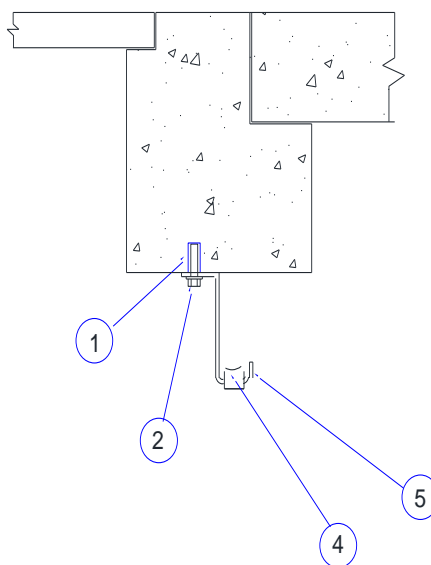
- 1- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 2- Os suportes de fixação na parede devem ser instalados o mais próximo possível do teto.
- 3- Após o posicionamento dos cabos nos suportes, fazer amarração com abraçadeira.
- 4- Cotas em milímetros.

### 8.2.2.3- Suporte para Apoio de Cabo em CT - Alternativa 3 e 4





DETALHE 1



DETALHE 2

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	10	Chumbador de expansão M12x 50mm	3969
2	10	Parafuso prisioneiro de latão M12x100mm	3972
3	6	Suporte em L, fixação em parede, para apoio de cabos em CT	3975
4	10	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
5	4	Suporte em L, fixação em teto, para apoio de cabos em CT	3976
6	10	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038

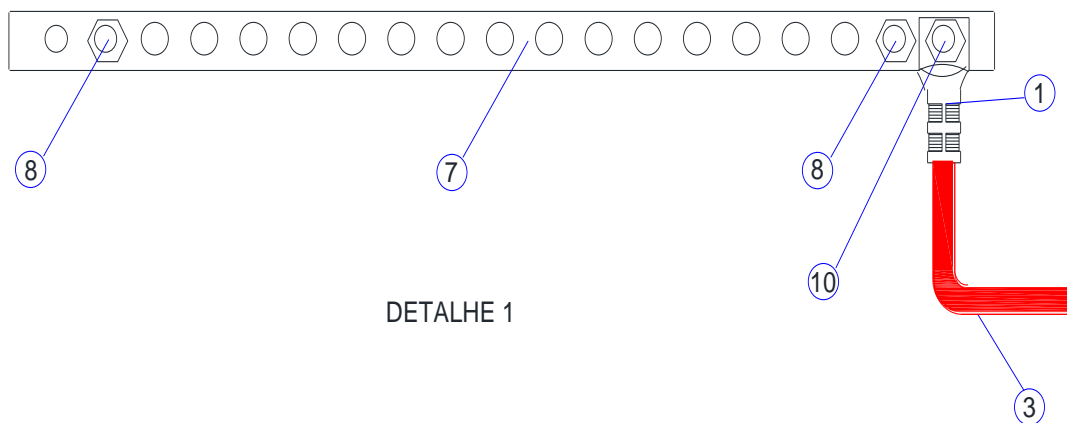
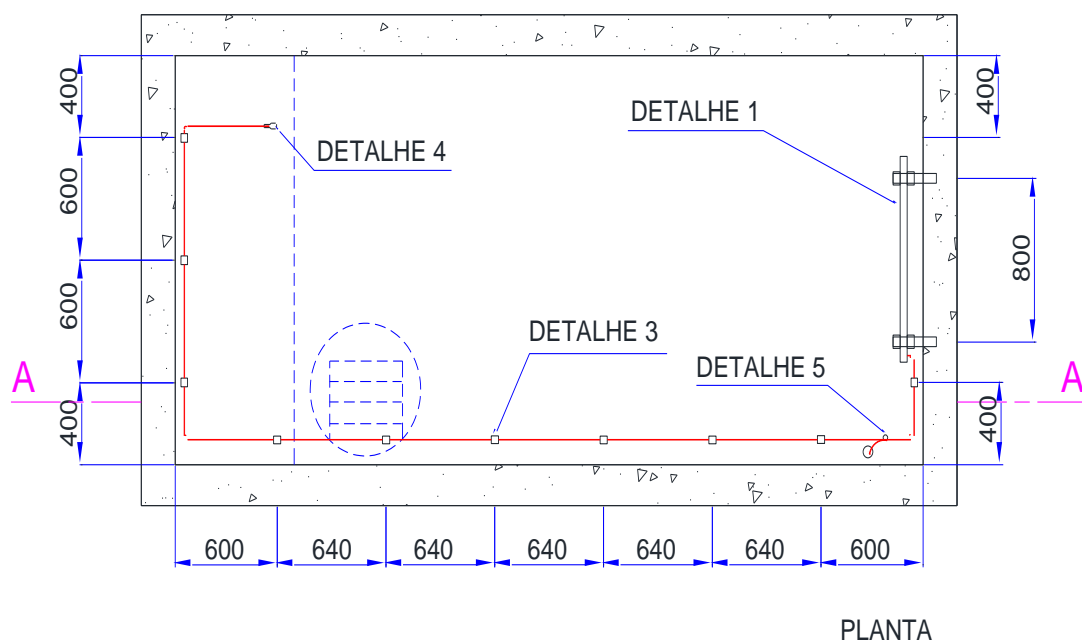
#### Notas:

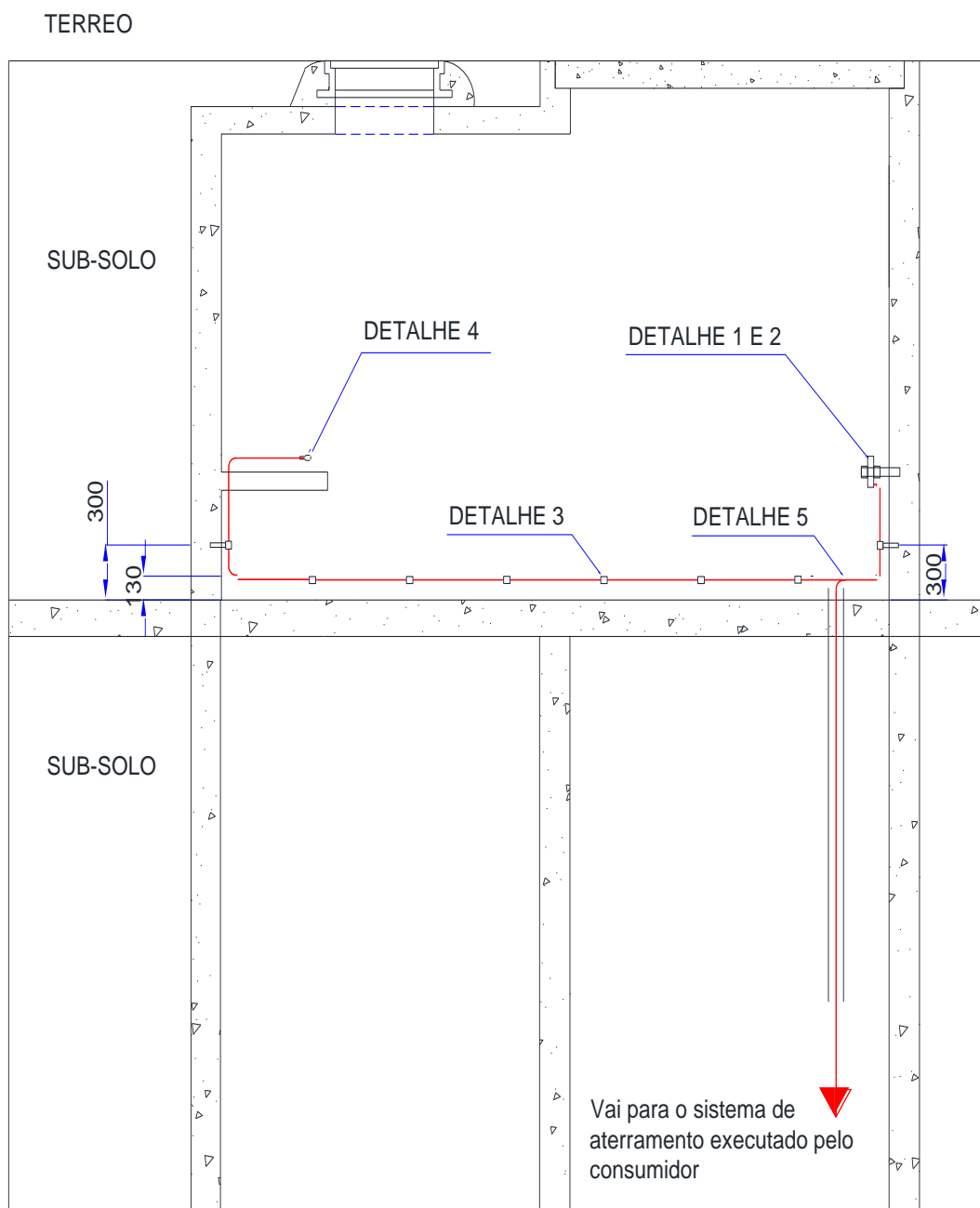
- 1- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 2- Os suporte de fixação na parede devem ser instalados o mais próximo possível do teto.
- 3- Após o posicionamento dos cabos nos suportes, fazer amarração com abraçadeira.
- 4- Cotas em milímetros.



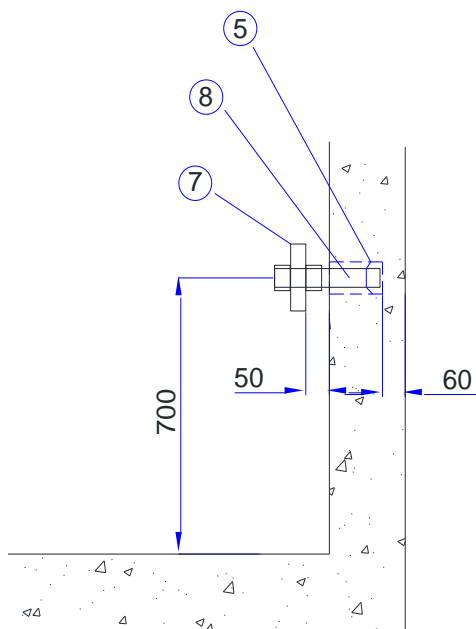
## 8.2.3- Câmara Transformadora Suspensa - Parte Concessionária

### 8.2.3.1- Anel Terra

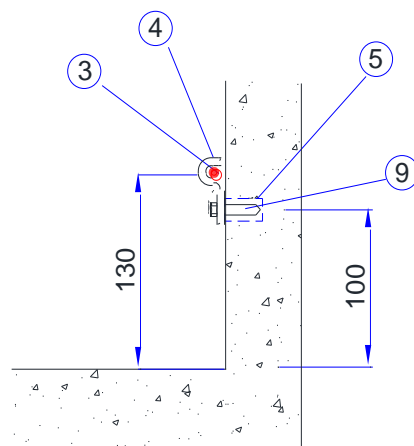




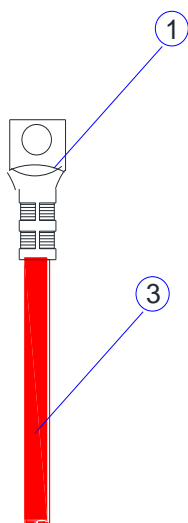
CORTE A-A



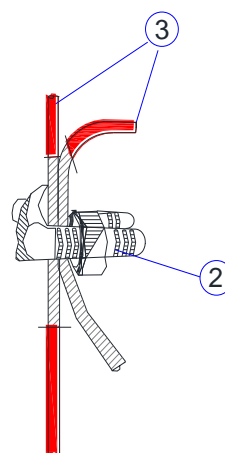
DETALHE 2



DETALHE 3



DETALHE 4



DETALHE 5

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

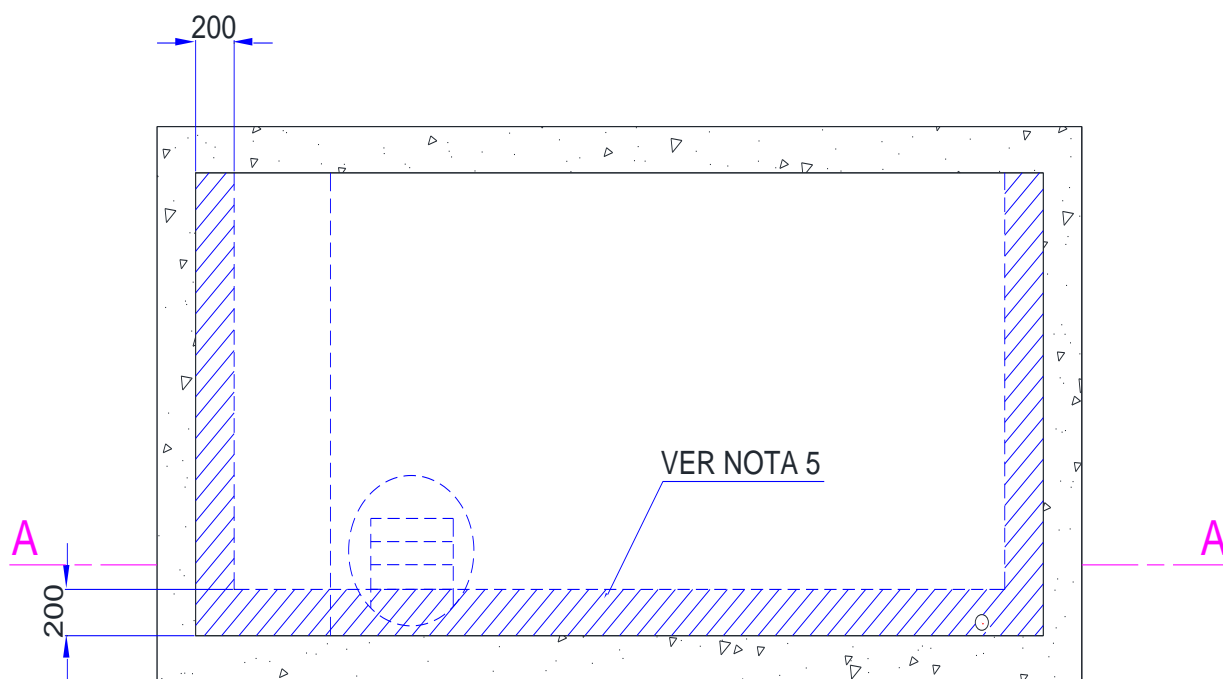
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	2	Conetor terminal de 1 furo, cabo seção 120mm <sup>2</sup>	4040
2	1	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
3	8	Cabo de cobre nú, seção 120mm <sup>2</sup>	933
4	13	Abraçadeira tipo unha	3967
5	13	Chumbador de expansão M6x35mm	3969
6	2	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
7	1	Barra de cobre para aterramento	3968
8	2	Parafuso prisioneiro de latão M12x150mm	3972
9	13	Parafuso de latão cabeça sextavada com fenda M6x45mm	3971
10	1	Parafuso de br-si cabeça sextavada M12x45mm.	3798

#### Notas:

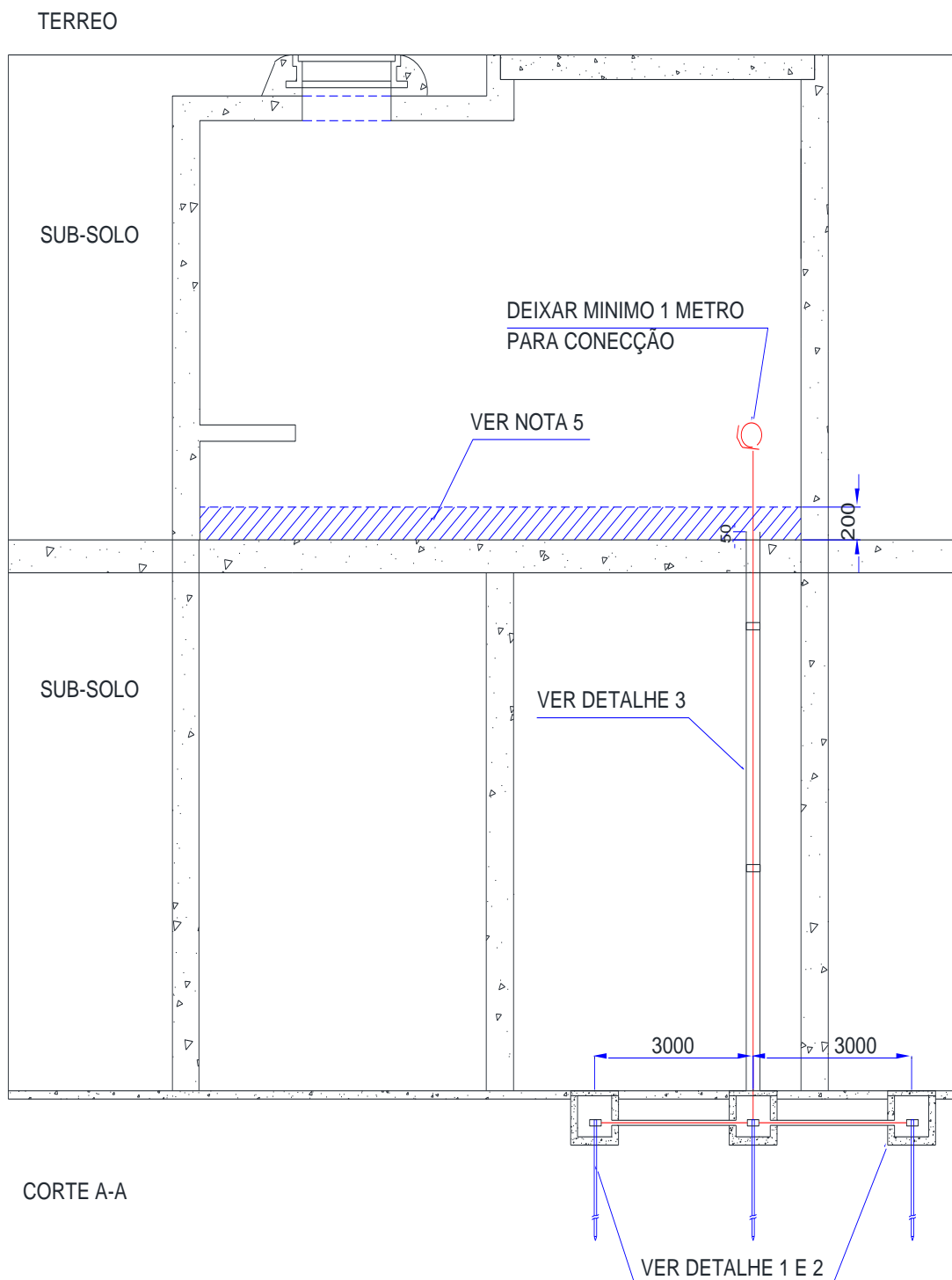
- 1- As hastes de aterramento devem estar instaladas de acordo com o item 6.4 (Câmara Transformadora Suspensa - Parte do Consumidor).
- 2- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 9,7mm, rosca M6, comprimento 35mm, utilizar broca de videa de 10mm.
- 3- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de videa de 20mm.
- 4- A barra de cobre para aterramento deve ser instalada no centro da parede oposta à base do motor-ventilador.
- 5- O excedente do prisioneiro de fixação da barra de cobre para aterramento deve ser cortado.
- 6- O consumidor deve deixar um metro de cabo do aterramento executado na parte inferior da câmara (sub-solo) para ser conectado no anel terra a ser executado pela CPFL na parte superior.
- 7- Cotas em milímetros.

