
	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas  Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 1/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

## SUMÁRIO

1 CONTROLE DAS ALTERAÇÕES.....	2
2 DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS.....	2
3 OBJETIVO .....	2
4 RESPONSABILIDADES .....	2
5 DEFINIÇÕES .....	2
6 CRITÉRIOS .....	3
6.1 CRITÉRIOS GERAIS.....	3
7 REFERÊNCIAS .....	5
8 ANEXOS.....	6

Cópia não controlada - 03/12/2019

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 2/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

## 2 CONTROLE DAS ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
0	30/09/2019	Criação do Documento

Nome dos Grupos
Diretor-Presidente, Superintendente, Gerente, Gestores E Funcionários.

## 3 DOCUMENTOS SUBSTITUÍDOS

Este documento substitui os seguintes documentos:

Documento	Rev.	Descrição	Substituição	Distribuidora
ND.07	4	Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição de Energia Elétrica	Total.	Elektro

Nota: Esta norma e a DIS-NOR-014 – Projeto de Rede de Distribuição Aérea Multiplexada de Baixa Tensão substituem totalmente o normativo ND.07.

## 4 OBJETIVO

Esta norma padroniza as estruturas para redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos de potência multiplexados autossustentados com isolação extrudada de XLPE para tensões até 15 kV.

## 5 RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, engenharia, suprimento, elaboração de projetos, construção, ligação, manutenção e operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.


## 6 DEFINIÇÕES

### 6.1 Distribuidora

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica nos Estados da Bahia (Coelba), Pernambuco (Celpe), Rio Grande do Norte (Cosern) e São Paulo (Elektro), pertencentes ao Grupo Neoenergia.

### 6.2 Neoenergia Nordeste

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica nos Estados da Bahia (Coelba), Pernambuco (Celpe) e Rio Grande do Norte (Cosern).

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 3/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### 6.3 Neoenergia Sudeste

Denominação dada à empresa fornecedora dos serviços de distribuição de energia elétrica no Estado de São Paulo (Elektro).

### 6.4 Braço com Grampo para Rede Multiplexada

Conjunto formado por um suporte fabricado em liga de alumínio ou aço carbono galvanizado por imersão a quente, e grampo de material polimérico para suspensão de cabos multiplexados em redes secundárias ou primárias até 25 kV.

### 6.5 Cabos Isolados Multiplexados de Média Tensão

Cabo de potência multiplexado auto-sustentado, constituído por três condutores fase, isolados e blindados, com cobertura, reunidos ao redor de um elemento de sustentação para utilização em redes aéreas de distribuição de energia elétrica até 15 kV, conforme ABNT NBR 9024.

## 7 CRITÉRIOS

### 7.1 Critérios Gerais

**7.1.1** Os projetos elaborados utilizando a revisão anterior deste normativo, conforme item 3, devem ser aceitos pelo período de 6 meses após a data de publicação deste normativo.

**7.1.2** A rede deve ser projetada em conformidade com os critérios estabelecidos na DIS-NOR-012 – Critérios para Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Aérea.


**7.1.3** As redes aéreas primárias em tensões até 15 kV, preferencialmente, devem ser projetadas e construídas com cabo coberto em espaçadores. Os cabos multiplexados autossustentados de 15 kV devem ser aplicados em situações específicas, quando não for possível a aplicação de rede compacta em espaçadores.

**7.1.4** Pode ser utilizado olhal em conjunto com manilha sapatilha e alça pré-formada para realizar ancoragem de cabos nas estruturas padronizadas.

**7.1.5** Em estruturas em tangente e com ângulo de deflexão de até 30°, o cabo multiplexado deve ser fixado em braço com grampo para rede multiplexada, conforme Figura 1. Nas redes da Neoenergia Sudeste, onde é utilizado o conjunto grampo/cruzeta para sustentação do cabo multiplexado, o ângulo máximo de deflexão permitido é de 10°.

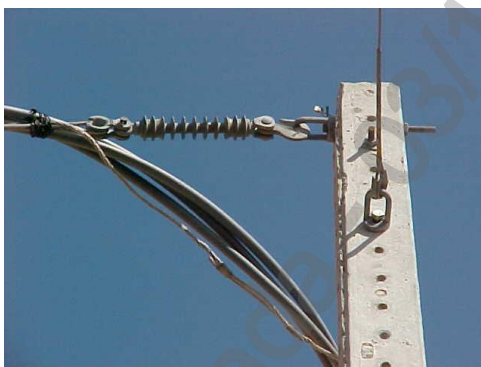


**Figura 1 – Braço com Grampo para Rede Multiplexada**

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 4/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

**7.1.6** O cabo messageiro dos cabos multiplexados de média tensão deve ser aterrado nos fins de linha da rede, nas estruturas de derivação, onde há a transição da rede isolada para rede nua.


**7.1.7** Na primeira estrutura da saída de um alimentador de uma subestação, o messageiro não deve ser aterrado, não deve ser projetada rede secundária e a sua ancoragem deve ser feita com isolador do tipo bastão, conforme Figura 2. Nas demais estruturas, o messageiro deve ser aterrado conforme item 0



**Figura 2 – Ancoragem do Cabo Messageiro com Isolador Bastão**

**7.1.8** Nas demais estruturas de ancoragem, não deve ser utilizado isolador do tipo bastão, bastando a manilha sapatilha e a alça pré-formada, conforme a relação de materiais do Anexo I.


**7.1.9** As estruturas padronizadas estão dispostas no Anexo I.

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 5/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

## 8 REFERÊNCIAS

- NR 10 - Segurança em instalações e serviços em eletricidade.
- NR 35 - Trabalho em altura.
- ABNT NBR 9024:2009 - Cabos de potência multiplexados auto-sustentados com isolação extrudada de XLPE para tensões de 10 kV a 35 kV com cobertura - Requisitos de desempenho.
- ABNT NBR 15688:2013 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus.
- ABNT NBR 15992:2013 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV.
- ABNT NBR 14165:2015 - Via férrea - travessia elétrica – requisitos.
- DIS-ETE-027 - Transformadores de distribuição.
- DIS-ETE-011 - Postes de concreto armado para rede de distribuição.
- DIS-ETE-002 - Poste de fibra de vidro.
- DIS-NOR-012 - Critérios para Elaboração de Projeto de Rede de Distribuição Aérea.

Cópia não controlada 03/12/2019

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 6/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

## 9 ANEXOS

### ANEXO I – Índice de Desenhos de Estruturas

Referência	Nome	Descrição
Estrutura 1	STA70	Estruturas em tangente com mensageiro até 70 mm <sup>2</sup> (Ver notas)
Estrutura 2	STA95	Estruturas em tangente com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup> (Ver notas)
Estrutura 3	FLAA	Ângulos de 10° a 60° com mensageiro até 70 mm <sup>2</sup>
Estrutura 4	FLAD	Ângulos maiores que 60° com mensageiro até 70 mm <sup>2</sup>
Estrutura 5	STAA	Ângulos de 10° a 45° com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup>
Estrutura 6	FLAA	Ângulos de 10° a 45° com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup>
Estrutura 7	FLAAD	Ângulos maiores que 45° com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup>
Estrutura 8	INPA70	Interligação cabo nu ou multiplexado com mensageiro até 70 mm <sup>2</sup>
Estrutura 9	INPA95	Interligação cabo nu ou multiplexado com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup>
Estrutura 10	DPNA70	Derivação cabo nu ou multiplexado com mensageiro até 70 mm <sup>2</sup>
Estrutura 11	DPNA95	Derivação cabo nu ou multiplexado com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup>
Estrutura 12	DPPA70	Derivação cabo multiplexado – cabo multiplexado com mensageiro até 70 mm <sup>2</sup>
Estrutura 13	DPPA95	Derivação cabo multiplexado – cabo multiplexado com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup>
Estrutura 14	DNPA70	Derivação cabo nu – cabo multiplexado com mensageiro até 70 mm <sup>2</sup>
Estrutura 15	DNPA95	Derivação cabo nu – cabo multiplexado com mensageiro de 95 mm <sup>2</sup>
Estrutura 16	ITA-FLBI	Posto de transformação secundária em fim de rede
Estrutura 17	ITA-STBI	Posto de transformação secundária em tangente
Estrutura 18	-	Aterramento: condutor externo
Estrutura 19	-	Aterramento: condutor interno

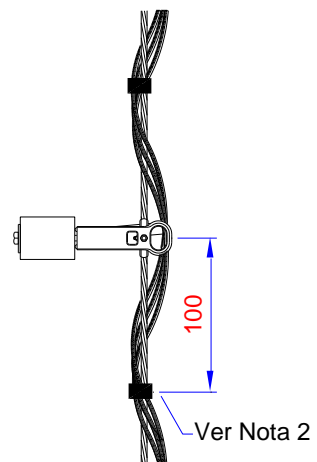
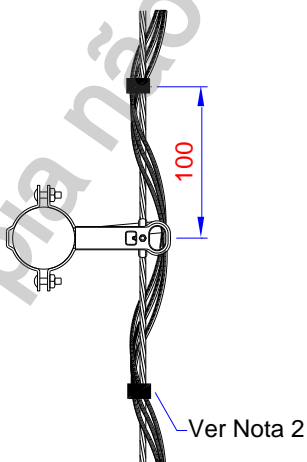
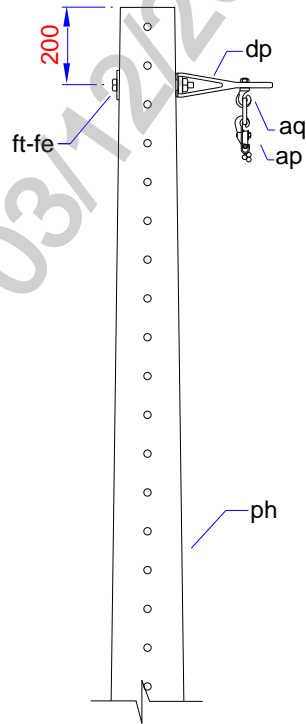
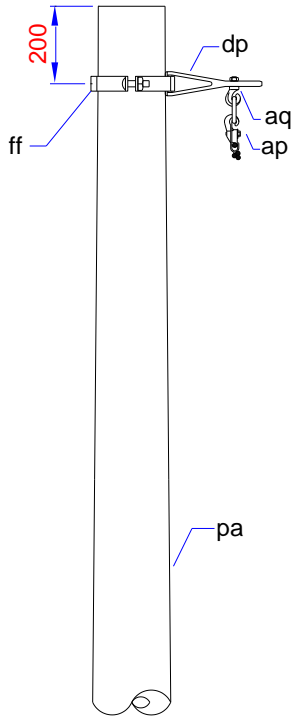
#### Notas:


1. Nessas estruturas, se a fixação do cabo multiplexado for feita por braço com grampo para rede multiplexada, o ângulo de deflexão da rede pode ser de até 30°;
2. Nas redes da Neoenergia Sudeste, onde é utilizado o conjunto grampo/cruzeta para sustentação do cabo multiplexado, o ângulo máximo de deflexão permitido é de 10°.

**ANEXO II – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 1 - STA70**

Estruturas em tangente com mensageiro até 70 mm<sup>2</sup>



	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 8/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura STA70

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ap	Nota 1	51636	Grampo de liga de alumínio para sustentação de cabos multiplexados	1	1	
aq	Nota 1	50057	Grampo de liga de alumínio para sustentação de cabos multiplexados	1	1	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	1	1	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	-	1	Altura de Aplicação
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	-	1	
pa	DIS-EET-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
ph	DIS-EET-011	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura

**Notas:**

1. Substituir estes materiais por um braço com grampo para rede multiplexada (3412001);
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio coberto de alumínio (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Esta estrutura é aplicável em tangente e para  $\alpha \leq 10^\circ$ ;
4. Nas redes projetadas com o braço com grampo para rede multiplexada (3412001) a estrutura pode ser utilizada em ângulo de deflexão da rede de até  $30^\circ$ .

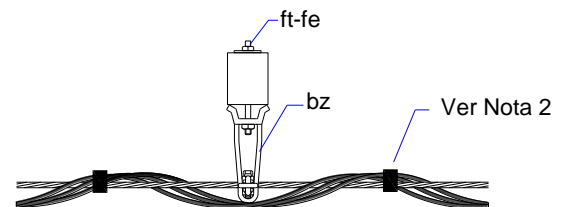
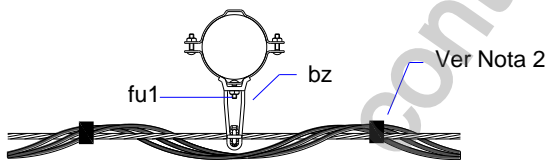
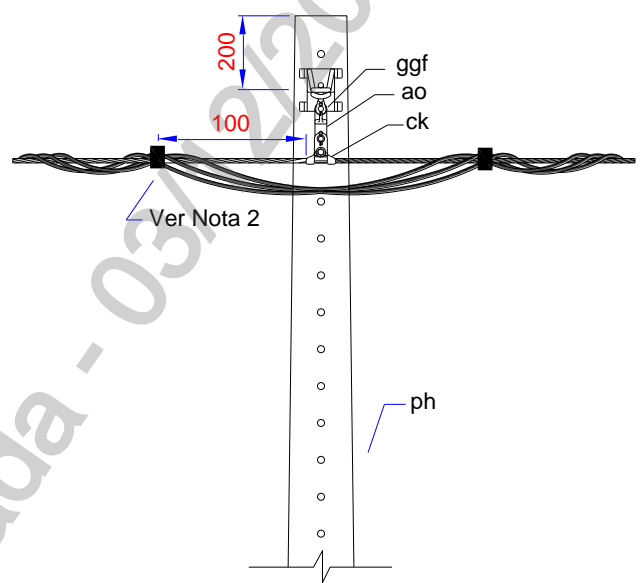
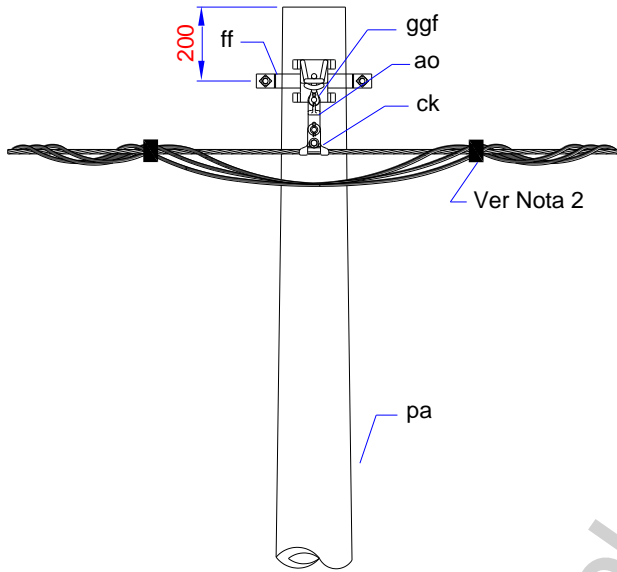
Cópia não controlada - 03/12/20




