
 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## Sumário

1.	OBJETIVO .....	2
2.	ÂMBITO DE APLICAÇÃO .....	2
3.	DEFINIÇÕES .....	2
4.	DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA .....	2
5.	RESPONSABILIDADES .....	3
6.	REGRAS BÁSICAS .....	3
7.	CONTROLE DE REGISTROS .....	8
8.	ANEXOS.....	8
ANEXO I	– Cadeia de Ancoragem Grampo Passante .....	9
ANEXO II	– Cadeia de Ancoragem Grampo à Compressão .....	11
ANEXO III	– Cadeia de Ancoragem Invertida Grampo Passante .....	13
ANEXO IV	– Cadeia de Ancoragem Invertida Grampo à Compressão.....	15
ANEXO V	– Cadeia de Suspensão .....	17
ANEXO VI	– Braço Isolante de Suspensão.....	19
ANEXO VII	– Cadeia Auxiliar de Suspensão.....	21
ANEXO VIII	– Braço Isolante Auxiliar de Suspensão .....	23
ANEXO IX	– Braço Isolante Auxiliar de Sustentação .....	25
ANEXO X	– Número de Discos de Isoladores nas Cadeias .....	27
ANEXO XI	– Passagem de Condutor entre Cadeias de Ancoragem .....	28
ANEXO XII	– Conjunto de Ancoragem para CAG .....	30
ANEXO XIII	– Conjunto de Ancoragem com Isolador para CAG .....	32
ANEXO XIV	– Conjunto de Suspensão para CAG.....	34
ANEXO XV	– Conjunto de Sustentação para CAG.....	36
ANEXO XVI	– Conjunto de Ancoragem Grampo Passante para CAA .....	38
ANEXO XVII	– Conjunto de Ancoragem Grampo à Compressão para CAA.....	40
ANEXO XVIII	– Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo Passante para CAA.....	42
ANEXO XIX	– Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo à Compressão para CAA....	44
ANEXO XX	– Conjunto de Suspensão Grampo Armado para CAA.....	46
ANEXO XXI	– Conjunto de Suspensão Grampo Monoarticulado para CAA .....	48
ANEXO XXII	– Conjunto de Ancoragem para OPGW.....	50
ANEXO XXIII	– Conjunto de Ancoragem com Isolador para OPGW .....	52
ANEXO XXIV	– Conjunto de Suspensão para OPGW .....	54
ANEXO XXV	– Passagem de Para-raios entre Conjuntos de Ancoragem .....	56
ANEXO XXVI	– Conjunto de Emenda para OPGW.....	59
9.	REGISTRO DE ALTERAÇÕES .....	61

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	020/12/2022	1 de 61

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## 1. OBJETIVO

Apresentar o padrão técnico de instalação de conjuntos para grampeamento dos cabos de para-raios e cadeias de isoladores padronizadas, em estruturas de linhas de distribuição das distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

## 2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

### 2.1 Empresa

Distribuidoras do Grupo CPFL Energia.

### 2.2 Área

Engenharia, Operações da Subtransmissão e Gestão de Ativos.

## 3. DEFINIÇÕES

### 3.1 Cadeia de Isoladores

Conjunto de materiais destinados a sustentar e isolar os cabos condutores de linhas aéreas de energia elétrica de seus respectivos suportes. Formado por ferragens, isoladores e grampos para ancoragem ou suspensão dos cabos nas mísulas dos suportes.

### 3.2 Conjunto de Para-raios

Conjunto de materiais destinados a sustentar os cabos de para-raios em suportes de linhas aéreas de energia elétrica. Formado por ferragens, grampos para ancoragem ou suspensão e conectores para aterramento dos cabos nos suportes.


### 3.3 Grampeamento de Cabos

Termo designado para fixar um cabo condutor, ou de para-raios, de uma linha aérea de energia elétrica em seu respectivo local no suporte. Os grampeamentos podem ser do tipo ancoragem ou suspensão.

## 4. DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

- ABNT NBR 5422/1985 – Projetos de Linhas Aéreas de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 5456/2010 – Eletricidade Geral – Terminologia;
- ABNT NBR 6939/2018 – Coordenação de Isolamento – Procedimento;
- CPFL ET 00221 – Condutores de Alumínio com Alma de Aço;
- CPFL ET 00222 – Isoladores de Disco – Vidro e Porcelana;
- CPFL ET 05420 – Isolador Pilar de Porcelana 138kV;
- CPFL ET 05978 – Isolador Pilar de Porcelana 69kV;
- CPFL ET 06028 – Grampo de Ancoragem à Compressão;
- CPFL ET 06029 – Grampo de Ancoragem Passante;
- CPFL ET 06032 – Grampo de Suspensão Armado;
- CPFL ET 06033 – Grampo Monoarticulado Alumínio – Berço 17 – 29mm;
- CPFL ET 06034 – Grampo Monoarticulado Alumínio – Berço 09 – 21mm;
- CPFL ET 06035 – Grampo Monoarticulado Aço – Berço 06 – 13mm;

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	20/12/2022	2 de 61

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

- CPFL ET 06038 – Emenda à Compressão Sem Tensão;
- CPFL ET 13667 – Isolador Pilar Polimérico 138kV;
- CPFL ET 18533 – Ferragens para Cadeias de Isoladores;

## 5. RESPONSABILIDADES

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

## 6. REGRAS BÁSICAS

### 6.1 CONDIÇÕES GERAIS

#### 6.1.1 Material

Os materiais utilizados nessa padronização devem ser provenientes de fornecedores homologados e conforme a documentação de especificação técnica vigente para cada respectivo material.

#### 6.1.2 Condições Padrão

O padrão apresentado por esse documento deve ser adotado sempre que possível tecnicamente e quando não indicado padrão específico nos desenhos de montagem dos conjuntos de para-raios e cadeias de isoladores de novos projetos de linhas de distribuição.

#### 6.1.3 Condições fora do Padrão

Condições de instalação excepcionais podem demandar instalações não convencionais das cadeias de isoladores. Para condições não padronizadas de instalação dos conjuntos de para-raios e das cadeias de isoladores, alguns aspectos básicos devem ser observados, como:

- a) A tensão nominal de operação da linha;
- b) A máxima tensão de operação contínua da linha;
- c) O Nível Básico de Isolamento da linha frente a Descargas Atmosféricas;
- d) O nível de Poluição da região de instalação da linha;
- e) A distância entre os cabos condutores e outras linhas ou partes aterradas;
- f) O arranjo de cabos utilizados e as trações máximas previstas em projeto.

### 6.2 CONDIÇÕES ESPECÍFICAS

#### 6.2.1 Trações nos Isoladores e Ferragens

Os isoladores, ferragens e grampos integrantes das cadeias de isoladores e dos conjuntos de para-raios, não devem ser submetidos a uma carga nominal superior a 40% da carga nominal de ruptura em regime de longa duração, a uma carga superior a 50% de sua carga nominal de ruptura durante a montagem ou manutenção e não devem ultrapassar 60% da carga de ruptura para carregamentos eventuais de curta duração. A tabela abaixo apresenta os valores de referência.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	20/12/2022	3 de 61


 <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> Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Tabela 1 - Carga Máxima de Operação de Ferragens, Isoladores e Grampos

Tração Nominal Ruptura (daN)	Máx. Longa Duração (daN)	Máx. Montagem (daN)	Máx. Curta Duração (daN)
8.000	3.200	4.000	4.800
12.000	4.800	6.000	7.200

Considerando as máximas trações admissíveis nos cabos condutores padronizados pelas distribuidoras do Grupo CPFL, em condições de operação de longa duração e carregamentos eventuais de máxima pressão de vento e ocorrência de temperatura mínima, a Tabela 2 relaciona os cabos condutores às cargas nominais de ruptura mínima das ferragens, isoladores e grampos das cadeias de isoladores.


Tabela 2 – Ruptura Mínima Nominal de Ferragens, Isoladores e Grampos

Cargas dos Cabos Condutores e de Para-raios Padronizados				Ferragens, Isoladores e Grampos	
Denominação do Cabo	Tração Nom. Ruptura (daN)	Máx. Longa Duração (daN)	Máx. Curta Duração (daN)	Min. Rup. Nominal (daN)	Padrão (daN)
CAG 7.94 MM	5.080,00	711,20	2.540,00	4.233,33	8.000
CAG 9.53 MM	6.990,00	978,60	3.495,00	5.825,00	8.000
CAA Raven	1984,00	396,80	992,00	992,00	8.000
CAA Quail	2401,00	480,20	1200,50	1200,50	8.000
CAA Petrel	4.502,00	900,40	2.251,00	3.751,67	8.000
CAA Minorca	4.903,00	980,60	2.451,50	4.085,83	8.000
CAA Leghorn	5.907,00	1.181,40	2.953,50	4.922,50	8.000
CAA Dotterel	7.498,00	1.499,60	3.749,00	6.248,33	8.000
CAA Penguin	3.706,00	741,20	1.853,00	3.088,33	8.000
CAA Linnet	6.292,00	1.258,40	3.146,00	5.243,33	8.000
CAA Oriole	7.727,00	1.545,40	3.863,50	6.439,17	8.000
CAA Hawk	8.718,00	1.743,60	4.359,00	7.265,00	12.000
CAA Hen	10.561,00	2.112,20	5.280,50	8.800,83	12.000
CAA Grosbeak	11.187,00	2.237,40	5.593,50	9.322,50	12.000
CAA Drake	13.967,00	2.793,40	6.983,50	11.639,17	12.000
CAA Rail	11.768,00	2.353,60	5.884,00	9.806,67	12.000

### 6.2.2 Tipos de Isoladores

Os discos de isoladores padronizados pelas cadeias de isoladores das distribuidoras do Grupo CPFL seguem conforme documento CPFL ET 00222. O material de fabricação dos discos deve seguir conforme metodologia, pela ordem de prioridade, abaixo:

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	020/12/2022	4 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

- 1) Nunca utilizar, na mesma cadeia, isoladores de tecnologias diferentes, exemplo: Não utilizar discos de vidro e porcelana na mesma cadeia;
- 2) Utilizar sempre a mesma tecnologia de fabricação dos isoladores já instalados na linha, em caso de reconstruções em trechos;
- 3) Utilizar sempre a tecnologia predominante de fabricação dos isoladores das linhas da região, em caso de construções de linhas novas;
- 4) Não existindo nenhum consenso em relação a padronização regional ou se considerado indiferente, poder-se-á dar preferência aos isoladores de disco de vidro temperado.

### 6.2.3 Conexão no Colo Morto dos Cabos Condutores

Sempre que a passagem do cabo condutor, em estruturas de ancoragem, ocorrer sem a utilização da cadeia auxiliar, conforme apresentado no ANEXO XI, o cabo deverá ser, preferencialmente, ininterrupto entre Cadeias de Grampo Passantes ou, caso contrário, aplicada a Luva de Emenda sem Tensão, conforme Detalhe II no ANEXO XI. Em alternativa às Luvas de Emenda sem Tensão, poderão ser utilizados 2 conectores aparafusados, conforme Detalhe I no ANEXO XI, mediante aprovação da CPFL.

Em locais designados como estratégicos para a desconexão, deverá ser aplicada ao menos uma Cadeia com Grampo à Compressão conforme o Detalhe III no ANEXO XI. Em locais estratégicos para a Conexão/Desconexão de produtores e/ou consumidores, deverá ser aplicado, conforme Detalhe IV no ANEXO XI, duas cadeias com grampos à compressão, que permitam a remoção completa do cabo.

A distância “D”, conforme apresentado no Detalhe III no ANEXO XI, representa a distância entre o colo do cabo e as ferragens da mísula. Essa distância deve ser compatível ao nível de tensão nominal e NBI da linha, com o padrão da estrutura a ser utilizada e distâncias mínimas entre o cabo e o solo dentro da faixa de passagem. Como referência, poder-se-á utilizar a distância “D” numericamente igual ao passo da cadeia de isoladores de suspensão da linha, considerando somente os isoladores. Caso essa distância incorra em distância indevidas no suporte ou em obstáculos dentro da faixa, dever-se-á utilizar distância compatíveis com a coordenação de isolamento da linha.

### 6.2.4 Ferragens com Montagem em Linha-Viva

As ferragens utilizadas deverão propiciar a conexão e desconexão de parte, ou todo, da cadeia de isoladores, no regime de trabalho em Linha-Viva.


### 6.2.5 Grampos de Ancoragem a Compressão 2 saídas

Para conexões em derivação, como a utilização das estruturas tipo KD, DD ou 1DA e semelhantes, poderão ser utilizadas Cadeias de Ancoragem com Grampos à Compressão com 2 saídas, conforme detalhe apresentado no ANEXO II.

### 6.2.6 Alinhamento das Cupilhas

As cupilhas dos discos integrantes das cadeias deverão estar todas alinhadas. Nas cadeias de isoladores em ancoragem, as cupilhas dos discos e contrapinos das ferragens deverão ser instalados voltados para cima. Nas cadeias de isoladores em suspensão, as cupilhas e contrapinos deverão ser instalados na direção do eixo da linha.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	020/12/2022	5 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

### 6.2.7 Nível Básico de Isolamento das Cadeias de Isoladores

As Cadeias de Isoladores aplicadas nas linhas distribuidoras do Grupo CPFL Energia, deverão possuir, salvo quando apresentado estudos e condições específicas para desvios, as seguintes características de Nível Básico de Isolamento (NBI) ao impulso atmosférico:

*Tabela 3 – Suportabilidade das Cadeias frente a Descargas Atmosféricas (NBI)*

Tensão Nominal (kV)	NBI (kV)
33,0 ou 34,5	279
66,0 ou 69,0	463
88,0	463
138,0	695

### 6.2.8 Número de Discos de Isoladores nas Cadeias

O número de discos de isoladores, padronizados conforme apresentado no item 6.2.2, na composição das cadeias, deve garantir as características elétricas e de distâncias mínimas na estrutura e entre obstáculos ao longo do vão.

Para as estruturas metálicas padronizadas pelas distribuidoras do grupo CPFL, tem-se as características apresentadas na Tabela 4. Para demais estruturas existentes no parque das distribuidoras do Grupo CPFL, consultar a padronização apresentada no ANEXO X. Para a concepção de novas estruturas, deve-se utilizar como referência a padronização de 6 e 8 discos para operação nominal em 69kV, respectivamente para cadeias de suspensão e ancoragem. Para tensão nominal de 138kV utilizar a padronização de 9 e 12 discos, respectivos às cadeias de suspensão e ancoragem.

*Tabela 4 – Número de Discos em Cadeias de Estruturas Padronizadas*

Tensão	69 kV		138 kV	
Família de Torres Padrão	Metálico		Metálico	
	Anc	Susp	Anc	Susp
K	8	6	12	9
D	8	6	12	9
S	8	6	12	9
D⊗	8	6	-	-
DB*	8	6	-	-

⊗ Série D para estruturas 69kV de circuito único da RGE (B-L, B-N, B-S, B-Z);


\* Série DB para estruturas 69kV de circuito duplo para RGE (DB-L, DB-N, DB-S, DB-Z).

### 6.2.9 Cadeia de Isolador com Montagem Invertida

A montagem invertida das cadeias de isoladores, conforme apresentado no ANEXO III e ANEXO IV, deve ser aplicada em cadeias cuja condição, em regime de longa duração, mantenham os grampos de ancoragem acima do ponto de fixação da cadeia nos suportes.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	020/12/2022	6 de 61



 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

### 6.2.10 Conjuntos de Para-raios com Isolador

Os conjuntos de para-raios com isolador possuem a finalidade de permitir isolar o vão de cabo de para-raios do sistema de aterramento da torre e do restante da linha. Essa aplicação é desejada para a medição de resistência da malha de aterramento de subestações, utilizando métodos e equipamentos que necessitam de tal condição.

Os conjuntos de ancoragem para cabos de para-raios com isolador, conforme apresentado no ANEXO XIII, ANEXO XVIII, ANEXO XIX, ANEXO XXIII são instalados nos pórticos das subestações e nas torres adjacentes ao pórtico.

### 6.2.11 Passagem de Para-Raios entre Conjuntos de Ancoragem

A passagem dos cabos de para-raios entre estruturas de ancoragem das linhas de transmissão, devem ser preferencialmente ininterruptos conforme apresentado nos detalhes II e V do ANEXO XXV ou, se necessário, unidos através emendas a compressão compatíveis com o cabo utilizado. Em estruturas adjacentes aos pórticos das subestações, deverão ser instalados conjuntos com disco de isolador, conforme os detalhes I e III do ANEXO XXV.

Para evitar a aplicação de emendas em cabos de para-raios, deve-se utilizar um conjunto formado por grampos passantes e grampos à compressão, conforme detalhe IV do ANEXO XXV. O detalhe V do ANEXO XXV apresenta a conexão de para-raios CAA em caso da necessidade de rompimento do cabo sem a possibilidade de aplicação de emenda à compressão.