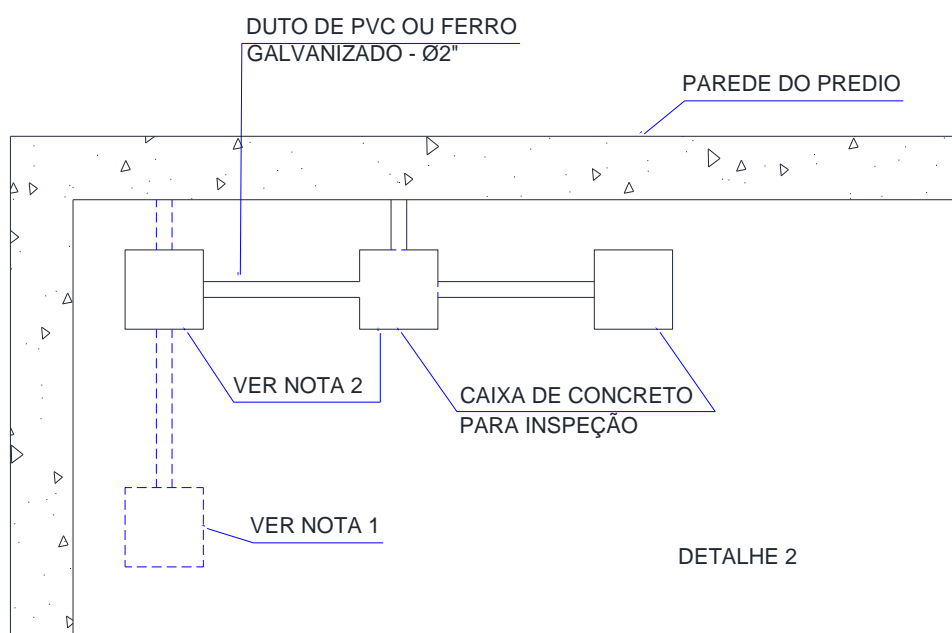
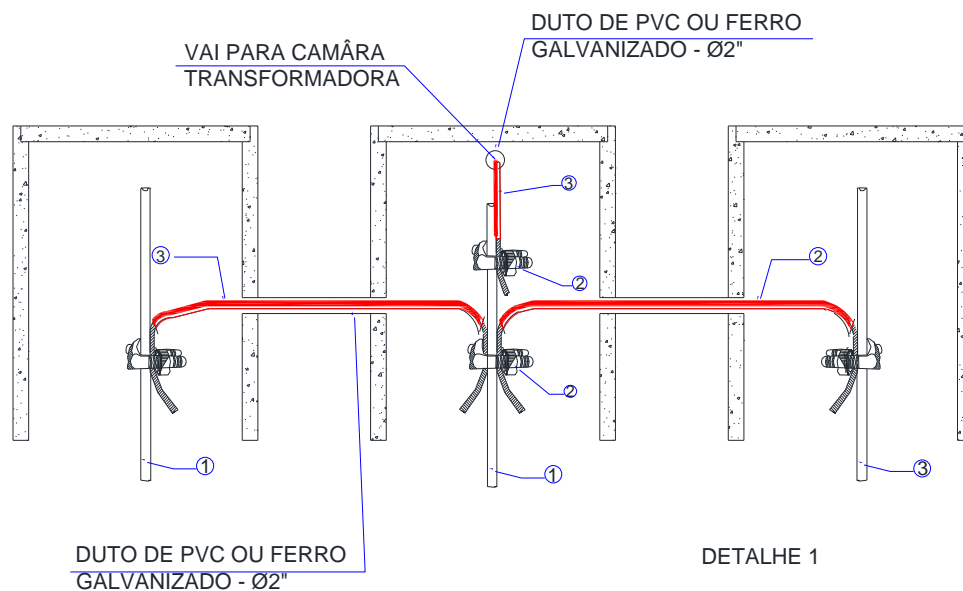
## 8.2.4- Câmara Transformadora Suspensa - Parte Consumidor

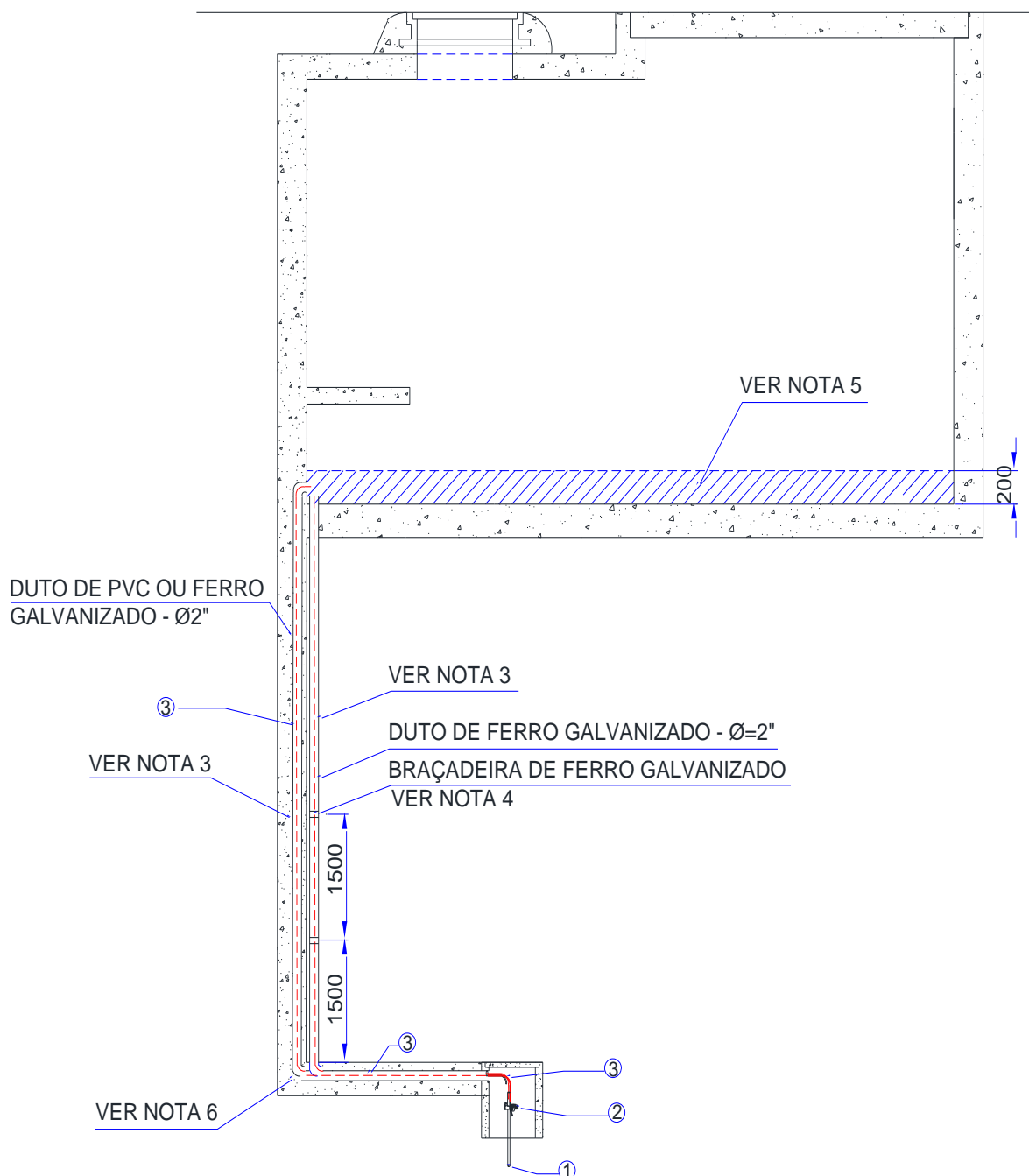
### 8.2.4.1- Anel Terra



PLANTA








DETALHE 3



 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

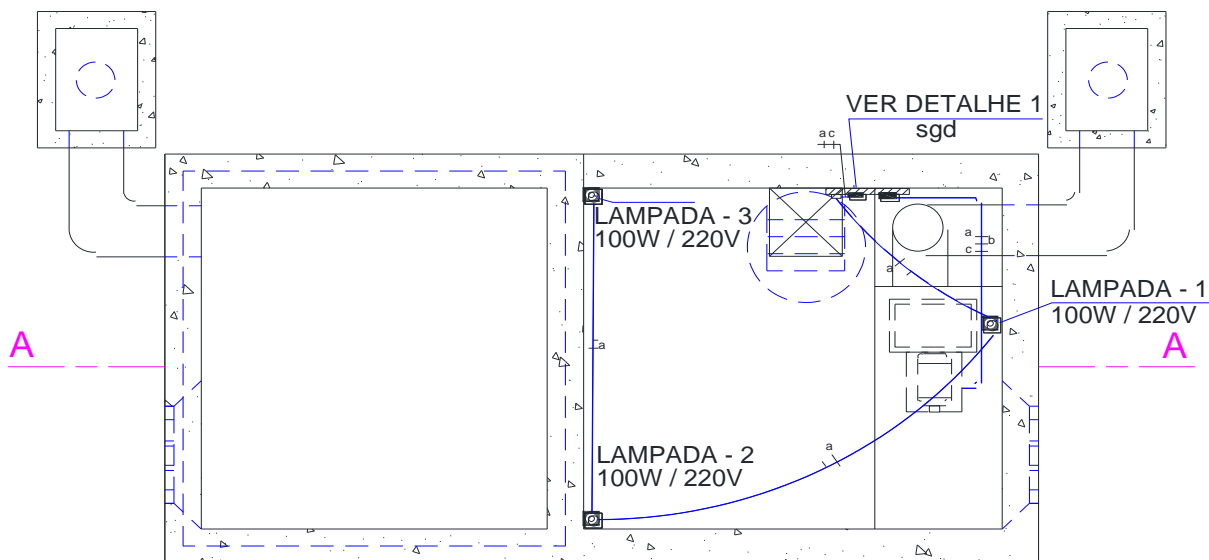
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	3	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
2	5	Conetor parafuso fendido 120-16/40mm <sup>2</sup>	943
3	( *)	Cabo de cobre nú, seção 120mm <sup>2</sup>	933
-.-	3	Caixa de inspeção de aterramento construída "in loco" ou pré-moldada	4106 16706
-.-	( *)	Duto de PVC de diâmetro de 2"	3990
-.-	( *)	Abraçadeira de ferro galvanizado com bucha e parafuso.	

#### Notas:

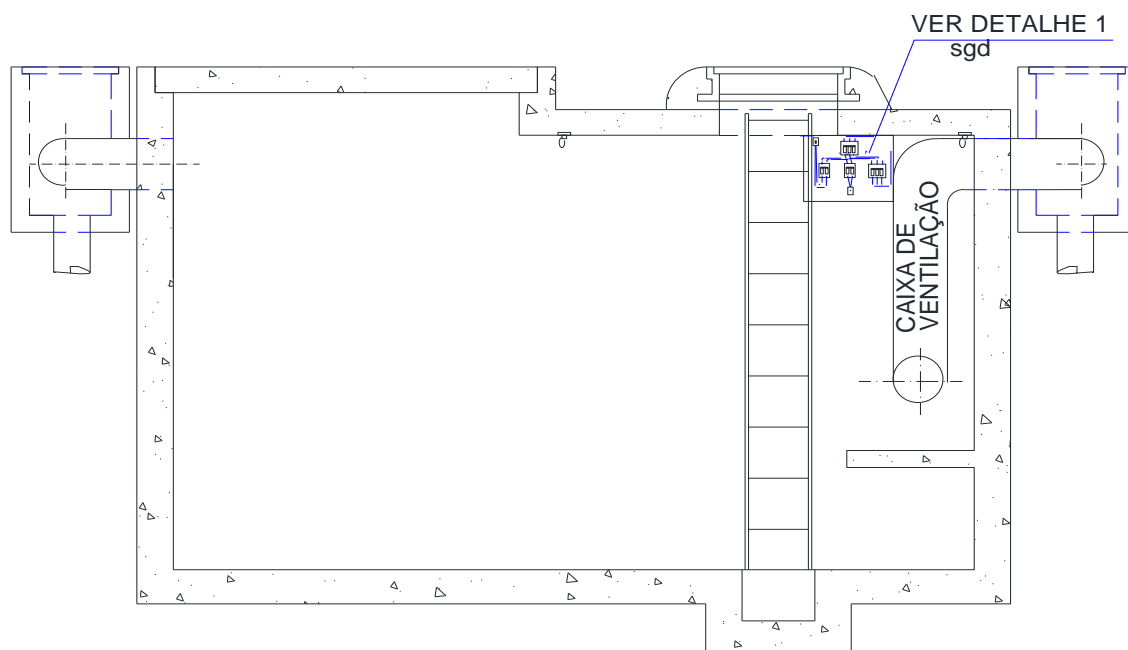
- 1- A posição das caixas de inspeções de aterramento pode ser em linha ou em forma de "L", mantendo as distâncias indicadas entre as hastes.
- 2- A derivação do duto para a câmara transformadora deve ser feita da caixa central, independente da posição das mesmas.
- 3- Onde a tubulação for embutida deve ser utilizado duto de PVC e quando for aparente é obrigatório o uso de duto de ferro galvanizado.
- 4- Instalar abraçadeiras de ferro galvanizado para fixação do duto quando a instalação for aparente.
- 5- Área permitida para saída do cabo de aterramento no piso ou na parede da câmara transformadora.
- 6- Instalar no máximo três curvas de 90°.
- 7- Deixar um metro de cabo do aterramento executado na parte inferior da câmara (sub-solo) para ser conectado no anel terra a ser executado pela CPFL na parte superior.
- 8-( \*) Quantidade a ser definida em função do projeto.
- 9- Cotas em milímetros