**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 2 - STA95**

Estruturas em tangente com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>



Cópia não controlada - 03/10/2019

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 10/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura STA95

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ao	Nota 1	50058	Garfo e olhal de ferro fundido nodular	1	1	
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	1	1	
ck	Nota 1	51635	Grampo de ferro fundido nodular	1	1	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	-	1	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	-	1	Altura de Aplicação
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	1	-	Altura de Aplicação
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	1	1	
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura

**Notas:**

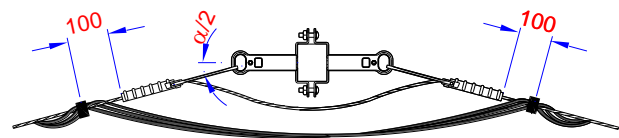
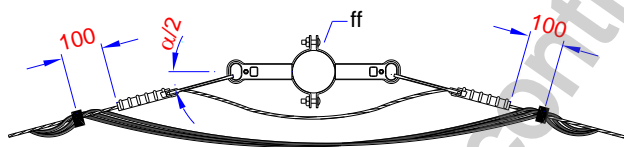
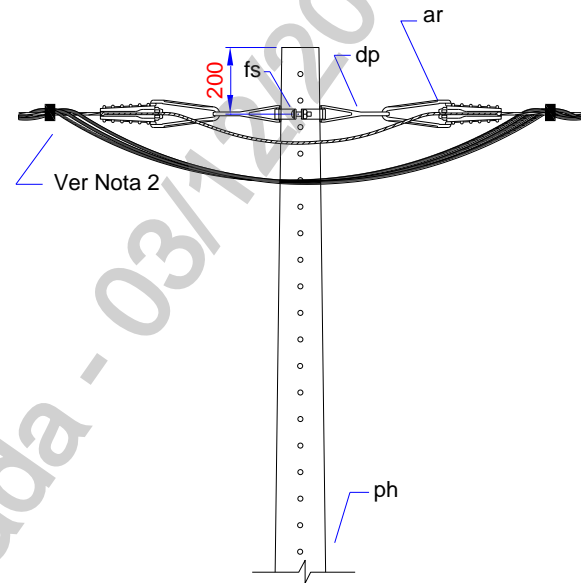
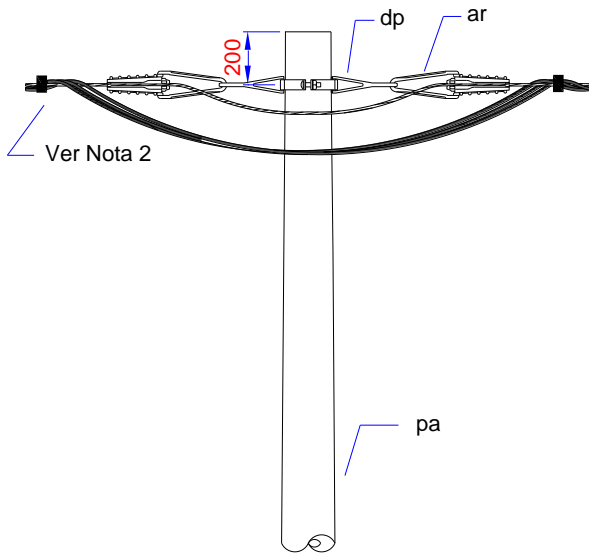
1. Substituir estes materiais por um braço com grampo para rede multiplexada (3412001);
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio coberto de alumínio (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Esta estrutura é aplicável em tangente e para  $\alpha \leq 10^\circ$ ;
4. Nas redes projetadas com o braço com grampo para rede multiplexada (3412001) a estrutura pode ser utilizada em ângulo de deflexão da rede de até  $30^\circ$ .

Cópia não controlada - 0312/2019


**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 3 – FLAA**

Ângulos de 10° a 60° com mensageiro até 70 mm<sup>2</sup>



Cópia não controlada - 03/10/2019

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 12/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura FLAA

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	2	2	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	2	2	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
pa	DIS-EET-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
ph	DIS-EET-011	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura

**Notas:**

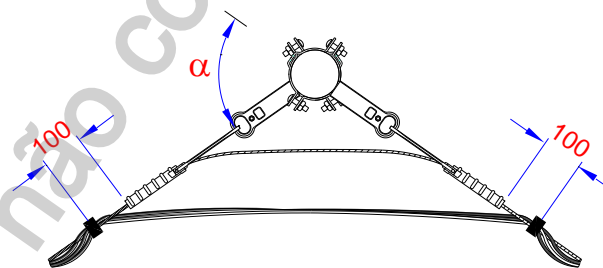
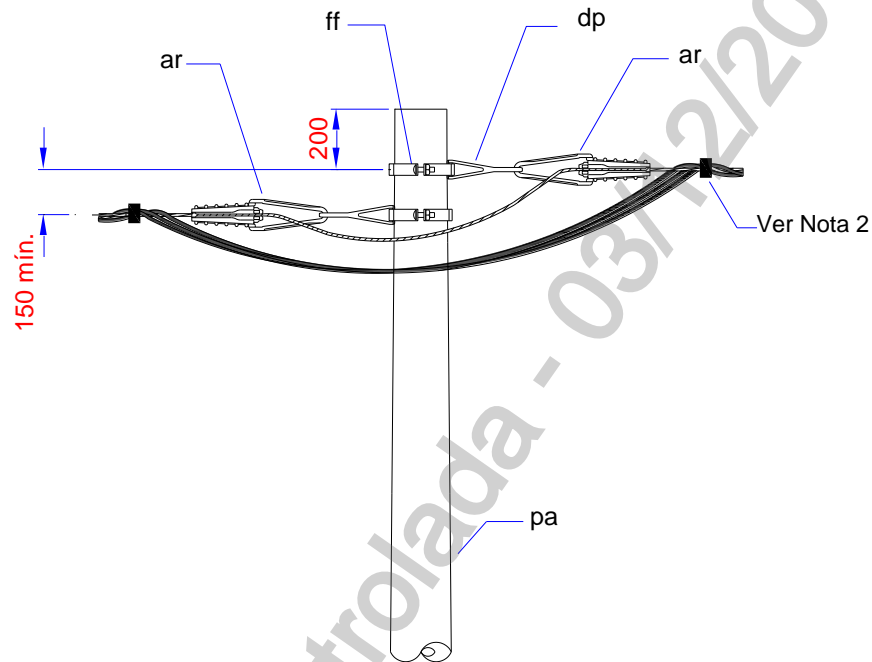
1. Substituir estes materiais por duas alças pré-formadas, dois olhais para parafuso (3486040) e duas manilhas sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Esta estrutura é aplicável para  $10^\circ < \alpha \leq 60^\circ$ ;
3. Se for utilizado o braço com grampo para rede multiplexada (3412001), o ângulo mínimo para que esta estrutura deva ser aplicada passa para  $30^\circ$ ;
4. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
5. Se forem utilizados grampos de ancoragem, a estrutura pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre os mesmos para que não tenham esforço mecânico.


Cópia não controlada - 03/12/2019

### ANEXO III – Estruturas Padronizadas

#### Estrutura 4 – FLAD

Ângulos maiores que  $60^\circ$  com mensageiro até  $70 \text{ mm}^2$



	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 14/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura FLAD

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	2	-	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	2	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	2	-	Altura de Aplicação
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura

**Notas:**

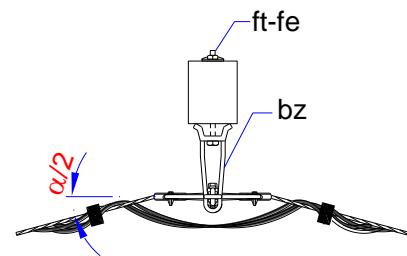
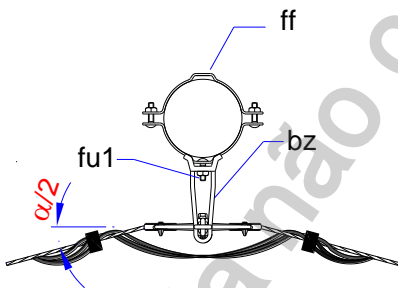
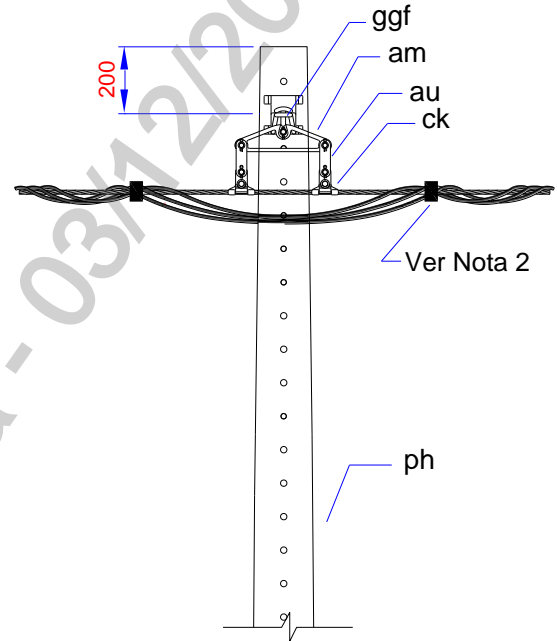
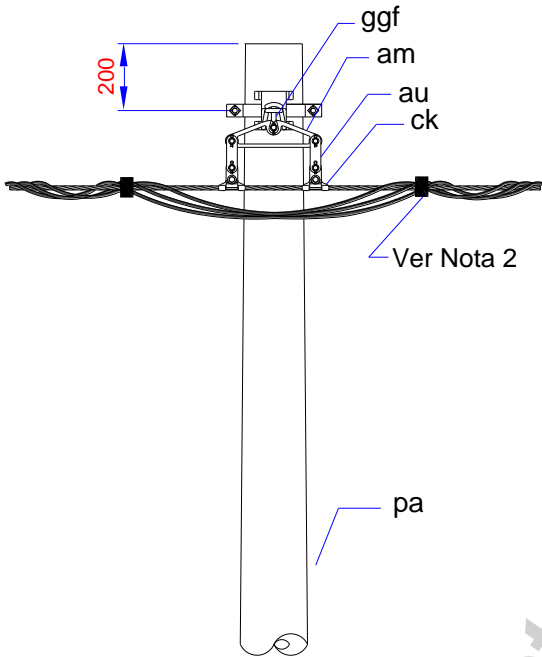
1. Substituir estes materiais por duas alças pré-formadas, dois olhais para parafuso (3486040) e duas manilhas sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Esta estrutura é aplicável para ângulos < 60°;
3. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
4. Se forem utilizados grampos de ancoragem, a estrutura pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre os mesmos para que não tenham esforço mecânico.

Cópia não controlada 031721201


**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 5 – STAA**

Ângulos de 10° a 45° com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>



Cópia não controlada - 03/12/2019

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 16/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura STAA

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
am	-	51614	Balancim de ferro nodular	1	1	Altura de Aplicação
au	Quadro 9	50061	Garfo duplo de ferro fundido nodular	2	2	
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	1	1	
ck	Nota 1	51635	Grampo de ferro fundido nodular	2	2	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	-	1	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	-	1	Altura de Aplicação
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	1	-	Altura de Aplicação
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	1	1	
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura

**Notas:**

1. Substituir estes materiais por um braço com grampo para rede multiplexada (3412001);
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Esta estrutura é aplicável para  $10^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ .

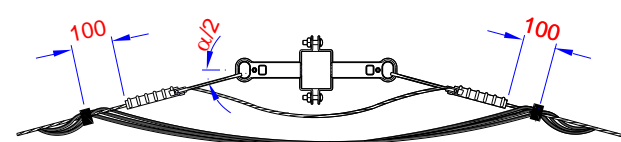
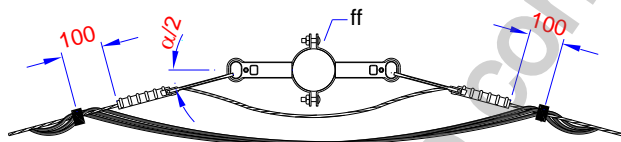
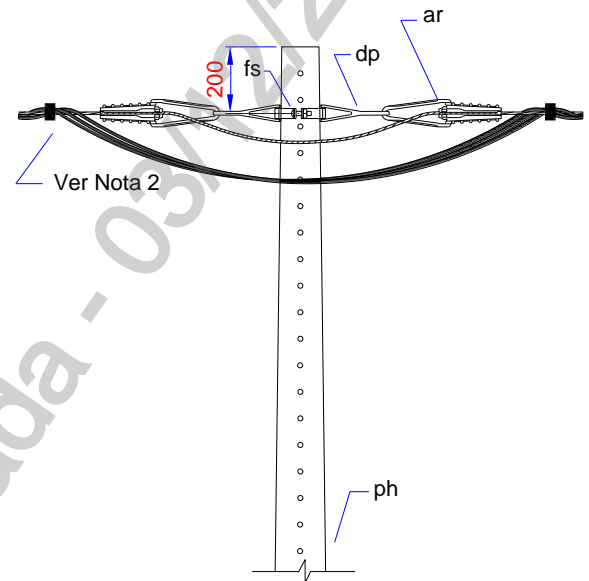
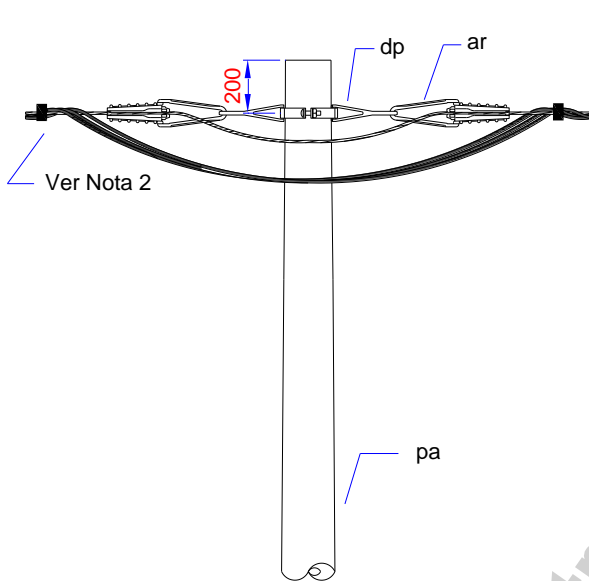
Cópia não controlada - 03/12/2019




**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 6 – FLAA**

Ângulos de 10° a 45° com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>



Cópia não controlada - 03/10/2019

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 18/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura FLAA

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	2	2	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	2	2	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura

**Notas:**

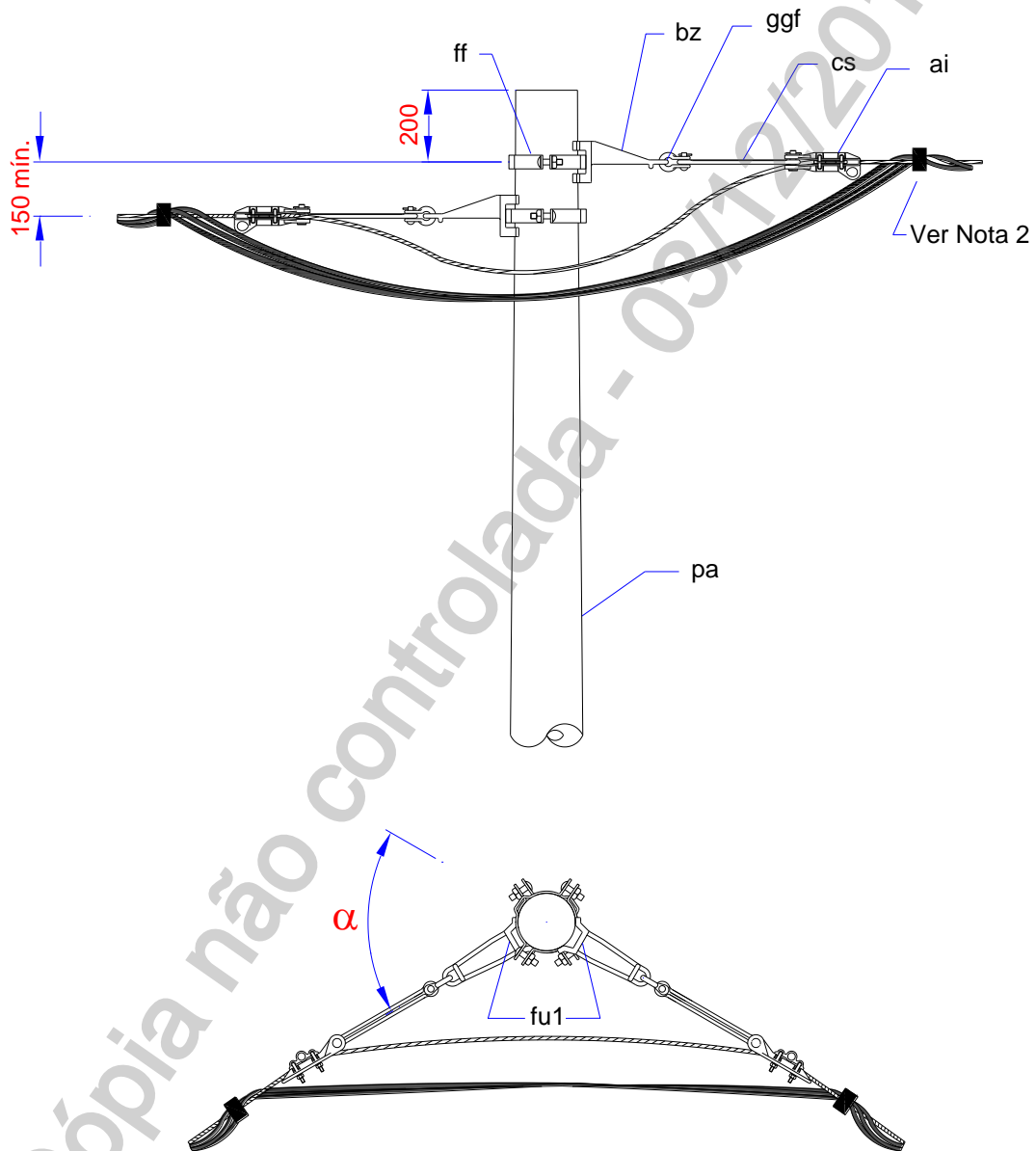
1. Substituir estes materiais por duas alças pré-formadas, dois olhais para parafuso (3486040) e duas manilhas sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Esta estrutura é aplicável para  $10^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ . Se na estrutura de tangente for utilizado o braço com grampo para rede multiplexada (3412001), o ângulo mínimo para esta estrutura passa para  $30^\circ < \alpha \leq 45^\circ$ ;
4. Se forem utilizados grampos de ancoragem, a estrutura pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre os mesmos para que não tenham esforço mecânico.


Cópia não controlada - 03/12/2019

### ANEXO III – Estruturas Padronizadas

#### Estrutura 7 – FLAAD

Ângulos maiores que 45° com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>



	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 20/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura FLAAD

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	2	-	Bitola do Cabo
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	2	-	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	2	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	2	-	Altura de Aplicação
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	2	-	
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura

**Notas:**

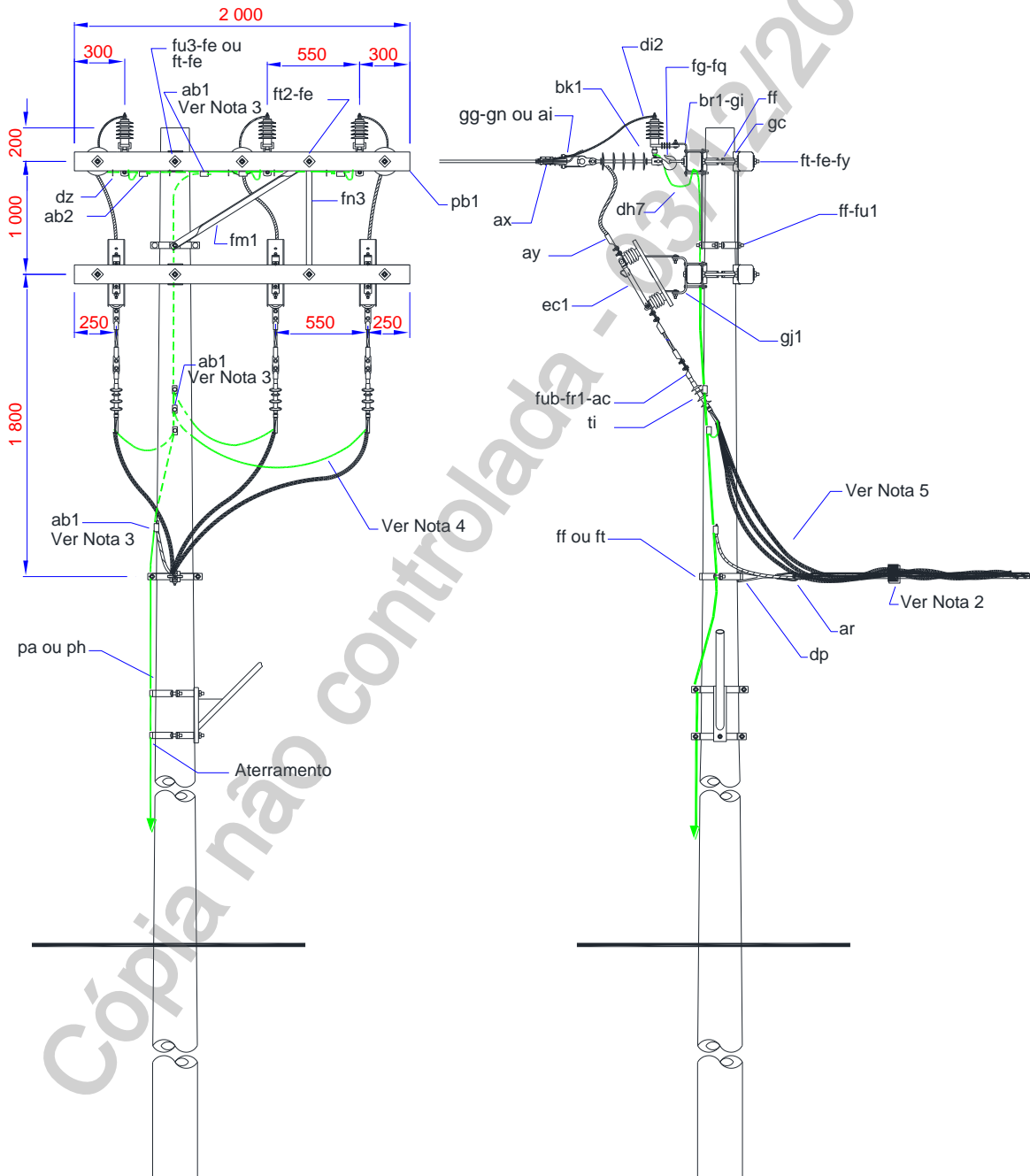
1. Substituir estes materiais por duas alças pré-formadas, dois olhais para parafuso (3486040) e duas manilhas sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Esta estrutura é aplicável para ângulos  $\alpha > 45^\circ$ ;
4. Se forem utilizados grampos de ancoragem, a estrutura pode ser usada também para emendas dos cabos, que devem ficar entre os mesmos para que não tenham esforço mecânico.


Cópia não controlada - 03/12/2019

**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 8 – INPA70**


Interligação cabo nu ou multiplexado com mensageiro até 70 mm<sup>2</sup>



	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 22/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura INPA70

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	5	5	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	3	3	Bitola do Cabo
ac	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	3	
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	4	4	Bitola do Cabo
ax	2418069	DIS-ETE-024	Conector derivação	3	3	
ay	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	3	
bk1	400057	59835	Isolador de ancoragem 15 kV	3	3	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	3	
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	1	1	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	1	1	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	2 m	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq.	adeq.	
ec1	500109	36002	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV	3	3	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	24	25	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	4	-	Altura de Aplicação
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	3	3	
fm1	3410140	51565	Mão-francesa perfilada de 993 mm	2	2	
fn3	3410139	55757	Mão-francesa plana de 1053 mm	1	1	
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	3	3	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	5	9	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	3	3	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	4	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	6	6	
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	10	10	
gc	3419030	59827	Sela de aço-carbono, para cruzeta de seção retangular 90 x 112,5 x comprimento adeq.	4	-	
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	3	3	
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	1	1	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	3	3	
gj1	3419218	51561	Suporte inclinado para seccionador unipolar	3	3	
gn	Quadro 2	Quadro 2	Alça pré-formada para cabo de alumínio CA-CAA	3	3	Bitola do Cabo
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb1	3340010	59991	Cruzeta de seção retangular de 90 x 90 x 2 400 mm	4	4	
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	3	3	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	2		
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	2		

	TITULO: <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	CODIGO: DIS-NOR-016	
		REV.: 00	Nº PAG.: 23/58
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 28/10/2019	

Notas:

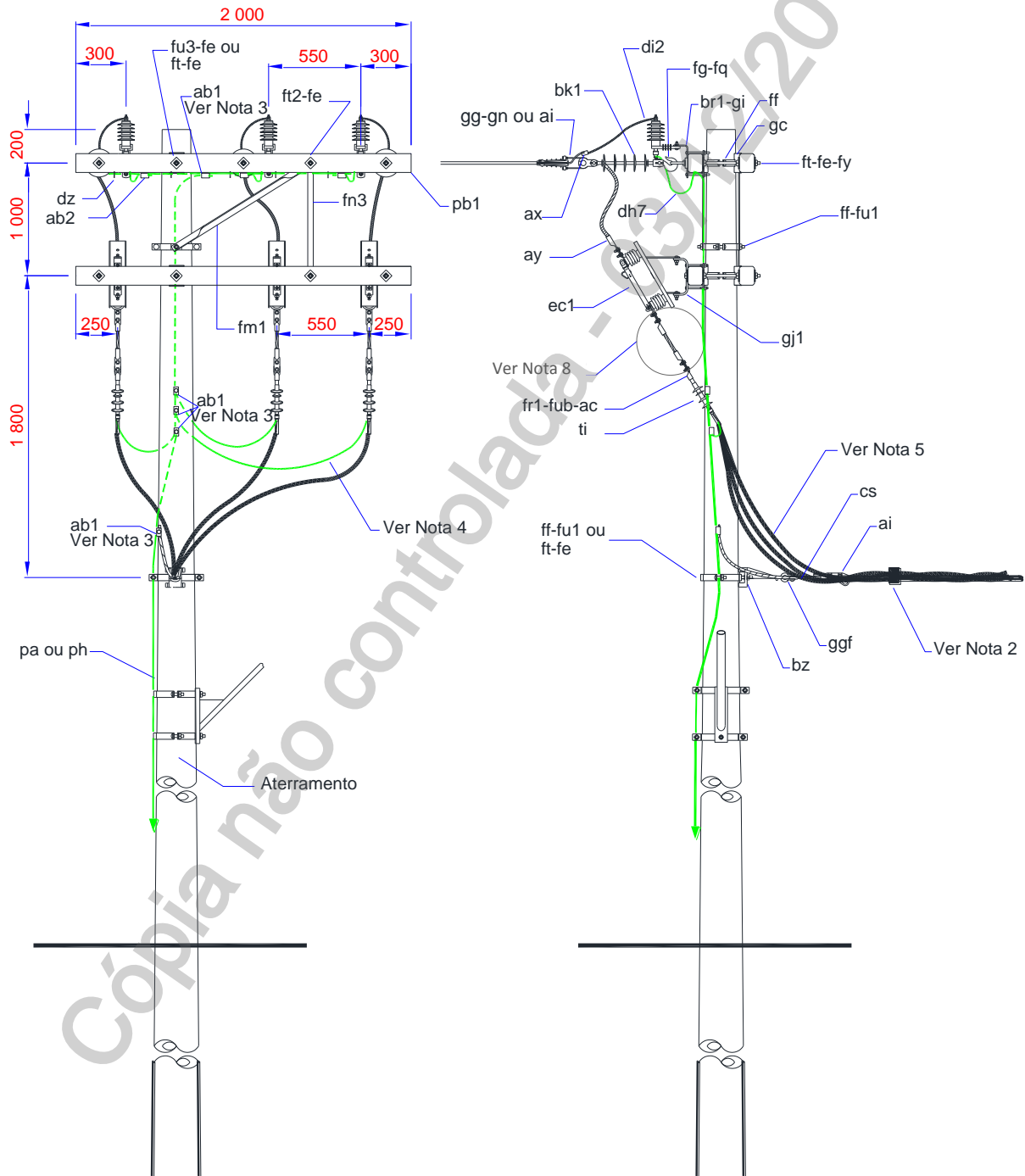
1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
4. Detalhamento das ligações com os terminais consultar ANEXO III ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido;
5. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
6. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
7. O detalhamento das conexões da terminação para cabos isolados está disponível no ANEXO IV.