Ao longo de toda a linha, o cabo de para-raios deve ser aterrado solidamente, através de cabos e conectores, nas estruturas de ancoragem e suspensão da linha de transmissão. Os pontos de aterramento dos cabos de para-raios nas estruturas devem considerar a possibilidade de isolar os vãos adjacentes aos pórticos das subestações. Os cabos de para-raios devem ser aterrados em locais que permitam o escoamento das correntes para o sistema de aterramento das estruturas.

### 6.2.12 Conjuntos de Emendas para OPGW

As caixas de emendas para fibras do OPGW devem ser instaladas nas estruturas de linhas de transmissão, na máxima altura possível, respeitando a margem de segurança da distância aos cabos condutores, a uma altura mínima de 5 metros do solo. As sobras de cabos OPGW, nas estruturas das linhas de transmissão, devem estar adequadas para a descida do cabo até a caixa de emendas e para a descida da caixa de emendas até o solo considerando um deslocamento lateral mínimo de 5 metros no solo.

O OPGW deve ser conduzido às caixas de emendas através de grampos guias, separados no máximo de 2 metros, fixados na estrutura. A sobra de OPGW necessário para atender os requisitos citados no parágrafo anterior, devem estar devidamente enrolados na cruzeta para reserva de cabo. Dentro da caixa de emendas, devem constar pelo menos 2 metros de fibras ópticas acondicionadas em cada extremidade. No ANEXO XXVI é apresentado o padrão para instalação de caixas de emenda em estruturas metálicas de linhas de transmissão.

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	020/12/2022	7 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## 7. CONTROLE DE REGISTROS

Não se aplica.

## 8. ANEXOS

ANEXO I	– Cadeia de Ancoragem Grampo Passante
ANEXO II	– Cadeia de Ancoragem Grampo à Compressão
ANEXO III	– Cadeia de Ancoragem Invertida Grampo Passante
ANEXO IV	– Cadeia de Ancoragem Invertida Grampo à Compressão
ANEXO V	– Cadeia de Suspensão
ANEXO VI	– Braço Isolante de Suspensão
ANEXO VII	– Cadeia Auxiliar de Suspensão
ANEXO VIII	– Braço Isolante Auxiliar de Suspensão
ANEXO IX	– Braço Isolante Auxiliar de Sustentação
ANEXO X	– Número de Discos de Isoladores nas Cadeias
ANEXO XI	– Passagem de Condutor entre Cadeias de Ancoragem
ANEXO XII	– Conjunto de Ancoragem para CAG
ANEXO XIII	– Conjunto de Ancoragem com Isolador para CAG
ANEXO XIV	– Conjunto de Suspensão para CAG
ANEXO XV	– Conjunto de Sustentação para CAG
ANEXO XVI	– Conjunto de Ancoragem Grampo Passante para CAA
ANEXO XVII	– Conjunto de Ancoragem Grampo à Compressão para CAA
ANEXO XVIII	– Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo Passante para CAA
ANEXO XIX	– Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo à Compressão para CAA
ANEXO XX	– Conjunto de Suspensão Grampo Armado para CAA
ANEXO XXI	– Conjunto de Suspensão Grampo Monoarticulado para CAA
ANEXO XXII	– Conjunto de Ancoragem para OPGW
ANEXO XXIII	– Conjunto de Ancoragem com Isolador para OPGW
ANEXO XXIV	– Conjunto de Suspensão para OPGW
ANEXO XXV	– Passagem de Para-raios entre Conjuntos de Ancoragem
ANEXO XXVI	– Conjunto de Emenda para OPGW

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	20/12/2022	8 de 61

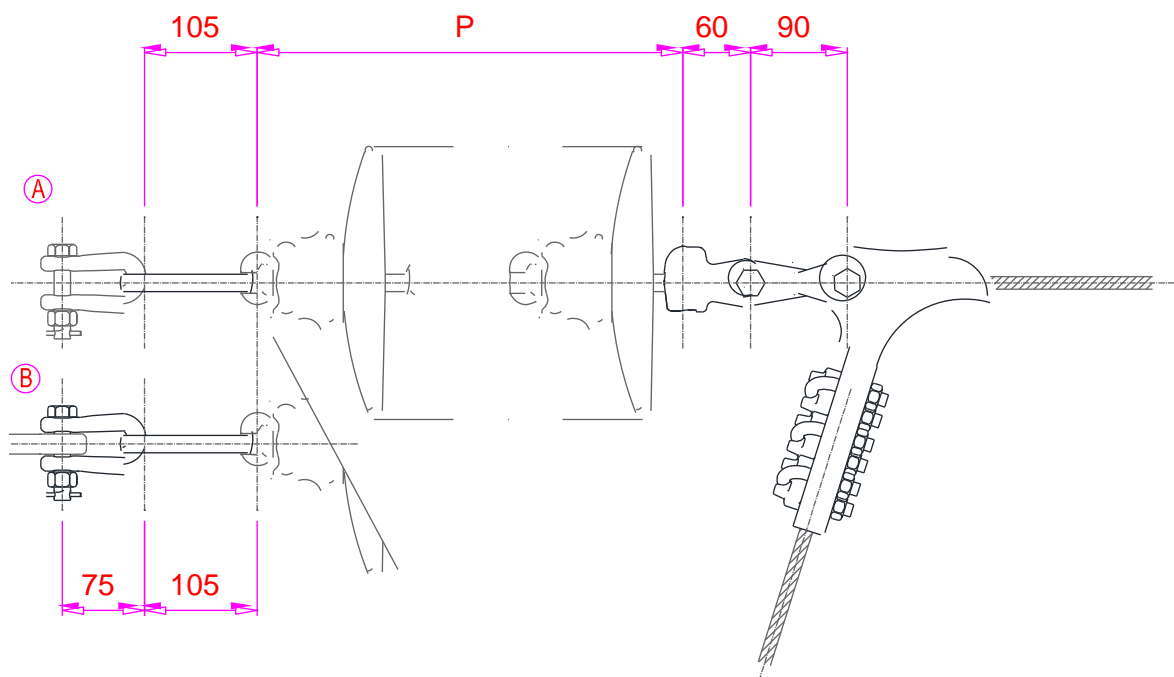




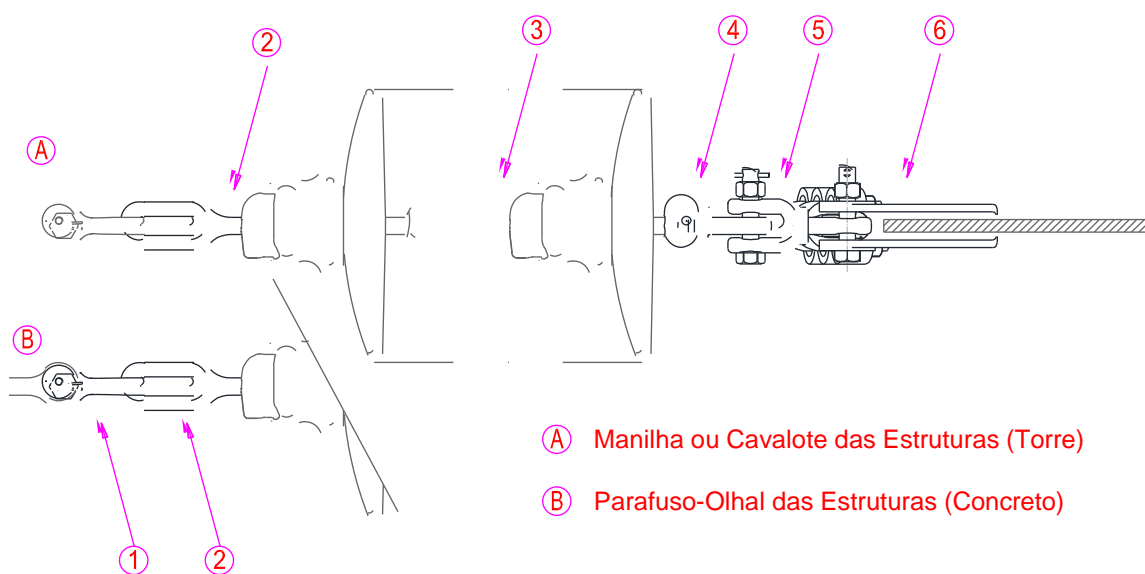
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores


## ANEXO I – Cadeia de Ancoragem Grampo Passante



Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões



Detalhe Superior de Montagem e Componentes

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Cadeia de Ancoragem com Grampo Passante				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Bola	18533	PC	1
03	Discos de Isoladores	00222	PC	Nota 1
04	Concha-Olhal	18533	PC	1
05	Garfo-Olhal (Nota 3)	18533	PC	1
05*	Prolongador Garfo-Olhal (Nota 3)	18533	PC	1
06	Grampo Ancoragem Passante (Nota 2)	06029	PC	1

1 – A quantidade de Discos de Isoladores segue conforme item 6.2.8;

2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha;

3 – Para cabos condutores de bitola 636 MCM e superior deve-se utilizar o item 05\*. Para cabos condutores de bitolas inferiores a 636 MCM deve-se utilizar o item 05.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-030-827	11-000-034-911	40-000-030-130	50-000-001-189
03	-	-	-	-
04		11-000-040-366		50-000-001-282
05	10-000-032-427			50-000-001-087
05*	10-000-024-372	11-000-039-483		50-000-001-272
06	-	-	-	-

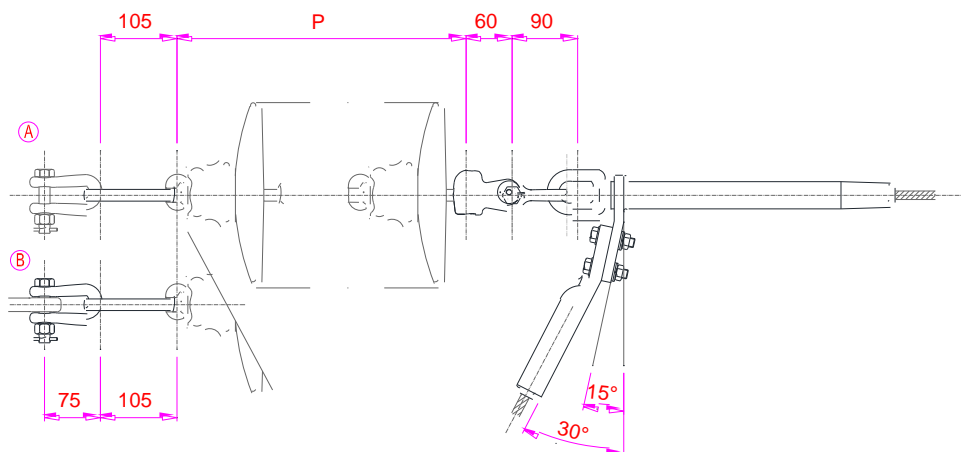
N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 020/12/2022	Página: 10 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	---------------------------------	---------------------



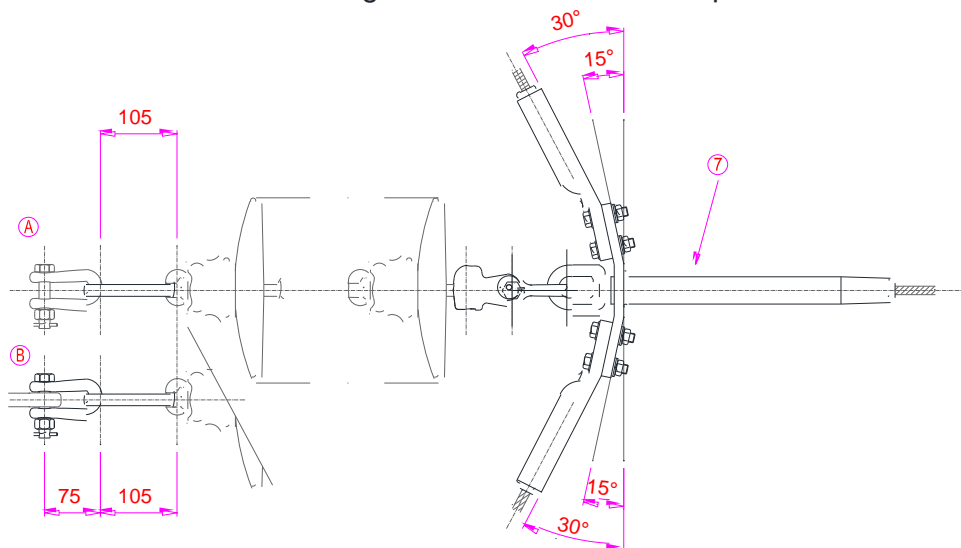
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

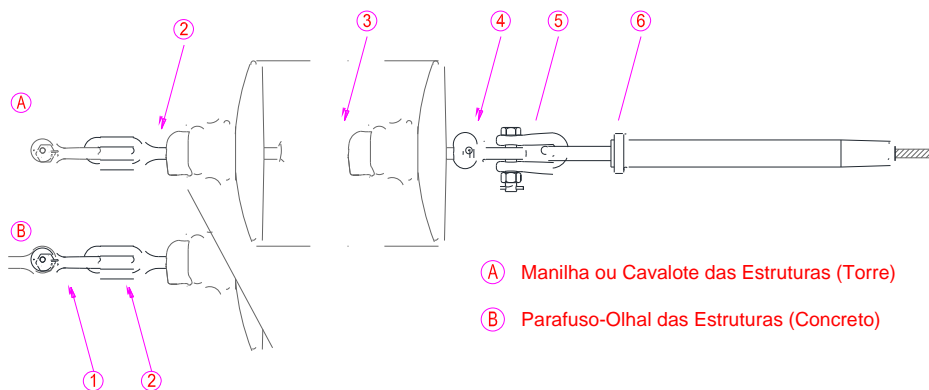
## ANEXO II – Cadeia de Ancoragem Grampo à Compressão



Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões - Grampo com 1 Saída




Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões - Grampo com 2 Saídas



Detalhe Superior de Montagem e Componentes

- (A) Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)  
 (B) Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores


Cadeia de Ancoragem com Grampo à Compressão				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Bola	18533	PC	1
03	Discos de Isoladores	00222	PC	Nota 1
04	Concha-Olhal	18533	PC	1
05	Manilha Reta	18533	PC	1
06	Grampo Ancoragem à Compressão (Nota 2)	06028	PC	1
07	Grampo Ancoragem à Compressão 2 Saídas (Nota 2)	06028	PC	1

1 – A quantidade de Discos de Isoladores segue conforme item 6.2.8;

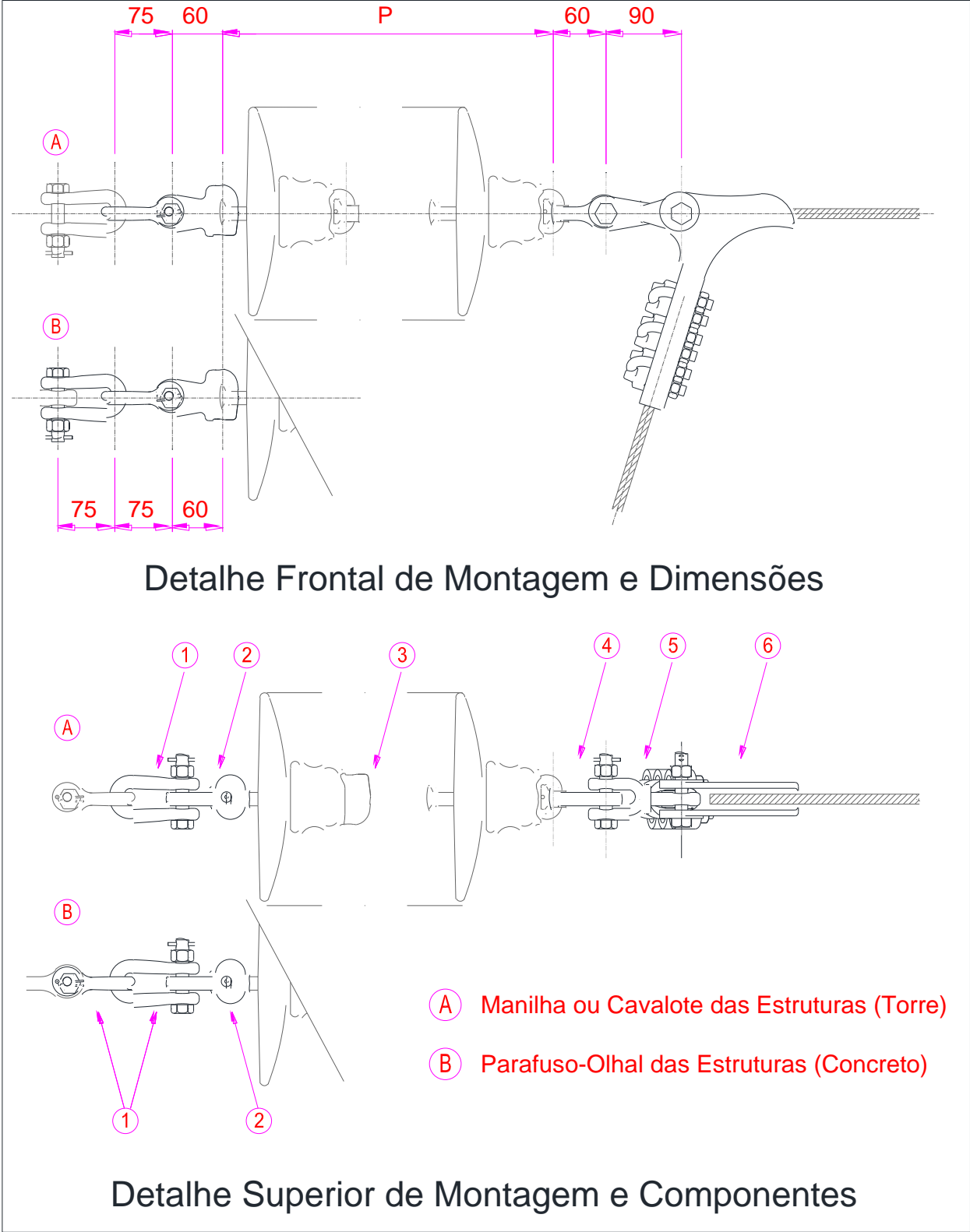
2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-030-827	11-000-034-911	40-000-030-130	50-000-001-189
03	-	-	-	-
04		11-000-040-366		50-000-001-282
05	-	-	-	-
06	-	-	-	-


N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 12 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------

 <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> Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

**ANEXO III – Cadeia de Ancoragem Invertida Grampo Passante**



<b>N.Documento:</b> 19395	<b>Categoria:</b> Instrução	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Aprovado por:</b> JOSE CARLOS FINOTO BUENO	<b>Data Publicação:</b> 20/12/2022	<b>Página:</b> 13 de 61
------------------------------	--------------------------------	-----------------------	--	---------------------------------------	----------------------------

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Cadeia de Ancoragem Invertida com Grampo Passante				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Concha-Olhal	18533	PC	1
03	Discos de Isoladores	00222	PC	Nota 1
04	Olhal-Bola	18533	PC	1
05	Garfo-Olha	18533	PC	1
05*	Prolongador Garfo-Olhal (Nota 3)	18533	PC	1
06	Grampo Ancoragem Passante (Nota 2)	06029	PC	1

1 – A quantidade de Discos de Isoladores segue conforme item 6.2.8;


2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha;

3 – Para cabos condutores de bitola 636 MCM e superior deve-se utilizar o item 05\*. Para cabos condutores de bitolas inferiores a 636 MCM deve-se utilizar o item 05.

