
	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

## Sumário

1.	OBJETIVO.....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3.	DEFINIÇÕES.....	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA.....	2
5.	RESPONSABILIDADES .....	2
6.	REGRAS BÁSICAS .....	3
7.	CONTROLE DE REGISTROS.....	6
8.	ANEXOS.....	6
	ANEXO I – Instalação de Contrapeso em Torres para Circuito Simples.....	7
	ANEXO II – Instalação de Contrapeso em Torres para Circuito Duplo .....	8
	ANEXO III – Módulos Adicionais para Instalação em Torres .....	9
	ANEXO IV – Tratamento de Obstáculos para Contrapeso de Torres.....	10
	ANEXO V – Instalação de Contrapeso em Torres para Situação Urbana .....	11
	ANEXO VI – Instalação de Contrapeso em Postes .....	12
	ANEXO VII – Tratamento de Obstáculos para Contrapeso de Postes .....	13
	ANEXO VIII – Detalhe de Conexão em Torres .....	14
	ANEXO IX – Detalhe de Conexão em Postes .....	15
	ANEXO X – Detalhe de Conexões de Emendas (alternativa) .....	16
	ANEXO XI – Detalhe de Conexões.....	16
	ANEXO XII – Lista de Materiais para Aterramento em Torres.....	17
	ANEXO XIII – Lista de Materiais para Aterramento em Postes .....	19
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES.....	21

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	1 de 21

	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

## 1. OBJETIVO

Este documento apresenta o sistema de aterramento padrão para as estruturas utilizadas em projetos de linhas de distribuição.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1. Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2. Área

Engenharia, Operações da Subtransmissão, Suprimentos e Gestão de Ativos.

## 3. DEFINIÇÕES

### 3.1. Aterramento

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância à terra.

### 3.2. Contrapeso

Sistema específico de aterramento, formado por cabos, fios ou fitas metálicas, para linhas de distribuição e transmissão de energia elétrica.

### 3.3. Haste de Aterramento

Eletrodo de aterramento constituído por uma haste rígida cravada no solo.

### 3.4. Anel de Equalização

Eletrodo de aterramento, em formato geralmente circular e radial ao objeto aterrado, com intenção de diminuir tensões perigosas aos seres humanos próximos ao objeto.


## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 5456/2010 – Eletricidade Geral - Terminologia.
- CPFL ET 00224 – Fio de Aço Galvanizado para Aterramento de LTs
- CPFL ET 00998 – Haste para Aterramento – Cantoneira em Aço
- CPFL PT 01304 – Massa Calafetadora
- CPFL PT 01359 – Presilha Crosby
- CPFL ET 06051 – Prensa Fio Circular de 6 a 10mm
- CPFL OT 13080 – Bentonita
- CPFL PT 16706 – Caixa de Inspeção de Aterramento Pré-Moldada
- CPFL OT 11345 – Critérios Construtivos de Subestações Particulares
- CPFL NT 15099 – Características Construtivas de Subestações de Distribuição

## 5. RESPONSABILIDADES

A área de Engenharia de Normas e Padrões das distribuidoras do Grupo CPFL é a responsável pela publicação deste documento.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	2 de 21

	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

## 6. REGRAS BÁSICAS

### 6.1. CONDIÇÕES GERAIS

#### 6.1.1. Materiais

Os materiais utilizados nessa padronização devem ser provenientes de fornecedores homologados e conforme a documentação de especificação técnica vigente para cada respectivo material, conforme ANEXO XII e ANEXO XIII desse documento.

#### 6.1.2. Condições padrão

O padrão adotado é composto por módulos básicos e por módulos complementares, caso o básico se configure insuficiente para o atingimento da resistência máxima do aterramento das estruturas.

#### 6.1.3. Condições fora do padrão

O padrão adotado pode não ser adequado para todas as situações encontradas no cotidiano, porém desvios do padrão devem ser informados à Engenharia de Normas e Padrões do Grupo CPFL, para análise, comentários e aprovação.

#### 6.1.4. Recomposição do terreno

Para qualquer que seja o tipo de aterramento, o solo proveniente das escavações deve ser recomposto e compactado sobre o sistema de aterramento. Em regiões urbanas, além da recomposição e compactação do solo escavado, a cobertura do solo deve ser reconstruída aos moldes do padrão existente.

#### 6.1.5. Tratamento de Obstáculos

Os obstáculos devem ser contornados, sempre que possível, para que a instalação do aterramento ocorra em sua totalidade. Obstáculos metálicos, como tubulações de água, gás, esgoto, etc, devem ser acompanhados de estudos específicos para o projeto do sistema de aterramento. Uma distância mínima deve ser adotada para demais obstáculos como estradas municipais, estaduais ou federais (mesmo que não pavimentadas), cursos naturais de água, etc, conforme projeto específico ou valores deste documento.

Sempre que um obstáculo não permitir o lançamento total de uma das pernas do contrapeso, esta deve ser terminada com uma haste, independente da instalação de hastes nas demais pernas. Caso o obstáculo restrinja a instalação de aproximadamente a metade da perna, uma outra perna alternativa poderá ser lançada em paralelo e de comprimento equivalente.


#### 6.1.6. Conexão com Estruturas

Os detalhes de conexão do aterramento das estruturas com as ferragens, cabos para-raios e o sistema de subida e distribuição do aterramento aos demais pontos, devem ser verificados nos desenhos específicos das estruturas.

#### 6.1.7. Conexão com Subestações

Os fios contrapeso da primeira torre adjacente ao pórtico das subestações deverão ser interligados à malha de aterramento da SE, por meio de uma caixa de inspeção devidamente instalada e localizada dentro da subestação. A conexão deve ser através de um conector de

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	3 de 21

	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

bronze estanhado. O acesso à subestação deve seguir o padrão de construção da SE, evitando a criação de tensões perigosas em locais de circulação de pessoas.

#### 6.1.8. Emendas e conexões

A emenda do fio ou conexões enterradas fora da caixa de inspeção, se for necessária, deverá ser por conexão em dois conectores de aço, conforme ANEXO XI, ou por meio de torção nas pontas (30 cm) com acabamento em arame galvanizado nas pontas, ou presilhas crossby, conforme ANEXO X. Para as conexões dentro da caixa de inspeção deve ser usada massa calafetadora até que todo o conector esteja completamente coberto.

#### 6.1.9. Tratamento Químico do Solo

Utilização de produtos para o tratamento químico do solo. O princípio de funcionamento consiste, essencialmente, na redução da resistividade do solo ao redor do eletrodo de terra, através da adição de um material adequado. Deve ser aplicado nos eletrodos verticais caso nenhuma das configurações apresentadas consiga manter o nível de aterramento adequado.

A aplicação deve ser conforme documento CPFL OT 13080, utilizando aproximadamente 25kg de bentonita, na proporção 50% de terra e 50% de bentonita, para tratar as hastes de 2,40 metros.

#### 6.1.10. Medição da Resistência de Aterramento

A medição da resistência do aterramento de cada torre deve ser feita para verificar a necessidade de módulos adicionais ao básico, realizado conforme metodologia apresentada em documentação específica para tal.

