Setor: GPCE

SUMÁRIO

1.	OBJETIVOS	2
2.	ÂMBITO	2
3.	CONCEITOS	2
4.	NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA	2
5.	INSTRUÇÕES GERAIS / PROCEDIMENTOS	3
6.	ALTERAÇÕES	7
7.	REGISTROS NÃO SISTÊMICOS (CONTROLE)	7
O	ANEVOS	7

Elaboração: 1115D Data: 20/07/2021 Aprovação: 1106D Data: 20/07/2021

1. OBJETIVOS

Esta Norma padroniza as estruturas para redes trifásicas de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV.

2. ÂMBITO

Diretorias Empresas DME e Gerência de projetos e construções elétricas.

3. CONCEITOS

- **3.1.** Cabo mensageiro: Cabo utilizado para sustentação dos espaçadores bem como para proteção elétrica e mecânica da rede compacta.
- **3.2.** Cordoalha auxiliar: Cabo fixado ao mensageiro, utilizando para sustentação dos espaçadores losangulares, atenuando o ângulo entre o cabo mensageiro e os cabos cobertos.
- 3.3. Estrutura CE1: Estrutura com braço tipo L.
- **3.4. Estrutura CE1A:** Estrutura com braço tipo L, estribo para braço tipo L, espaçador losangular e braço antibalanço.
- **3.5. Estrutura CE2:** Estrutura com braço tipo C, suporte horizontal ou braço afastador horizontal e isolador polimérico tipo pino.
- **3.6.** Estrutura CE3: Estrutura com braço tipo C, ou perfil U e isolador de ancoragem.
- 3.7. Estrutura CE4: Estrutura com braço tipo C ou perfil U, isolador de ancoragem e isolador polimérico tipo pino.
- **3.8. Fio de alumínio coberto:** Fio de alumínio utilizado para amarração do cabo coberto ao espaçador e ao isolador polimérico tipo pino.
- **3.9. Rede compacta:** Rede de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores sustentados por cabo mensageiro, apresentando uma configuração compacta.
- **3.10.** Tensão máxima do sistema (U): Máximo valor de tensão de operação que ocorre sob condições normais de operação em qualquer tempo e em qualquer ponto do sistema.

4. NORMAS APLICÁVEIS E DOCUMENTOS DE REFERÊNCIA

ABNT NBR 6535:2005, Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea;

ABNT NBR 7276:2005, Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Procedimento;

ABNT NBR 8451-2:2011, Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica - Parte 2: Padronização de postes para redes de distribuição de energia elétrica;

ABNT NBR 8453-1:2014, Cruzetas de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica - Parte 1: Requisitos;

ABNT NBR 8453-2:2014, Cruzetas de concreto armado e protendido para redes de distribuição de energia elétrica -

Parte 2: Padronização;

ABNT NBR 8458:2010, Cruzetas de madeira para redes de distribuição de energia elétrica – Especificação;

ABNT NBR 8459:2011, Cruzetas de madeira – Dimensões;

ABNT NBR 15237:2005, Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação;

ABNT NBR 15238:2005, Sistema de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica;



ABNT NBR 15688:2012, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;

ABNT NBR 15992:2011, Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV;

ABNT NBR 16202:2013, Postes de eucalipto preservado para redes de distribuição elétrica - Requisitos;

ABNT IEC/TR 60815-1:2014, Seleção e dimensionamento de isoladores para alta-tensão para uso sob condições de poluição - Parte 1: Definições, informações e princípios gerais.

5. INSTRUÇÕES GERAIS / PROCEDIMENTOS

5.1. Condições gerais

- **5.1.1.** A rede compacta deve ser tratada como rede primária nua para todos os aspectos de segurança que envolvam construção, operação e manutenção. Portanto, seus condutores e acessórios não podem ser tocados enquanto a rede não estiver desligada e corretamente aterrada, exceto na condição de linha viva, sob pena de colocar em risco a segurança dos envolvidos na tarefa e terceiro.
- **5.1.2.** O neutro é apresentado em linhas tracejadas nas estruturas primárias, não constando na lista de materiais as quantidades dos itens correspondentes à sua utilização.
- **5.1.3.** As figuras apresentadas nesta Norma são orientativas. Na montagem das estruturas deve-se utilizar os materiais ou os equipamentos de acordo com a tensão da rede a ser construída.
- **5.1.4.** Não constam na lista de materiais as quantidades correspondentes às amarrações e estruturas indicadas com alternativas.
- **5.1.5.** Na codificação (designação) das estruturas de rede compacta devem ser adotadas as regras descritas em 5.1.5.1 a 5.1.5.5.
 - **5.1.5.1.** Estruturas básicas: indicar a sigla CE (compacta em espaçadores) seguida do número 1 (com braço tipo L), 2 (com isolador polimérico tipo pino), 3 (uma ancoragem de rede) ou 4 (duas ancoragens de rede). Exemplo: CE1. Observamos que existe, a princípio, uma exceção que é a estrutura CE1A (com braço antibalanço).
 - **5.1.5.2.** Estruturas montadas em níveis diferentes: indicar as montagens separadas por traço, na seguinte ordem, 1º nível, 2º nível. Exemplo: CE2.N2.
 - **5.1.5.3.** Estruturas montadas no mesmo nível e do mesmo lado: indicar as duas montagens com a sigla CE e separá-las com um ponto. Exemplo CE2.3.
 - **5.1.5.4.** Estruturas montadas no mesmo nível e em lados opostos: indicar as duas montagens com a sigla CE e separá-las com um ponto. Exemplo CE2.CE3.
 - **5.1.5.5.** Estruturas com chave-fusível (CF), seccionador unipolar (SU), transformador autoprotegido (TR AP) e para-raios (PR), indicar após a montagem a sigla do equipamento separada por um espaço. Exemplo: CE3 TR.
- **5.1.6.** A rede não pode ser utilizada em regiões com níveis de poluição pesado ou muito pesado, definidos na ABNT IEC/TR 60815:2014.
- **5.1.7.** As montagens apresentadas nesta Norma são aquelas mais comumente projetadas. Entretanto, outros arranjos podem ser construídos, desde que observadas as distâncias mínimas indicadas na seção 5.3.
- **5.1.8.** Quando utilizadas, as cruzetas devem ser aquelas especificadas nas ABNT NBR 8453-1:2014, ABNT NBR 8458:2010 e ABNT NBR 8459:2011.
- **5.1.9.** A rede secundária isolada (RSI) é fixada na faixa compreendida entre o neutro e o controle da rede secundária nua, obedecidos os afastamentos da Figura 6.



5.1.10. Nas redes compactas recomenda-se a utilização do isolador composto tipo bastão e do isolador polimérico tipo pino.

Sigla: INIGPCE003

- **5.1.11.** As distâncias dos condutores ao solo referem-se às alturas mínimas nas condições de flecha máxima, conforme Figura 9.
- **5.1.12.** Recomenda-se aterrar o cabo mensageiro nas estruturas de final de rede, a cada 300 m no máximo ao longo da rede compacta e em estruturas com equipamentos. Em áreas rurais, há necessidade de separação entre aterramento do cabo mensageiro e aterramento de neutro, conforme indicado na ABNT NBR 15688:2012.
- **5.1.13.** A utilização de arruelas tem como objetivo evitar que a cabeça do parafuso ou porca entre em contato com o material não metálico.
- **5.1.14.** Em rede urbana, recomenda-se que o vão máximo seja de 40 m. Em rede urbana ou rural, podem ser projetados vãos maiores mediante análise específica.
- **5.1.15.** Os estais de âncora não podem ser utilizados em redes urbanas.
- **5.1.16.** Os estais devem ser normalmente interligados ao cabo mensageiro e aterrados, conforme 5.1.12.
- **5.1.17.** Os circuitos múltiplos podem ser instalados em níveis ou em ambos os lados do poste, obedecendo-se aos afastamentos mínimos previstos na Figura 6.
- **5.1.18.** Os ângulos máximos indicados nas estruturas são os mesmos do CODI-21.11; porém, podem ser alterados de acordo com estudos específicos de cada empresa.
- **5.1.19.** A estrutura CE1A pode ser utilizada alternadamente, em tangente, com estruturas CE1. É recomendável utilizála no máximo a cada 200 m de rede, aproximadamente, com vãos em tangência, de modo a evitar que vibrações dos condutores venham a contribuir para a fadiga dos pontos de conexão.
- **5.1.20.** É recomendável projetar estrutura CE4 a cada 500 m de rede, no máximo, visando assegurar maior confiabilidade ao projeto mecânico da rede, além de facilitar a construção e eventual substituição dos condutores.
- **5.1.21.** Quaisquer trabalhos em redes de distribuição de energia elétrica com cabos cobertos em espaçadores devem atender a legislação vigente.
- 5.1.22. A sinalização de redes de distribuição é feita em conformidade com os procedimentos adotados para linhas de transmissão, de acordo com as ABNT NBR 6535:2005, ABNT NBR 7276:2005, ABNT NBR 15237:2005 e ABNT NBR 15238:2005 e Figura 1.
- **5.1.23.** Para garantir os afastamentos mínimos fase-terra do jampe entre os terminais da chave-fusível e do para-raios com as partes aterradas, estabelecidos na Tabela 6, e o suporte para fixação do para-raios pode ser instalado na posição invertida, conforme Figura 2.
- **5.1.24.** Na fixação da alça pré-formada de distribuição ou grampo de ancoragem ao isolador composto tipo bastão, a manilha-sapatilha pode ser substituída pela sapatilha. Neste caso, o engaste olhal do isolador deve possuir diâmetro mínimo de 22 mm.
- **5.1.25.** A estrutura CE1A pode ser montada com ângulos até 15°, desde que seja utilizada na montagem a cordoalha auxiliar conforme Figura 96.
- **5.1.26.** As quantidades mínimas de isoladores aplicadas em estruturas de ancoragem para redes convencionais, conforme a tensão, estão indicadas na Tabela 1.

5.2. Espaçadores

5.2.1. Para que a sequência de fases seja mantida nos espaçadores ao longo da rede, é importante que a sequência de fase instalada no lado do poste permaneça sempre nesta posição. No caso de necessidade de mudança de tracejado da rede (interferência com construção civil, mudança de poste para o outro lado da rua etc), devem ser feitas transposições das fases A e C, conforme Figura 3.



5.2.2. A fase B deve ser instalada obrigatoriamente no berço inferior do espaçador losangular ou do espaçador vertical trifásico, de acordo com a Figura 4.

Sigla: INIGPCE003

- **5.2.3.** O afastamento entre o primeiro espaçador e a estrutura deve obedecer à Tabela 2.
- 5.2.4. O afastamento entre os espaçadores ao longo do vão pode variar de 7 000 mm a 10 000 mm, conforme Figura
 5. A Tabela 3 apresenta a quantidade de espaçadores considerando o afastamento máximo de 10 000 mm entre espaçadores.
- **5.2.5.** Em saídas de subestação com elevados níveis de curto-circuito, recomenda-se que sejam utilizadas amarrações entre o cabo e o espaçador que tenham desempenho mecânico adequado para suportar os esforços eletrodinâmicos ou que sejam instalados espaçadores em intervalos menores que o estabelecido na Tabela 2 e Figura 5.

5.3. Afastamentos mínimos

- **5.3.1.** Os cabos cobertos devem ser considerados condutores nus que se refere a todos os afastamentos mínimos já padronizados para redes primárias nuas, para garantir a segurança de pessoas, conforme Figuras 6 a 9.
- **5.3.2.** Os afastamentos mínimos que constam nas Tabelas 4 a 6 e nas Figuras 6 a 9 são sempre relativos às partes energizadas e não ao ponto de fixação.
- **5.3.3.** Quando não forem informados os afastamentos mínimos para 24,2 kV, devem ser adotados os definidos para 36.2 kV.
- **5.3.4.** Os afastamentos mínimos, indicados nas Tabelas 4 a 6 e nas Figuras 6 a 9, podem ser aumentados, convenientemente, dependendo das condições de operação e manutenção da rede.
- **5.3.5.** A largura da faixa de segurança para redes de distribuição rurais é no mínimo 15 m, distribuídos em 7,5 de cada lado em relação ao eixo da rede, permitindo-se apenas o plantio de culturas rasteiras e vedando-se a construção de edificações e assemelhados na referida faixa, atendendo-se assim aos requisitos de segurança de pessoas e bens.
- **5.3.6.** Os cabos cobertos permitem eventuais toques de galhos de árvores, porém, não podem ocorrer contatos permanentes das árvores com os condutores, a fim de se evitar a perfuração da cobertura.
- **5.3.7.** Não são permitidas construções civis sob as redes de distribuição. Em área rural, devem ser obedecidos os valores da faixa de segurança, e na área urbana, as situações apresentadas na Figura 7.
- **5.3.8.** Nos casos de construções de circuitos múltiplos devem ser observados os afastamentos mínimos definidos para um mesmo circuito e entre circuitos diferentes, bem como os afastamentos mínimos de segurança para trabalhos em redes elétricas de acordo com as legislações em vigor e a metodologia adotada em cada empresa.
- **5.3.9.** Os afastamentos entre condutores do mesmo circuito ou de circuitos diferentes, inclusive condutores aterrados, devem respeitar os afastamentos mínimos estabelecidos na Tabela 4, Figura 6 e Figura 8. Os afastamentos podem ser aumentados conforme os procedimentos operacionais de cada empresa.

5.4. Engastamento de postes

- **5.4.1.** São padronizados os postes especificados nas ABNT NBR 8451-2:2011 e ABNT NBR 16202:2013.
- **5.4.2.** O engastamento de postes consta nas Figuras 10 e 11.
- **5.4.3.** No engastamento simples, o terreno em volta do poste deve ser reconstruído, socando-se compactamente as camadas de 0,20 m de terra, até o nível do solo.
- **5.4.4.** Recomenda-se misturar brita, cascalho ou pedras, na terra de enchimento da vala, e molhar antes de socar energicamente as camadas de reconstituição do solo, conforme Figura 11.
- **5.4.5.** Os valores de resistência de engastamento para poste com base reforçada calculados na Tabela 7 considerando a distância entre o nível do terreno e a face superior do reforço, conforme Figura 11, igual a 0,30m.

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0



Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

- **5.4.6.** O matação, placa ou escora devem ter uma espessura mínima que proporcione rigidez mecânica, para o engastamento reforçado.
- **5.4.7.** Os engastamentos que requeiram fundações especiais devem ser calculados de acordo com os critérios da empresa.
- **5.4.8.** A Tabela 7 apresenta os valores de resistência de engastamento de postes, calculados pelo Método de Valensi, conforme RTD-CODI-21.03, considerando coeficiente de compressibilidade C=2 000 daN/m³, conicidade 20 mm/m para poste de concreto circular, distância entre o nível do solo e a face superior do reforço igual a 0,30 m.

5.5. Estruturas

- **5.5.1.** A simbologia das estruturas básicas consta na Figura 12.
- **5.5.2.** As estruturas padronizadas constam nas Figuras 13 a 48.

5.6. Instalação de equipamentos

- **5.6.1.** Recomenda-se utilizar cabos cobertos na ligação dos equipamentos.
- **5.6.2.** As coberturas para terminal de equipamentos e para terminal de para-raios devem ser utilizadas em casos de frequentes desligamentos da rede por contatos acidentais com objetos e pequenos animais.
- **5.6.3.** A estruturas padronizadas para instalações de equipamentos constam nas Figuras 49 a 68.

5.7. Aterramento

5.7.1. Aterramento definitivo

- **5.7.1.1.** O mensageiro deve ser aterrado nas seguintes condições:
- a) Na malha de terra dos equipamentos ao longo da rede;
- b) Em intervalos de máximos de 300 m de outro aterramento ao logo da rede;
- c) Em finais de rede.
- **5.7.1.2.** Demais critérios para aterramento devem obedecer aos requisitos exigidos nas Normas Brasileiras aplicáveis.

5.7.2. Aterramento temporários

- **5.7.3.** O aterramento temporário deve ser instalado, preferencialmente, nas partes expostas das redes (terminais de equipamentos, conector derivação de linha, e outros) de tal forma que o local de trabalho esteja confinado entre dois pontos aterrados.
- **5.7.4.** Nos trechos onde não houver partes expostas, devem ser previstos estribos de espera para os teste de ausência de tensão e instalação do conjunto de aterramento temporário.
- **5.7.5.** O afastamento mínimo entre estribos consta na Figura 69.

5.8. Cruzamento aéreo

- **5.8.1.** No cruzamento aéreo interligado com rede nua, a rede compacta deve ser posicionada em nível superior, efetuando-se as ligações com cabo e observando-se a distância mínima definida na Figura 74.
- **5.8.2.** Os cruzamentos aéreos entre redes compactas e entre rede compacta e rede convencional (com condutores nus) constam nas Figuras 70 a 74.

5.9. Amarrações e ancoragens

5.9.1. Amarrações para isoladores

5.9.1.1. As amarrações dos cabos de alumínio cobertos nos isoladores poliméricos tipo pino constam nas Figuras 75 a 78.

5.9.2. Amarrações para espaçadores

5.9.2.1. As amarrações dos cabos de alumínio cobertos nos espaçadores constam nas Figuras 79 a 81.

5.9.3. Amarrações do mensageiro no espaçador

5.9.3.1. A amarração do mensageiro nos espaçadores constam nas Figuras 82 a 84.

5.9.4. Fixação do espaçador losangular no estribo para braço tipo L

5.9.4.1. A fixação do espaçador no estribo para braço tipo L constam nas Figuras 85 a 87.

5.9.5. Ancoragem do cabo de alumínio coberto e do mensageiro

5.9.5.1. A ancoragem do cabo coberto e do mensageiro no isolador composto tipo bastão constam nas Figuras 88 a 93.

Sigla: INIGPCE003

5.9.6. Derivações do cabo de alumínio coberto e do mensageiro

5.9.6.1. As derivações do cabo de alumínio coberto e do mensageiro constam nas Figuras 94 a 97.

5.10. Conexões e emendas

- **5.10.1.** Não é permitido a emenda do cabo mensageiro no meio do vão.
- **5.10.2.** Os pontos de emendas e conexões devem ficar em locais livre de contato com acessórios poliméricos e com possibilidade de toques eventuais de objetos estranhos à rede compacta.
- **5.10.3.** A recomposição da cobertura do cabo nas emendas e conexões, bem como a proteção das extremidades, têm caráter obrigatório.
- **5.10.4.** Para a conexão do cabo aos terminais de equipamentos não usual a recomposição da cobertura. Para proteção desta conexão podem ser utilizadas coberturas específicas para os terminais dos equipamentos.

6. ALTERAÇÕES

Não aplicável.

7. REGISTROS NÃO SISTÊMICOS (CONTROLE)

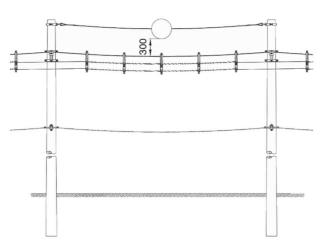
Não aplicável.

8. ANEXOS

8.1. Figuras:

8.1.1. Figura 1 – Sinalização aérea diurna

Dimensões em milímetros



NOTA Recomenda-se que seja previsto, em uma das estruturas de ancoragem, o aterramento da cordoalha utilizada para instalação da esfera de sinalização.

Figura 1 - Sinalização aérea diurna

8.1.2. Figura 2 – Montagem de para-raios em suporte Z e suporte L

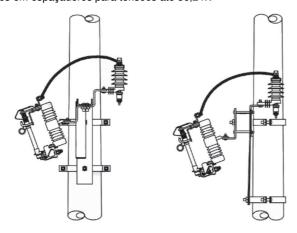


Figura 2 - Montagem de para-raios em suporte Z e suporte L

8.1.3. Figura 3 – Transposição de fases

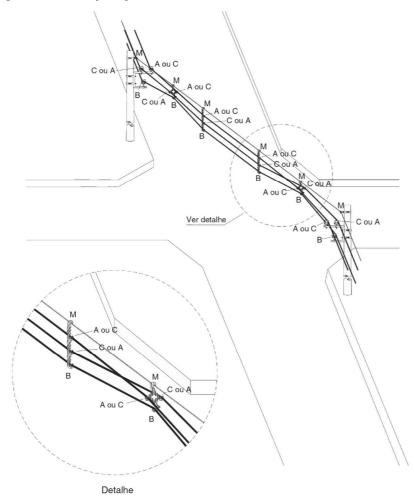
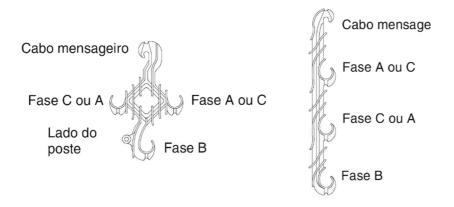


Figura 3 - Transposição de fases

8.1.4. Figura 4 – Sequência de fases em espaçadores



Sigla: INIGPCE003

Figura 4 - Sequência de fases em espaçadores

8.1.5. Figura 5 – Espaçadores

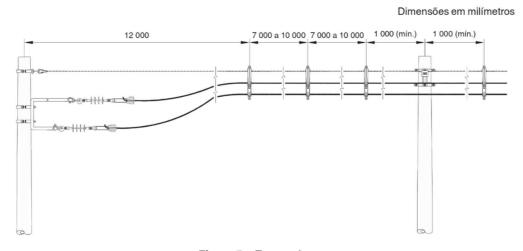


Figura 5 – Espaçadores

Dimensões em milímetros

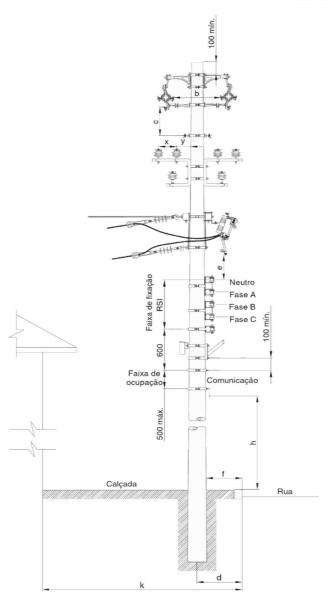


Figura 6 – Afastamentos mínimos – Estrutura



	Afastamentos mínimos										
	mm										
Tensão kV	k		k	c V	k ≤ 2	2 500	k > 2	2 500	е		
KV	15	36,2	15	36,2	d	f	d	f			
15	300	430	410	540	250	150	F00	2000	800		
36,2	_	580	-	690	350	150	500	200	1 000		

- NOTA 1 No caso de cotas mínimas entre diferentes níveis, convém que os valores sejam mantidos também entre partes energizadas, independentemente do tipo de estrutura, conforme Tabela 4.
- NOTA 2 A altura mínima h correspondente à flecha máxima é indicada na Tabela 5 e Figura 9.
- NOTA 3 Os valores de x e y constam na Tabela 6 e recomenda-se que sejam considerados do ponto energizado do isolador.
- NOTA 4 Os valores de *b* e *c* referem-se aos afastamentos mínimos, horizontal e vertical entre circuitos diferentes, independentemente do arranjo de montagem.
- NOTA 5 O valor de e refere-se ao afastamento mínimo entre a rede secundária ou ramal de ligação secundário para a rede primária.