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	49 de 94

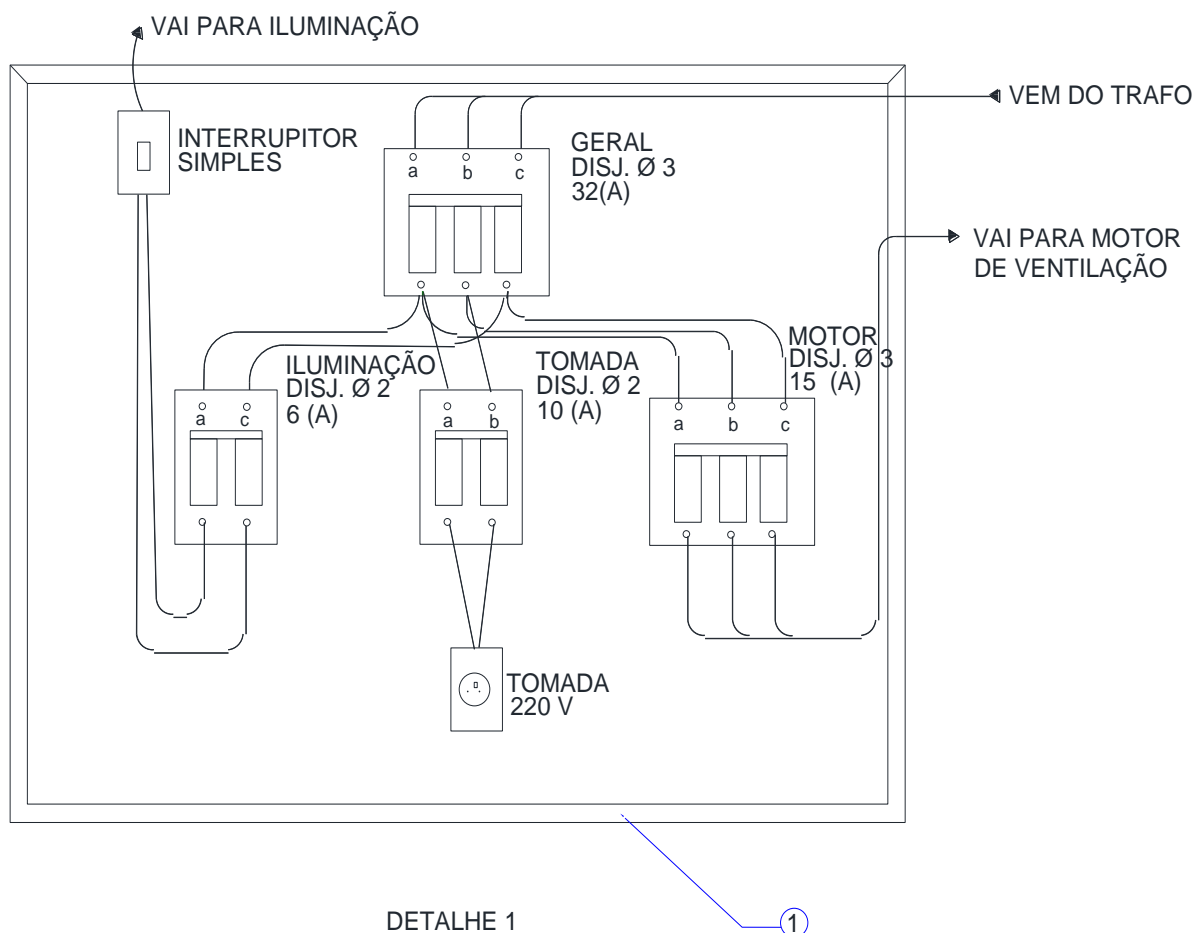
## 8.2.5- Ventilação e Iluminação de Câmara Transformadora até 1000kVA



PLANTA



CORTE A-A



### RELAÇÃO DE MATERIAIS

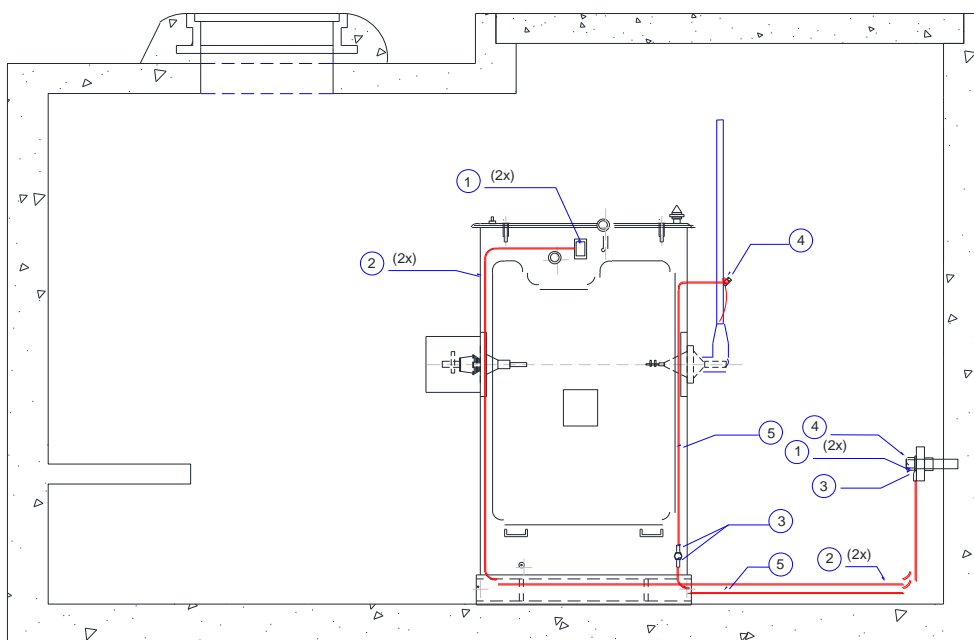
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	1	Quadro de madeira com moldura	3982

### Notas:

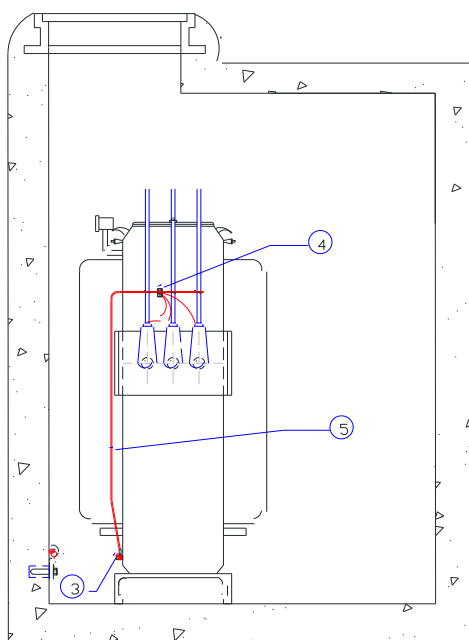
1- As chaves, os interruptores e tomadas instaladas no quadro, dependem da indicação feita no projeto a ser usado.

### 8.3 ESTRUTURA DE TRANSFORMADOR SUBMERSÍVEL (somente aplicável para manutenção).

#### 8.3.1- Aterramento de Bucha de Neutro e Blindagem do TDC com PIS



CORTE A-A



CORTE B-B

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

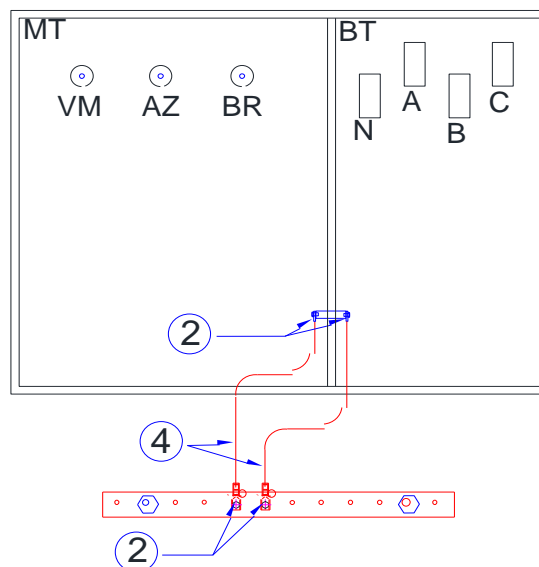
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Conetor terminal de 2 furos, seção 240mm <sup>2</sup>	4041
2	12	Cabo unipolar isolado, cobre 240mm <sup>2</sup> , EPR/XLPE, 0,6/1,0kV	918
3	3	Conetor terminal de 1 furo, seção 120mm <sup>2</sup>	4040
4	1	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
5	5	Cabo de cobre nú, seção 120mm <sup>2</sup>	933
6	2	Parafuso de Br-Si de cabeça sextavada M12x45mm	3798

#### Notas:

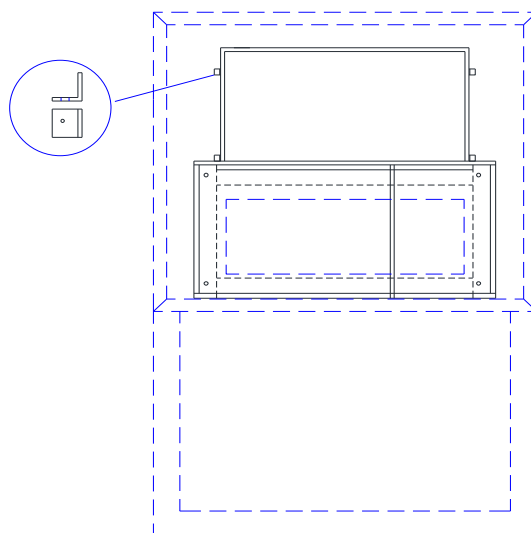
- 1- Para a conexão do cabo 240mm<sup>2</sup> na barra de cobre para aterramento, utilizar conector terminal de 1 furo.
- 2- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.
- 3- Cotas em milímetros.

## 8.4 ESTRUTURA DE TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

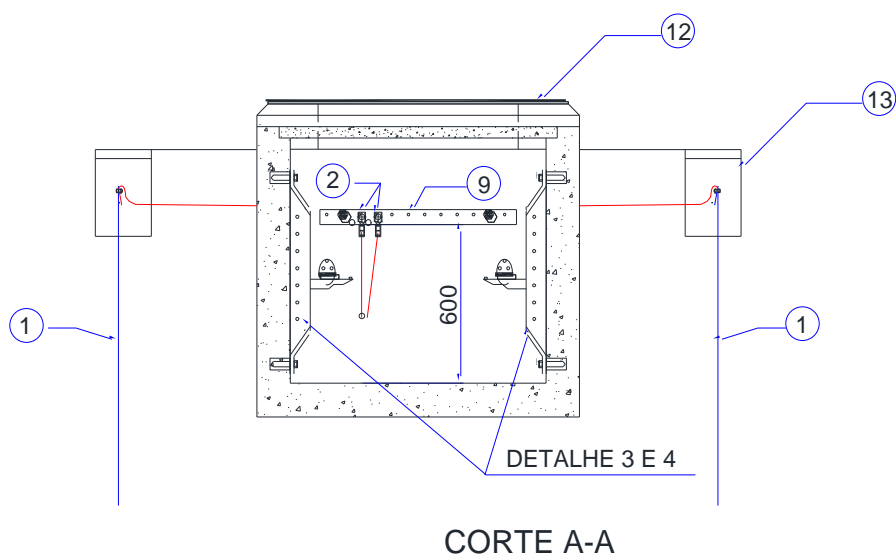
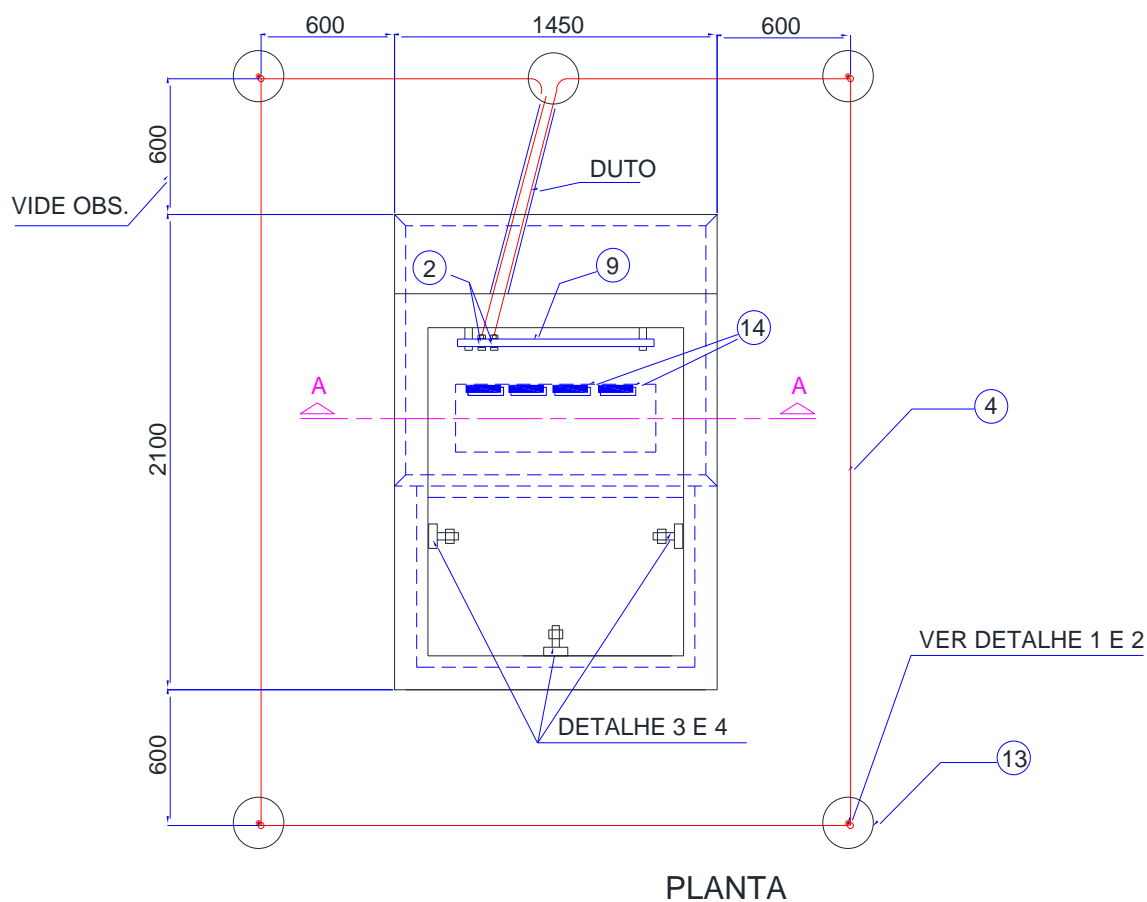
### 8.4.1- Fixação, Anel Terra, Barra de cobre para aterramento e Suportes Verticais e Horizontais

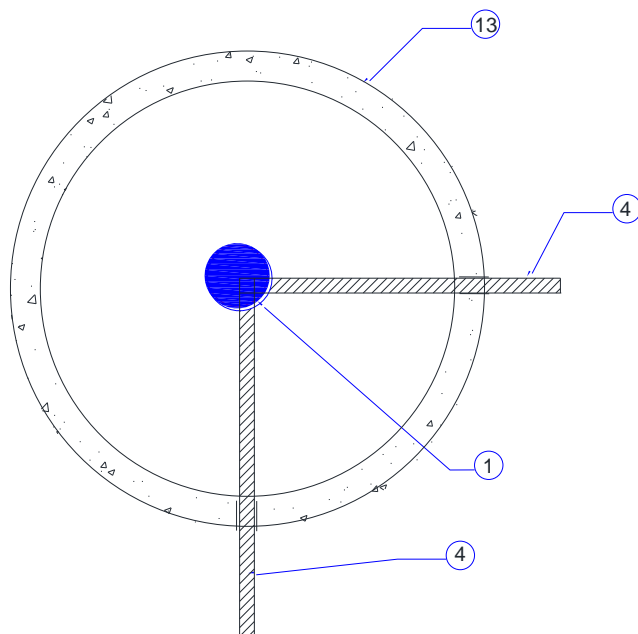


### ATERRAMENTO DO TRANSFORMADOR

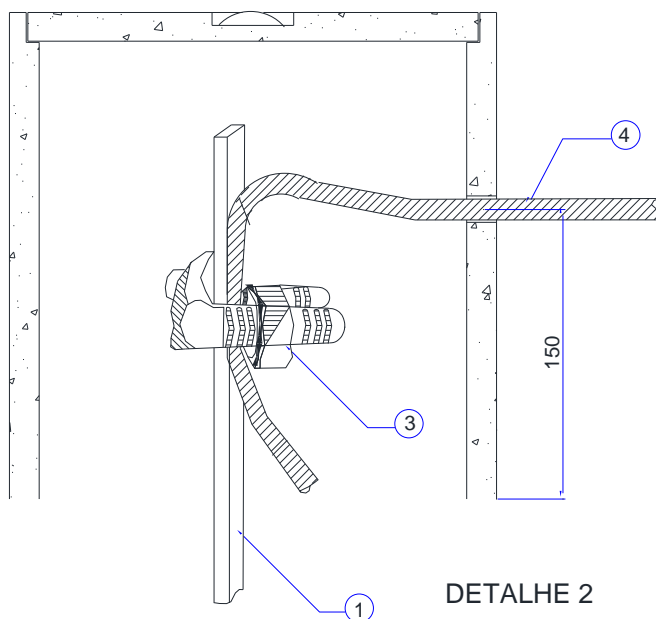


### FIXAÇÃO DO TRANSFORMADOR



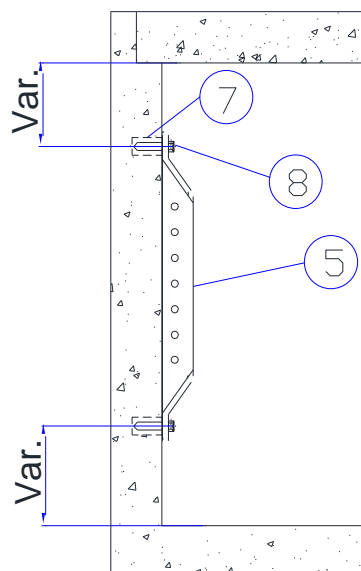


DETALHE 1

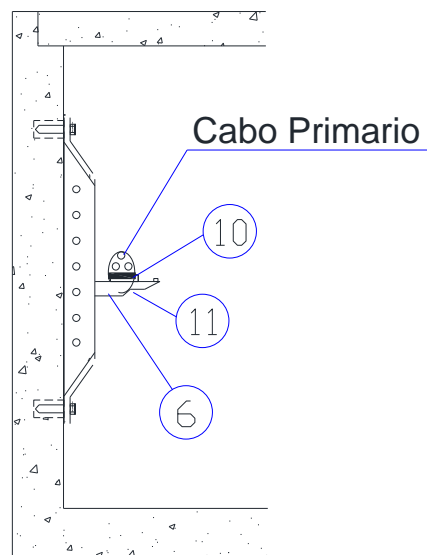


DETALHE 2





**DETALHE 3**



**DETALHE 4**

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
2	6	Conetor terminal de 1 furo, seção 120mm <sup>2</sup>	4040
3	4	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
4	16	Cabo de cobre nú, seção 120mm <sup>2</sup>	933
5	3	Suporte vertical de 7 furos	3965
6	3	Suporte horizontal de apoio de cabos com 2 selas	3973
7	6	Chumbador de expansão M12x50mm	3969
8	6	Parafuso prisioneiro de latão M12x100mm	3972
9	1	Barra de cobre para aterramento	3968
10	3	Sela de porcelana para apoio de cabos	3983
11	3	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm.	4038
12	1	Tapete de borracha liso	3984
13	5	Caixa de inspeção de aterramento construída "in loco" ou pré-moldada	4106 16706
14	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:

1- Para instalação do chumbador de expansão, sem parafuso, diâmetro externo de 19,7mm, rosca M12, comprimento 50mm, utilizar broca de vídea de 20mm.