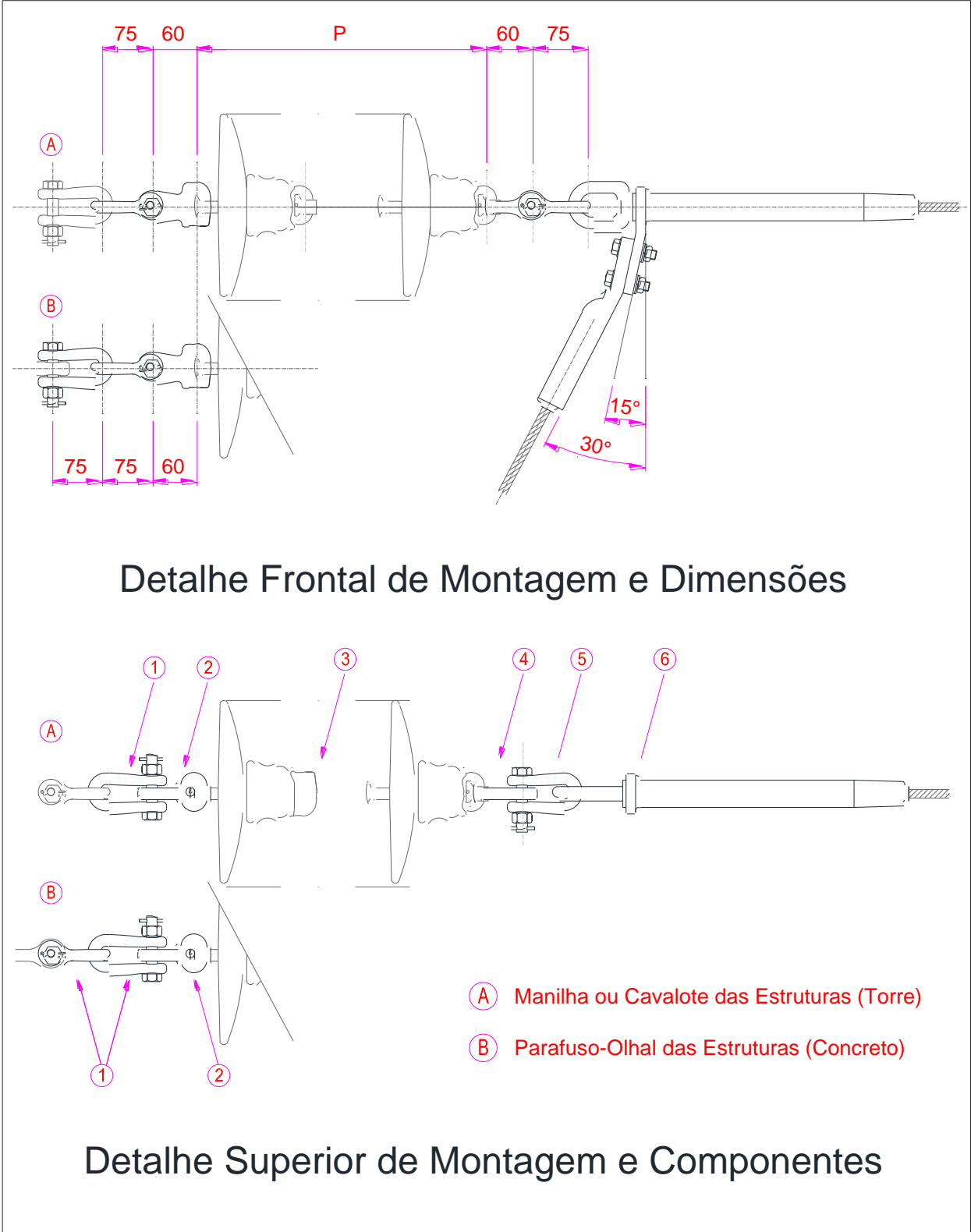
Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02		11-000-040-366		50-000-001-282
03	-	-	-	-
04	10-000-037-213			50-000-001-190
05	10-000-032-427			50-000-001-087
05*	10-000-024-372	11-000-039-483		50-000-001-272
06	-	-	-	-

N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 14 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------




 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

ANEXO IV – Cadeia de Ancoragem Invertida Grampo à Compressão



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	020/12/2022	15 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores


Cadeia de Ancoragem Invertida com Grampo à Compressão				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Concha-Olhal	18533	PC	1
03	Discos de Isoladores	00222	PC	Nota 1
04	Olhal-Bola	18533	PC	1
05	Manilha Reta	18533	PC	1
06	Grampo Ancoragem à Compressão (Nota 2)	06028	PC	1

1 – A quantidade de Discos de Isoladores segue conforme item 6.2.8;

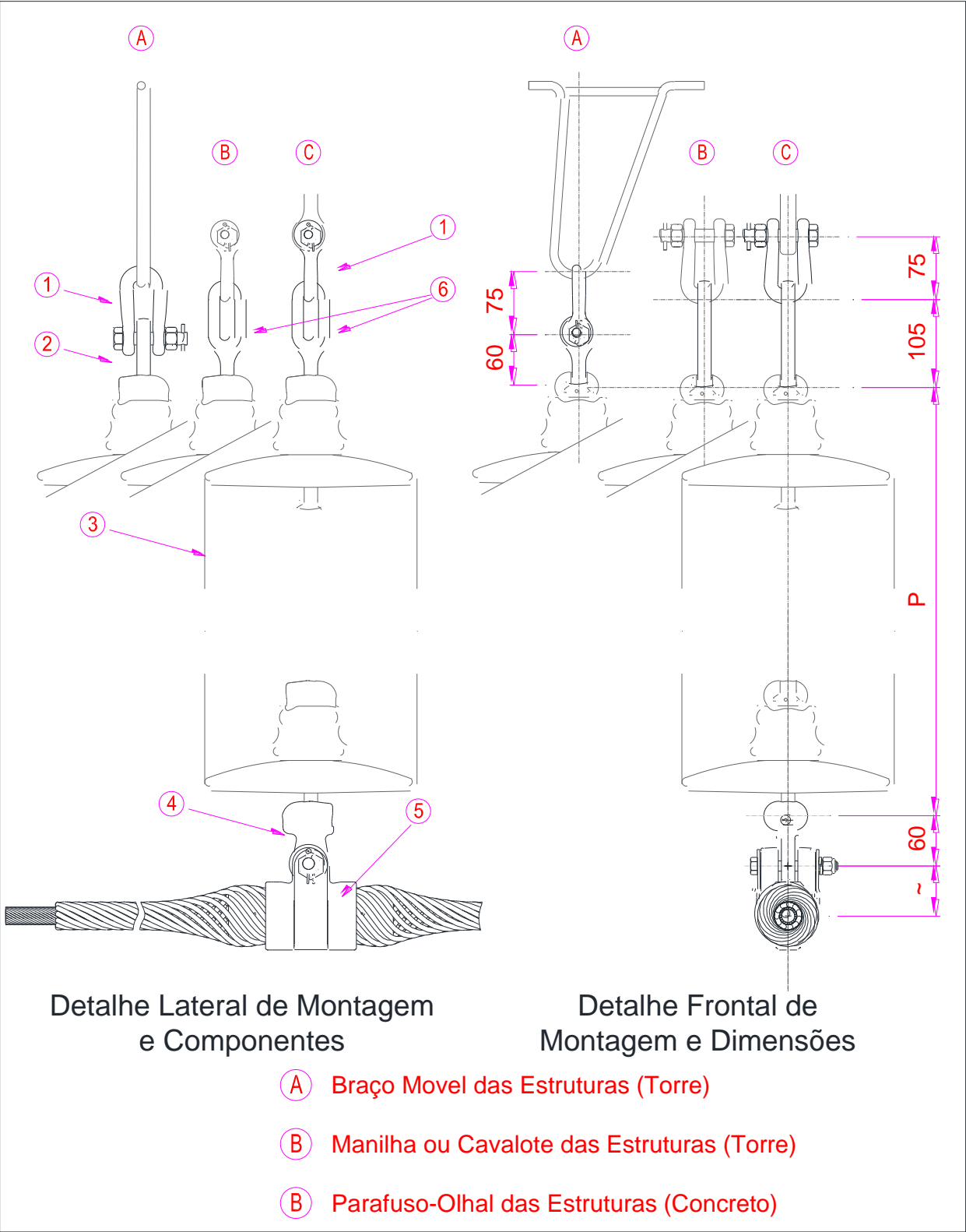
2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02		11-000-040-366		50-000-001-282
03	-	-	-	-
04	10-000-037-213			50-000-001-190
05	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
06	-	-	-	-


N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 16 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

 <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> Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

ANEXO V – Cadeia de Suspensão



<b>N.Documento:</b> 19395	<b>Categoria:</b> Instrução	<b>Versão:</b> 1.0	<b>Aprovado por:</b> JOSE CARLOS FINOTO BUENO	<b>Data Publicação:</b> 20/12/2022	<b>Página:</b> 17 de 61
------------------------------	--------------------------------	-----------------------	--	---------------------------------------	----------------------------

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Cadeia de Suspensão				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Olhal-Bola	18533	PC	1
03	Discos de Isoladores	00222	PC	Nota 1
04	Concha-Olhal	18533	PC	1
05	Grampo de Suspensão Armado (Nota 2)	06032	PC	1
06	Elo-Bola	18533	PC	1

1 – A quantidade de Discos de Isoladores segue conforme item 6.2.8;

2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-037-213			50-000-001-190
03	-	-	-	-
04	10-000-032-426	11-000-039-532		50-000-001-280
05	-	-	-	-
06	10-000-030-827	11-000-034-911	40-000-030-130	50-000-001-189

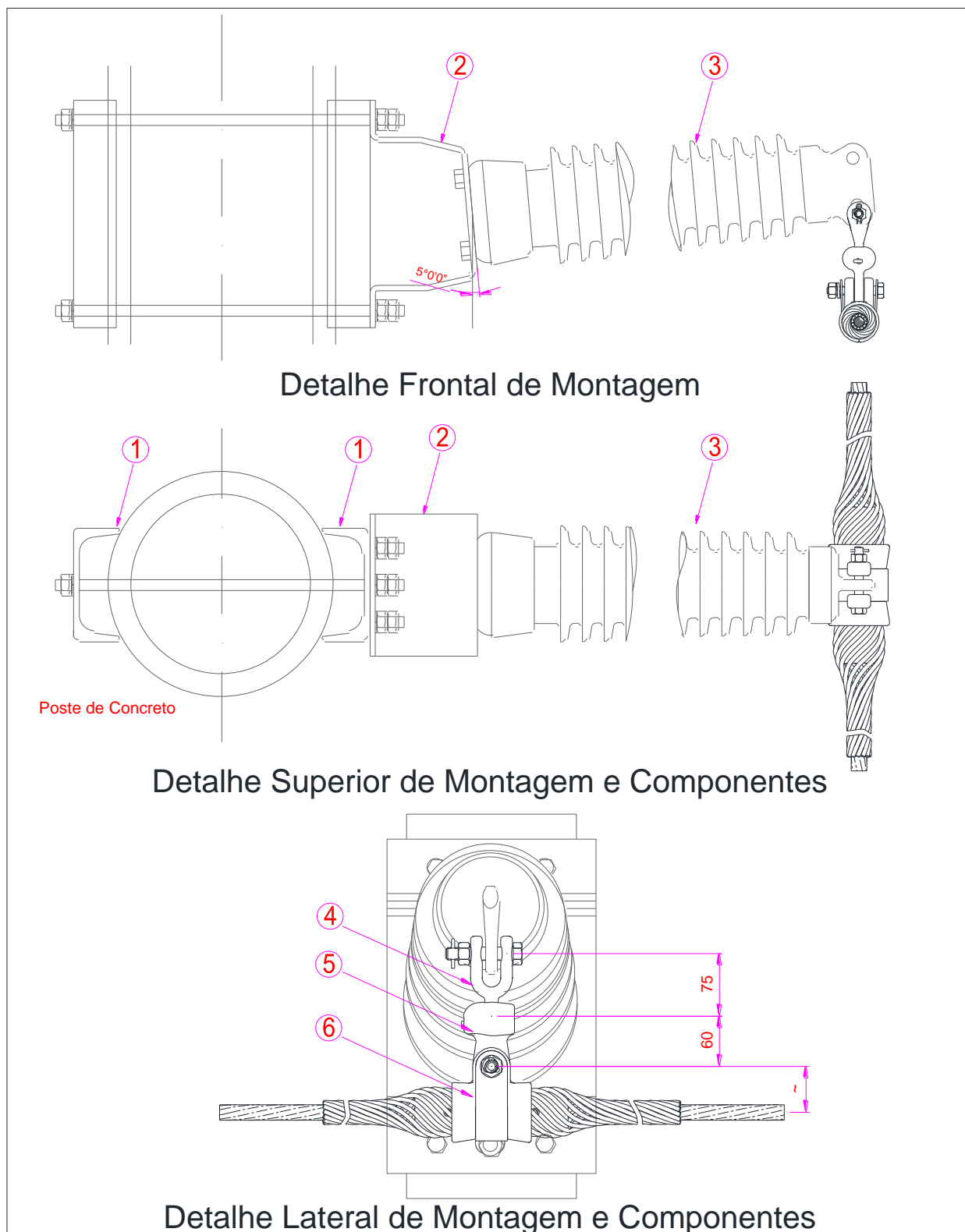
N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 18 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------




Público

Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO VI – Braço Isolante de Suspensão



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	20/12/2022	19 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores


Braço Isolante de Suspensão				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Base Adaptadora	18533	PC	1
02	Base Deformável	18533	PC	1
03	Isolador Pilar (Nota 1)	-	PC	1
04	Garfo-Bola	18533	PC	1
05	Concha-Olhal	18533	PC	1
06	Grampo de Suspensão Armado (Nota 2)	06032	PC	1

1 – Devem ser conforme o nível de tensão nominal de operação da linha;

