

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	2
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
5.	POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS.....	6
6.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE	6
7.	DESCRIÇÃO DO PROCESSO.....	8
7.1	Condições Gerais	8
7.2	Estruturas	9
7.3	Afastamentos Mínimos	13
7.4	Cruzamento Aéreo.....	22
7.5	Instalação de Equipamentos.....	24
7.6	Conexões.....	25
7.7	Condutores	25
7.8	Aterramento	25
7.9	Postes.....	26
7.10	Proteção	28
7.11	Trações e Flechas	28
7.12	Recomendações de Construção e Lançamento de Cabo	36
8.	ANEXOS.....	37

RESPONSÁVEL POR GESTÃO DE PROJETOS E CONSTRUÇÃO BRASIL

Fernando Andrade

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVOS DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento define as características básicas das estruturas a serem utilizadas no projeto e construção de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica Urbana e Rural, com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões de 15kV, 24,2kV e 36,2 kV, visando assegurar boas condições técnicas, econômicas e qualidade no serviço de distribuição de energia elétrica.

Situações não contempladas ou outros de características excepcionais que possam contribuir para o seu aprimoramento devem ser submetidos a análise da Distribuidora.

Este documento se aplica a Infraestruturas e Redes Brasil na operação de distribuição de Ceará, Goiás, Rio de Janeiro e São Paulo.

A presente política aplica-se ao Grupo Enel no que diz respeito à sua atuação no Brasil, de acordo com as leis, regulamentos, acordos coletivos e normas de governança aplicáveis, incluindo a Lei Geral de Proteção de Dados, que em qualquer situação, prevalecem sobre as disposições contidas neste documento.

A Lei Geral de Proteção de Dados, Lei nº 13.709/2018 (LGPD) e GDPR (Regulamento U.E. 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016), regulamentam o tratamento de dados pessoais. A LGPD define que tratamento é toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração, bem como que Dados Pessoais são todas as informações relacionadas a uma pessoa natural (pessoa física), que possa torna-la identificada ou identificável (tais como: nome, CPF, endereço, nome de familiares, perfil de consumo, geolocalização, número de Unidade Consumidora, etc., os quais de forma isolada, ou associada com dois ou mais, possam identificar direta, ou indiretamente, um titular de dados pessoais).

Os Tratamentos de Dados Pessoais realizados durante as atividades descritas neste documento, deverão estar devidamente mapeados no sistema de registro de tratamento de dados pessoais do Grupo Enel, conforme a Instrução Operacional n. 3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais e deverão ocorrer em consonância com as regras de Proteção De Dados Pessoais, GDS e Segurança da Informação do Grupo Enel, estabelecidas nas respectivas Políticas e Procedimentos internos, listados no item 4 deste documento.

Na aplicação desta especificação técnica é necessário observar as seguintes regras de transição:

- a) Este documento entra em vigência a partir de 02/01/2023. Todos os projetos de redes aéreas de distribuição de energia elétrica com condutores cobertos apresentados para análise após esta data deverão ser elaborados seguindo as orientações técnicas deste documento;
- b) Após a publicação do documento e antes da data de vigência a aplicação desta norma é facultativo;
- c) Os projetos aprovados na especificação técnica anterior serão válidos até o prazo acordado de validade do projeto.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
01	13/07/2022	Emissão da especificação técnica. Esta especificação cancela e substitui as normas abaixo: - CNS-OMBR-MAT-18-0136-EDBR - Rede Aérea Compacta (EDCE) - NTD17 - Redes de Distribuição Aéreas Protegidas - Classe 15 kV (EDGO) - CNS-OMBR-MAT-18-0258-INBR - Rede Aérea Compacta (EDRJ) - PD-4.009 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 15kV (EDSP) - PD-4.014 - Redes de Distribuição Aérea Compacta - 34,5 kV (EDSP)

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Gestão de Projetos e Construção Brasil

Responsável pela autorização do documento:

- Gestão De Projetos e Construção Brasil
- Qualidade Brasil.

4. REFERÊNCIAS

- ABNT NBR 5422 - Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 5460 - Sistemas Elétricos de Potência;
- ABNT NBR 5471 - Condutores Elétricos;
- ABNT NBR 6535 - Sinalização de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica com Vista à Segurança da Inspeção Aérea;
- ABNT NBR 6547 - Ferragem de Linha Aérea – Terminologia;
- ABNT NBR 7276 - Sinalização de Advertência em Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 8451-1 - Postes de Concreto Armado e Protendido para Redes de Distribuição e de Transmissão de Energia Elétrica – Parte 1: Requisitos;
- ABNT NBR 8451-2 - 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 8159 - Ferragens eletrotécnicas para redes aéreas de distribuição de energia elétrica – Padronização;

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- ABNT NBR 9050 - Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos;
- ABNT NBR 11873 - Cabos cobertos com material polimérico para redes de distribuição aérea de energia elétrica fixados em espaçadores, em tensões de 13,8kV a 34,5kV;
- ABNT NBR 14165 - Via férrea - Travessia por linhas e redes de energia elétrica – Requisitos;
- ABNT NBR-15214 - Rede de distribuição de energia elétrica - Compartilhamento de infraestrutura com redes de telecomunicações;
- ABNT NBR 15237 - Esfera de Sinalização Diurna para Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 15238 - Sistema de Sinalização para Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica;
- ABNT NBR 15688 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;
- ABNT NBR 15992 - Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2 kV;
- ABNT NBR 16527 - Aterramento para sistemas de distribuição;
- ABNT NBR 16615 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Cabos Multiplexados Autossustentados.
- Código Ético do Grupo Enel;
- Enel Human Rights Policy;
- Enel Global Compliance Program (EGCP);
- Especificação Técnica - CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR - Critérios de Projetos de Redes de Distribuição Aéreas de MT e BT;
- Especificação Técnica - CNS-OMBR-MAT-20-0960-EDBR - Padrão de Construção de Redes Aéreas de Baixa Tensão;
- Especificação Técnica - CNS-OMBR-MAT-21-1022-EDBR - Fundações para Postes da Rede de Distribuição Aérea;
- GSCC005 - 12/20(24) kV and 18/30(36) kV Cold Shrink Terminations for MV Cables;
- GSCC016 - Metal-Oxide Polymer-Housed Surge Arresters Without Gaps for MV Lines;
- GSCC010 - Composite Insulators for Medium Voltage Lines;
- GSCC-021 - Covered Conductor for MV Lines;
- GSCM012 - GLOBAL STANDARD, Distribution Fuse-Cutout Up to 36kV;
- ISO 9001 - Sistema de Gestão da Qualidade;
- ISO 14001 - Sistema de Gestão Ambiental;
- ISO 37001 - Sistema de Gestão Antisuborno;

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

-
- ISO 45001 - Sistema de Gestão de Segurança e Saúde Ocupacional;
 - ISO 50001- Sistema de Gestão de Energia;
 - Instrução Operacional n.944 - Cyber Security Risk Management Methodology;
 - Instrução Operacional n.3340 - Metodologia para Processo de Avaliação de Impacto na Proteção de Dados;
 - Instrução Operacional n.3341 - Gerenciamento de Registro de Tratamento de Dados Pessoais;
 - Instrução de Trabalho - WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR - Utilização de Materiais em Zonas de Corrosão no Sistema Elétrico da Enel;
 - MAT-E&C-NC-2021-0033-EGIN (GSS002) - Concrete Poles for Distribution Network;
 - MAT-E&C-NC-2021-0057-EGIN (GSS004) - Glass Fiber Reinforced Polyester Poles for Distribution Network;
 - NR 10 - Instalações e Serviços em Eletricidade;
 - NR 35 - Trabalho em Altura;
 - Plano de Tolerância Zero à Corrupção;
 - Política do SGI;
 - Policy n.25 - Management of Logical Access to IT Systems;
 - Policy n.33 - Information Classification and Protection;
 - Policy n.37 - Enel Mobile Applications;
 - Policy n.344 - Application of the General Data Protection Regulation (EU Regulation2016/679) within the scope of the Enel Group;
 - Policy n.243 - Segurança da Informação;
 - Policy n.241 - Gestão de Crises e Incidentes Brasil;
 - Policy n.347 - Policy Personal Data Breach Management;
 - Policy n.1042 - Gerenciamento de Incidentes de Segurança de Dados Pessoais;
 - Procedimento Organizacional n.34 - Application Portfolio Management;
 - Procedimento Organizacional n.35 - GDS Initiatives Planning and Activation;
 - Procedimento Organizacional n.36 - Solutions Development & Release Management;
 - Procedimento Organizacional n.375, Gestão da Informação Documentada;
 - Procedimento Organizacional n.1626 - Aplicação da Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais no âmbito das Empresas do Grupo Enel;

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

5. POSIÇÃO DO PROCESSO ORGANIZACIONAL NA TAXONOMIA DE PROCESSOS

Value Chain: Supply chain

Macro Process: Logistics

Process: Materials Data Management

6. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
ABNT	Associação Brasileira de Normas Técnicas.
ANEEL	Agência Nacional de Energia Elétrica.
Áreas de Corrosão	Ambientes de exposição à corrosão, leve, média ou pesada, classificadas conforme WKI-OMBR-MAT-18-0248-EDBR.
Aterramento	Ligação elétrica intencional com a terra, em caráter permanente ou temporário, para fins funcionais ou de proteção.
BT	Baixa Tensão - Qualquer conjunto de níveis de tensão nominal superiores a 50V e até 1 kV em corrente alternada / 1,5 kV em corrente contínua.
Braço Antibalanço	Acessório de material polimérico, cuja função é a redução da vibração mecânica das redes protegidas.
Braço "C"	Ferragem, em formato "C", que é presa ao poste, com a finalidade de sustentação das fases em condições de ângulo e final de linha, derivações e conexão de equipamentos à rede.
Braço "L"	Ferragem, em formato "L", que é presa ao poste, com a função de sustentação do cabo mensageiro da rede protegida, em condição de tangência ou com ângulos de deflexão até 6º.
Cabo Coberto	Cabo dotado de cobertura protetora de material polimérico, visando a redução da corrente de fuga em caso de contato acidental do cabo com objetos aterrados e diminuição do espaçamento entre condutores.
Cabo Mensageiro	Cabo utilizado para sustentação dos espaçadores e separadores, e para proteção elétrica e mecânica da rede protegida.
Cantoneira Auxiliar para Braço "C"	Ferragem destinada ao encabeçamento das fases, na extremidade superior do braço "C" ou para instalação de chaves fusíveis ou de 6para-raios.
Condutor de aterramento	Condutor que faz a ligação elétrica entre as partes de uma instalação elétrica, que devem ser aterradas ao eletrodo de aterramento.
Condição N	Estado permanente da rede, em uma configuração padrão, com todos os elementos disponíveis.
Dado Pessoal	Dado Pessoal é qualquer informação relacionada a pessoa natural identificada ou identificável, tais como nome, número de identificação, dados de localização, um identificador online ou a um ou mais dos

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
	<p>elementos característicos de sua identidade física, fisiológica, genética, mental, econômica, cultural ou social (veja também Categorias especiais de dados pessoais).</p>
<p>Dados Pessoais Sensíveis (incluindo biométricos e referentes à Saúde)</p>	<p>No contexto de proteção de dados, merece especial atenção a categoria de dado pessoal sobre origem racial ou étnica, convicção religiosa, opinião política, filiação a sindicato ou a organização de caráter religioso, filosófico ou político, dado referente à saúde ou à vida sexual, dado genético ou biométrico, quando vinculado a uma pessoa natural. Esses dados são definidos pela LGPD como Dados Pessoais Sensíveis.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dados genéticos: dados pessoais relativos às características genéticas, hereditárias ou adquiridas de uma pessoa física que fornecem informações unívocas sobre a fisiologia ou sobre a saúde de tal pessoa física, e que resultam designadamente da análise de uma amostra biológica da pessoa física em questão; • Dados biométricos: dados pessoais resultantes de um tratamento técnico específico relativo às características físicas, fisiológicas ou comportamentais de uma pessoa física que permitam ou confirmem a identificação única dessa pessoa, tais como foto, vídeo, imagens da face ou dados de impressão digital; <p>Dados relativos à saúde: dados pessoais relacionados com a saúde física ou mental de uma pessoa física, incluindo a prestação de serviços de saúde, que revelem informações sobre o seu estado de saúde.</p>
<p>General Data Protection Regulation or GDPR</p>	<p>Regulamento (UE) 2016/679 do Parlamento Europeu e do Conselho, de 27 de abril de 2016, relativo à proteção das pessoas naturais, no que diz respeito ao tratamento de dados pessoais e à livre circulação desses dados; e que revoga a Diretiva 95/46 / CE.</p>
<p>Distribuidora</p>	<p>Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de Distribuição de Energia Elétrica. Para este documento entende-se por: Enel Distribuição Ceará, Goiás, Rio e São Paulo.</p>
<p>Lei Geral de Proteção de Dados ou LGPD.</p>	<p>Lei Brasileira nº 13.709/18 promulgada em 14 de agosto de 2018, posteriormente alterada pela Lei 13.853/19, que dispõe sobre o tratamento de dados pessoais, inclusive nos meios digitais, por pessoa natural ou por pessoa jurídica de direito público ou privado, com o objetivo de proteger os direitos fundamentais de liberdade e de privacidade e o livre desenvolvimento da personalidade da pessoa natural.</p>
<p>MT</p>	<p>Média Tensão - Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.</p>

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Siglas e Palavras-Chave	Descrição
Espaçador	Acessório de material polimérico, de formato losangular, cuja função é a de sustentação e separação dos cabos cobertos, na rede protegida, ao longo do vão, mantendo o seu isolamento elétrico.
Estribo para Braço "L"	Ferragem complementar ao braço "L", cuja função é a sustentação do espaçador junto ao braço.
Rede compacta	rede de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores sustentados por cabo mensageiro, apresentando uma configuração compacta.
Separador	Acessório de material polimérico, de formato vertical, cuja função é a sustentação e separação dos cabos cobertos na rede protegida, em situações de conexões entre fases (cruzamento aéreo) mantendo o isolamento elétrico da rede.
Suporte "Z"	Ferragem em formato de "Z", cuja função é a fixação das chaves fusíveis e/ou para-raios ao braço "C".
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.
Titular dos Dados Pessoais	Pessoais Pessoa natural a quem se referem os dados pessoais que são objeto de tratamento. Ele / ela entendido como uma pessoa natural identificada ou identificável.
Tratamento	Toda operação realizada com dados pessoais, como as que se referem a coleta, produção, recepção, classificação, utilização, acesso, reprodução, transmissão, distribuição, processamento, arquivamento, armazenamento, eliminação, avaliação ou controle da informação, modificação, comunicação, transferência, difusão ou extração.

7. DESCRIÇÃO DO PROCESSO

7.1 Condições Gerais

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, conforme procedimentos e métodos de trabalho de segurança.

Construtivamente esta modalidade de rede utiliza um cabo mensageiro para sua sustentação, fixado à posteação por meio de braços metálicos e espaçadores losangulares instalados em intervalos regulares ao longo do vão.

Estes espaçadores por sua vez, exercem a função de elementos de sustentação e separação elétrica dos condutores cobertos, que ficam dispostos em um arranjo triangular compacto.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Deste modo, praticamente todo o esforço aplicado sobre as estruturas provém do cabo mensageiro, considerando que devido a pequena distância entre espaçadores, os condutores cobertos requerem trações de montagem bastante reduzidas, quando comparadas às do mensageiro.

As montagens apresentadas nesta norma são aquelas mais comumente projetadas. Entretanto, outros arranjos podem ser construídos, mediante a análise prévia da distribuidora e desde que observadas as distâncias mínimas indicadas no item 7.3.

Não deve haver contato permanente da vegetação com os condutores cobertos. Esse tipo de cabo permite apenas eventuais toques de galhos de árvores.

Qualquer trabalho em redes de distribuição de energia elétrica com cabos cobertos em espaçadores deve atender a legislação vigente.

A rede compacta não pode ser utilizada em regiões com níveis de poluição pesado ou muito pesado, conforme estabelece a norma CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR.

O padrão de construção da rede aérea de distribuição secundária está sujeito a norma especificada, conforme norma CNS-OMBR-MAT-20-0960-EDBR e demais normas correlatas.

Os requisitos mínimos necessários para elaboração de projetos de extensão, reforço, reforma e melhoria de Redes de Distribuição Aéreas estão disponíveis na norma CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR e demais normas correlatas.

À Distribuidora é reservado o direito de modificar esta norma, total ou parcialmente, em qualquer tempo, considerando a constante evolução da técnica, dos materiais, equipamentos ou legal, motivo pelo qual os interessados devem periodicamente, consultar a Distribuidora quanto às eventuais alterações.

7.2 Estruturas

7.2.1. Codificação das Estruturas

Na codificação (designação) das estruturas de rede compacta, devem ser adotadas as regras descritas abaixo:

- a) Estruturas básicas: indicar a sigla CE (compacta em espaçadores) seguida do número 1 (com braço tipo L), 2 (com isolador polimérico tipo pilar), 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 anti-balanço);
- b) Estruturas montadas em níveis diferentes: indicar as montagens separadas por traço, na seguinte ordem, 1º nível, 2º nível. Exemplo: CE2-N2;
- c) Estruturas montadas no mesmo nível e do mesmo lado: indicar somente a primeira montagem com a sigla CE e separar os números com um ponto. Exemplo: CE2.3;
- d) 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;
- e) Estruturas com chave-fusível (CF), seccionador unipolar (SU), transformador (TR), transformador autoprotegido (TR AP), religador trifásico automático (RA), religador monofásico (RM), subestação de entrega de energia (SEE) e para-raios (PR), indicar após a montagem a sigla do equipamento separada por um espaço. Exemplo: CE3 TR.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.2. Padrões das Estruturas

Quando utilizadas, as cruzetas devem ser aquelas especificadas em aço ou fibra de vidro.

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 5.

As distâncias dos condutores ao solo referem-se às alturas mínimas nas condições de flecha máxima, conforme Figura 10.

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 com elevado nível isoceráunico, é recomendado o aterramento em intervalos menores.

O cabo mensageiro não deve ser seccionado eletricamente. Este não deve ser utilizado como condutor neutro.

Não será permitido a utilização de estais.

Os circuitos múltiplos podem ser instalados em níveis ou em ambos os lados do poste, obedecendo-se aos afastamentos mínimos previstos na Figura 5.

A estrutura CE1A pode ser utilizada alternadamente, em tangente, com estruturas CE1. É recomendável utilizá-la 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.

É recomendável projetar estrutura CE4 a cada 500m de rede, no máximo, visando assegurar maior confiabilidade ao projeto mecânico da rede, além de facilitar a construção e eventual substituição de condutores. As características técnicas da bobina dos cabos estão disponíveis na especificação técnica dos cabos, conforme norma GSCC021 - Covered Conductor for MV Lines.

A sinalização de redes de distribuição em áreas rurais, quando aplicável, é feita em conformidade com os procedimentos adotados para linhas de transmissão, de acordo com as ABNT NBR 15992, ABNT NBR 6535, ABNT NBR 7276, ABNT NBR 15237 e ABNT NBR 15238 e Figura 1.

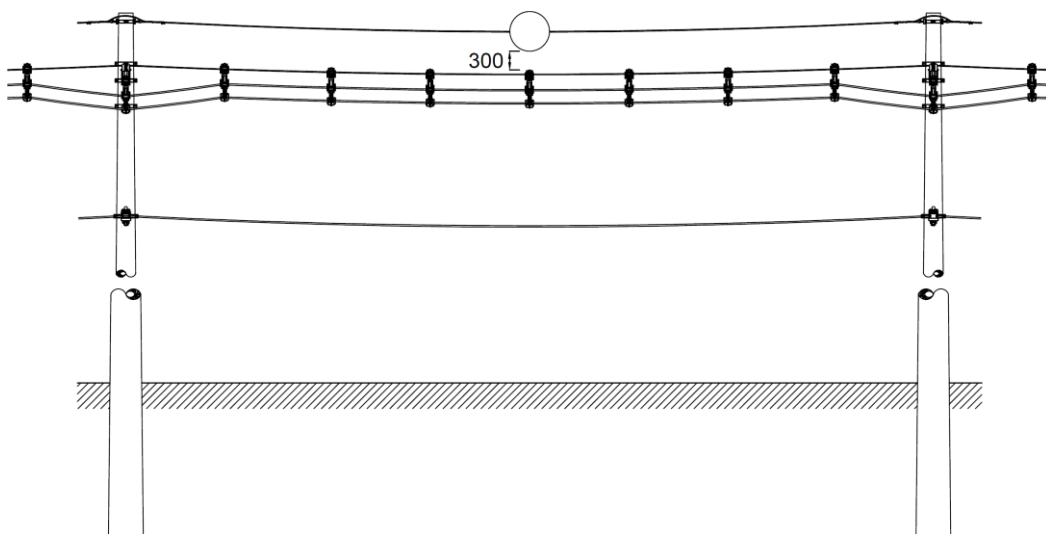


Figura 1 – Sinalização Aérea Diurna

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.2.3. Espaçadores

Para que a sequência de fases seja mantida nos espaçadores ao longo da rede, é importante que a fase instalada no lado do poste permaneça sempre nesta posição. No caso de necessidade de mudança de traçado 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 2.

O alimentador deve ser mantido sempre do lado da via pública em relação a sua origem. Para que a sequência de fases seja mantida nos espaçadores ao longo da rede, deve-se manter a fase C sempre do lado do poste. Para que isto seja possível, no caso de necessidade de mudança do traçado da rede (interferência com construção civil, mudança do poste para o outro lado da rua etc.) devem ser feitas transposições, tantas quantas forem necessárias, para manter-se a fase C sempre do lado do poste, utilizando-se para isto estruturas conjugadas ou separador vertical.

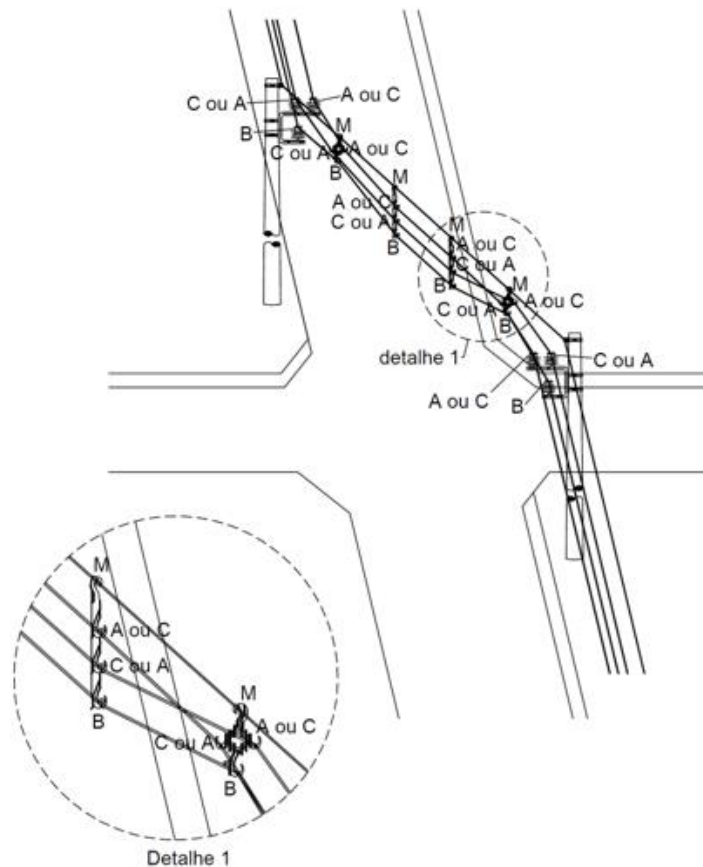


Figura 2 – Transposição de Fases

A fase B deve ser instalada obrigatoriamente no berço inferior do espaçador losangular ou do espaçador vertical trifásico, de acordo com a Figura 3.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

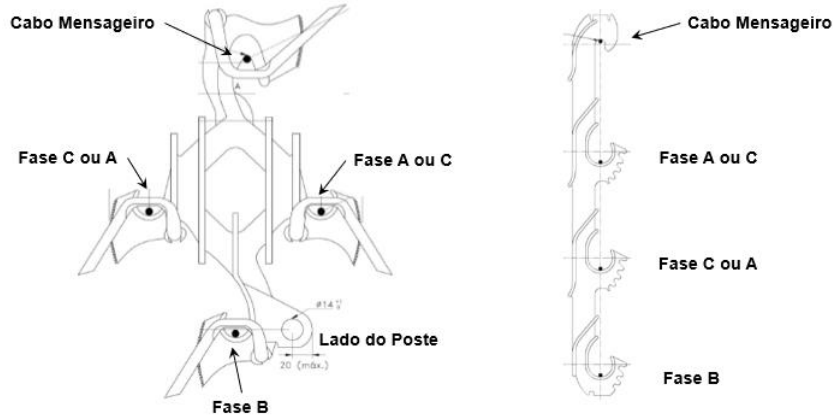
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

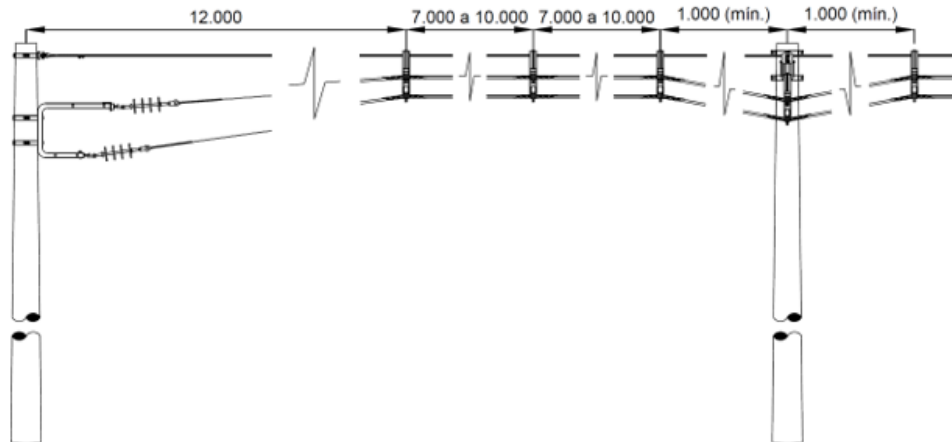

Figura 3 – Sequência de Fases em Espaçadores

O afastamento entre o primeiro espaçador e a estrutura deve obedecer à Tabela 1.