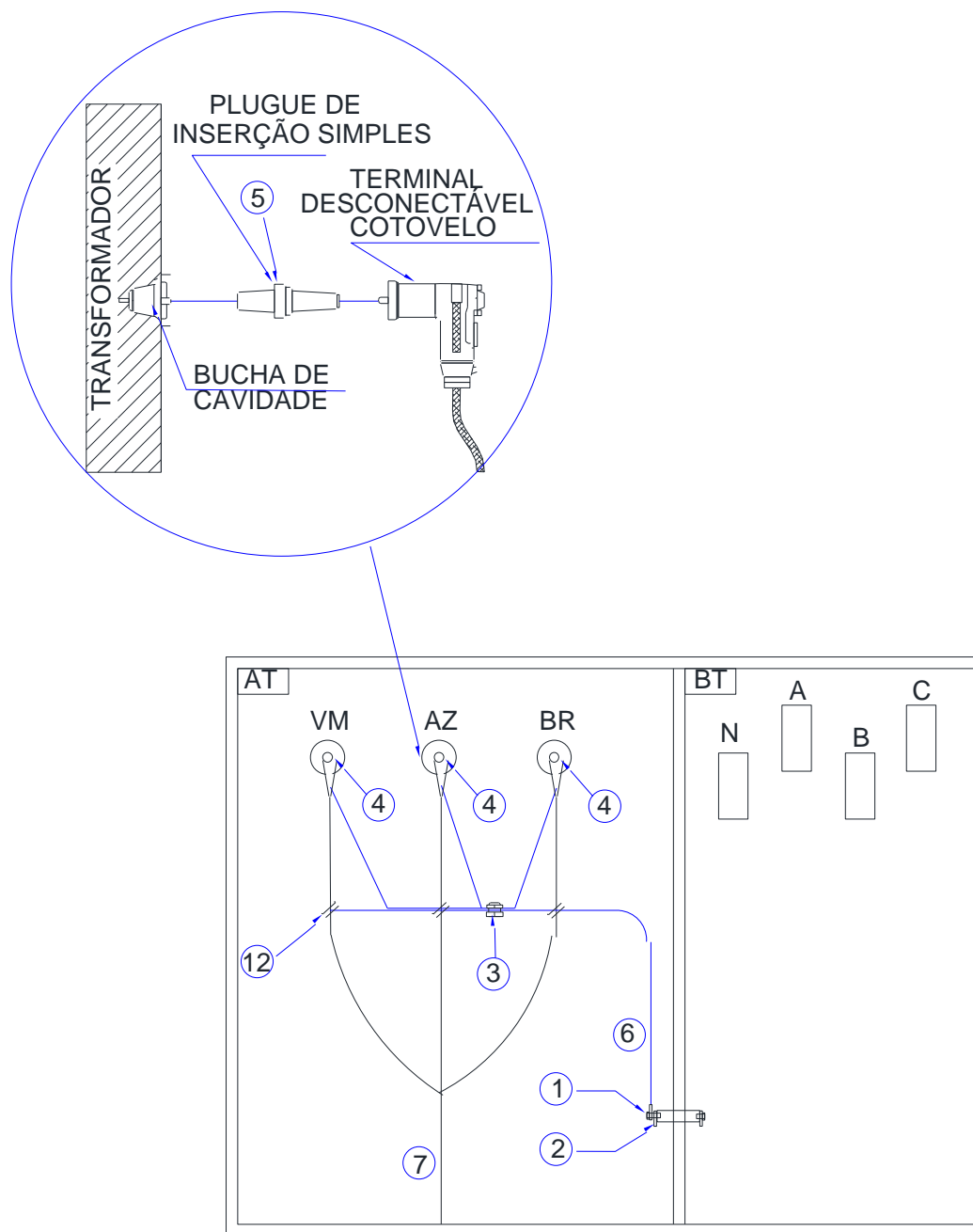
#### 2- Observações:

Em caso de muro adjacente ao fundo do transformador, pode ser considerado:

- distância mínima do muro a base = 400mm;
- distância do cabo ao muro = 100mm
- distância entre a base e o cabo = Mínima - 300mm;  
Máxima - 600mm..

3- Cotas em milímetros.

#### 8.4.2- Anel Terra, Aterramento e Blindagem dos PIS



## TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

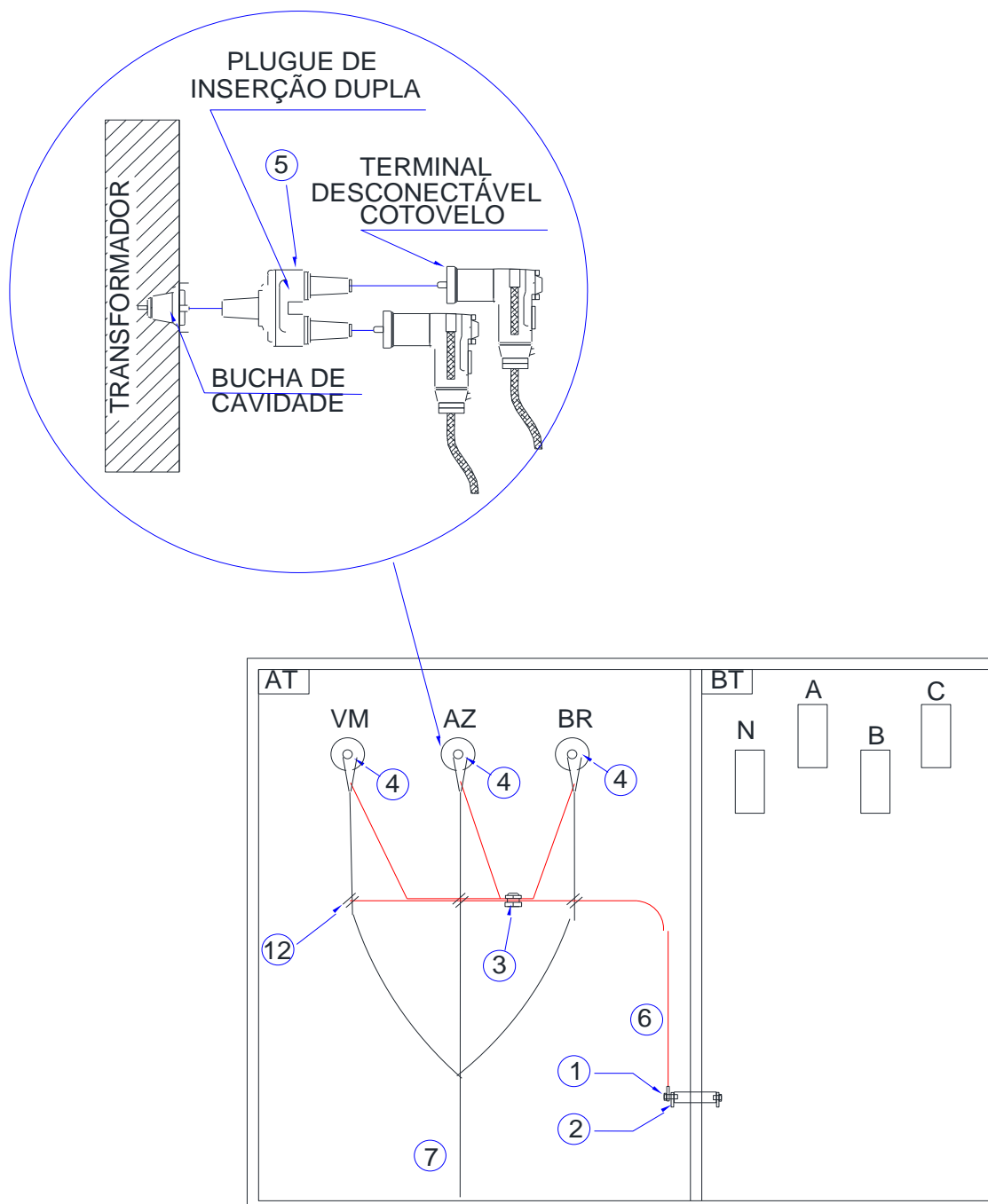
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	1	Conetor terminal de 1 furo, seção 35mm <sup>2</sup>	4040
2	1	Parafuso de Br-Si de cabeça sextavada, M12x45mm.	3798
3	1	Conector parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
4	3	Terminal desconectável cotovelo - TDC 200A, 15/25kV, seção adequada.	4112
5	3	Plugue de inserção simples - PIS 200A, 15/25kV	4114
6	2	Cabo isolado com PVC, 750V, Cu, seção 35mm <sup>2</sup> - cor verde	932
7	-.-	Cabo isolado, cobre ou alumínio, EPR/XLPE, 8,7/15kV, 90°C, com cobertura, seção adequada	3978
12	3	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm.	4038
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 6429

#### Notas:

- 1- Devem ser instalados 2 tacos ou mais, no vão da base de concreto do transformador para subida dos cabos de média tensão.
- 2- O TDC será definido em função do cabo de média tensão projetado.
- 3- Para aterramento da blindagem dos TDC's, utilizar cabo de 35mm<sup>2</sup>, e prender com abraçadeiras nas 3 fases, conforme indicado no desenho.
- 4- Cotas em milímetros.

#### 8.4.3- Anel Terra, Aterramento e Blindagem dos PID



TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

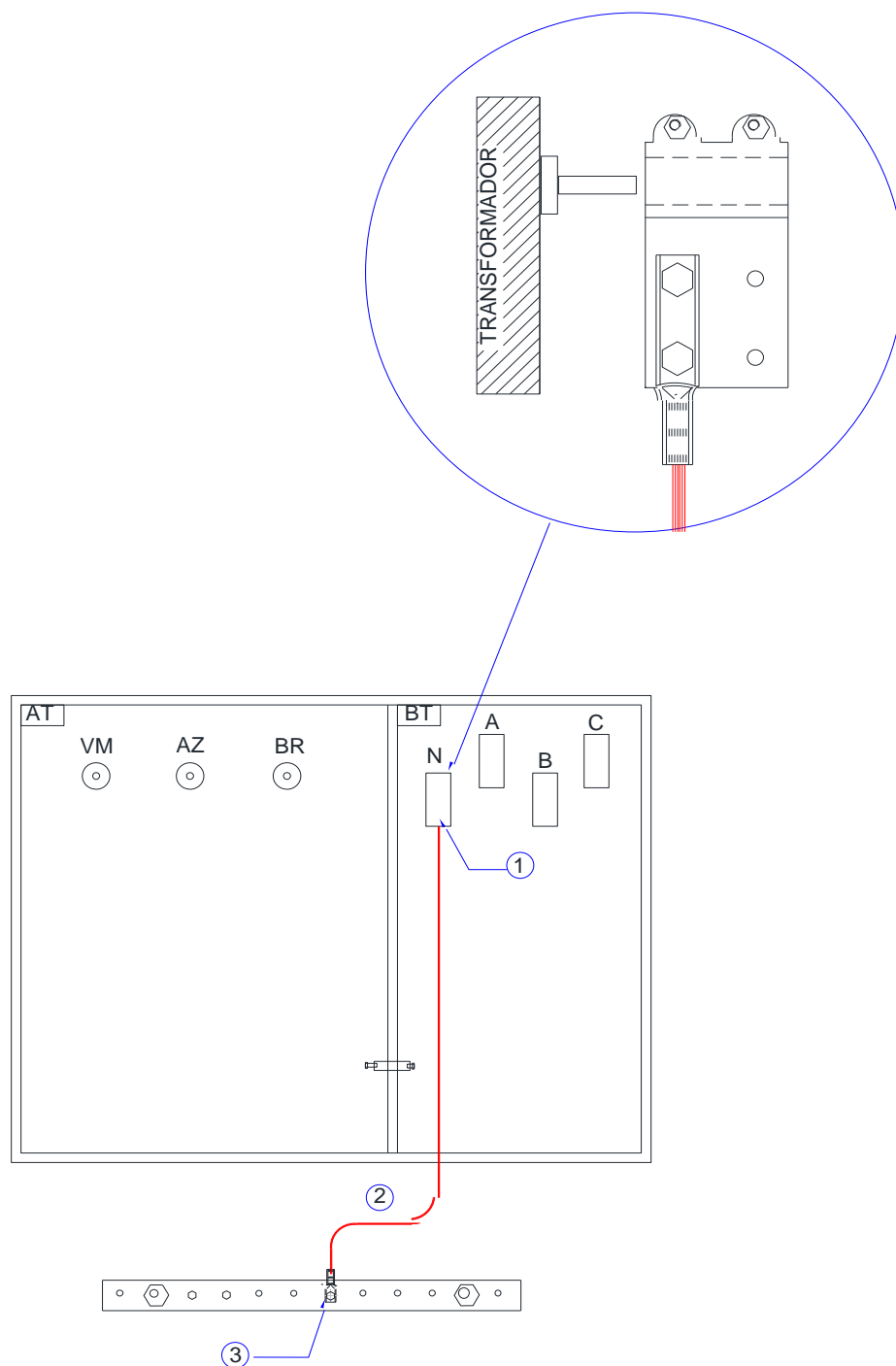
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	1	Conetor terminal de 1 furo, seção 35mm <sup>2</sup>	4040
2	1	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
3	2	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
4	6	Terminal desconectável cotovelo - TDC 200A, 15/25kV, seção adequada.	4112
5	3	Plugue de inserção duplo - PID 200A, 15/25kV	4115
6	2	Cabo isolado com PVC, 750V, Cu, seção 35mm <sup>2</sup> - cor verde	932
7	..	Cabo isolado, cobre ou alumínio, EPR/XLPE, 8,7/15kV, 90°C, com cobertura, seção adequada,	3978
12	6	Abraçadeira de nylon, comprimento 390mm	4038
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:

- 1- Devem ser instalados 4 tacos, no vão da base de concreto do transformador para subida dos cabos de AT.
- 2- O TDC será definido em função do cabo de média tensão projetado.
- 3- Para aterramento da blindagem dos TDC's, utilizar cabo de 35mm<sup>2</sup>, e prender com abraçadeiras nas 3 fases, conforme indicado no desenho.
- 4- Cotas em milímetros.