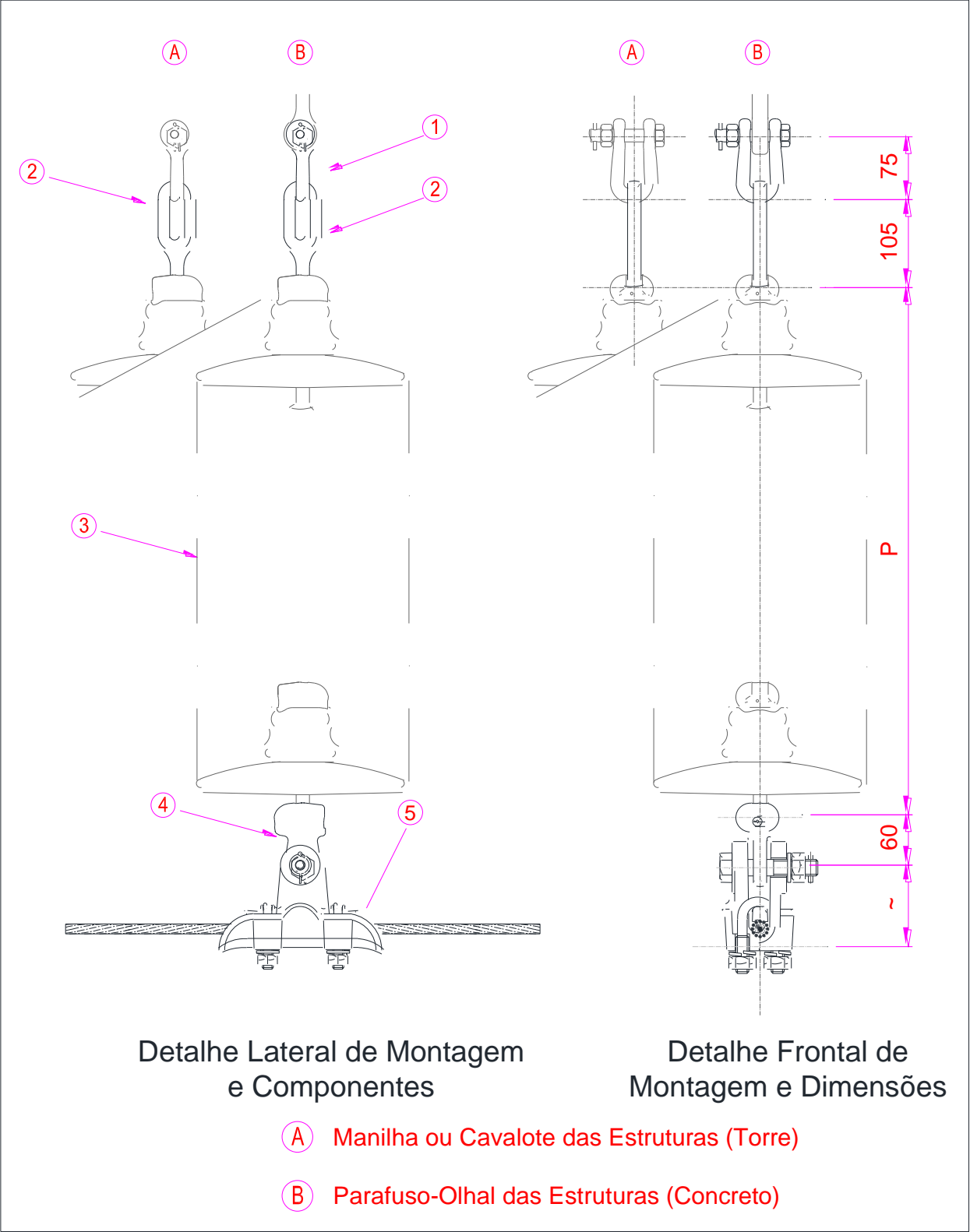
2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	-	-	-	-
02	-	-	-	-
03	-	-	-	-
04		11-000-032-978		50-000-001-083
05	10-000-032-426	11-000-039-532		50-000-001-280
06	-	-	-	-




 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

ANEXO VII – Cadeia Auxiliar de Suspensão



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	20/12/2022	21 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Cadeia Auxiliar de Suspensão				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Bola	18533	PC	1
03	Discos de Isoladores	00222	PC	Nota 1
04	Concha-Olhal	18533	PC	1
05	Grampo de Suspensão Monoarticulado (Nota 2)	-	PC	1

1 – A quantidade de Discos de Isoladores segue conforme item 6.2.8;

2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-030-827	11-000-034-911	40-000-030-130	50-000-001-189
03	-	-	-	-
04	10-000-032-426	11-000-039-532		50-000-001-280
05	-	-	-	-

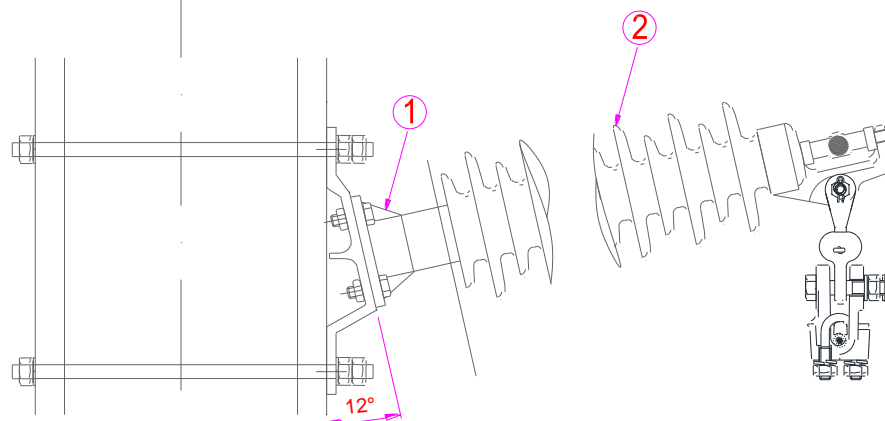
N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 22 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



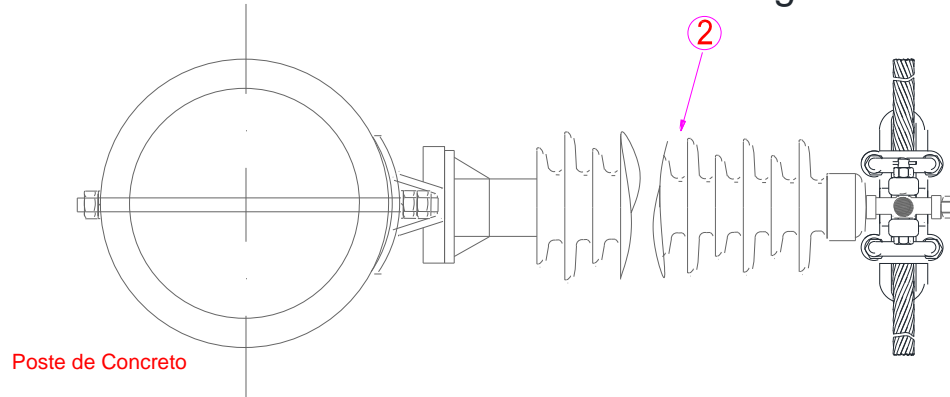
Público

Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

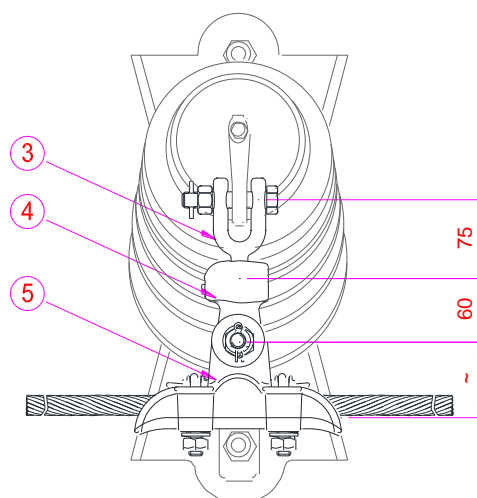
## ANEXO VIII – Braço Isolante Auxiliar de Suspensão



Detalhe Frontal de Montagem




Detalhe Superior de Montagem e Componentes



Detalhe Lateral de Montagem e Componentes

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	20/12/2022	23 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Braço Isolante Auxiliar de Suspensão				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Base Adaptadora	18533	PC	1
02	Isolador Pilar (Nota 1)	-	PC	1
03	Garfo-Bola	18533	PC	1
04	Concha-Olhal	18533	PC	1
05	Grampo de Suspensão Monoarticulado (Nota 2)	-	PC	1

1 – Devem ser conforme o nível de tensão nominal de operação da linha;

2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	-	-	-	-
02	-	-	-	-
03		11-000-032-978		50-000-001-083
04	10-000-032-426	11-000-039-532		50-000-001-280
05	-	-	-	-

N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 24 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------



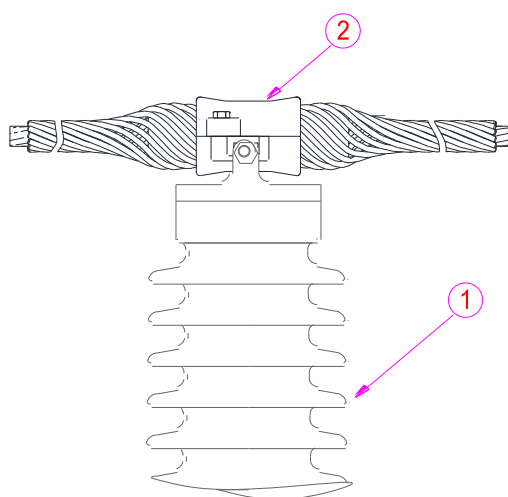
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

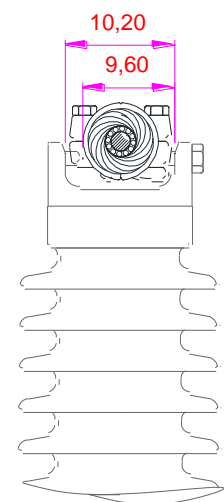
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

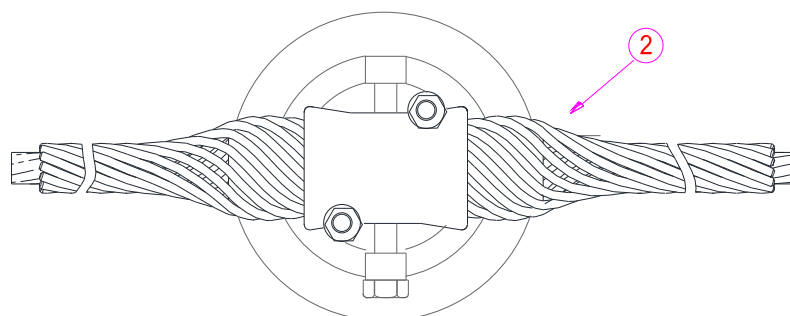
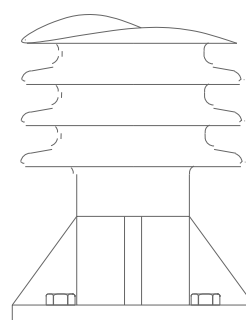
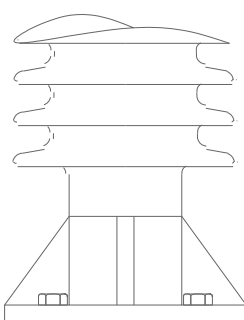
## ANEXO IX – Braço Isolante Auxiliar de Sustentação



Detalhe Lateral de Montagem e Componentes



Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões




Detalhe Superior de Montagem e Componentes

N.Documento:  
19395Categoria:  
InstruçãoVersão:  
1.0

Aprovado por:

JOSE CARLOS FINOTO BUENO

Data Publicação:  
20/12/2022Página:  
25 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Braço Isolante Auxiliar de Sustentação				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Isolador Pilar (Nota 1)	-	PC	1
02	Grampo de Sustentação Armado (Nota 2)	-	PC	1


1 – Devem ser conforme o nível de tensão nominal de operação da linha;

2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	-	-	-	-
02	-	-	-	-

N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 26 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

**ANEXO X – Número de Discos de Isoladores nas Cadeias**

TENSÃO NOMINAL	34,5 kV					69 kV								138 kV			
	CONCRETO		MADEIRA		AÇO	CONCRETO		MADEIRA		METÁLICO	AÇO	CONCRETO		MADEIRA			
	ANC	SUSP	ANC	SUSP	ANC	ANC	SUSP	ANC	SUSP	ANC	SUSP	ANC	ANC	SUSP	ANC	SUSP	
A							4		4								
AB							4		4								
AB-M							4		4								
B									4								
C		4		3			7		7								
D	4		3			7		7									
DS													12		13		
E	3		3			6 ⊗		6									
E esp.						7	5										
EL						7											
ES						6 ⊗	4										
G	3		3		3												
HS		3		3			4		4					8			
HS-B		3		3			4		4					8			
HS-D							4										
HS-D-B							4										
HT	3		3		3	6		6					12		12		
HT-D						6											
HX-S														8		8	
J		3 *		3 *			4 *		4 *					8			
JS																	8
K		5					7		7					12			
KS																	13
KS-B																	13
L	3		3			6					7						
L/2	3					7											
L-DE	4	3	3	3		7	5	7	4				12	8			
LD-E-E	4	3	3	3		7	5	7	4								
LS															13	8	
L-ST		5					7		7					12			
LT	4					7		7					7		13		
J-1											6						
J-2											6						
J-3										8	6						
J-4										8	6						
A-1													12	9			
A-2													12				
S-1														9			

\* Instalar 1 isolador a mais na cadeia interna do ângulo

⊗ Instalar 1 isolador a mais nas cadeias superiores

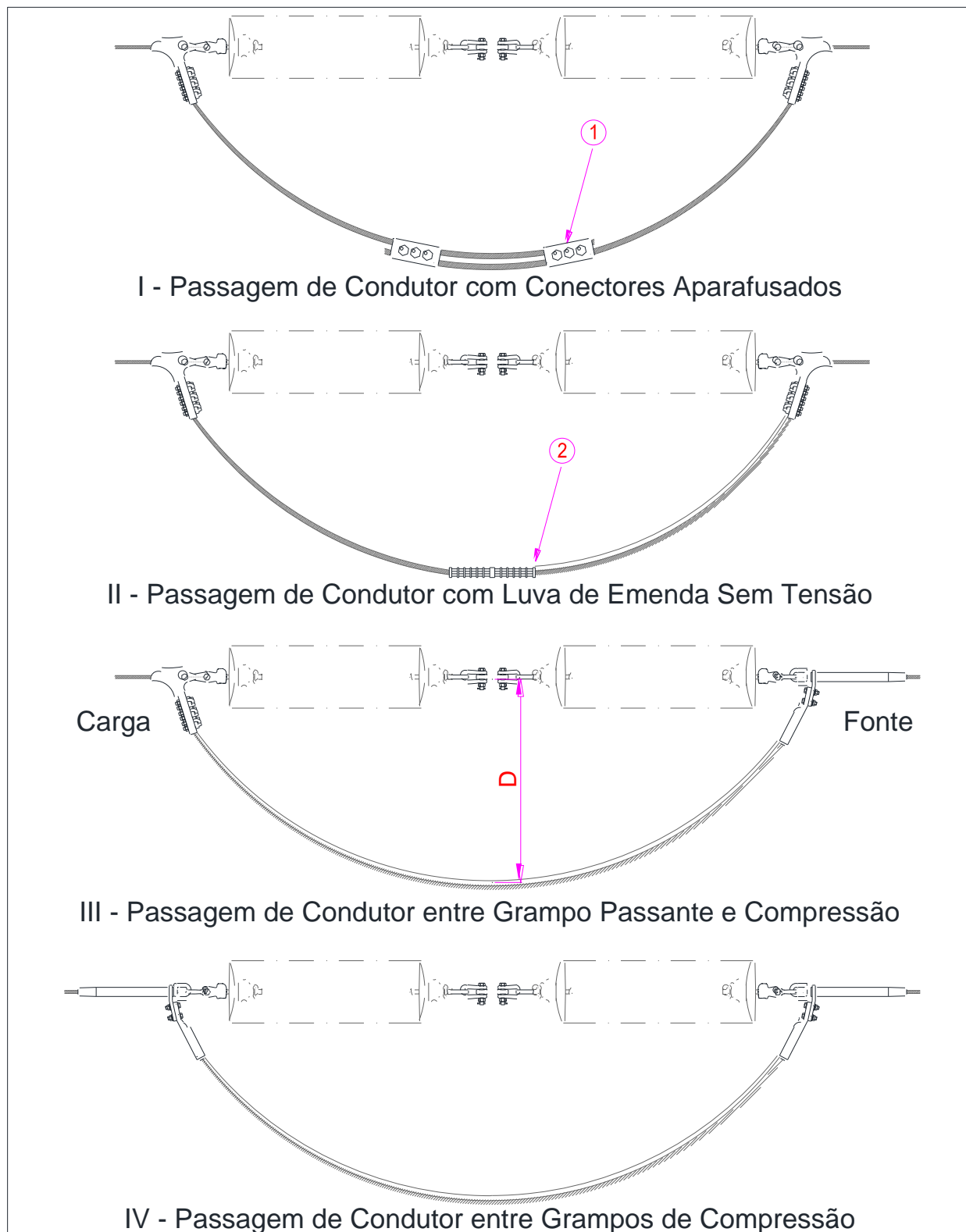
N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	20/12/2022	27 de 61




Público

Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XI – Passagem de Condutor entre Cadeias de Ancoragem



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	020/12/2022	28 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores


Colo Morto do Condutor entre Cadeias de Ancoragem				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Conector Aparafusado (Nota 2)	FT008	PC	2
02	Emenda à Compressão sem Tensão (Nota 2)	06038	PC	1