Tabela 1 – Afastamento do Primeiro Espaçador

Estrutura	Afastamento (mm)
CE1 (tangente)	1000
CE1A (com braço anti-balanço)	7000 a 10000
Demais estruturas	12000

O afastamento entre os espaçadores ao longo do vão pode variar de 7 000 mm a 10 000 mm, conforme Figura 4. A Tabela 2 apresenta a quantidade de espaçadores considerando o afastamento máximo de 10 000 mm entre espaçadores.



Dimensões em milímetros

Figura 4 – Espaçadores

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 2 – Quantidade de Espaçador

Vão (m)	Espaçadores		Vão (m)	Espaçadores
	Entre CE1 e CE1	Entre CE1A e Qualquer Outra Estrutura		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
Vão (m)	Espaçadores		Vão (m)	Espaçadores
	Entre CE1 e Qualquer Outra Estrutura (CE2, CE3, CE4, Equipamentos, etc.)			Entre Duas Estruturas Quaisquer (CE2/CE2, CE3/CE3, etc.)
Até 23	2		Até 24	1
24 a 33	3		25 a 34	2
34 a 43	4		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 1.

Em saídas de subestações 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 4.

7.3 Afastamentos Mínimos

Os cabos cobertos devem ser considerados condutores nus no que se refere a todos os afastamentos mínimos já padronizados para redes primárias nuas, para garantir a segurança de pessoas, conforme Figura 5 a Figura 10.

Os afastamentos mínimos que constam na Tabela 3 a Tabela 5 e nas Figura 5 a Figura 10 são sempre relativos às partes energizadas e não ao ponto de fixação.

Quando não forem informados os afastamentos mínimos para 24,2 kV, devem ser adotados os definidos para 36,2 kV.

Os afastamentos mínimos, indicados na Tabela 3 a Tabela 5 e nas Figura 5 a Figura 10, podem ser aumentados, convenientemente, dependendo das condições de operação e manutenção da rede.

A largura da faixa de segurança para redes de distribuição rurais é no mínimo 15 m, distribuídos em 7,5 m 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.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

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.

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 6.

Os afastamentos entre condutores do mesmo circuito ou de circuitos diferentes, inclusive condutores aterrados, devem respeitar os afastamentos mínimos estabelecidos na Tabela 3, Figura 5 e Figura 7 a Figura 9.

Tabela 3 – Entre Condutores de Circuitos Diferentes

Afastamento Mínimo (mm)			
Tensão U (kV) (circuito inferior)	Tensão U (kV) (circuito superior)		
	$U \leq 1$	$1 < U \leq 15$	$15 < U \leq 36,2$
Comunicação	600	1500	1800
$U \leq 1$	600	800	1000
$1 < U \leq 15$	-	Nota 2	Nota 2
$15 < U \leq 36,2$	-	-	Nota 2

Notas:

- 1) As distâncias apresentadas para circuitos com tensão inferior a 1kV referem-se a redes com condutores nus;
- 2) Os afastamentos mínimos horizontais e verticais entre circuitos são apresentados na Figura 5.

Tabela 4 – Entre os Condutores e o Solo

Natureza do Logradouro	Afastamento Mínimo (mm)		
	Tensão U (kV)		
	Comunicação e Cabos Aterrados	$U \leq 1$	$1 < U \leq 36,2$
Vias exclusivas de pedestre em áreas rurais	3000	4500	5500
Vias exclusivas de pedestre em áreas urbanas	3000	3500	5500
Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais	4500	4500	6000
Locais acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais	6000	6000	6000
Ruas e avenidas	5000	5500	6000
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	4500	4500	6000
Rodovias federais	7000	7000	7000
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6000	6000	9000

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- 1) Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis, a distância mínima do condutor ao boleto dos trilhos é de 12 m para tensões até 36,2 kV, conforme ABNT NBR 14165;
- 2) Para tensões superiores a 36,2 kV, consultar a ABNT NBR 5422;
- 3) Em rodovias estaduais, recomenda-se que a distância mínima do condutor ao solo atenda à legislação específica do órgão estadual. Na falta de regulamentação estadual, obedecer aos valores da Tabela 4.

Tabela 5 – Distância Mínima das Partes Energizadas à Fase ou Terra em Pontos Fixos

Tensão U (kV)	Tensão Suportável Sob Impulso Atmosférico (kV)	Afastamento Mínimo (mm)	
		Fase – Fase (Valor X)	Fase – Terra (Valor Y)
15	95	140	130
	110	170	150
24,2	125	190	170
	150	230	200
36,2	150	230	200
	170	270	230
	200	298	253

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

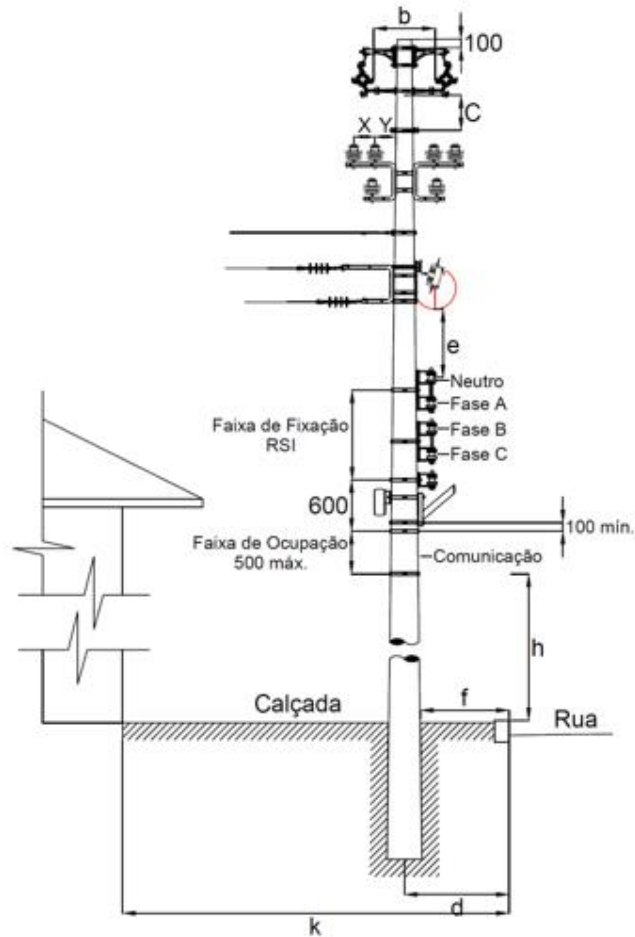
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Dimensões em milímetros

Figura 5 – Afastamentos Mínimos – Estrutura
Tabela 6 – Afastamentos Mínimos - Estrutura

Afastamento Mínimo (mm)									
Tensão (kV)	b (kV)		c (kV)		k ≤ 2500		k ≤ 2500		e
	15	36,2	15	36,2	d	f	d	f	
15	300	430	410	540	350	150	500	200	800
36,2	-	580	-	690					1000

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- 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 3;
- 2) A altura mínima h correspondente à flecha máxima e é indicada na Tabela 4 e Figura 10;
- 3) Os valores de x e y constam na Tabela 5 e recomenda-se que sejam considerados do ponto energizado do isolador;
- 4) Os valores de b e c referem-se aos afastamentos mínimos, horizontal e vertical entre circuitos diferentes, independentemente do arranjo de montagem;
- 5) O valor de e refere-se ao afastamento mínimo entre a rede secundária ou ramal de ligação secundário para a rede primária.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

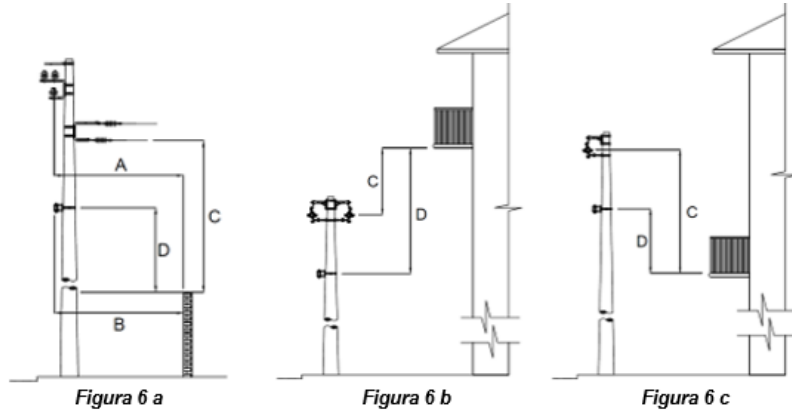


Figura 6 a
Afastamento horizontal e vertical entre os condutores e muro

Figura 6 b
Afastamento vertical entre os condutores e piso da sacada e terraço

Figura 6 c

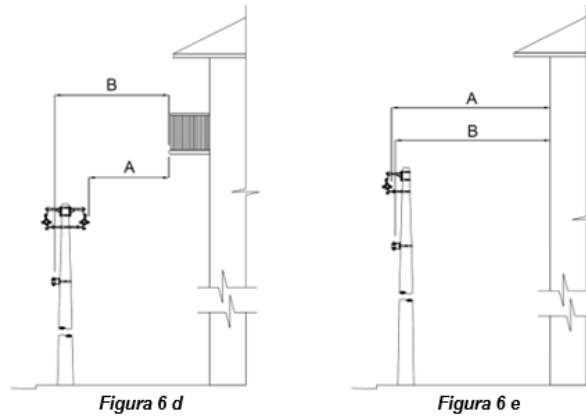


Figura 6 d
Afastamento horizontal entre os condutores e a borda da sacada, terraço e janela das edificações

Figura 6 e
Afastamento horizontal entre os condutores e as paredes de edificações

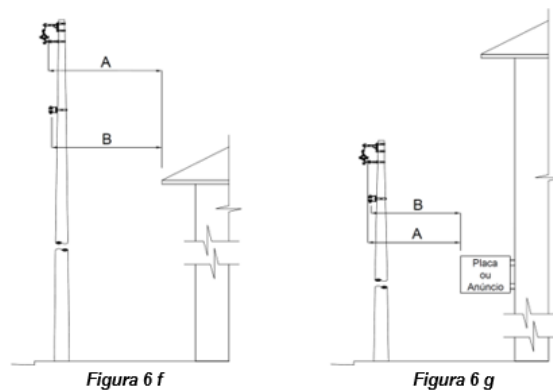


Figura 6 f
Afastamento horizontal entre os condutores e a cimalha e o telhado de edificações

Figura 6 g
Afastamento horizontal entre os condutores e as placas de publicidade

Figura 6 – Afastamentos Mínimos – Condutores e Edificações

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

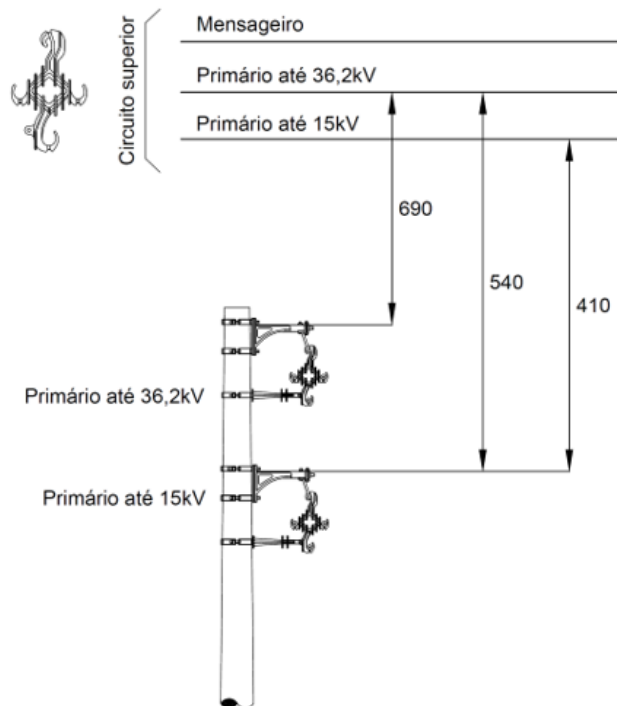
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 7 – Afastamentos Mínimos – Condutores e Edificações

Afastamentos Mínimos (mm)						
Figura	Primário				Secundário	
	15 kV		36,2kV		B	D
	A	C	A	C		
6a	1000	3000	1200	3200	500	2500
6b	-	1000	-	1200	-	500
6c	-	3000	-	3200	-	2500
6d	1500	-	1700	-	1200	-
6e	1000	-	1200	-	1000	-
6f	1000	-	1200	-	1000	-
6g	1500	-	1700	-	1200	-

Notas:

- 1) Caso não seja possível manter os afastamentos verticais das Figuras 6 b e 6 c recomenda-se que sejam mantidos, os afastamentos horizontais da Figura 6 d.
- 2) Se o afastamento vertical entre os condutores e as sacadas, terraços ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das Figuras 6 b e 6 c, não se exige o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da Figura 6 d, porém, recomenda-se que o afastamento da Figura 6 e seja mantido.



Dimensões em milímetros.

Figura 7 – Afastamentos Mínimos – Rede Compacta X Rede Compacta

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

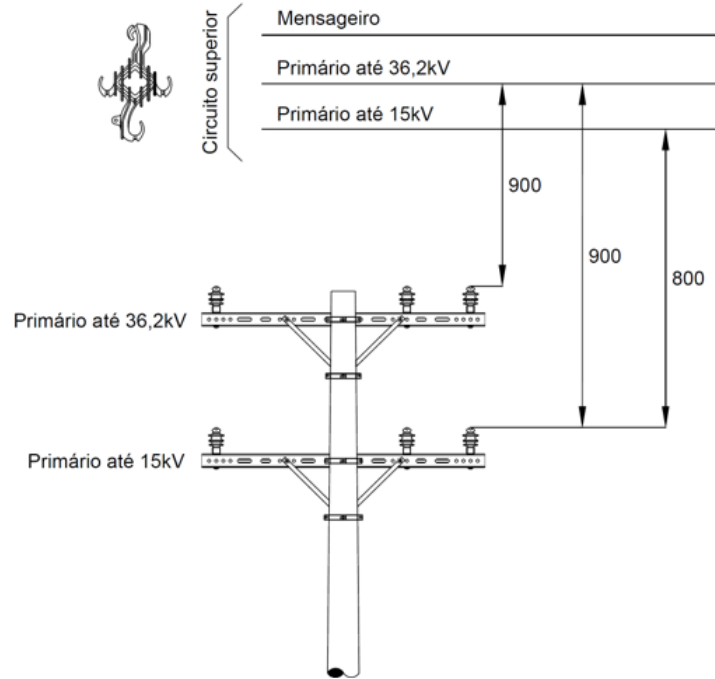
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

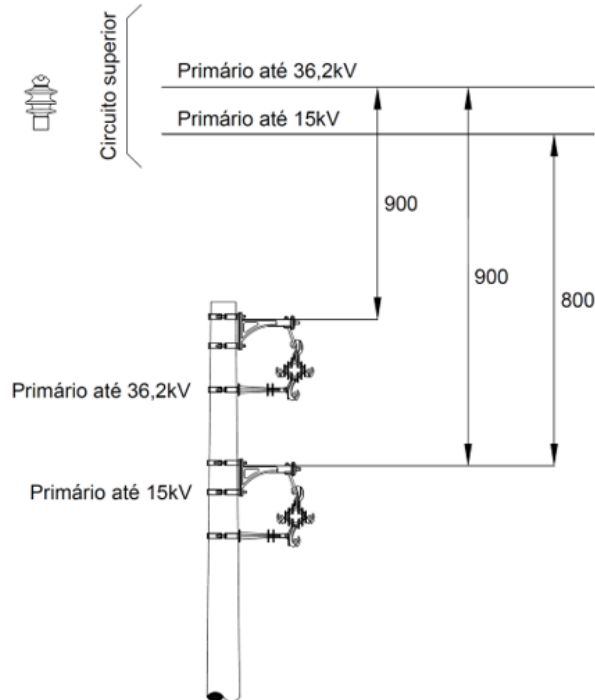
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Dimensões em milímetros.

Figura 8 – Afastamentos Mínimos – Rede Compacta X Rede Convencional


Dimensões em milímetros.

Figura 9 – Afastamentos Mínimos – Rede Convencional x Rede Compacta

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

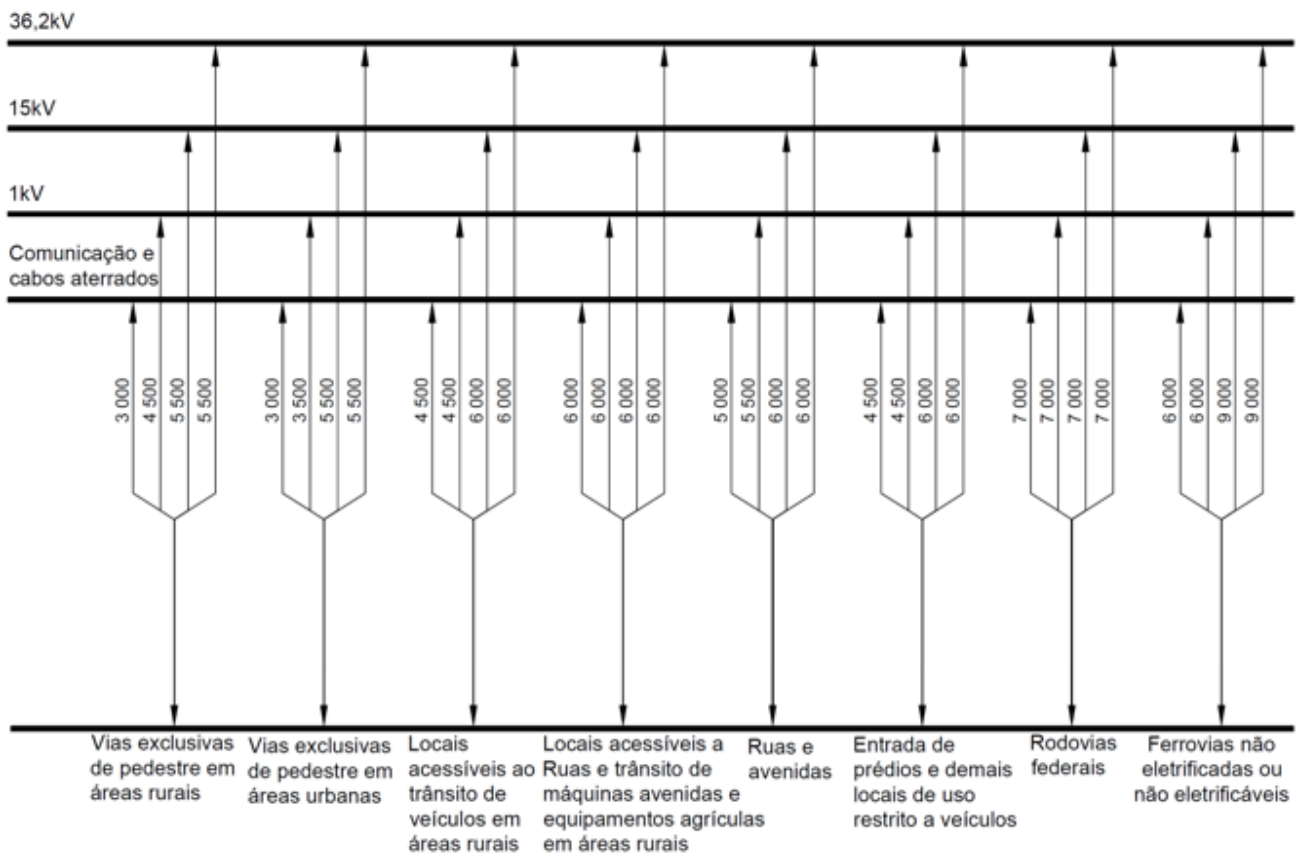
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Notas:

- 1) Os valores das cotas indicadas são para as situações mais desfavoráveis de flecha;
- 2) Convém que circuitos diferentes no mesmo poste sejam do mesmo padrão de rede;
- 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.



Dimensões em milímetros

Figura 10 – Afastamentos Mínimos – Condutor ao Solo
Nota:

Os valores indicados são para circuito mais próximo do solo na condição de flexa máxima. Em caso de mais de um circuito, recomenda-se que sejam mantidos os afastamentos mínimos definidos nas Figura 7, Figura 8 e Figura 9.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

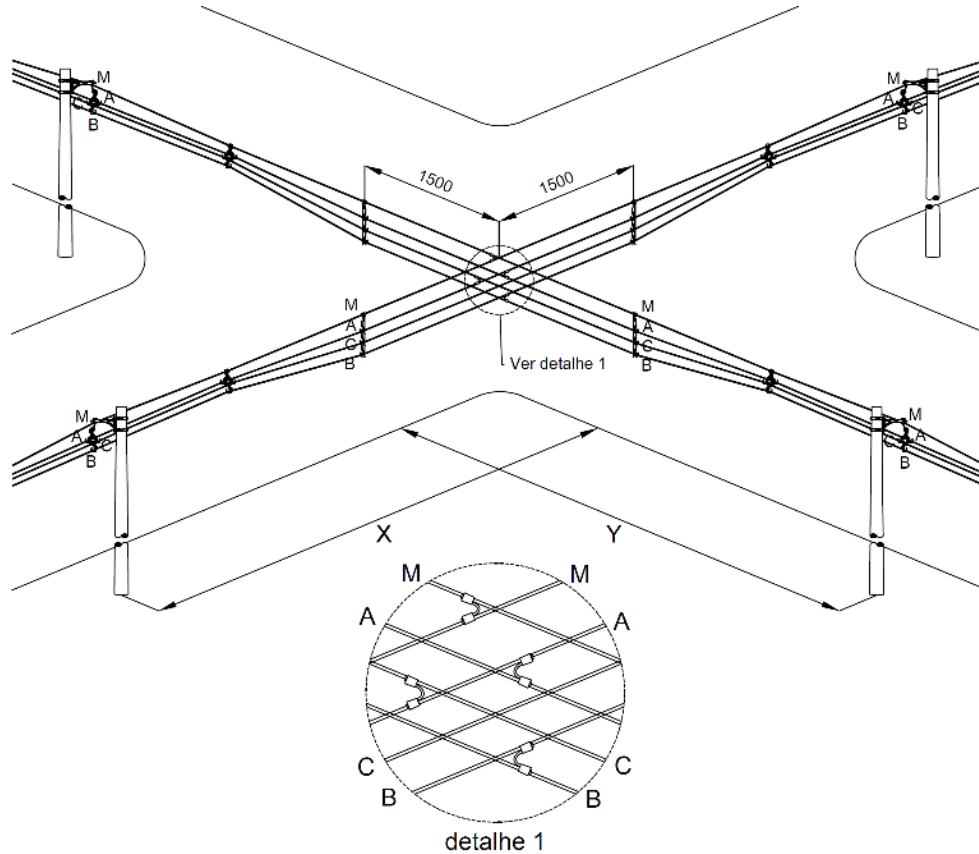
Função Apoio: -

Função Serviço: -

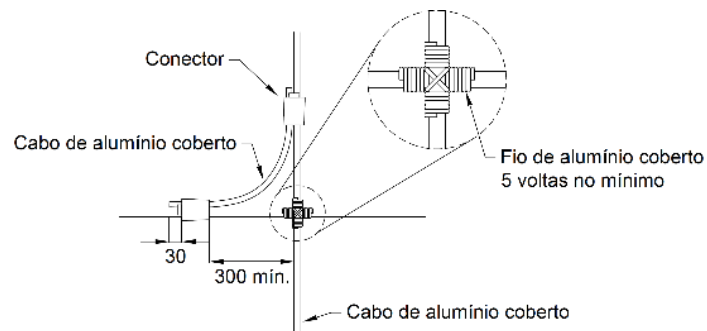
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.4 Cruzamento Aéreo

Os cruzamentos aéreos entre redes compactas e entre rede compacta e rede convencional (com condutores nus) constam nas Figura 11 a Figura 14.


Figura 11 – Cruzamento Aéreo – Rede Compacta X Rede Compacta
Nota:

Recomenda-se que as distâncias X e Y sejam de no máximo 15 metros.