Figura 6 (continuação)

8.1.7. Figura 7 – Afastamentos mínimos – Condutores e edificações

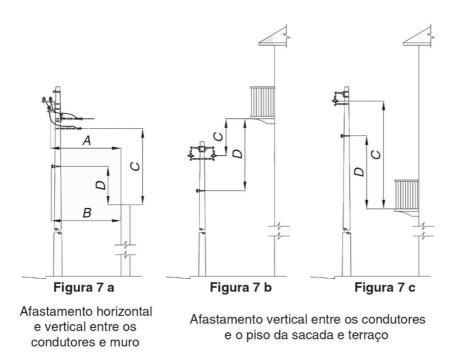
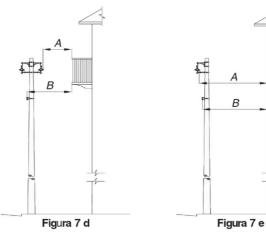


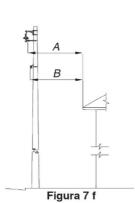
Figura 7 – Afastamentos mínimos – Condutores e edificações



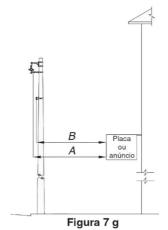


Afastamento horizontal entre os condutores e a borda da sacada, terraço e janela das edificações

Afastamento horizontal entre os condutores e a paredes de edificações



Afastamento horizontal entre os condutores e a cimalha e o telhado de edificações



Afastamento horizontal entre os condutores e as placas de publicidade

		Afastan	nentos mír	nimos			
			mm				
		Prim	nário		Secundário		
Figura	15	kV	36,2	2 kV	Secui	idario	
	Α	С	Α	С	В	D	
7 a	1 000	3 000	1 200	3 200	500	2 500	
7 b	-	1 000	-	1 200	-	500	
7 c	-	3 000	-	3 200	-	2 500	
7 d	1 500	-	1 700	-	1 200	-	

Figura 7 (continuação)

Dimensões em milímetros



Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

		Afastan	nentos míi	nimos						
	mm									
		0	ndário							
Figura	15	15 kV 36,2 kV				ndario				
	Α	С	Α	С	В	D				
7 e	1 000	-	1 200	-	1 000	-				
7 f	1 000	-	1 200	-	1 000	-				
7 g	1 500	-	1 700	-	1 200	-				

NOTA 1 Caso não seja possível manter os afastamentos verticais das Figuras 7 b e 7 c recomenda-se que sejam mantidos, os afastamentos horizontais da Figura 7 d.

NOTA 2 Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das Figuras 7 b e 7 c, não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da Figura 7 d, porém, recomenda-se que o afastamento da Figura 7 e seja mantido.

Figura 7 (continuação)

8.1.8. Figura 8 – Afastamentos mínimos – Circuitos diferentes

Primário até 15 kV

Mensageiro

Primário até 36,2 kV

Primário até 15 kV

O69

O75

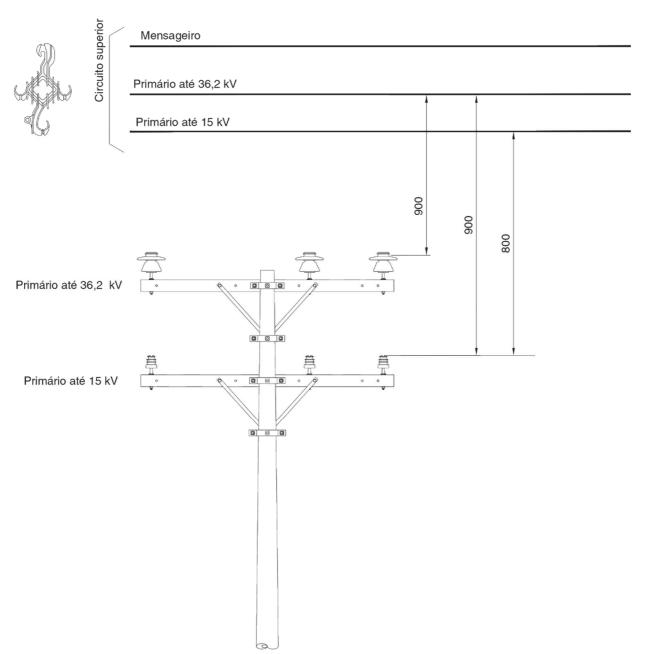
O75

Primário até 36,2 kV

Figura 8 a – Rede compacta × rede compacta

Figura 8 – Afastamentos mínimos – Circuitos diferentes

Dimensões em milímetros

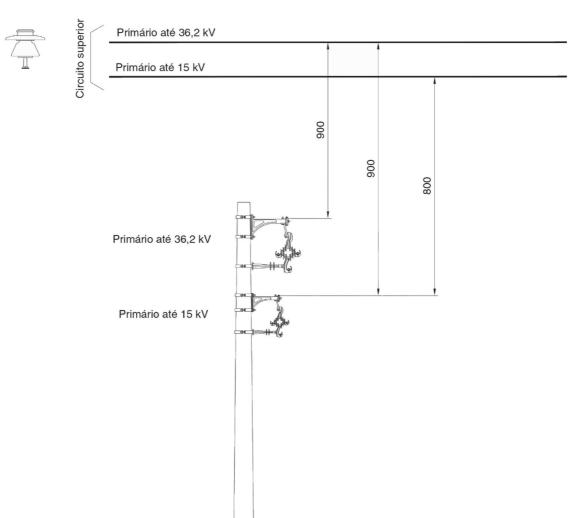


Sigla: INIGPCE003

Figura 8 b - Rede compacta × rede com condutores nus

Figura 8 (continuação)

Dimensões em milímetros



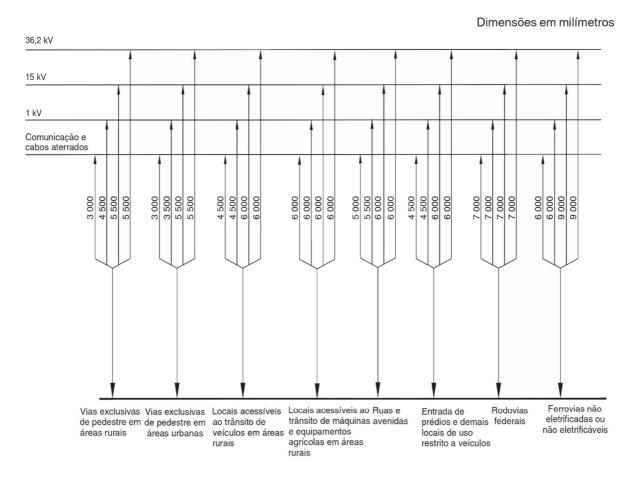
Sigla: INIGPCE003

Figura 8 c – Rede com condutores nus \times rede compacta

- NOTA 1 Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis de flecha.
- NOTA 2 Convém que circuitos diferentes no mesmo poste sejam do mesmo padrão de rede.
- NOTA 3 Quando instaladas na mesma estrutura, do mesmo lado do poste, é recomendado que a rede compacta seja instalada acima da rede com condutores nus.

Figura 8 (continuação)

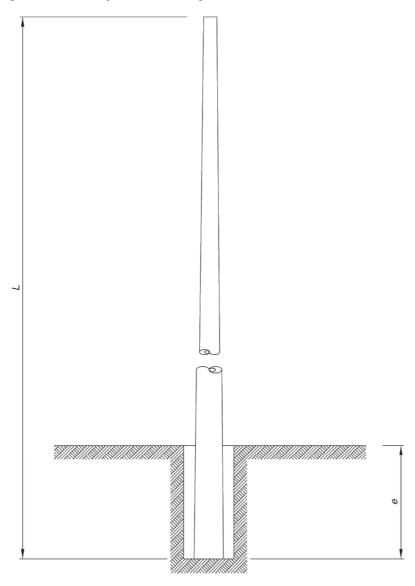
8.1.9. Figura 9 – Afastamentos mínimos – Condutor ao solo



NOTA Os valores indicados são para o circuito mais próximo do solo na condição de flecha máxima. Em caso de mais de um circuito, recomenda-se que sejam mantidos os afastamentos mínimos definidos na Figura 8.

Figura 9 – Afastamentos mínimos – Condutor ao solo

8.1.10. Figura 10 – Engastamento de poste – Fundação normal



Sigla: INIGPCE003

NOTA A profundidade de engastamento e, para qualquer tipo de poste, é geralmente calculada pela equação:

$$e = \frac{L}{10} + 0.60$$
 (m)

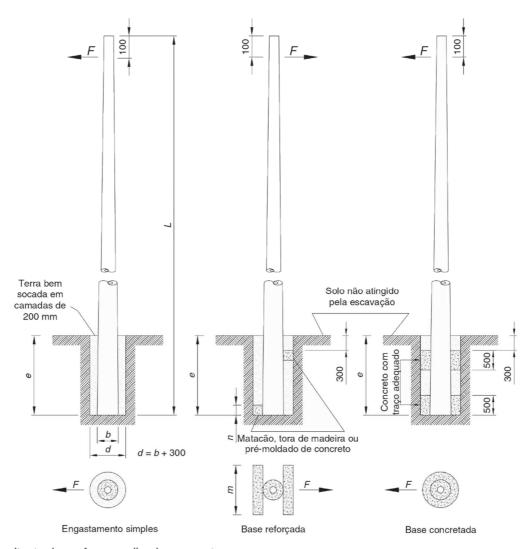
onde

- e o engastamento com valor mínimo igual a 1,50 m, expresso em metros (m);
- L o comprimento do poste, expresso em metros (m).

Figura 10 - Engastamento de poste - Fundação normal

8.1.11. Figura 11 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação

Dimensões em milímetros



F = Resultante dos esforços aplicados no poste

Figura 11 – Engastamento de poste – Detalhes da fundação

8.1.12. Figura 12 – Estruturas básicas – Simbologia

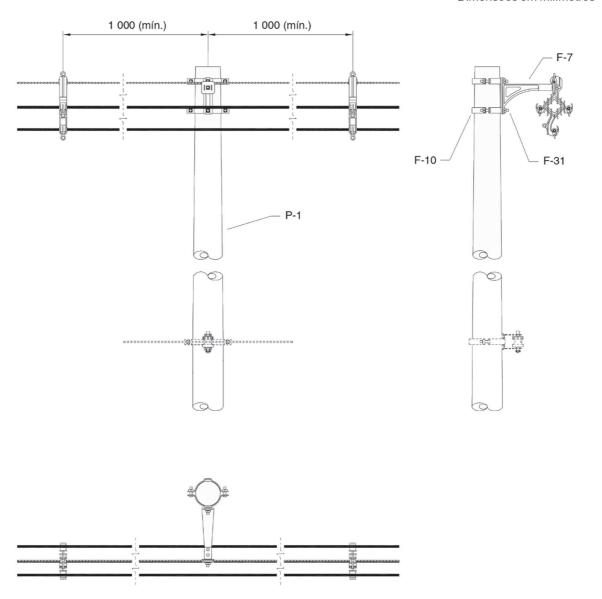
Estrutura	Simbologia	Estrutura	Simbologia
CE1		CE1A	
CE2		CE2 Suporte horizontal	
CE3		CE3 Perfil U	
CE4		CE4 Perfil U	
CE3-CE3		CE3-CE3 Perfil U	

Figura 12 – Estruturas básicas – Simbologia



8.1.13. Figura 13 – Estrutura CE1 – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros



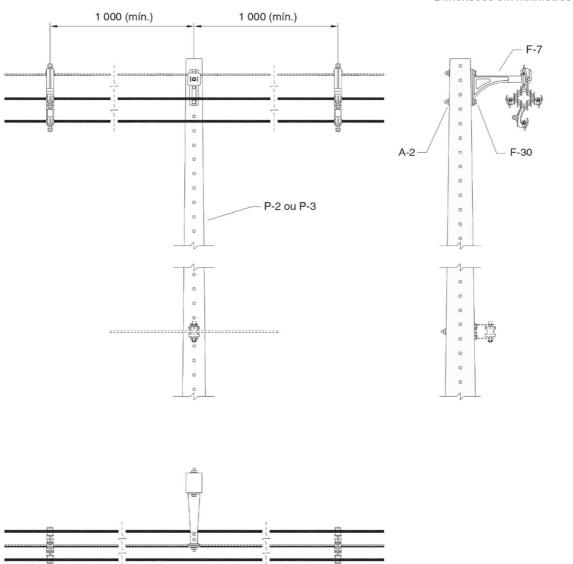
NOTA 1 A distância do espaçador em relação ao poste pode variar para de facilitar a manutenção.

NOTA 2 Esta estrutura é utilizada para vão em tangência ou com ângulo de deflexão externo máximo de 6°.

Figura 13 - Estrutura CE1 - Poste de concreto de seção circular

8.1.14. Figura 14 – Estrutura CE1 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros



	Lista de materiais CE1									
Item	Item Quantidade		lade	Descrição		Qι	antid	ade	Descrição	
, itom	С	DT	М	Booonigao	Item	С	DT	М	Dosoniquo	
A-2	_	2	2	Arruela quadrada	F-31	2	-	_	Parafuso de cabeça abaulada	
F-7	1	1	1	Braço tipo L	P-1	1	-	-	Poste de concreto de seção circular	
F-10	2	-	-	Cinta para poste circular	P-2	_	1	_	Poste de concreto de seção DT	
F-30	_	2	2	Parafuso de cabeça quadrada	P-3	_	_	1	Poste de madeira	

NOTA 1 A distância do espaçador em relação ao poste pode variar para de facilitar a manutenção.

NOTA 2 Esta estrutura é utilizada para vão em tangência ou com ângulo de deflexão externo máximo de 6°.

Figura 14 – Estrutura CE1 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.15. Figura 15 – Estrutura CE1A – Poste de concreto de seção circular

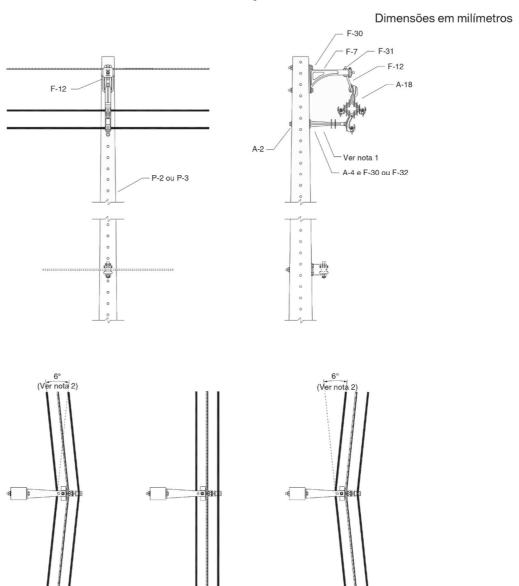
Dimensões em milímetros F-31 F-31 F-12 **4**1□ A-18 F-12 **₽** 대비) F-10 Ver nota 1 A-4 e F-31

NOTA 1 Esta estrutura pode ser montada sem o braço antibalanço em substituição à estrutura CE1.

NOTA 2 É utilizada nos casos com ângulo de deflexão máximo de 6°. Caso seja prevista a montagem com cordoalha auxiliar (ver Figura 96), a estrutura pode ser utilizada com ângulo até 15°.

Figura 15 - Estrutura CE1A - Poste de concreto de seção circular

8.1.16. Figura 16 – Estrutura CE1A – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



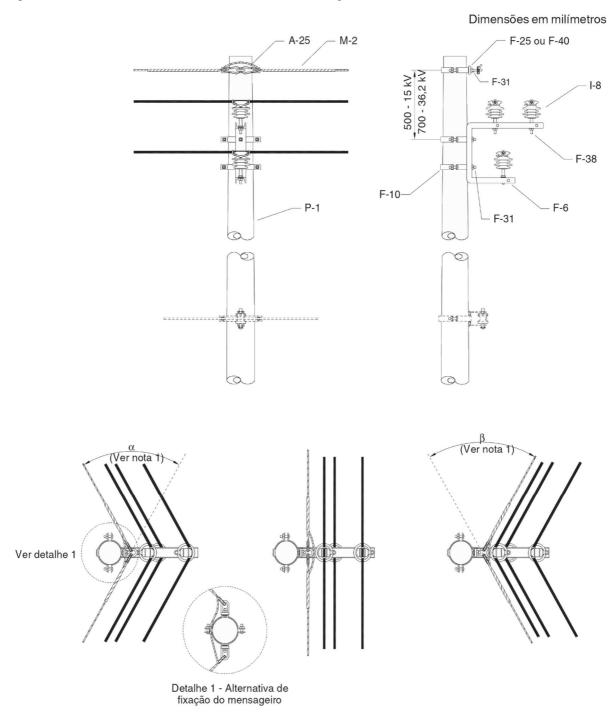
	Lista de materiais CE1A										
14	Quantidade		ade	Danavia		Qι	ıantid	ade	Descripé		
Item	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição		
A-2	1-1	3	3	Arruela quadrada	F-30	1-1	3	3	Parafuso de cabeça quadrada		
A-4	1	1	1	Braço antibalanço	F-31	4	1	1	Parafuso de cabeça abaulada		
A-18	1	1	1	Espaçador losangular	F-32	_	1	1	Parafuso de rosca dupla		
F-7	1	1	1	Braço tipo L	P-1	1	-	-	Poste de concreto de seção circular		
F-10	3	_	-	Cinta para poste circular	P-2	-	1	_	Poste de concreto de seção DT		
F-12	1	1	1	Estribo para braço tipo L	P-3	_	-	1	Poste de madeira		

NOTA 1 Esta estrutura pode ser montada sem o braço antibalanço em substituição à estrutura CE1.

NOTA 2 É utilizada nos casos com ângulo de deflexão máximo de 6°. Caso seja prevista a montagem com cordoalha auxiliar (ver Figura 96), a estrutura pode ser utilizada com ângulo até 15°.

Figura 16 – Estrutura CE1A – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.17. Figura 17 – Estrutura CE2 – Poste de concreto de seção circular



NOTA 1 Recomenda-se que seja utilizada nos casos de deflexão da rede até 90° para condutores-fase de seção até 70 mm² e até 60° para condutores-fase de seções superiores.

NOTA 2 Na estrutura com ângulo de deflexão máximo de 6° , o olhal para parafuso ou a porca-olhal pode ser substituído pelo braço tipo L.

Figura 17 – Estrutura CE2 – Poste de concreto de seção circular

8.1.18. Figura 18 – Estrutura CE2 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros

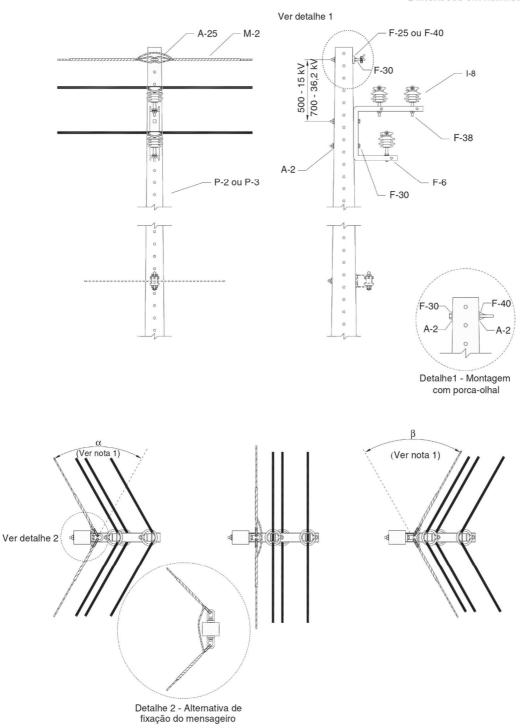


Figura 18 – Estrutura CE2 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



na lista de materiais, conforme 4.13.

SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

				Lista de r	nateriais	CE2	2		
Item	Q	uantid	ade	- Descrição	Item	Quantidade			Descrição
Item	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição
A-2	-	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-40	1	1	1	Porca-olhal
F-6	1	1	1	Braço tipo C	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino
F-10	3	-	-	Cinta para poste circular	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai
F-25	1	1	1	Olhal para parafuso	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular
F-30	-	3	3	Parafuso de cabeça quadrada	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T
F-31	3	-	-	Parafuso de cabeça abaulada	P-3	-	-	1	Poste de madeira
NOTA	NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela								

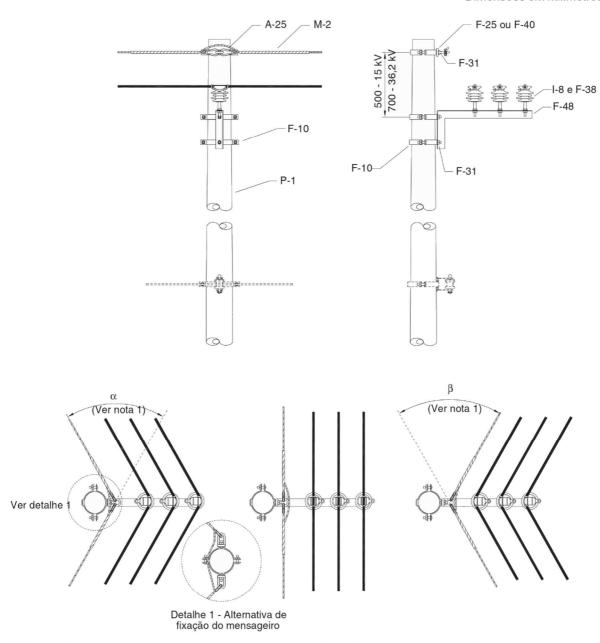
NOTA 1 Recomenda-se que seja utilizada nos casos de deflexão da rede até 90° para condutores-fase de seção até 70 mm² e até 60° para condutores-fase de seções superiores.

NOTA 2 Na estrutura com ângulo de deflexão máximo de 6°, o olhal para parafuso ou a porca-olhal pode ser substituído pelo braço tipo L.

Figura 18 (continuação)

8.1.19. Figura 19 – Estrutura CE2 com suporte horizontal – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros



NOTA 1 Recomenda-se que seja utilizada nos casos de deflexão da rede até 90° para condutores-fase de seção até 70 mm², e até 60° para condutores- fase de seções superiores.

NOTA 2 Na estrutura com ângulo de deflexão máximo de 6°, o olhal para parafuso ou a porca-olhal pode ser substituído pelo braço tipo L.

Figura 19 – Estrutura CE2 com suporte horizontal – Poste de concreto de seção circular

8.1.20. Figura 20 – Estrutura CE2 com suporte horizontal – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Sigla: INIGPCE003

Dimensões em milímetros Ver Detalhe 1 F-25 ou F-40 A-25 500 - 15 kV 700 - 36,2 kV I-8 e F-38 A-2 F-30 P-2 ou P-3 F-40 F-30 A-2 Detalhe 1- Montagem com porca-olhal (Ver nota 1) nota

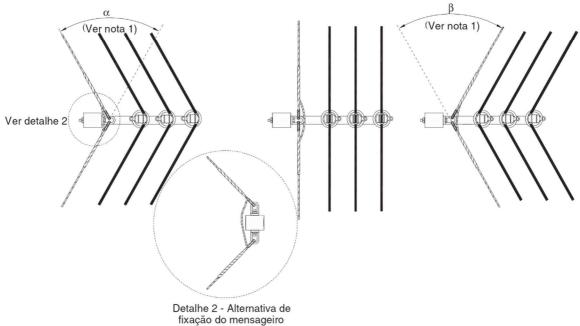


Figura 20 – Estrutura CE2 com suporte horizontal – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



na lista de materiais, conforme 4.13.

SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

				Lista de n	nateriais	CE2			
Item	Quantidade		ade	Descricão	Item	Qı	uantida	ade	Descricão
Itom	С	DT	М	Boodilgao	Itom	С	DT	М	Doddiiquo
A-2	-	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-40	1	1	1	Porca-olhal
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-48	1	1	1	Suporte horizontal
F-10	3	-	-	Cinta para poste circular	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino
F-25	1	1	1	Olhal para parafuso	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai
F-30	-	3	3	Parafuso de cabeça quadrada	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular
F-31	3		-	Parafuso de cabeça abaulada	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T
F-38	3	3	3	Pino curto para isolador	P-3		-	1	Poste de madeira

NOTA 1 Recomenda-se que seja utilizada nos casos de deflexão da rede até 90° para condutores-fase de seção até 70 mm^2 , e até 60° para condutores- fase de seções superiores.

NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela

NOTA 2 Na estrutura com ângulo de deflexão máximo de 6° , o olhal para parafuso ou a porca-olhal pode ser substituído pelo braço tipo L.

Figura 20 (continuação)

8.1.21. Figura 21 – Estrutura CE3 – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros

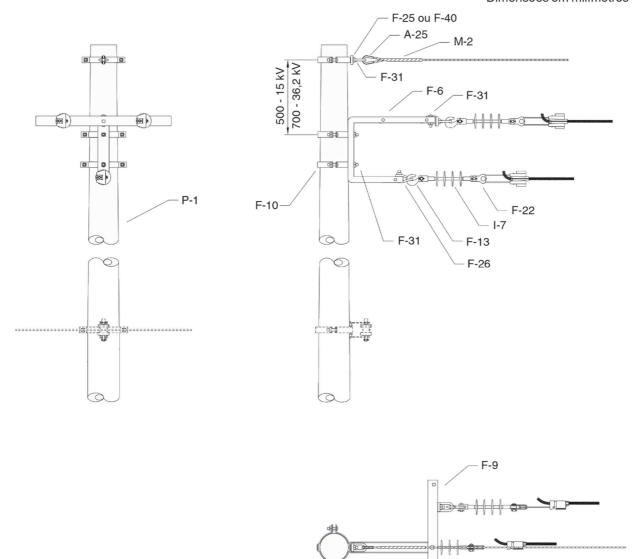
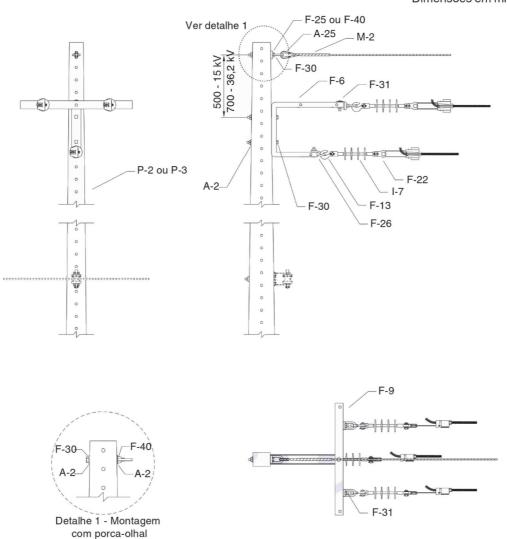


Figura 21 – Estrutura CE3 – Poste de concreto de seção circular

8.1.22. Figura 22 – Estrutura CE3 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros



				Lista de ma	teriais C	E3			
Item	Quantidade			- Descrição	Item	Quantidade			- Descrição
item	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição
A-2	-	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-30		3	3	Parafuso de cabeça quadrada
A-25	1	1	1	Sapatilha	F-31	6	3	3	Parafuso de cabeça abaulada
F-6	1	1	1	Braço tipo C	F-40	3	3	3	Porca-olhal
F-9	1	1	1	Cantoneira auxiliar para braço tipo C	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão
F-10	3	-	-	Cinta para poste circular	M-2	1	1	1	Alça pré-formada de estai
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	P-1	1	-	_	Poste de concreto circular
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	P-2	-	1	_	Poste de concreto duplo T
F-25	3	3	3	Olhal para parafuso	P-2	_	_	1	Poste de madeira
F-26	1	1	1	Manilha torcida					

Figura 22 - Estrutura CE3 - Poste de concreto de seção DT ou de madeira



8.1.23. Figura 23 – Estrutura CE3 com perfil U – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros

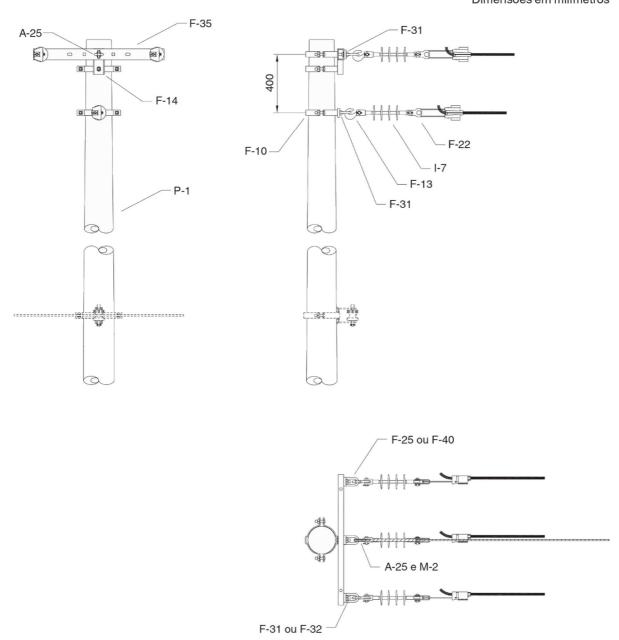
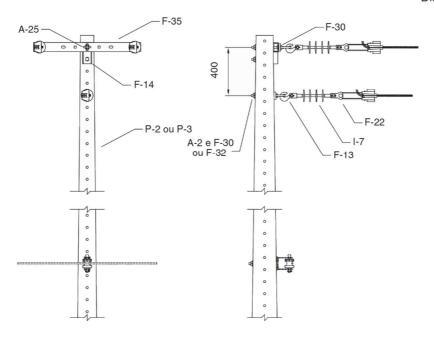


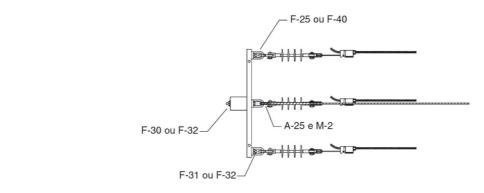
Figura 23 - Estrutura CE3 com perfil U - Poste de concreto de seção circular



8.1.24. Figura 24 – Estrutura CE3 com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros



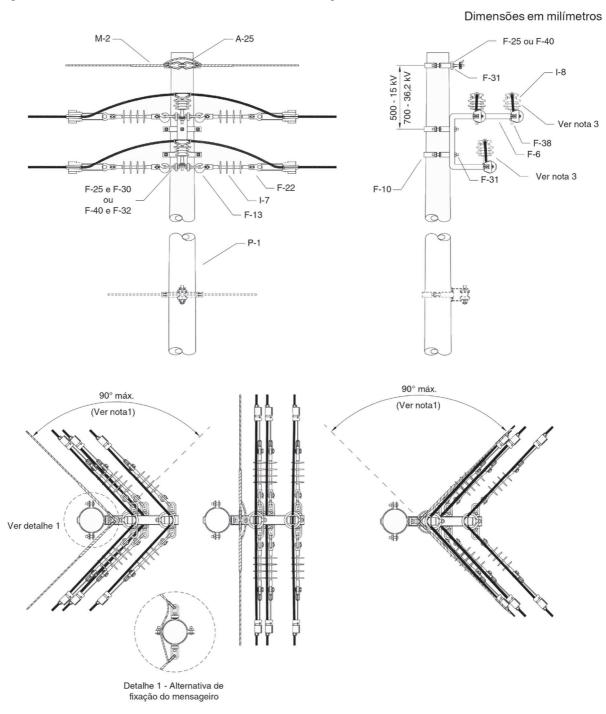


				Lista de materiais	s CE3 co	om pe	erfil U				
Item	Q	uantid	ade	Descrição	Item	Q	uantida	ade	Descrição		
Item	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição		
A-2	-	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-32	2	4	4	Parafuso de rosca dupla		
A-25	1	1	1	Sapatilha	F-35	1	1	1	Perfil U		
F-10	3	-		Cinta para poste circular	F-40	4	4	4	Porca-olhal		
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão		
F-14	1	1	1	Fixador para perfil U	M-2	1	1	1	Alça pré-formada de estai		
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular		
F-25	4	4	4	Olhal para parafuso	P-2	_	1	-	Poste de concreto duplo T		
F-30											
F-31	F-31 5 2 2 Parafuso de cabeça abaulada										
	NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais, conforme 4.13.										

Figura 24 – Estrutura CE3 com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



8.1.25. Figura 25 – Estrutura CE4 – Poste de concreto de seção circular



NOTA Deve-se evitar que o mensageiro fique em contato com o poste ou ferragens. No caso de deflexão interna recomenda-se que seja observada a alternativa de fixação do mensageiro apresentada no detalhe 1.

Figura 25 - Estrutura CE4 - Poste de concreto de seção circular

8.1.26. Figura 26 – Estrutura CE4 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

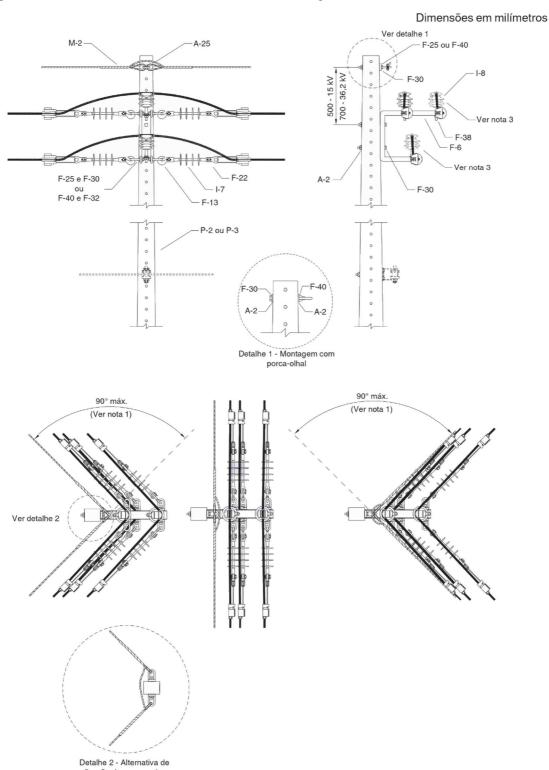


Figura 26 – Estrutura CE4 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

				Lista de ma	teriais C	E4			
Itom	Quantidade		ade	Descrição		Q	uantida	ade	Descrição
item	С	C DT M		Descrição	Item	С	DT	М	Descrição
A-2	1	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-40	7	7	7	Porca-olhal
F-6	1	1	1	Braço tipo C	1-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão
F-10	3	-	-	Cinta para poste circular	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino
F-13	6	6	6	Gancho-olhal	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular
F-25	7	7	7	Olhal para parafuso	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T
F-30	6	9	9	Parafuso de cabeça quadrada	P-3	-	-	1	Poste de madeira
F-31	3	_	-	Parafuso de cabeça abaulada					

Sigla: INIGPCE003

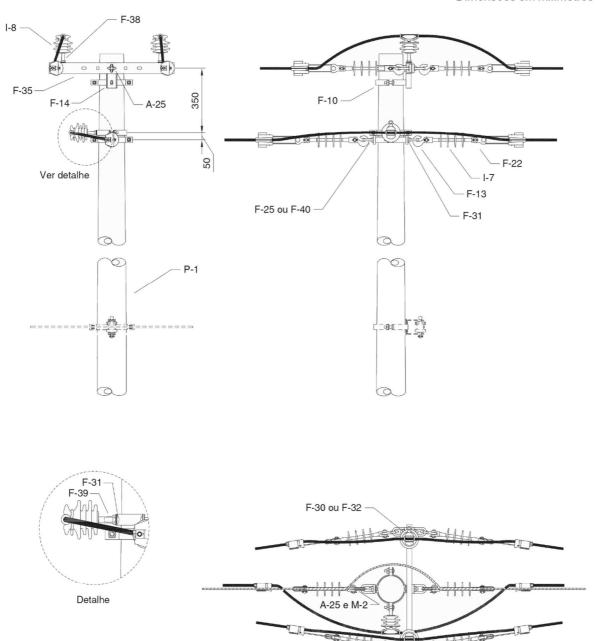
NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais, conforme 4.13.

- NOTA 1 Recomenda-se que seja utilizada em ancoragem dupla nos casos de deflexão da rede até 90° e também quando for necessária mudança de seção do condutor.
- NOTA 2 Deve-se evitar que o mensageiro fique em contato com o poste ou ferragens. No caso de deflexão interna recomenda-se que seja observada a alternativa de fixação do mensageiro apresentada no detalhe 2.
- NOTA 3 No caso de deflexão externa (ângulo oposto ao poste), os isoladores poliméricos tipo pino das fases mais afastadas dos postes podem ser eliminados.

Figura 26 (continuação)

8.1.27. Figura 27 – Estrutura CE4 com perfil U – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros



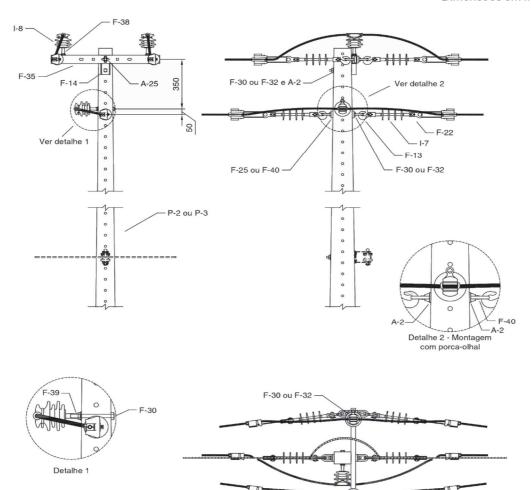
NOTA Recomenda-se que seja utilizada em ancoragem dupla nos casos de deflexão da rede até 90° e também quando for necessária mudança de seção do condutor.

Figura 27 – Estrutura CE4 com perfil U – Poste de concreto de seção circular



8.1.28. Figura 28 – Estrutura CE4 com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros



				Lista de materi	ais CE4	com p	perfil U	l.		
Item	Q	uantid	ade	Descrição	Item	Q	uantida	ade	Descrição	
item	С	DT	М	Descrição	Item	С	C DT M		Descrição	
A-2	-	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-35	1	1	1	Perfil U	
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-38	2	2	2	Pino curto para isolador	
F-10	4	-	-	Cinta para poste circular	F-39	1	1	1	Pino universal para isoladores	
F-13	6	6	6	Gancho-olhal	F-40	8	8	8	Porca-olhal	
F-14	1	1	1	Fixador para perfil U	1-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão	
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino	
F-25	8	8	8	Olhal para parafuso	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai	
F-30	2	6	6	Parafuso de cabeça quadrada	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular	
F-31	5	-	-	Parafuso de cabeça abaulada	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T	
F-32 2 4 4 Parafuso de rosca dupla P-3 1 Poste de madeira										

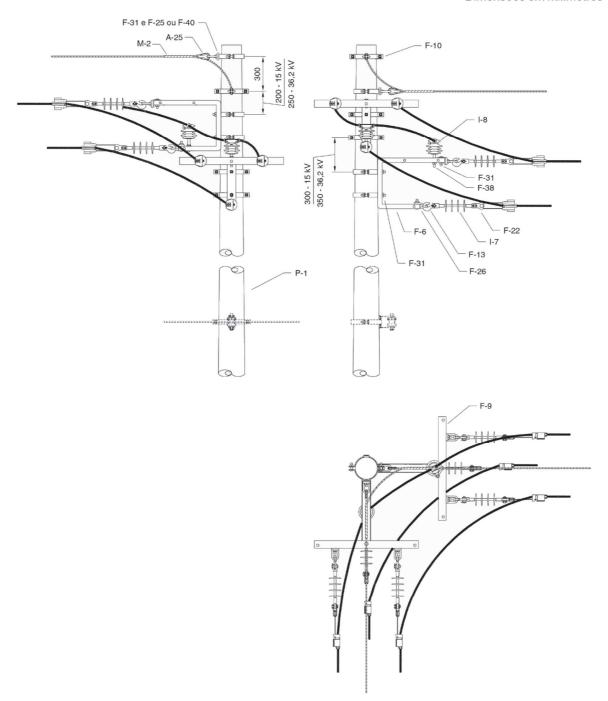
NOTA Recomenda-se que seja utilizada em ancoragem dupla nos casos de deflexão da rede até 90° e também quando for necessária mudança de seção do condutor.

na lista de materiais, conforme 4.13.

Figura 28 – Estrutura CE4 com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.29. Figura 29 – Estrutura CE3-CE3 – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros



NOTA Recomenda-se que seja utilizada em deflexões externas a partir de 90°.