1 – Aplicação conforme especificado no item 6.2.3;

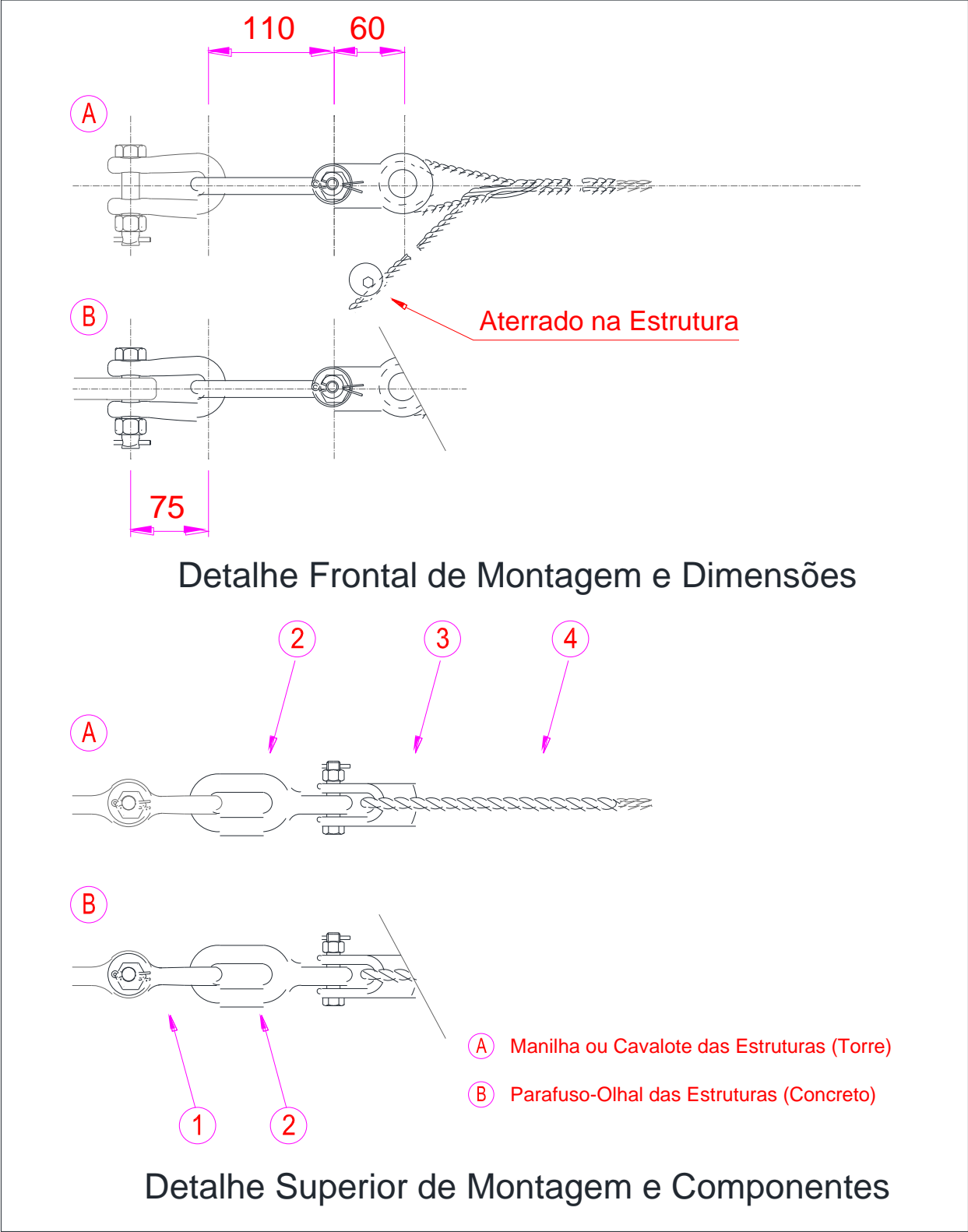
2 – Devem ser conforme o cabo condutor utilizado na linha.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	-	-	-	-
02	-	-	-	-


N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 29 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

ANEXO XII – Conjunto de Ancoragem para CAG



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	020/12/2022	30 de 61


 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Ancoragem para CAG				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Manilha Sapatilha (Nota 1)	18533	PC	1
04	Grampo de Ancoragem pré-formado (Nota 1)	06031	PC	1

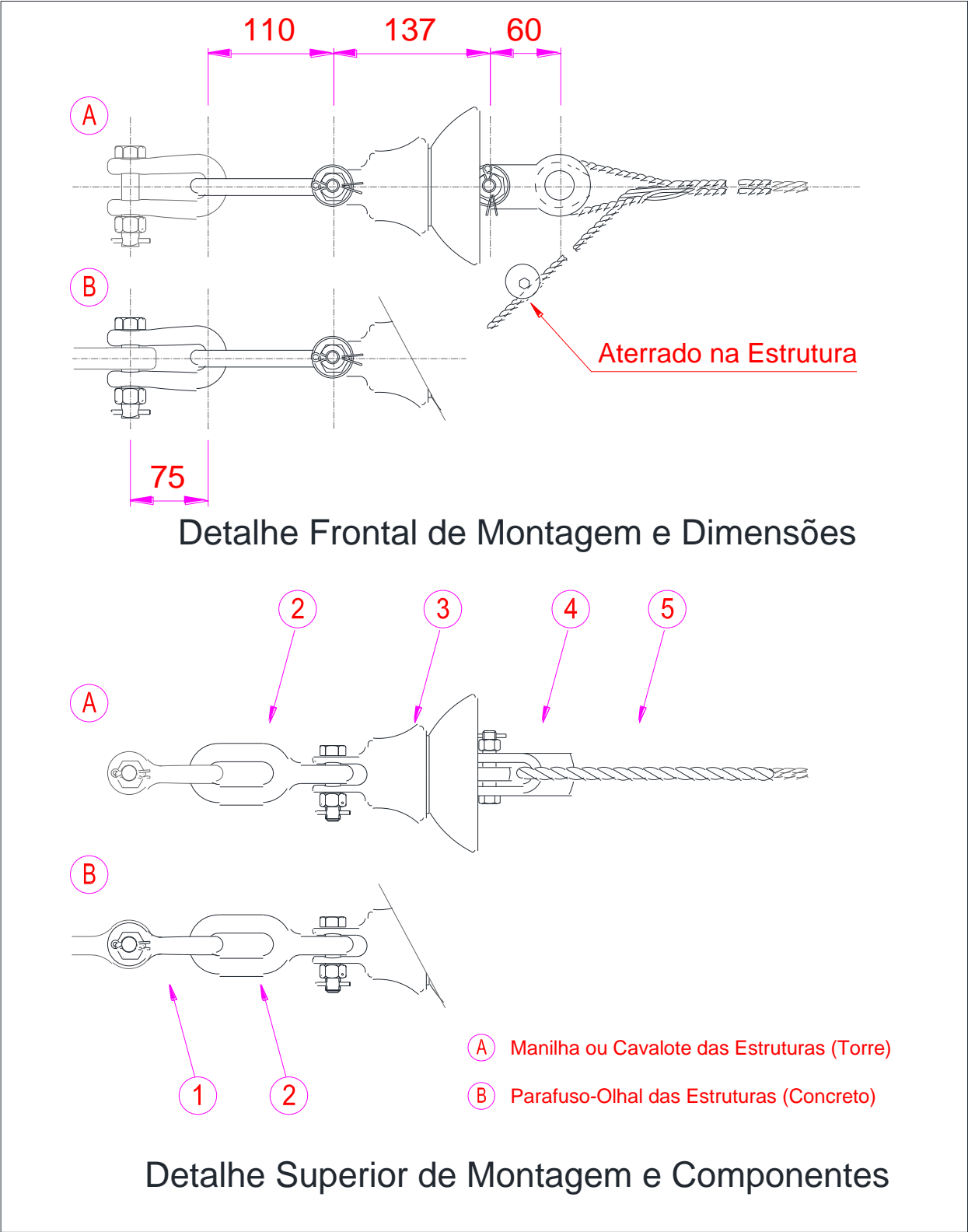
1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03	-	-	-	-
04	-	-	-	-

N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 31 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

ANEXO XIII – Conjunto de Ancoragem com Isolador para CAG



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	020/12/2022	32 de 61



 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Ancoragem com Isolador para CAG				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Isolador Garfo-Olhal	01000	PC	1
04	Manilha Sapatilha (Nota 1)	18533	PC	1
05	Grampo de Ancoragem pré-formado (Nota 1)	06031	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

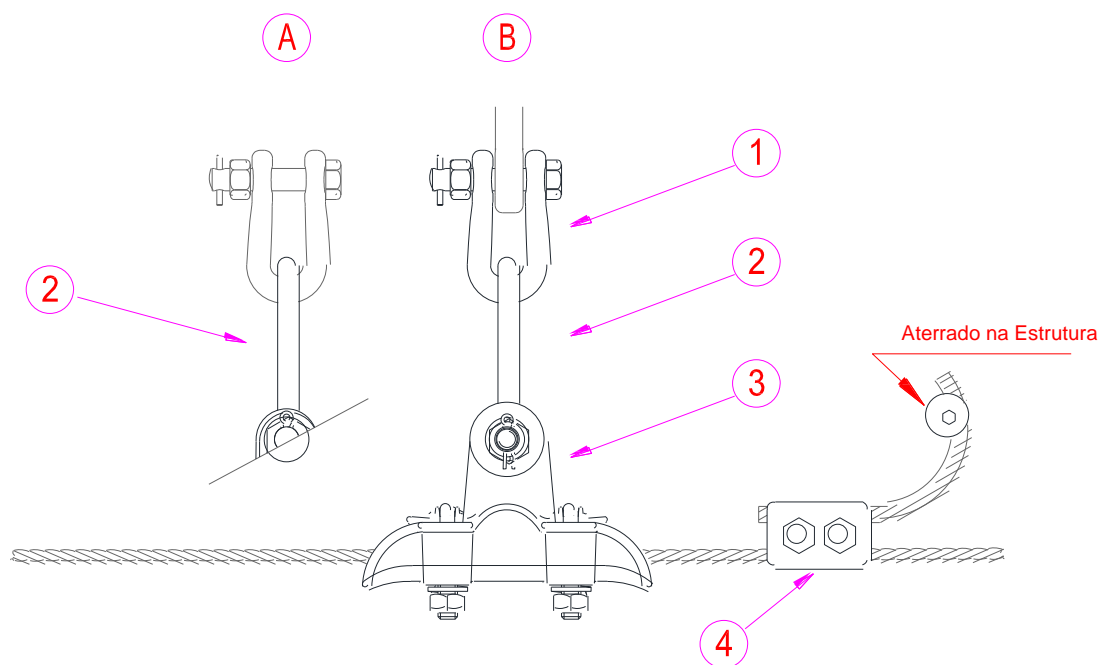
Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03				
04	-	-	-	-
05	-	-	-	-



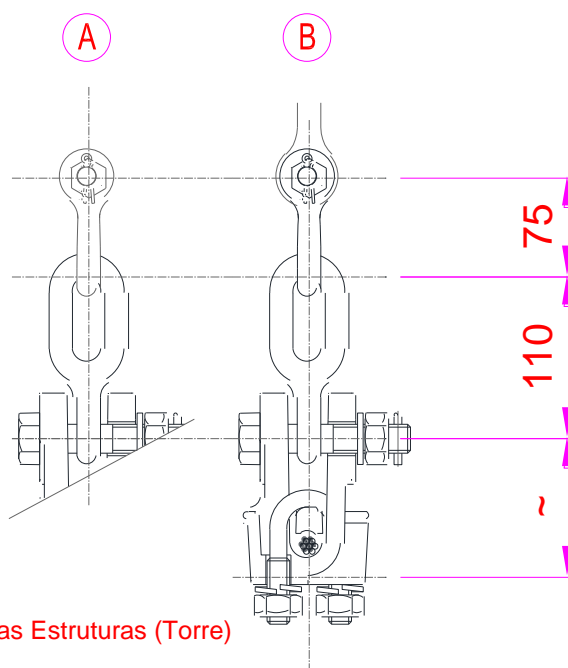
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XIV – Conjunto de Suspensão para CAG




Detalhe Lateral de Montagem e Componentes



(A) Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)

(B) Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)


Detalhe Frontal de Montagem e Dimesões

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

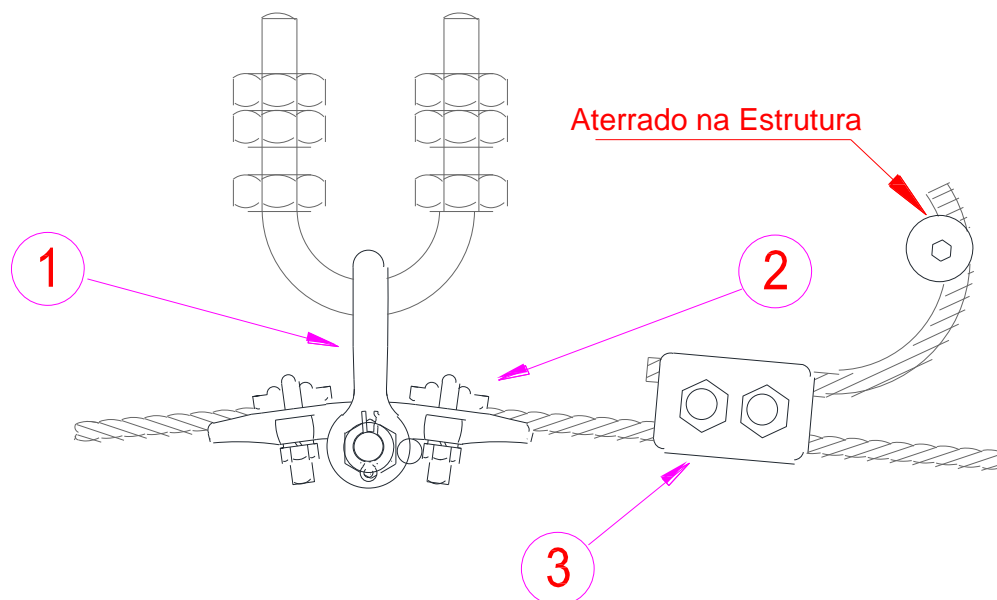
Conjunto de Suspensão para CAG				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Grampo de Suspensão Monoarticulado	06035	PC	1
04	Conector Paralelo Aço (Nota 1)	FT020	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

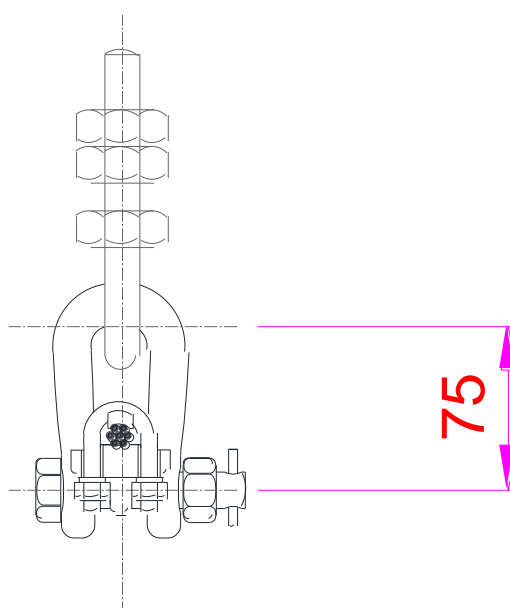
Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03				50-000-001-110
04		11-000-040-480		

 Público	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XV– Conjunto de Sustentação para CAG




### Detalhe Lateral de Montagem e Componentes



### Detalhe Frontal de Montagem e Dimesões

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	020/12/2022	36 de 61


 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Sustentação para CAG				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Grampo de Sustentação	06036	PC	1
03	Conector Paralelo Aço (Nota 1)	FT020	PC	1

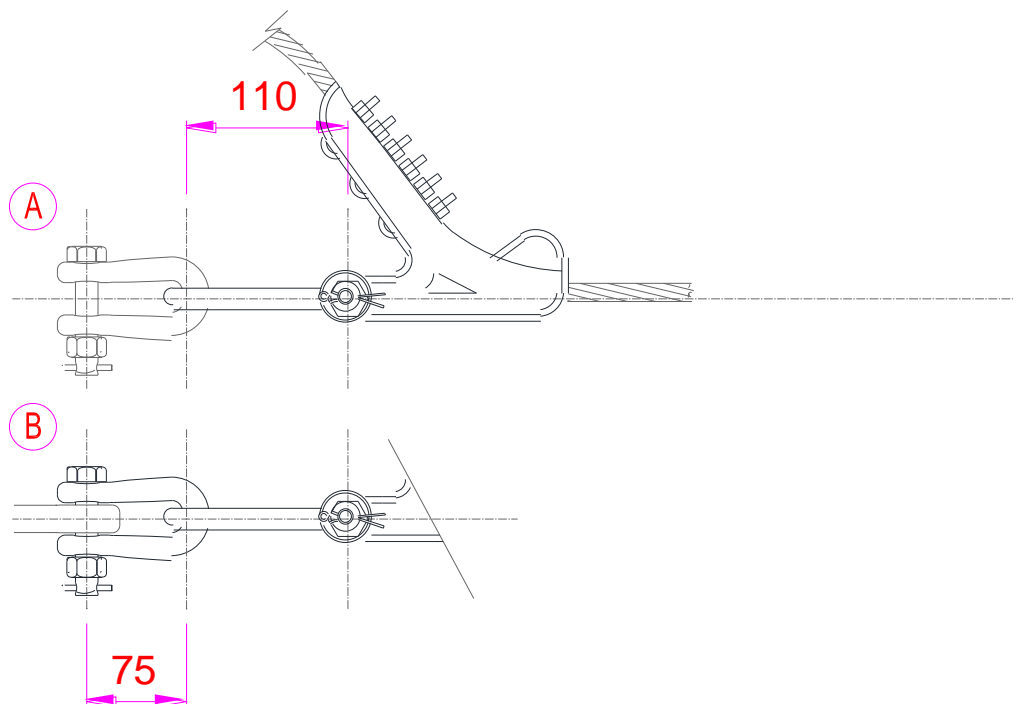
1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02				50-000-001-109
03		11-000-040-480		