Cópia não controlada - 03/12/2019

**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 9 – INPA95**

Interligação cabo nu ou multiplexado com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>







TITULO:

**Estruturas para Redes Aéreas  
Isoladas de Distribuição até 15 kV**

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

25/58

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

**Relação de Material – Estrutura INPA95**

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	2	2	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	6	6	Bitola do Cabo
ac	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	3	
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	4	4	Bitola do Cabo
aw	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	6	Altura de Aplicação
ay	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	3	
bk1	400057	59835	Isolador de ancoragem 15 kV	3	3	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	3	
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	1	1	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	1	1	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	2 m	
di	2225100	58637	Cabo de cobre flexível	adeq.	adeq.	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq.	adeq.	
ec1	500109	36002	Seccionador unipolar tipo faca, 15 kV - 630 A, NBI 95 kV	3	3	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	11	12	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	3	-	Altura de Aplicação
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	3	3	
fn2	Nota 3	51637	Mão-francesa plana de 726 mm	3	3	
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	3	3	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	5	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	3	3	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	3	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	6	6	
fuc	Nota 2	58285	Parafuso de fenda de comprimento adequado	6	6	Altura de Aplicação
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	4	
gc	3419030	59827	Sela de aço carbono 90 x 112,5 x comprimento adequado	2	2	
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	3	3	
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	1	1	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	3	3	
gj1	3419218	51561	Suporte inclinado para seccionador unipolar	3	3	
gn	Quadro 2	Quadro 2	Alça pré-formada para cabo de alumínio CA-CAA	3	3	Bitola do Cabo
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb2	3340011	59992	Cruzeta de seção retangular de 90 x 90 x 2 400 mm	2	2	
ph	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	3	3	

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas          Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 26/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

**Notas:**

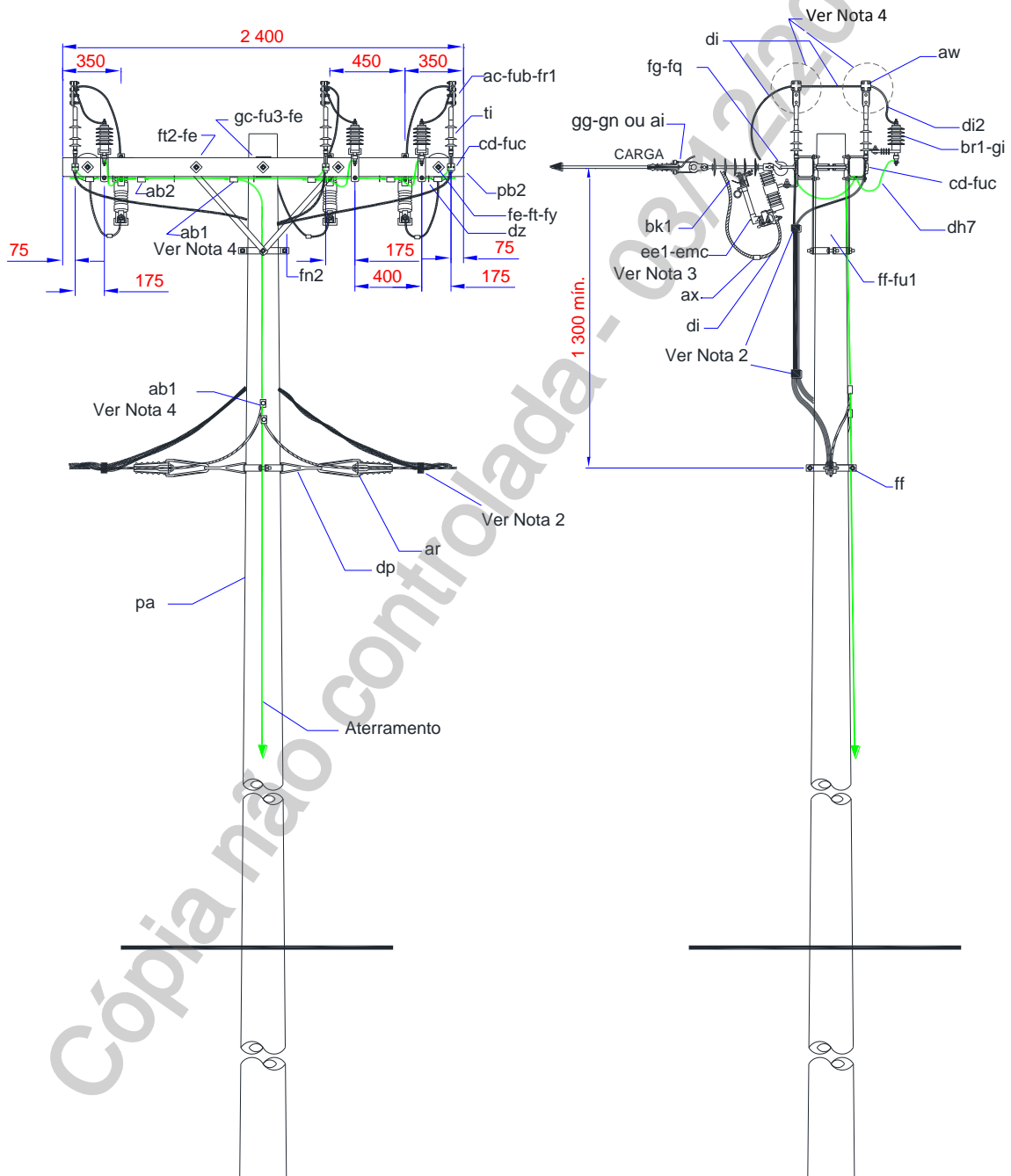
1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada, olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Para as estruturas do Nordeste, deve-se utilizar o Parafuso Cabeça Sextavada 12 x 50 mm (3481027);
3. Detalhamento das ligações com os terminais consultar ANEXO III;
4. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
5. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
6. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
7. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
8. Detalhamento das ligações com os terminais consultar ANEXO III ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido.


Cópia não controlada - 03/12/2019

**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 10 – DPNA70**


Derivação cabo nu ou multiplexado com mensageiro até 70 mm<sup>2</sup>



	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 28/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura DPNA70

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	-	50697	Conector derivação	3	-	Bitola do Cabo
ab2	-	50697	Conector derivação	9	-	Bitola do Cabo
ac	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	3	-	Bitola do Cabo
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	2	-	
aw	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	Altura de Aplicação
ax	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector derivação	3	-	
bk1	400057	59835	Isolador de ancoragem 15 kV	3	-	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	-	
cd	Quadro 10	Quadro 10	Braçadeira de Cabos	6	-	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	-	
di	2225100	58637	Cabo de cobre flexível	adeq	-	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq	-	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	2	-	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	-	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	11	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	3	-	Altura de Aplicação
fg	Nota 1	51608	Gancho-olhal	3	-	
fn2	Nota 1	51637	Mão-francesa plana de 726 mm	3	-	
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	3	-	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	-	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	3	-	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	12	-	
fuc	-	58285	Parafuso de fenda de comprimento adequado	12	-	Altura de Aplicação
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	-	
gc	3419030	59827	Sela de aço carbono	2	-	
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	3	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	6	-	
gn	Quadro 2	Quadro 2	Alça pré-formada para cabo de alumínio CA-CAA	3	-	Bitola do Cabo
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb2	3340011	59992	Cruzeta de seção retangular de 90 x 90 x 2 400 mm	2	-	
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	6	-	

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 29/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

**Notas:**

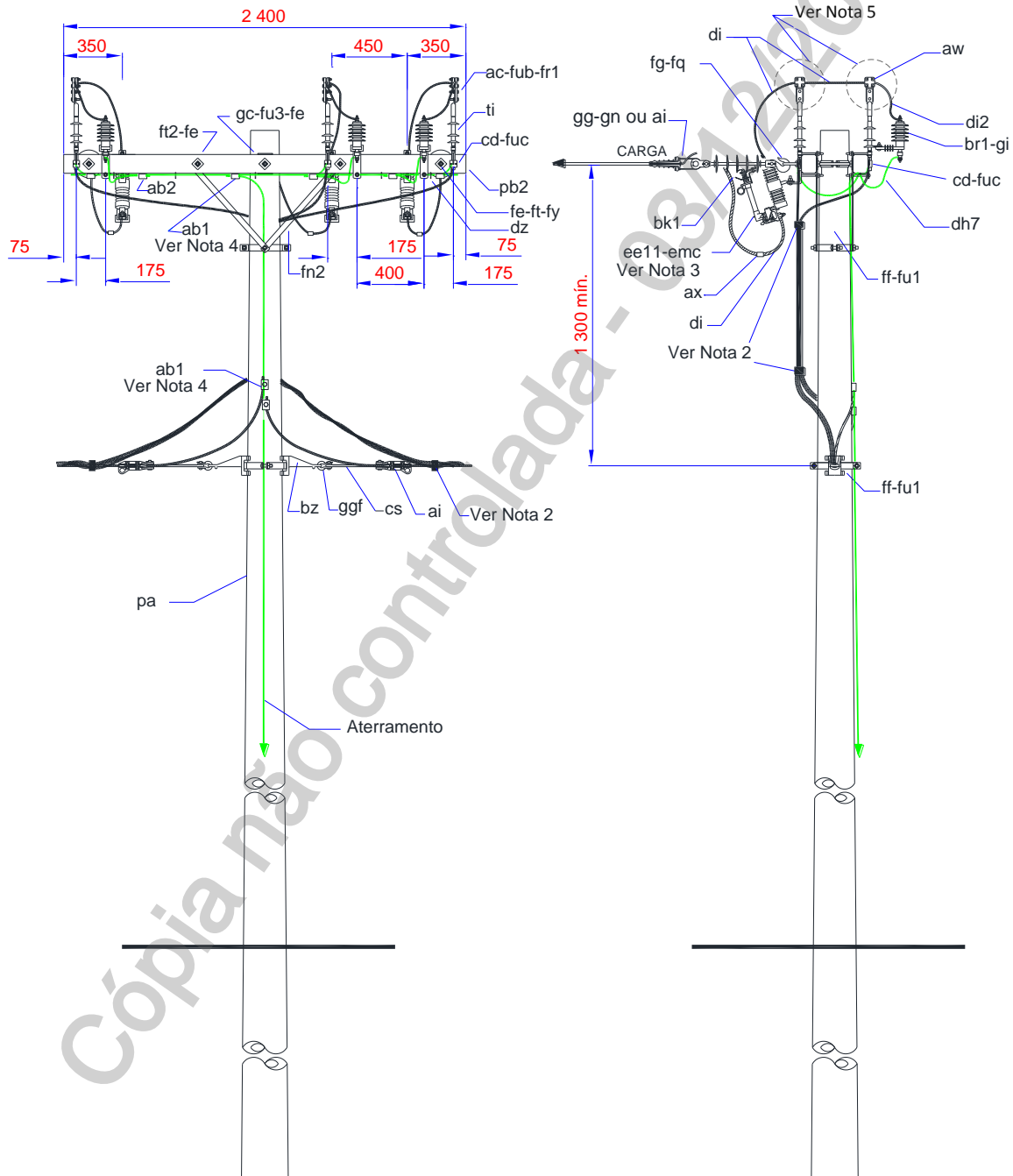
1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Caso seja necessário, as chaves-fusíveis podem ser substituídas por seccionadores unipolares unipolar. Nesse caso, desconsiderar as chaves-fusíveis e os materiais necessários à sua ligação e acrescentar os referentes à ligação dos seccionadores;
4. Detalhamento das ligações com os terminais ANEXO III, ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido;
5. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
6. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19.


Cópia não controlada - 03/2019

**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 11 – DPNA95**


Derivação cabo nu ou multiplexado com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>



	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 31/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

### Relação de Material – Estrutura DPNA95

Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	3	-	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	9	-	Bitola do Cabo
ac	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	5	-	Bitola do Cabo
aw	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	Altura de Aplicação
ax	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector derivação	3	-	
bk1	400057	59835	Isolador de ancoragem 15 kV	3	-	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	-	
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	2	-	
cd	Quadro 10	Quadro 10	Braçadeira de Cabos	6	-	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	2	-	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	-	
di	2225100	58637	Cabo de cobre flexível	adeq.	-	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq.	-	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	-	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	11	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	3	-	Altura de Aplicação
fg	3423030	51608	Gancho-olhal	3	-	
fn2	Nota 2	51637	Mão-francesa plana de 726 mm	3	-	
fq	3486040	30469	Olhal para parafuso de diâmetro 16 mm	3	-	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	-	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	3	-	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	4	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	12	-	
fuc	-	58285	Parafuso de fenda de comprimento adequado	12	-	Altura de Aplicação
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	-	
gc	3419030	59827	Sela de aço carbono	2	-	
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	2	-	
gg	3420090	59826	Manilha-sapatilha	3	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	6	-	
gn	Quadro 2	Quadro 2	Alça pré-formada para cabo de alumínio CA-CAA	3	-	Bitola do Cabo
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb2	3340011	59992	Cruzeta de seção retangular de 90 x 90 x 2 400 mm	2	-	
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	6	-	

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 32/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

**Notas:**

1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Caso seja necessário, as chaves-fusíveis podem ser substituídas por seccionadores unipolares unipolar. Nesse caso, desconsiderar as chaves-fusíveis e os materiais necessários à sua ligação e acrescentar os referentes à ligação dos seccionadores;
4. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
5. Detalhamento das ligações com os terminais consultar ANEXO III ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido;
6. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
7. Para estruturas do Nordeste, utilizar mão francesa de 710 mm (3410080).