### 6.2. CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 6.2.1. Aterramento de Torres

As torres possuem ambiente de instalação geralmente em locais amplos e sem urbanização, devido a isso os padrões de aterramento são menos compactos. Porém, quando da instalação em local que não permita a instalação padrão de aterramento, para esse tipo de estruturas, deve-se optar por padrões mais densos e compactos, que garantam a durabilidade e eficiência do aterramento, mantendo a resistência nos limites superiores aceitáveis. Exemplo de estrutura em região urbana, sem condições para lançamento de pernas de fio contrapeso, conforme ANEXO V.


##### 6.2.1.1. Módulo Básico

O módulo básico é composto por 4 pernas e cada perna do fio contrapeso deverá possuir comprimento de 70 metros, salvo em locais onde não for possível por obstáculos como a existência de infraestruturas ou barreiras naturais. Na medida do possível, os obstáculos devem ser contornados para que o fio contrapeso seja instalado em sua totalidade.

Quando a distância entre duas torres for menor que 140 metros, deve ser instalado um fio contrapeso contínuo, conectando as pernas de ambas as estruturas.

Em toda sua extensão, o fio contrapeso deve manter-se frouxo, ou seja, deve estar aplicado em formato retilíneo, porém não tracionado.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	4 de 21

	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

#### 6.2.1.2. Módulo Básico + 4 Hastes

Além da instalação do módulo básico, devem ser instaladas 4 hastes de aterramento, uma em cada perna do contrapeso, distantes de 1 metros da fundação.

#### 6.2.1.3. Módulo Básico + 8 Hastes

Além da instalação do módulo básico e das 4 hastes de aterramento, devem ser instaladas mais 4 hastes de aterramento, uma em cada perna do contrapeso, nos extremos do contrapeso.

#### 6.2.1.4. Módulo Básico + 12 Hastes

Além da instalação do módulo básico e das 8 hastes de aterramento, devem ser instaladas mais 4 hastes de aterramento, uma em cada perna do contrapeso, no ponto central de cada perna do contrapeso.

#### 6.2.1.5. Profundidade

A profundidade do fio contrapeso deve ser medida a partir do início do solo, após removidos detritos, camadas superficiais de revestimento, vegetação, etc. Deve ser de 0,70 metros, no mínimo.

Em localidades onde houver a possibilidade de o fio contrapeso ser atingindo por implementos agrícolas, ficar exposto devido a erosão ou constante aeração do solo e em regiões de cultivo de cana-de-açúcar, a profundidade deverá ser de 1,00 metro.

#### 6.2.1.6. Conexão com as Torres

A conexão com as estruturas metálicas dar-se-á através de uma presilha circular diretamente conectada aos pés das torres. O fio contrapeso deve ser fixo conforme detalhes apresentados no ANEXO VIII.

### 6.2.2. Aterramento de Postes Metálicos e em Concreto

As estruturas formadas por postes, sejam metálicos ou concretados, geralmente são instaladas em locais urbanizados, com pouco espaço para escavação e instalação do sistema de aterramento. O convívio desse sistema com a população geral também é considerado, mantendo além das resistências dentro dos limites, os limites de exposição humana à tensões perigosas.


#### 6.2.2.1. Módulo Básico

O módulo básico é composto por 2 anéis de equalização de potencial, por duas hastes instaladas próximas ao fundo da cava das fundações dos postes e por duas pernas de aterramento que seguem no sentido longitudinal dos condutores, ou próximo desse sentido, desde que dentro da faixa de servidão da linha. Ao final dessas pernas de aterramento, deve ser instalada 1 haste de aterramento.

#### 6.2.2.2. Módulo Básico + 2 Hastes

Além da instalação do módulo básico, as duas pernas de aterramento devem ser estendidas por mais 6 metros e instalada 1 haste de aterramento ao final de cada extensão.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	5 de 21

	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

#### 6.2.2.3. Módulo Básico + 4 Hastes

Além da instalação do módulo básico, das extensões e 2 hastes adicionais, as duas pernas de aterramento devem ser estendidas por mais 6 metros e instalada 1 haste de aterramento ao final de cada extensão.

#### 6.2.2.4. Módulo Básico + 6 Hastes

Além da instalação do módulo básico, das extensões e 4 hastes adicionais, as duas pernas de aterramento devem ser estendidas por mais 6 metros e instalada 1 haste de aterramento ao final de cada extensão.

#### 6.2.2.5. Módulo Básico + 8 Hastes

Além da instalação do módulo básico, das extensões e 6 hastes adicionais, as duas pernas de aterramento devem ser estendidas por mais 6 metros e instalada 1 haste de aterramento ao final de cada extensão.

#### 6.2.2.6. Profundidade

A profundidade do fio contrapeso deve ser medida a partir do início do solo, após removidos detritos, camadas superficiais de revestimento, vegetação, etc. Deve ser de aproximadamente 1,00 metro para as pernas do fio contrapeso e 0,60 metros para o aterramento horizontal que forma os anéis de equalização de potencial, próximos da estrutura.

#### 6.2.2.7. Conexão com os Postes

A conexão com os postes dar-se-á através de uma caixa de inspeção, devidamente instalada na periferia das estruturas. O fio contrapeso e os anéis de equalização devem ser fixos conforme detalhes apresentados no ANEXO IX.

### 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

### 8. ANEXOS

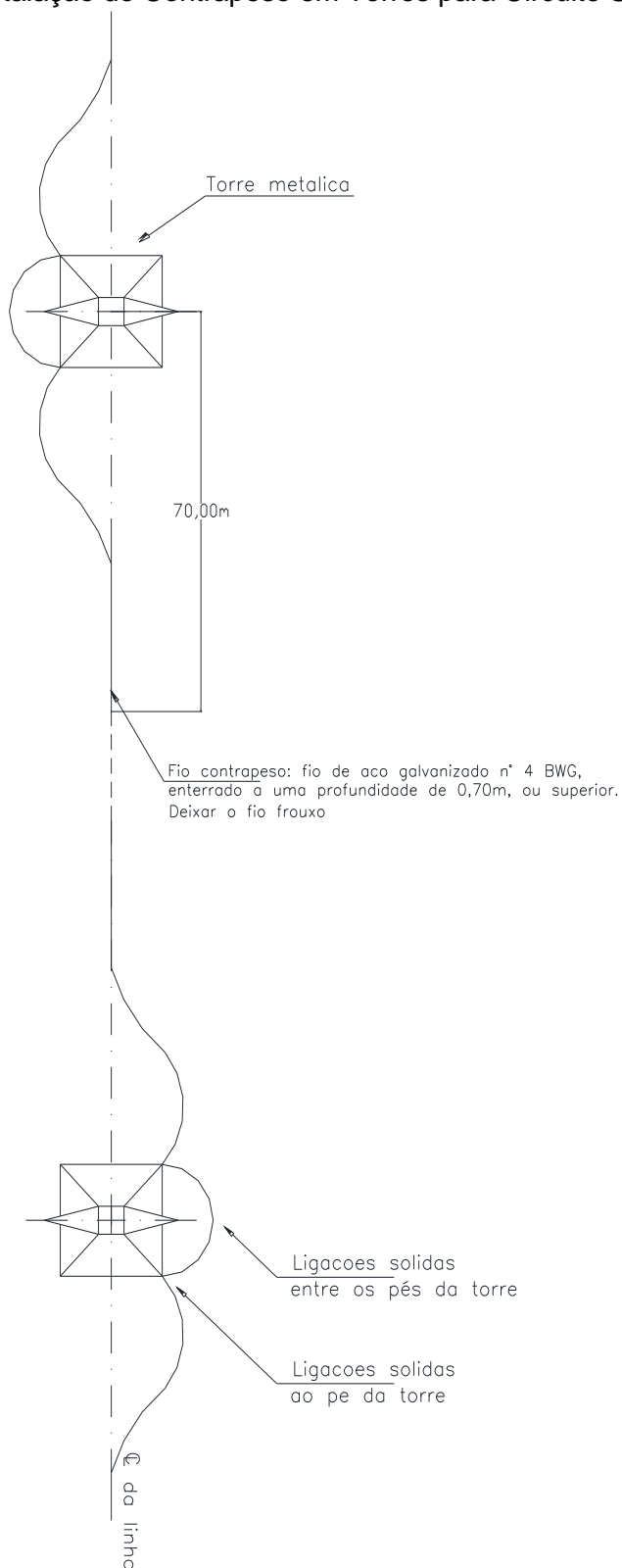
- Anexo I - Instalação de Contrapeso em Torres para Circuito Simples
- Anexo II - Instalação de Contrapeso em Torres para Circuito Duplo
- Anexo III - Módulos Adicionais para Instalação em Torres
- Anexo IV - Tratamento de Obstáculos para Contrapeso em Torres
- Anexo V - Instalação de Contrapeso em Torres para Situação Urbana
- Anexo VI - Instalação de Contrapeso em Postes
- Anexo VII - Tratamento de Obstáculos para Contrapeso em Postes
- Anexo VIII - Detalhe de Conexão em Torres
- Anexo IX - Detalhe de Conexão em Postes
- Anexo X - Detalhe de Conexões Enterradas e Emendas
- Anexo XI - Detalhe de Conexões Dentro da Caixa de Inspeção
- Anexo XII - Lista de Materiais Para Aterramento em Torres
- Anexo XIII - Lista de Materiais Para Aterramento em Postes