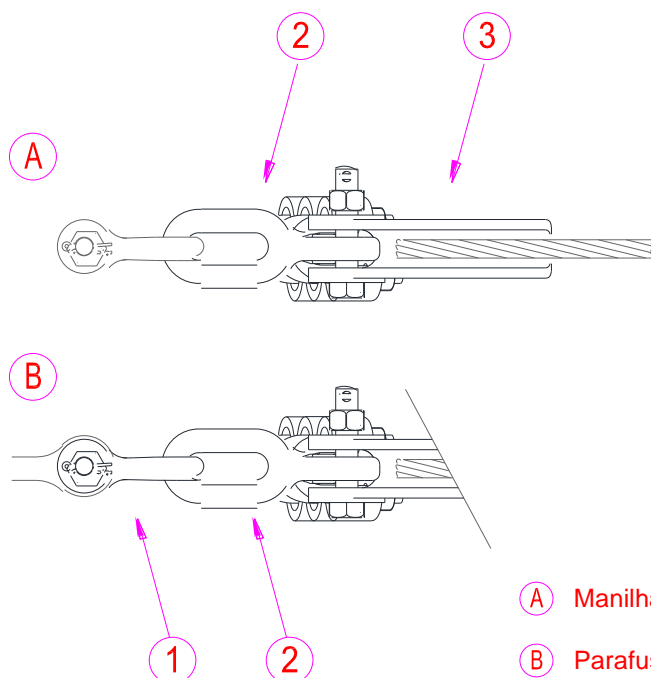
N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 37 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XVI – Conjunto de Ancoragem Grampo Passante para CAA




Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões



- (A) Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)
- (B) Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)

Detalhe Inferior de Montagem e Componentes

N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 38 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	---	--------------------------------	---------------------

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Ancoragem Grampo Passante para CAA				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Grampo Ancoragem Passante (Nota 1)	06029	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03	-	-	-	-



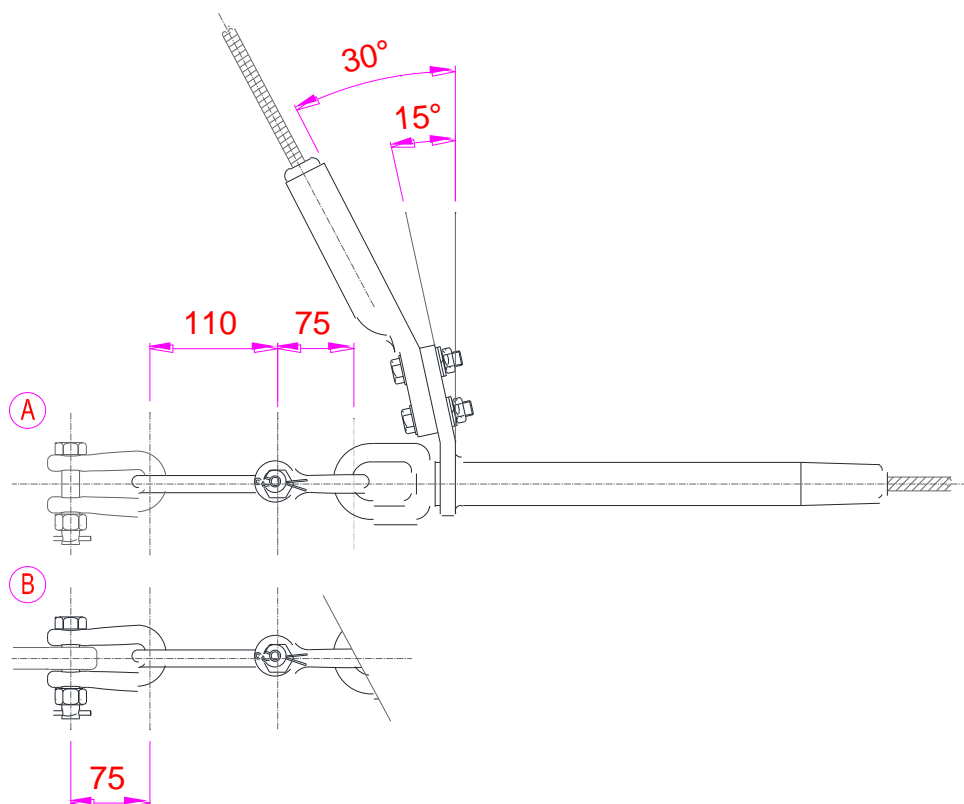
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

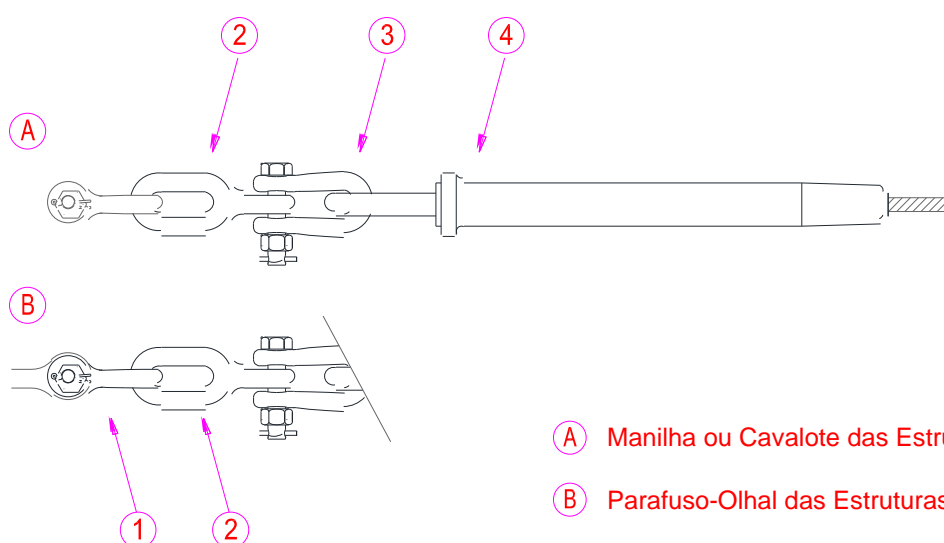
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XVII – Conjunto de Ancoragem Grampo à Compressão para CAA



Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões



(A) Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)

(B) Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)

Detalhe Inferior de Montagem e Componentes


N.Documento:  
19395Categoria:  
InstruçãoVersão:  
1.0

Aprovado por:

JOSE CARLOS FINOTO BUENO

Data Publicação:  
020/12/2022Página:  
40 de 61



 <b>Público</b>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Ancoragem Grampo à Compressão para CAA				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Manilha Reta	18533	PC	1
04	Grampo Ancoragem à Compressão (Nota 1)	06028	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

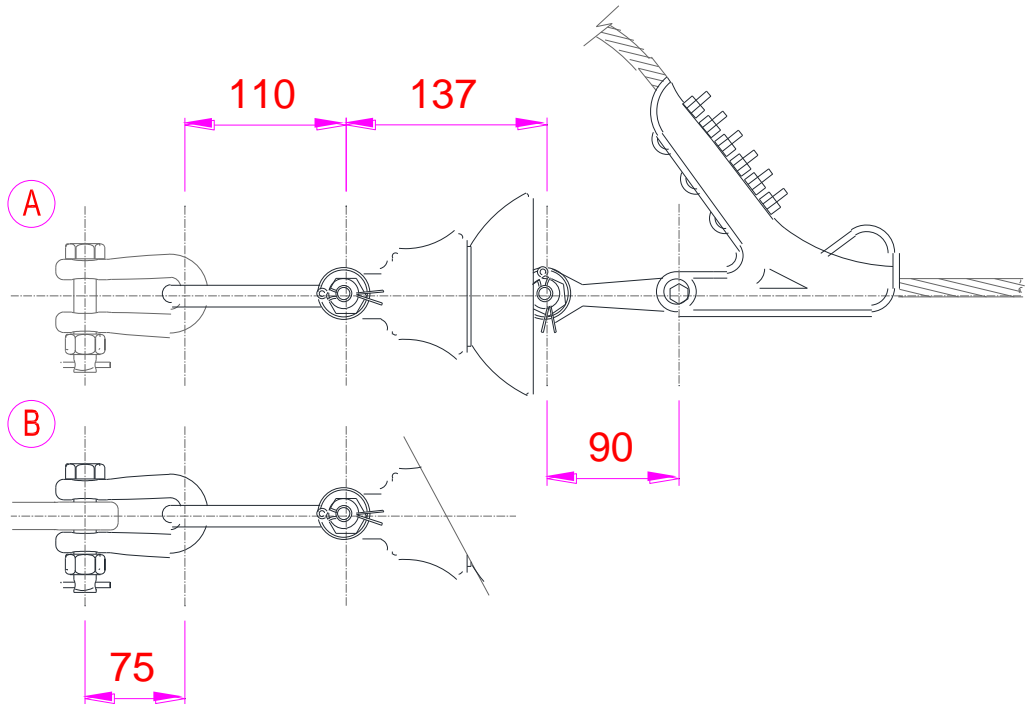
Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
04	-	-	-	-

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	20/12/2022	41 de 61

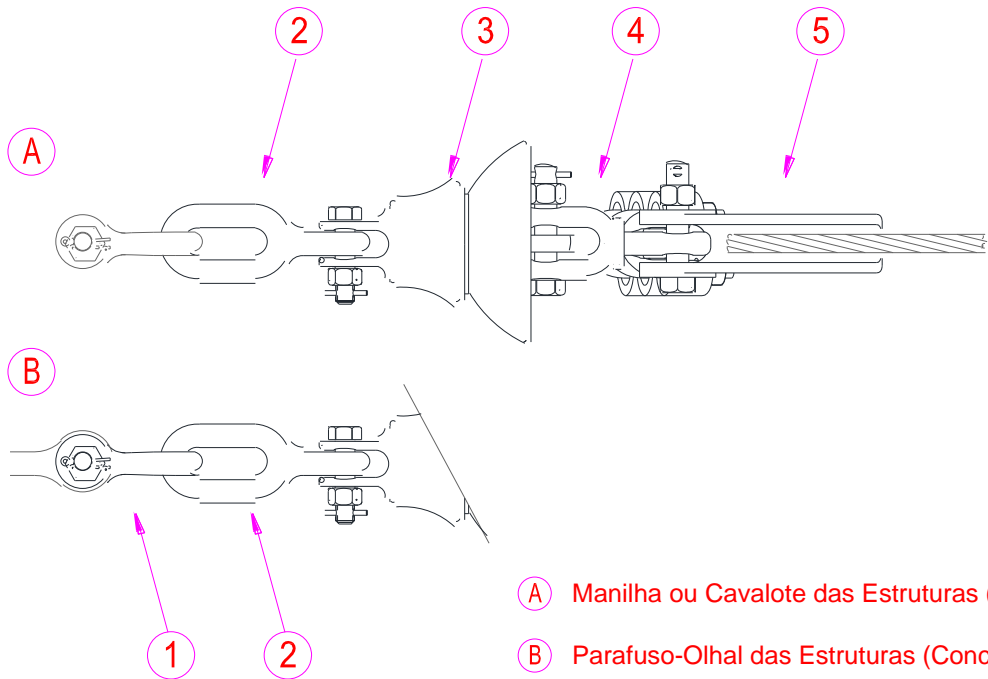


Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

ANEXO XVIII – Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo Passante para CAA




Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões



Detalhe Inferior de Montagem e Componentes


N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUENO	20/12/2022	42 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

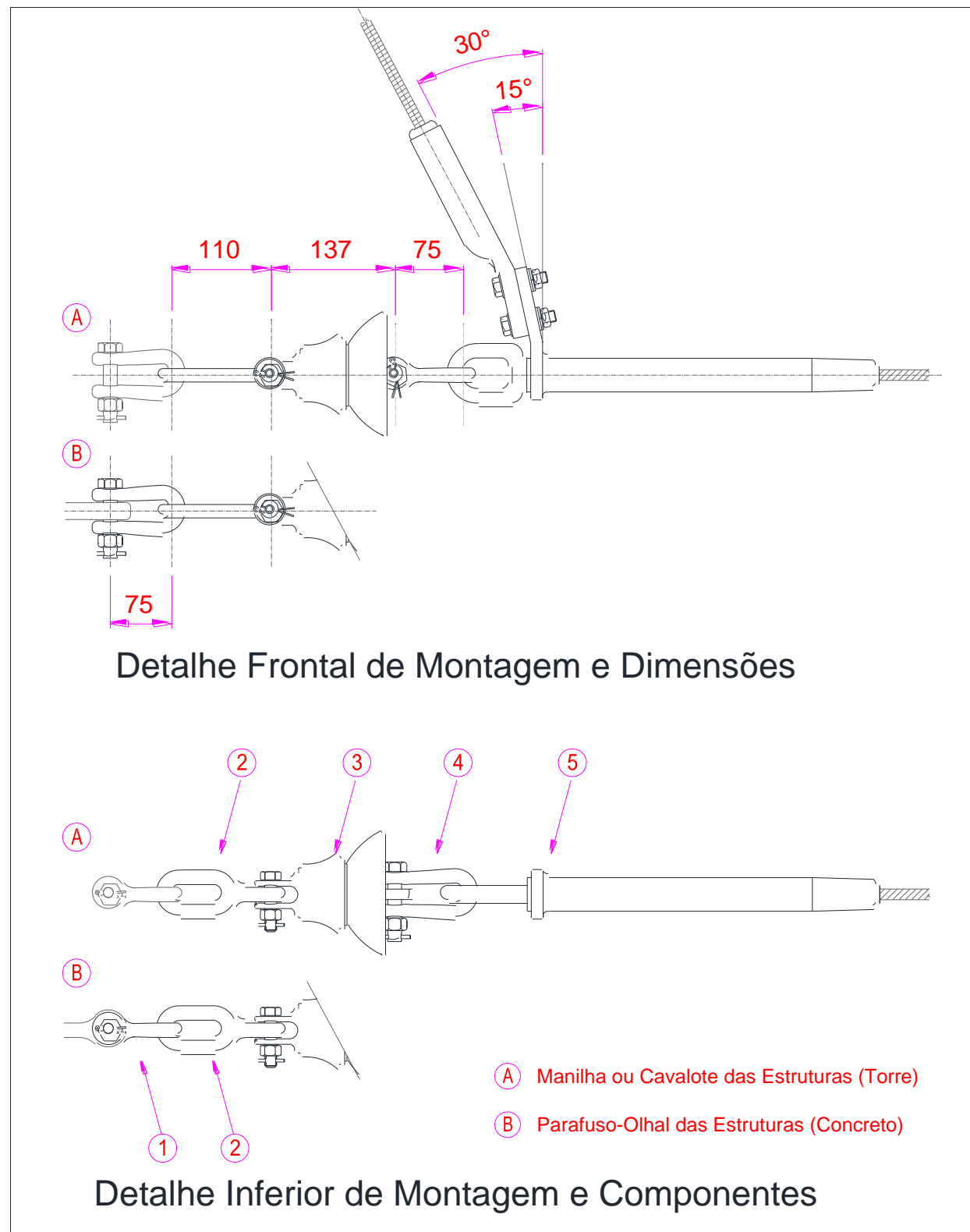
Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo Passante para CAA				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Isolador Garfo-Olhal	01000	PC	1
04	Garfo-Olhal	18533	PC	1
05	Grampo Ancoragem Passante (Nota 1)	06029	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.


Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03				
04	10-000-032-427			50-000-001-087
05	-	-	-	-

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XIX – Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo à Compressão para CAA



N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUENO	Data Publicação: 020/12/2022	Página: 44 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	---	---------------------------------	---------------------

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Ancoragem com Isolador Grampo à Compressão para CAA				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Isolador Garfo-Olhal	01000	PC	1
04	Manilha Reta	18533	PC	1
05	Grampo Ancoragem à Compressão (Nota 1)	06028	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03				
04	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
05	-	-	-	-

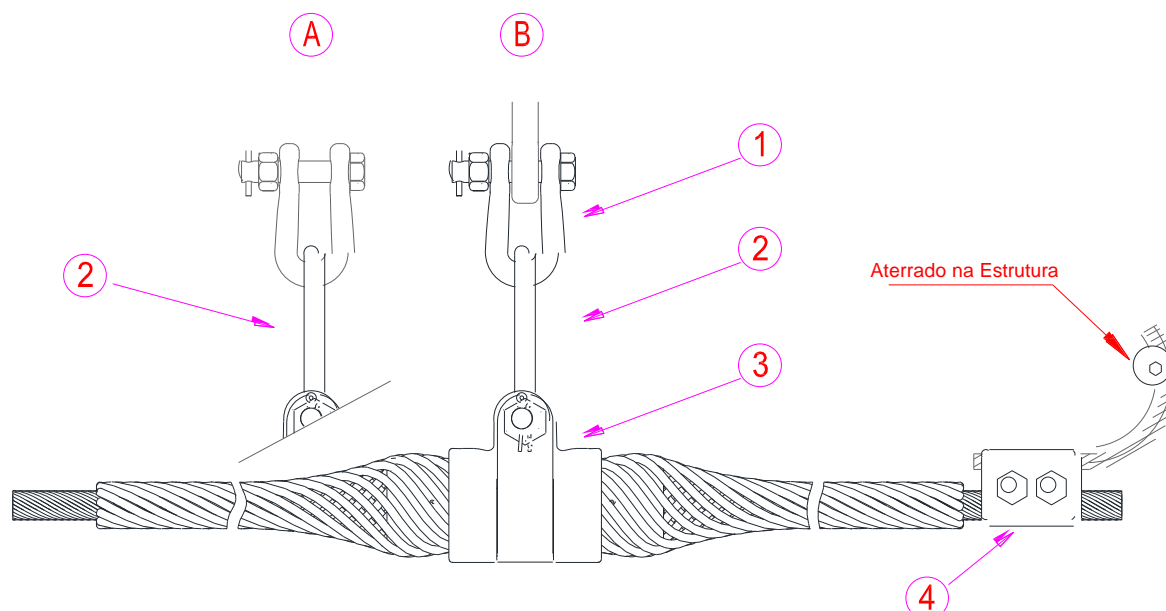
N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 45 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



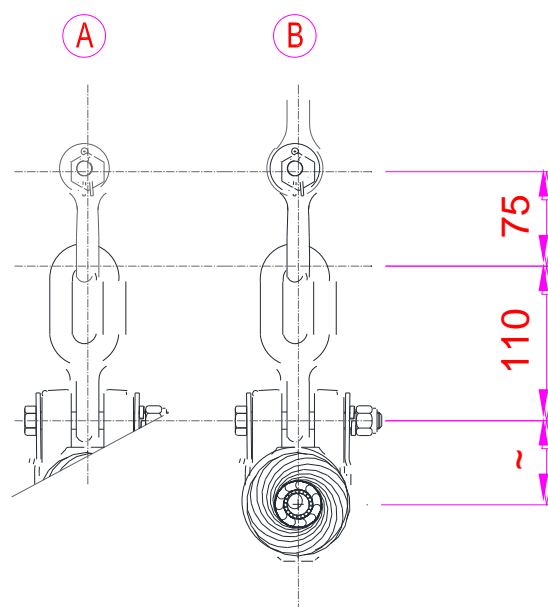
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XX– Conjunto de Suspensão Grampo Armado para CAA




### Detalhe Lateral de Montagem e Componentes



### Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões

(A) Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)


(B) Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

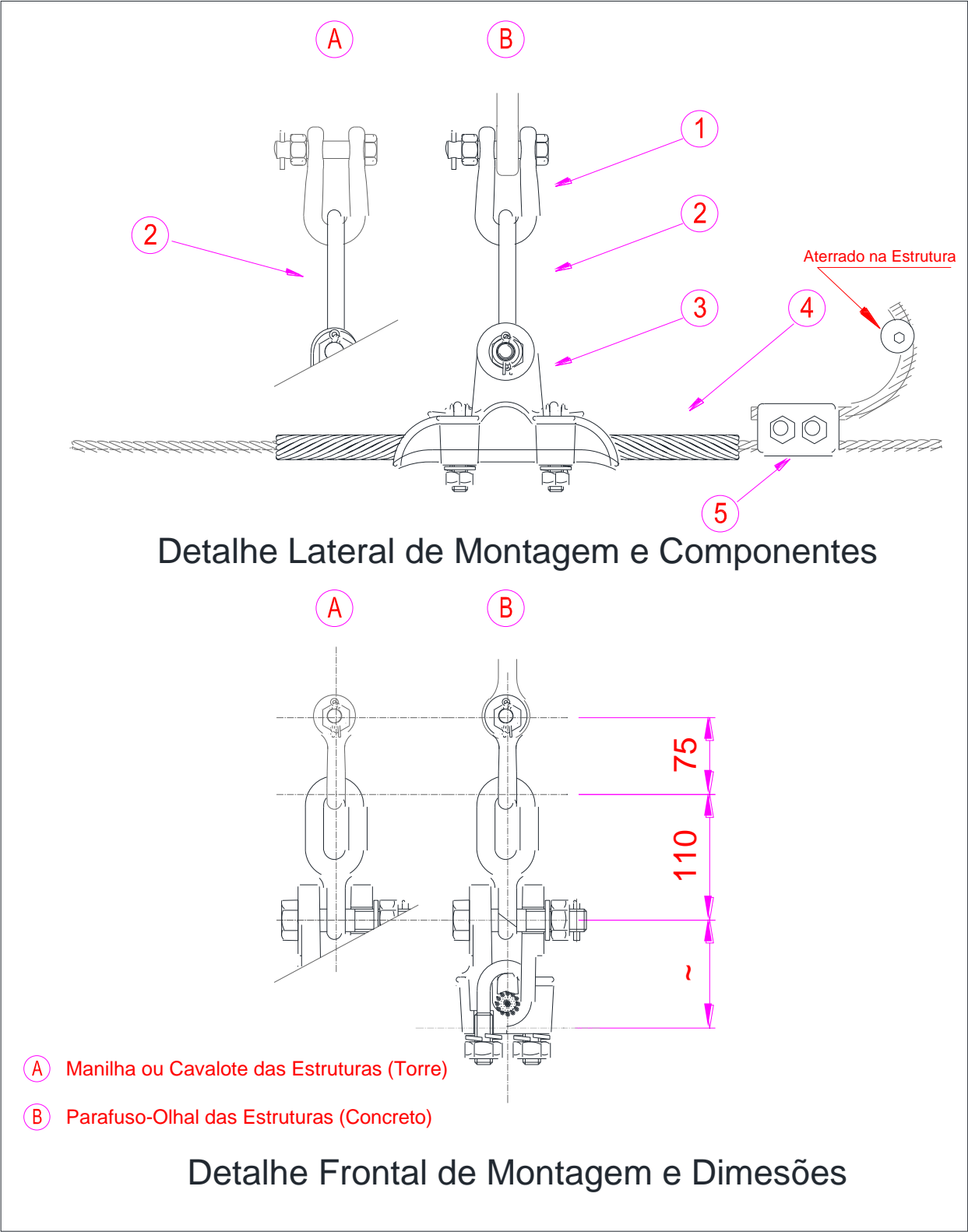
Conjunto de Suspensão Grampo Armado para CAA				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Grampo de Suspensão Armado (Nota 1)	06032	PC	1
04	Conector Paralelo (Nota 1)	FT008	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03	-	-	-	-
04	-	-	-	-


 <i>Público</i>	Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
	Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

**ANEXO XXI – Conjunto de Suspensão Grampo Monoarticulado para CAA**



N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	20/12/2022	48 de 61



 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Suspensão Grampo Monoarticulado para CAA				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Grampo de Suspensão Monoarticulado (Nota 1)	06032	PC	1
04	Armadura Pré-formada (Nota 1)	06017	PC	1
05	Conector Paralelo (Nota 1)	FT008	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03	-	-	-	-
04	-	-	-	-
05	-	-	-	-

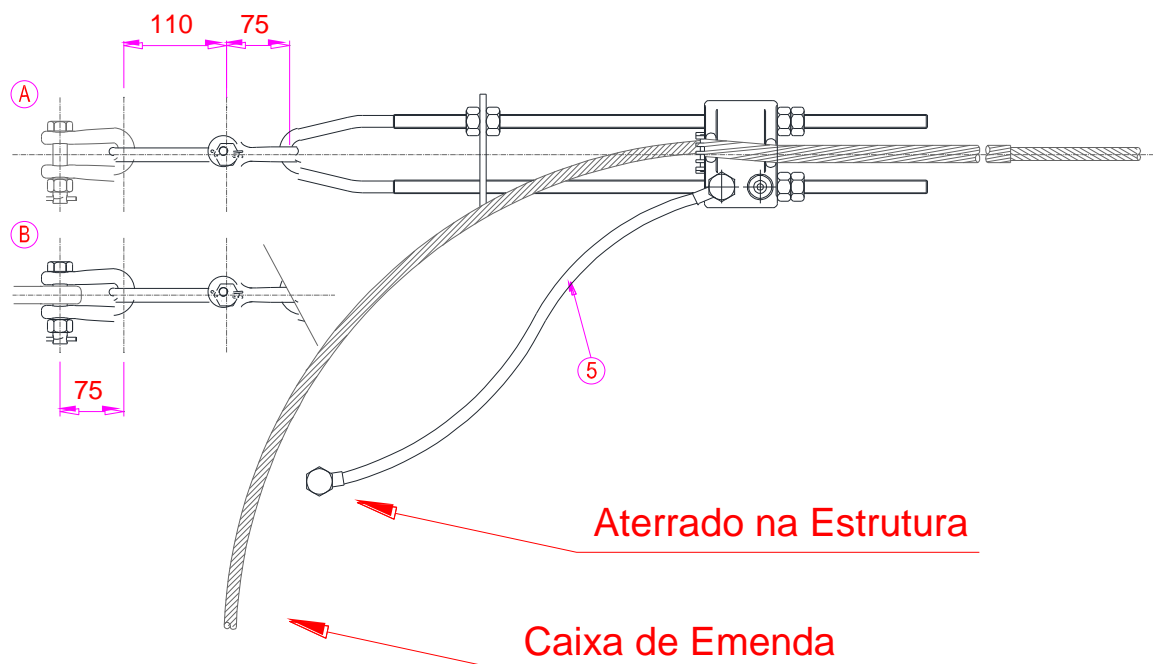
N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 49 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



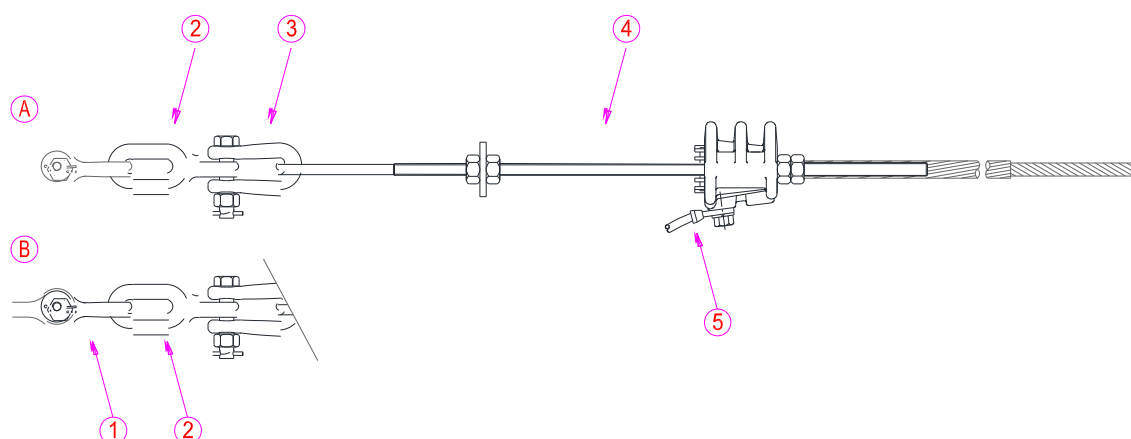
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação  
 Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões  
 Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XXII – Conjunto de Ancoragem para OPGW




### Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões



### Detalhe Superior de Montagem e Componentes

(A) Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)

(B) Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Ancoragem para OPGW				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Manilha Reta	18533	PC	1
04	Grampo de Ancoragem para OPGW (Nota 1)	FT023	PC	1
05	Cabo de Aterramento	FT011	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
04	-	-	-	-
05	10-000-036-534			



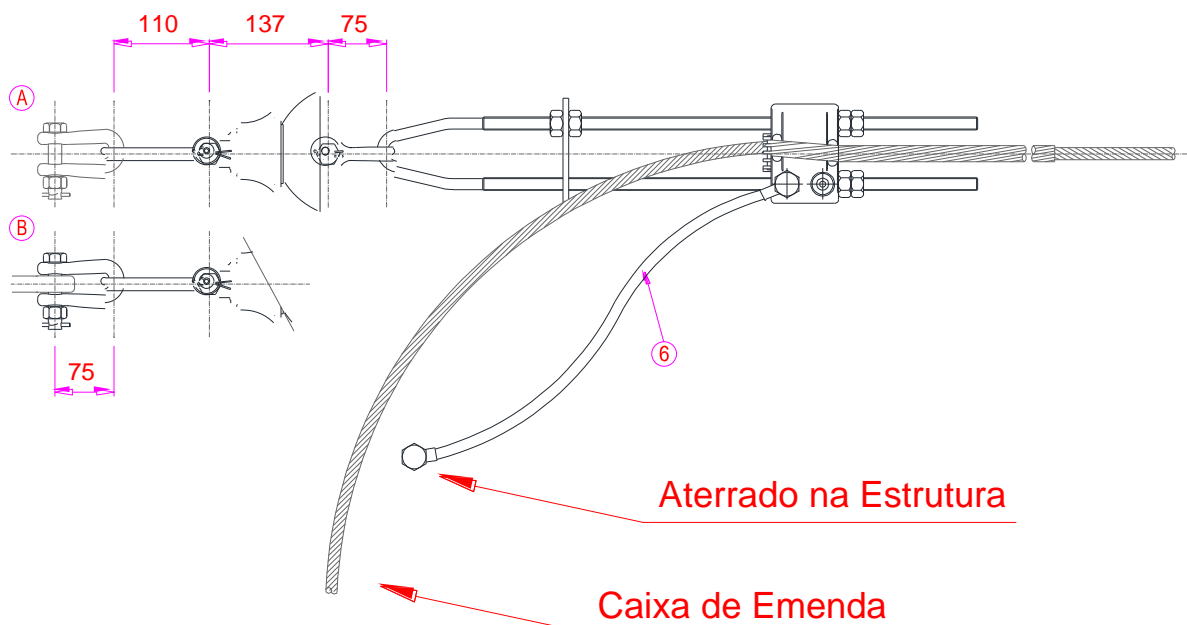
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

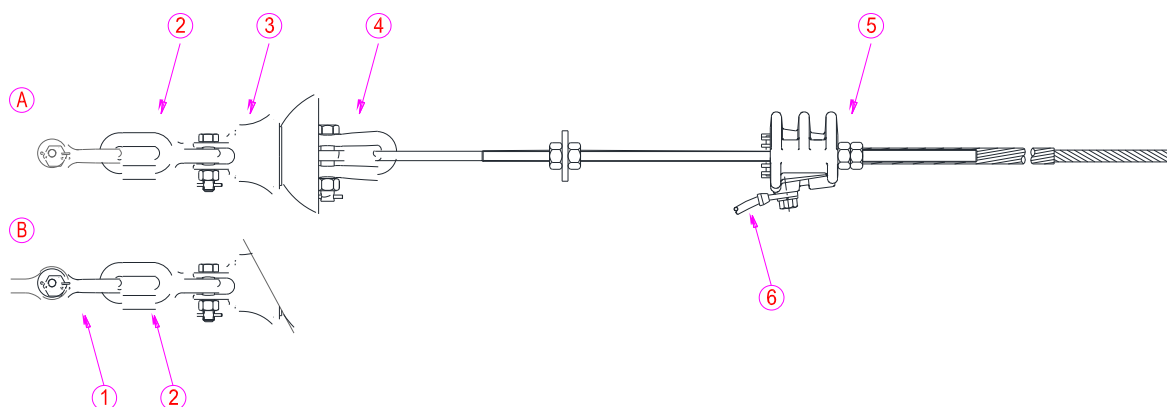
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XXIII – Conjunto de Ancoragem com Isolador para OPGW




## Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões



## Detalhe Superior de Montagem e Componentes

(A) Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)

(B) Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Ancoragem com Isolador para OPGW				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Isolador Garfo-Olhal	01000	PC	1
04	Manilha Reta	18533	PC	1
05	Grampo de Ancoragem para OPGW (Nota 1)	FT023	PC	1
06	Cabo de Aterramento	FT011	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03				
04	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
05	-	-	-	-
06	10-000-036-534			