Figura 29 – Estrutura CE3-CE3 – Poste de concreto de seção circular

8.1.30. Figura 30 – Estrutura CE3-CE3 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

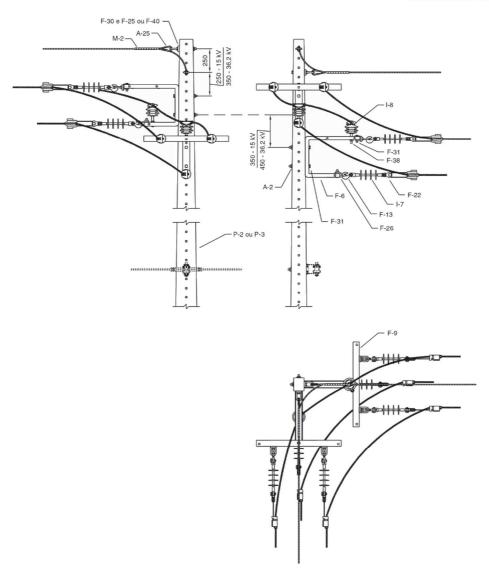


Figura 30 – Estrutura CE3-CE3 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



SGQ- Gerência de Projetos e Construção SElétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

	Lista de materiais CE3-CE3												
Item	Q	uantid	ade	Descrição	Item	Qı	uantida	ade	Descrição				
Item	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição				
A-2	-	6	6	Arruela quadrada (ver nota)	F-30	-	6	6	Parafuso de cabeça quadrada				
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-31	12	6	6	Parafuso de cabeça abaulada				
F-6	2	2	2	Braço tipo C	F-40	6	6	6	Porca-olhal				
F-9	2	2	2	Cantoneira auxiliar para braço tipo C	I-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão				
F-10	6	-	-	Cinta para poste circular	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai				
F-13	6	6	6	Gancho-olhal	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular				
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	P-2	7-7	1	-	Poste de concreto duplo T				
F-25	6	6	6	Olhal para parafuso	P-3	-	-	1	Poste de madeira				
F-26	2	2	2	Manilha torcida									

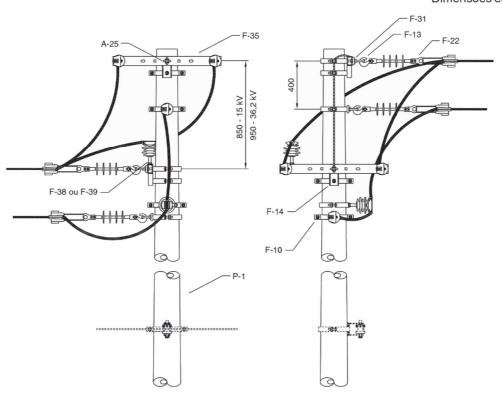
NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais, conforme 4.13.

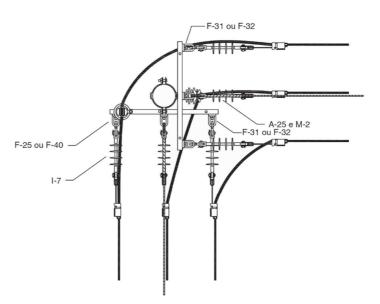
NOTA Recomenda-se que seja utilizada em deflexões de 90°.

Figura 30 (continuação)

8.1.31. Figura 31 – Estrutura CE3-CE3 com perfil U – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros

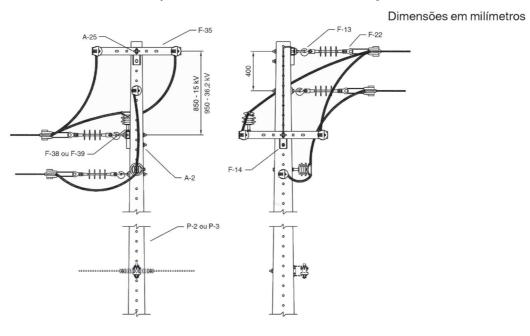


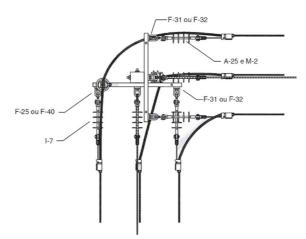


NOTA Recomenda-se que seja utilizada em deflexões externas a partir de 90°.

Figura 31 – Estrutura CE3-CE3 com perfil U – Poste de concreto de seção circular

8.1.32. Figura 32 – Estrutura CE3-CE3 com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira





	Lista de materiais CE3.CE3 com perfil U											
Itam	Q	uantid	ade	Decevieão	Itam	Q	uantida	ade	Descrição			
Item	С	DT	М	- Descrição	Item	С	C DT M		Descrição			
A-2	-	7	7	Arruela quadrada	F-35	2	2	2	Perfil U			
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-38	1	1	1	Pino curto para isolador			
F-10	7	-	_	Cinta para poste circular	F-39	1	1	1	Pino universal para isoladores			
F-13	6	6	6	Gancho-olhal	F-40	8	8	8	Porca-olhal			
F-14	2	2	2	Fixador para perfil U	I-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão			
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	I-8	2	2	2	Isolador polimérico tipo pino			
F-25	8	8	8	Olhal para parafuso	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai			
F-30	_	7	7	Parafuso de cabeça quadrada	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular			
F-31	11	4	4	Parafuso de cabeça abaulada	P-2		1	-	Poste de concreto duplo T			
F-32	4	8	8	Parafuso de rosca dupla	P-3	-	-	1	Poste de madeira			

NOTA Recomenda-se que seja utilizada em deflexões de 90°.

Figura 32 – Estrutura CE3-CE3 com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.33. Figura 33 – Estrutura CE2.CE3 – Poste de concreto de seção circular

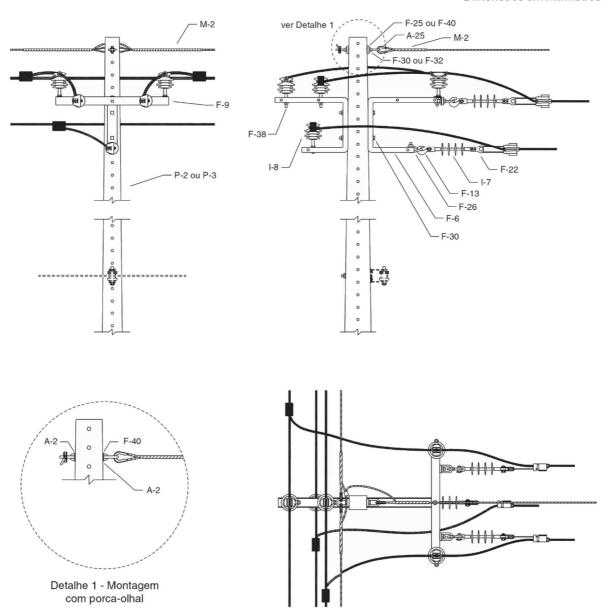
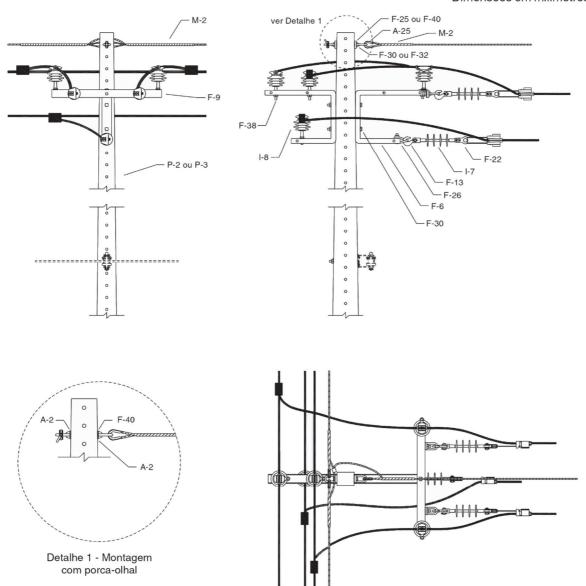


Figura 33 – Estrutura CE2.CE3 – Poste de concreto de seção circular

8.1.34. Figura 34 – Estrutura CE2.CE3 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

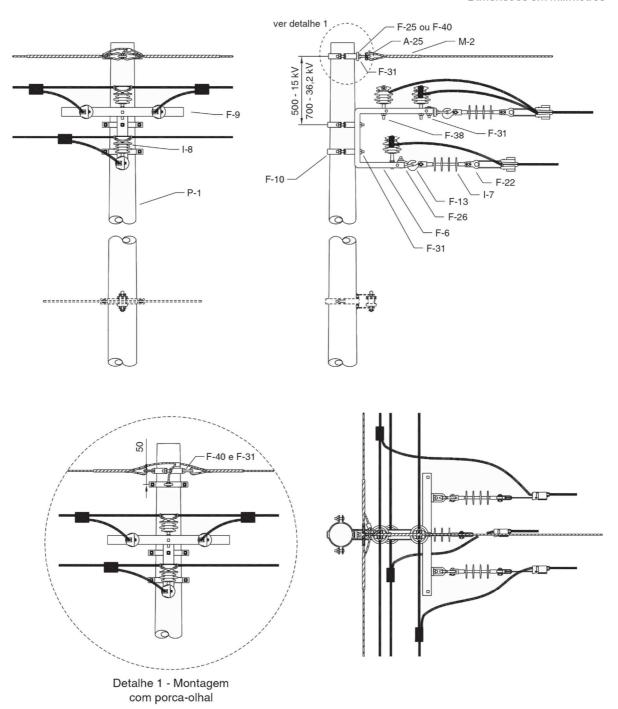


	Lista de materiais CE2.CE3												
Item	Q	uantid	ade	- Descricão	Item	Q	uantida	ade	Descricão				
Item	С	DT	М	Descrição	Item	C DT M		М	Descrição				
A-25	3	3	3	Sapatilha	F-32	-	1	1	Parafuso de rosca dupla				
F-6	2	2	2	Braço tipo C	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador				
F-9	1	1	1	Cantoneira auxiliar para braço tipo C	F-40	2	2	2	Porca-olhal				
F-10	3	_	_	Cinta para poste circular	1-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão				
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	I-8	5	5	5	Isolador polimérico tipo pino				
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	M-2	3	3	3	Alça pré-formada de estai				
F-25	2	2	2	Olhal para parafuso	P-1	1	_	-	Poste de concreto de seção circular				
F-30	_	3	3	Parafuso de cabeça quadrada	P-2	-	1	_	Poste de concreto de seção DT				
F-31	9	3	3	Parafuso de cabeça abaulada	P-3	-	_	1	Poste de madeira				

Figura 34 - Estrutura CE2.CE3 - Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.35. Figura 35 – Estrutura CE2.3 – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros

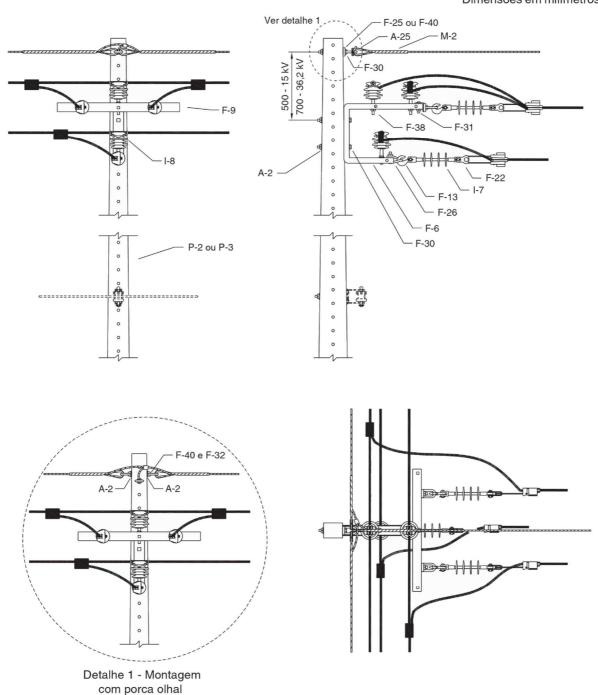


Sigla: INIGPCE003

Figura 35 – Estrutura CE2.3 – Poste de concreto de seção circular

8.1.36. Figura 36 – Estrutura CE2.3 – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros



Sigla: INIGPCE003

Figura 36 - Estrutura CE2.3 - Poste de concreto de seção DT ou de madeira



Dimensões em milímetros

	Lista de materiais CE2.3												
Item	Q	uantid	ade	Descrição	Item	Qı	uantida	ade	Descrição				
Item	С	DT	М	Descrição	Item	С	C DT M		Descrição				
A-2	-	3	3	Arruela quadrada (ver nota 1)	F-31	6	3	3	Parafuso de cabeça abaulada (ver nota 2)				
A-25	3	3	3	Sapatilha	F-32	-	1	1	Parafuso de rosca dupla				
F-6	1	1	1	Braço tipo C	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador				
F-9	1	1	1	Cantoneira auxiliar para braço tipo C	F-40	5	5	5	Porca-olhal				
F-10	3	-	_	Cinta para poste circular (ver nota 2)	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão				
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino				
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	M-2	3	3	3	Alça pré-formada de estai				
F-25	3	3	3	Olhal para parafuso	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular				
F-26	1	1	1	Manilha torcida	P-2	-	1	_	Poste de concreto duplo T				
F-30	-	3	3	Parafuso de cabeça quadrada	P-3	-	-	1	Poste de madeira				

NOTA 1 Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais, conforme 4.13.

NOTA 2 Na montagem em poste de concreto circular quando utilizada porca-olhal, recomenda-se que sejam acrescentados dois parafusos de cabeça abaulada e uma cinta na lista de materiais, conforme detalhe 1.

Figura 36 (continuação)

8.1.37. Figura 37 – Estrutura CE2-CE3 com suporte horizontal e perfil U – Poste de concreto de seção circular

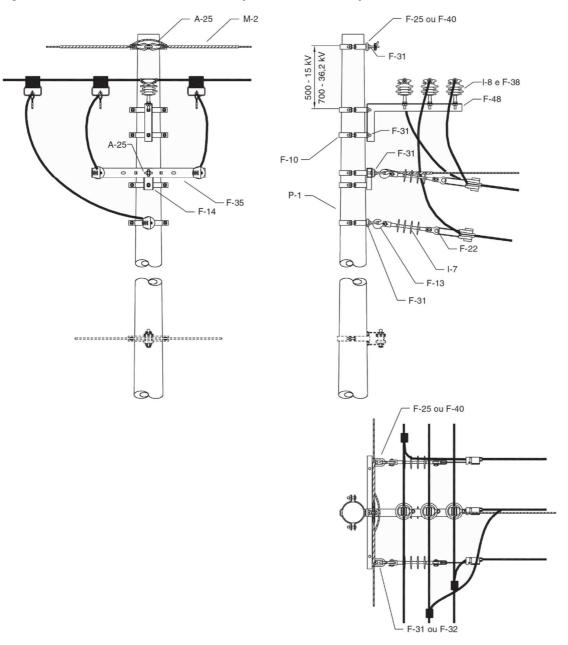
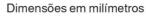
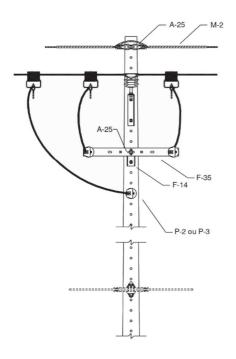
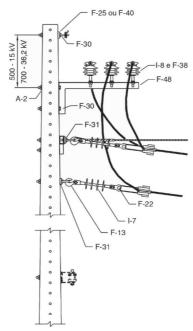


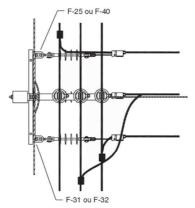
Figura 37 – Estrutura CE2-CE3 com suporte horizontal e perfil U – Poste de concreto de seção circular

8.1.38. Figura 38 – Estrutura CE2-CE3 com suporte horizontal e perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira







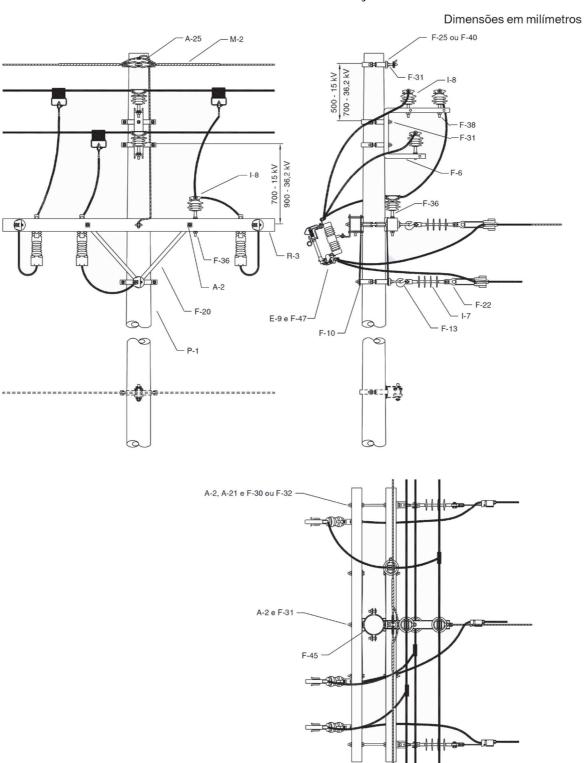


	Lista de materiais CE2.CE3 com suporte horizontal e perfil U											
Item	Q	uantid	ade	- Descrição	Item	Qı	uantida	ade	Descrição			
item	С	DT	М	Descrição	Item	С			Descrição			
A-2	-	6	6	Arruela quadrada (ver nota)	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador			
A-25	3	3	3	Sapatilha	F-40	5	5	5	Porca-olhal			
F-10	6	1-1	-	Cinta para poste circular	F-48	1	1	1	Suporte horizontal			
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão			
F-14	1	1	1	Fixador para perfil U	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino			
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	M-2	3	3	3	Alça pré-formada de estai			
F-25	5	5	5	Olhal para parafuso	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular			
F-30	-	6	6	Parafuso de cabeça quadrada	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T			
F-31	8	2	2	Parafuso de cabeça abaulada	P-3	-	-	1	Poste de madeira			
F-35	1	1	1	Perfil U								

NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

Figura 38 – Estrutura CE2-CE3 com suporte horizontal e perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.39. Figura 39 – Estrutura CE2-CE3 CF – Poste de concreto de seção circular



NOTA A montagem da estrutura CE2 indicada no primeiro nível pode ser feita também com suporte horizontal, conforme Figura 19.

Figura 39 – Estrutura CE2-CE3 CF – Poste de concreto de seção circular

8.1.40. Figura 40 – Estrutura CE2-CE3 CF – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros F-25 ou F-40 A-25 500 - 15 kV 700 - 36,2 kV F-38 . 36,2 kV 700 - 15 kV 900 - 36,2 kV E-9 e F-47 F-13 P-2 ou P-3 0 A-2, A-21 e F-30 ou F-32 A-2 e F-30 ou F-32

Figura 40 – Estrutura CE2-CE3 CF – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

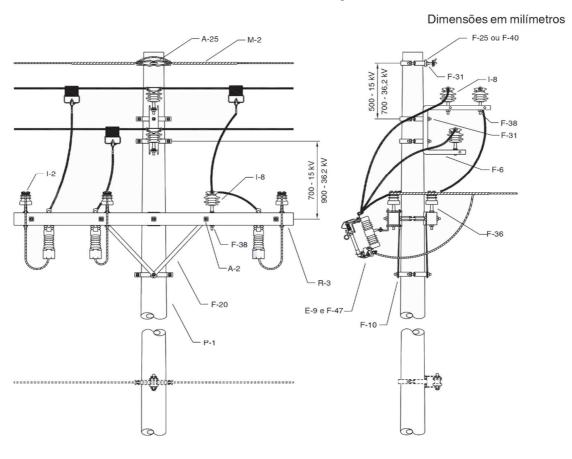
	Lista de materiais CE2-CE3 CF												
Item	Q	uantid	ade	- Descrição	Item	Qı	uantida	ade	Descrição				
item	С	DT	М	Descrição	item	С	DT	М	Descrição				
A-2	11	14	14	Arruela quadrada (ver nota)	F-36	1	1	1	Pino para isolador				
A-21	4	4	4	Porca quadrada	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador				
A-25	3	3	3	Sapatilha	F-40	5	5	5	Porca-olhal				
E-9	3	3	3	Chave-fusível	F-45	2	-	1-	Sela para cruzeta				
F-6	1	1	1	Braço tipo C	F-47	3	3	3	Suporte L				
F-10	5	1-1	1-1	Cinta para poste circular	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão				
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	I-8	4	4	4	Isolador polimérico tipo pino				
F-20	4	4	4	Mão-francesa plana	M-2	3	3	3	Alça pré-formada de estai				
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	P-1	1	_	1-1	Poste de concreto circular				
F-25	5	5	5	Olhal para parafuso	P-2	_	1		Poste de concreto duplo T				
F-30	6	11	11	Parafuso de cabeça quadrada	P-3	_	_	1	Poste de madeira				
F-31	7	_	-	Parafuso de cabeça abaulada	R-3	2	2	2	Cruzeta				
F-32	2	3	3	Parafuso de rosca dupla									

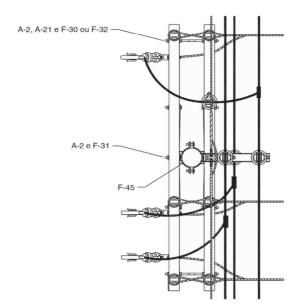
NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

NOTA A montagem da estrutura CE2 indicada no primeiro nível pode ser feita também com suporte horizontal, conforme Figura 20.

Figura 40 (continuação)

8.1.41. Figura 41 – Estrutura CE2-N2 CF – Poste de concreto de seção circular





NOTA A montagem da estrutura CE2 indicada no primeiro nível pode ser feita também com suporte horizontal, conforme Figura 19.