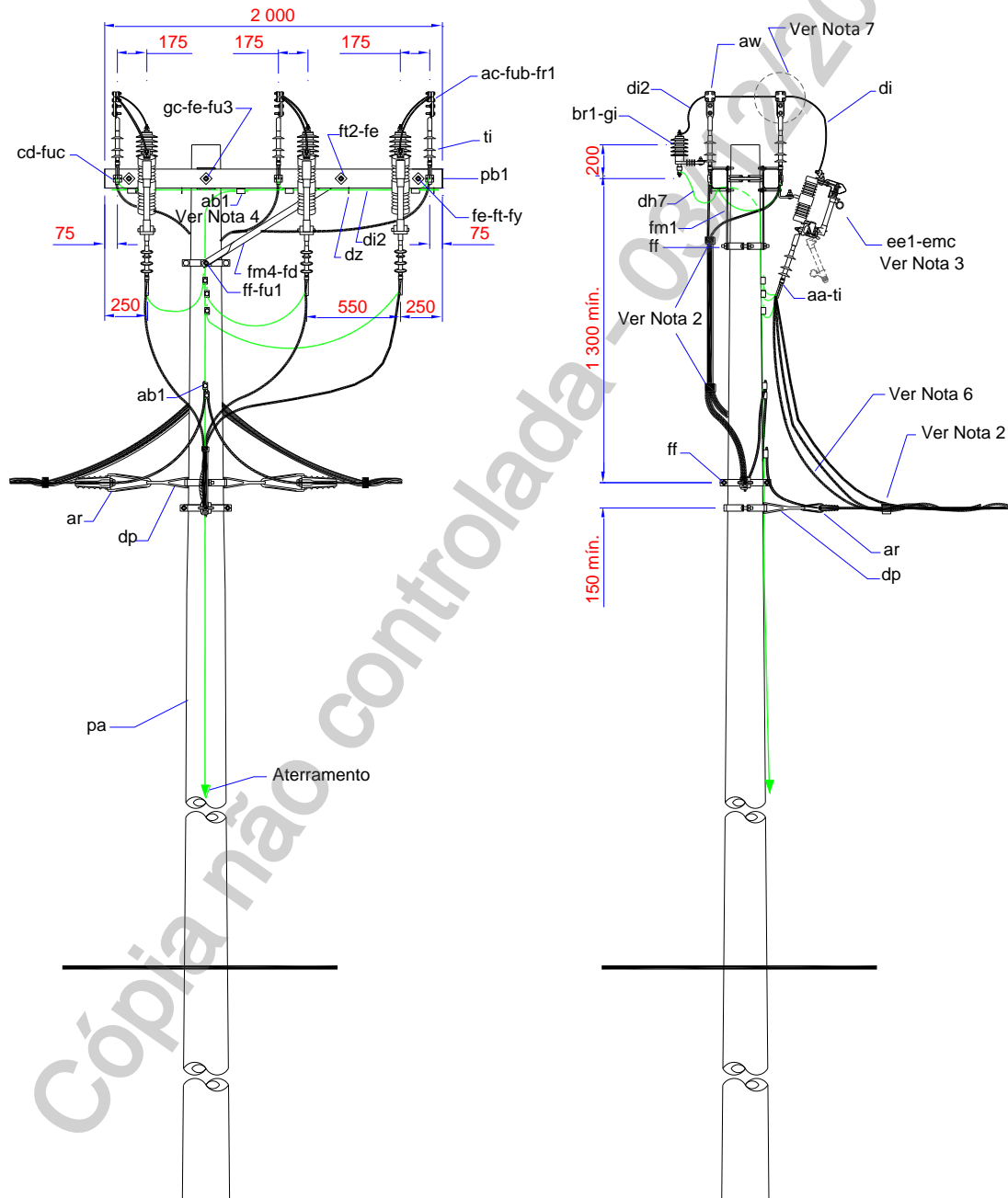
Cópia não controlada - 03/12/2019



**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 12 – DPPA70**

Derivação cabo multiplexado – cabo multiplexado com mensageiro até 70 mm<sup>2</sup>





TITULO:

## Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

34/58

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

### Relação de Material – Estrutura DPPA70

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	D T	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	7	-	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	9	-	Bitola do Cabo
aa	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	-	
ac	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	3	-	
aw	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	Altura de Aplicação
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	-	
cd	Quadro 10	Quadro 10	Abraçadeira Braçadeira de Cabos	6	-	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	-	
di	2225100	58637	Cabo de cobre flexível	adeq.	-	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq.	-	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	3	-	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	-	
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm com furo de diâmetro 18 mm	2	-	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	12	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	4	-	Altura de Aplicação
fm1	-	51565	Mão-francesa perfilada de 993 mm	1	-	
fm4	3410138	52979	Mão-francesa perfilada de 1 049 mm	1	-	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	-	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	2	-	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	12	-	
fuc	-	58285	Parafuso de fenda de comprimento adequado	12	-	Altura de Aplicação
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	-	
gc	3419030	59827	Sela de aço carbono	2	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	6	-	
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb1	3340010	59991	Cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 x 2 000 mm	2	-	
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	6	-	

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas          Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 35/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

**Notas:**

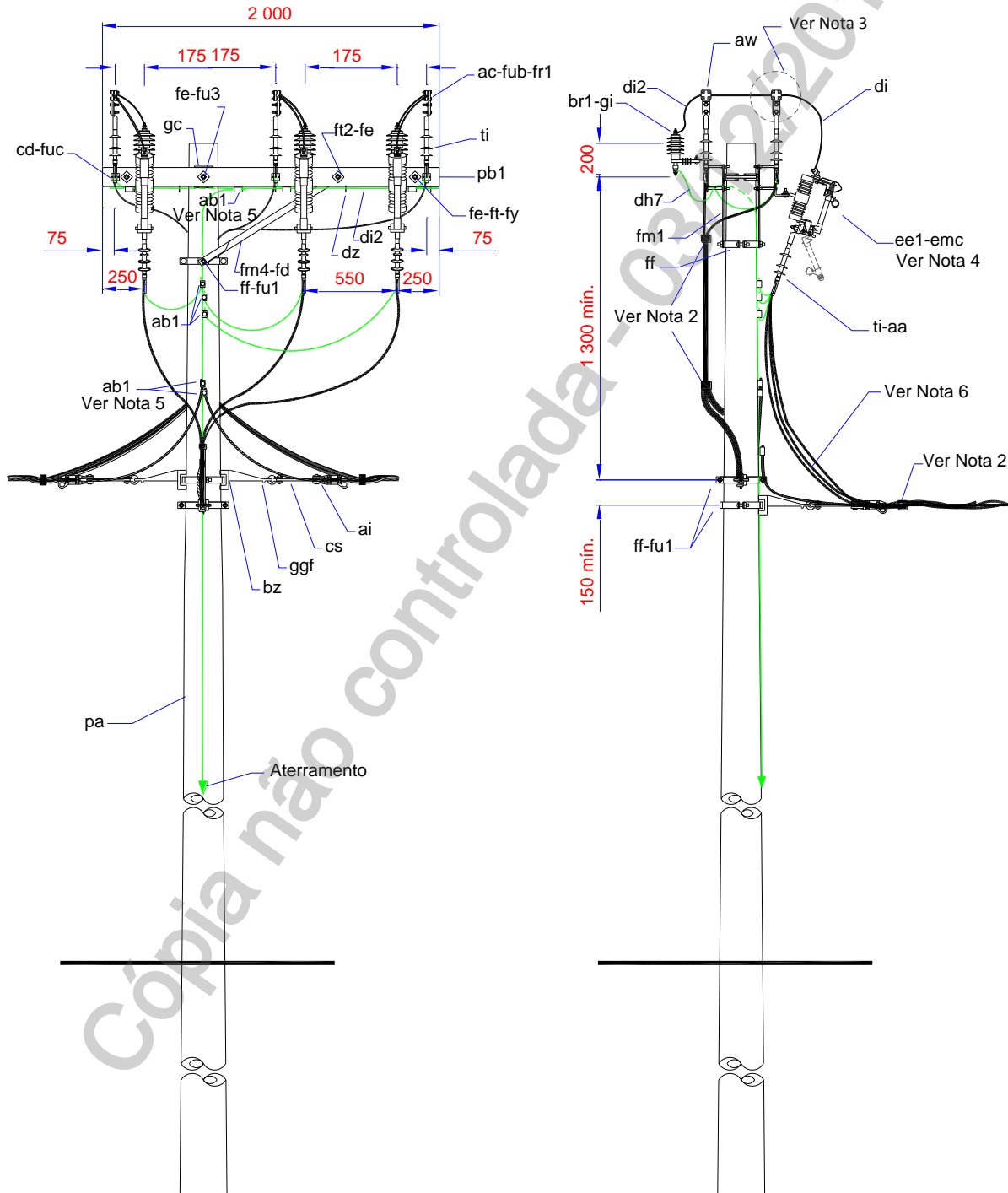
1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Caso seja necessário, as chaves-fusíveis podem ser substituídas por seccionadores unipolares. Nesse caso, desconsiderar as chaves-fusíveis e os materiais necessários à sua ligação e acrescentar os referentes à ligação dos seccionadores;
4. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
5. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
6. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
7. Detalhamento das ligações com os terminais consultar ANEXO III, ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido.

Cópia não controlada - 03/12/2019

**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 13 – DPPA95**

Derivação cabo multiplexado – cabo multiplexado com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>





TITULO:

**Estruturas para Redes Aéreas  
Isoladas de Distribuição até 15 kV**

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

37/58

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

**Relação de Material – Estrutura DPPA95**

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	7	-	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	9	-	Bitola do Cabo
ac	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	
aa	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	-	
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	3	-	Bitola do Cabo
aw	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	-	Altura de Aplicação
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	-	
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	3	-	
cd	Quadro 10	Quadro 10	Braçadeira de Cabos	6	-	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	3	-	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	-	
di	2225100	58637	Cabo de cobre flexível	adeq.	-	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq.	-	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	-	
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm com furo de diâmetro 18 mm	2	-	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	12	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	4	-	Altura de Aplicação
fm1	3410140	51565	Mão-francesa perfilada de 993 mm	1	-	
fm4	3410138	52979	Mão-francesa perfilada de 1 049 mm	1	-	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	-	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	2	-	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	5	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	12	-	
fuc	-	58285	Parafuso de fenda de comprimento adequado	12	-	Altura de Aplicação
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	-	
gc	3419030	59827	Sela de aço carbono	2	-	
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	3	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	6	-	
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb1	3340010	59991	Cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 x 2 000 mm	2	-	
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	9	-	

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas          Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 38/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

**Notas:**

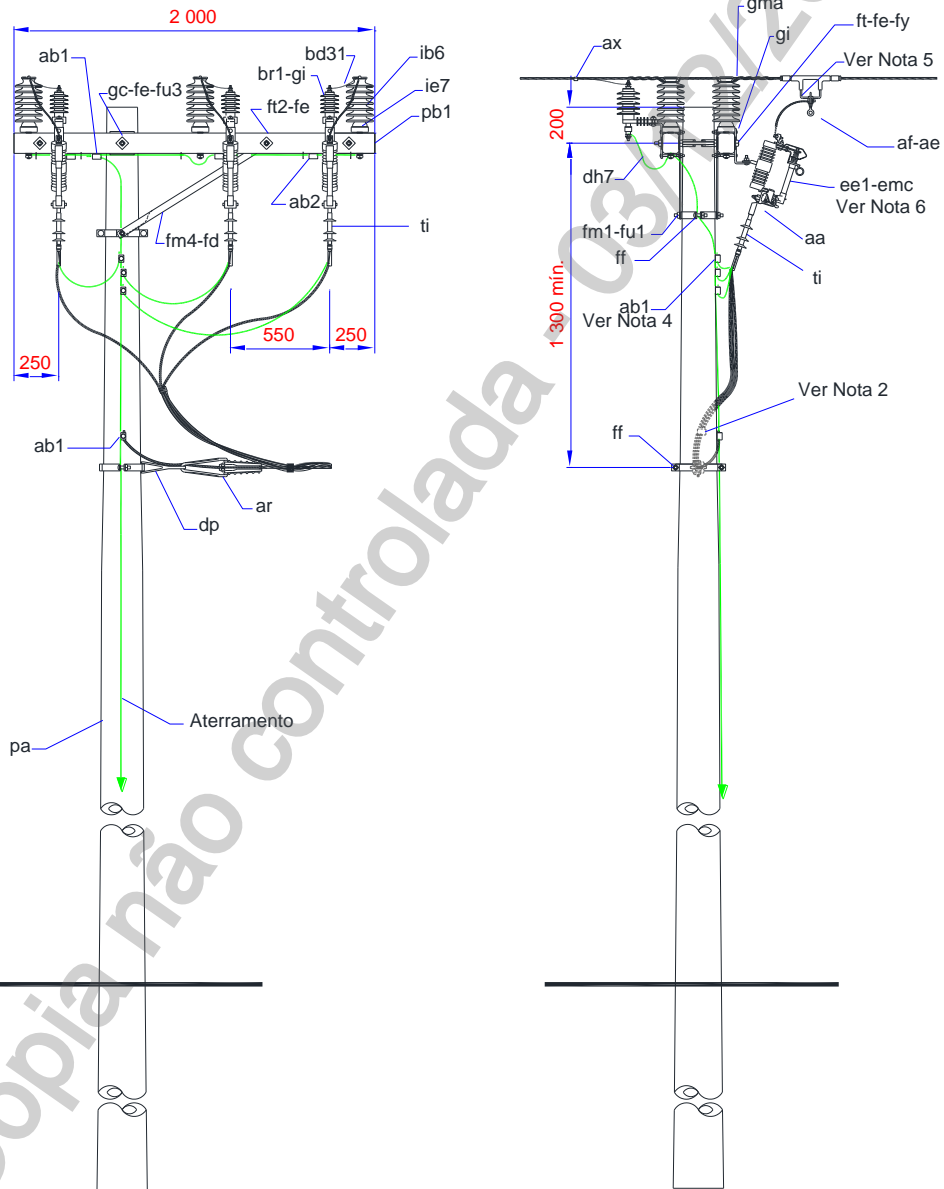
1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas.);
3. Detalhamento das ligações com os terminais consultar ANEXO III, ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido;
4. Caso seja necessário, as chaves-fusíveis podem ser substituídas por seccionadores unipolares. Nesse caso, desconsiderar as chaves-fusíveis e os materiais necessários a sua ligação e acrescentar os referentes à ligação dos seccionadores unipolares;
5. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
6. O raio mínimo de curvatura deve ser de 12 vezes o diâmetro externo nominal do cabo;
7. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19.