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	6 de 21



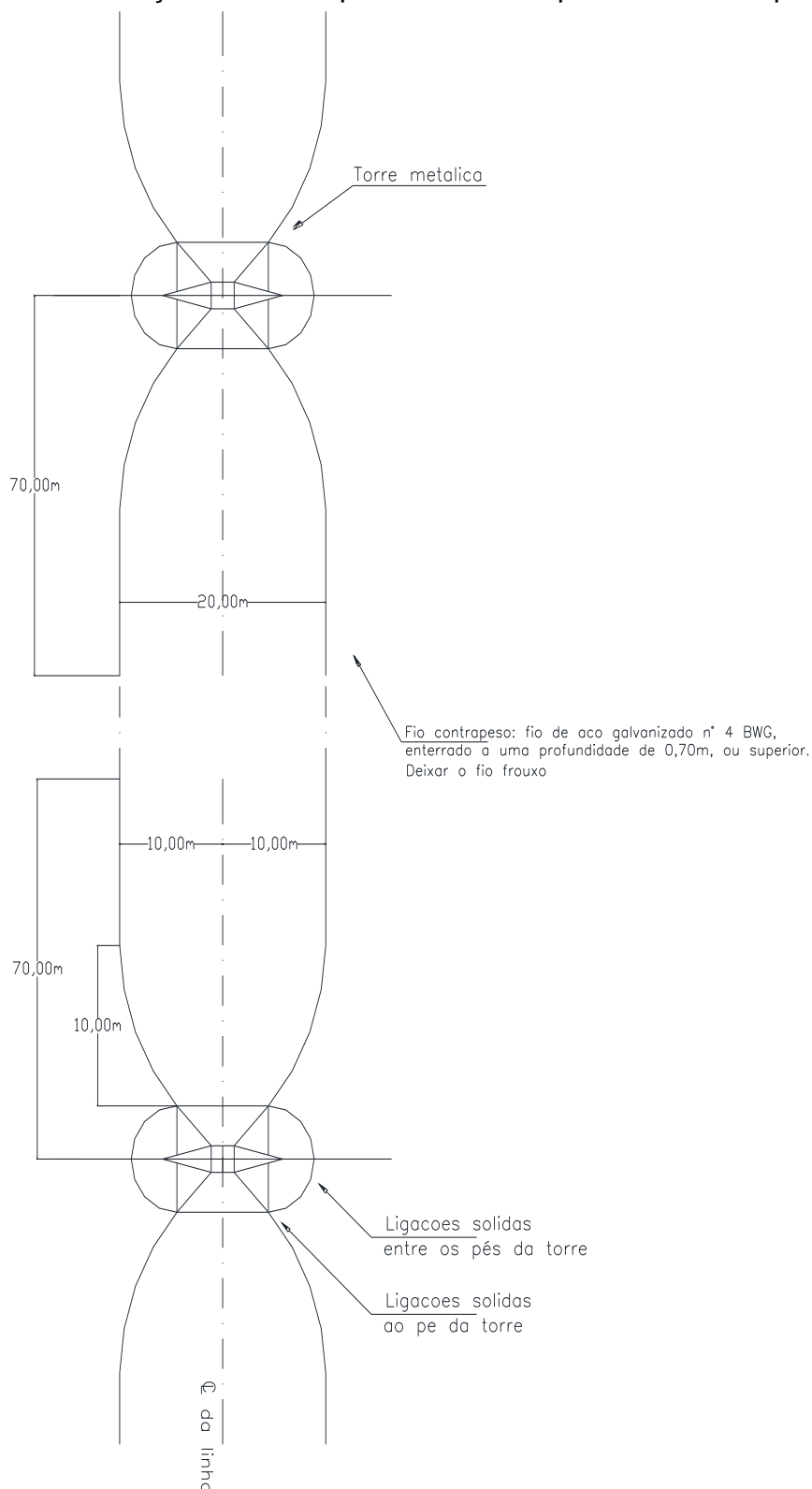
Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