Figura 41 – Estrutura CE2-N2 CF – Poste de concreto de seção circular

8.1.42. Figura 42 – Estrutura CE2-N2 CF- Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Dimensões em milímetros

F-25 ou F-40

F-30 - B-8

F-3

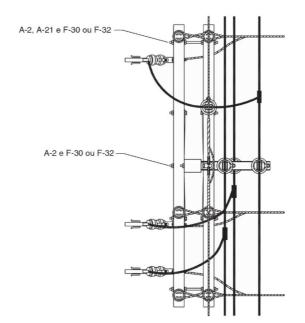


Figura 42 – Estrutura CE2-N2 CF – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

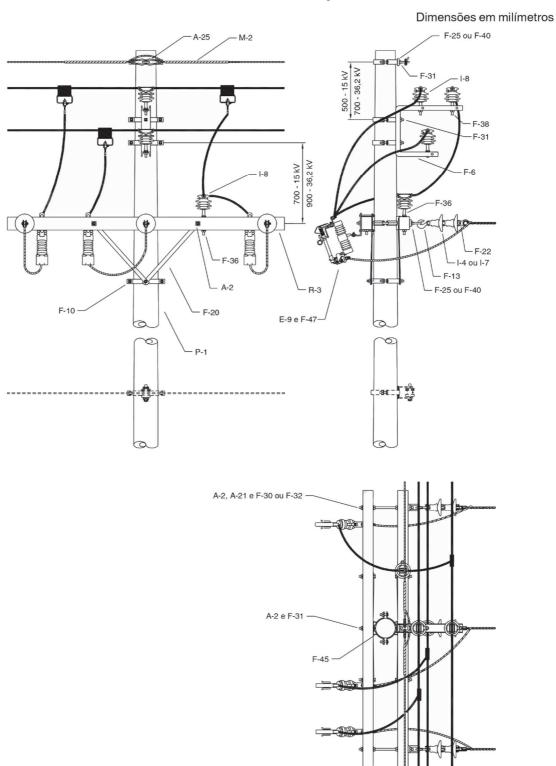
	Lista de materiais CE2-N2 CF												
Item	Q	uantid	ade	Descrição	Item	Qı	uantida	ade	Descrição				
Item	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição				
A-2	14	17	17	Arruela quadrada (ver nota)	F-36	4	4	4	Pino para isolador				
A-21	4	4	4	Porca quadrada	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador				
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-40	1	1	1	Porca-olhal				
E-9	3	3	3	Chave-fusível	F-45	2	_	-	Sela para cruzeta				
F-6	1	1	1	Braço tipo C	1-2	3	3	3	Isolador tipo pino				
F-10	5	-	-	Cinta para poste circular	I-8	4	4	4	Isolador polimérico tipo pino				
F-20	4	4	4	Mão-francesa plana	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai				
F-25	1	1	1	Olhal para parafuso	P-1	1	_	_	Poste de concreto circular				
F-30	6	11	11	Parafuso de cabeça quadrada	P-2	-	1	_	Poste de concreto duplo T				
F-31	7	_	-	Parafuso de cabeça abaulada	P-3	_	_	1	Poste de madeira				
F-32	2	3	3	Parafuso de rosca dupla	R-3	2	2	2	Cruzeta				

NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

NOTA A montagem da estrutura CE2 indicada no primeiro nível pode ser feita também com suporte horizontal, conforme Figura 20.

Figura 42 (continuação)

8.1.43. Figura 43 – Estrutura CE2-N3 CF – Poste de concreto de seção circular



NOTA A montagem da estrutura CE2 indicada no primeiro nível pode ser feita também com suporte horizontal, conforme Figura 19.

Figura 43 – Estrutura CE2-N3 CF – Poste de concreto de seção circular

8.1.44. Figura 44 – Estrutura CE2-N3 CF – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

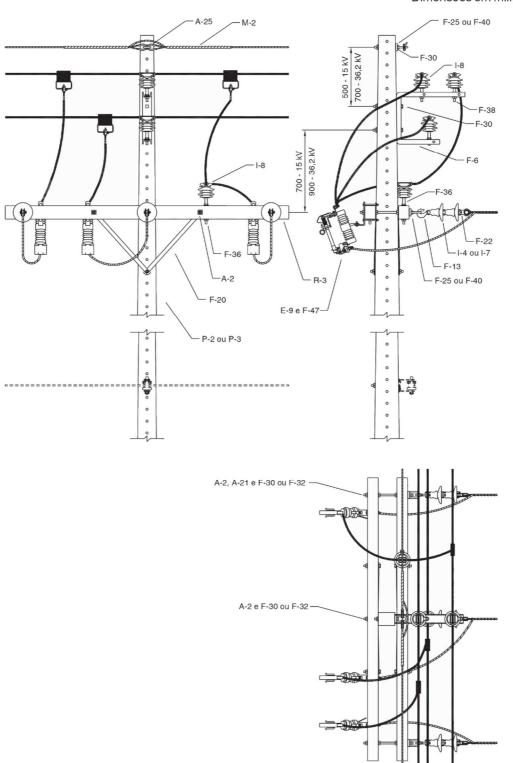


Figura 44 - Estrutura CE2-N3 CF - Poste de concreto de seção DT ou de madeira



Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

	Lista de materiais CE2-N3 CF												
Item	Q	uantid	ade	- Descrição	Item	Qı	uantida	ade	Descrição				
item	С	DT	М	Descrição	item	С	DT	М	Descrição				
A-2	11	14	14	Arruela quadrada (ver nota 2)	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador				
A-21	4	4	4	Porca quadrada	F-40	4	4	4	Porca-olhal				
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-45	2	-	-	Sela para cruzeta				
E-9	3	3	3	Chave-fusível	I-4		NOTA	1	Isolador de disco				
F-6	1	1	1	Braço tipo C	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão				
F-10	5	_	_	Cinta para poste circular	I-8	4	4	4	Isolador polimérico tipo pino				
F-20	4	4	4	Mão-francesa plana	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai				
F-25	4	4	4	Olhal para parafuso	P-1	1	-	_	Poste de concreto circular				
F-30	8	11	11	Parafuso de cabeça quadrada	P-2	:-	1	_	Poste de concreto duplo T				
F-31	7	-	-	Parafuso de cabeça abaulada	P-3	_	_	1	Poste de madeira				
F-32	2	3	3	Parafuso de rosca dupla	R-3	2	2	2	Cruzeta				
F-36	1	1	1	Pino para isolador									

Sigla: INIGPCE003

NOTA A montagem da estrutura CE2 indicada no primeiro nível pode ser feita também com suporte horizontal, conforme Figura 20.

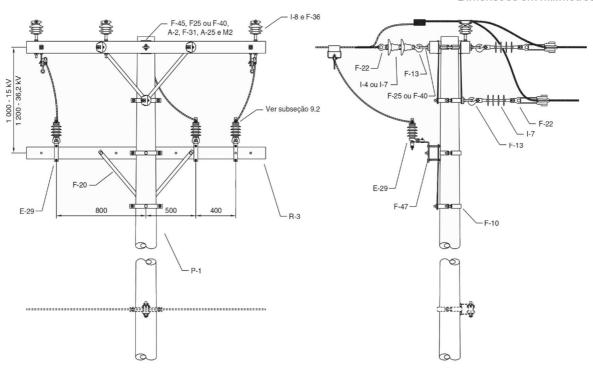
Figura 44 (continuação)

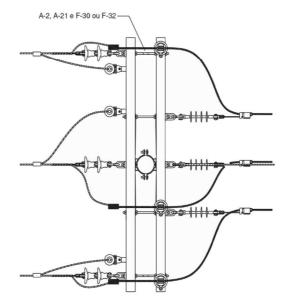
NOTA 1 A quantidade mínima de isoladores de disco por fase é definida na Tabela 1.

NOTA 2 Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

8.1.45. Figura 45 – Estrutura CE3-N3 PR – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros





NOTA A instalação de para-raios na transição fica a critério do estudo de proteção de sobretensão da rede.

Figura 45 - Estrutura CE3.N3 PR - Poste de concreto de seção circular

8.1.46. Figura 46 – Estrutura CE3-N3 PR – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

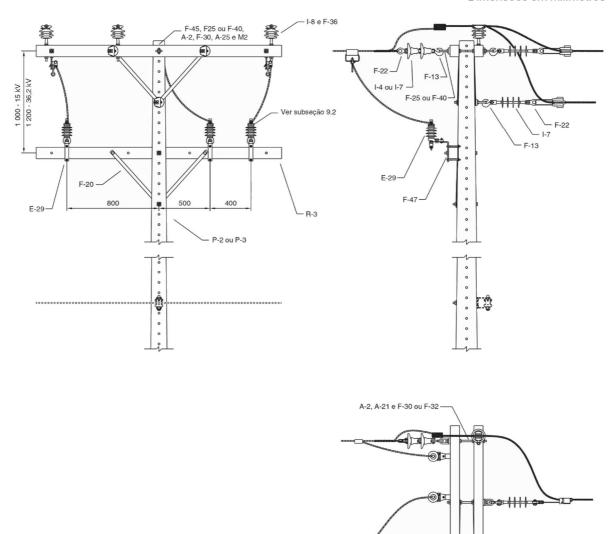


Figura 46 - Estrutura CE3.N3 PR - Poste de concreto de seção DT ou de madeira



SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

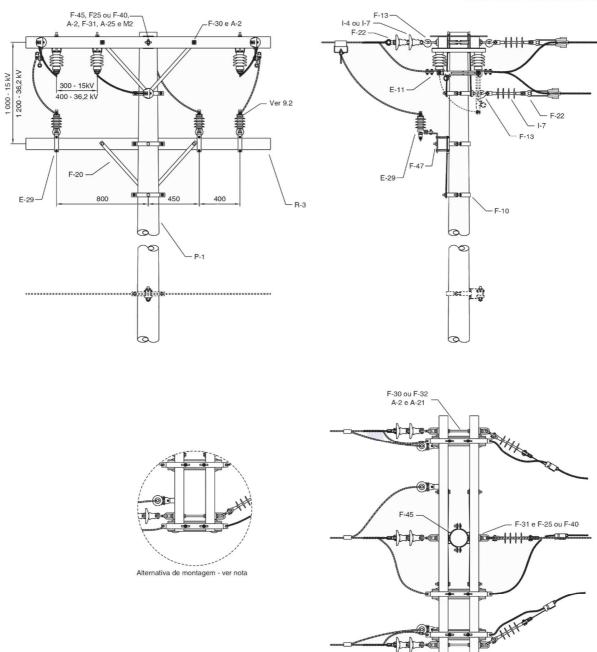
				Lista de mate	riais CE3	.N3 PI	3			
Item	Q	uantidad	de	- Descrição	Item	Qı	uantida	de	Descrição	
item	С	DT	М	Descrição	Item	C DT M		М	Descrição	
A-2	11	13	13	Arruela quadrada	F-40	7	7	7	Porca-olhal	
A-21	4	4	4	Porca quadrada	F-45	3	-	_	Sela para cruzeta	
A-25	1	1	1	Sapatilha	F-47	3	3	3	Suporte L	
E-29	3	3	3	Para-raios	1-4		NOTA		Isolador de disco	
F-10	4	_	-	Cinta para poste circular	1-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão	
F-20	6	6	6	Mão-francesa plana	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino	
F-22	6	6	6	Manilha sapatilha	M-2	1	1	1	Alça pré-formada de estai	
F-25	7	7	7	Olhal para parafuso	P-1	1	-	-	Poste de concreto circular	
F-30	6	10	10	Parafuso de cabeça quadrada	P-2	_	1	1-	Poste de concreto duplo T	
F-31	6	_	_	Parafuso de cabeça abaulada	P-3	-	-	1	Poste de madeira	
F-32	4	5	5	Parafuso de rosca dupla	R-3	3	3	3	Cruzeta	
F-36	3	3	3	Pino para isolador						

NOTA A instalação de para-raios na transição fica a critério do estudo de proteção de sobretensão da rede.

Figura 46 (continuação)

8.1.47. Figura 47 – Estrutura CE3-N3 SU – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros



NOTA Para melhorar o afastamento entre os seccionadores na montagem em cruzetas de 2 000 mm, o seccionador da fase externa pode ser montado de acordo com a alternativa apresentada.

Figura 47 – Estrutura CE3.N3 SU – Poste de concreto de seção circular

8.1.48. Figura 48 – Estrutura CE3-N3 SU – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

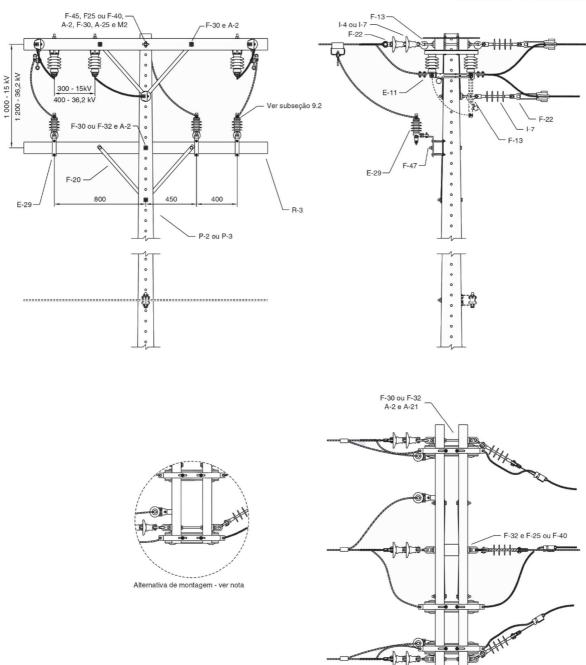


Figura 48 – Estrutura CE3.N3 SU – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

	Lista de materiais CE3.N3 SU												
Item	Q	uantid	ade	- Descrição	Item	Qı	uantida	ade	Descrição				
Rom	С	DT	М	Beddilgad	itom	С	DT	М	Besongae				
A-2	11	13	13	Arruela quadrada (ver nota 2)	F-32	2	3	3	Parafuso de rosca dupla				
A-21	4	4	4	Porca quadrada	F-40	7	7	7	Porca-olhal				
A-25	1	1	1	Sapatilha	F-45	3	-	_	Sela para cruzeta				
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar	F-47	3	3	3	Suporte L				
E-29	3	3	3	Para-raios	I-4		Nota '	1	Isolador de disco				
F-10	4	-	_	Cinta para poste circular	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão				
F-13	6	6	6	Gancho-olhal	M-2	1	1	1	Alça pré-formada de estai				
F-20	6	6	6	Mão-francesa plana	P-1	1	_	_	Poste de concreto circular				
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	P-2	_	1	-	Poste de concreto duplo T				
F-25	7	7	7	Olhal para parafuso	P-3	1-1	-	1	Poste de madeira				
F-30	8	12	12	Parafuso de cabeça quadrada	R-3	3	3	3	Cruzeta				
F-31	6	-	_	Parafuso de cabeça abaulada									

A quantidade mínima de isoladores de disco por fase é definida na Tabela 1. NOTA 1

NOTA 2 Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

NOTA Para melhorar o afastamento entre os seccionadores na montagem em cruzetas de 2 000 mm, o seccionador da fase externa pode ser montado de acordo com a alternativa apresentada.

Figura 48 (continuação)

8.1.49. Figura 49 – Estrutura CE2 PR – Poste de concreto de seção circular

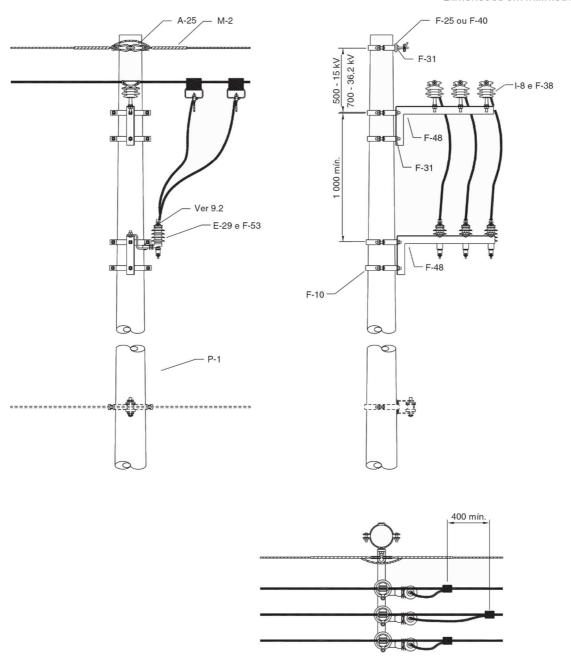


Figura 49 – Estrutura CE2 PR – Poste de concreto de seção circular

8.1.50. Figura 50 – Estrutura CE2 PR – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

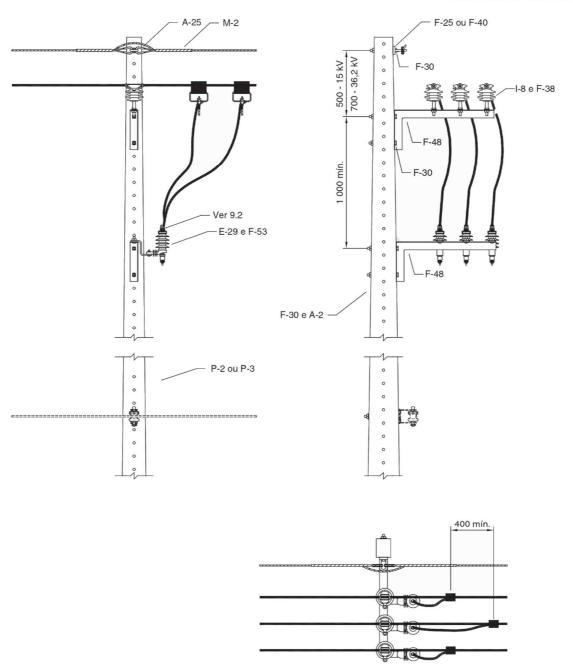


Figura 50 - Estrutura CE2 PR - Poste de concreto de seção DT ou de madeira



F-38

SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

Pino curto para isolador

	Lista de materiais CE2 PR											
				Lista de Iliate	TIAIS OL	-2111						
Item	Q	uantidad	de	Descrição	Item	Qı	ıantida	de	Descrição			
item	С	DT	М	Descrição	item	С	DT	М	Descrição			
A-2	-	5	5	Arruela quadrada (ver nota)	F-40	1	1	1	Porca-olhal			
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-48	2	2	2	Suporte horizontal			
E-29	3	3	3	Para-raios	F-53	3	3	3	Suporte Z			
F-10	5	_	1-1	Cinta para poste circular	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino			
F-25	1	1	1	Olhal para parafuso	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai			
F-30		5	5	Parafuso de cabeça quadrada	P-1	1	1	-	Poste de concreto circular			
F-31	5	_	_	Parafuso de cabeça abaulada	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T			

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

P-3

Figura 50 (continuação)

8.1.51. Figura 51 – Estrutura CE3 PR – Poste de concreto de seção circular

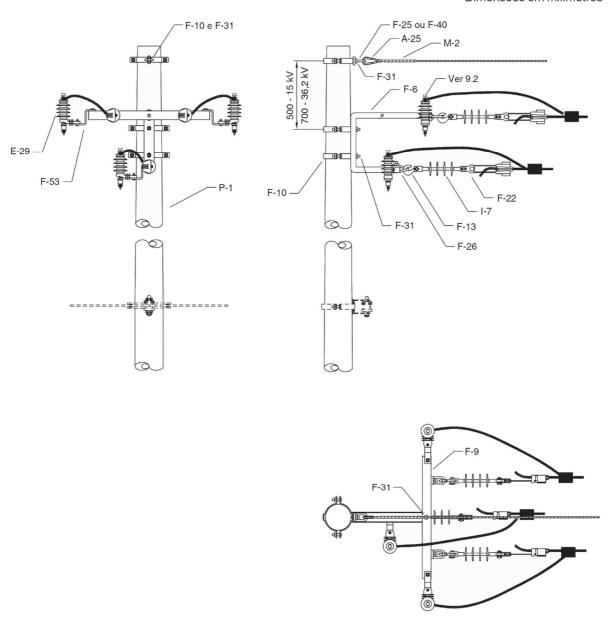


Figura 51 – Estrutura CE3 PR – Poste de concreto de seção circular

8.1.52. Figura 52 – Estrutura CE3 PR – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

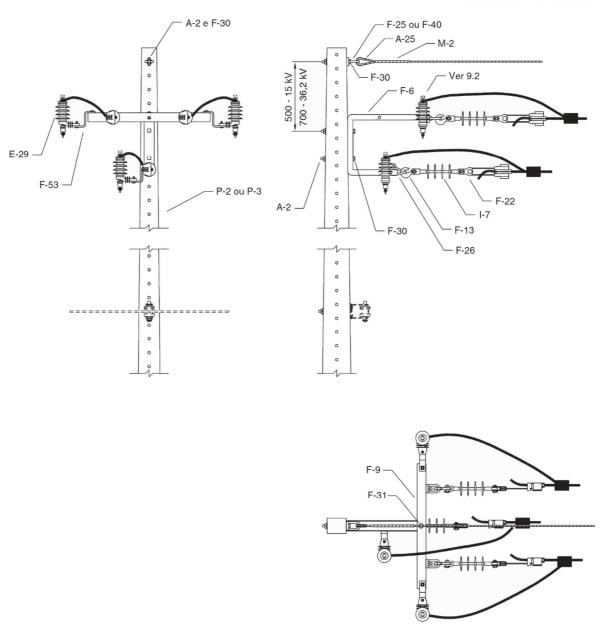


Figura 52 – Estrutura CE3 PR – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



Sigla: INIGPCE003 Versão: 0

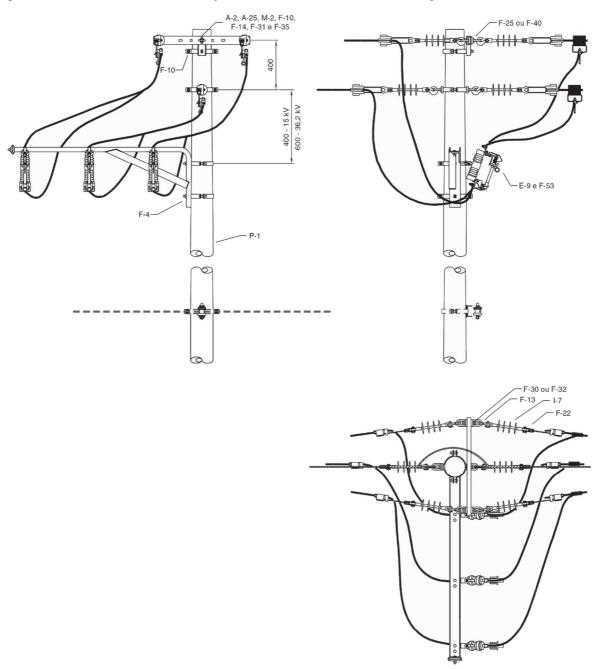
Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

Lista de materiais CE3 PR									
Item	Quantidade			Descrição	Item	Quantidade			Descrição
	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição
A-2	_	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-30	_	3	3	Parafuso de cabeça quadrada
A-25	1	1	1	Sapatilha	F-31	6	3	3	Parafuso de cabeça abaulada
E-29	3	3	3	Para-raios	F-40	3	3	3	Porca-olhal
F-6	1	1	1	Braço tipo C	F-53	3	3	3	Suporte Z
F-9	1	1	1	Cantoneira auxiliar braço tipo C	I-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão
F-10	3	-	_	Cinta para poste circular	M-2	1	1	1	Alça pré-formada de estai
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	P-1	1	_	_	Poste de concreto circular
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	P-2	_	1	_	Poste de concreto duplo T
F-25	3	3	3	Olhal para parafuso	P-3	-	_	1	Poste de madeira
F-26	1	1	1	Manilha torcida					

NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

Figura 52 (continuação)

8.1.53. Figura 53 – Estrutura CE4 CF com perfil U – Poste de concreto de seção circular



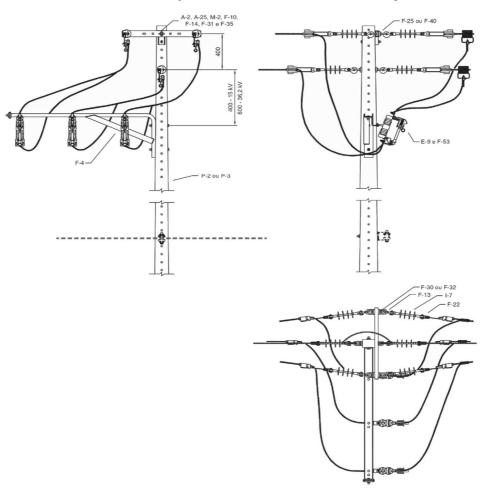
NOTA 1 A montagem da estrutura CE4 indicada no primeiro nível pode ser feita também com braço tipo C, conforme Figura 25.