Figura 12 – Cruzamento Aéreo – Cabo Coberto

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nota: O fio de alumínio coberto pode ser substituído por abraçadeiras plásticas apropriadas.

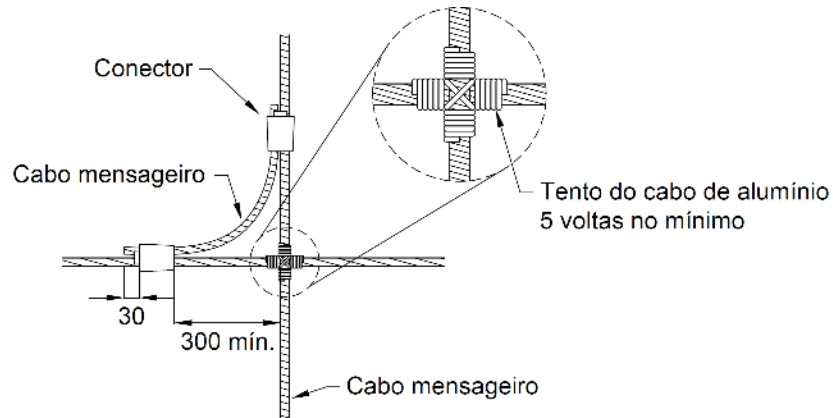


Figura 13 – Cruzamento Aéreo – Messageiro

Nota: A amarração entre cabos messageiros pode ser feita com pré-formado metálico.

No cruzamento aéreo interligado com rede primária nua, a rede compacta deve ser posicionada em nível superior, efetuando-se as ligações com cabo coberto e observando-se a distância mínima entre circuitos, conforme Figura 14.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

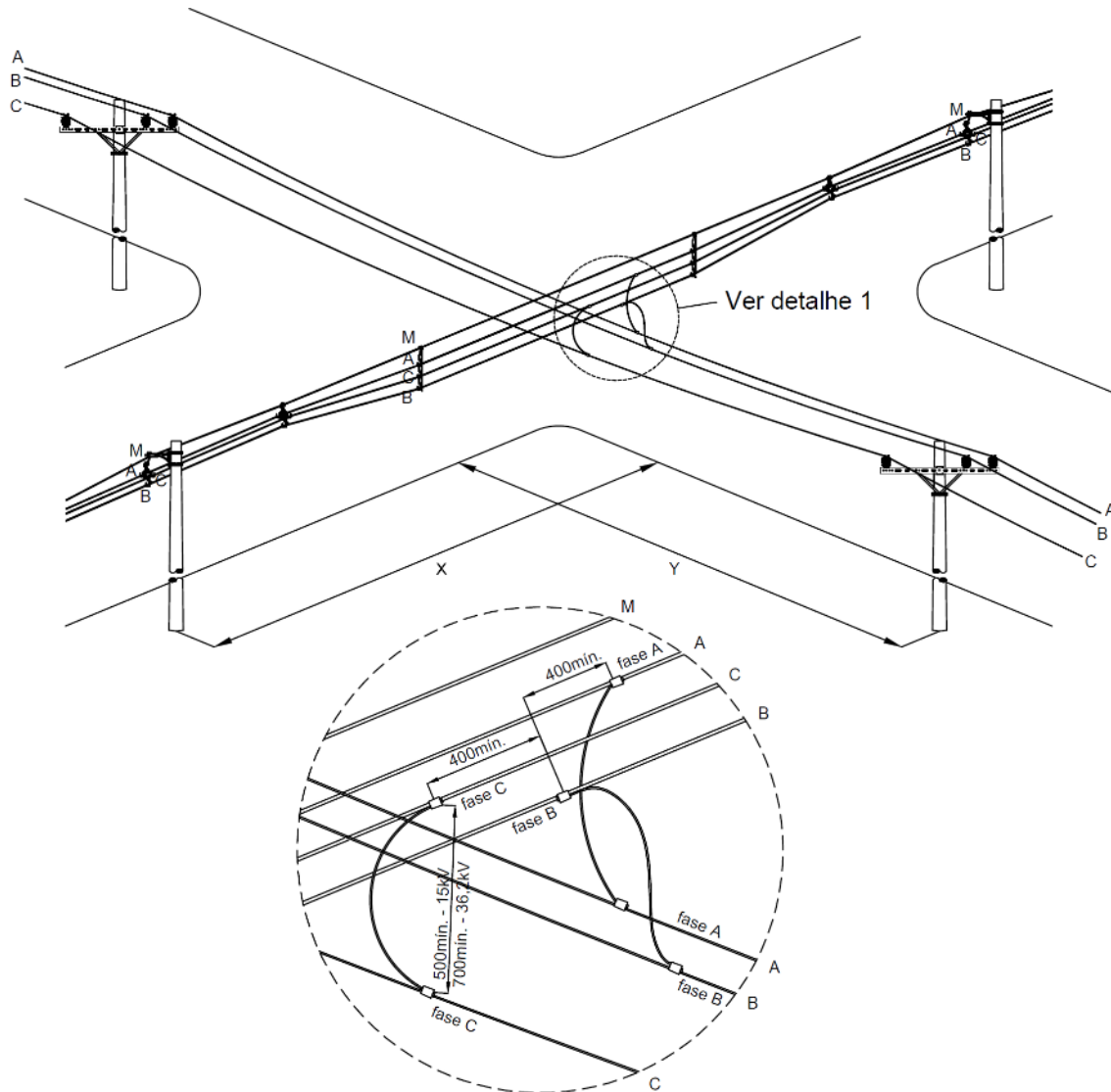
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 14 – Cruzamento Aéreo – Rede Compacta X Rede Convencional

Nota: Recomenda-se que as distâncias X e Y sejam de no máximo 15 metros.

7.5 Instalação de Equipamentos

- a) As carcaças dos equipamentos devem ser aterradas e conectadas ao neutro.
- b) Critérios para instalação de para-raios:
 - Em todo fim de rede;
 - Em ambos os lados de chaves normalmente abertas;
 - Um conjunto em todos os transformadores e bancos de capacitores;
 - Em reguladores de tensão, religadores e chaves tripolares, instalar um conjunto de cada lado;

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Nas estruturas de transição deverão ser instalados para-raios no lado da Rede Compacta.

- c) As coberturas para buchas de média tensão deverão ser instaladas em todos os transformadores, bem como protetores em todos os para-raios.

7.6 Conexões

Em todas as conexões, extremidades de rabicho ou em emendas, nos condutores fase, deve-se usar capa protetora específica, de forma a restabelecer a cobertura do condutor.

A conexão do cabo coberto com equipamentos, é feita da mesma maneira que na rede com condutores nus. Deve-se, porém, usar protetores de buchas, para impedir a exposição de partes vivas da conexão.

Emendas no cabo mensageiro só podem ser feitas na estrutura, por intermédio de emenda pré-formada, devendo ser evitadas ao longo do vão.

7.7 Condutores

A rede compacta utiliza cabos cobertos de material polimérico XLPE/HDPE, bloqueados, compactados, resistentes ao trilhamento elétrico e ao intemperismo, com condutores fase em alumínio padronizados pela GSCC021 e mensageiro de aço de alta resistência (AR) padronizado pela norma PM-Br 212.03, nas seguintes formações:

- Circuitos trifásicos 15kV e 24,2kV:

3 # 50 mm² + Ø 9,5 mm, AR

3 # 95 mm² + Ø 9,5 mm, AR

3 # 185 mm² + Ø 9,5 mm, AR

- Circuitos trifásicos 36,2kV:

3 # 95 mm² + Ø 9,5 mm, AR

3 # 185 mm² + Ø 9,5 mm, AR

Nos circuitos de 15kV e 24,2kV deverá ser utilizado o cabo coberto de 25kV.

7.8 Aterramento

O cabo mensageiro da rede compacta deve ser conectado ao neutro ou ao mensageiro da rede secundária nas estruturas onde houver aterramento.

O sistema de aterramento deve ser multi-aterado, devendo o elemento de sustentação ser aterrado em todas as estruturas de rede.

Demais critérios para aterramento devem obedecer aos requisitos exigidos nas normas e padrões aplicáveis e normas de procedimentos de trabalho.

A resistência de aterramento deve garantir a segurança dos usuários do sistema por meio da limitação de diferenças de potencial entre o condutor neutro e a terra. Também deve assegurar que os potenciais transmitidos pelos condutores-fase da rede primária devem ser inferiores ao valor da tensão suportável de

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

impulso das estruturas, de forma a evitar disrupção nos isoladores. O valor recomendado para resistência de aterramento é de, no máximo, 20 Ω , conforme norma CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR.

Nas estruturas com equipamentos, recomenda-se utilizar, no mínimo, 3 hastes conforme Desenho 45 e nas estruturas sem equipamentos, no mínimo, 1 haste conforme Desenho 46, dispostas linearmente ao longo da rede de distribuição, desde que comprovado o requisito do parágrafo anterior. Quando necessário a instalação de uma quantidade superior a 3 hastes, considerar o exemplo do Desenho 44.

Todo projeto deve prever condições para a instalação de aterramento temporário e este pode ser feito em equipamentos ao longo da rede, nas estruturas de transição, derivação e nos terminais, de tal forma que o local de trabalho esteja confinado entre eles.

Nas estruturas que possuem chave seccionadora unipolar poderá ser instalado também o Conector Pino para Aterramento Temporário, padronizado no PM-Br 780.24 da MAT-OMBR-MAT-0051-EDBR, conforme procedimento de segurança e métodos de trabalho correlatos.

7.9 Postes

Os postes projetados deverão ser sempre de concreto circular. Em recondutoramento os postes DT e circulares existentes, em condições de reaproveitamento, poderão ser mantidos.

Os postes estarão em condições de reaproveitamento se estiverem em bom estado, possuírem capacidade mecânica adequada do seu corpo e base reforçada para as condições de instalação.

Em locais com difícil acesso deve ser prevista a instalação de postes de fibra, conforme critérios indicados na norma CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR. Os postes de fibra não são permitidos em travessias de redes e em regiões com histórico de vandalismo ao patrimônio público e queimadas.

Na construção e manutenção de redes de distribuição, deve ser considerada a implantação de poste circular, sendo o comprimento/resistência do poste definido pelo projetista em função de diversos fatores: situação do local, traçado da rede, topografia, existência de estruturas primárias, equipamentos, estruturas secundárias, estruturas de iluminação pública, estruturas de ramal de ligação e telecomunicação, sempre atendendo aos afastamentos mínimos (verticais e horizontais) estabelecidas nas normas da ABNT e nos padrões construtivos de rede de distribuição aérea correlatos.

7.9.1. Dimensões dos Postes de Concreto Circular

As dimensões dos postes de concreto circular são apresentadas na Tabela 11.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

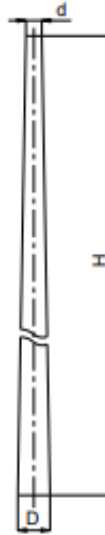
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes


Figura 15 – Dimensões dos Postes de Concreto Circular

A resistência nominal do poste, expressa em daN, se refere à tensão máxima admissível aplicável ao poste a 100 mm do topo.

Tabela 8 – Dimensões dos Postes de Concreto Circular

Tipo do Poste	Características Comprimento/Carga	H (m)	D (mm)	d (mm)	Massa (kg)
300	10/300	10	370	170	910
	12/300	12	410	170	1130
600	10/600	10	390	190	1090
	12/600	12	430	190	1440
	14/600	14	470	190	1900
1000	10/1000	10	430	230	1350
	12/1000	12	470	230	1770
	14/1000	14	510	230	2100
	16/1000	16	550	230	2400
2000	12/2000	12	570	330	3000
	14/2000	15	610	330	3600
	16/2000	16	650	330	4300
3000	12/3000	12	670	430	4150

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nota: Postes com 10,5m e 11m poderão ser utilizados quando já estiverem instalados em redes existentes, com capacidade mecânica para suportar os esforços mecânicos, possuir fundação e engastamento adequado, bem como atender aos afastamentos mínimos definidos neste documento.

7.9.2. Engastamento e Fundações

Os critérios e os tipos de engastamento e fundações dos postes devem atender ao especificado na norma CNS-OMBR-MAT-21-1022-EDBR.

Em nenhuma hipótese deve-se admitir que os locais escavados permaneçam abertos e sem sinalização durante à noite.

7.10 Proteção

A escolha dos equipamentos que serão utilizados na proteção dos circuitos de média tensão deverão atender ao especificado na CNS-OMBR-MAT-19-0285-EDBR e demais normas correlatas.

Além disso, devem ser realizados estudos para avaliar o equilíbrio de tensão e balanceamento de carga.

7.11 Trações e Flechas

7.11.1. Trações de Projeto

Os projetos devem ser elaborados utilizando as trações de projeto indicadas na Tabela 9.

Tabela 9 – Trações de Projeto da Rede Compacta

Condutor (mm ²)	Classe de Tensão do Cabo (kV)	Área Urbana		Área Rural	
		Vão Máximo (m)	Trações de Projeto (daN)	Vão Máximo (m)	Trações de Projeto (daN)
50	25	45	500	100	1520
95			600	95	1560
185			770	75	1390
95	860		1490		
185	36,2		1050	65	1340

7.11.2. Flechas e Trações de Montagem do Cabo Mensageiro – Área Urbana

As trações e flechas de montagem das redes aéreas com cabos cobertos aplicados em áreas urbanas são apresentadas nas tabelas abaixo.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 10 – Flechas e Trações de Montagem do Mensageiro – Cabo 3x50+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Flechas (cm)							Trações de Montagem (daN)						
		Temperatura (°C)							Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	1	1	2	2	3	4	5	396	336	277	221	170	127	97
	15	3	3	4	5	6	8	10	384	327	272	221	177	143	118
	20	5	6	8	9	11	13	15	369	315	265	221	185	156	135
	25	9	10	12	14	16	19	21	351	302	258	221	191	167	148
	30	13	16	18	20	23	26	28	333	290	252	221	196	175	159
	35	19	22	25	28	31	34	36	315	278	247	221	200	182	168
	40	27	30	33	36	39	43	46	300	269	243	221	203	188	175
	45	35	39	42	46	49	53	56	287	261	239	221	206	192	181

Tabela 11 – Flechas e Trações de Montagem do Mensageiro – Cabo 3x95+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Flechas (cm)							Trações de Montagem (daN)						
		Temperatura (°C)							Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	1	1	2	2	2	3	4	449	388	329	270	214	163	123
	15	3	3	3	4	5	6	8	441	382	325	270	220	176	142
	20	5	5	6	7	9	11	13	431	375	320	270	225	188	159
	25	7	9	10	12	14	16	18	419	366	315	270	231	199	173
	30	11	13	14	17	19	22	24	406	356	310	270	236	208	185
	35	16	18	20	23	25	28	31	392	346	306	270	240	215	195
	40	21	24	27	30	33	36	39	378	337	301	270	244	222	204
	45	28	31	34	37	41	44	48	365	329	297	270	247	227	211

Tabela 12 – Flechas e Trações de Montagem do Mensageiro – Cabo 3x185+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Flechas (cm)							Trações de Montagem (daN)						
		Temperatura (°C)							Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	1	1	1	1	2	2	2	575	513	453	392	332	273	217
	15	2	2	2	3	3	4	5	572	511	451	392	334	279	227
	20	4	4	4	5	6	7	8	567	508	449	392	337	285	238
	25	6	6	7	8	9	11	13	562	504	447	392	340	292	249
	30	8	9	10	11	13	15	17	556	499	444	392	343	299	260
	35	11	12	14	16	18	20	23	549	494	442	392	346	305	270
	40	15	16	18	20	23	26	29	542	489	439	392	349	312	279
	45	19	21	23	26	29	32	35	534	483	436	392	353	318	288

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 13 – Flechas e Trações de Montagem do Mensageiro – Cabo 3x95+9,5 (Circuito de 36,2kV)

		Flechas (cm)							Trações de Montagem (daN)						
		Temperatura (°C)							Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	1	1	1	1	1	1	2	650	588	527	466	405	345	286
	15	2	2	2	2	3	3	4	648	587	526	466	407	348	292
	20	3	3	4	4	5	6	7	645	585	525	466	408	352	300
	25	5	5	6	7	8	9	10	641	582	523	466	410	357	307
	30	7	8	9	10	11	12	14	637	579	522	466	412	362	316
	35	10	11	12	13	15	17	19	633	576	520	466	415	367	324
	40	13	14	15	17	19	21	24	628	572	518	466	417	372	332
	45	16	18	20	22	24	27	30	622	568	516	466	420	377	340

Tabela 14 – Flechas e Trações de Montagem do Mensageiro – Cabo 3x185+9,5 (Circuito de 36,2kV)

		Flechas (cm)							Trações de Montagem (daN)						
		Temperatura (°C)							Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	1	1	1	1	1	1	1	846	785	723	662	601	539	478
	15	1	1	2	2	2	2	2	846	784	723	662	601	540	480
	20	2	3	3	3	3	4	4	845	784	723	662	602	542	483
	25	4	4	4	5	5	6	6	843	783	722	662	602	543	486
	30	5	6	6	7	7	8	9	842	781	721	662	603	545	489
	35	7	8	8	9	10	11	12	840	780	721	662	604	548	493
	40	10	10	11	12	13	15	16	837	778	720	662	605	550	497
	45	12	13	14	15	17	18	20	835	776	719	662	607	553	501

7.11.3. Flechas e Trações de Montagem – Área Rural

As trações e flechas de montagem das redes aéreas com cabos cobertos aplicados em áreas rurais são apresentadas na Tabela 15.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 15 – Flechas e Trações de Montagem do Mensageiro – Todos os Cabos

		Flechas (cm)							Trações de Montagem (daN)							
		Temperatura (°C)							Temperatura (°C)							
		10	15	20	25	30	35	40	10	15	20	25	30	35	40	
Vão (m)	10	1	1	1	1	1	1	1	1018	956	895	833	771	710	649	
	15	1	1	1	1	1	1	2	1017	956	894	833	772	710	649	
	20	2	2	2	2	3	3	3	1017	955	894	833	772	711	651	
	25	3	3	3	4	4	4	5	1016	955	894	833	772	712	652	
	30	4	5	5	5	6	6	7	1015	954	893	833	773	713	654	
	35	6	6	7	7	8	9	9	1014	953	893	833	773	714	656	
	40	8	8	9	10	10	11	12	1013	953	893	833	774	715	658	
	45	10	11	11	12	13	14	15	1011	952	892	833	775	717	660	
	50	12	13	14	15	16	17	19	1010	950	891	833	775	718	663	
	55	15	16	17	18	19	21	23	1008	949	891	833	776	720	665	
	60	18	19	20	22	23	25	27	1006	948	890	833	777	722	668	
	65	21	22	24	25	27	29	31	1005	947	889	833	778	724	671	
	70	24	26	28	29	31	34	36	1003	945	889	833	779	726	674	
	75	28	30	32	34	36	39	41	1000	944	888	933	779	728	677	
	80	32	34	36	38	41	42	47	998	942	887	833	780	730	681	
	85	36	38	41	43	46	49	53	996	940	886	833	781	732	684	
90	41	43	46	49	52	55	59	993	939	885	833	782	734	687		
95	45	48	51	54	57	61	65	991	937	884	833	783	736	690		
100	50	53	56	60	64	68	72	988	935	883	833	784	738	693		

7.11.4. Flechas Finais da Rede – Área Urbana

As flechas finais do cabo mensageiro (após a instalação dos cabos fase) das redes aéreas com cabos cobertos aplicados em áreas urbanas são apresentadas nas tabelas abaixo.

Tabela 16 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x50+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	6	7	8	9	9	10	11
	15	16	17	18	19	21	21	22
	20	31	32	34	35	36	37	38
	25	51	52	53	54	55	56	58
	30	74	76	77	78	79	80	82
	35	103	104	105	106	107	109	110
	40	135	136	138	139	140	141	142
	45	172	173	175	176	177	178	179

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 17 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x95+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	6	7	7	8	9	10	10
	15	15	16	17	18	19	20	21
	20	29	30	31	32	34	35	36
	25	47	48	50	51	52	53	54
	30	69	71	72	73	74	76	77
	35	96	97	98	99	101	102	103
	40	126	127	129	130	131	133	134
	45	161	162	163	165	166	167	168

Tabela 18 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x185+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	7	7	8	8	9	10	11
	15	16	17	18	19	20	21	22
	20	31	32	33	34	35	36	37
	25	50	51	52	53	54	55	56
	30	73	74	75	77	78	79	80
	35	101	102	103	104	105	107	108
	40	133	134	135	136	137	139	140
	45	169	170	171	172	174	175	176

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 19 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x95+9,5 (Circuito de 36,2kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	6	6	7	7	8	8	9
	15	14	14	15	16	17	18	19
	20	26	27	28	29	30	31	32
	25	41	43	44	45	46	47	48
	30	61	62	63	65	66	67	68
	35	84	85	87	88	89	91	92
	40	111	112	114	115	116	118	119
	45	141	143	144	146	147	149	150

Tabela 20 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x185+9,5 (Circuito de 36,2kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	6	6	7	7	8	8	9
	15	14	15	15	16	17	18	18
	20	26	27	28	29	30	31	31
	25	41	42	44	45	46	47	48
	30	61	62	63	64	66	67	68
	35	84	85	86	88	89	90	91
	40	110	112	113	114	116	117	118
	45	141	142	143	145	146	148	149

7.11.5. Flechas Finais da Rede – Área Rural

As flechas finais do cabo mensageiro (após a instalação dos cabos fase) das redes aéreas com cabos cobertos aplicados em áreas rurais são apresentadas nas tabelas abaixo.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 21 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x50+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	2	2	2	2	2	3	3
	15	4	4	5	5	5	6	6
	20	7	8	8	9	9	10	11
	25	11	12	13	14	14	15	16
	30	17	18	18	20	21	22	23
	35	23	24	25	27	28	29	31
	40	30	32	33	35	36	38	40
	45	39	40	42	44	46	48	50
	50	48	50	52	54	56	59	61
	55	59	61	63	66	68	70	73
	60	70	73	75	78	81	83	86
	65	83	86	89	92	94	97	100
	70	97	100	103	106	109	112	115
	75	113	116	119	122	125	128	131
	80	129	132	136	139	142	145	149
	85	146	150	153	157	160	164	167
90	165	169	172	176	179	183	186	
95	185	188	192	196	199	203	207	
100	206	209	213	217	221	224	228	

Tabela 22 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x95+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	2	2	2	2	3	3	3
	15	5	5	5	6	6	6	7
	20	8	9	9	10	11	11	12
	25	13	14	15	16	16	17	18
	30	19	20	21	22	24	25	26
	35	26	28	29	30	32	33	35
	40	35	36	38	40	41	43	45
	45	45	46	48	50	52	54	56
	50	56	58	60	62	64	66	69
	55	68	70	73	75	77	80	82
	60	82	84	87	89	92	94	97
	65	97	99	102	105	108	110	113
	70	113	116	119	122	124	127	130
	75	131	134	137	140	143	146	149
	80	149	153	156	159	162	165	168
	85	170	173	176	179	183	186	189

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
	90	191	194	198	201	204	208	211
	95	214	217	221	224	227	231	234

Tabela 23 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x185+9,5 (Circuitos de 15 e 25kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	3	3	4	4	4	4	5
	15	7	8	8	8	9	10	10
	20	13	14	14	15	16	17	18
	25	21	22	23	24	25	26	27
	30	30	31	33	34	35	37	38
	35	42	43	45	46	48	49	51
	40	55	57	59	60	62	64	66
	45	71	73	75	76	78	80	82
	50	88	90	92	94	96	98	100
	55	108	110	112	114	116	118	120
	60	129	131	134	136	138	140	142
	65	153	155	157	159	162	164	166
	70	178	180	183	185	187	190	192
75	205	208	210	212	215	217	220	

Tabela 24 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x95+9,5 (Circuito de 36,2kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	3	3	4	4	4	4	5
	15	7	8	8	9	9	10	10
	20	13	14	14	15	16	17	18
	25	21	22	23	24	25	26	27
	30	30	32	33	34	35	37	38
	35	42	43	45	46	48	50	51
	40	56	57	59	61	62	64	66
	45	71	73	75	77	79	81	82
	50	89	91	93	95	97	99	101
	55	108	111	113	115	117	119	121
	60	130	132	134	137	139	141	143
	65	153	156	158	160	163	165	167
	70	179	181	184	186	188	191	193
75	206	209	211	214	216	218	221	

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tabela 25 – Flechas Finais do Mensageiro (cm) – Cabo 3x185+9,5 (Circuito de 36,2kV)

		Temperatura (°C)						
		10	15	20	25	30	35	40
Vão (m)	10	5	5	5	5	6	6	6
	15	10	11	11	12	13	13	14
	20	19	20	21	21	22	23	24
	25	30	31	32	33	35	36	37
	30	44	46	47	48	49	51	52
	35	61	63	64	66	67	68	70
	40	81	83	84	86	87	89	90
	45	104	105	107	109	110	112	113
	50	129	131	132	134	136	137	139
	55	157	159	160	162	164	166	167
	60	188	189	191	193	195	197	198
	65	221	223	225	227	228	230	232

7.12 Recomendações de Construção e Lançamento de Cabo

Durante as etapas de construção, devem ser observados os procedimentos de execução da Distribuidora, relativos a cada atividade que esteja sendo executada.