## ANEXO I – Instalação de Contrapeso em Torres para Circuito Simples



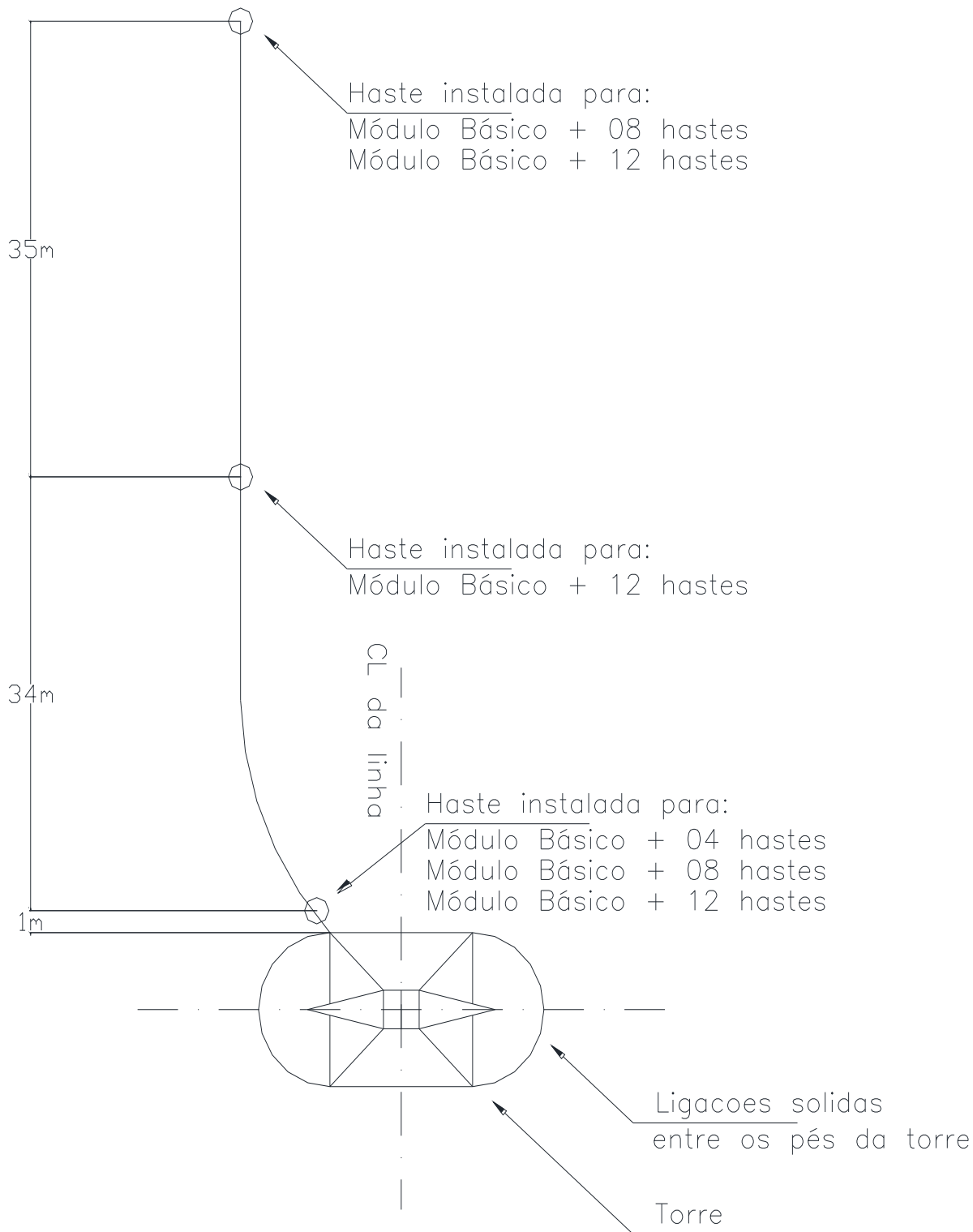
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	09/03/2021	7 de 21