NOTA 2 Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

Figura 53 – Estrutura CE4 CF com perfil U – Poste de concreto de seção circular



8.1.54. Figura 54 – Estrutura CE4 CF com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



	Lista de materiais CE4 CF											
Item	Quantidade		ade	- Descrição	Item	Quantidade		ade	Descrição			
пеш	С	DT M C DT M		М	Descrição							
A-2	-	3	3	Arruela quadrada (ver nota)	F-31	7	-	-	Parafuso de cabeça abaulada			
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-32	2	4	4	Parafuso de rosca dupla			
E-9	3	3	3	Chave fusível	F-35	1	1	1	Perfil U			
F-4	1	1	1	Braço afastador horizontal	F-40	8	8	8	Porca-olhal			
F-10	5	-	-	Cinta para poste circular	F-53	3	3	3	Suporte Z			
F-13	6	6	6	Gancho-olhal	1-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão			
F-14	1	1	1	Fixador para perfil U	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai			
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	P-1	1	-	-	Poste de concreto de seção circular			
F-25	8	8	8	Olhal para parafuso	P-2	-	1	-	Poste de concreto de seção DT			
F-30	2	7	7	Parafuso de cabeça quadrada	P-3	-	-	1	Poste de madeira			

NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

NOTA 1 A montagem da estrutura CE4 indicada no primeiro nível pode ser feita também com braço tipo C, conforme Figura 26.

NOTA 2 Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

Figura 54 – Estrutura CE4 CF com perfil U – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.55. Figura 55 – Estrutura CE4 SU (posição horizontal) – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros A-2, A-25, M-2, F-10, F-14, F-31 e F-35 000 100 400 Ver alternativa de montagem 0 P-1 ≖ Įį F-30 ou F-32 Alternativa de montagem Montagem do seccionador unipolar na posição inclinada

NOTA 1 A montagem da estrutura CE4 indicada no primeiro nível pode ser feita também com braço tipo C, conforme Figura 25.

NOTA 2 Na montagem, a cruzeta pode ser substituída pelo braço afastador horizontal.

Figura 55 – Estrutura CE4 SU (posição horizontal) – Poste de concreto de seção circular

8.1.56. Figura 56 – Estrutura CE4 SU (posição horizontal) – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

Sigla: INIGPCE003

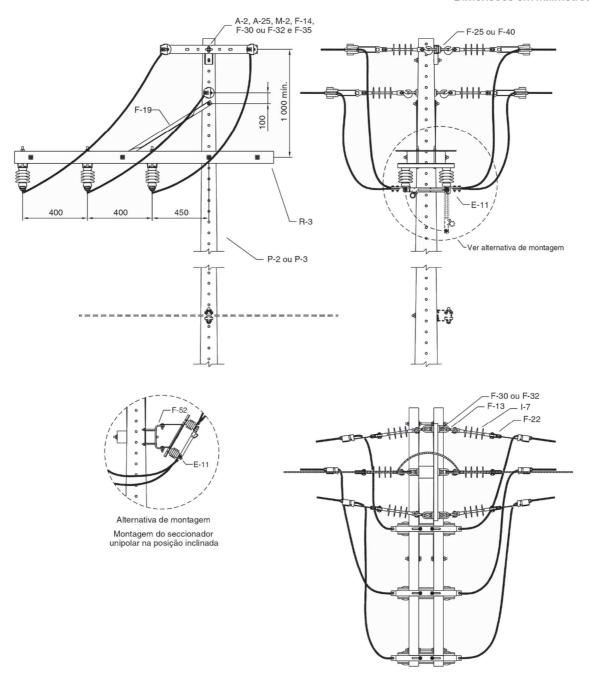


Figura 56 – Estrutura CE4 SU (posição horizontal) – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

	Lista de materiais CE4 SU (posição horizontal)											
Item	Quantidad		ade			Quantidade			Di			
item	С	DT	Descrição Item C		DT	М	Descrição					
A-2	12	13	13	Arruela quadrada (ver nota)	F-31	9	-	-	Parafuso de cabeça abaulada			
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-32	2	5	5	Parafuso de rosca dupla			
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar	F-35	1	1	1	Perfil U			
F-10	5	-	_	Cinta para poste circular	F-40	8	8	8	Porca-olhal			
F-13	6	6	6	Gancho olhal	F-45	2	-	_	Sela de cruzeta			
F-14	1	1	1	Fixador para perfil U	1-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão			
F-19	2	2	2	Mão-francesa perfilada	P-1	1	_	_	Poste de concreto de seção circular			
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	P-2	-	1	_	Poste de concreto de seção DT			
F-25	8	8	8	Olhal para parafuso	P-3	-	_	1	Poste de madeira			
F-30	6	11	11	Parafuso de cabeça quadrada	R-3	2	2	2	Cruzeta			

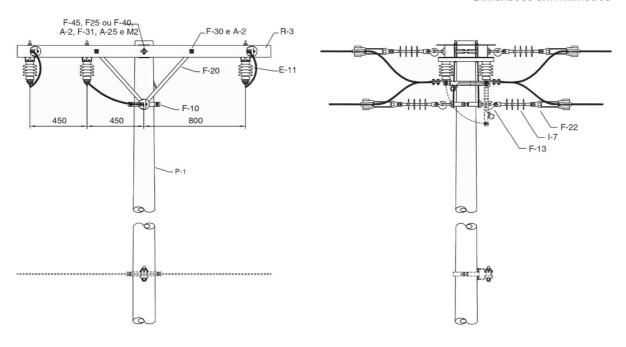
NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

NOTA 1 A montagem da estrutura CE4 indicada no primeiro nível pode ser feita também com braço tipo C, conforme Figura 26.

NOTA 2 Na montagem, a cruzeta pode ser substituída pelo braço afastador horizontal.

Figura 56 (continuação)

8.1.57. Figura 57 – Estrutura CE4 SU (1º nível) – Poste de concreto de seção circular



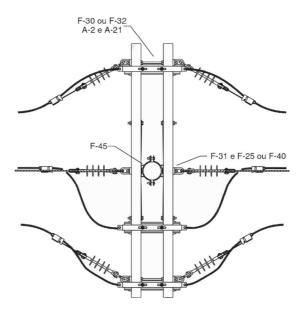
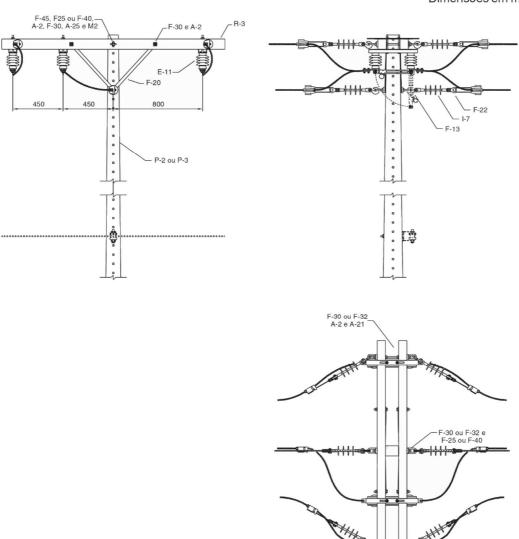


Figura 57 - Estrutura CE4 SU (1º nível) - Poste de concreto de seção circular

8.1.58. Figura 58 – Estrutura CE4 SU (1º nível) – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



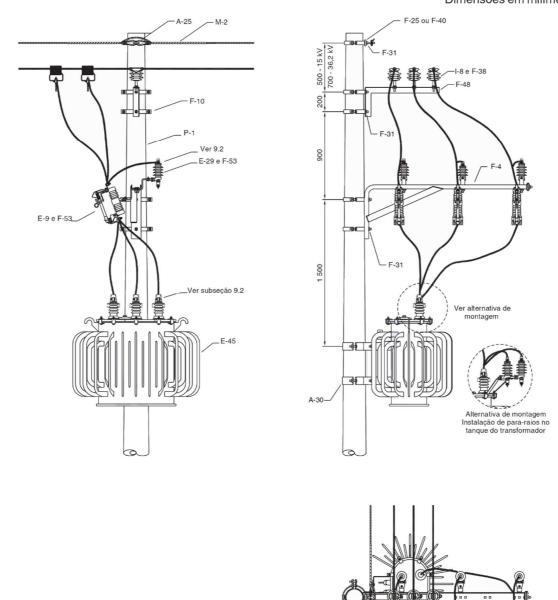
				Lista de materia	is CE4	SU (1	°nível)		
Item	Q	Quantidade		- Descrição		Qı	uantida	ade	D	
пеш	С	DT	М	Descrição	Item	С	C DT M		- Descrição	
A-2	8	8	8	Arruela quadrada	F-31	4	-	-	Parafuso de cabeça abaulada	
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-32	2	4	4	Parafuso de rosca dupla	
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar	F-40	8	8	8	Porca-olhal	
F-10	2	-	-	Cinta para poste circular	F-45	2	-	-	Sela de cruzeta	
F-13	6	6	6	Gancho-olhal	I-7	6	6	6	Isolador composto tipo bastão	
A-21	4	4	4	Porca quadrada	P-1	1	-	-	Poste de concreto de seção circular	
F-20	4	4	4	Mão-francesa plana	P-2	-	1	_	Poste de concreto de seção DT	
F-22	6	6	6	Manilha-sapatilha	P-3	-	-	1	Poste de madeira	
F-25	8	8	8	Olhal para parafuso	R-3	2	2	2	Cruzeta	
F-30	6	8	8	Parafuso de cabeça quadrada	1					

Figura 58 – Estrutura CE4 SU (1º nível) – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

8.1.59. Figura 59 – Estrutura CE2 TR (2º nível) – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros

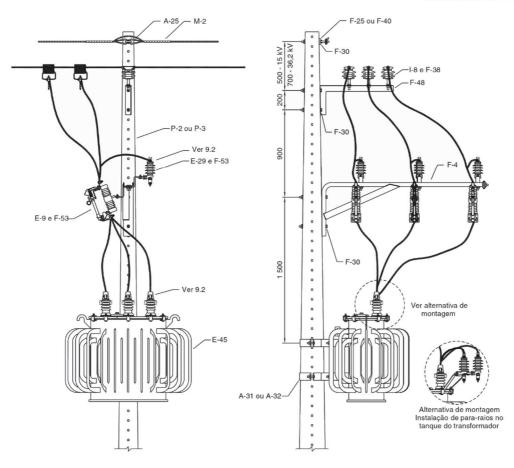
400 mín.



NOTA Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

Figura 59 – Estrutura CE2 TR (2º nível) – Poste de concreto de seção circular

8.1.60. Figura 60 – Estrutura CE2 TR (2º nível) – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



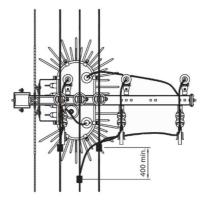


Figura 60 - Estrutura CE2 TR (2º nível) - Poste de concreto de seção DT ou de madeira



SGQ- Gerência de Projetos e Construção Elétrica

Sigla: INIGPCE003

Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

	Lista de materiais CE2 TR (2° nível)										
Item			ade	Descrição	Item	Quantidade			- Descrição		
item	С	DT	М	Descrição	item	С	DT	М	Descrição		
A-2	1-	5	5	Arruela quadrada (ver nota)	F-30	1-	5	5	Parafuso de cabeça quadrada		
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-31	9	4	4	Parafuso de cabeça abaulada		
A-30	2	-	-	Suporte para transformador em poste circular	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador		
A-31	-	2	-	Suporte para transformador em poste duplo T	F-40	1	1	1	Porca-olhal		
A-32	-	-	2	Suporte para transformador em poste de madeira	F-48	1	1	1	Suporte horizontal		
E-9	3	3	3	Chave-fusível	F-53	6	6	6	Suporte Z		
E-29	3	3	3	Para-raios	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino		
E-45	1	1	1	Transformador de distribuição	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai		
F-4	1	1	1	Braço afastador horizontal	P-1	1	-	_	Poste de concreto circular		
F-10	5	-	1-	Cinta para poste circular	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T		
F-25	1	1	1	Olhal para parafuso	P-3	-	_	1	Poste de madeira		

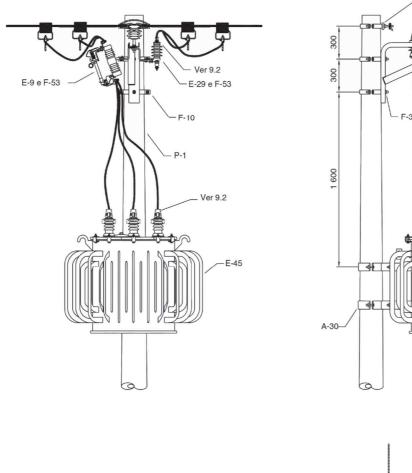
NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

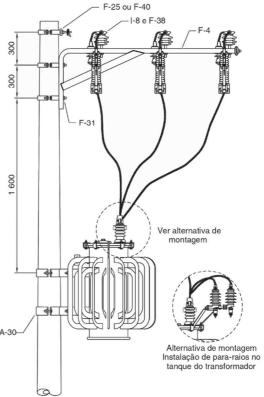
NOTA Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

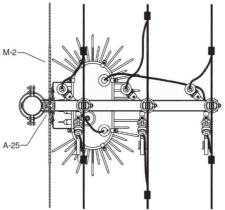
Figura 60 (continuação)

8.1.61. Figura 61 – Estrutura CE2 TR (1º nível) – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros







NOTA Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

Figura 61 - Estrutura CE2 TR (1º nível) - Poste de concreto de seção circular

8.1.62. Figura 62 – Estrutura CE2 TR (1º nível) – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

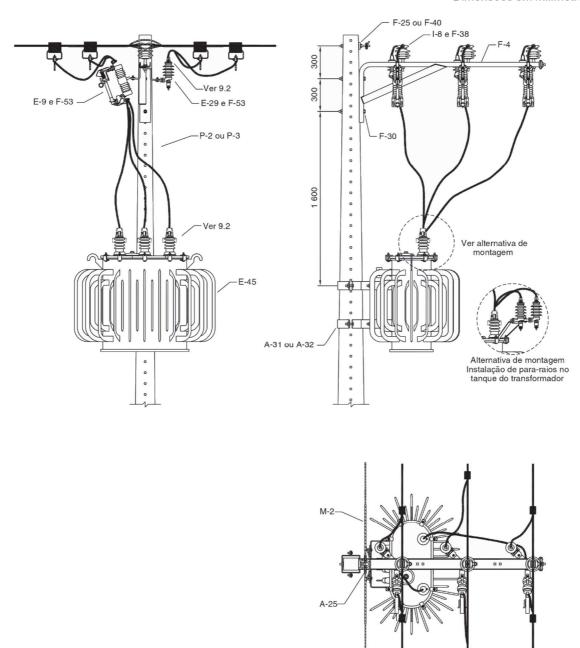
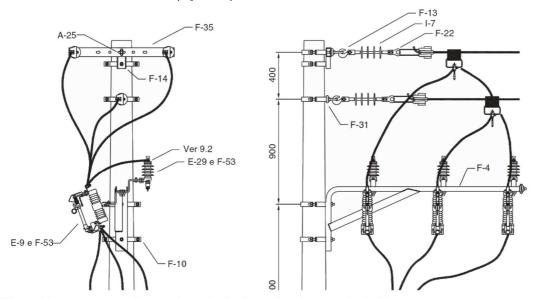


Figura 62 - Estrutura CE2 TR (1º nível) - Poste de concreto de seção DT ou de madeira

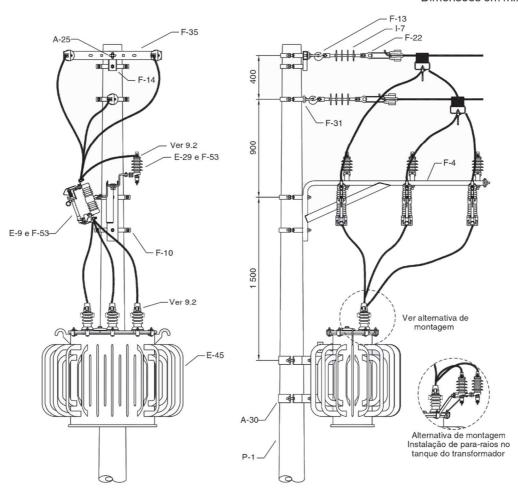


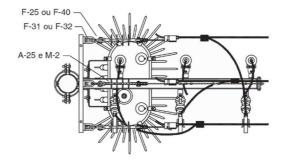
NOTA Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

Figura 62 (continuação)



8.1.63. Figura 63 – Estrutura CE3 TR – Poste de concreto de seção circular

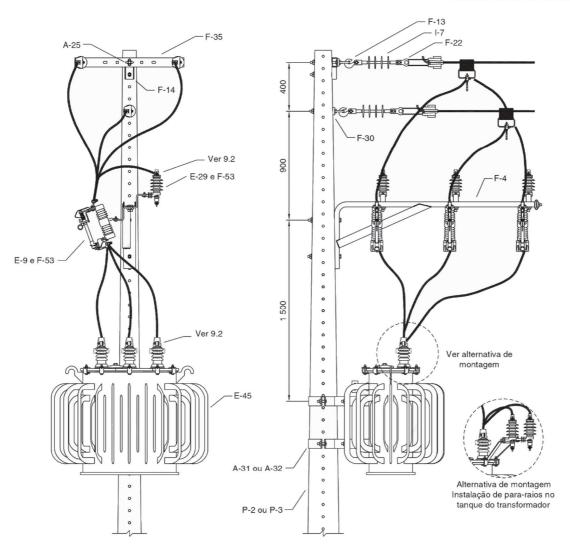




- NOTA 1 A conexão do para-raios também pode ser feita no cabo de ligação com a chave-fusível.
- NOTA 2 Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

Figura 63 – Estrutura CE3 TR – Poste de concreto de seção circular

8.1.64. Figura 64 – Estrutura CE3 TR – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



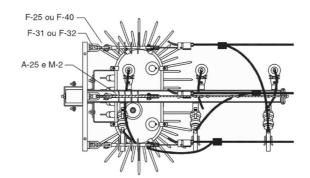


Figura 64 - Estrutura CE3 TR - Poste de concreto de seção DT ou de madeira



	Lista de materiais CE3 TR										
Item	Q	uantid	ade	Descrição	Item	Quantidade			Descrição		
Item	С	DT	М	Descrição	item	С	DT	М	Descrição		
A-2	_	5	5	Arruela quadrada (ver nota)	F-25	4	4	4	Olhal para parafuso		
A-25	1	1	1	Sapatilha	F-30	-	5	5	Parafuso de cabeça quadrada		
A-30	2	-	-	Suporte para transformador em poste de concreto circular	F-31	11	6	6	Parafuso de cabeça abaulada		
A-31	-	2	-	Suporte para transformador em poste de concreto duplo T	F-32	2	3	3	Parafuso de rosca dupla		
A-32	-	-	2	Suporte para transformador em poste de madeira	F-35	1	1	1	Perfil U		
E-9	3	3	3	Chave-fusível	F-40	4	4	4	Porca-olhal		
E-29	3	3	3	Para-raios	F-53	6	6	6	Suporte Z		
E-45	1	1	1	Transformador de distribuição	1-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão		
F-4	1	1	1	Braço afastador horizontal	M-2	1	1	1	Alça pré-formada de estai		
F-10	5	_	_	Cinta para poste circular	P-1	1		-	Poste de concreto circular		
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	P-2	-	1	-	Poste de concreto DT		
F-14	1	1	1	Fixador de perfil U	P-3	_		1	Poste de madeira		
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha							

Sigla: INIGPCE003

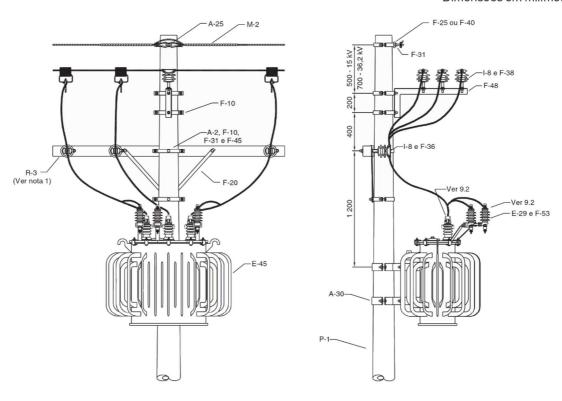
NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

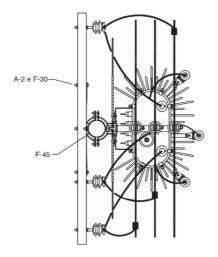
- NOTA 1 A conexão do para-raios também pode ser feita no cabo de ligação com a chave-fusível.
- NOTA 2 Na montagem, o braço afastador horizontal pode ser substituído por cruzeta.