#### 8.4.4- Aterramento da Bucha de Neutro de Transformador de 75kVA e 150kVA



TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

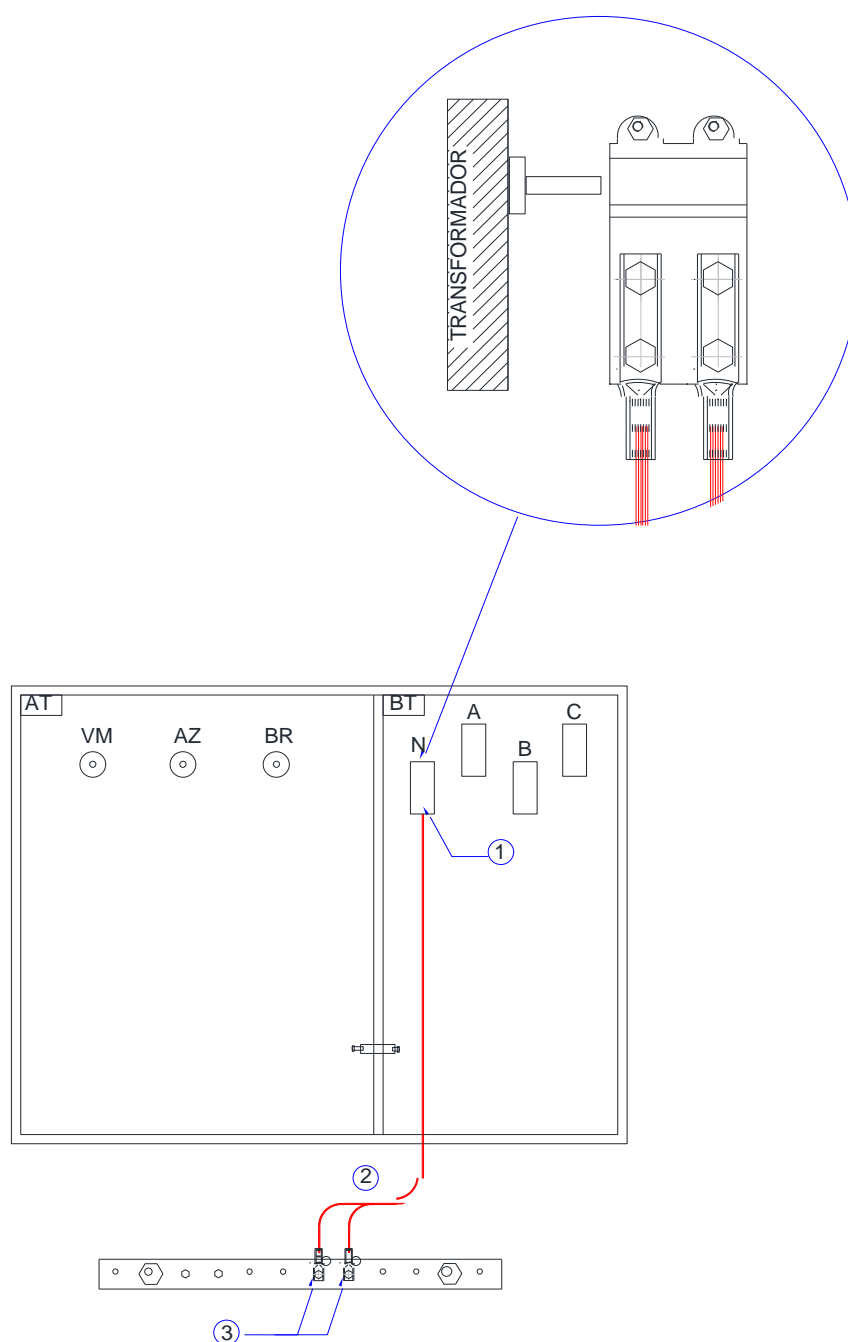
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	1	Conetor terminal de 2 furos, conforme cabo.	4041
2	2	Cabo isolado com PVC, 750V, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> - cor verde	932
3	1	Conetor terminal de 1 furo, conforme cabo.	4040
4	3	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:

- 1- Para aterramento da bucha de neutro na barra de cobre para aterramento, utilizar cabo isolado com PVC, cobre, 0,6/1kV, e cobertura cor azul clara.
- 2- Cotas em milímetros.



#### 8.4.5- Aterramento da Bucha de Neutro de Transformador de 300kVA



TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

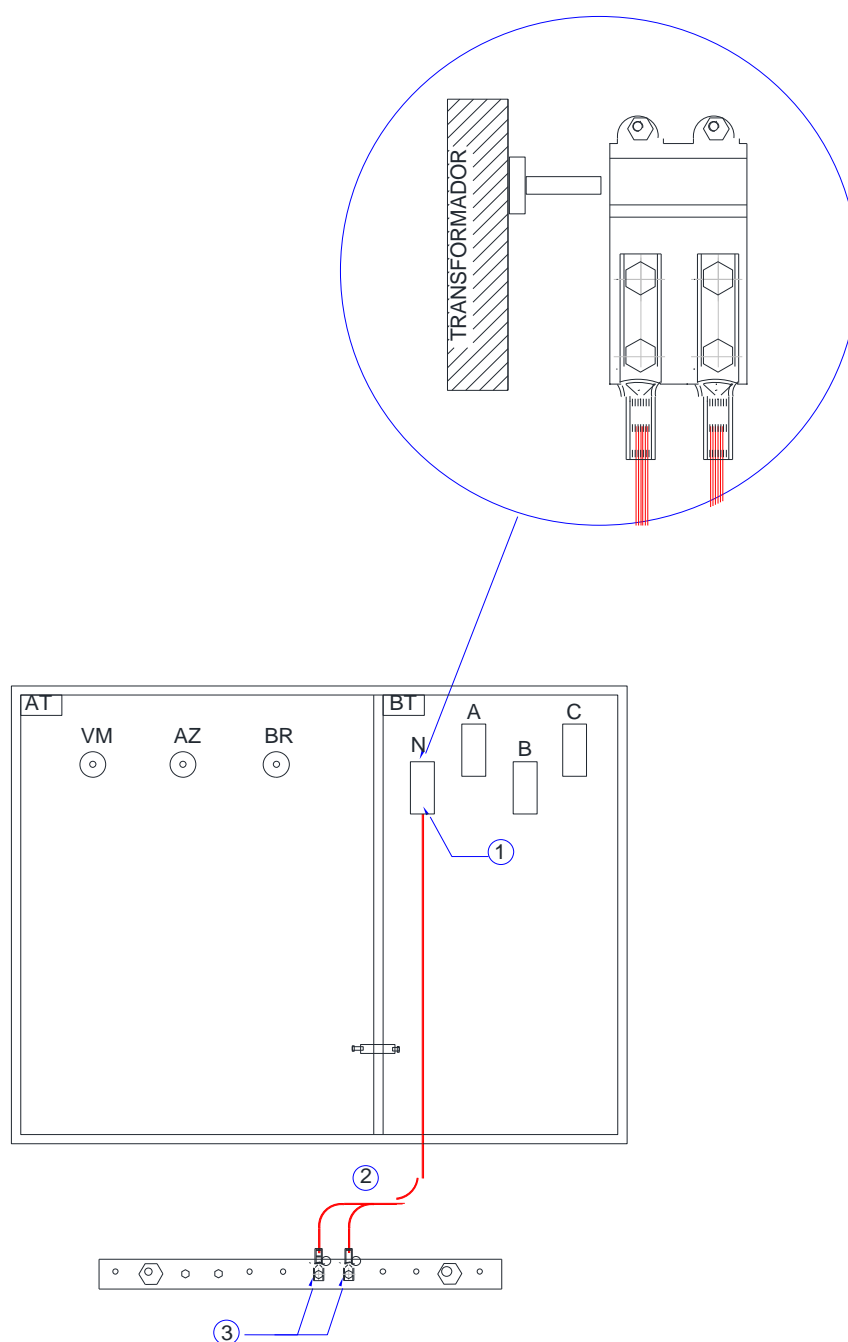
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	2	Conetor terminal de 2 furos, seção adequada. Para cabo 240mm <sup>2</sup> usar metade da quantidade.	4041
2	4	Cabo isolado com PVC, 750V, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou de Al, seção 185mm <sup>2</sup> ou Cu, seção 240mm <sup>2</sup> (neste caso metade da quantidade) - cor verde	932
3	2	Conetor terminal de 1 furo, seção adequada. Para cabo 240mm <sup>2</sup> usar metade da quantidade.	4040
4	6	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm. Para cabo 240mm <sup>2</sup> usar metade da quantidade.	3798
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429


#### Notas:

- 1- Para aterramento da bucha de neutro na barra de cobre para aterramento, utilizar cabo isolado com PVC, cobre, 0,6/1kV.
- 2- Cotas em milímetros.

#### 8.4.6- Aterramento da Bucha de Neutro de Transformador de 500kVA



TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

#### RELAÇÃO DE MATERIAIS

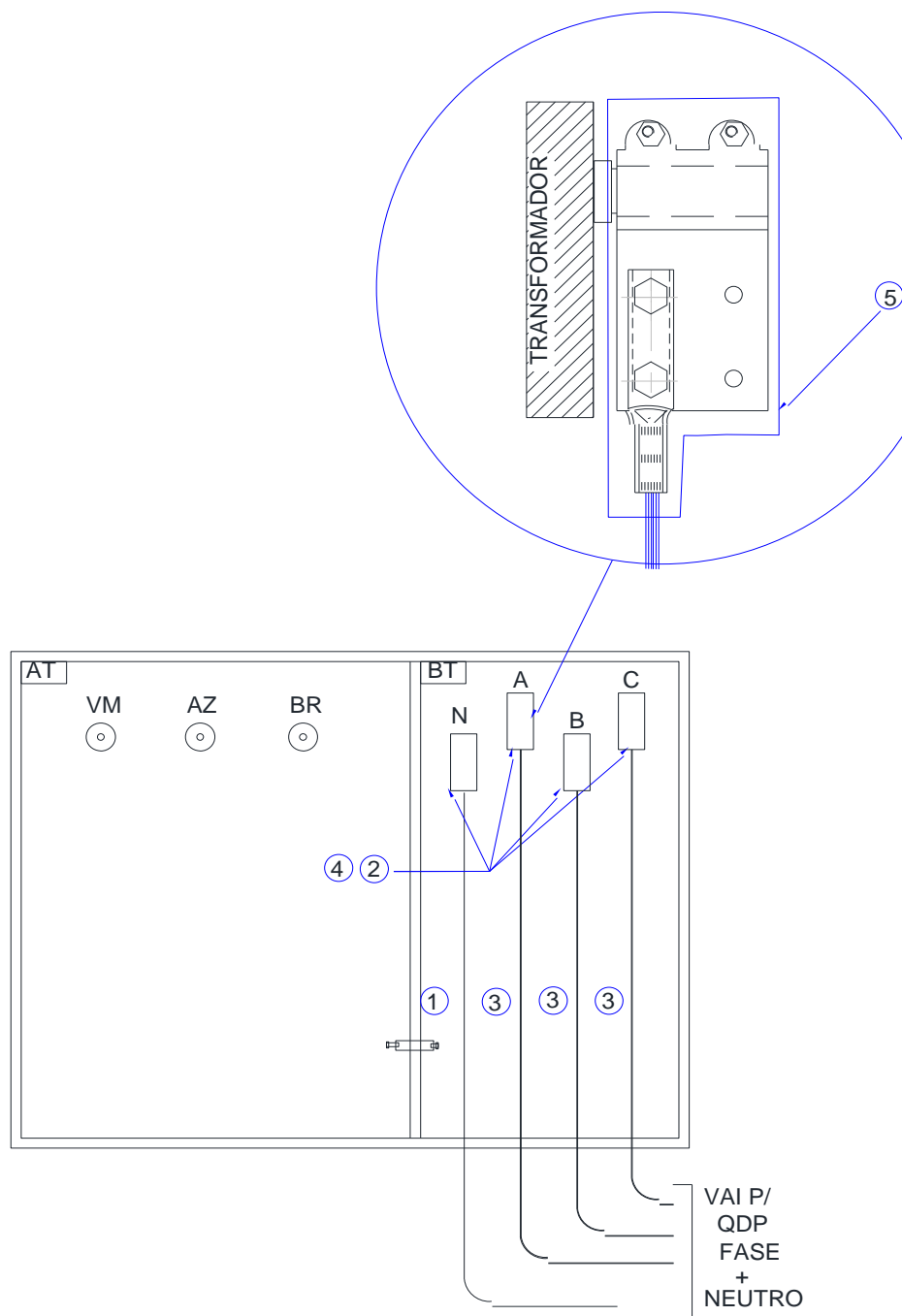
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	1	Conetor terminal de 2 furos, seção 240mm².	4041
2	4	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 240mm² - cor verde	10831
3	2	Conetor terminal de 1 furo, seção 240mm².	4040
4	6	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:


- 1- Para aterramento da bucha de neutro na barra de cobre para aterramento, utilizar cabo isolado com PVC, cobre, 0,6/1kV.
- 2- Cotas em milímetros.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	68 de 94

#### 8.4.7- Conexão de 1 Circuito de 120mm<sup>2</sup>(Cu) ou 185mm<sup>2</sup>(Al) em Transformador de 75kVA



TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

#### RELAÇÃO DE MATERIAIS

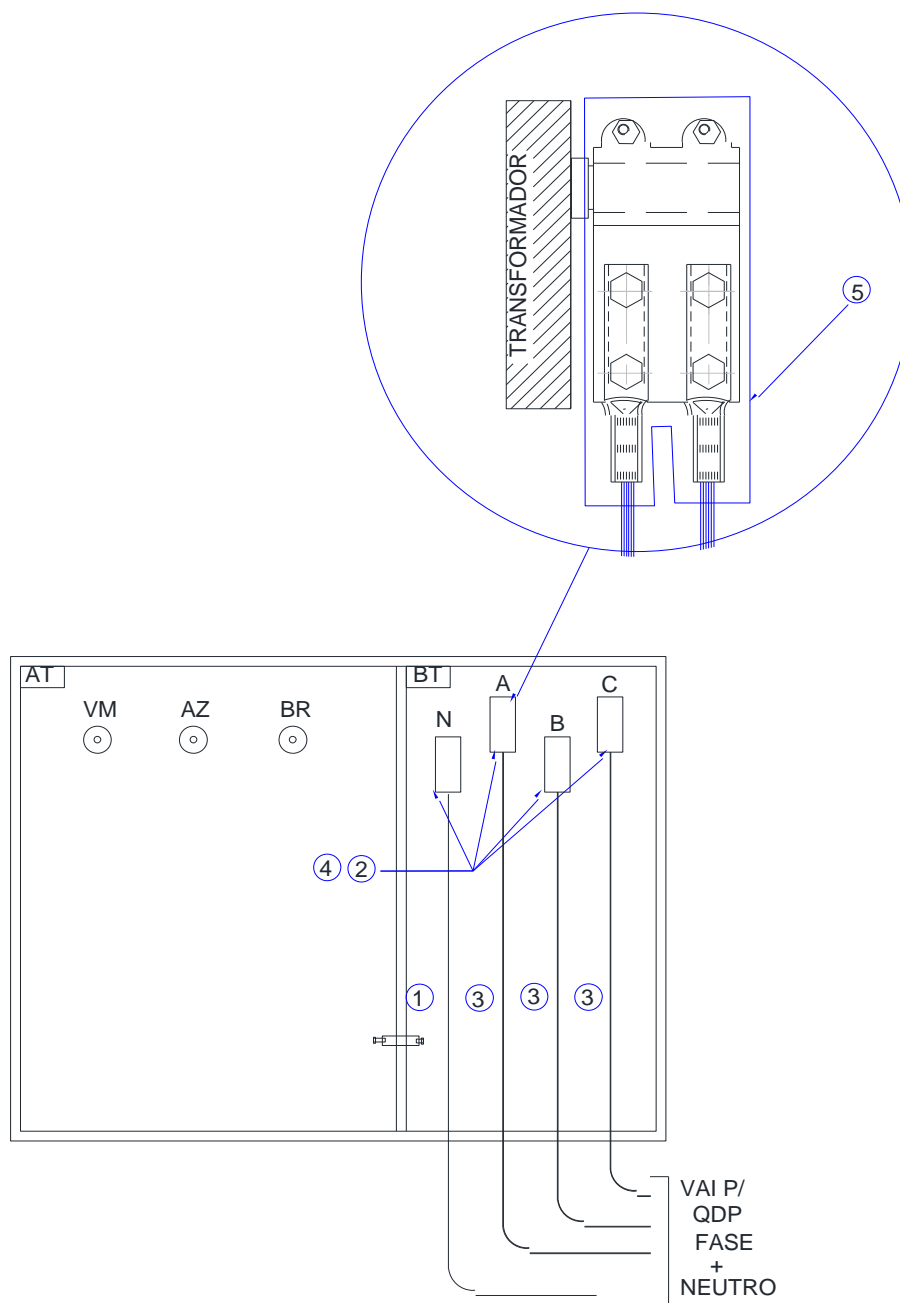
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	-.-	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> - cor azul claro.	10831
2	4	Conetor terminal de 2 furos, seção 120mm <sup>2</sup> ou 185mm <sup>2</sup>	4041
3	-.-	Cabo isolado, cobre 120mm <sup>2</sup> ou alumínio 185mm <sup>2</sup> , EPR/XLPE - 0,6/1kV, com ou sem cobertura, unipolar. (Conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	918
4	8	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
5	1	Fita elétrica de auto-fusão	
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:


- 1- Para a conexão do cabo neutro na barra de cobre para aterramento, utilizar cabo com isolamento em PVC, 0,6/1kV, e cobertura na cor azul-clara.
- 2- Após a conexão dos conectores terminais nas buchas de fases, isolar com fita elétrica de auto-fusão.
- 3- Devem ser instalados tacos no vão da base de concreto para fixação dos condutores.
- 4- Cotas em milímetros.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	70 de 94

#### 8.4.8- Conexão de 2 circuitos de 120mm<sup>2</sup>(Cu) ou 185mm<sup>2</sup>(Al) em Transformador de 150KVA



## TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	-.-	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> - cor azul claro.	10831
2	7	Conetor terminal de 2 furos, seção 120mm <sup>2</sup> ou 185mm <sup>2</sup>	4041
3	-.-	Cabo isolado, cobre, 120mm <sup>2</sup> ou alumínio 185mm <sup>2</sup> , em EPR/XLPE - 0,6/1kV, 90°C, com ou sem cobertura, unipolar. (Conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	918
4	14	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
5	1	Fita elétrica de auto-fusão.	
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