## ANEXO II – Instalação de Contrapeso em Torres para Circuito Duplo

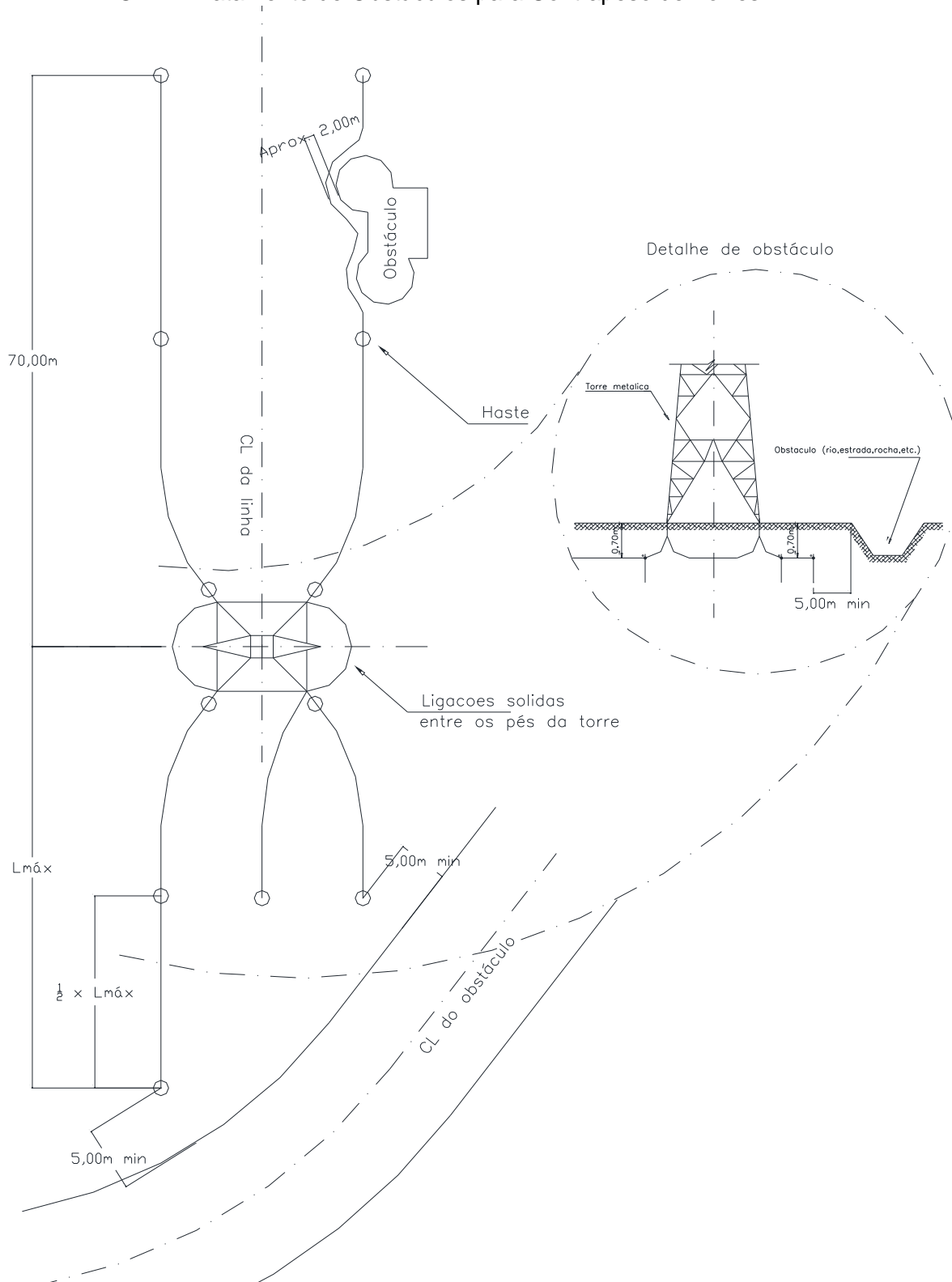




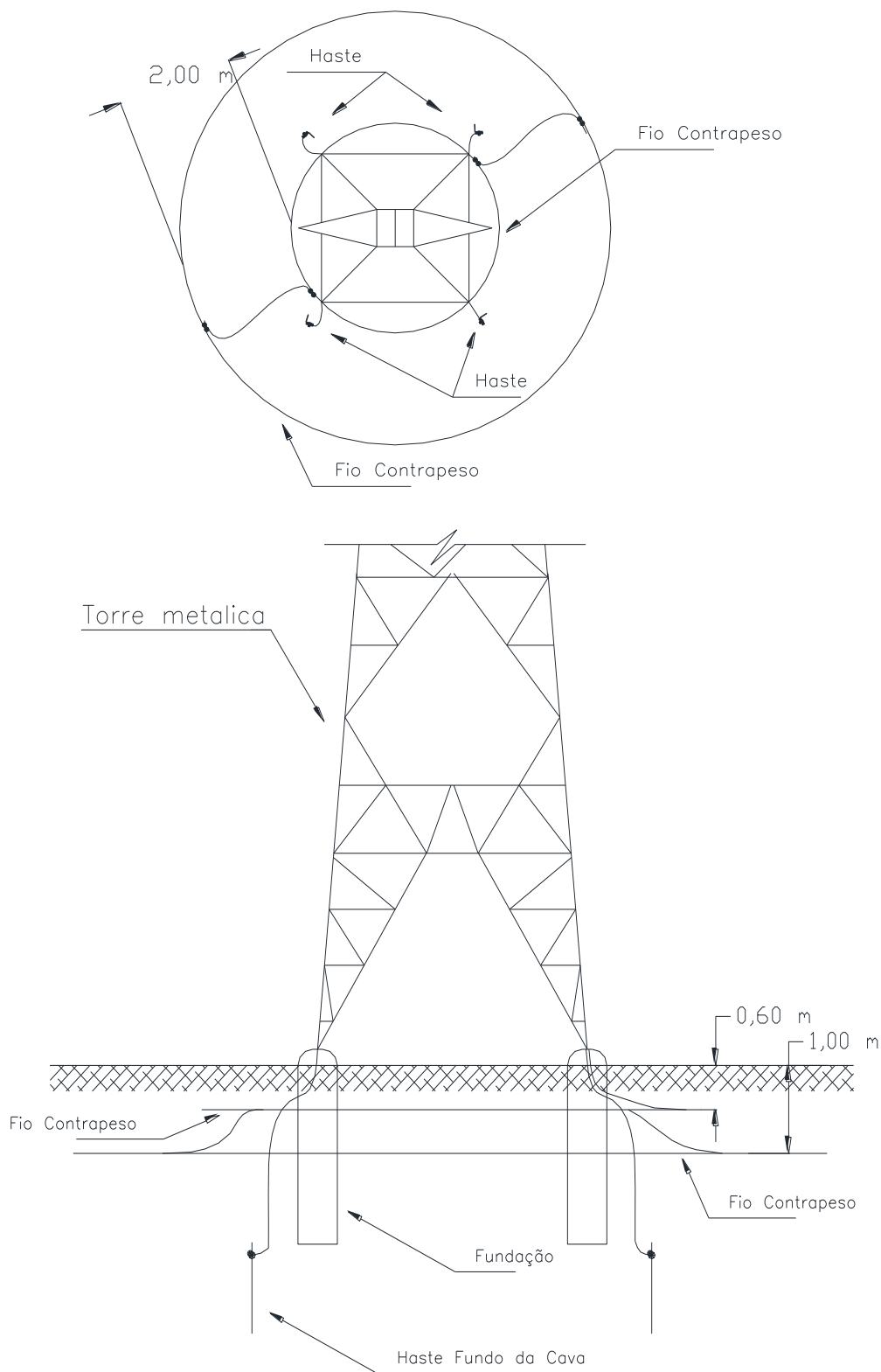
### ANEXO III – Módulos Adicionais para Instalação em Torres



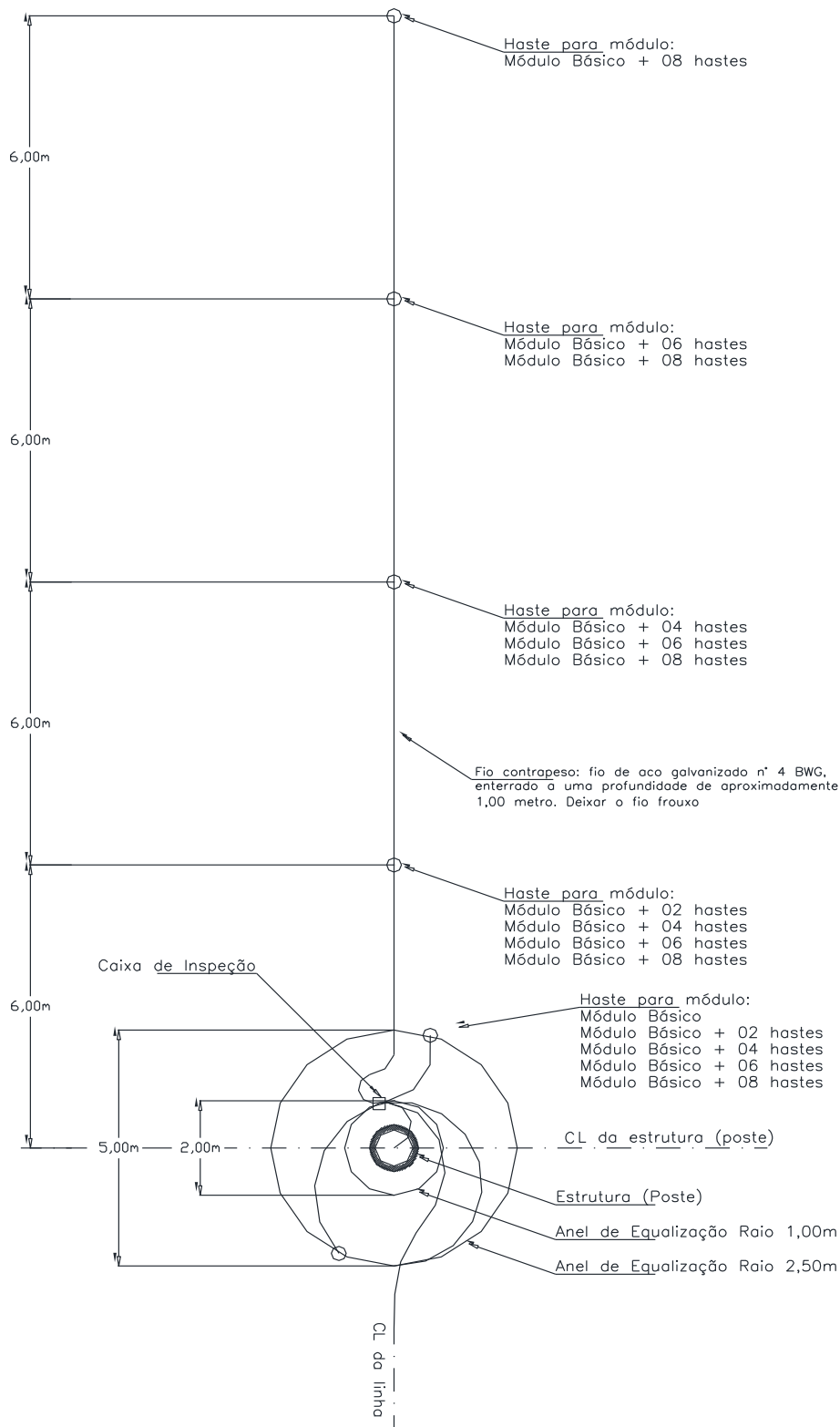
## ANEXO IV – Tratamento de Obstáculos para Contrapeso de Torres