Devem ser tomados todos os cuidados necessários ao correto manuseio, transporte e estocagem dos materiais. O lançamento do condutor deve ser cuidadosamente planejado de modo a garantir a integridade dos materiais utilizados e evitar significativas perdas com retalhos de condutor.

O cabo coberto deve estar sempre em perfeitas condições para instalação, logo, durante sua instalação devem ser tomados cuidados para evitar danos ao mesmo. Deve-se ter cuidado especial no carregamento e descarregamento, acondicionamento e transporte das bobinas para as obras.

O comprimento dos trechos e o peso dos condutores, implica que o processo de instalação deva lidar com esforços mecânicos significativos durante o lançamento, sendo imperativo que todos os cuidados sejam tomados no sentido de que não sejam causados danos que prejudiquem o desempenho do circuito e a vida útil dos condutores.

Cuidados adicionais devem ser tomados no lançamento dos cabos. Deve ser verificada a cobertura dos cabos para constatação de alguma falha, dobra, ranhura, perfuração e outros, antes do lançamento. Os cabos não devem em hipótese alguma serem arrastados no solo ou sobre elementos que venham a danificar sua cobertura, e veículos não devem passar sobre o cabo.

Para evitar cortes desnecessários, recomenda-se que os cabos sejam lançados de uma única vez entre as duas amarrações.

O cabo não deve ser curvado com raio de curvatura inferior ao especificado pelo fabricante.

Os fabricantes de condutores protegidos recomendam que os cabos não devem sofrer tração para não danificar a cobertura do condutor (módulo de elasticidade da cobertura do cabo), ou seja, a tração deve ser dada somente no cabo mensageiro, onde os cabos ficam fixados e distanciados por espaçadores.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

8. ANEXOS

Desenho 1 – Estrutura CE1.....	38
Desenho 2 – Estrutura CE1A	40
Desenho 3 – Estrutura CE2.....	42
Desenho 4 – Estrutura CE3.....	44
Desenho 5 – Estrutura CE4.....	46
Desenho 6 – Estrutura CE3-CE3.....	50
Desenho 7 – Estrutura CE2-CE3.....	54
Desenho 8 – Estrutura CE2.3.....	58
Desenho 9 – Estrutura CE3.N3 PR	61
Desenho 10 – Estrutura CE2H SU RDS.....	66
Desenho 11 – Estrutura CE2H.SEEA.....	70
Desenho 12 – Estrutura CE3-SEEA.....	75
Desenho 13 – Estrutura CE2H-SEES	79
Desenho 14 – Estrutura CE2H-SEEA	83
Desenho 15 – Estrutura CE1.BAH	88
Desenho 16 – Estrutura CE2.BAH	90
Desenho 17 – Estrutura CE2-CE3 CF.....	92
Desenho 18 – Estrutura CE2-N3 CF	97
Desenho 19 – Estrutura CE3 PR.....	102
Desenho 20 – Estrutura CE4-M4 SU (2º Nível).....	105
Desenho 21 – Estrutura CE4 B4.SU_2º Nível	109
Desenho 22 – Estrutura CE4 BSU (2º Nível).....	113
Desenho 23 – Aterramento com 6 Hastes.....	118
Desenho 24 – Aterramento com 3 Hastes.....	119
Desenho 25 – Aterramento com 1 Haste	120

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

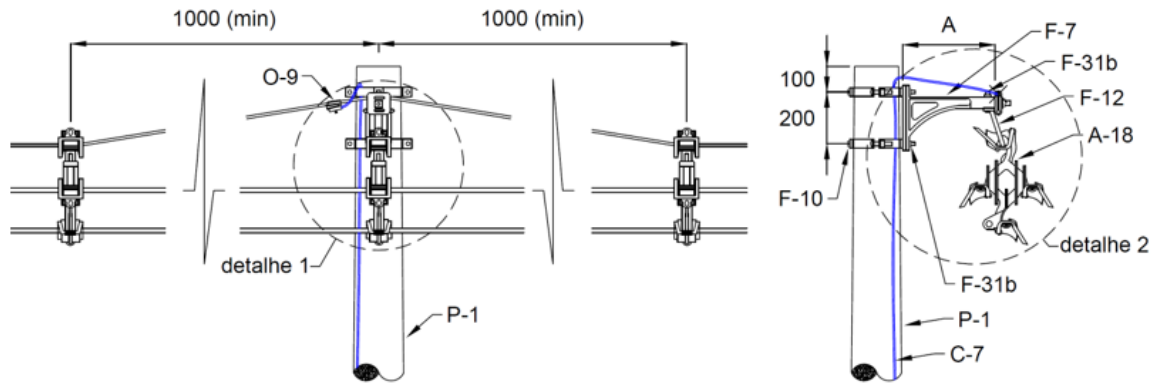
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

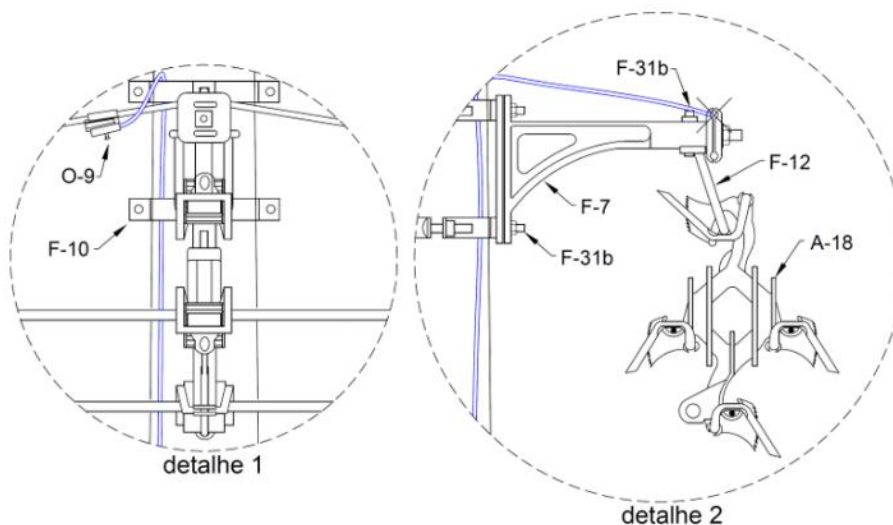
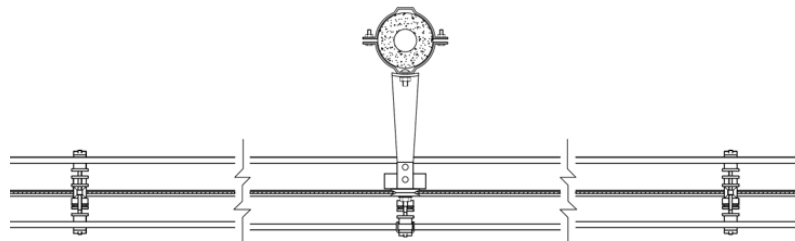
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 1 – Estrutura CE1



Tensão kV	Afastamento mínimo mm
15kV	354
24,2kV / 36,2kV	600



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade		Descrição
	15kV	24,2kV / 36,2kV	
A-18	1	1	Espaçador losangular, conforme PM-Br 530.01
C-7	Variável		Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-7	1	1	Braço tipo L, conforme PM-Br 456.01
F-10	2		Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-12	1		Estribo para braço tipo L, conforme PM-Br 456.02
F-31b	3		Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
O-9	1		Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
P-1	1		Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 26 – Lista de Materiais – Estrutura CE1

Notas:

- 1) A distância do espaçador em relação ao poste pode variar para de facilitar a manutenção;
- 2) Esta estrutura é utilizada para vão em tangência ou com ângulo de deflexão externo máximo de 6°.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

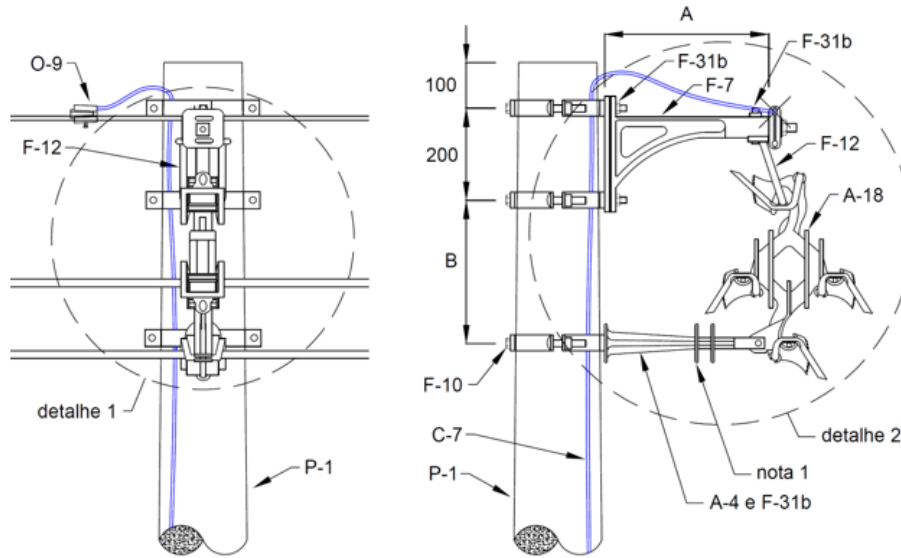
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

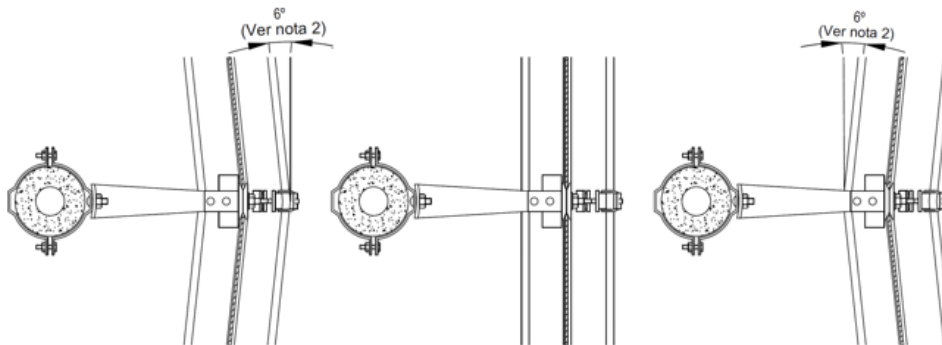
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 2 – Estrutura CE1A



Tensão kV	Afastamento mínimo mm	
	A	B
15kV	354	300
24,2kV / 36,2kV	600	500



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

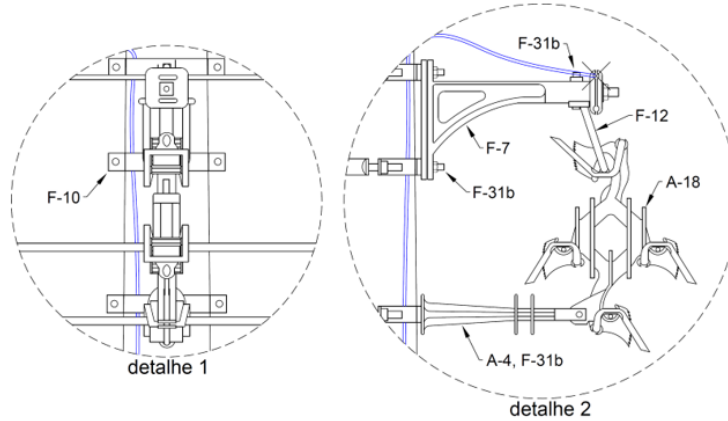
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade		Descrição
	15kV	24,2kV 36,2kV	
A-4	1	1	Braço antibalanço, conforme PM-Br 530.05
A-18	1	1	Espaçador losangular, conforme PM-Br 530.01
C-7	Variável		Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-7	1	1	Braço tipo L, conforme PM-Br 456.01
F-10	3		Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-12	1		Estribo para braço tipo L, conforme PM-Br 456.02
F-31b	4		Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
O-9	1		Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
P-1	1		Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 27 – Lista de Materiais – Estrutura CE1A
Notas:

- 1) A distância do espaçador em relação ao poste pode variar para de facilitar a manutenção;
- 2) Esta estrutura é utilizada para vão em tangência ou com ângulo de deflexão externo máximo de 6°.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

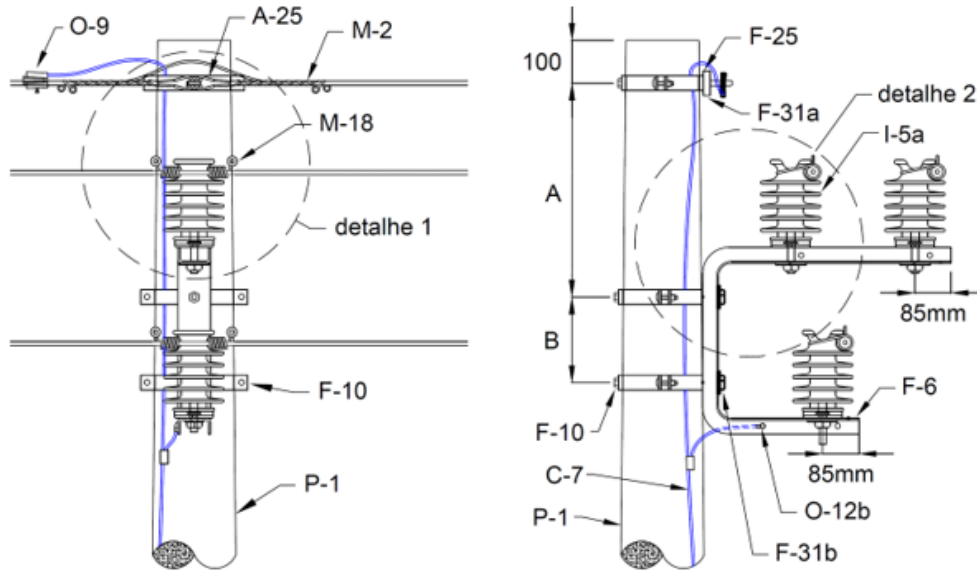
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

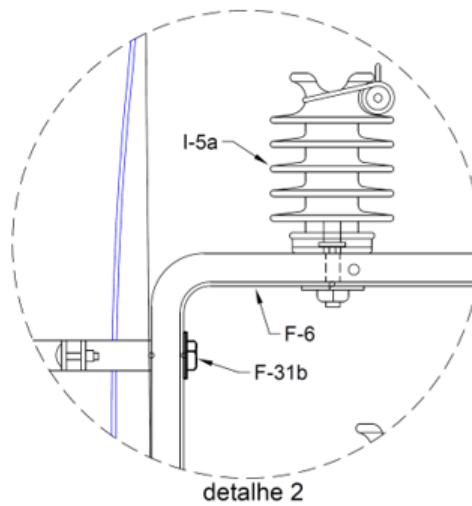
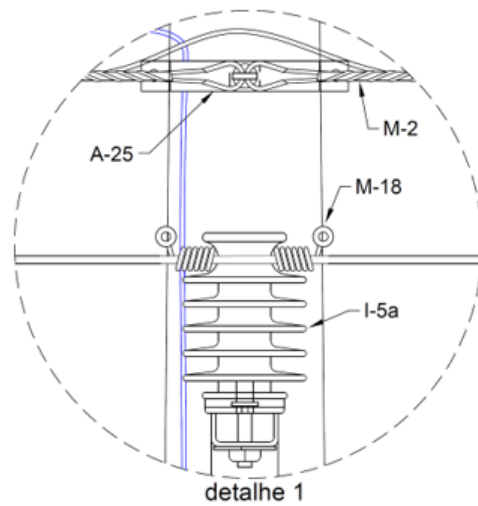
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 3 – Estrutura CE2



Tensão kV	Afastamento mínimo mm	
	A	B
15kV	500	200
24,2kV / 36,2kV	750	300



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-6	1	1		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-10	3			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-25	1			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-31a	1			Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b	2			Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	3			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9	2			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-12b	1			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1	1			Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 28 – Lista de Materiais – Estrutura CE2

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

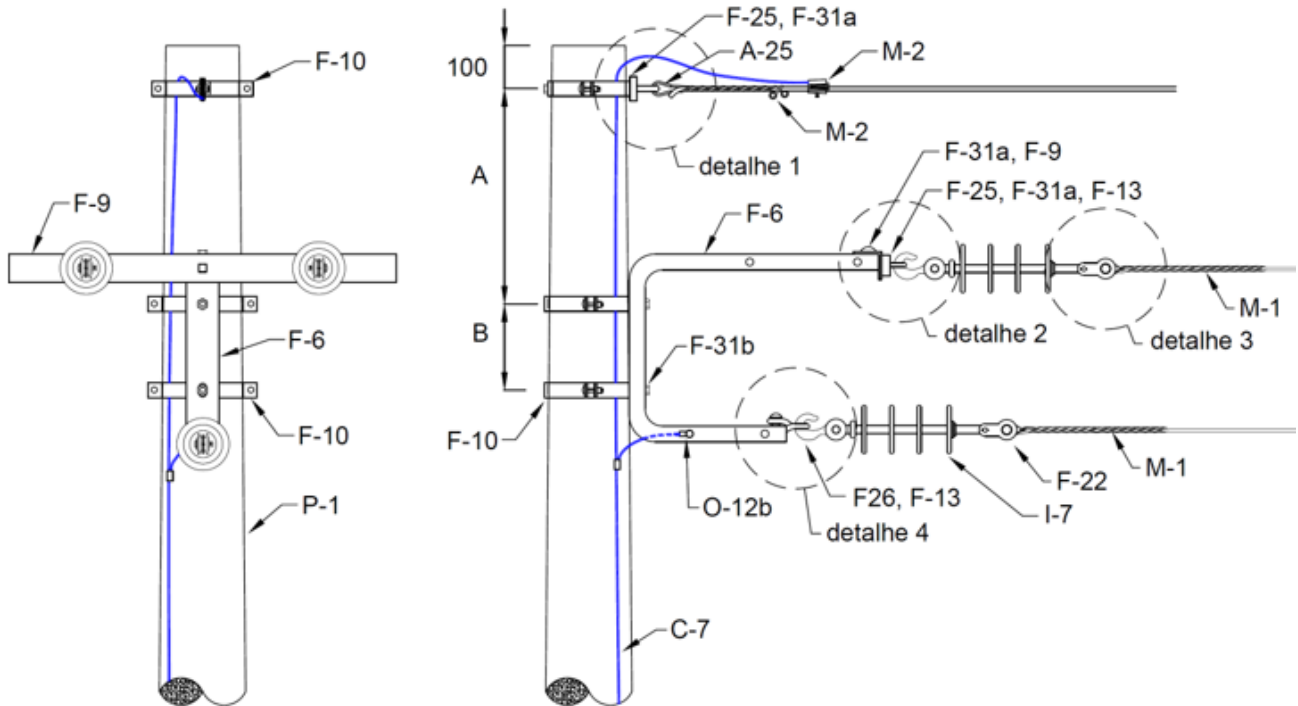
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

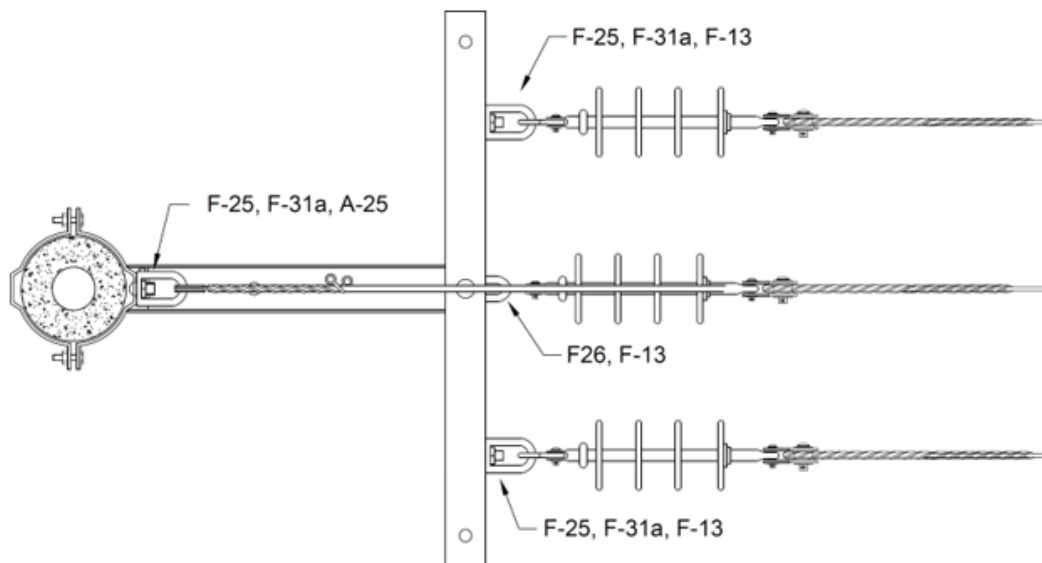
Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 4 – Estrutura CE3



Tensão kV	Afastamento mínimo mm	
	A	B
15kV	500	200
24,2kV / 36,2kV	750	300



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

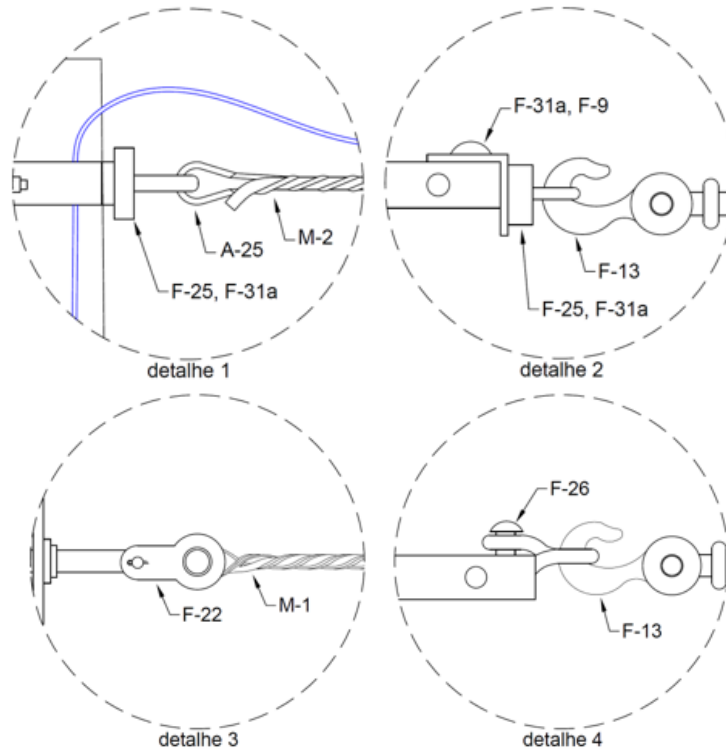
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade		Descrição
	15kV	24,2kV / 36,2kV	
A-25	1		Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável		Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-6	1	1	Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-9	1		Cantoneira L auxiliar para braço tipo C, conforme PM-Br 455.10
F-10	3		Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	3		Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-22	3		Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	3		Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-26	1		Manilha torcida, conforme PM-Br 530.10
F-31a	4		Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b	2		Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
I-7	3	3	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	3		Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	1		Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
O-9	2		Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-12b	1		Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1	1		Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 29 – Lista de Materiais – Estrutura CE3

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

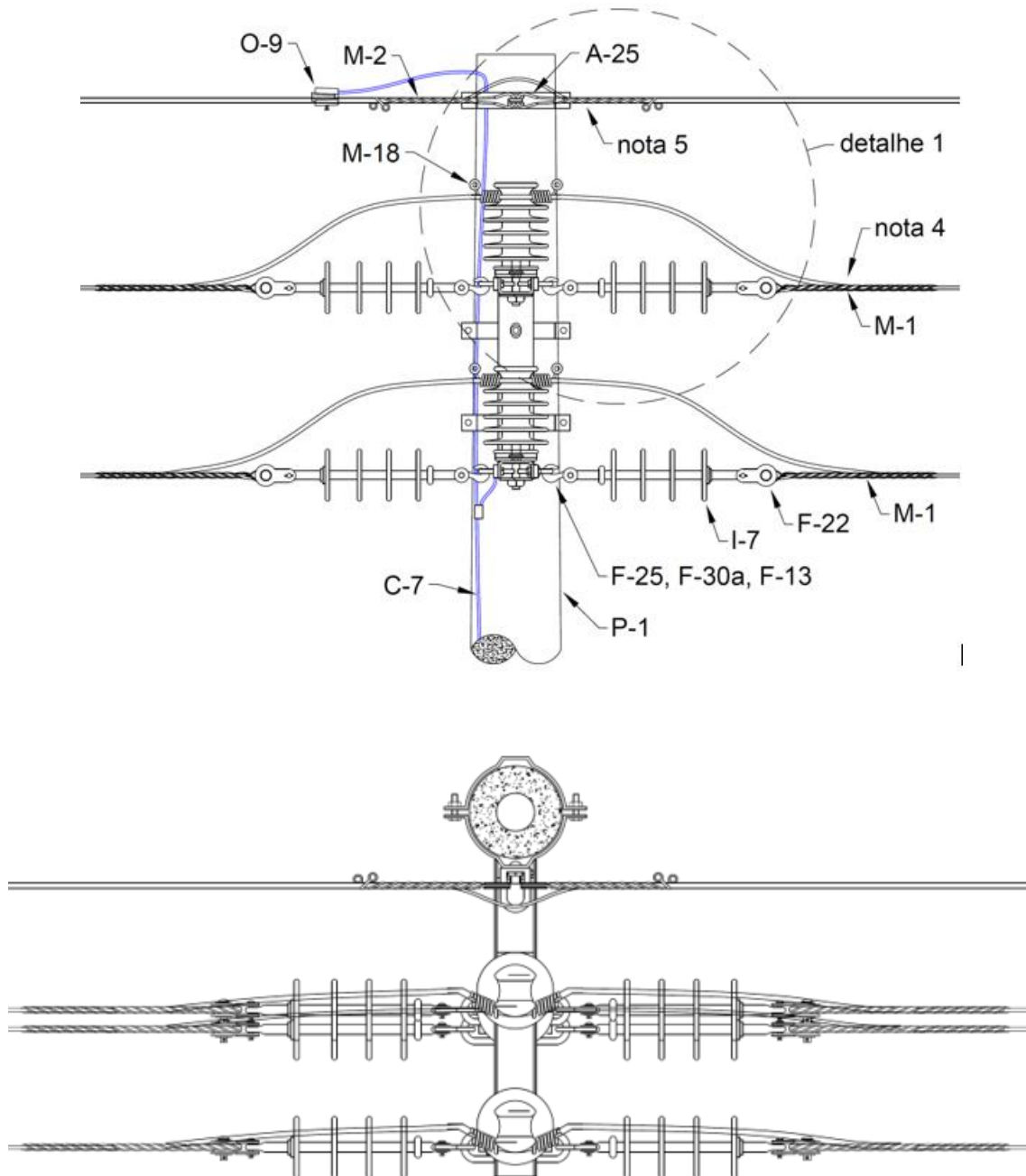
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 5 – Estrutura CE4