Cópia não controlada - 03/2019

**ANEXO III – Estruturas Padronizadas**

**Estrutura 14 – DNPA70**

Derivação cabo nu – cabo multiplexado com mensageiro até 70 mm<sup>2</sup>





TITULO:

**Estruturas para Redes Aéreas  
Isoladas de Distribuição até 15 kV**

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

40/58

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO


DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

**Relação de Material – Estrutura DNPA70**

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	5	-	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	3	-	Bitola do Cabo
aa	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	-	
ae	2411154	30468	Grampo de linha viva	3	-	
af	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector derivação tipo estribo	3	-	
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	1	-	
ax	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector derivação	3	-	
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE de seção 16 mm <sup>2</sup>	2 m	-	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	-	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	-	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq.	-	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	1	-	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	-	
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm com furo de diâmetro 18 mm	2	-	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	12	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	3	-	Altura de Aplicação
fm1	3410140	51565	Mão-francesa perfilada de 993 mm	1	-	
fm4	3410138	52979	Mão-francesa perfilada de 1 049 mm	1	-	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	-	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	2	-	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	-	
gc	3419030	59827	Sela de aço-carbono, para cruzeta de seção retangular 90 x 112,5 x comprimento adequado	2	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	6	-	
gma1	2278000	52295	Fio de Alumínio	3	-	Bitola do Cabo
gma2	2200002	50418	Fita de Alumínio	3	-	Bitola do Cabo
ib6	INS 48.08.03-1	INS 48.08.03-1	Isolador rígido tipo pilar, de porcelana, classe 15 kV, NBI 125kV	6	-	
ie7	3428220	59834	Pino de aço-carbono de comprimento de 168 mm	6	-	
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb1	3340010	59991	Cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 x 2 000 mm	2	-	
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	3	-	



	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 41/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

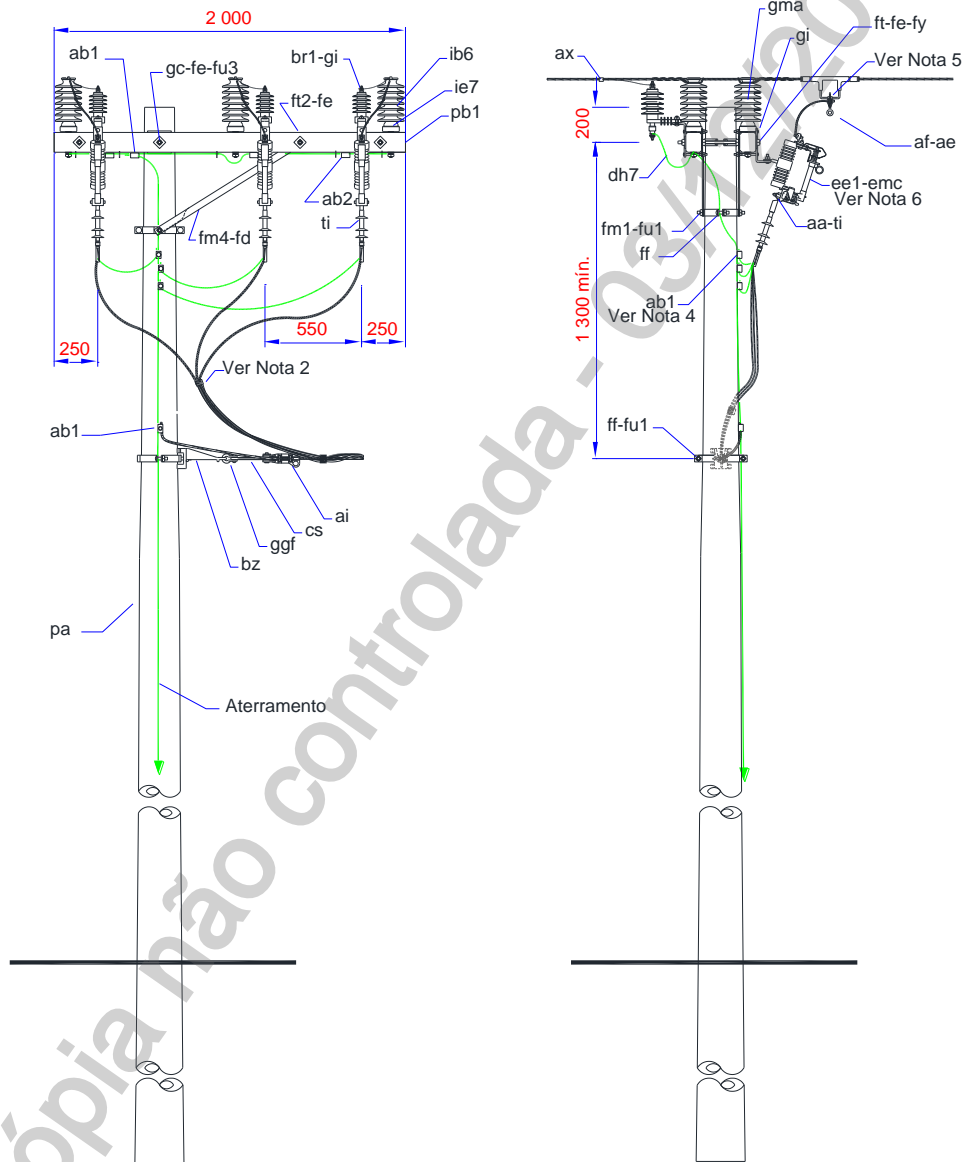
**Notas:**

1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
4. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
5. No caso de corrente superior a 50 A na derivação, substituir o conector derivação tipo estribo e grampo de linha viva por conectores a compressão;
6. Caso seja necessário, as chaves-fusíveis podem ser substituídas por seccionadores unipolares. Nesse caso, desconsiderar as chaves-fusíveis e os materiais necessários à sua ligação e acrescentar os referentes à ligação dos seccionadores;
7. Detalhamento das ligações com os terminais consultar ANEXO III, ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido.

Cópia não controlada - 03/12/2019

**Estrutura 15 – DNPA95**

Derivação cabo nu – cabo multiplexado com mensageiro de 95 mm<sup>2</sup>





TÍTULO:

**Estruturas para Redes Aéreas  
Isoladas de Distribuição até 15 kV**

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

43/58

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

**Relação de Material – Estrutura DNPA95**

Relação de Material						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	5	-	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	3	-	Bitola do Cabo
aa	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	3	-	
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	1	-	Bitola do Cabo
ae	2411154	30468	Grampo de linha viva	3	-	
af	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector derivação tipo estribo	3	-	
ax	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector derivação	3	-	
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE de seção 16 mm <sup>2</sup>	2 m	-	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	-	
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	1	-	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	1	-	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm <sup>2</sup> , isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	2 m	-	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm <sup>2</sup>	adeq.	-	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	-	
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm com furo de diâmetro 18 mm	3	-	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	2	-	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	12	-	Altura de Aplicação
fm1	3410140	51565	Mão-francesa perfilada de 993 mm	3	-	
fm4	3410138	52979	Mão-francesa perfilada de 1 049 mm	1	-	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	1	-	Altura de Aplicação
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	2	-	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	3	-	
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	2	-	
gc	3419030	59827	Sela de aço-carbono, para cruzeta de seção retangular 90 x 112,5 x comprimento adequado	4	-	
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	2	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	1	-	
gma1	2278000	52295	Fio de Alumínio	6	-	Bitola do Cabo
gma2	2200002	50418	Fita de Alumínio	3	-	Bitola do Cabo
ib6	INS 48.08.03-1	INS 48.08.03-1	Isolador rígido tipo pilar, de porcelana, classe 15 kV, NBI 125kV	6	-	
ie7	3428220	59834	Pino de aço-carbono de comprimento de 168 mm	6	-	
pa	DIS-ETE-011	ND.01	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb1	3340010	59991	Cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 x 2 000 mm	2	-	
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	3	-	

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 44/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

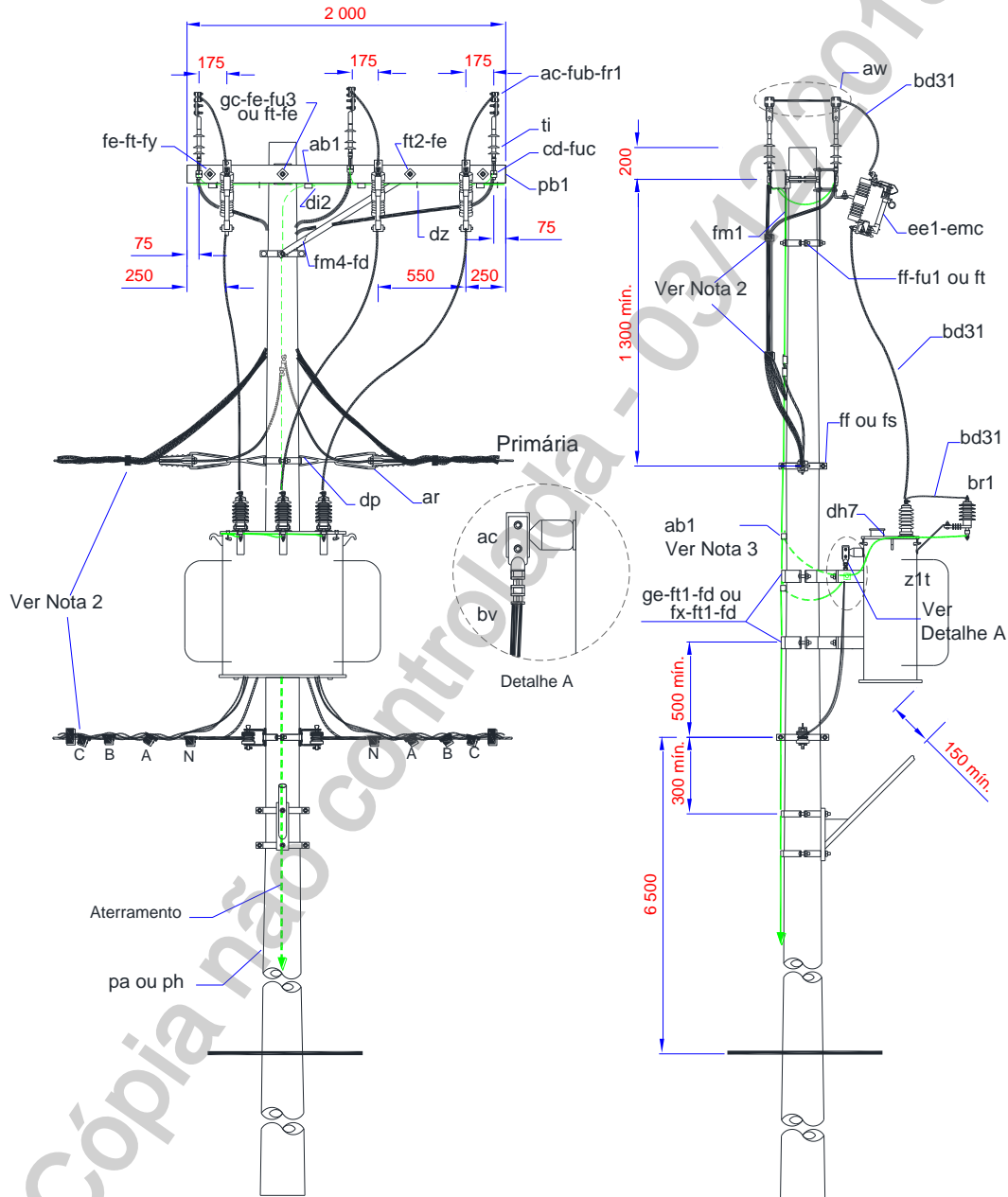
**Notas:**

1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Aterramento, consultar Estrutura 18 e Estrutura 19;
4. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
5. No caso de corrente superior a 50 A na derivação, substituir o conector derivação tipo estribo e grampo de linha viva por conectores a compressão;
6. Caso seja necessário, as chaves-fusíveis podem ser substituídas por seccionadores unipolares unipolar. Nesse caso, desconsiderar as chaves-fusíveis e os materiais necessários à sua ligação e acrescentar os referentes à ligação dos seccionadores unipolares;
7. Detalhamento das ligações com os terminais ANEXO III, ou utilizar a blindagem do condutor para fazer a conexão com o aterramento, aplicando conector parafuso fendido.

Cópia não controlada - 03/12/2019

**Estrutura 16 – ITA FLBI**

Posto de transformação secundária em fim de rede





TITULO:

## Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

46/58

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO


DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

### Relação de Material – Estrutura ITA FLBI

#### Relação de Material (1/2)

Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab2	2411149	50697	Conector derivação	6	6	Bitola do Cabo
ac	DIS-ETE-024	52062	Conector terminal	14	14	
aw	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	6	Altura de Aplicação
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE de seção 16 mm2	adeq.	adeq.	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	3	
cd	Quadro 10	Quadro 10	Braçadeira de Cabos	6	6	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm2, isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	adeq.	adeq.	
di	2225100	58637	Cabo de cobre flexível	adeq.	adeq.	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm2	adeq.	adeq.	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	3	
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm com furo de diâmetro 18 mm	6	6	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	12	12	
ff	3416065	51454	Cinta circular de aço-carbono	2	-	Altura de Aplicação
fm1	3410140	51565	Mão-francesa perfilada de 993 mm	1	1	
fm4	3410138	52979	Mão-francesa perfilada de 1 049 mm	1	1	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	4	Altura de Aplicação
ft1	3480405	50875	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 50 mm	4	4	
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	2	2	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	12	12	
fuc	-	58285	Parafuso de fenda de comprimento adequado	12	12	Altura de Aplicação
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	4	
gc	3419030	59827	Sela de aço-carbono, para cruzeta de seção retangular 90 x 112,5 x comprimento adequado	2	-	
ge	Quadro 5	Quadro 5	Suporte circular para instalação de equipamentos	2	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	3	3	
pa	3341044	33213	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb1	3340010	59991	Cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 x 2 000 mm	2	2	
ph	3300152	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	6	6	
z1t	DIS-ETE-008	DIS-ETE-008	Transformador Trifásico de Distribuição	1	1	
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	2	2	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	2	2	
ff	3416065	51454	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	2	2	Bitola do Cabo
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	2	2	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	2	2	
ff	3416065	51454	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	-	1	Altura de Aplicação
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
ggf	Nota 1	51610	Manilha de ferro fundido nodular	2	2	

	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas  Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 47/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

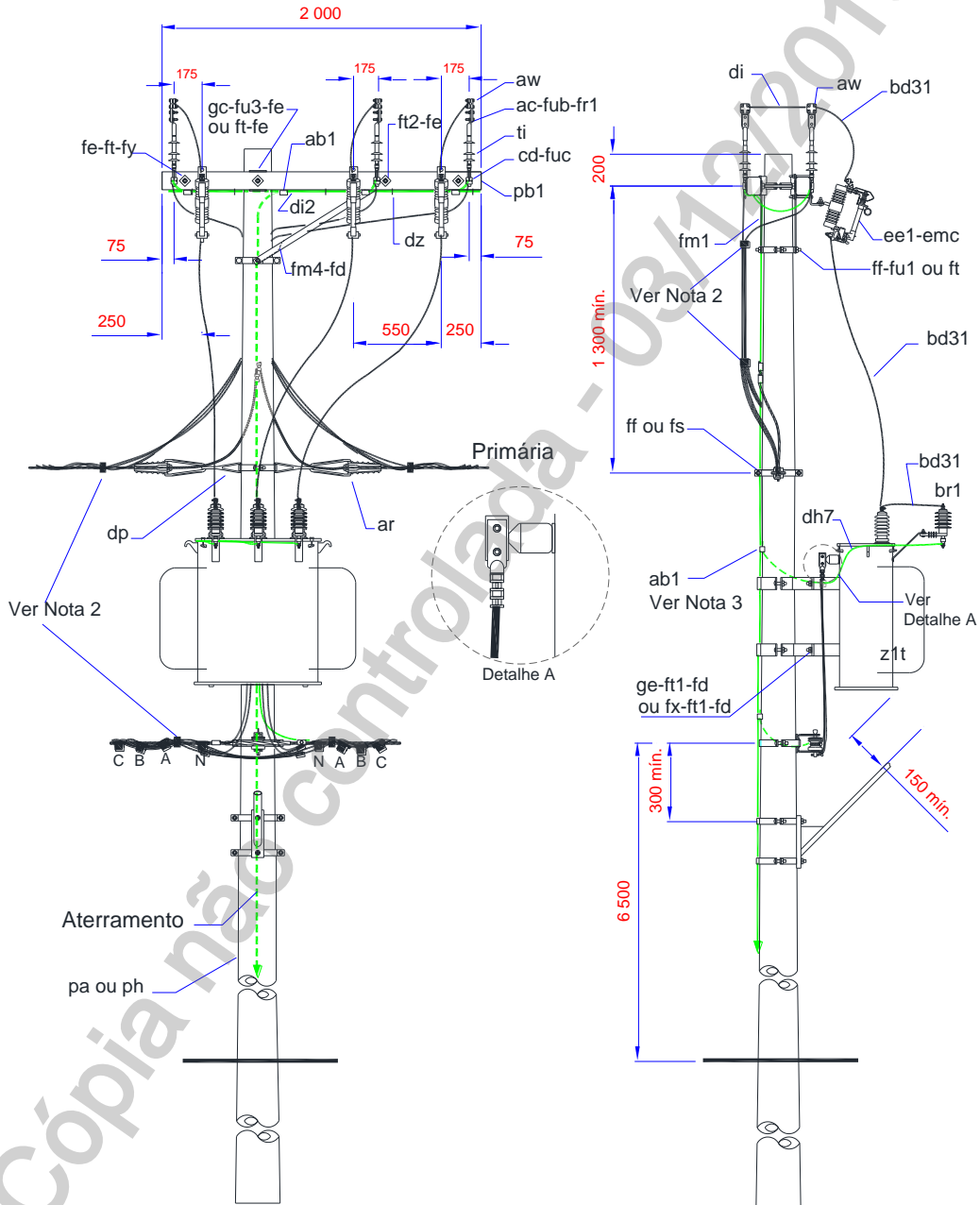
**Notas:**

1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
4. Deve ser previsto ponto para instalação de aterramento temporário;
5. Ligação de consumidores, consultar DIS-NOR-014;
6. É permitido nesta estrutura a mudança de bitola na rede secundária, neste caso deverá ser avaliado o esforço no poste e a necessidade de sua adequação;
7. Aterramento e ligação dos terminais, consultar Estrutura 18, Estrutura 19 e ANEXO III, respectivamente;