## ANEXO V – Instalação de Contrapeso em Torres para Situação Urbana

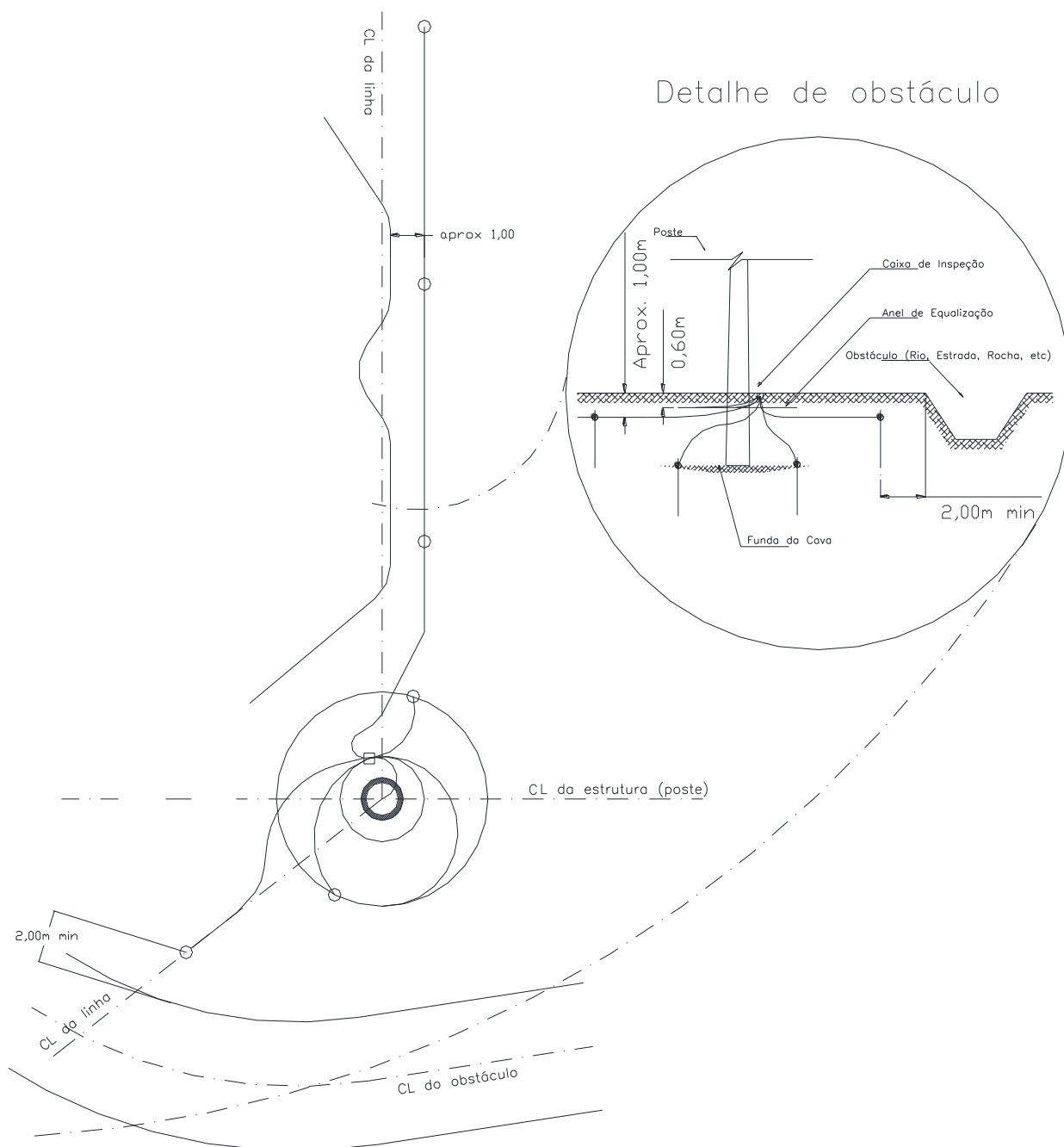


## ANEXO VI – Instalação de Contrapeso em Postes



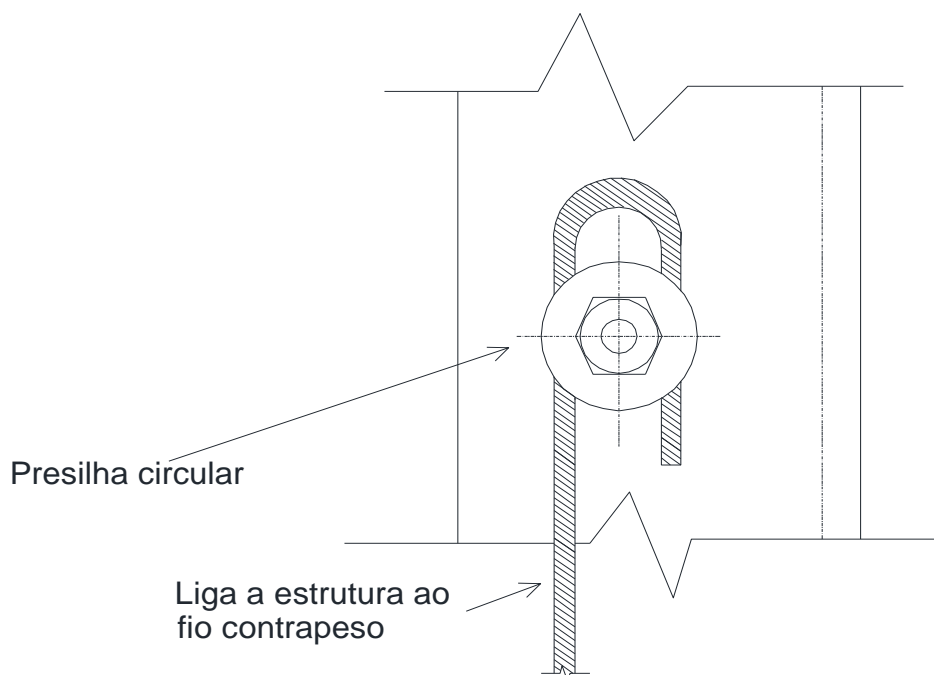
Continua, radialmente igual ao demonstrado acima