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

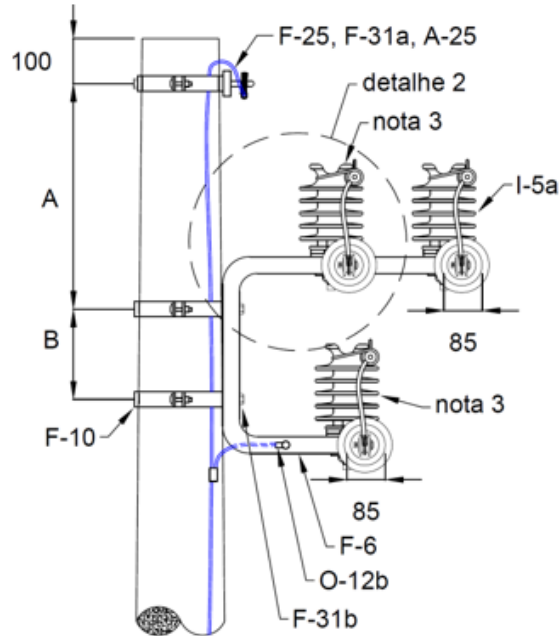
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

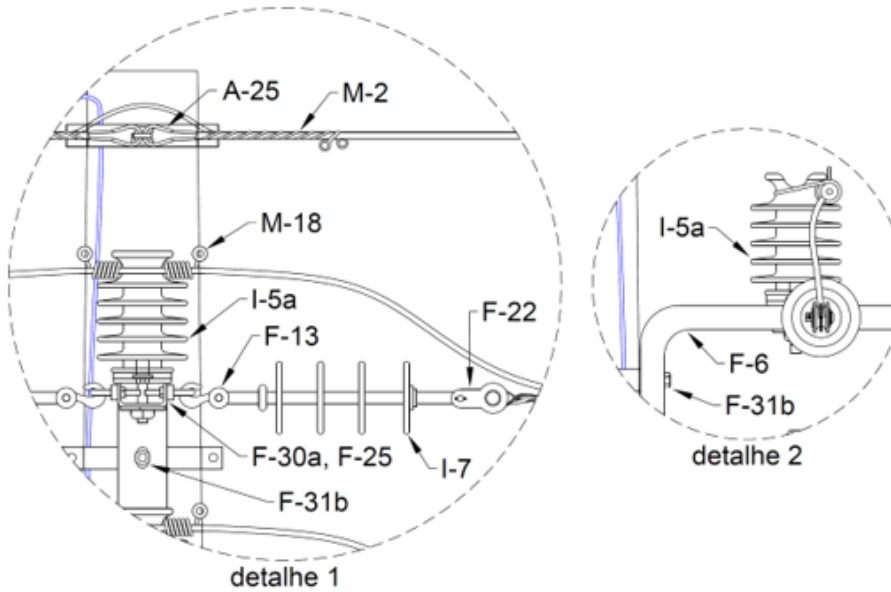
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Tensão kV	Afastamento mínimo mm	
	A	B
15kV	500	200
24,2kV / 36,2kV	750	300



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

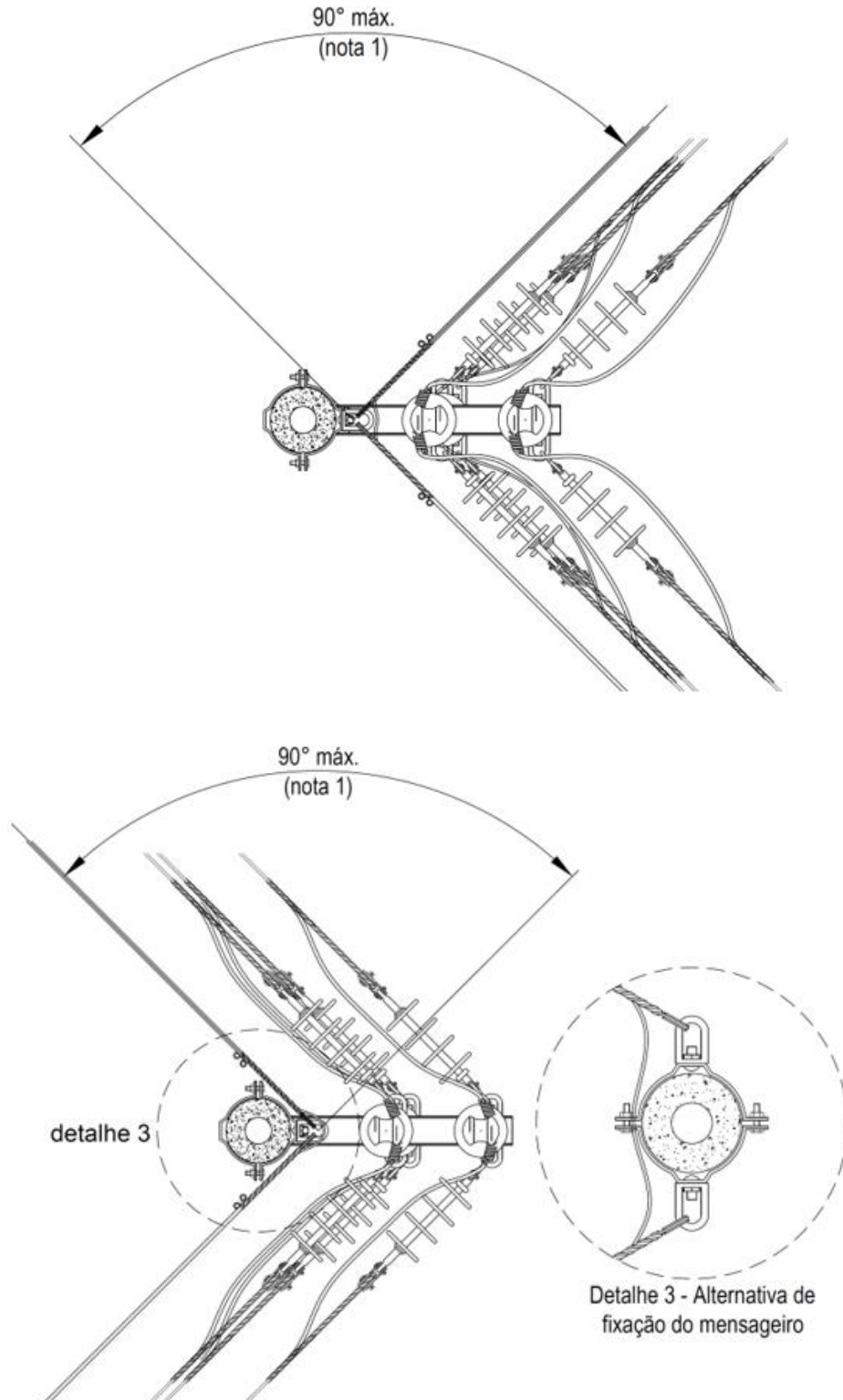
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-6	1	1		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-10	3			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	6			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-22	6			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	7			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30a	6			Parafuso de cabeça quadrada 50mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	1			Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b	2			Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
I-7	6		6	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	6			Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	3			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9	2			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-12b	1			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1	1			Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 30 – Lista de Materiais – Estrutura CE4
Notas:

- 1) Recomenda-se que seja utilizada em ancoragem dupla nos casos de deflexão da rede até 90° e quando for necessária mudança de seção do condutor;
- 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 1;
- 3) No caso de deflexão externa (ângulo oposto ao poste), os isoladores poliméricos tipo pilar das fases mais afastadas dos postes podem ser eliminados;
- 4) Deve ser evitado seccionamento dos condutores;
- 5) Não sendo possível que o cabo mensageiro seja passante, deve ser utilizado conector cunha para garantir a continuidade.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

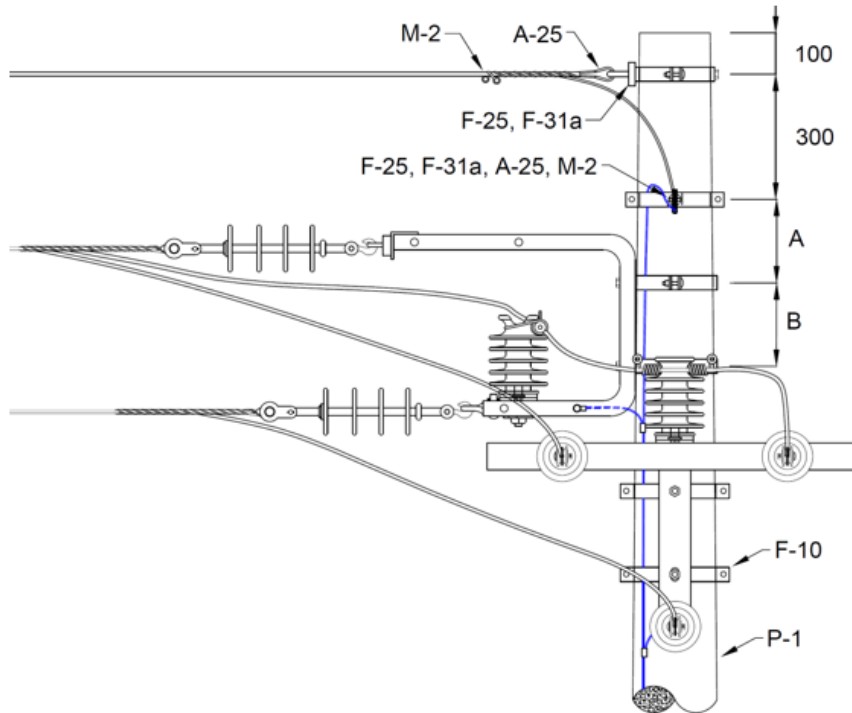
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 6 – Estrutura CE3-CE3



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

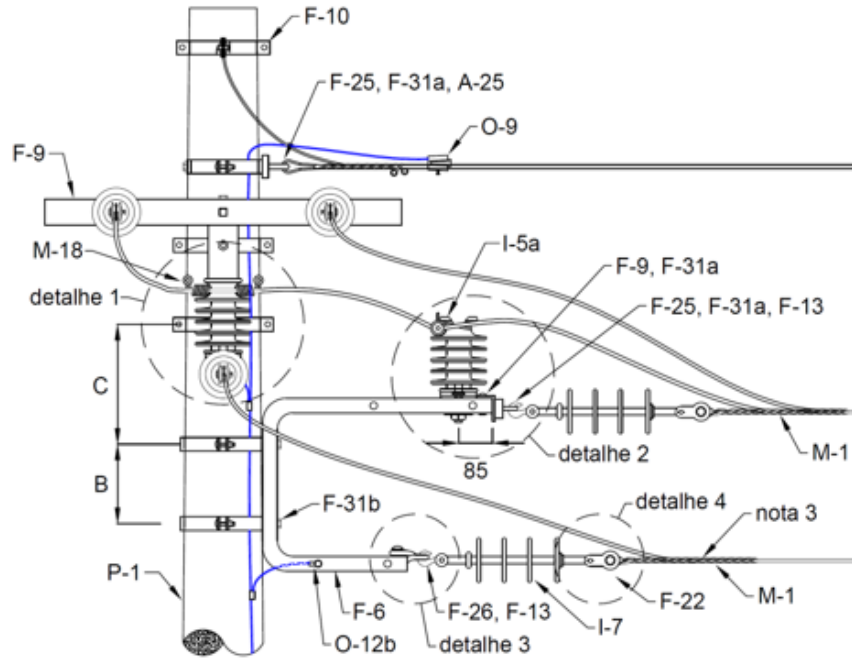
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Tensão kV	Afastamento mínimo mm		
	A	B	C
15kV	200	200	300
24,2kV / 36,2kV	250	300	350

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

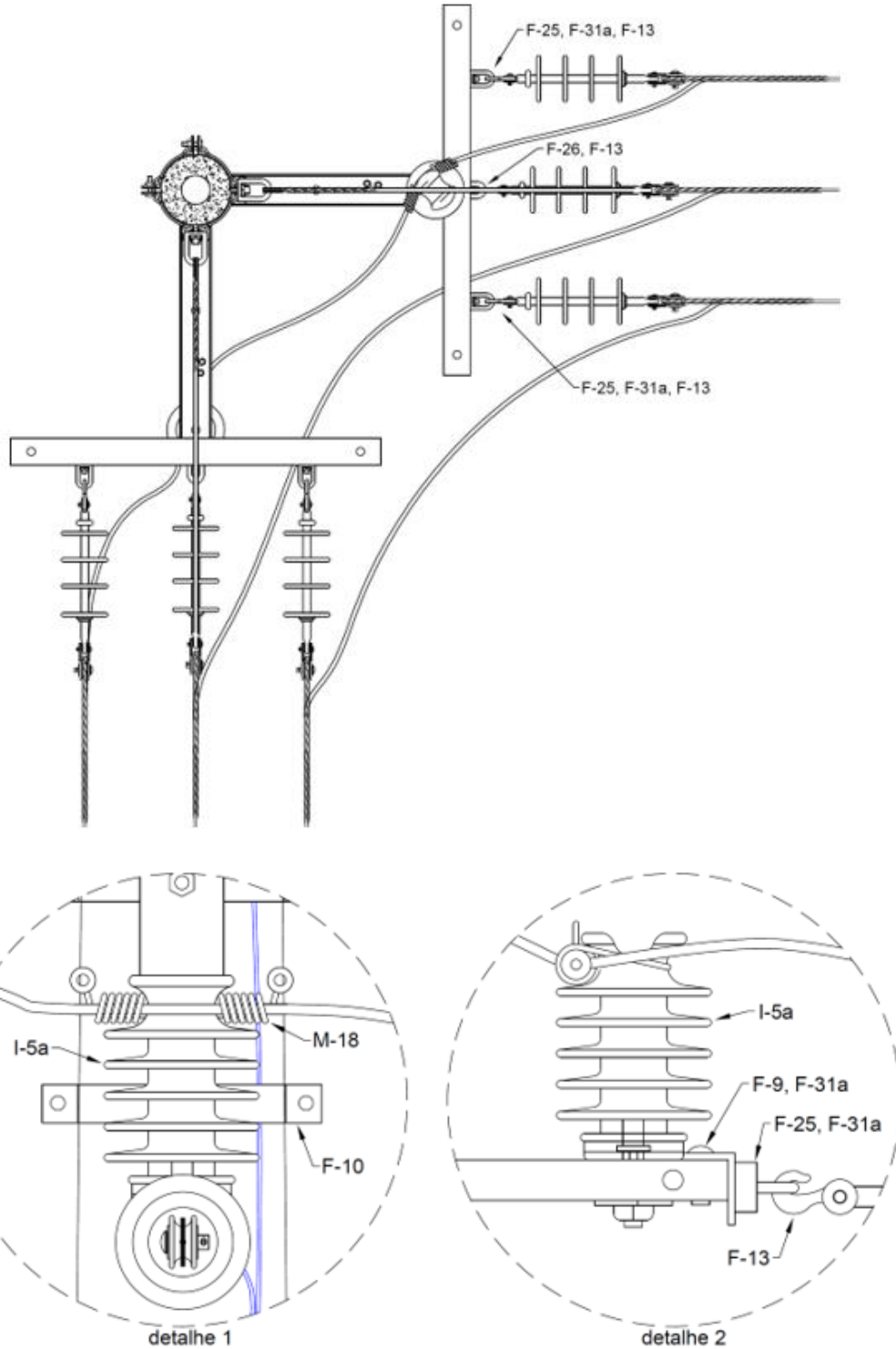
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

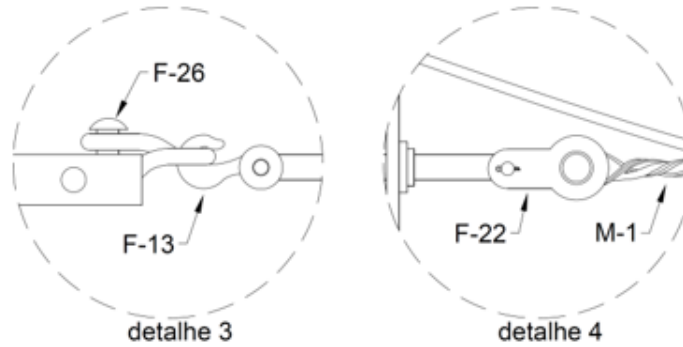
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-6	2	2		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-9	2			Cantoneira L auxiliar para braço tipo C, conforme PM-Br 455.10
F-10	6			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	6			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-22	6			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	6			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-26	2			Manilha torcida, conforme PM-Br 530.10
F-31a	8			Parafuso de cabeça abaulada M16x45, conforme PM-Br 410.15
F-31b	6			Parafuso de cabeça abaulada M16x70, conforme PM-Br 410.15
I-5a	2	2	2	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
I-7	6		6	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	6			Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	2			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9	3			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-12b	2			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1	1			Poste de concreto de seção circular, conforme GSS-002

Tabela 31 – Lista de Materiais – Estrutura CE3-CE3

Notas:

- 1) Recomenda-se que seja utilizada em deflexões externas a partir de 90°;
- 2) Dimensões em milímetros;

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

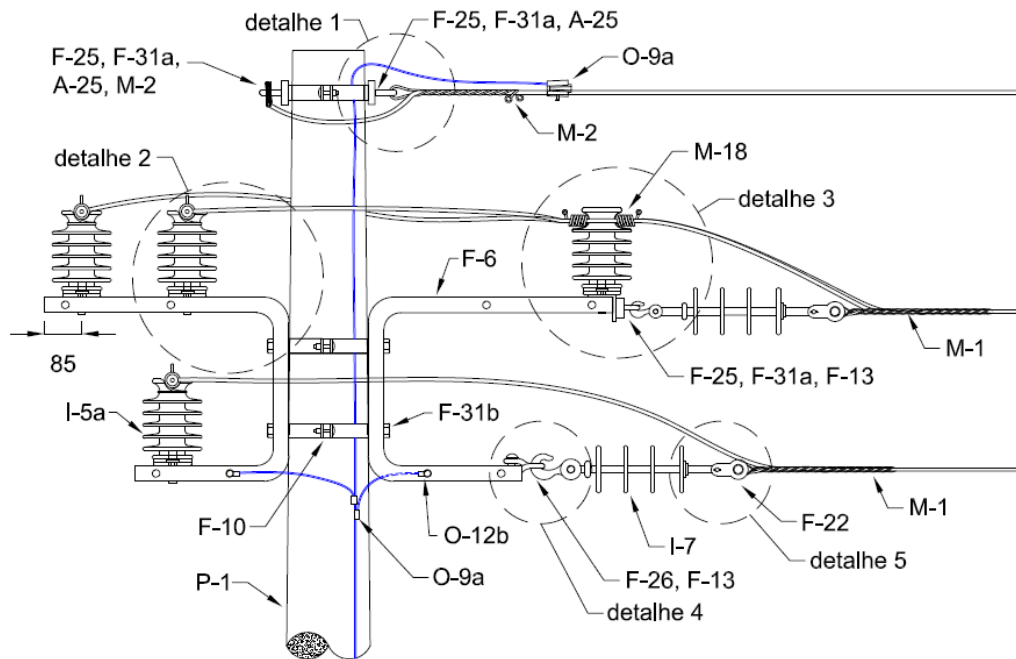
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

3) Deve ser evitado seccionamento dos condutores.

Desenho 7 – Estrutura CE2-CE3



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

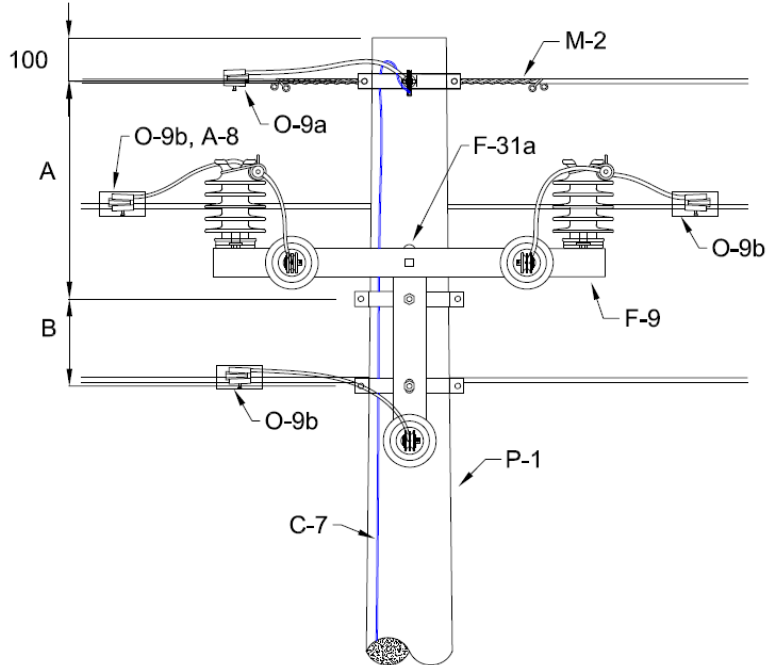
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

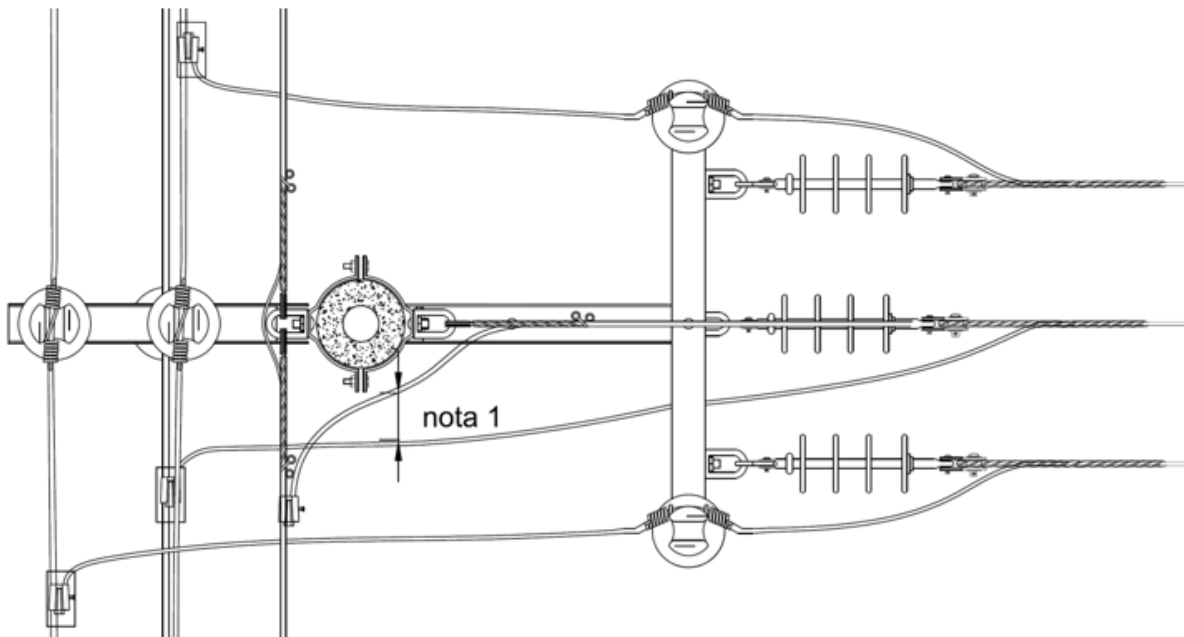
Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Tensão kV	Afastamento mínimo mm	
	A	B
15kV	500	200
24,2kV / 36,2kV	750	300