Cópia não controlada - 03/12/2019

**Estrutura 17 – ITA-STB**

Posto de transformação secundária em tangente







TITULO:

**Estruturas para Redes Aéreas  
Isoladas de Distribuição até 15 kV**

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

49/58

APROVADOR:


ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

**Relação de Material – Estrutura ITA STB**

Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Conector derivação	5	5	Bitola do Cabo
ab2	2411149	50697	Conector derivação	9	9	Bitola do Cabo
ac	DIS-ETE-024	52062	Conector terminal	14	14	
aw	DIS-ETE-024	DIS-ETE-024	Conector terminal	6	6	Altura de Aplicação
bd31	2225100	58637	Cabo de cobre coberto em XLPE de seção 16 mm2	adeq.	adeq.	
br1	400057	59835	Para-raios de distribuição, 12 kV, 10 kA	3	3	
cd	Quadro 10	Quadro 10	Braçadeira de Cabos	6	6	
dh7	2223410	58601	Cabo de cobre, flexível, seção 10 mm2, isolado em XLPE 0,6/1,0 kV	adeq.	adeq.	
di	2225100	58637	Cabo de cobre flexível	adeq.	adeq.	
di2	2203009	30459	Cabo de cobre de seção 25 mm2	adeq.	adeq.	
ee1	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	ESP.DISTRIBU-ENGE-0073	Chave-fusível de distribuição	3	3	
fd	3493505	50940	Arruela redonda de 40 mm com furo de diâmetro 18 mm	6	6	
fe	3493315	50926	Arruela quadrada de 38 mm com furo de diâmetro 18 mm	12	12	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	2	-	Altura de Aplicação
fm1	3410140	51565	Mão-francesa perfilada de 993 mm	1	1	
fm4	3410138	52979	Mão-francesa perfilada de 1 049 mm	1	1	
ft	Quadro 6	Quadro 6	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x comprimento adequado	2	4	Altura de Aplicação
ft1	3480405	50875	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 50 mm	4	4	
ft2	3480410	50877	Parafuso de aço-carbono, cabeça quadrada, M16 x 125 mm	2	2	
fu1	3480270	50908	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 45 mm	2	-	Altura de Aplicação
fu3	3480280	50911	Parafuso de aço-carbono, cabeça abaulada, M16 x 150 mm	2	-	
fub	3481027	57092	Parafuso de cabeça sextavada M12	6	6	
fuc	-	58285	Parafuso de fenda de comprimento adequado	12	12	Altura de Aplicação
fy	3490080	50934	Porca quadrada de aço-carbono para parafuso M16	4	4	
gc	3419030	59827	Sela de aço-carbono, para cruzeta de seção retangular 90 x 112,5 x comprimento adequado	2	-	
ge	Quadro 5	Quadro 5	Suporte circular para instalação de equipamentos	2	-	
gi	3419072	59836	Suporte de para-raios e chaves-fusíveis	3	3	
pa	3341044	33213	Poste de concreto circular	1	-	Carga e Altura
pb1	3340010	59991	Cruzeta de seção retangular de 90 x 112,5 x 2 000 mm	2	2	
ph	3300152	ND.01	Poste de concreto DT	-	1	Carga e Altura
ti	Quadro 7	Quadro 7	Terminação para cabos isolados 15 kV	6	6	
z1t	DIS-ETE-008	DIS-ETE-008	Transformador Trifásico de Distribuição	1	1	
ar	Nota 1	53705	Grampo de alumínio para ancoragem de cabos multiplexados	2	2	
dp	Nota 1	50062	Cruzeta de alumínio para ancoragem e sustentação de cabos	2	2	
ff	Quadro 5	Quadro 5	Cinta circular de aço-carbono	1	-	Altura de Aplicação
ai	Quadro 1	Quadro 1	Grampo tensor	2	2	Bitola do Cabo
bz	Nota 1	50063	Cruzeta universal de ferro fundido nodular	2	2	
cs	Nota 1	51611	Prolongador olhal de ferro fundido nodular	2	2	

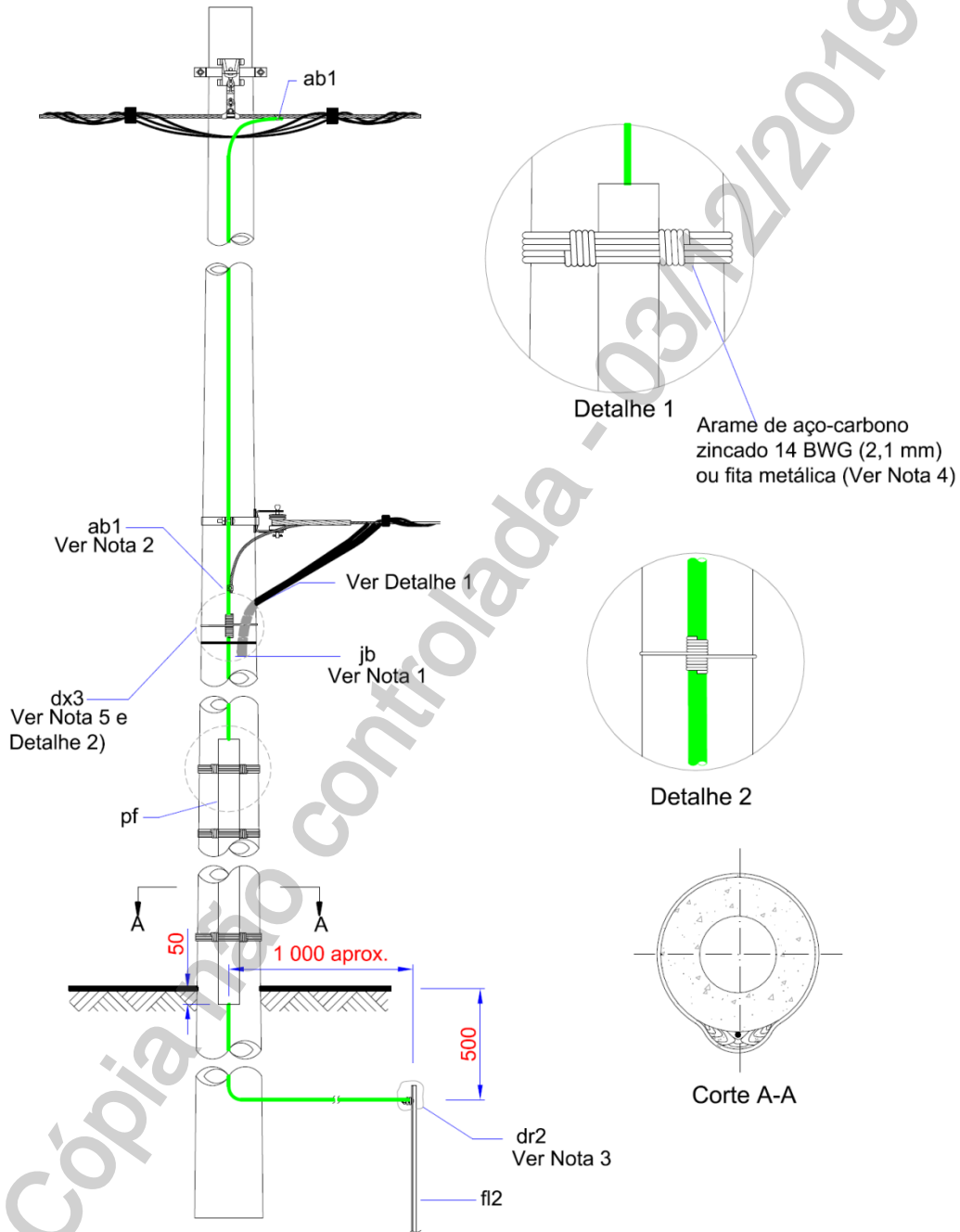
	<b>TITULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 50/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	


**Notas:**

1. Substituir estes materiais pelo conjunto alça pré-formada (Quadro 2), olhal para parafuso (3486040) e manilha sapatilha (3420090) para fazer a ancoragem;
2. Os cabos fases devem ser mantidos unidos com 10 voltas de fio de alumínio coberto (2210005/59273) ou por meio de presilhas plásticas;
3. Aterramento e ligação dos terminais, consultar Estrutura 18, Estrutura 19 e ANEXO III, respectivamente;
4. No caso de aterramento com cabo de cobre ou fio de aço cobreado, as conexões entre materiais de cobre ou cobreado devem ser feitas com conectores paralelo de bronze estanhado (ab2) em substituição ao conector paralelo de liga de alumínio (ab1);
5. Deve ser previsto ponto para instalação de aterramento temporário;
6. Ligação de consumidores, consultar DIS-NOR-014;
7. Esta estrutura deve ser utilizada somente nos casos de instalação de transformador em rede secundária pré-reunida (multiplexada) existente.

Cópia não controlada - 03/12/2019

**Estrutura 18 – Aterramento: Condutor Externo**



	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>		<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
			<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 52/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO			<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

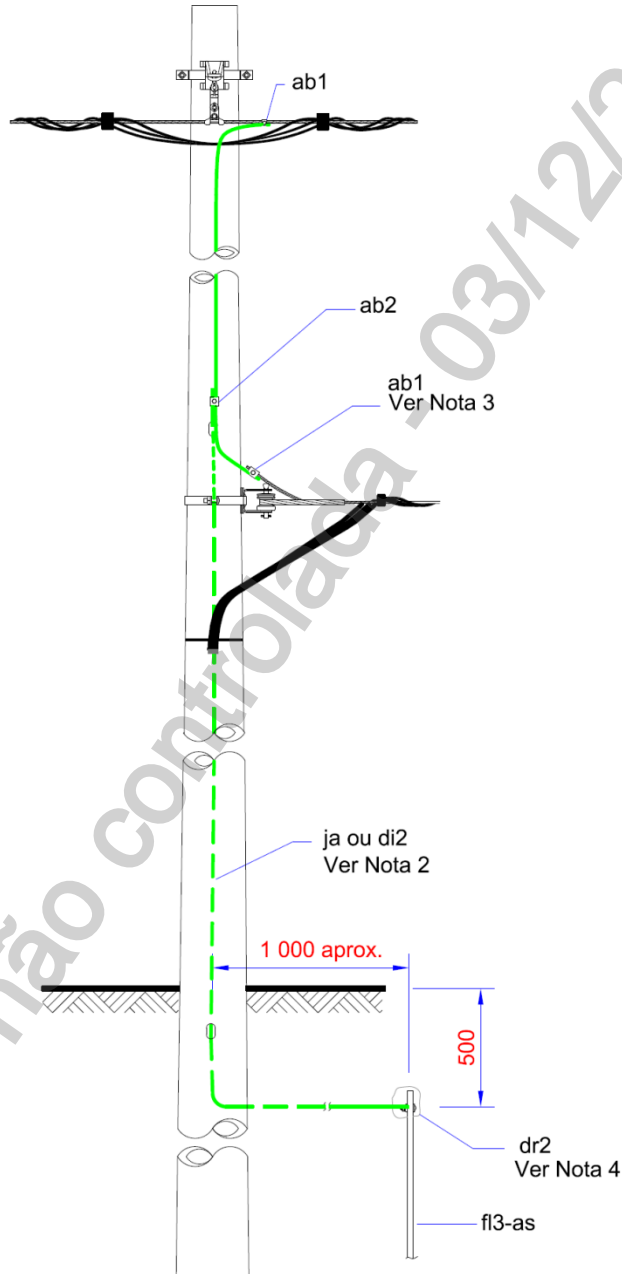
### Relação de Material – Aterramento: Condutor Externo

Rede Primária						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Grampo paralelo de bronze 10 – 70 mm <sup>2</sup>	1	1	
dx3	4404026	52452	Arame liso de aço galvanizado 2,10 mm <sup>2</sup>	1,00 kg	1,00 kg	
fl2	3471009	51771	Haste perfilada de aterramento 25x25x1500 mm	adeq.	adeq.	
jb	220600	35624	Cabo nu de aço cobreado 2 AWG	2,90 kg	2,90 kg	
pf	9174982	57322	Moldura para proteção 30x3000 mm	1	1	
dr2	2414042	52975	Conector de bronze para haste de aterramento	adeq.	adeq.	
Rede Secundária						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Grampo paralelo de bronze 10 – 70 mm <sup>2</sup>	1	1	
dx3	4404026	52452	Arame liso de aço galvanizado 2,10 mm <sup>2</sup>	1,00 kg	1,00 kg	
fl2	3471009	51771	Haste perfilada de aterramento 25x25x1500 mm	adeq.	adeq.	
jb	220600	35624	Cabo nu de aço cobreado 2 AWG	2,20 kg	2,20 kg	
pf	9174982	57322	Moldura para proteção 30x3000 mm	1	1	
dr2	2414042	52975	Conector de bronze para haste de aterramento	adeq.	adeq.	dr2
Redes Primária e Secundária						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Grampo paralelo de bronze 10 – 70 mm <sup>2</sup>	3	3	
dx3	4404026	52452	Arame liso de aço galvanizado 2,10 mm <sup>2</sup>	1,00 kg	1,00 kg	
fl2	3471009	51771	Haste perfilada de aterramento 25x25x1500 mm	adeq.	adeq.	
jb	220600	35624	Cabo nu de aço cobreado 2 AWG	3,00 kg	3,00 kg	
pf	9174982	57322	Moldura para proteção 30x3000 mm	1	1	
dr2	2414042	52975	Conector de bronze para haste de aterramento	adeq.	adeq.	dr2

#### Notas:

- O condutor de aterramento deve ser o cabo de aço cobreado de bitola 2 AWG (jb), utilizados com hastes cantoneira de aço galvanizados (fl2);
- O neutro da rede secundária, quando existir, deve ser interligado ao condutor de aterramento;
- As amarrações da moldura de proteção do condutor de aterramento devem ser feitas com cinco voltas de arame de aço-carbono zincado 14 BWG (2,1 mm) ou com fitas metálicas no mínimo em 3 pontos;
- As amarrações do condutor de descida no poste devem ser feitas com uma volta de arame de aço-carbono zincado 14 BWG (2,1 mm), por ponto de amarração;
- Cotas em milímetros.