## ANEXO VII – Tratamento de Obstáculos para Contrapeso de Postes

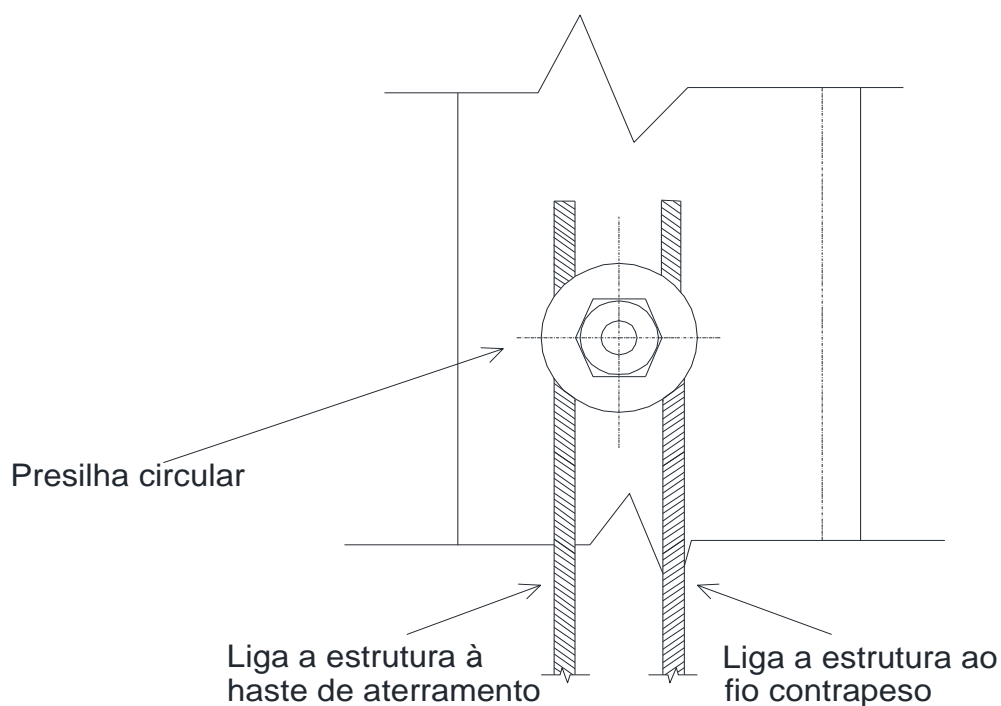


## ANEXO VIII – Detalhe de Conexão em Torres

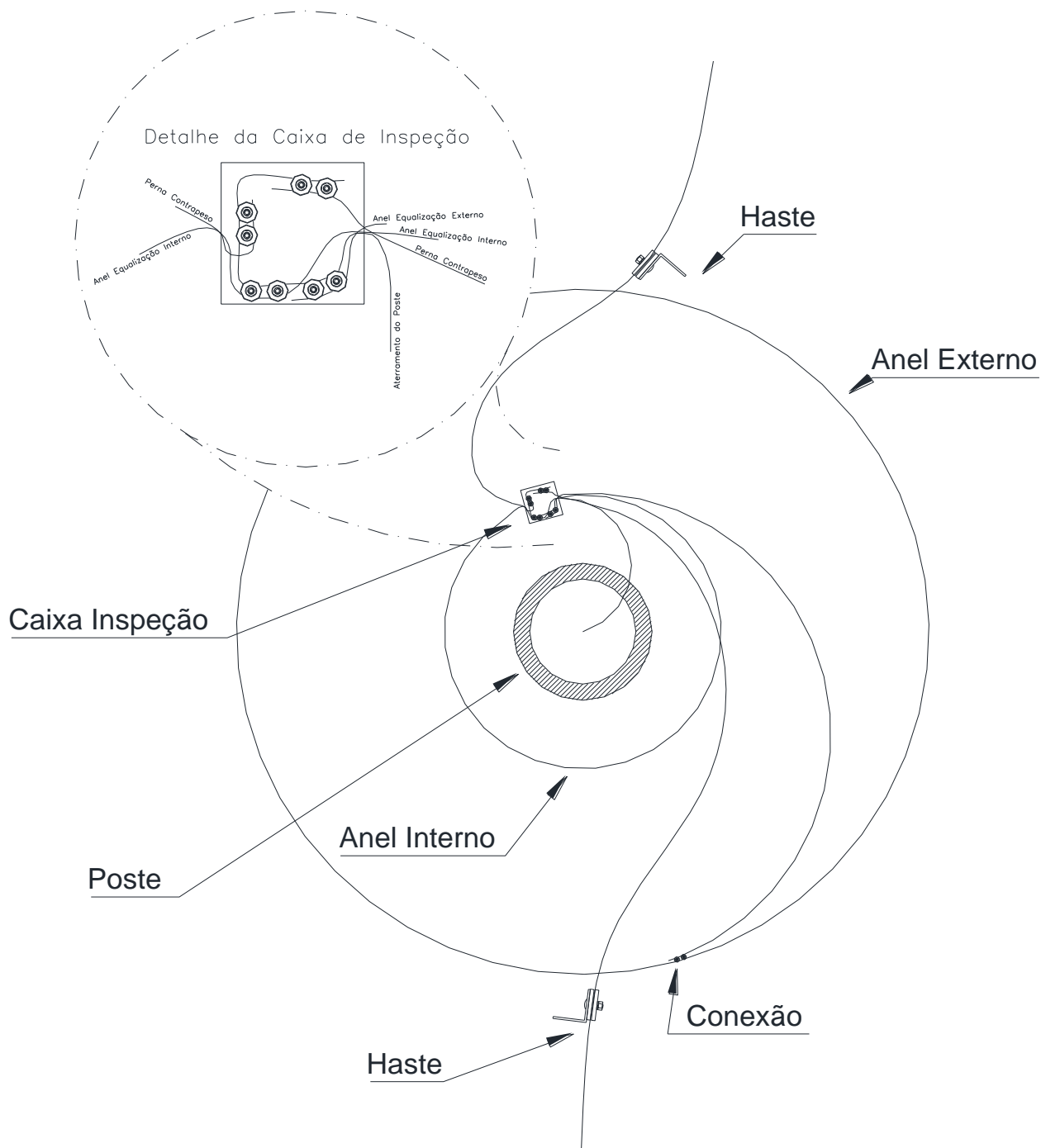
DETALHE "A"




DETALHE "B"