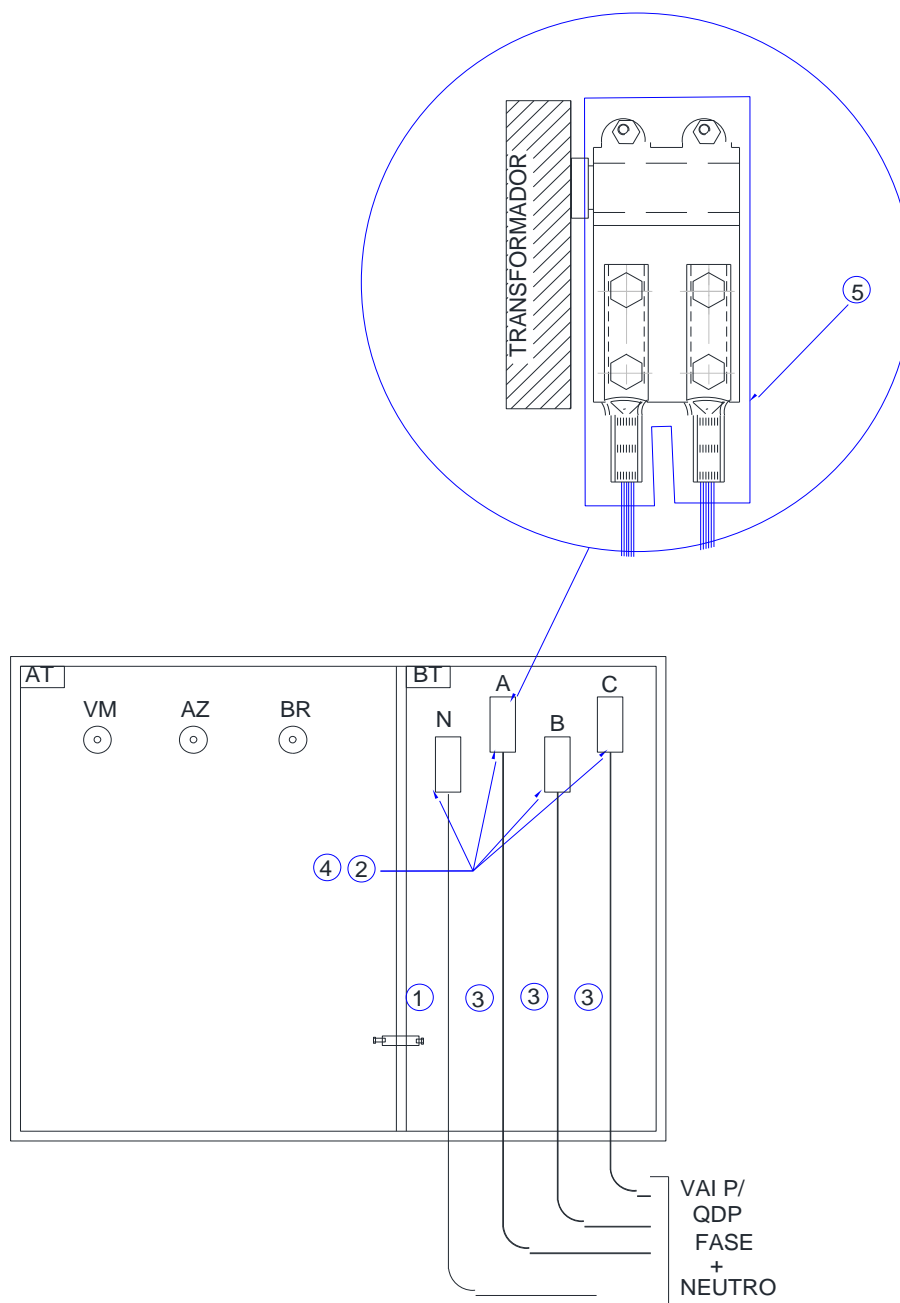
#### Notas:

- 1- Para a conexão do cabo neutro na barra de cobre para aterramento, utilizar cabo com isolamento em PVC, 0,6/1kV, e cobertura na cor azul-clara.
- 2- Após a conexão dos conectores terminais nas buchas de fases, isolar com fita elétrica de auto-fusão.
- 3- Devem ser instalados tacos no vão da base de concreto para fixação dos condutores.
- 4- Cotas em milímetros.


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	72 de 94



#### 8.4.9- Conexão de 2 Circuitos de 240mm<sup>2</sup>(Cu) ou 4 Circuitos de 120mm<sup>2</sup>(Cu) ou 185mm<sup>2</sup>(Al) em Transformador de 300KVA



TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

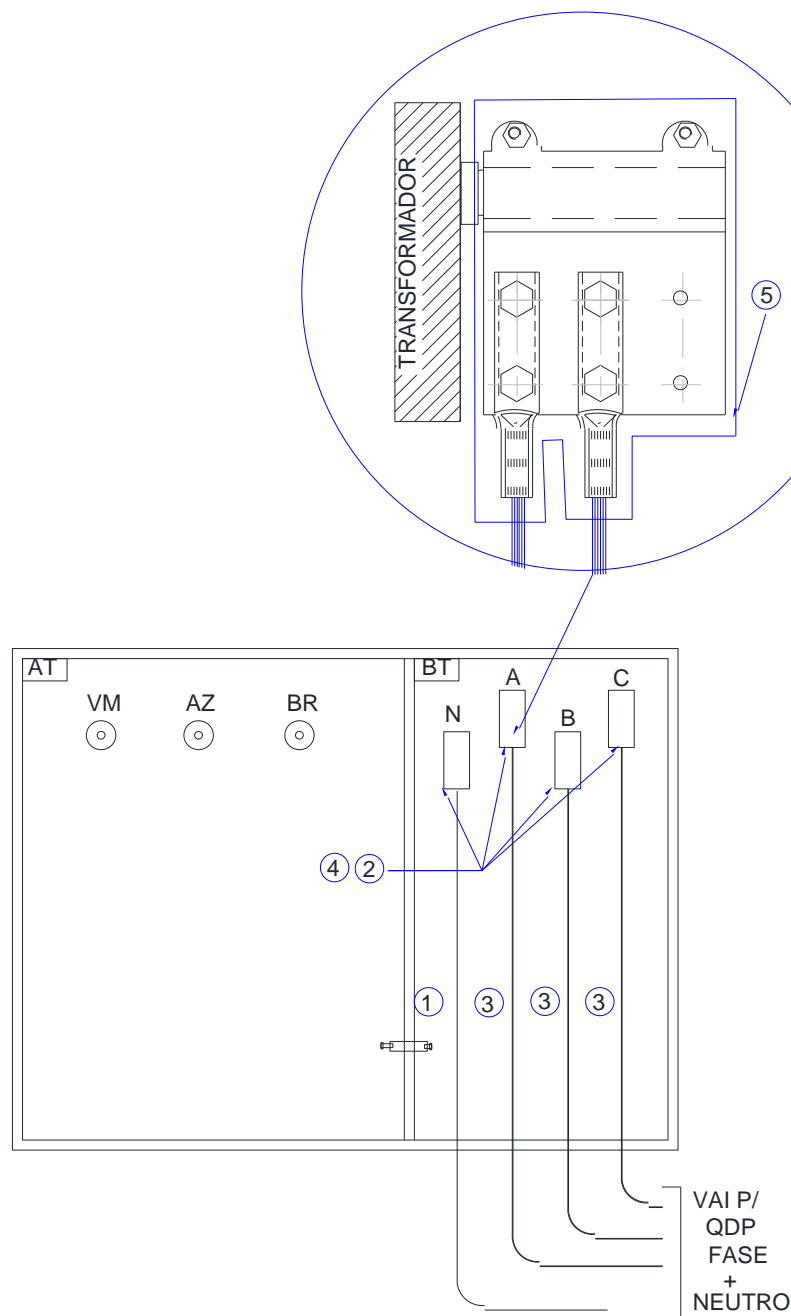
Item	Quantidade Cabo Fase: 120mm <sup>2</sup> (Cu) ou 185mm <sup>2</sup> (Al)	Quantidade Cabo Fase: 240mm <sup>2</sup> (Cu)	Descrição	Documento CPFL
1	-.-	-.-	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> ou Cu, seção 240mm <sup>2</sup> - cor azul claro (único ou duplado conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	10831
2	13 (neutro cabo único) ou 14 (neutro cabo duplado)	7 (neutro cabo único) ou 8 (neutro cabo duplado)	Conetor terminal de 2 furos, seção adequada	4041
3	-.-	-.-	Cabo isolado, cobre 120mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup> ou alumínio 185mm <sup>2</sup> , seção adequada, EPR/XLPE-0,6/1kV. (Conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	918
4	14 (neutro cabo único) ou 16 (neutro cabo duplado)	14 (neutro cabo único) ou 16 (neutro cabo duplado)	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
5	1	1	Fita elétrica de auto-fusão 25mmx10x0,76mm.	
-	qtde adequada		Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:

- 1- Para a conexão do cabo neutro na barra de cobre para aterramento, utilizar cabo com isolamento em PVC – 0,6/1kV, e cobertura na cor azul-clara.
- 2- Após a conexão dos conectores terminais nas buchas de fases, isolar com fita elétrica de auto-fusão.
- 3- Devem ser instalados tacos no vão da base de concreto para fixação dos condutores.
- 4- Cotas em milímetros.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	029/12/2020	74 de 94

#### 8.4.10- Conexão de 4 Circuitos de 240mm<sup>2</sup>(Cu) em Transformador de 500KVA



TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

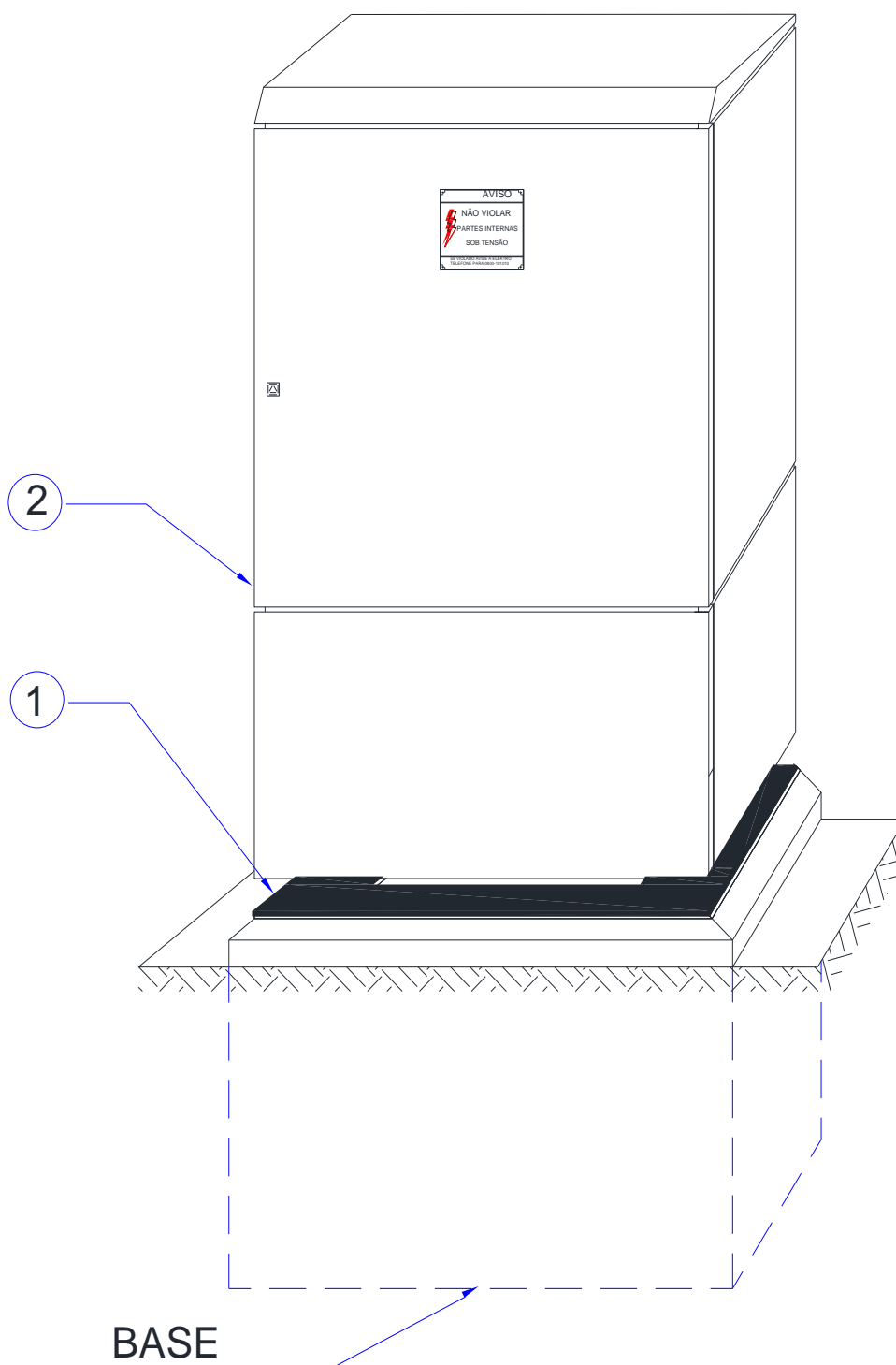
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	-.-	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 240mm <sup>2</sup> - cor azul claro.	10831
2	14	Conetor terminal de 2 furos, seção 240mm <sup>2</sup>	4041
3	-.-	Cabo isolado, cobre 240mm <sup>2</sup> , EPR/XLPE-0,6/1kV. (Conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	918
4	16	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
6	1	Fita elétrica de auto-fusão.	
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

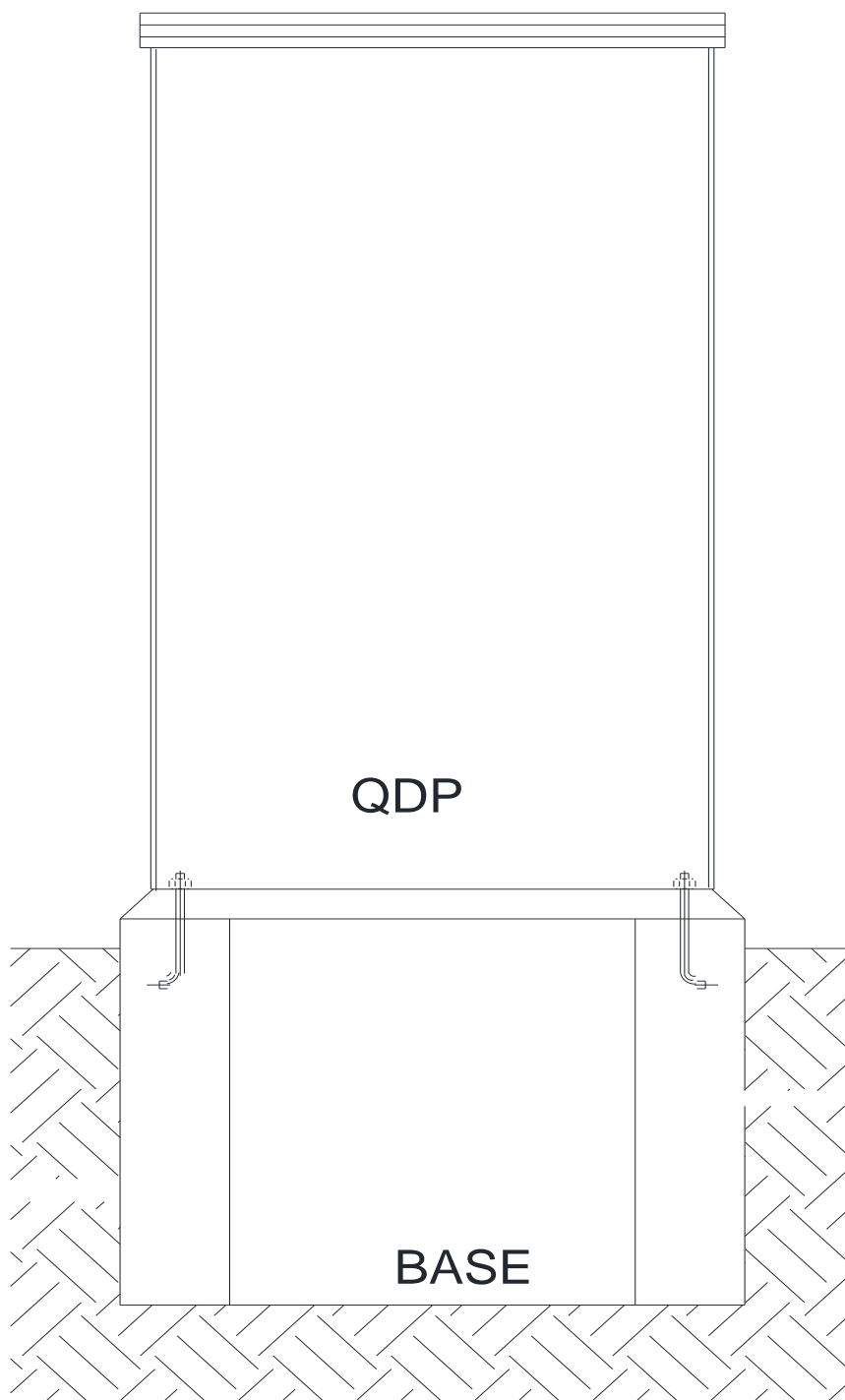
#### Notas:


- 1- Para a conexão do cabo neutro na barra de cobre para aterramento, utilizar cabo com isolamento em PVC-0,6/1kV, e cobertura na cor azul-clara.
- 2- Após a conexão dos conectores terminais nas buchas de fases, isolar com fita elétrica de auto-fusão.
- 3- Devem ser instalados tacos no vão da base de concreto para fixação dos condutores.
- 4- Cotas em milímetros.