**Estrutura 19 – Aterramento: Condutor Interno**





TÍTULO:

**Estruturas para Redes Aéreas  
Isoladas de Distribuição até 15 kV**

CODIGO:

DIS-NOR-016

REV.:

00

Nº PAG.:

54/58

APROVADOR:

ARMANDO COUTINHO DO RIO

DATA DE APROVAÇÃO:

28/10/2019

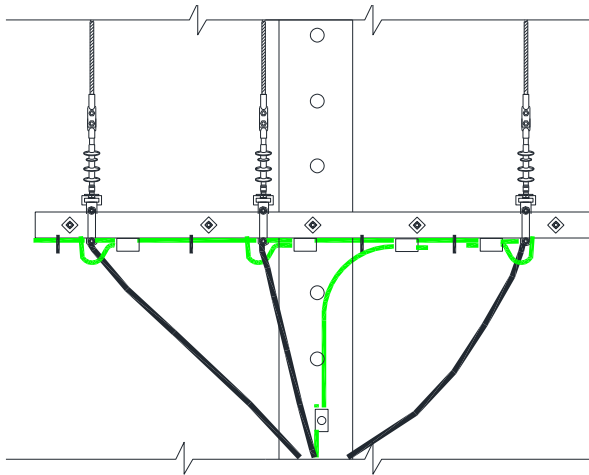
**Relação de Material – Aterramento: Condutor Interno**

Rede Primária						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Grampo paralelo de bronze 10 – 70 mm <sup>2</sup>	1	1	
as	2414042	52975	Conector de bronze para haste de aterramento	adeq.	adeq.	
fl3	3470009	56146	Haste de aterramento prolongável 14,3 x 2400 mm	adeq.	adeq.	
jb	220600	35624	Cabo nu de aço cobreado 2 AWG	2,90 kg	2,20 kg	
Rede Secundária						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Grampo paralelo de bronze 10 – 70 mm <sup>2</sup>	1	1	
as	2414042	52975	Conector de bronze para haste de aterramento	adeq.	adeq.	
fl3	3470009	56146	Haste de aterramento prolongável 14,3 x 2400 mm	adeq.	adeq.	
jb	220600	35624	Cabo nu de aço cobreado 2 AWG	1,65 kg	1,65 kg	
Redes Primária e Secundária						
Ref.	Código		Descrição	Qde.		Variável
	NE	SE		R	DT	
ab1	2411149	50697	Grampo paralelo de bronze 10 – 70 mm <sup>2</sup>	2	2	
ab2	2411149	50697	Grampo paralelo de bronze 10 – 70 mm <sup>2</sup>	1	1	
as	2414042	52975	Conector de bronze para haste de aterramento	adeq.	adeq.	
fl3	3470009	56146	Haste de aterramento prolongável 14,3 x 2400 mm	adeq.	adeq.	
jb	220600	35624	Cabo nu de aço cobreado 2 AWG	2,30 kg	2,30 kg	

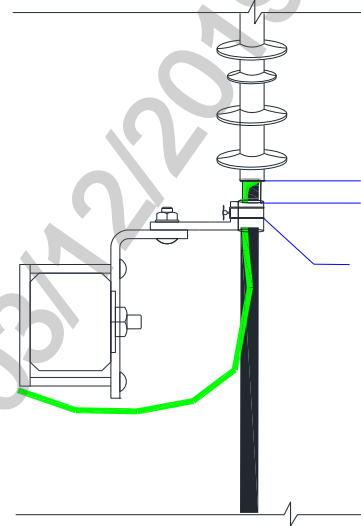
## Notas:

1. Este tipo de montagem deve ser previsto quando da necessidade de haste profunda ou em regiões sujeitas à agressividade por reações químicas (salinidade, poluição industrial etc.);
2. O condutor de aterramento deve ser o cabo de aço cobreado de bitola 2 AWG (jb), utilizados com hastes cantoneira de aço galvanizados (fl2);
3. As conexões entre materiais de cobre ou cobreados e aço galvanizado ou alumínio devem ser feitas com conectores paralelo universal bimetalico com 1 parafuso (ab1);
4. O neutro da rede secundária, quando existir, deve ser interligado ao condutor de aterramento;
5. Cotas em milímetros.

**ANEXO III – Detalhes de Ligação do Terminal Termocontrátil**

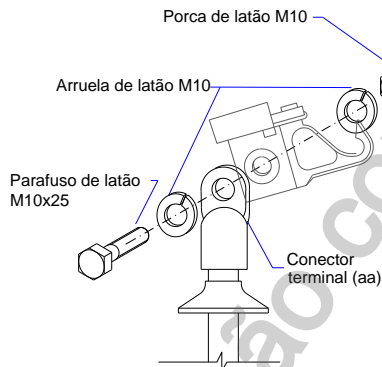


Detalhe 1

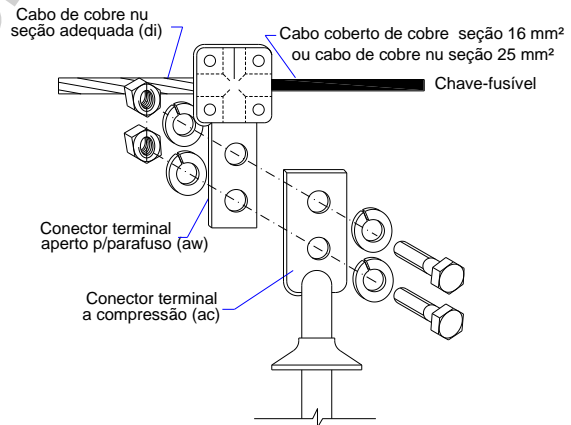


Distância mínima da terminação à abraçadeira: 10 cm  
Abraçadeira

Detalhe 2




Detalhe 3

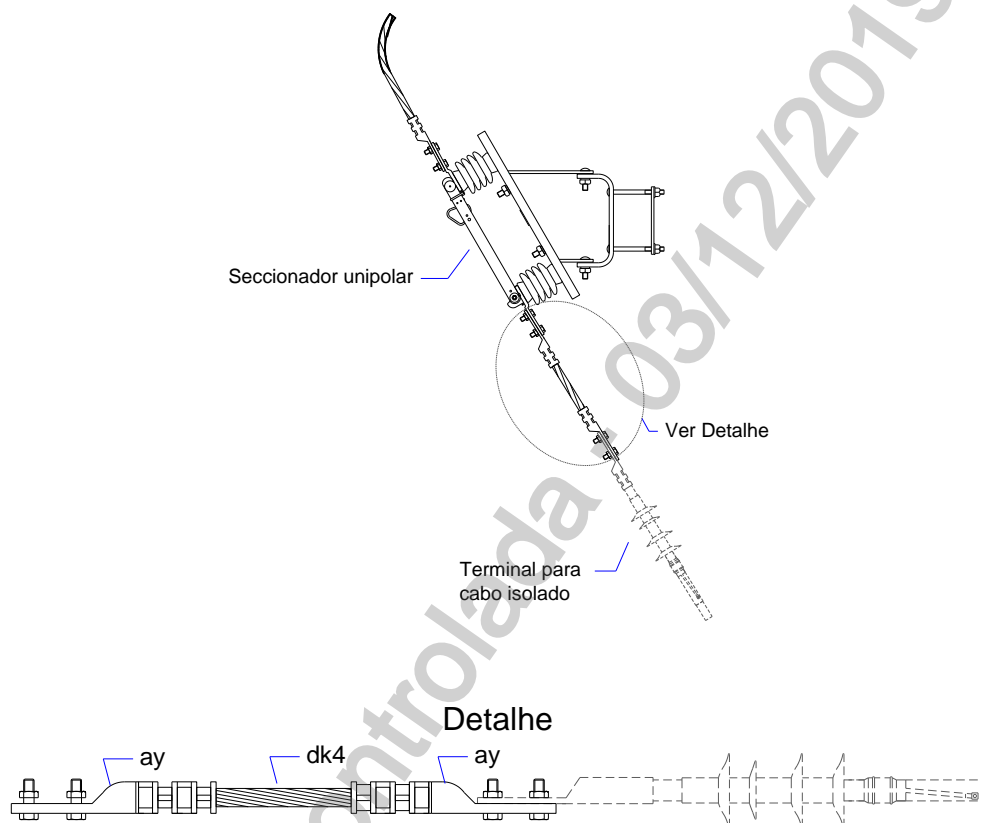


Detalhe 4

Cópia não controlada - 03/12/2019

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 56/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	


### ANEXO IV – Detalhes de Ligação Terminal - Seccionador Unipolar



**Notas:**

1. Nas estruturas de interligação da rede nua com a rede isolada, entre o terminal do cabo isolado e o seccionador unipolar, deve ser prevista esta montagem, a fim de possibilitar:
  - a. Detecção de tensão;
  - b. Instalação de *by-pass* isolado, com técnica de linha viva.
2. As conexões elétricas para a instalação de dispositivos e execução de tarefas devem ser feitas sobre o cabo nu, no trecho compreendido entre os conectores terminais.



	TÍTULO: <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	CODIGO: DIS-NOR-016	
		REV.: 00	Nº PAG.: 57/58
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 28/10/2019	

## ANEXO V – Quadros

### Quadro 1 - Grampos de Ancoragem

Código NE	Código SE	Descrição
-	51551	GRAMPO ANC 2 PRESILHAS 10,35MM 1500KGF
-	51540	GRAMPO ANC 2 PR CA/CAA 4-2/0 AWG 2000KGF
-	51552	GRAMPO ANC 3 PRES 120mm <sup>2</sup> COBRE 3500KGF
-	51537	GRAMPO ANC 3 CA/CAA 4/0-336,4MCM 3500KGF
-	51538	GRAMPO ANC 3 PRES CA/CAA 477MCM 3500KGF

### Quadro 2 – Alças Pré-Formadas


Alças Pré-Formadas			Condutores		
Código NE	Código SE	Descrição	Código NE	Código SE	Descrição
3430140	59739	ALCA PREF DIST CA/CAA 1/0 AWG	2232006	35746	CABO AS AL 20KV 3X35 + 1X50
3430151	-	ALCA PREF DIST CA/CAA 3/0 AWG	2230079	35745	CABO AS AL 20KV 3X185 RC + 1X95

### Quadro 3 – Braçadeiras

Código NE	Código SE	Descrição
3521001	100101	BRACADEIRA ACO CABO 20,5 - 32,0MM
3521004	100102	BRACADEIRA CABO 46,0 - 61,0MM
3521003	100103	BRACADEIRA CABO 37,0 - 50,0MM
3521002	100104	BRACADEIRA CABO 28,0 - 38,0MM

### Quadro 4 – Cintas e Suportes Circulares

Código NE	Código SE	Descrição
<b>Cintas</b>		
3416055	51453	CINTA CIRCULAR ACO 160MM
3416065	51454	CINTA CIRCULAR ACO 180MM
3416075	51455	CINTA CIRCULAR ACO 200MM
3416090	51457	CINTA CIRCULAR ACO 240MM
3416115	51460	CINTA CIRCULAR ACO 300MM
3416100	51458	CINTA CIRCULAR ACO 260MM
3416105	51459	CINTA CIRCULAR ACO 280MM
3416120	51461	CINTA CIRCULAR ACO 320MM
3416125	51462	CINTA CIRCULAR ACO 340MM
3416130	51463	CINTA CIRCULAR ACO 360MM
3416175	51464	CINTA CIRCULAR ACO 380MM
<b>Suportes Circulares</b>		
-	51604	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 225MM
-	51605	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 240MM
-	53479	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 255MM
-	53480	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 270MM
-	52583	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 285MM
-	58904	SUPORTE P/EQUIP POSTE CIRCULAR 340MM
3419162	-	SUPORTE RETANG TRAF0 185X 95MM
3419168	-	SUPORTE RETANG TRAF0 195X100MM
3419186	-	SUPORTE TRAF0 POSTE CIRC 210MM
3419192	-	SUPORTE TRAF0 POSTE CIRC 230MM
3419251	-	SUPORTE TRAF0 POSTE CIRC 285MM

	<b>TÍTULO:</b> <b>Estruturas para Redes Aéreas Isoladas de Distribuição até 15 kV</b>	<b>CODIGO:</b> DIS-NOR-016	
		<b>REV.:</b> 00	<b>Nº PAG.:</b> 58/58
<b>APROVADOR:</b> ARMANDO COUTINHO DO RIO		<b>DATA DE APROVAÇÃO:</b> 28/10/2019	

## ANEXO VI – Quadros

### Quadro 5 – Parafusos de Aço Carbono M16

Parafusos Cabeça Quadrada M16		
Código NE	Código SE	Descrição
3480922	-	PARAFUSO M16X 100
3480305	50879	PARAFUSO M16X 200
3480310	50880	PARAFUSO M16X 250
3480315	50881	PARAFUSO M16X 300
3480320	50882	PARAFUSO M16X 350
3480325	50883	PARAFUSO M16X 400
3480330	50884	PARAFUSO M16X 450
3480335	50885	PARAFUSO M16X 500
3480340	50886	PARAFUSO M16X 550
3480345	50887	PARAFUSO M16X 600
3480485	50888	PARAFUSO M16X 650
3480490	50889	PARAFUSO M16X 700
-	50890	PARAFUSO M16X 750

Nota: Os códigos da Neoenergia Nordeste são referentes aos parafusos de cabeça quadrada, enquanto os da Neoenergia Sudeste são referentes aos parafusos tipo rosca dupla.

### Quadro 6 – Terminações para Cabos Isolados

Código NE	Código SE	Descrição
2441052	-	TERMINAL 12/20KV 35MM <sup>2</sup> EXT
2441119	100135	TERMINACAO 20KV 50-95mm <sup>2</sup> EXT C/ TORQ
2441120	100134	TERMINACAO 20KV 120-240mm <sup>2</sup> EXT C/ TORQ
-	52071	TERMINAL CONT FRIO EXT 15KV 35- 70mm <sup>2</sup>