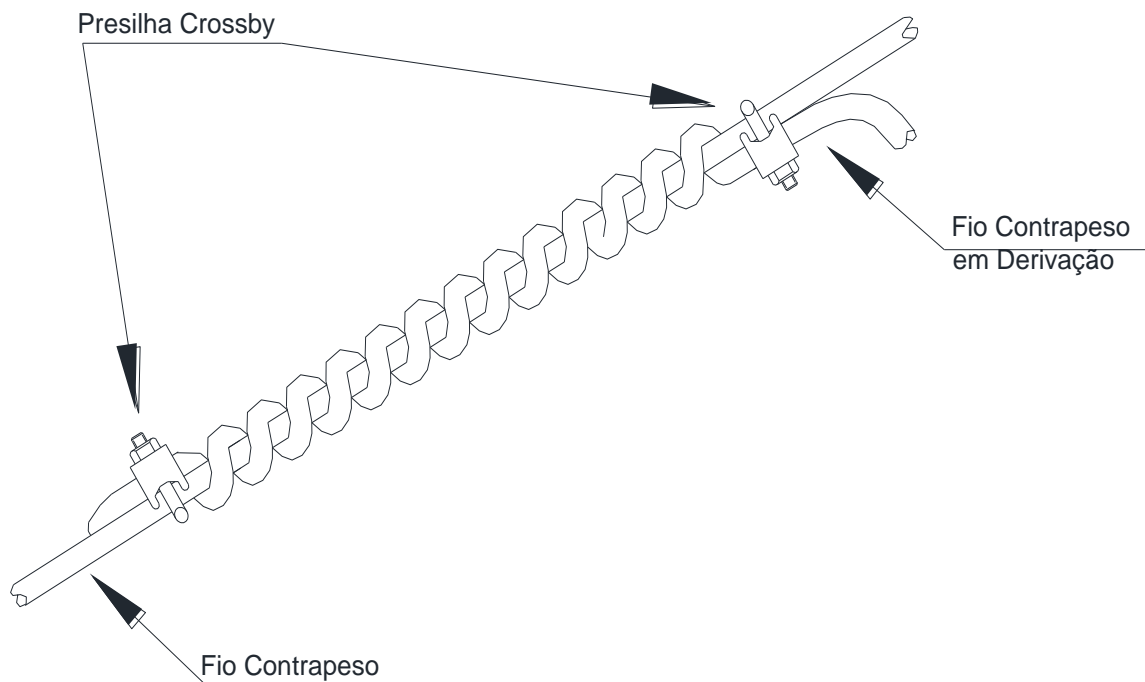


## ANEXO IX – Detalhe de Conexão em Postes



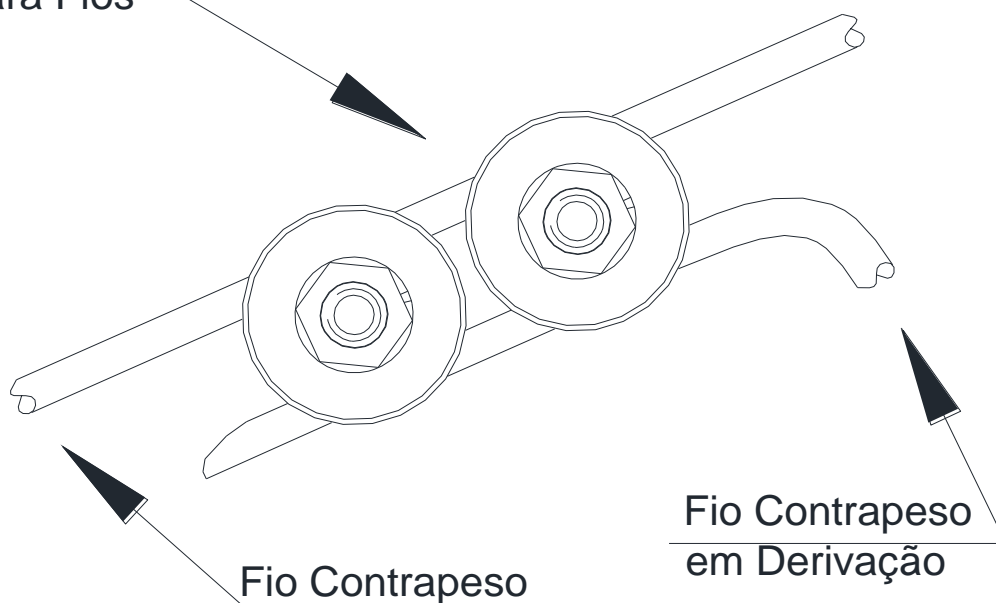
	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

#### ANEXO X – Detalhe de Conexões de Emendas (alternativa)




#### ANEXO XI – Detalhe de Conexões

Conector Paralelo  
Circular para Fios  
de Aço



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	16 de 21



	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

## ANEXO XII – Lista de Materiais para Aterramento em Torres

Aterramento de Estruturas Metálicas Treliçadas (Torres) – Módulo Básico				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	68,5
XII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	4,00

Aterramento de Estruturas Metálicas Treliçadas (Torres) – Módulo Básico + 4 Hastes				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	70,0
XII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	4,00
XII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	4,00

Aterramento de Estruturas Metálicas Treliçadas (Torres) – Módulo Básico + 8 Hastes				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	70,0
XII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	4,00
XII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	8,00

Aterramento de Estruturas Metálicas Treliçadas (Torres) – Módulo Básico + 12 Hastes				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	70,0
XII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	4,00
XII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	12,0
XII.04 <sup>1</sup>	Bentonita	13080	KG	-


Aterramento de Estruturas Metálicas Treliçadas (Torres) – Situação Urbana				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	25,0
XII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	10,0
XII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	4,00
XII.04 <sup>1</sup>	Bentonita	13080	KG	-

XII.04 <sup>1</sup>	Bentonita	13080	KG	-
XII.05 <sup>2</sup>	Presilha Crosby	01359	PÇ	-

1 – A Bentonita deve ser usada sob demanda, em situações específicas para os sistemas de aterramento. Deve ser aplicada nas hastes de 2,40 metros conforme CPFL OT 13080.


2 – As Presilhas Crosby devem ser utilizadas quando da necessidade de se realizar as emendas por torção conforme ANEXO X.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	17 de 21

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
XII .01	10-000-019-829			50-000-000-959
XII .02	10-000-020-834			50-000-001-265
XII .03	10-000-034-467			50-000-001-410
XII .04			40-000-015-699	
XII .05	10-000-031-541		40-000-002-996	

N.Documento: 6078	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 09/03/2021	Página: 18 de 21
----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

### ANEXO XIII – Lista de Materiais para Aterramento em Postes

Aterramento de Postes (Metálicos ou Concreto) – Módulo Básico				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XIII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	10,0
XIII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	10,0
XIII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	4,00
XIII.04	Massa Calafetadora	01304	KG	1,00
XIII.05	Caixa de Inspeção	16706	PÇ	1,00

Aterramento de Postes (Metálicos ou Concreto) – Módulo Básico + 2 Hastes				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XIII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	14,5
XIII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	14,0
XIII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	6,00
XIII.04	Massa Calafetadora	01304	KG	1,00
XIII.05	Caixa de Inspeção	16706	PÇ	1,00


Aterramento de Postes (Metálicos ou Concreto) – Módulo Básico + 4 Hastes				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XIII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	19,0
XIII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	18,0
XIII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	8,00
XIII.04	Massa Calafetadora	01304	KG	1,00
XIII.05	Caixa de Inspeção	16706	PÇ	1,00

Aterramento de Postes (Metálicos ou Concreto) – Módulo Básico + 6 Hastes				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XIII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	23,5
XIII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	22,0
XIII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	10,0
XIII.04	Massa Calafetadora	01304	KG	1,00
XIII.05	Caixa de Inspeção	16706	PÇ	1,00

Aterramento de Postes (Metálicos ou Concreto) – Módulo Básico + 8 Hastes				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
XIII.01	Fio Contrapeso 6,05mm galvanizado	00224	KG	28,0
XIII.02	Presilha Circular	06051	PÇ	26,0
XIII.03	Haste Cantoneira de Aterramento	00998	PÇ	12,0
XIII.04	Massa Calafetadora	01304	KG	1,00
XIII.05	Caixa de Inspeção	16706	PÇ	1,00

XIII.06 <sup>1</sup>	Bentonita	13080	KG	-
XIII.07 <sup>2</sup>	Presilha Crossby	01359	PÇ	-

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	09/03/2021	19 de 21


	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

1 – A Bentonita deve ser usada sob demanda, em situações específicas para os sistemas de aterramento. Deve ser aplicada nas hastes de 2,40 metros conforme CPFL OT 13080.

2 – As Presilhas Crossby devem ser utilizadas quando da necessidade de se realizar as emendas por torção conforme ANEXO X.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
XIII .01	10-000-019-829			50-000-000-959
XIII .02	10-000-020-834			50-000-001-265
XIII .03	10-000-034-467			50-000-001-410
XIII .04	10-000-041-572		40-000-003-874	
XIII .05	10-000-038-983			
XIII .06			40-000-015-699	
XIII .07	10-000-031-541		40-000-002-996	

N.Documento: 6078	Categoria: Instrução	Versão: 1.2	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 09/03/2021	Página: 20 de 21
----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------

	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Sistema de Aterramento Padrão - Contrapeso

## 9. REGISTRO DE ALTERAÇÕES

### 9.1. Colaboradores

Empresa	Área	Nome
CPFL Paulista	REDN	Luis Felipe Benatti

### 9.2. Alterações

Versão Anterior	Data da Versão Anterior	Alterações em relação à Versão Anterior
1.0	-	-
1.1	-	-
1.2	18/12/2013	Revisão das normas regulamentadoras de referência Inseridos detalhes de instalação para torres Inseridos detalhes de instalação para postes Inseridos materiais para aplicação em aterramento Formatação atualizada conforme normas internas vigentes

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
6078	Instrução	1.2	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	09/03/2021	21 de 21