## 8.5 ESTRUTURA DE QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO E PROTEÇÃO



### 8.5.1- Fixação na Base de Concreto



 Público	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

#### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
-.-	1	Base de concreto, para quadro de distribuição e proteção, tamanho adequado, construído "in loco" ou pré-moldado.	4102 16377
1	1	Tapete de borracha liso, para apoio do QDP, comprimento adequado	3984
2	1	Quadro de distribuição e proteção - QDP, comprimento adequado.	3826

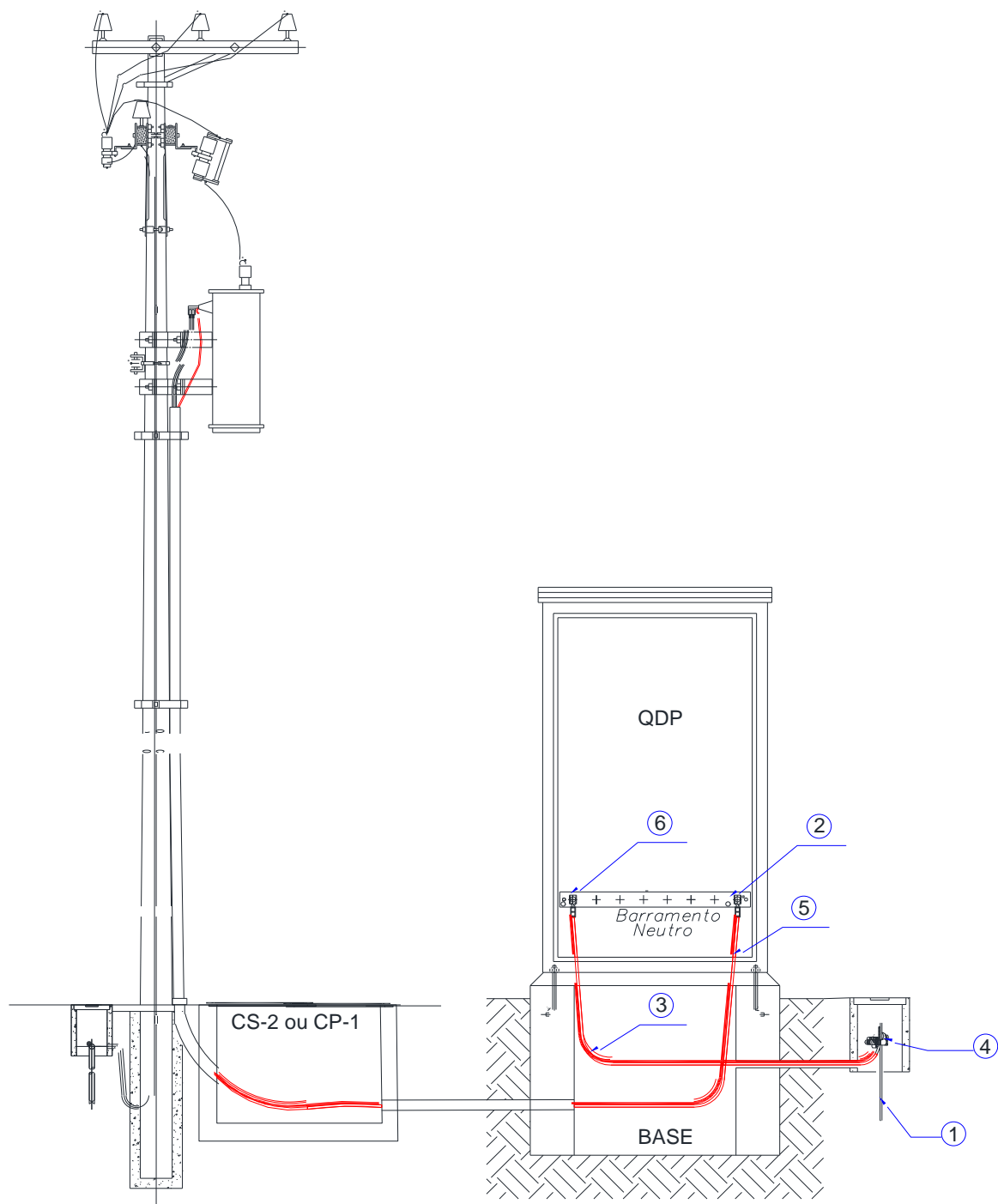
#### Notas:

1- O quadro de distribuição e proteção - QDP, deve ser fixado sobre base de concreto de acordo com o tamanho projetado. Os prisioneiros de fixação devem ser chumbados juntos com a base de concreto, conforme desenho 5.19 da padronização CPFL documento GED-4106.

2- Em cima da base de concreto, deve ser moldado e instalado um tapete de borracha para apoio do QDP, conforme tamanho padronizado, de acordo com o desenho 5.19 da padronização CPFL documento GED-4106.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	79 de 94

### 8.5.2- Confeccionar Aterramento, QDP Alimentado por Transformador Aéreo





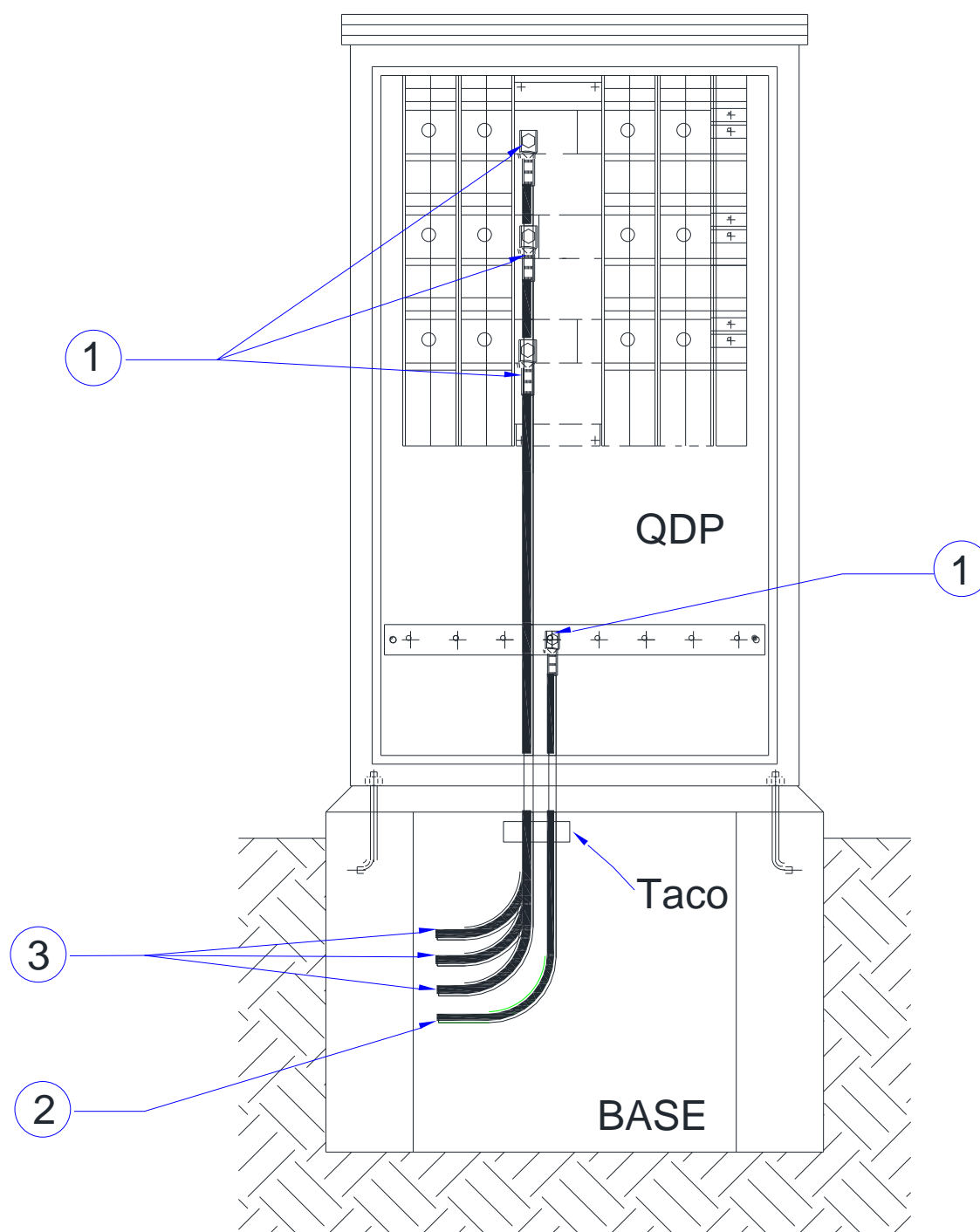
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	1	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
2	1	Conetor terminal de 1 furo, seção 120mm <sup>2</sup>	4040
3	--	Cabo isolado com PVC, 750V, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> - cor verde	932
4	1	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup>	943
5	--	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> ou Cu, seção 240mm <sup>2</sup> - cor azul claro (único ou duplado conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	10831
6	1 (neutro cabo único) ou 2 (neutro cabo duplado)	Conetor terminal de 1 furo, seção adequada	4040

#### Notas:

- 1- Para o QDP instalado até a distância de 3 metros do poste com transformador aéreo para a transição, o mesmo deve ser aterrado no mesmo circuito de aterramento da rede da concessionária, complementando a diferença do cabo.
- 2- O comprimento do cabo para aterramento conforme definido no item 1, deve ser dimensionado em função da instalação do QDP e o cabo terra da rede da concessionária.
- 3- Quando a distância for superior a 3 metros, o QDP deve ser aterrado com uma haste, instalada a 50cm à frente do quadro, conforme detalhe 1.

### 8.5.3- Conexão de 1 Circuito Alimentador no Barramento do QDP



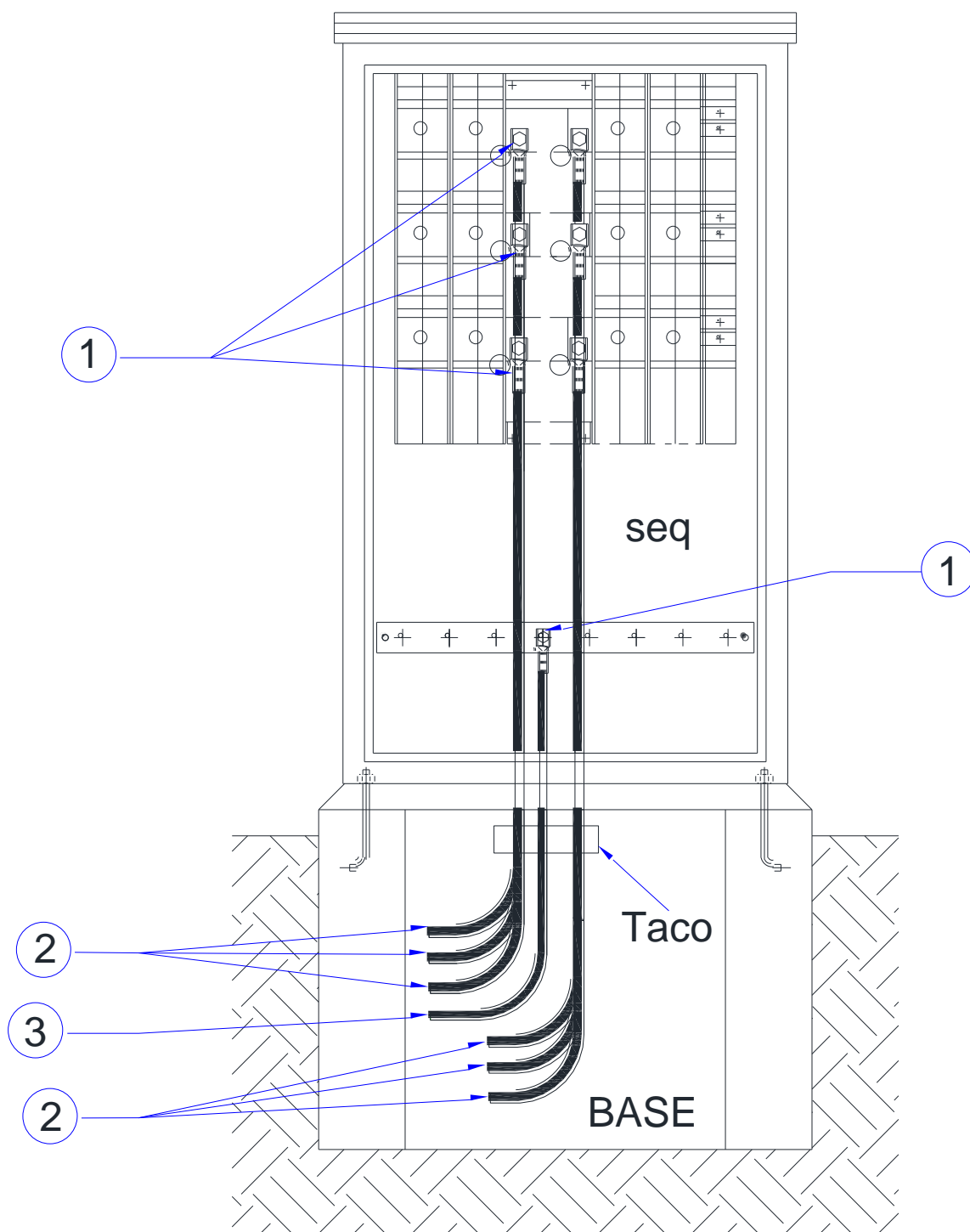
### RELAÇÃO DE MATERIAIS


Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	4	Conetor terminal de 1 furo, seção adequada	4040
2	.-	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> - cor azul claro.	10831
3	.-	Cabo isolado, cobre 120mm <sup>2</sup> ou alumínio 185mm <sup>2</sup> , EPR/XLPE, 0,6/1kV, 90°, com ou sem cobertura, unipolar.	918
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:

- 1- A compressão do conector deve ser feita de acordo com a matriz correspondente.
- 2- Após a compressão do conector, isolar o corpo do mesmo com fita isolante de PVC, antes da conexão no barramento.
- 3- A quantidade do cabo será dimensionada em função da distância entre o posicionamento do transformador e o quadro de distribuição e proteção projetado.

#### 8.5.4- Conexão de 2 Circuitos Alimentadores no Barramento do QDP



 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

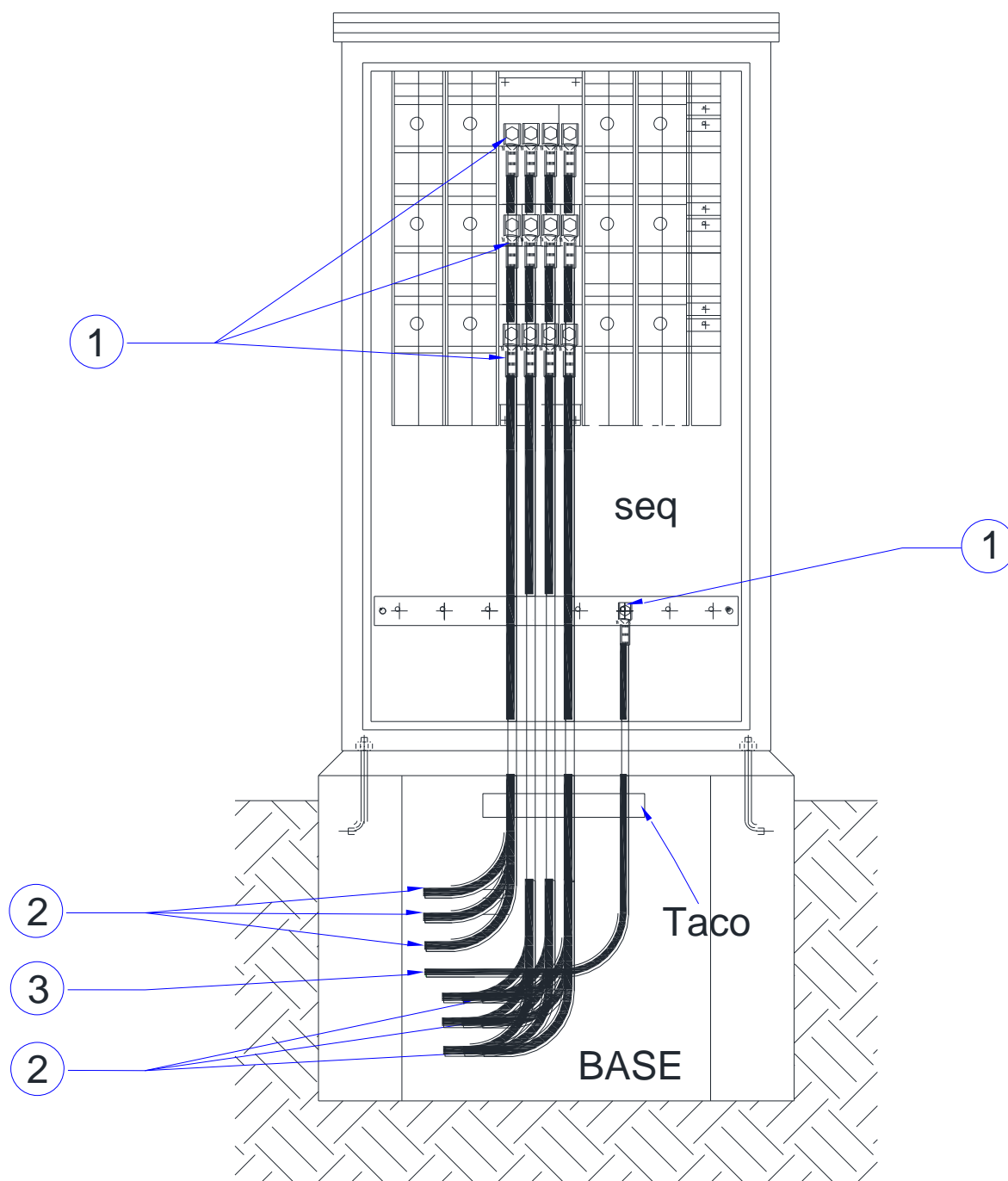
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	7 (neutro cabo único) ou 8 (neutro cabo duplado)	Conetor terminal de 1 furo, seção 120mm <sup>2</sup> ou 185mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup>	4040
2	..-	Cabo isolado, cobre 120mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup> ou alumínio 185mm <sup>2</sup> , EPR/XLPE, 0,6/1kV, 90º, com ou sem cobertura, unipolar. (Conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	918
3	..-	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> - cor azul claro (único ou duplado conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	10831
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429