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

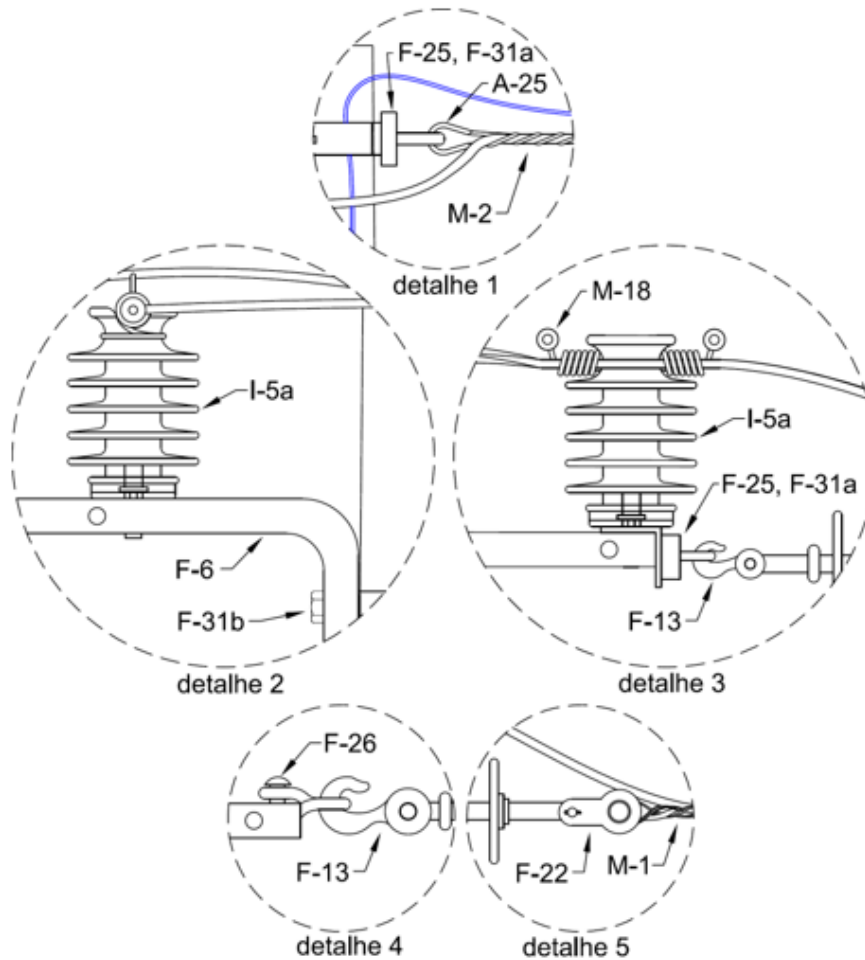
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-8	3	-		Manta para Conexão Cabo Coberto até 15kV, conforme PM-Br 220.11
A-25		3		Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7		Variável		Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-6	2	2		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-9		1		Cantoneira L auxiliar para braço tipo C, conforme PM-Br 455.10
F-10		3		Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13		3		Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-22		3		Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25		4		Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-26		1		Manilha torcida, conforme PM-Br 530.10
F-31a		5		Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-31b	4			Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
I-5a	5	5	5	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
I-7	3		3	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	3			Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	3			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	5			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	3			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12b	2			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1	1			Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 32 – Lista de Materiais – Estrutura CE2-CE3

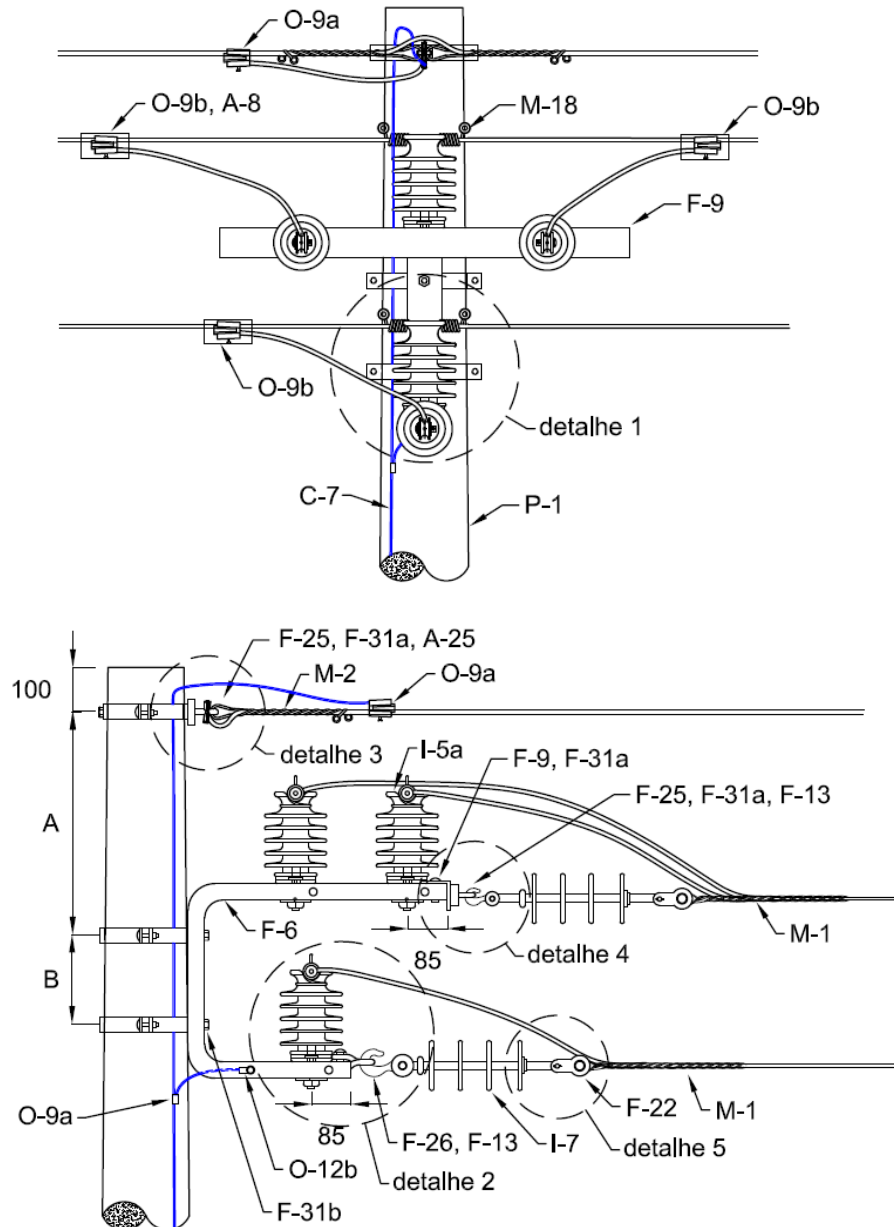
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 8 – Estrutura CE2.3


Tensão kV	Afastamento mínimo mm	
	A	B
15kV	500	200
24,2kV / 36,2kV	750	300

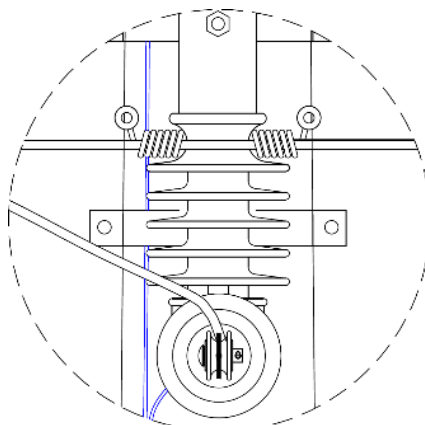
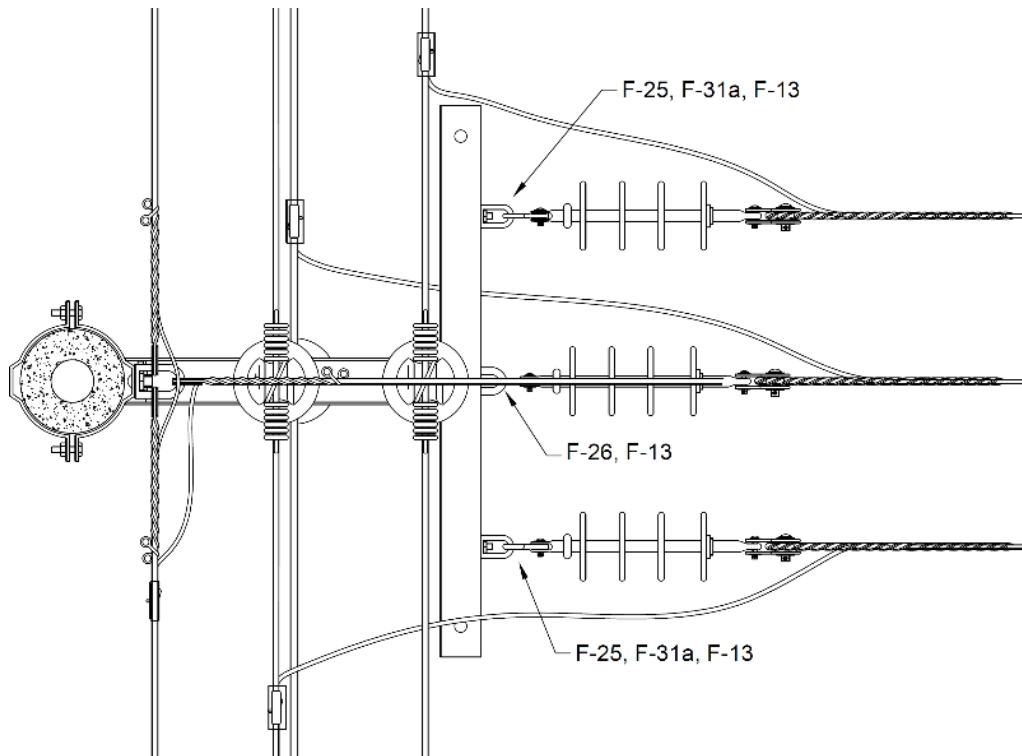
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

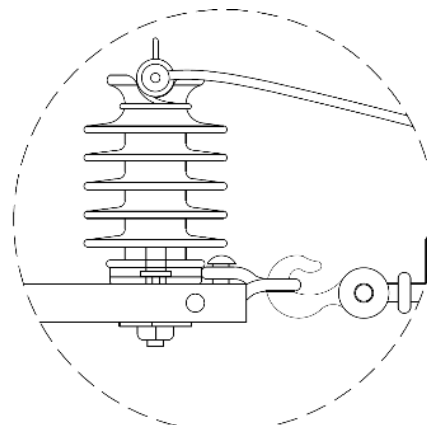
Função Apoio: -

Função Serviço: -

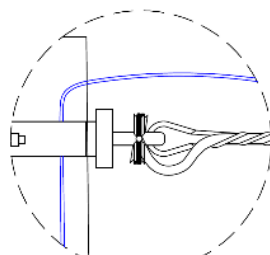
Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



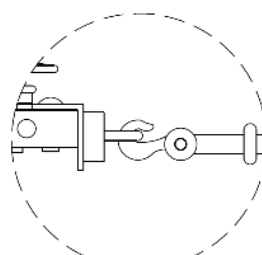
detalhe 1



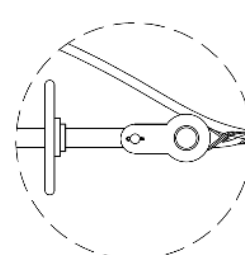
detalhe 2



detalhe 3



detalhe 4



detalhe 5

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-8	3	-		Manta para Conexão Cabo Coberto até 15kV, conforme PM-Br 220.11
A-25		3		Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7		Variável		Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-6	1	1		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-9		1		Cantoneira L auxiliar para braço tipo C, conforme PM-Br 455.10
F-10		3		Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07 (ver nota 2)
F-13		3		Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-22		3		Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25		3		Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-26		1		Manilha torcida, conforme PM-Br 530.10
F-31a		4		Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b		3		Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
I-7	3	3		Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1		3		Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2		3		Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18		3		Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a		2		Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b		3		Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12b		1		Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1		1		Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 33 – Lista de Materiais – Estrutura CE2.3

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

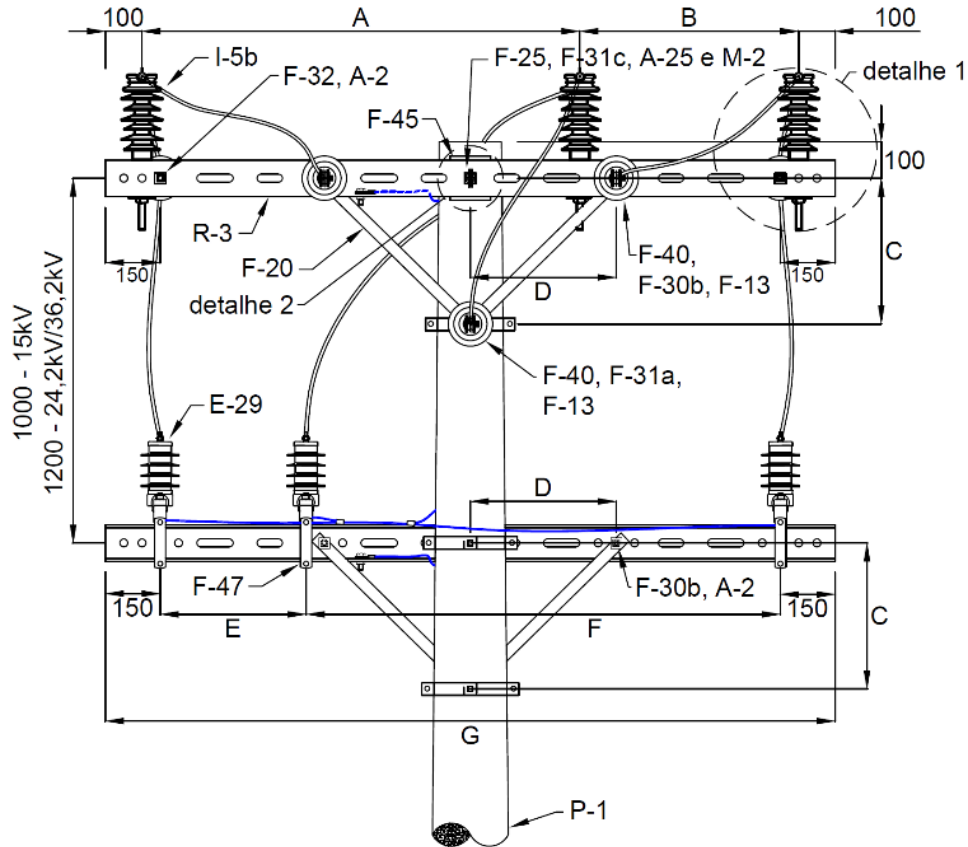
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 9 – Estrutura CE3.N3 PR



Tensão kV	Afastamento mínimo mm						
	A	B	C	D	E	F	G
15kV	1200	600	400	400	400	1300	2000
24,2kV / 36,2kV	1500	700	500	450	550	1550	2400

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

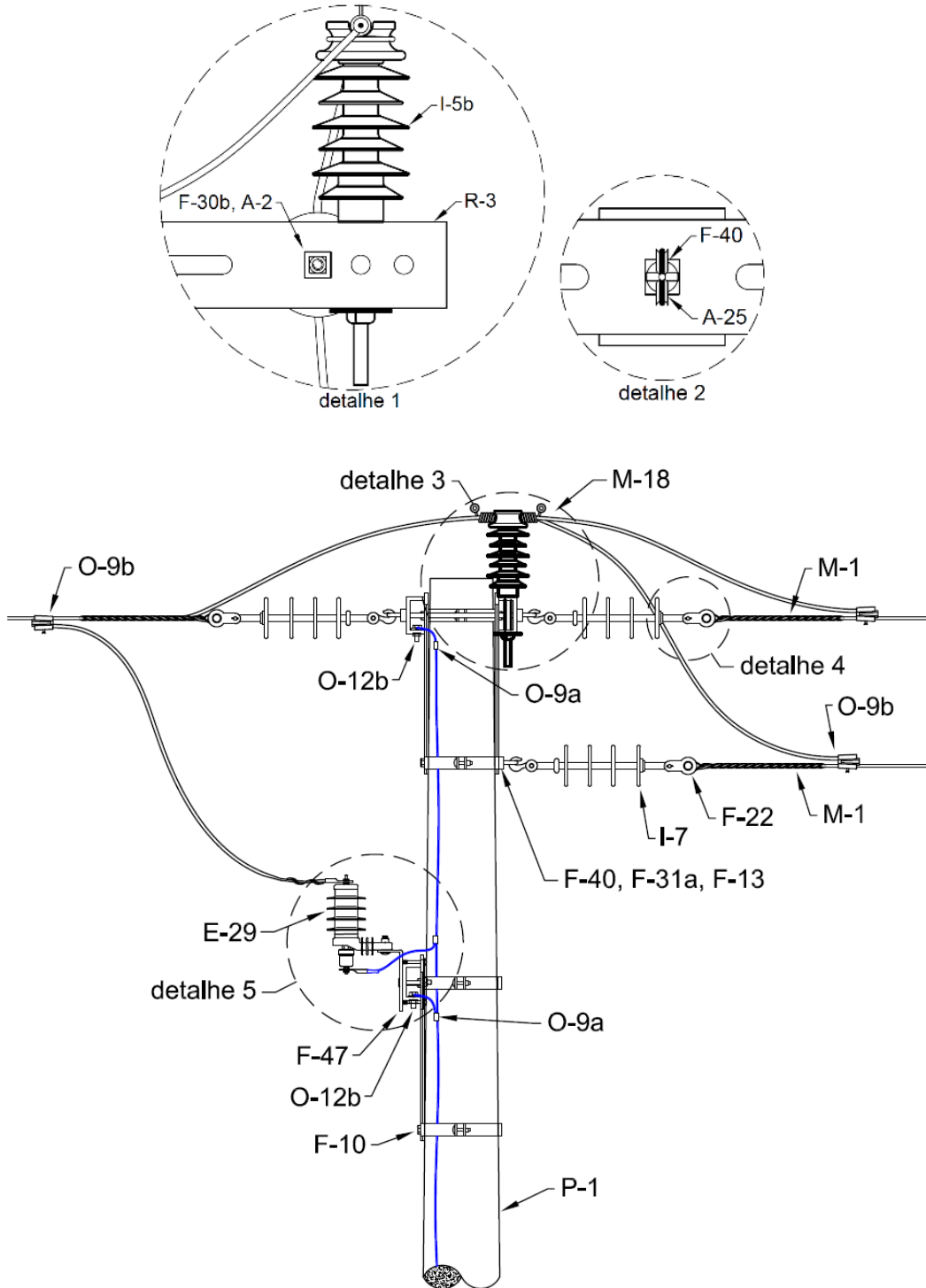
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



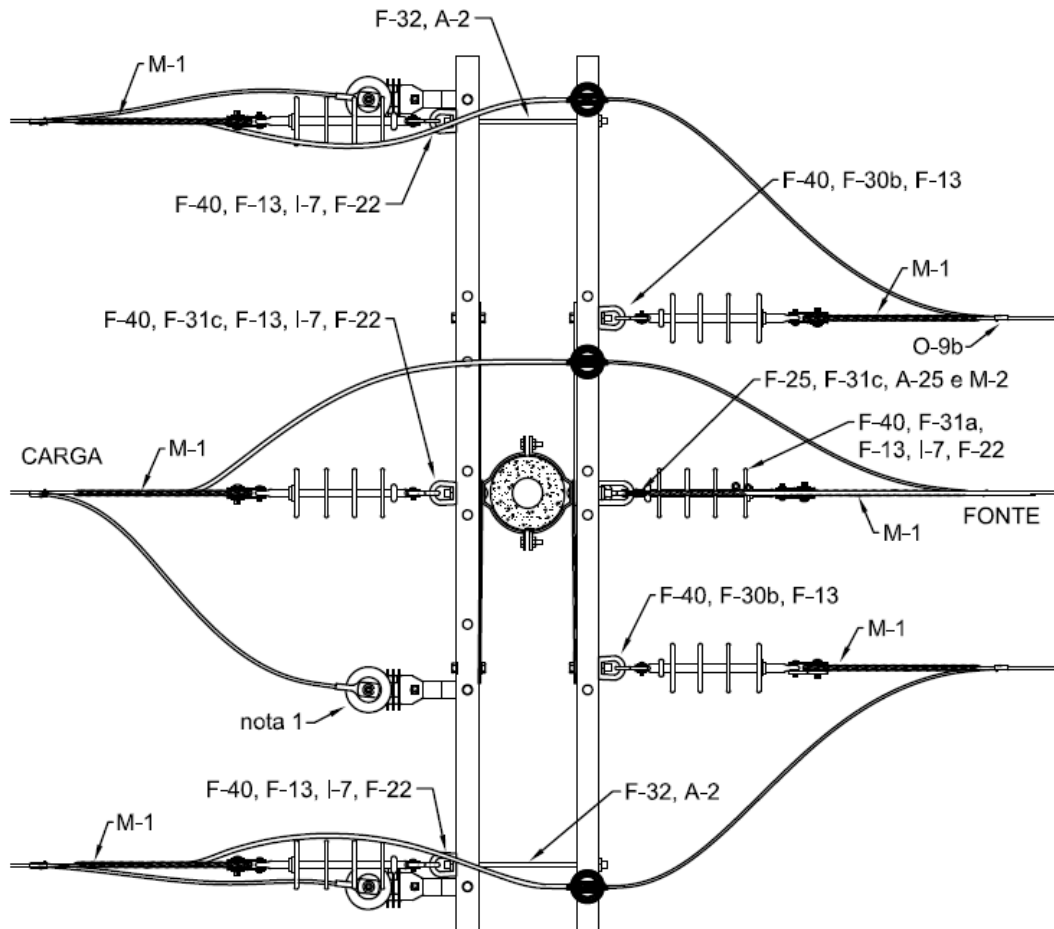
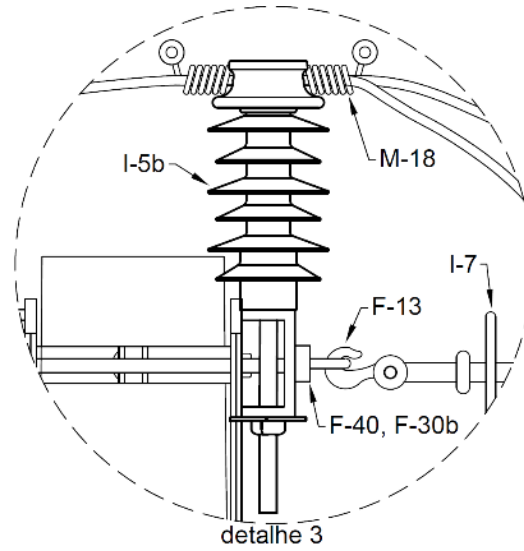
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

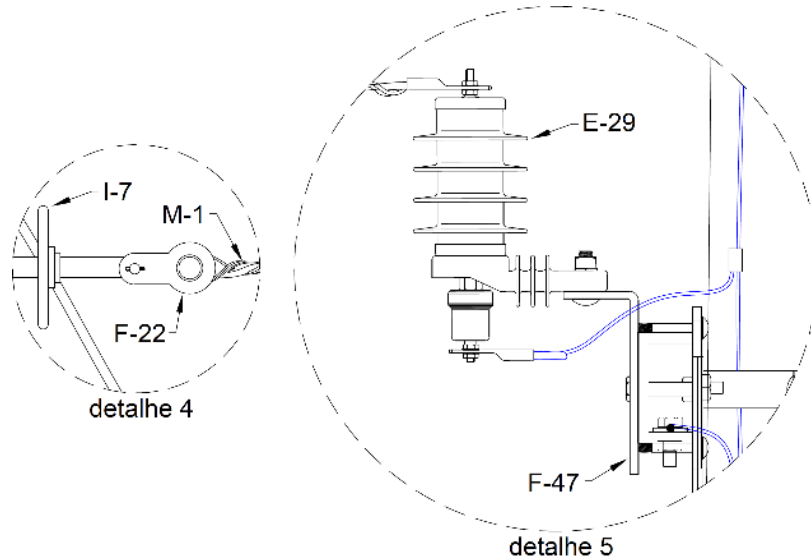
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	9			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-13	3	3		Protetor de para-raios, conforme PM-Br 780.04
A-25	1			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-29	3			Para-raios de distribuição, conforme GSCC016
F-10	4			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	6			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-20	6	6		Mão francesa plana, conforme PM-Br 430.02
F-22	6			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	1			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30b	6			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	3			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	3			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	2			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-40	6			Porca-olhal, conforme PM-Br 410.39
F-45	3			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	3			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
I-5b	3	3		Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 200mm, conforme GSCC010
I-7	6	6		Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
M-1	6			Alça pré-formada para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	1			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	3			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	8			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12a	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.38
O-12b	5			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	3	3		Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 34 – Lista de Materiais – Estrutura CE3-N3 PR