Figura 64 (continuação)

8.1.65. Figura 65 – Estrutura CE2 TR AP – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros



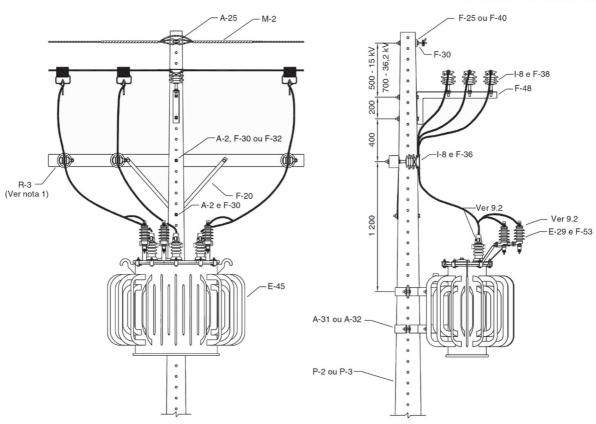


NOTA 1 A cruzeta pode ser suprimida em função dos procedimentos operacionais adotados em cada empresa.

NOTA 2 Na estrutura com ângulo de deflexão máximo de 6° , o olhal para parafuso ou a porca-olhal pode ser substituído pelo braço tipo L.

Figura 65 - Estrutura CE2TR AP - Poste de concreto de seção circular

8.1.66. Figura 66 – Estrutura CE2 TR AP – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



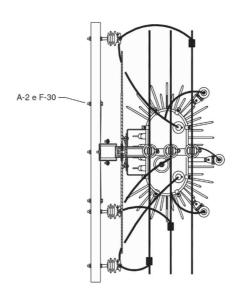


Figura 66 – Estrutura CE2 TR AP – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



				Lista de mate	riais CE	2 TR	AP			
Item	Quantidade		ade	Descrição		Quantidade			Descrição	
item	С	DT	М	Descrição	Item	С	DT	М	Descrição	
A-2	3	8	8	Arruela quadrada (ver nota)	F-32	_	1	1	Parafuso de rosca dupla	
A-25	2	2	2	Sapatilha	F-36	3	3	3	Pino para isolador	
A-30	2	-	-	Suporte para transformador em poste circular	F-38	3	3	3	Pino curto para isolador	
A-31	-	2	-	Suporte para transformador em poste duplo T	F-40	1	1	1	Porca-olhal	
A-32	-	_	2	Suporte para transformador em poste de madeira	F-45	1	-	-	Sela para cruzeta	
E-29	3	3	3	Para-raios	F-48	1	1	1	Suporte horizontal	
E-45	1	1	1	Transformador de distribuição	I-8	6	6	6	Isolador polimérico tipo pino	
F-10	5	-	-	Cinta para poste circular	M-2	2	2	2	Alça pré-formada de estai	
F-20	2	2	2	Mão-francesa plana	P-1	1	_	-	Poste de concreto circular	
F-25	1	1	1	Olhal para parafuso	P-2	-	1	-	Poste de concreto duplo T	
F-30	2	7	7	Parafuso de cabeça quadrada	P-3	_	-	1	Poste de madeira	
F-31	9	4	4	Parafuso de cabeça abaulada	R-3	1	1	1	Cruzeta	
NIOTA										

Sigla: INIGPCE003

NOTA Na montagem em poste duplo T ou de madeira, quando utilizada porca-olhal, deve ser acrescentada uma arruela na lista de materiais para cada porca-olhal utilizada, conforme 4.13.

NOTA 1 A cruzeta pode ser suprimida em função dos procedimentos operacionais adotados em cada empresa.

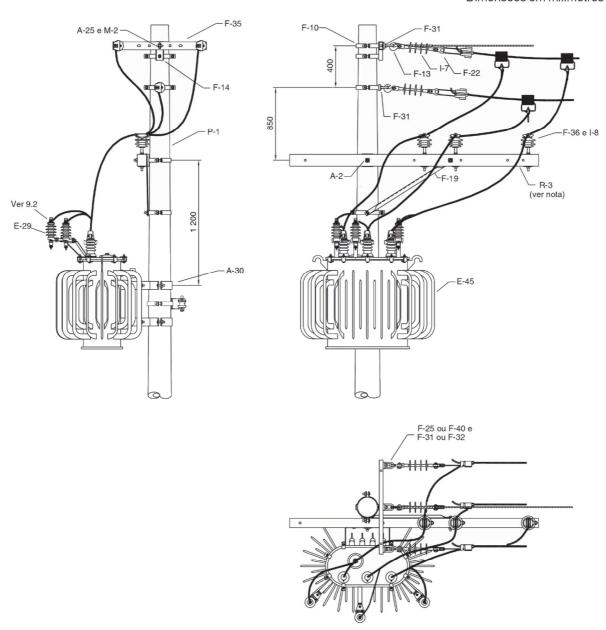
NOTA 2 Na estrutura com ângulo de deflexão máximo de 6°, o olhal para parafuso ou a porca-olhal pode ser substituído pelo braço tipo L.

Figura 66 (continuação)



8.1.67. Figura 67 – Estrutura CE3 TR AP – Poste de concreto de seção circular

Dimensões em milímetros



NOTA A cruzeta pode ser suprimida em função dos procedimentos operacionais adotados em cada empresa.

Figura 67 - Estrutura CE3 TR AP - Poste de concreto de seção circular

8.1.68. Figura 68 – Estrutura CE3 TR AP – Poste de concreto de seção DT ou de madeira

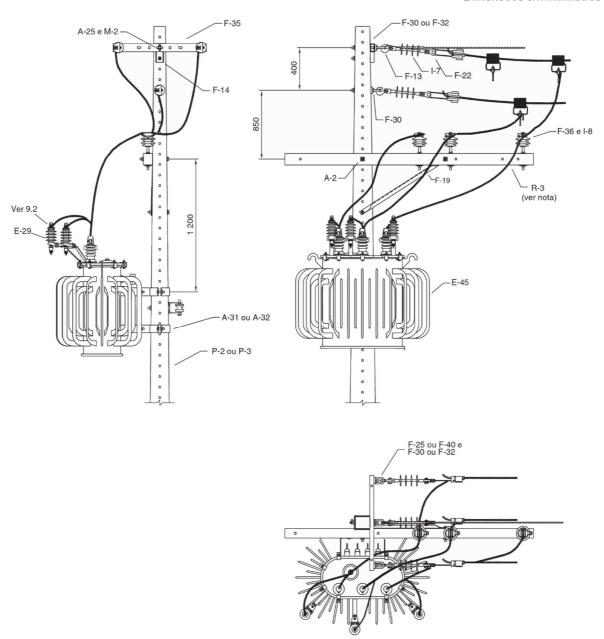


Figura 68 – Estrutura CE3 TR AP – Poste de concreto de seção DT ou de madeira



Versão: 0

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

	Lista de materiais CE3 TR AP										
Item	Qua		ade	- Descrição	Item	Quantidade			Descrição		
ll ll ll	С	DT	М	Beddiique	пош	С	DT	М	Besonque		
A-2	2	7	7	Arruela quadrada	F-30	1	6	6	Parafuso de cabeça quadrada		
A-25	1	1	1	Sapatilha	F-31	11	6	6	Parafuso de cabeça abaulada		
A-30	2	-	-	Suporte para transformador em poste de concreto circular	F-32	2	4	4	Parafuso de rosca dupla		
A-31	-	2	-	Suporte para transformador em poste de concreto duplo T	F-35	1	1	1	Perfil U		
A-32	-	-	2	Suporte para transformador em poste de madeira	F-36	3	3	3	Pino para isolador		
E-29	3	3	3	Para-raios	F-40	4	4	4	Porca-olhal		
E-45	1	1	1	Transformador de distribuição	1-7	3	3	3	Isolador composto tipo bastão		
F-10	5	_	_	Cinta para poste circular	I-8	3	3	3	Isolador polimérico tipo pino		
F-13	3	3	3	Gancho-olhal	M-2	1	1	1	Alça pré-formada de estai		
F-14	1	1	1	Fixador de perfil U	P-1	1		-	Poste de concreto circular		
F-19	1	1	1	Mão-francesa perfilada	P-2	-	1	_	Poste de concreto DT		
F-22	3	3	3	Manilha-sapatilha	P-3	-	-	1	Poste de madeira		
F-25	4	4	4	Olhal para parafuso	R-3	1	1	1	Cruzeta		

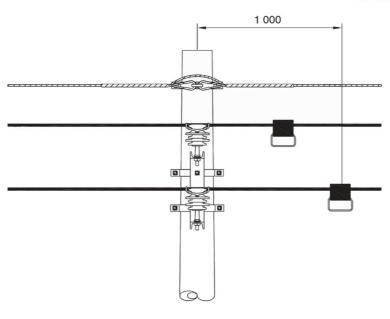
Sigla: INIGPCE003

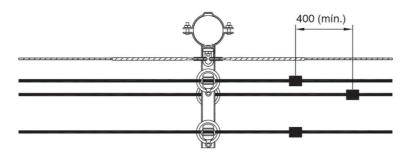
NOTA A cruzeta pode ser suprimida em função dos procedimentos operacionais adotados em cada empresa.

Figura 68 (continuação)

8.1.69. Figura 69 - Afastamentos mínimos entre estribos

Dimensões em milímetros





NOTA O tipo de estrutura para aterramento temporário é orientativo.

Figura 69 - Afastamento mínimo entre estribos

8.1.70. Figura 70 – Cruzamento aéreo – Rede compacta x rede compacta (alternativa)

Dimensões em milímetros Ver detalhe

Sigla: INIGPCE003

NOTA Recomenda-se que as distâncias x e y sejam de no máximo 15 m.

Figura 70 - Cruzamento aéreo - Rede compacta × rede compacta

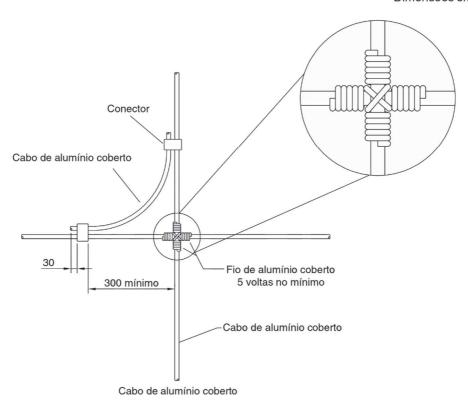
Detalhe



Figura 71 - Cruzamento aéreo - Cabo coberto

Dimensões em milímetros

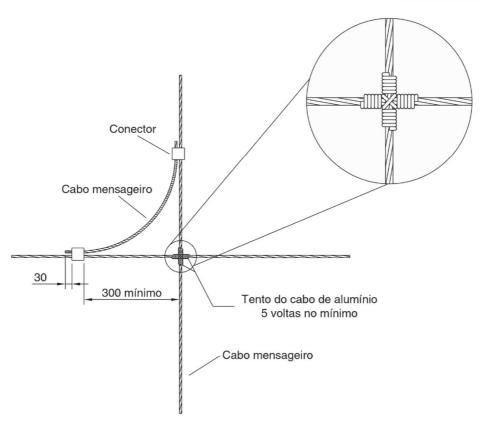
Versão: 0



NOTA O fio de alumínio coberto pode ser substituído por braçadeiras plásticas apropriadas.

Figura 71 - Cruzamento aéreo - Cabo coberto

8.1.72. Figura 72 – Cruzamento aéreo – Mensageiro

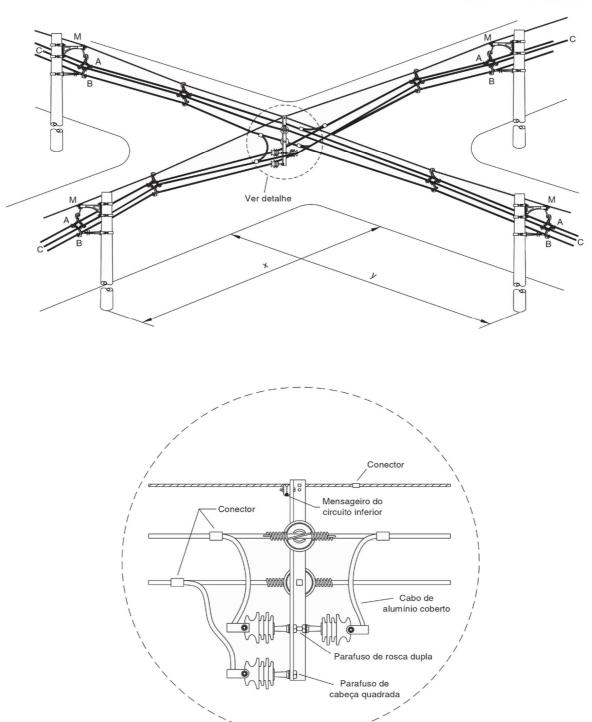


- NOTA 1 Recomenda-se que o mensageiro de menor seção cruze por cima do de maior seção.
- NOTA 2 A amarração entre cabos mensageiros pode ser feita com pré-formado metálico.

Figura 72 - Cruzamento aéreo - Mensageiro

8.1.73. Figura 73 – Cruzamento aéreo – Rede compacta x rede convencional (alternativa)

Dimensões em milímetros



Sigla: INIGPCE003

NOTA Recomenda-se que as distâncias x e y sejam de no máximo 15 m.

Figura 73 – Cruzamento aéreo – Rede compacta × rede compacta (alternativa)

Detalhe

8.1.74. Figura 74 – Cruzamento aéreo – Rede compacta x rede convencional (com condutores nus)

Sigla: INIGPCE003

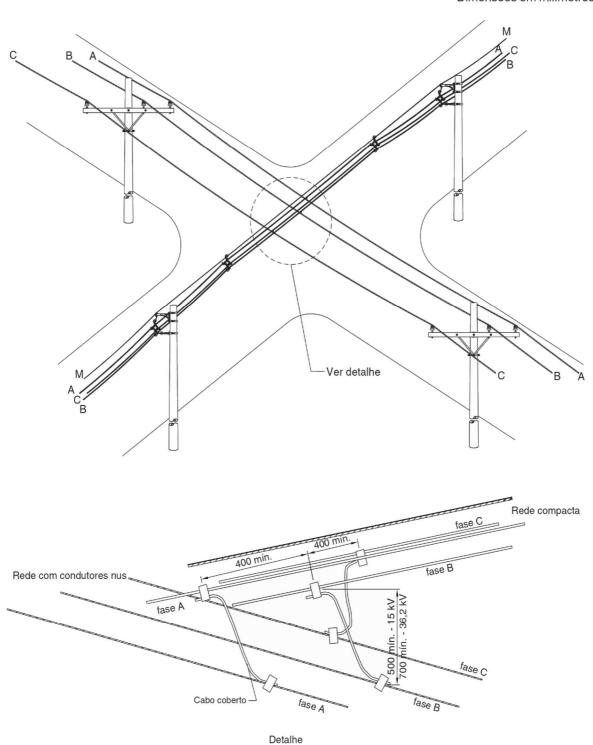


Figura 74 – Cruzamento aéreo – Rede compacta × rede convencional (com condutores nus)

8.1.75. Figura 75 – Amarrações e ancoragens – Isolador polimérico tipo pino – Com anel de amarração no topo

Sigla: INIGPCE003

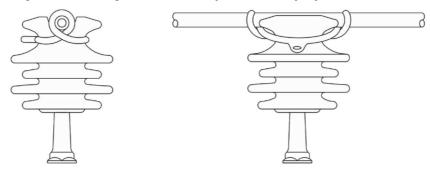


Figura 75 – Amarrações e ancoragens – Isolador polimérico tipo pino – Com anel de amarração no topo

8.1.76. Figura 76 – Amarrações e ancoragens – Isolador polimérico tipo pino polimérico – Com anel de amarração na lateral

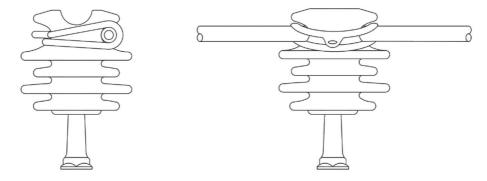


Figura 76 – Amarrações e ancoragens – Isolador polimérico tipo pino polimérico – Com anel de amarração na lateral

8.1.77. Figura 77 – Amarrações e ancoragens – Amarração no topo do isolador tipo pino polimérico – Com fio de alumínio coberto

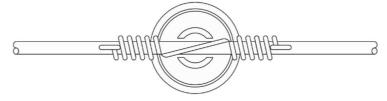


Figura 77 – Amarrações e ancoragens – Amarração no topo do isolador tipo pino polimérico – Com fio de alumínio coberto



Figura 78 – Amarrações e ancoragens – Isolador tipo pino polimérico – Com fio de alumínio coberto 8.1.78.

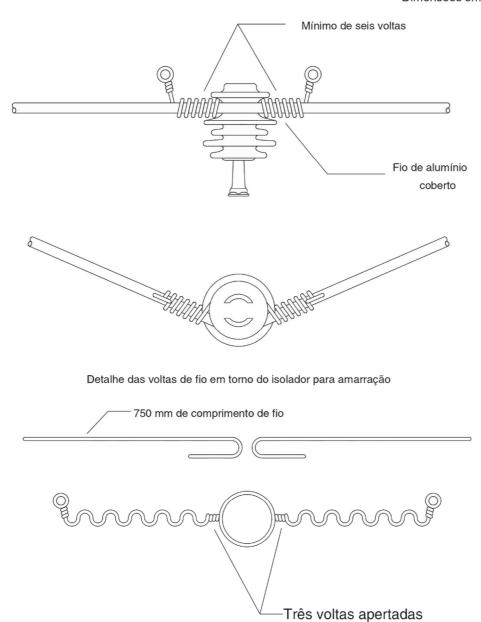


Figura 78 – Amarrações e ancoragens – Isolador tipo pino polimérico – Com fio de alumínio coberto

8.1.79. Figura 79 – Amarrações e ancoragens – Espaçadores – Com anel de amarração

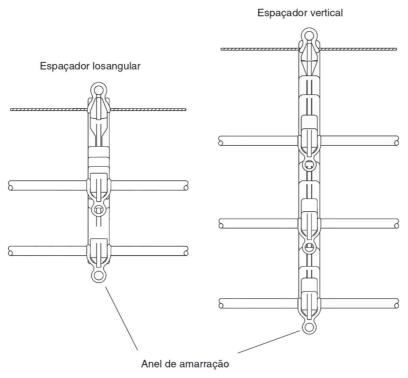


Figura 79 – Amarrações e ancoragens – Espaçadores – Com anel de amarração

8.1.80. Figura 80 – Amarrações e ancoragens – Espaçadores – Com fio de alumínio coberto

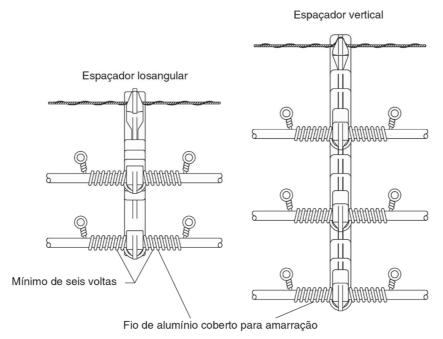


Figura 80 - Amarrações e ancoragens - Espaçadores - Com fio de alumínio coberto



8.1.81. Figura 81 – Amarrações e ancoragens – Espaçadores – Com travas integradas

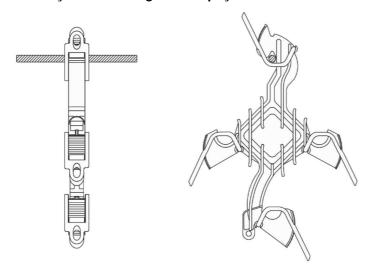


Figura 81 – Amarrações e ancoragens – Espaçadores – Com travas integradas

8.1.82. Figura 82 – Amarrações e ancoragens – Mensageiro – Espaçadores – Com Iaço pré-formado metálico

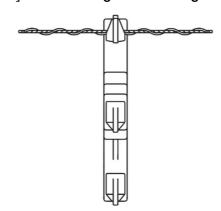


Figura 82 – Amarrações e ancoragens – Mensageiro – Espaçadores – Com Iaço pré-formado metálico

8.1.83. Figura 83 – Amarrações e ancoragens – Mensageiro – Espaçadores – Com anel de amarração

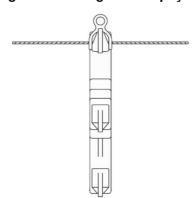


Figura 83 – Amarrações e ancoragens – Mensageiro – Espaçadores – Com anel de amarração

8.1.84. Figura 84 – Amarrações e ancoragens – Mensageiro – Espaçadores – Com fio de alumínio nu

Sigla: INIGPCE003

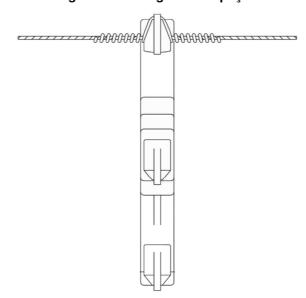


Figura 84 - Amarrações e ancoragens - Mensageiro - Espaçadores - Com fio de alumínio nu

8.1.85. Figura 85 – Amarrações e ancoragens – Espaçador losangular – Com fio de amarração

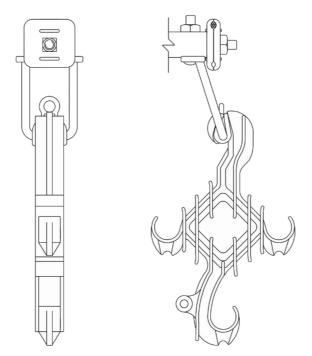
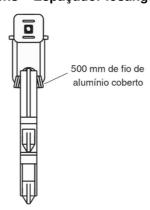


Figura 85 – Amarrações e ancoragens – Espaçador losangular – Com anel de amarração

8.1.86. Figura 86 – Amarrações e ancoragens – Espaçador losangular – Com fio de alumínio coberto



Sigla: INIGPCE003

Figura 86 – Amarrações e ancoragens – Espaçador Iosangular – Com fio de alumínio coberto

8.1.87. Figura 87 – Amarrações e ancoragens – Espaçador losangular – Com travas integradas

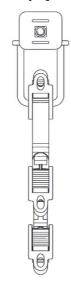
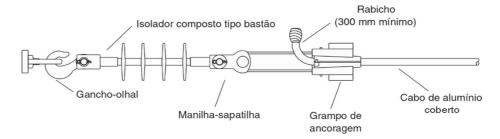


Figura 87 – Amarrações e ancoragens – Espaçador Iosangular – Com travas integradas

8.1.88. Figura 88 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem simples – Grampo de ancoragem – Cabo de alumínio coberto



NOTA É possível fixar o isolador de ancoragem diretamente no olhal ou porca-olhal, observando-se os ângulos horizontais e verticais da rede.