### Notas:

- 1- A compressão do conector, deve ser feita de acordo com a matriz correspondente.
- 2- Após a compressão do conector, isolar o corpo do mesmo com fita isolante de PVC, antes da conexão no barramento.
- 3- A quantidade do cabo será dimensionada em função da distância entre o posicionamento do transformador e o quadro de distribuição e proteção projetado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	85 de 94

### 8.5.5- Conexão de 4 Circuitos Alimentadores no Barramento do QDP



 <b>CPFL</b> <b>ENERGIA</b> <i>Público</i>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Estruturas Básicas para Rede de Distribuição Subterrânea - Montagem (S)

### RELAÇÃO DE MATERIAIS

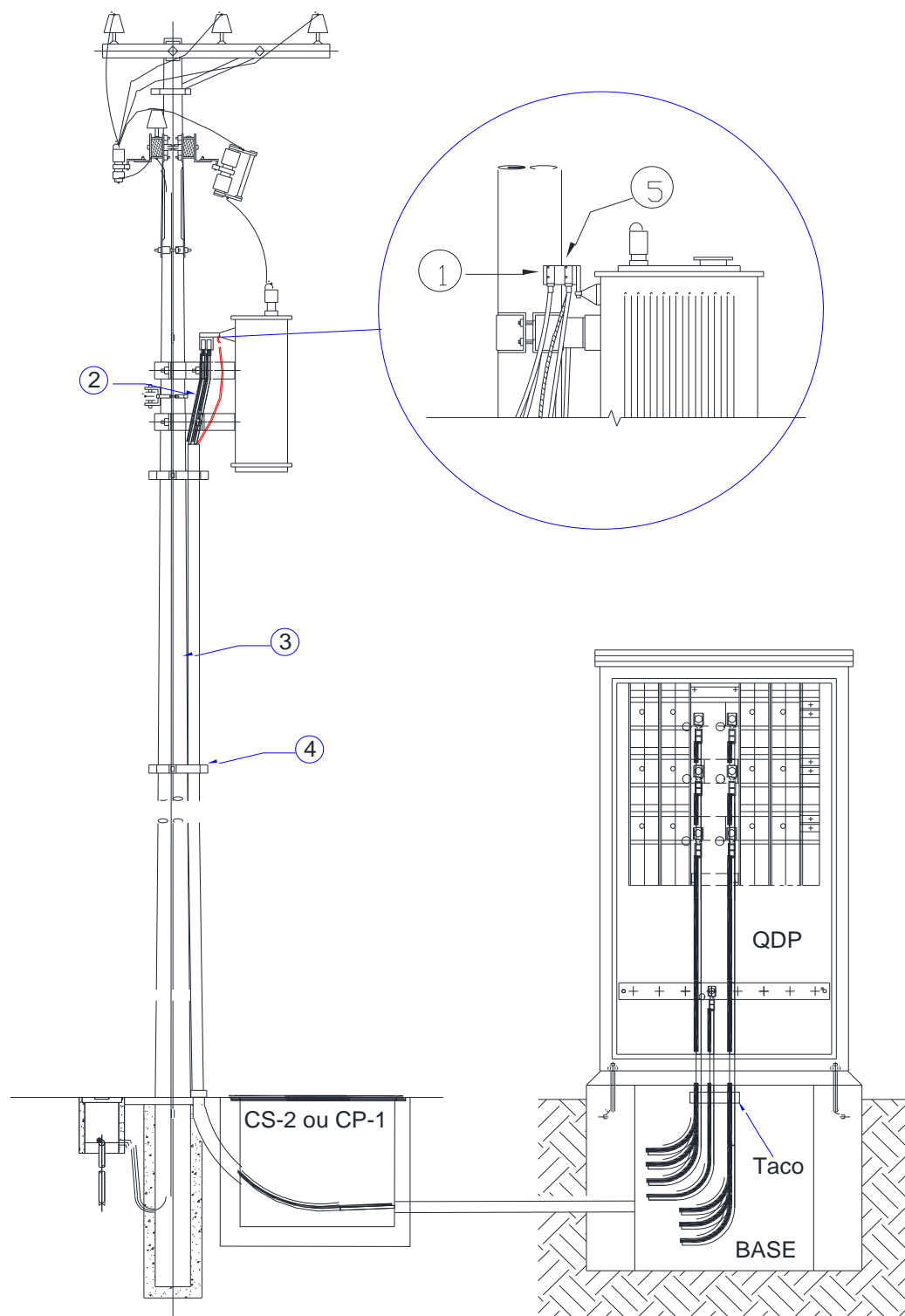
Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	13 (neutro cabo único) ou 14 (neutro cabo duplado)	Conetor terminal de 1 furo, seção 120mm <sup>2</sup> ou 185mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup>	4040
2	..-	Cabo isolado, cobre 120mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup> ou alumínio 185mm <sup>2</sup> , EPR/XLPE, 0,6/1kV, 90º, com ou sem cobertura, unipolar. (Conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	918
3	..-	Cabo isolado com PVC, Cu, seção 120mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup> ou Al, seção 185mm <sup>2</sup> - cor azul claro (único ou duplado conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	10831
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

### Notas:

- 1- A compressão do conector, deve ser feita de acordo com a matriz correspondente.
- 2- Após a compressão do conector, isolar o corpo do mesmo com fita isolante de PVC, antes da conexão no barramento.
- 3- A quantidade do cabo será dimensionada em função da distância entre o posicionamento do transformador e o quadro de distribuição e proteção projetado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	87 de 94

### 8.5.6- Alimentação com dois Circuitos do Transformador Aéreo





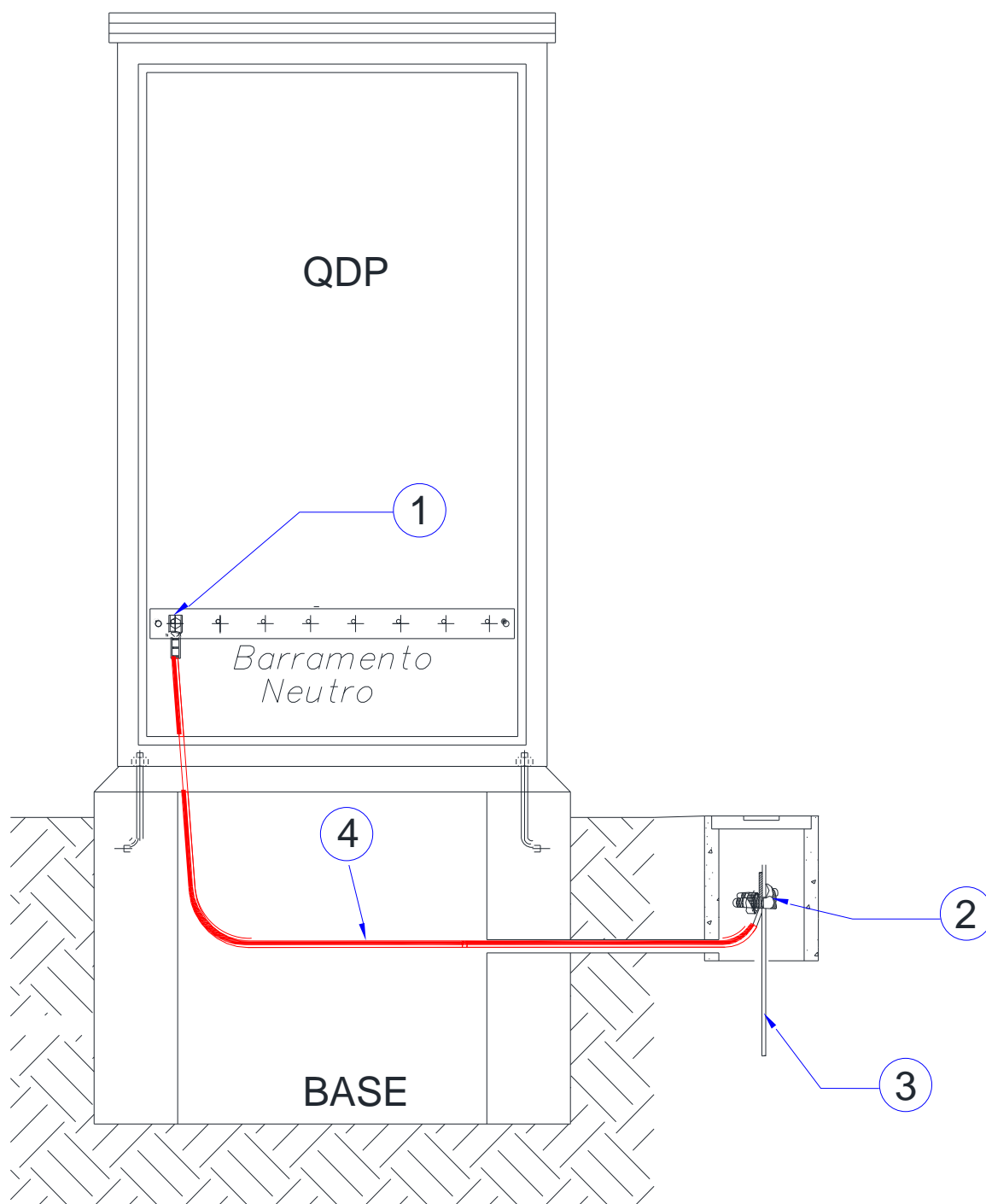
### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	6	Conetor terminal de 2 furos, seção 120mm <sup>2</sup> ou 185mm <sup>2</sup> ou 240mm <sup>2</sup>	4041
2	..	Cabo isolado, cobre 120mm <sup>2</sup> ou alumínio 185mm <sup>2</sup> , EPR/XLPE, 0,6/1kV, 90°, com ou sem cobertura, unipolar. (Conforme item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101).	918
3	1	Duto	3985
4	3	Abraçadeira.	
5	3	Terminal Bandeira	2945
6	6	Parafuso Br-Si cabeça sextavada M12x45mm	3798
-	qtde adequada	Taco de fibra ou polímero, para fixação dos condutores na base da caixa	14170 16429

#### Notas:

- 1- A compressão do conector deve ser feita de acordo com a matriz correspondente.
- 2- Após a compressão do conector, isolar o corpo do mesmo com fita isolante de PVC, antes da conexão no barramento.
- 3- A quantidade do cabo será dimensionada em função da distância entre o posicionamento do transformador e o quadro de distribuição e proteção.

### 8.5.7- Aterramento do Quadro de Distribuição e Proteção




#### RELAÇÃO DE MATERIAIS

Item	Quantidade	Descrição	Documento CPFL
1	1	Conetor terminal de 1 furo, seção 120mm <sup>2</sup> .	4040
2	1	Conetor parafuso fendido 185-16/40mm <sup>2</sup> .	943
3	1	Haste de aterramento cobre-aço, Ø15mm x 2400mm	986
4	.-	Cabo de cobre nu, seção 120mm <sup>2</sup>	933

#### Notas:

- 1- A compressão do conector, deve ser feita de acordo com a matriz correspondente.
- 2- Após a compressão do conector, isolar o corpo do mesmo com fita isolante de PVC, antes da conexão no barramento.
- 3- A quantidade do cabo será dimensionada em função da distância entre o posicionamento do quadro de distribuição e proteção e a caixa de aterramento.

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Estruturas Básicas para Rede de Distribuição
		Subterrânea - Montagem (S)

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1 Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Piratininga	REDN	Rogério Macedo Moreira

### 9.2 Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.1	05/11/2004	Geral- Alteração nas quantidades e descritivos nas relações de materiais.
1.2	04/01/2007	Geral: Unificação da norma para a CPFL-Paulista, CPFL-Piratininga, CPFL-Santa Cruz, CPFL-Jaguari, CPFL-Mococa, CPFL-Leste Paulista, CPFL-Sul Paulista e RGE-Rio Grande Energia. Desenhos 8- Substituir o cabo do aterramento de cabo coberto em PVC para cabo nu. Padronizar cabo nú para a malha de aterramento. Desenhos 8.7- Citação do cabo de 185mm <sup>2</sup> (Al). Desenhos 8.8- Citação do cabo de 185mm <sup>2</sup> (Al). Desenhos 8.9- Inclusão do cabo de 240mm <sup>2</sup> (Cu) na relação de materiais e citação do cabo de 185mm <sup>2</sup> (Al). Desenhos 9.4- Inclusão do cabo de 240mm <sup>2</sup> (Cu) na relação de materiais. Desenhos 9.5- Inclusão do cabo de 240mm <sup>2</sup> (Cu) na relação de materiais..
1.3	11/05/2010	Nos itens 8 e 9 – Reforço nos textos e desenhos para utilização de tacos para fixação dos condutores na base da caixa.
1.4	28/12/2016	A formatação foi atualizada conforme norma vigente. Eliminação das citações do termo GED, passando a adotar "documento CPFL nº". Desenho 8.4.1 (antigo desenho 8.1) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro. Desenho 8.4.2 (antigo desenho 8.2) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro. Desenho 8.4.3 (antigo desenho 8.3) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro. Desenho 8.4.4 (antigo desenho 8.4) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
4104	Instrução	1.5	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	29/12/2020	92 de 94

		<p>Desenho 8.4.5 (antigo desenho 8.5) – Indicação de uma segunda conexão na barra de terra, pois são 2 cabos que saem do borne do transformador.</p> <p>Desenho 8.4.5 (antigo desenho 8.5) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.</p> <p>Desenho 8.4.6 (antigo desenho 8.6) – Indicação de uma segunda conexão na barra de terra, pois são 2 cabos que saem do borne do transformador.</p> <p>Desenho 8.4.6 (antigo desenho 8.6) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.</p> <p>Desenho 8.4.7 (antigo desenho 8.7) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.</p> <p>Desenho 8.4.7 (antigo desenho 8.7) – Conexão do cabo neutro vindo do QDP alterado para diretamente na bucha do transformador pedestal.</p> <p>Desenho 8.4.8 (antigo desenho 8.8) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.</p> <p>Desenho 8.4.8 (antigo desenho 8.8) – Conexão do cabo neutro vindo do QDP alterado para diretamente na bucha do transformador pedestal.</p> <p>Desenho 8.4.9 (antigo desenho 8.9) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.</p> <p>Desenho 8.4.9 (antigo desenho 8.9) – Conexão do cabo neutro vindo do QDP alterado para diretamente na bucha do transformador pedestal.</p> <p>Desenho 8.4.10 (antigo desenho 8.10) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.</p> <p>Desenho 8.4.10 (antigo desenho 8.10) – Conexão do cabo neutro vindo do QDP alterado para diretamente na bucha do transformador pedestal.</p> <p>Desenho 8.5.2 (antigo desenho 9.2) – Revisada indicação da seção dos cabos e sua quantidade, constantes na relação de materiais do desenho, em conformidade com a tabela do item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101. Adotado cabos na cor azul claro para o neutro.</p> <p>Desenho 8.5.3 (antigo desenho 9.3) – Revisada indicação da seção dos cabos e sua quantidade, constantes na relação de materiais do desenho, em conformidade com a tabela do item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101. Adotado cabo na cor azul clara para o neutro.</p> <p>Desenho 8.5.4 (antigo desenho 9.4) – Revisada indicação da seção dos cabos e sua quantidade, constantes na relação de materiais do desenho, em conformidade com a tabela do item</p>
--	--	--

		<p>7.10.1 do documento CPFL nº 4101. Adotado cabo na cor azul clara para o neutro.</p> <p>Desenho 8.5.5 (antigo desenho 9.5) – Indicação de 2 novos circuitos no barramento das fases, pois são 4 circuitos que alimentam o QDP.</p> <p>Desenho 8.5.5 (antigo desenho 9.5) – Revisada indicação da seção dos cabos e sua quantidade, constantes na relação de materiais do desenho, em conformidade com a tabela do item 7.10.1 do documento CPFL nº 4101. Adotado cabo na cor azul clara para o neutro.</p> <p>Desenho 8.5.6 (antigo desenho 9.6) – Revista relação de materiais e documentos CPFL citados, eliminada a opção de taco de madeira e inserida a opção de taco de fibra de vidro.</p>

**Nota:** O conhecimento das alterações apresentadas neste item não isenta da leitura integral deste documento.