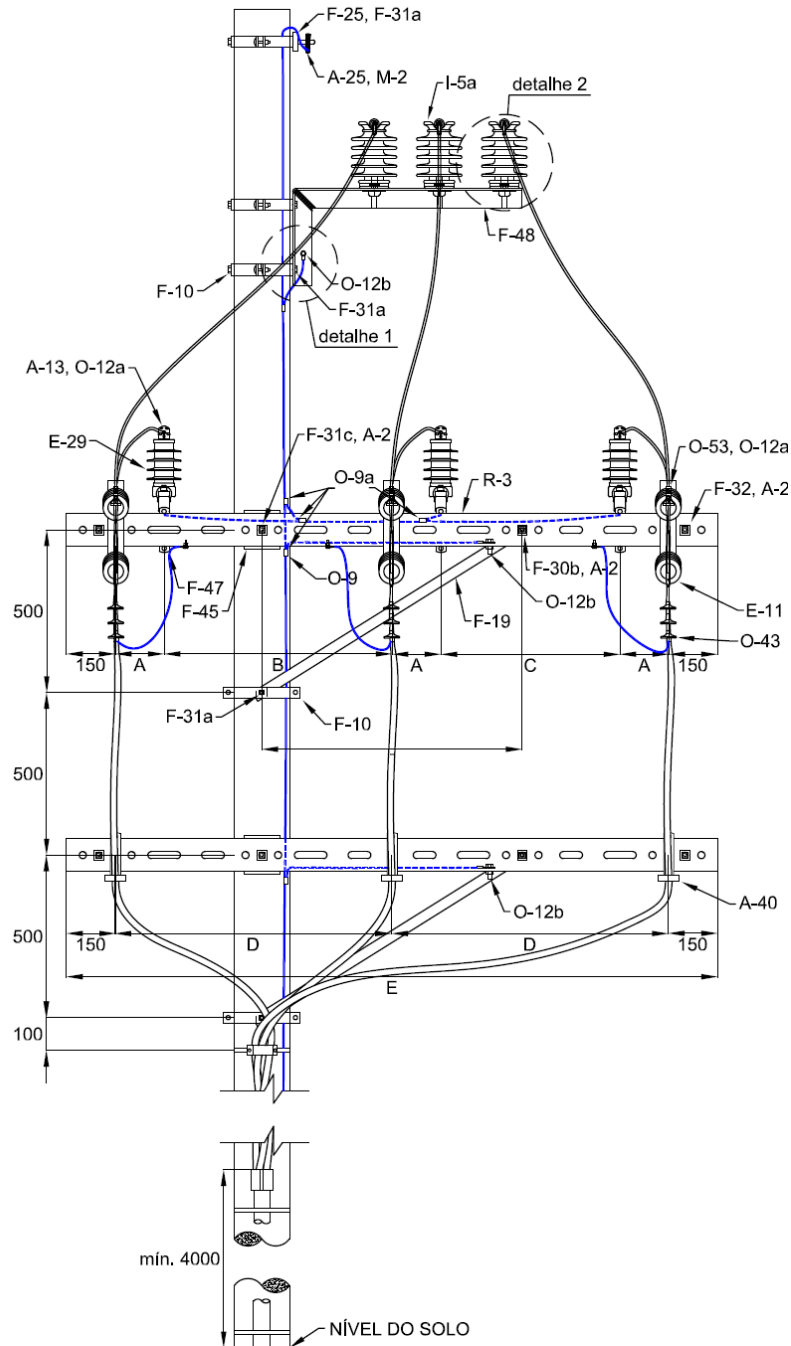
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 10 – Estrutura CE2H SU RDS


Tensão kV	Afastamento mínimo mm				
	A	B	C	D	E
15kV	150	700	550	850	2000
24,2kV / 36,2kV	200	850	650	1050	2400

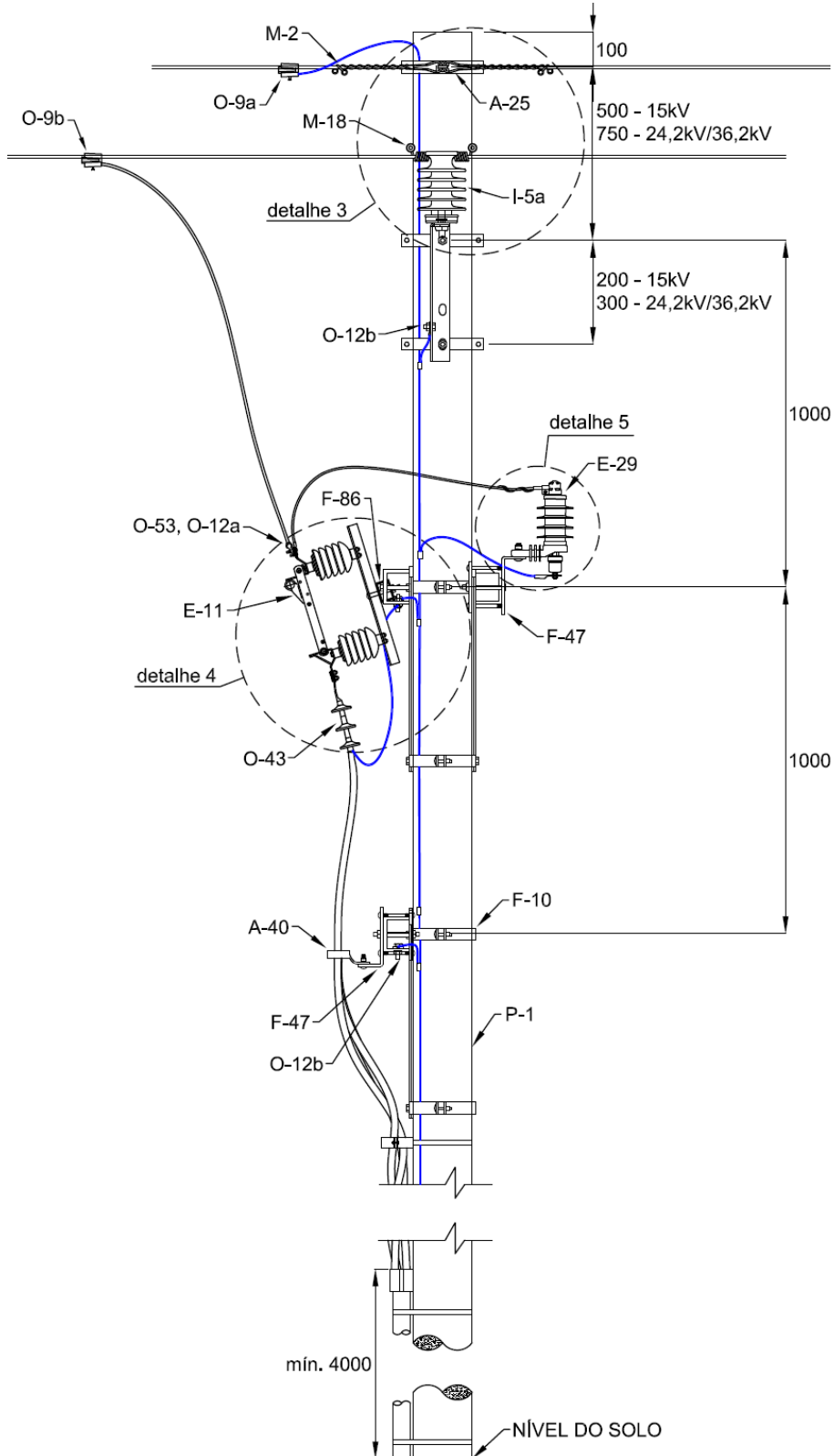
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



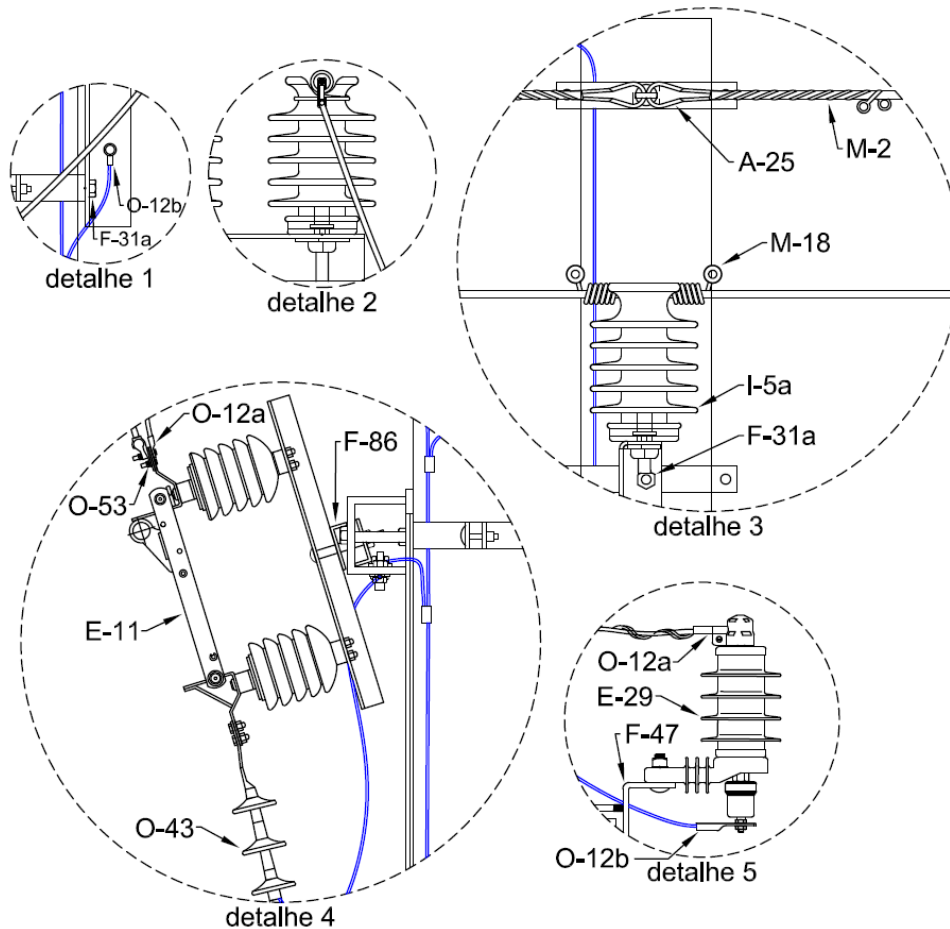
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	15			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-13	3	3		Protetor de Para-raios, conforme PM-Br 780.04
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
A-40	3			Suporte para mufla, conforme PM-Br 462.12
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
E-29	3	3	3	Para-raios de distribuição, conforme GSCC016
F-10	7			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-19	3			Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-25	1			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-30b	3			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	6			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	3			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	2			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-45	3			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	6			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
F-48	1	1		Suporte horizontal, conforme PM-Br 455.05
F-86	6			Calço para chave faca, conforme PM-Br 480.13
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	3			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	12			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12a	6			Conector terminal compressão para fio AL, 1 furo, conforme PM-Br 710.38
O-12b	6			Conector terminal compressão para fio CU, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-43	3			Terminal de média tensão interno (Mufla), conforme GSCC005
O-53	3			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	3	3		Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 35 – Lista de Materiais – Estrutura CE3 SU RDS

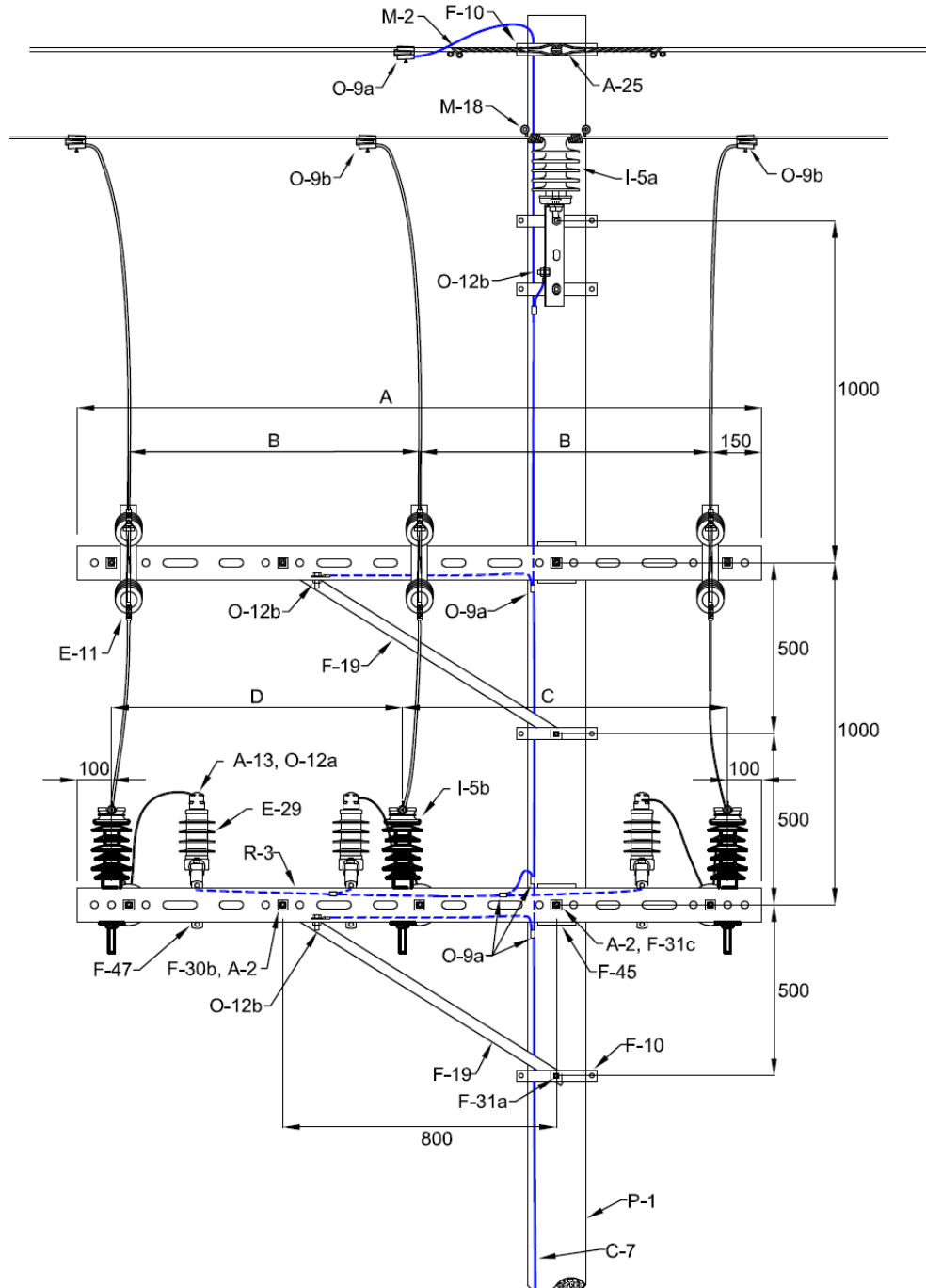
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 11 – Estrutura CE2H.SEEA


Tensão kV	Afastamento mínimo mm					
	A	B	C	D	E	F
15kV	2000	850	950	850	200	450
24,2kV / 36,2kV	2400	1050	1200	1000	250	550

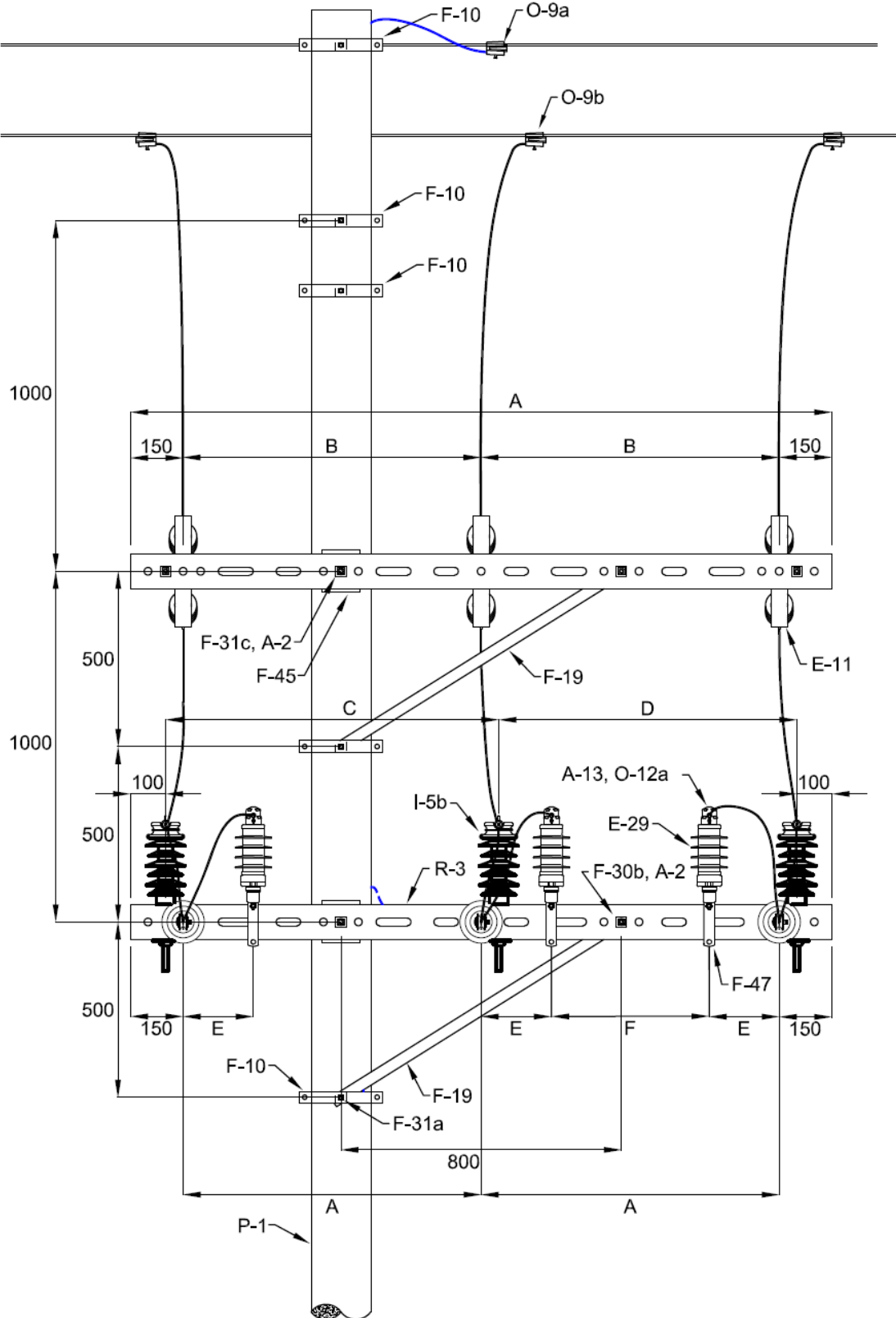
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



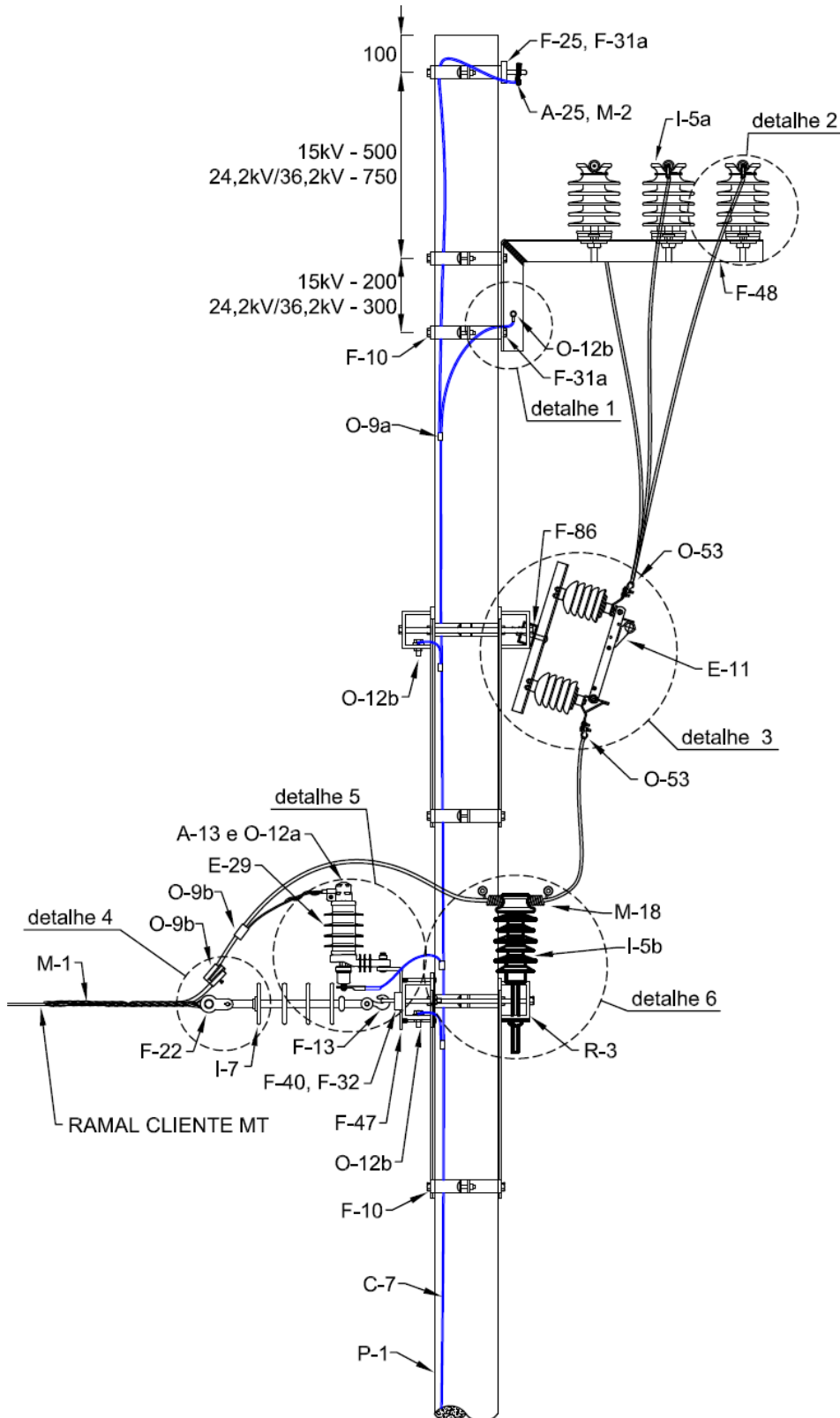
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

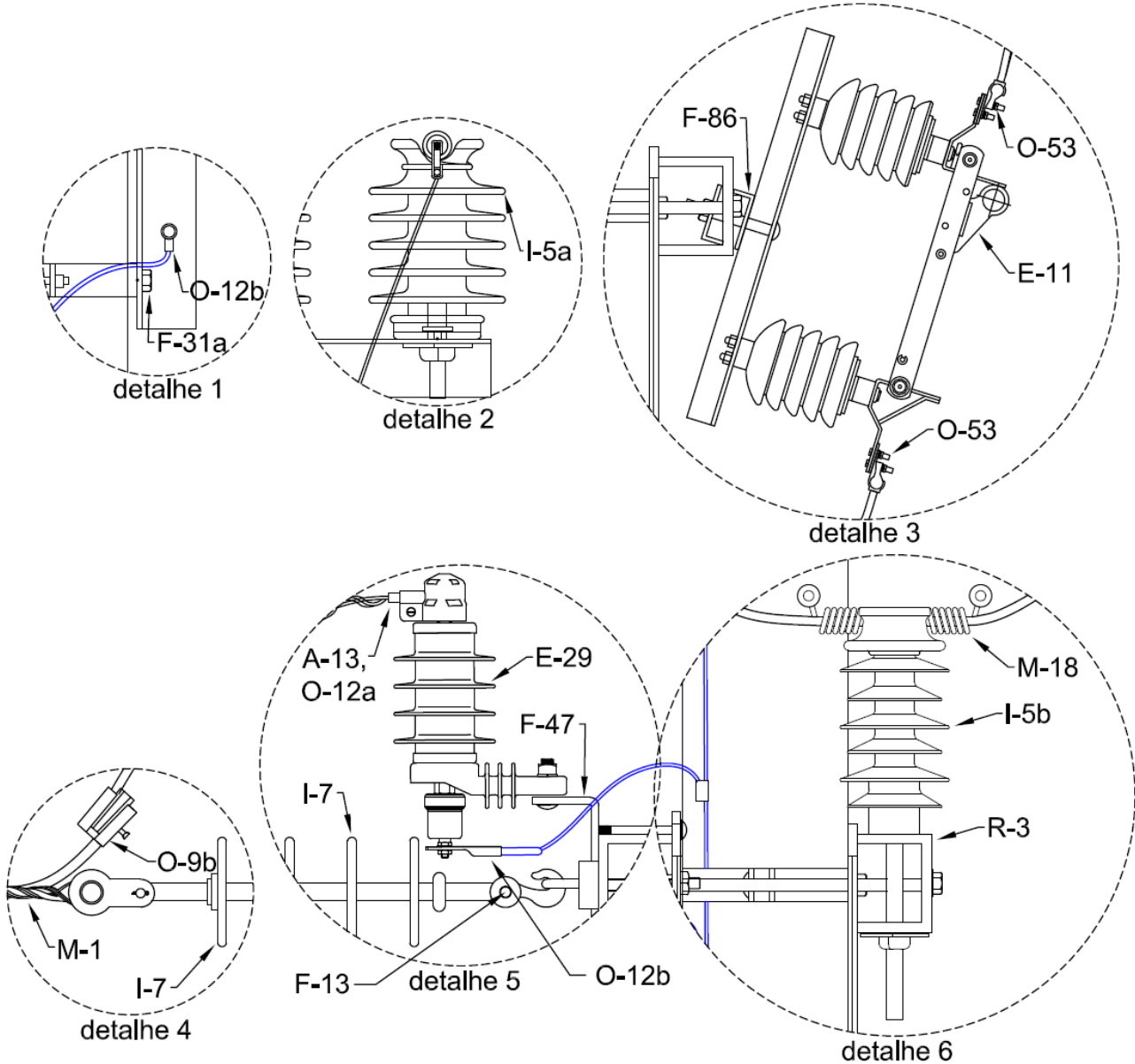
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	19			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-13	3	3		Protetor de Para-raios, conforme PM-Br 780.04
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
E-29	3	3	3	Para-raios de distribuição, conforme GSCC016