Figura 88 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem simples – Grampo de ancoragem – Cabo de alumínio coberto

8.1.89. Figura 89 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem simples – Alça pré-formada de distribuição – Cabo de alumínio coberto



NOTA É possível fixar o isolador de ancoragem diretamente no olhal ou porca-olhal, observando-se os ângulos horizontais e verticais da rede.

Figura 89 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem simples – Alça pré-formada de distribuição – Cabo de alumínio coberto

8.1.90. Figura 90 - Amarrações e ancoragens - Ancoragem simples - Cabo mensageiro

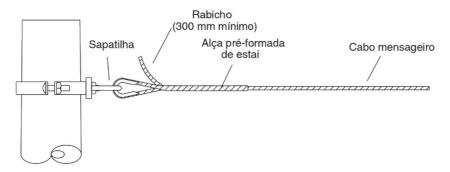
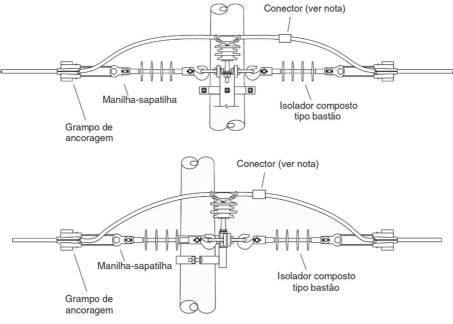


Figura 90 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem simples – Cabo mensageiro

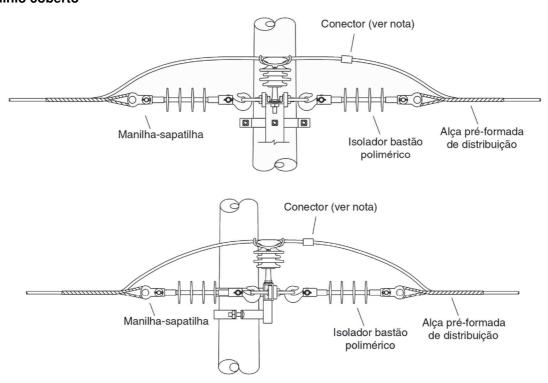
8.1.91. Figura 91 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem dupla – Grampo de ancoragem – Cabo de alumínio coberto



NOTA Evitar o seccionamento quando os cabos forem da mesma seção.

Figura 91 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem dupla – Grampo de ancoragem – Cabo de alumínio coberto

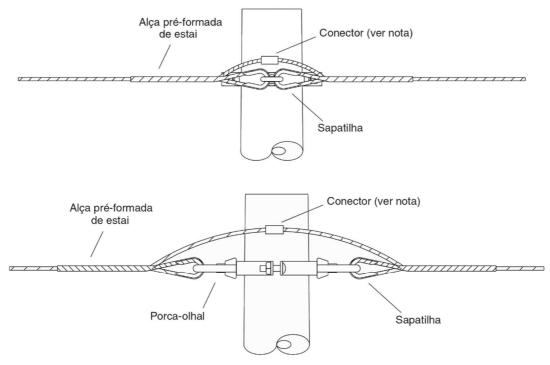
8.1.92. Figura 92 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem dupla – Alça pré-formada de distribuição – Cabo de alumínio coberto



NOTA Evitar o seccionamento do cabo quando os cabos forem da mesma seção.

Figura 92 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem dupla – Alça pré-formada de distribuição – Cabo de alumínio coberto

8.1.93. Figura 93 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem dupla – Cabo mensageiro



NOTA Evitar o seccionamento do cabo quando os cabos forem da mesma seção.

Figura 93 – Amarrações e ancoragens – Ancoragem dupla – Cabo mensageiro

8.1.94. Figura 94 – Amarrações e ancoragens – Derivações – Cabo de alumínio coberto

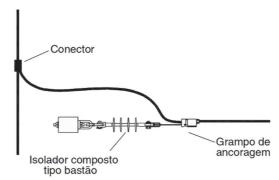


Figura 94 – Amarrações e ancoragens – Derivações – Cabo de alumínio coberto

8.1.95. Figura 95 – Amarrações e ancoragens – Derivações – Cabo mensageiro

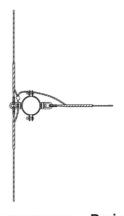


Figura 95 – Amarrações e ancoragens – Derivações – Cabo mensageiro

8.1.96. Figura 96 – Amarrações e ancoragens – Cordoalha auxiliar – Cabo mensageiro

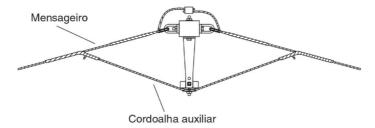


Figura 96 – Amarrações e ancoragens – Cordoalha auxiliar – Cabo mensageiro

8.1.97. Figura 97 – Amarrações e ancoragem – Derivações – Cabo mensageiro passante

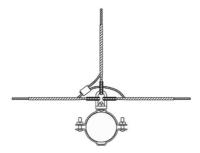
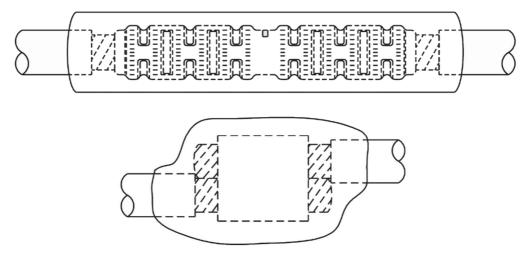


Figura 97 – Amarrações e ancoragem – Derivação – Cabo mensageiro passante

8.1.98. Figura 98 – Amarrações e ancoragem – Conexão e emenda dos cabos



NOTA 1 Recomenda-se que as compressões sejam sempre executadas do centro da luva para as extremidades, girando-se a ferramenta 90° a cada compressão. No caso das matrizes sextavadas, não é necessário girar a ferramenta.

NOTA 2 A recomposição da cobertura pode ser feita com tubo contrátil a quente ou a frio, manta ou por meio de massa e fitas que suportem as características elétricas, de acordo com as instruções do fabricante e procedimentos operacionais adotados pela empresa.

Figura 98 – Amarrações e ancoragem – Conexão e emenda dos cabos

8.1.99. Figura 99 - Amarrações e ancoragem - Ponta de cabos



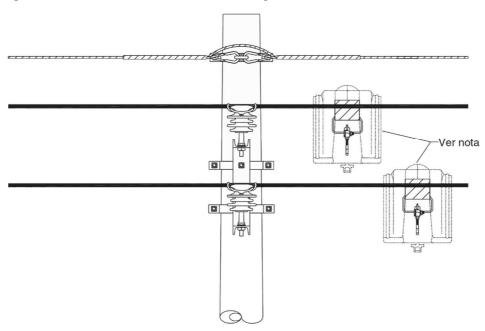
NOTA Recomenda-se que a recomposição da extremidade seja feita com massa e fitas que suportem as características elétricas, seguindo o procedimento operacional adotado pela empresa.

Figura 99 – Amarrações e ancoragem – Ponta de cabos

Elétrica

Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

8.1.100. Figura 100 – Conexões – Conector derivação de linha viva



NOTA Recomenda-se que a cobertura protetora de estribo e conectores seja utilizada em regiões arborizadas e em casos de frequentes desligamentos da rede por contatos acidentais com objetos e pequenos animais.

Figura 100 - Conexões - Conector derivação de linha viva

8.2. Tabelas

8.2.1. Tabela 1 – Quantidades mínima de isoladores

Tabela 1 - Quantidades mínima de isoladores

Tensão <i>U</i> kV	Isolador tipo disco (vidro ou porcelana)
<i>U</i> ≤ 15	2
15 < <i>U</i> ≤ 36,2	3

8.2.2. Tabela 2 – Afastamento do primeiro espaçador

Tabela 2 - Afastamento do primeiro espaçador

Estrutura	Afastamento		
	mm		
CE1 (tangente)	1 000		
CE1A (com braço antibalanço)	7 000 a 10 000		
Demais estruturas	12 000		

8.2.3. Tabela 3 – Quantidade de espaçador

Tabela 3 - Quantidade de espaçador

	Espaç	adores		Espaçadores	
Vão m	Entre CE1 e CE1	Entre CE1A e qualquer outra estrutura	Vão m	Entre CE1A e CE1A	
Até 22	3	1	Até 21	2	
23 a 32	4	2	22 a 31	3	
33 a 42	5	3	32 a 41	4	
	Espaç	adores		Espaçadores	
Vão m		uer outra estrutura quipamentos etc.)	Vão m	Entre duas estruturas quaisquer (CE2/CE2, CE3/CE3 etc.)	
Até 23	2	2	Até 24	1	
24 a 33	3		25 a 34	2	
34 a 43	4	1	35 a 44	3	

NOTA Para vãos superiores aos indicados, recomenda-se que a quantidade de espaçadores seja calculada utilizando-se a regra definida na Tabela 2.

8.2.4. Tabela 4 – Entre condutores de circuitos diferentes

Tabela 4 - Entre condutores de circuitos diferentes

Afastamento mínimo mm								
Tensão <i>U</i> kV	Tensão <i>U</i> kV (circuito superior)							
(circuito inferior)	<i>U</i> ≤ 1	15 < <i>U</i> ≤ 36,2						
Comunicação	600	1 500	1 800					
<i>U</i> ≤ 1	600	800	1 000					
1 < <i>U</i> ≤ 15	_	NOTA 2	NOTA 2					
15 < <i>U</i> ≤ 36,2	_	_	NOTA 2					

NOTA 1 As distâncias apresentadas para circuitos com tensão inferior a 1 kV referem-se a redes com condutores nus.

NOTA 2 Os afastamentos mínimos horizontais e verticais entre circuitos são apresentados na Figura 6.

8.2.5. Tabela 5 – Entre os condutores e o solo

Tabela 5 - Entre os condutores e o solo

	Afastamento mínimo mm					
Natureza do logradouro	Tensão <i>U</i> kV					
	Comunicação e cabos aterrados	<i>U</i> ≤ 1	1 < <i>U</i> ≤ 36,2			
Vias exclusivas de pedestre em áreas rurais	3 000	4 500	5 500			
Vias exclusivas de pedestre em áreas urbanas	3 000	3 500	5 500			
Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais	4 500	4 500	6 000			

8.2.6. Tabela 6 – Distância mínima das partes energizadas à fase ou à terra em pontos fixos

Tabela 6 – Distância mínima das partes energizadas à fase ou à terra em pontos fixos

Tensão <i>U</i> kV	Tensão suportável nominal sob impulso atmosférico kV	Afastamento mínimo mm		
		Fase-fase (Valor <i>x</i>)	Fase-terra (Valor <i>y</i>)	
15	95	140	130	
15	110	170	150	
24.2	125	190	170	
24,2	150	230	200	
	150	230	200	
36,2	170	270	230	
	200	298	253	

8.2.7. Tabela 7 – Resistência de engasgamento de postes

mínimo da vala m 0,5 0,5 0,7 Ξ, 9,0 0,7 -0,7 1. 0,7 Concretado 320 450 880 340 480 910 350 500 930 510 950 0,2 x 1,0 0,2 x 0,6 0,2 x 1,0 0,2 x 1,0 0,2 x 0,6 0,2 x 0,6 de Reforçado daN 220 320 370 220 340 360 250 350 370 390 400 Nota 4 Vota 4 daN 150 170 190 170 190 220 180 200 240 Nota 4 270 Vota 250 mínimo da vala m 1,5 1,5 1,5 1,5 1,1 0,7 6,0 Ξ. 0,7 Ξ. 1,5 0,7 Ξ, 6,0 Ξ, 6,0 1,1 Concretado Nota 2 Nota 2 Nota 2 Nota 2 Nota 2 Nota 1 Nota 2 1 410 Nota 1 1 500 1 040 920 500 940 1 430 099 1 450 700 1 000 Nota 1 1 540 daN 890 480 960 Concreto seção circula 0,2 x 1,0 Nota 2 Nota 2 (mxn) 450 580 de Reforçado 0,2 x 1,0 0,2 x 1,0 0,2 x 1,0 Nota 2 Nota 2 Nota 2 410 410 570 daN 340 430 420 430 480 520 470 470 520 570 540 580 630 Recomenda-se utilizar fundação especial a critério da empresa 360 360 450 430 440 490 simples ou reforçado já excedeu o valor de 1,4 vez a carga nominal do poste Nota 3 Nota 3 310 310 daN 270 290 340 290 310 330 360 330 330 440 380 380 440 500 440 460 500 560 230 230 250 250 270 350 390 400 500 mínimo da vala m 0,5 0,7 6,0 Ξ, 1,6 0,7 Ξ. 1,5 Ę 7,5 6,0 Τ, 1.5 6,0 Ξ, 1,5 0,7 0,7 Concretado Nota 2 Nota 2 Nota 2 Nota 2 Nota 2 Nota 1 Nota 2 1 510 1 440 1 490 1 040 1 400 1 420 Nota 1 1 000 Nota 1 daN 320 450 580 880 480 920 500 940 510 999 950 700 Concreto seção DT de escora 0,2 x 1,0 $0,2 \times 0,6$ 0,2 x 0,6 0,2 x 1,0 ou ABNT NBR 8457. Reforçado daN 340 350 350 230 370 370 430 300 410 420 420 450 200 520 470 220 320 320 320 320 220 370 390 380 380 380 420 470 NOTA 1 Valor não informado porque o diâmetro da vala NOTA 3 Poste não padronizado pela ABNT NBR 8452 o NOTA 4 Valor não calculado para postes de madeira. NOTA 2 Valor não informado porque o engastamento Nota 3 Nota 3 180 daN 140 210 210 210 210 230 160 240 240 270 170 260 260 290 340 280 280 280 310 320 320 320 350 410 440 370 370 Nota 3 Madeira (Tipo) Resistência do poste XP Σ χ Σ ۵ XP Σ ۵ X Σ Concreto 2 000 1 000 1 000 000 000 2 000 1 000 1 500 1 000 2 000 3 000 300 009 150 200 400 300 400 200 300 400 900 150 300 009 300 900 009 300 009 omprimento do poste m 10 000 10 500 11 000 12 000 13 000 9 000

Sigla: INIGPCE003

Tabela 7 - Resistência de engasgamento de postes

8.2.8. Tabela A.1 – Relação de materiais

Tabela A.1 – Relação de materiais

Elemento	Referência		Descrição padronizada
		1	Amortecedor de vibração
		2	Arruela quadrada
		3	Anel de amarração
		4	Braço antibalanço
		5	Braço com grampo de suspensão
		6	Chapa de estai
		7	Cobertura de conexão tipo cunha – Capa
		8	Cobertura de conexão para cabo coberto - Manta
		9	Cobertura de conexão para cabo coberto - Tubo
	A	10	Cobertura protetora para aterramento
		11	Cobertura protetora para cabos nus
Acessórios		12	Cobertura protetora para estribo, conector e conector derivação de linha viva
		13	Cobertura protetora para terminal de equipamentos
		14	Espaçador de isoladores
		15	Fita isolante
		17	Grampo para cerca
		18	Espaçador losangular
		19	Espaçador monofásico
		20	Espaçador vertical trifásico
		21	Porca quadrada
		22	Grampo de ancoragem
		25	Sapatilha



Tabela A.1 (continuação)

Elemento	Referência		Descrição padronizada
Acessórios		26	Seccionador pré-formado
		30	Suporte para transformador em poste de concreto circular
	A	31	Suporte para transformador em poste de concreto duplo T
		32	Suporte para transformador em poste de madeira
		1	Cabo de aço
		3	Cabo de alumínio CA
		4	Cabo de alumínio com alma de aço CAA
		5	Cabo multiplexado de alumínio
Cabos	С	6	Cabo de alumínio coberto
Cabos		7	Fio e cabo nu de cobre
		8	Fio e cabo isolado de cobre (até 600 V)
		9	Fio de alumínio coberto
		10	Fio e cabo isolado de alumínio
		11	Cabo de cobre coberto
		1	Base de 10 A para relé fotoelétrico
		2	Base de 60 A para relé fotoelétrico
		9	Chave-fusível
		11	Seccionador unipolar
		12	Chave interruptora blindada
Equipomentos	_	20	Lâmpada
Equipamentos	E	26	Luminária fechada
		29	Para-raios
		31	Reator externo com base para relé fotoelétrico
		32	Reator externo sem base para relé fotoelétrico
		39	Relé fotoelétrico intercambiável
		45	Transformador de distribuição
	F	1	Afastador de armação secundária
Forragene		2	Afastador para isolador tipo pilar
Ferragens		3	Armação secundária
		4	Braço afastador horizontal

Versão: 0



Tabela A.1 (continuação)

Elemento	Refe	erência	Descrição padronizada
		5	Braço de iluminação pública
		6	Braço tipo C
		7	Braço tipo L
		9	Cantoneira auxiliar para braço tipo C
		10	Cinta para poste circular
		11	Cinta para poste duplo T
		12	Estribo para braço tipo L
		13	Gancho-olhal
		14	Fixador para perfil U
		16	Haste de âncora
		17	Haste de aterramento
		19	Mão-francesa perfilada
		20	Mão-francesa plana
		22	Manilha-sapatilha
Forragons	F	25	Olhal para parafuso
Ferragens		26	Manilha torcida
		30	Parafuso de cabeça quadrada
		31	Parafuso de cabeça abaulada
		32	Parafuso de rosca dupla
		33	Parafuso para madeira
		34	Parafuso prisioneiro
		35	Perfil U
		36	Pino para isolador
		37	Pino de topo
		38	Pino curto para isolador
		39	Pino universal para isoladores
		40	Porca-olhal
		45	Sela para cruzeta
		46	Suporte afastador de rede
		47	Suporte L



Tabela A.1 (continuação)

Elemento	Referência		Descrição padronizada
		48	Suporte horizontal
		49	Suporte T
Forrogono	F	50	Suporte TL
Ferragens	F	51	Suporte de topo para isolador tipo pilar
		52	Suporte V
		53	Suporte Z
		1	Isolador tipo castanha
		2	Isolador tipo pino
		3	Isolador tipo roldana
Isolador		4	Isolador de disco
ISOIAUOI	'	5	Isolador tipo pilar
		6	Isolador tipo bastão
		7	Isolador composto tipo bastão
		8	Isolador polimérico tipo pino
		1	Alça pré-formada de distribuição
		2	Alça pré-formada de estai
		3	Alça pré-formada de serviço
		5	Fio nu de alumínio para amarração
Amarrações	M	8	Fita de alumínio
Amanações	IVI	9	Fixador pré-formado de estai
		10	Grampo de ancoragem
		13	Laço pré-formado de roldana
		14	Laço pré-formado de topo
		17	Laço pré-formado lateral duplo
		1	Conector de cruzamento
		2	Conector de parafuso fendido
Conexões	0	5	Conector de derivação de compressão
Conexoes		6	Conector de derivação de parafuso
		7	Conector derivação de linha viva
		10	Conector paralelo de compressão



Versão: 0



Nome: Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV

Tabela A.1 (continuação)

Elemento	Referência		Descrição padronizada
		11	Conector paralelo de parafuso
		20	Emenda pré-formada condutora
		21	Emenda pré-formada total
Conexões	0	25	Adaptador estribo de compressão
		26	Adaptador estribo de parafuso
		30	Luva de emenda
		35	Protetor pré-formado
		1	Poste de concreto circular
Poste	Р	2	Poste de concreto duplo T
		3	Poste de madeira
Cruzeta	R	3	Cruzeta
	S	1	Contraposte de concreto circular
Escora		2	Contraposte de concreto duplo T
		3	Contraposte de madeira
		5	Placa de concreto
		8	Tora de madeira