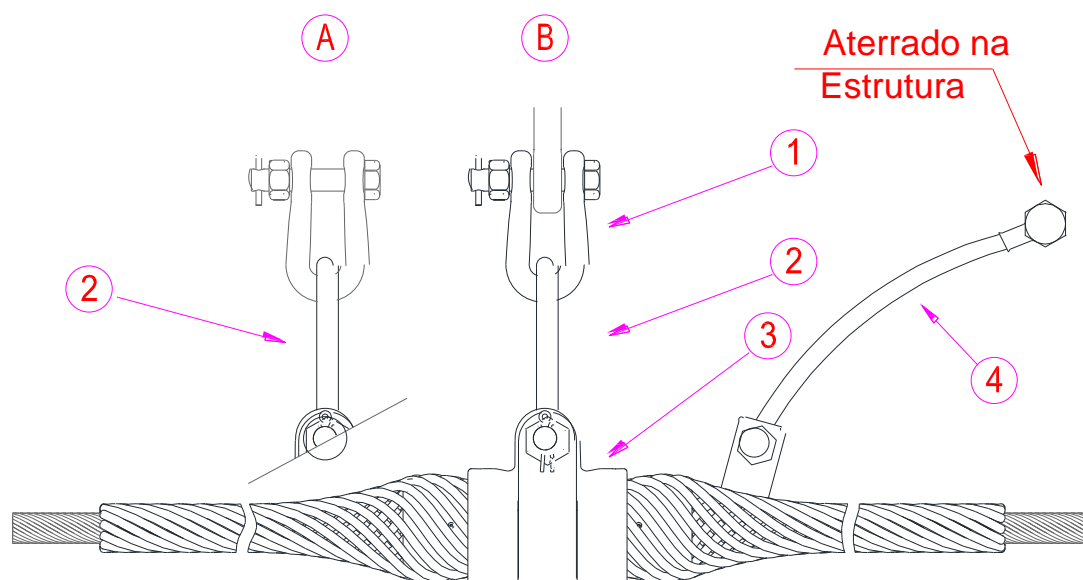
Público

Tipo de Documento: Padrão de Instalação

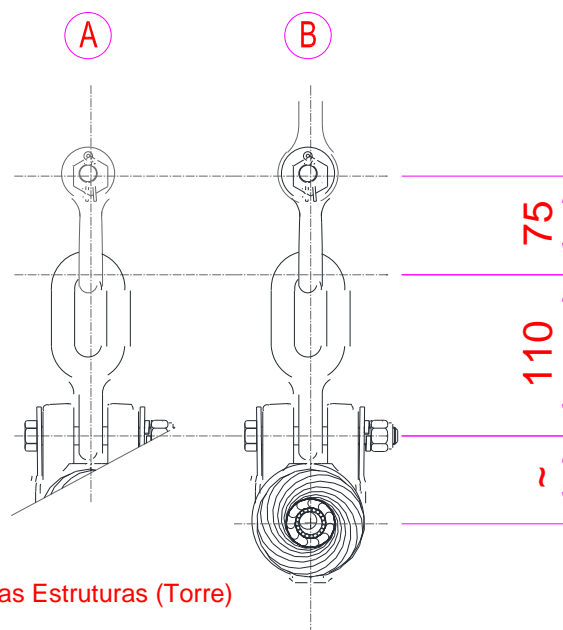
Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XXIV – Conjunto de Suspensão para OPGW




## Detalhe Lateral de Montagem e Componentes



A Manilha ou Cavalote das Estruturas (Torre)

B Parafuso-Olhal das Estruturas (Concreto)

## Detalhe Frontal de Montagem e Dimensões

 <p><b>CPFL</b> ENERGIA</p> <p><i>Público</i></p>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Conjunto de Suspensão para OPGW				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Manilha Reta	18533	PC	1
02	Elo-Olhal 90º	18533	PC	1
03	Grampo de Suspensão Armado OPGW (Nota 1)	FT022	PC	1
04	Cabo de Aterramento	FT011	PC	1

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	10-000-041-149	11-000-039-531		50-000-001-011
02	10-000-041-875	11-000-040-537		50-000-001-072
03	-	-	-	-
04	10-000-036-534			

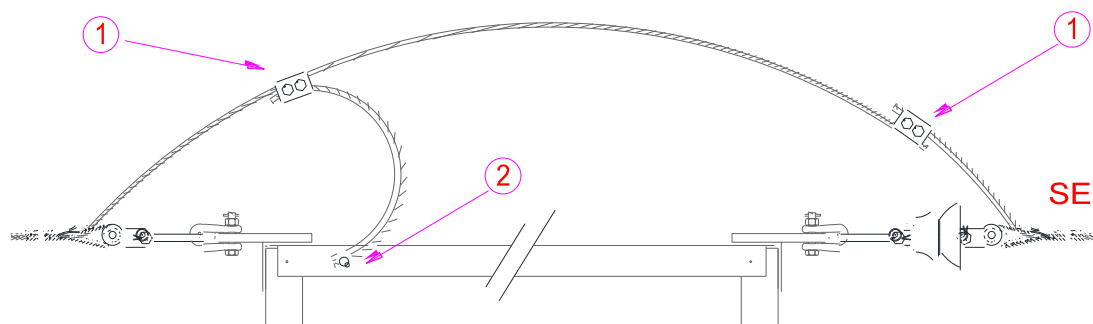
N.Documento: 19395	Categoria: Instrução	Versão: 1.0	Aprovado por: JOSE CARLOS FINOTO BUEN	Data Publicação: 20/12/2022	Página: 55 de 61
-----------------------	-------------------------	----------------	--	--------------------------------	---------------------



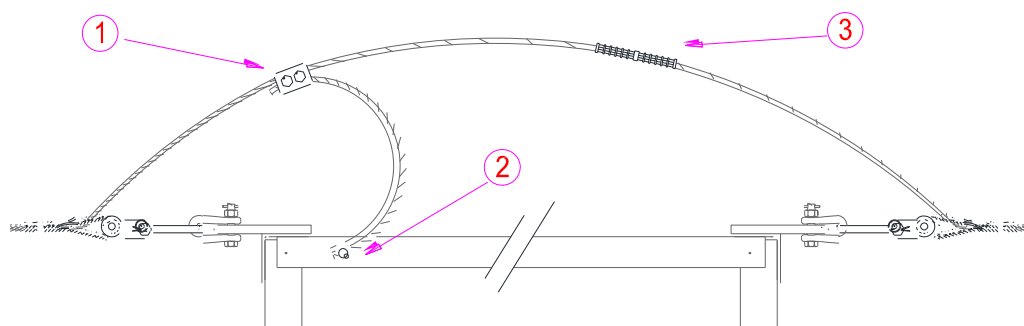
Público

Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

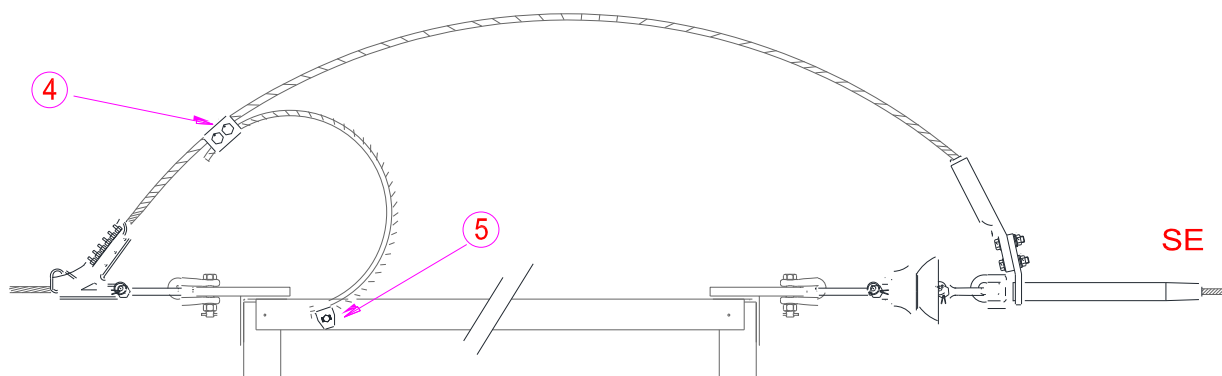
## ANEXO XXV – Passagem de Para-raios entre Conjuntos de Ancoragem



I - Passagem de Para-raios CAG em Saída de Subestações



II - Passagem de Para-raios CAG entre Conjuntos de Ancoragem



III - Passagem de Para-raios CAA em Saída de Subestações



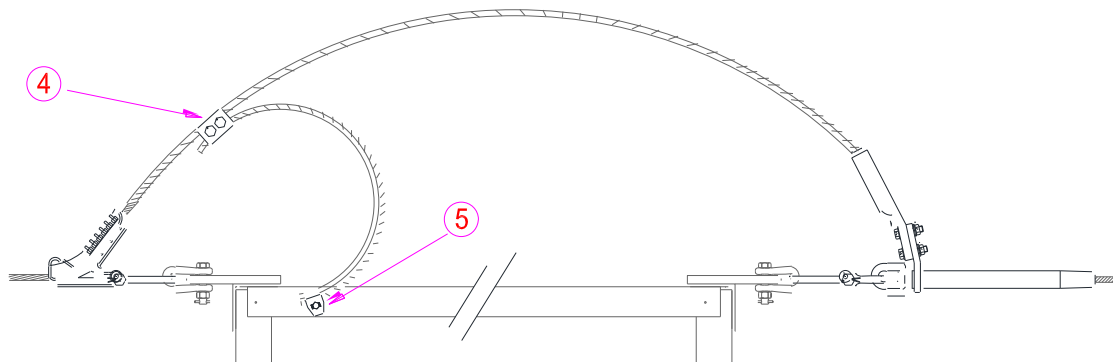


Público

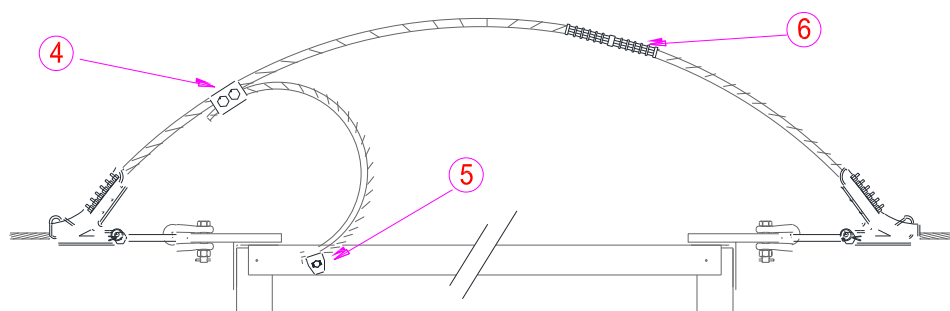
Tipo de Documento: Padrão de Instalação

Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões

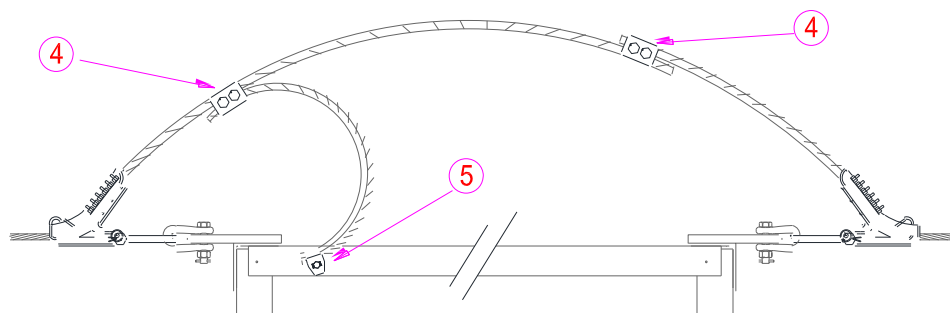
Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores




IV - Passagem de Condutor entre Grampos de Ancoragem



V - Passagem de Para-raios CAA entre Grampos de Passagem



VI - Passagem de Para-raios CAA entre Grampos de Passagem

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

Passagem de Para-Raios entre Conjuntos de Ancoragem				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Conector Paralelo Aço (Nota 1)	FT020	PC	-
02	Prensa Fio Circular	06051	PC	-
03	Emenda à Compressão sem Tensão (Nota 1)		PC	-
04	Conector Paralelo Liga de Alumínio (Nota 1)	FT008	PC	-
05	Conector Aterramento Liga de Alumínio (Nota 1)	FT004	PC	-
06	Emenda à Compressão sem Tensão (Nota 1)	06038	PC	-

1 – Deve ser conforme o cabo de para-raios utilizado.

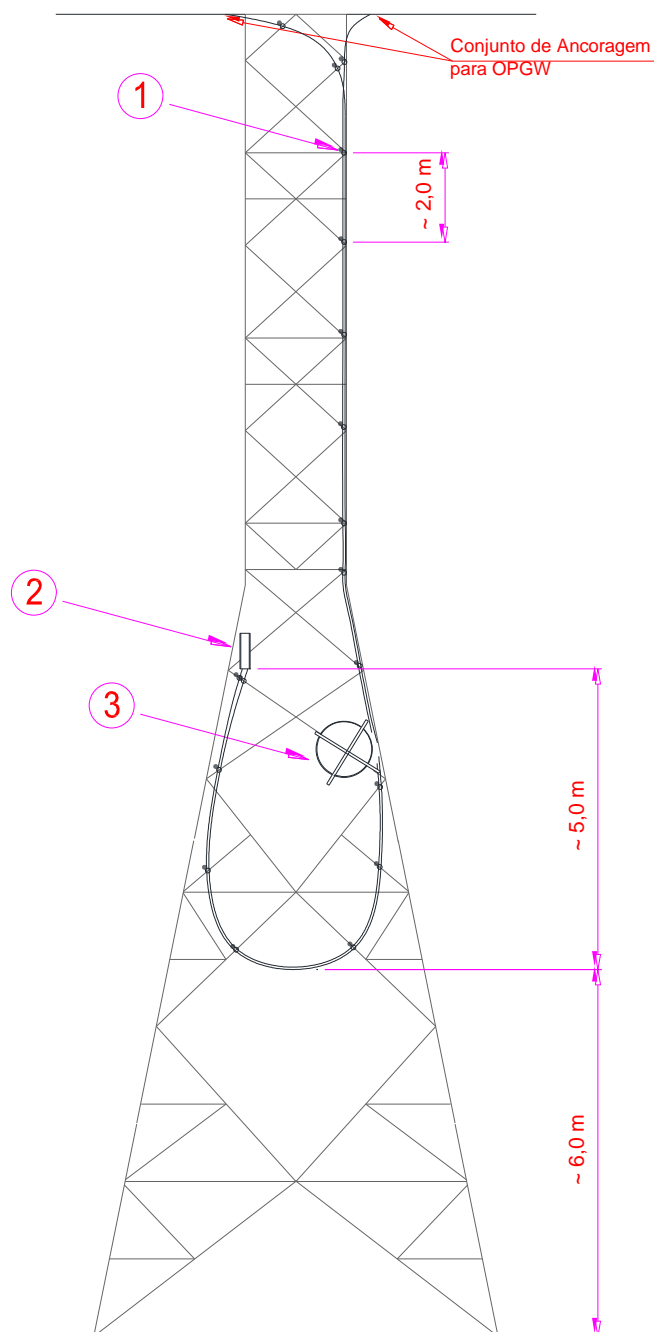
Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	-	-	-	-
02	10-000-020-834			50-000-001-265
03	-	-	-	-
04	-	-	-	-
05	-	-	-	-
06	-	-	-	-



Público


Tipo de Documento:	Padrão de Instalação
Área de Aplicação:	Engenharia de Normas e Padrões
Título do Documento:	Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## ANEXO XXVI – Conjunto de Emenda para OPGW



Detalhe da Instalação de Caixa de Emendas para Fibra Óptica em Suportes de Linhas de Transmissão

N.Documento:	Categoria:	Versão:	Aprovado por:	Data Publicação:	Página:
19395	Instrução	1.0	JOSE CARLOS FINOTO BUEN	20/12/2022	59 de 61

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores


Conjunto Padrão de Emenda para OPGW				
Item	Material	E.T.	U.M.	Qtde
01	Grampo Guia de Descida para OPGW (Nota 1)	FT009	PC	Nota 3
02	Caixa Emenda Fibra Óptica com Suporte (Nota 2)	FT014	PC	1
03	Cruzeta Reserva de Cabo com Suporte (Nota 2)	FT010	PC	1

1 – Deve ser conforme OPGW utilizado;

2 – Deve ser conforme o padrão da estrutura;

3 – Deve ser em quantidade compatível com a altura estrutura.

Item	Código 10 (ZLAG)	Código 11 (NLAG)	Código 40 (HIBE)	Código 50 (ZINV)
01	-	-	-	-
02	-	-	-	-
03	-	-	-	-

 <b>Público</b>	Tipo de Documento: Padrão de Instalação
	Área de Aplicação: Engenharia de Normas e Padrões
	Título do Documento: Conjuntos de Para-Raios e Cadeias de Isoladores

## 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
-	-	Publicação do documento.