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-10	7			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	3			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-19	4			Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-22	3			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	1			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30b	4			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	7			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	4			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	5			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-40	3			Porca-olhal, conforme PM-Br 410.39
F-45	4			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	3			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
F-48	1	1		Suporte horizontal, conforme PM-Br 455.05
F-86	6			Calço para chave faca, conforme PM-Br 480.13
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
I-5b	3		3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 200mm, conforme GSCC010
I-7	3		3	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	3			Alça pré-formada para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	6			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	13			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12a	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.38
O-12b	6			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-53	6			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	4	4		Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 36 – Lista de Materiais – Estrutura CE2H SEEA

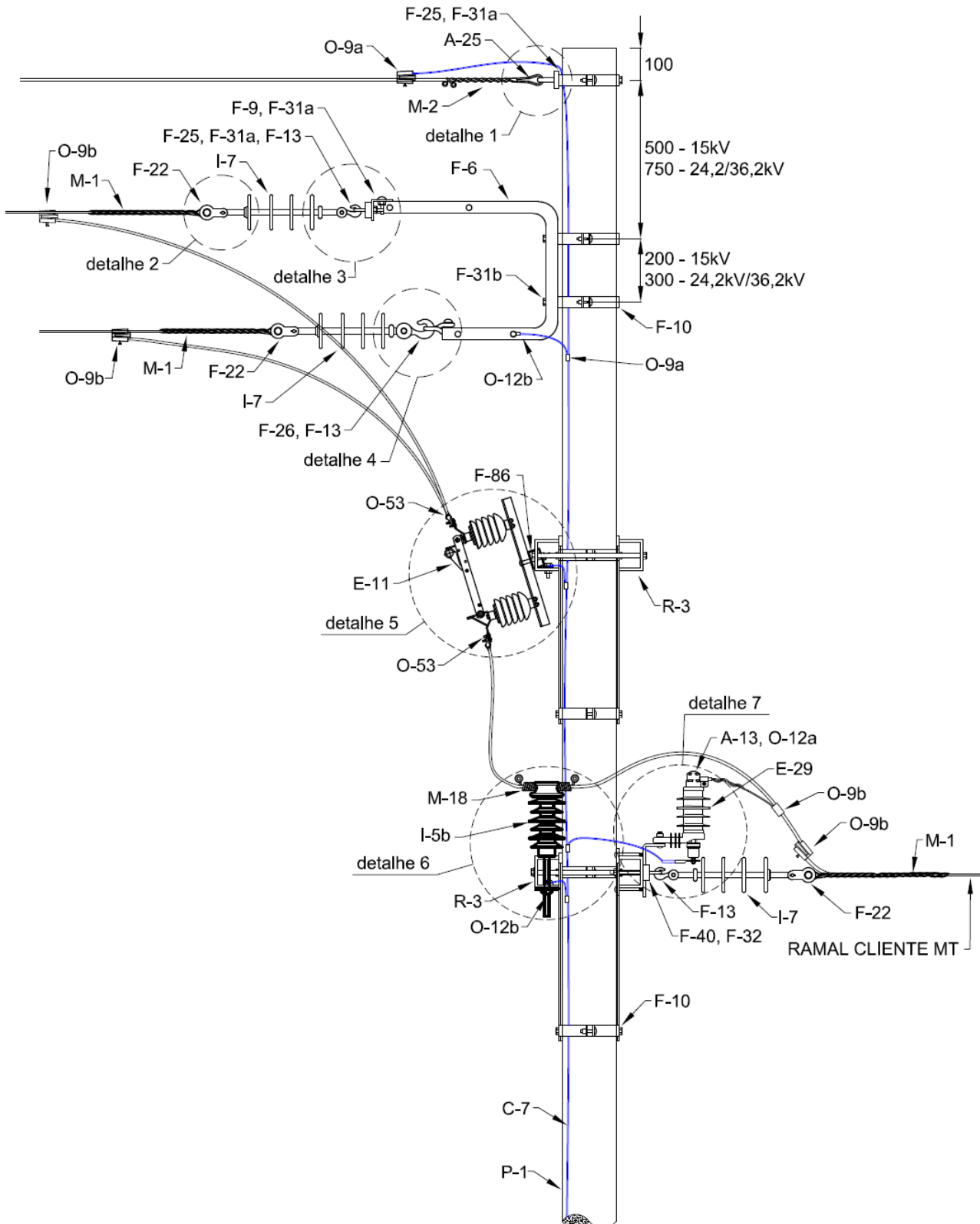
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



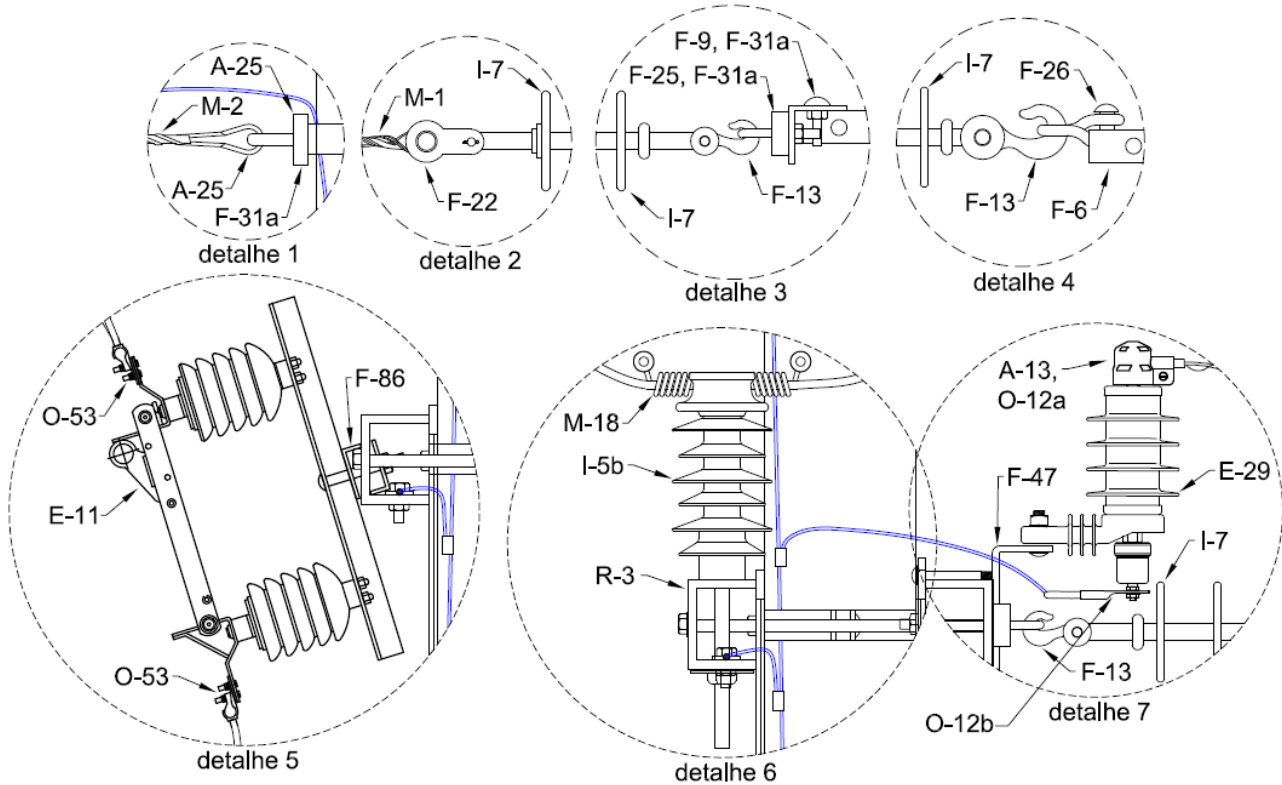
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	19			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-13	3	3		Protetor de Para-raios, conforme PM-Br 780.04
A-25	1			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
E-29	3	3	3	Para-raios de distribuição, conforme GSCC016
F-6	1	1		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-9	1			Cantoneira L auxiliar para braço tipo C, conforme PM-Br 455.10
F-10	7			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	6			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-19	4			Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-22	6			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	3			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-26	1			Manilha torcida, conforme PM-Br 530.10

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-30b	4			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	8			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b	2			Parafuso cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	4			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	5			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-40	3			Porca-olhal, conforme PM-Br 410.39
F-45	4			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	3			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
F-86	6			Calço para chave faca, conforme PM-Br 480.13
I-5b	3		3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 200mm, conforme GSCC010
I-7	6		6	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	6			Alça pré-formada para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	1			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	3			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	13			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12a	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.38
O-12b	6			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-53	6			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	4		4	Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 37 – Lista de Materiais – Estrutura CE3 SEEA

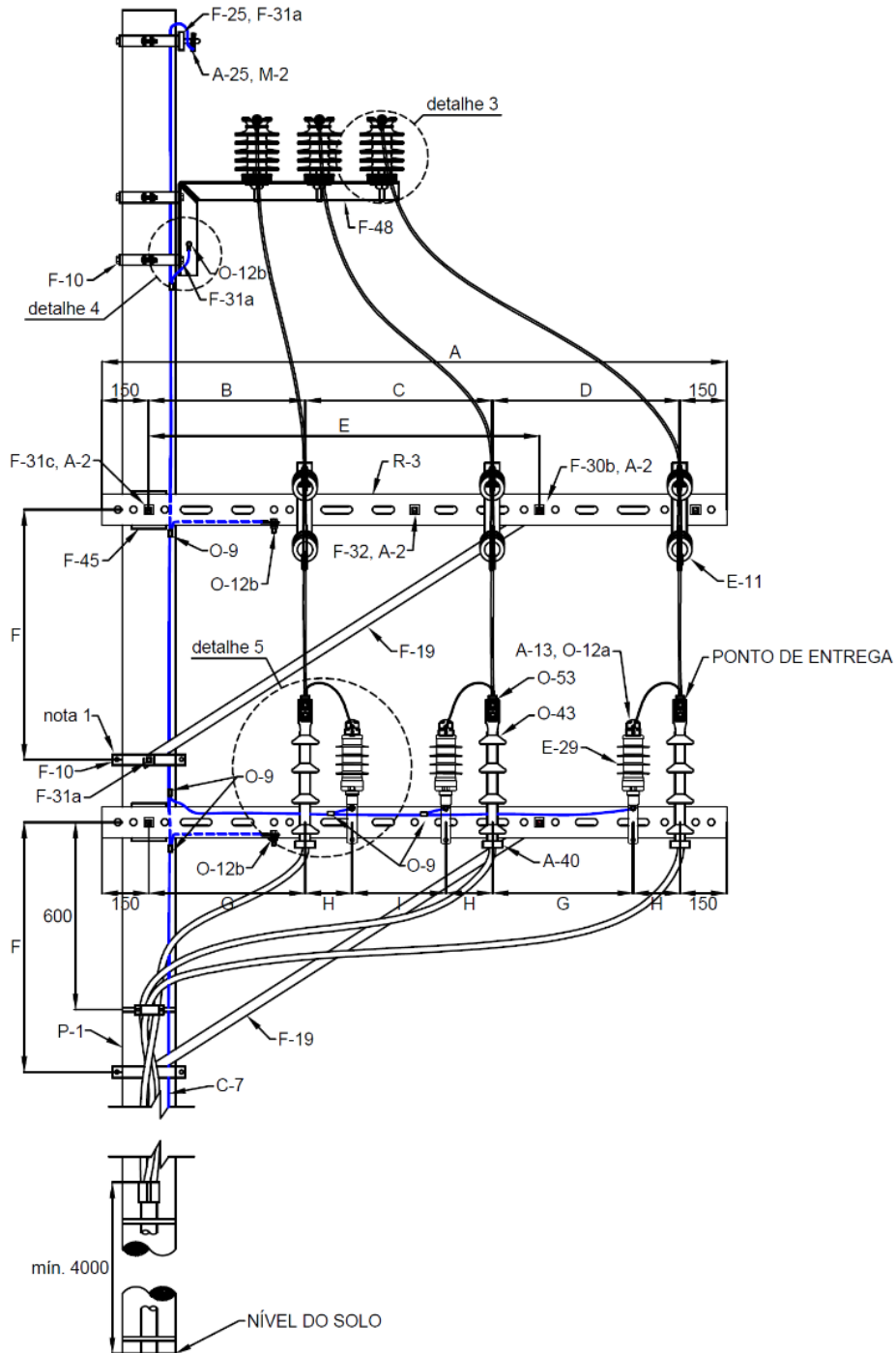
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 13 – Estrutura CE2H-SEES


Tensão kV	Afastamento mínimo mm								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
15kV	2000	450	650	600	1250	800	450	150	350
24,2kV / 36,2kV	2400	700	700	700	1500	1200	550	200	400

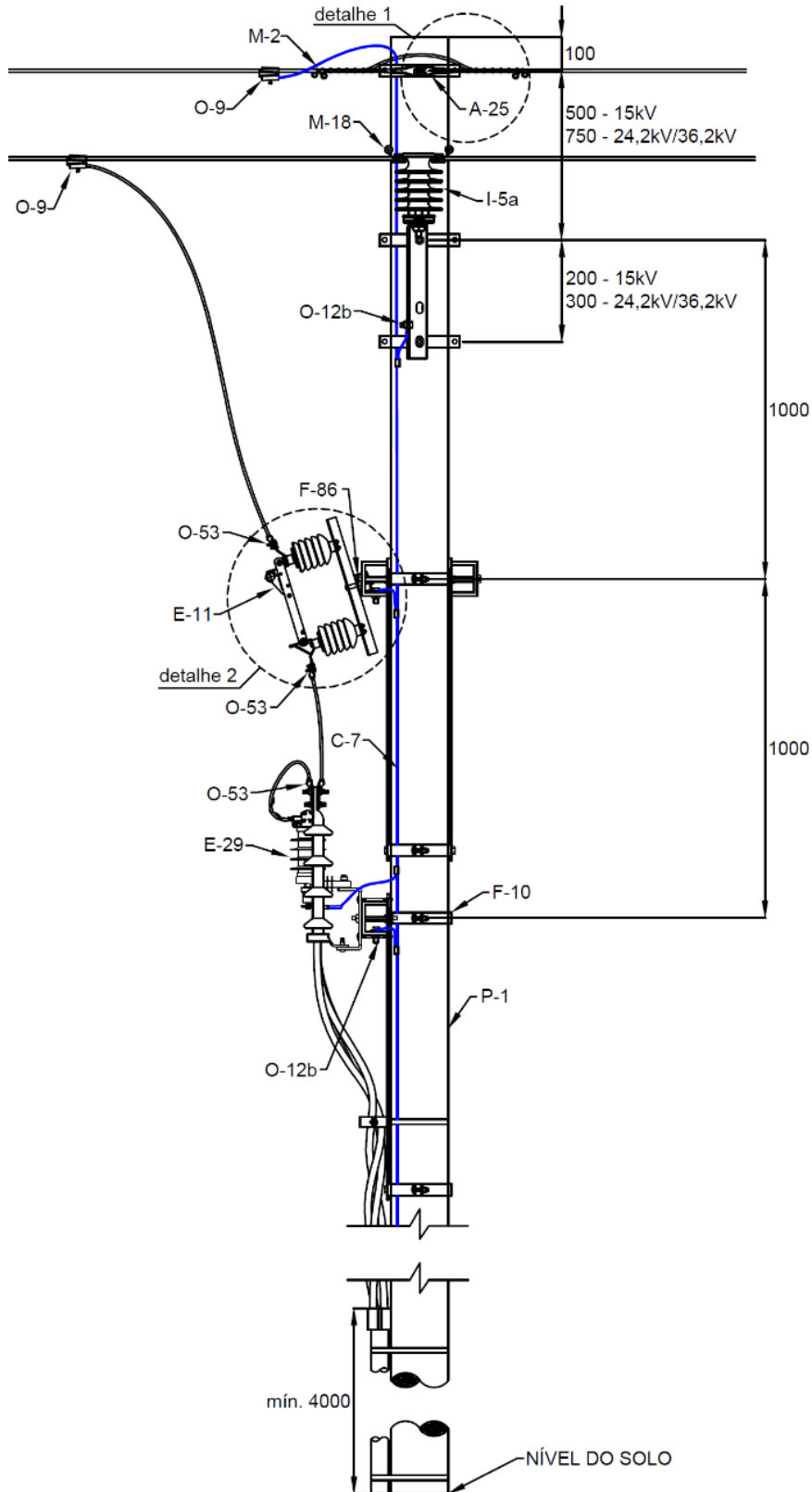
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

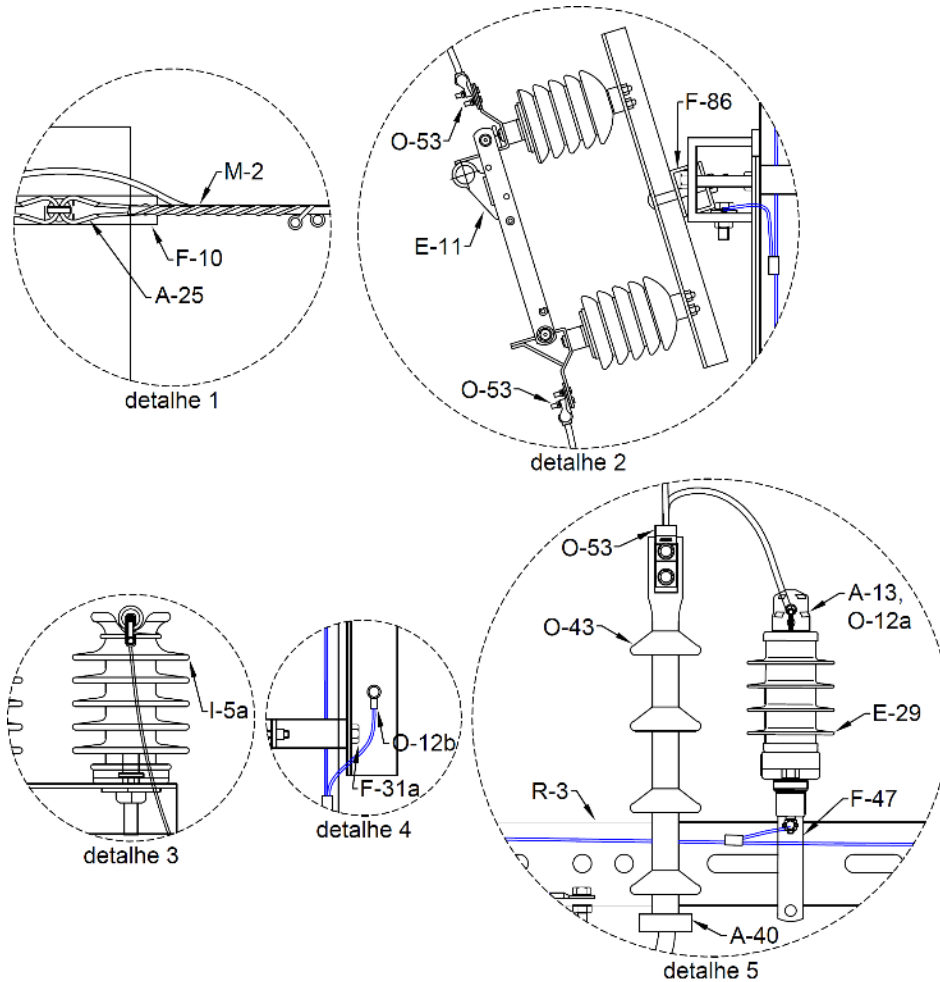
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	13			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-13	3	3		Protetor de Para-raios, conforme PM-Br 780.04
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
A-40	3			Suporte para mufla, conforme PM-Br 462.12
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
E-29	3	3	3	Para-raios de distribuição, conforme GSCC016
F-10	7			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-19	3	3		Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-25	1			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30b	3			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-31a	6			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	3			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	2			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-45	3			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	6			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
F-48	1	1		Suporte horizontal, conforme PM-Br 455.05
F-86	6			Calço para chave faca, conforme PM-Br 480.13
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	3			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	7			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12a	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.38
O-12b	6			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-43	3			Terminal de média tensão (Mufla), conforme GSCC005
O-53	12			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	3	3		Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 38 – Lista de Materiais – Estrutura CE2H SEES
NOTA:

Quando classe de tensão for de 24,2kV/36,2kV em que se utiliza cruzetas de 2400mm, a segunda cinta de montagem da cruzeta será posicionada 1200mm abaixo desta cruzeta, considerando 1000mm de afastamento entre cruzetas, teremos, portanto, esta segunda cinta à 200mm abaixo da próxima cruzeta.

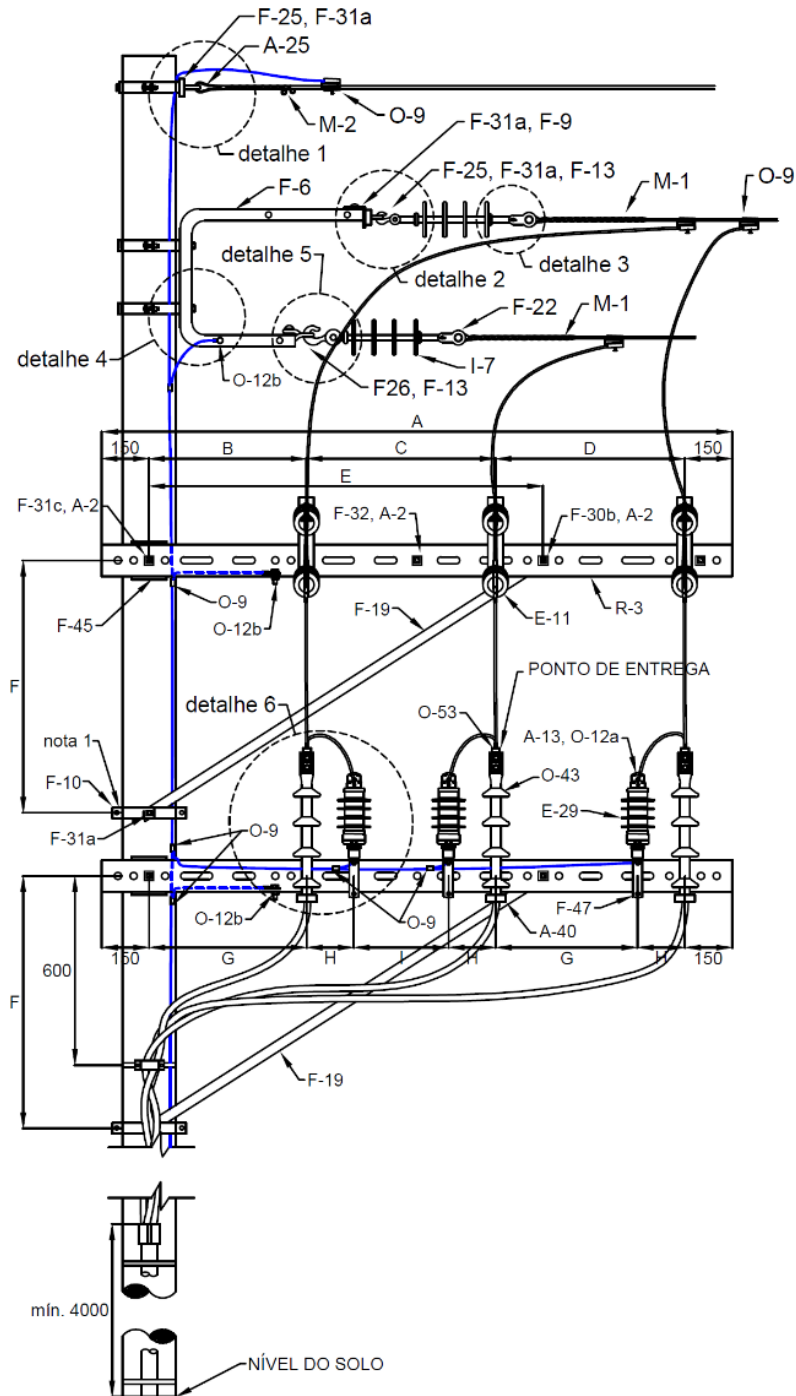
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 14 – Estrutura CE2H-SEEA


Tensão kV	Afastamento mínimo mm								
	A	B	C	D	E	F	G	H	I
15kV	2000	450	650	600	1250	800	450	150	350
24,2kV / 36,2kV	2400	700	700	700	1500	1200	550	200	400

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

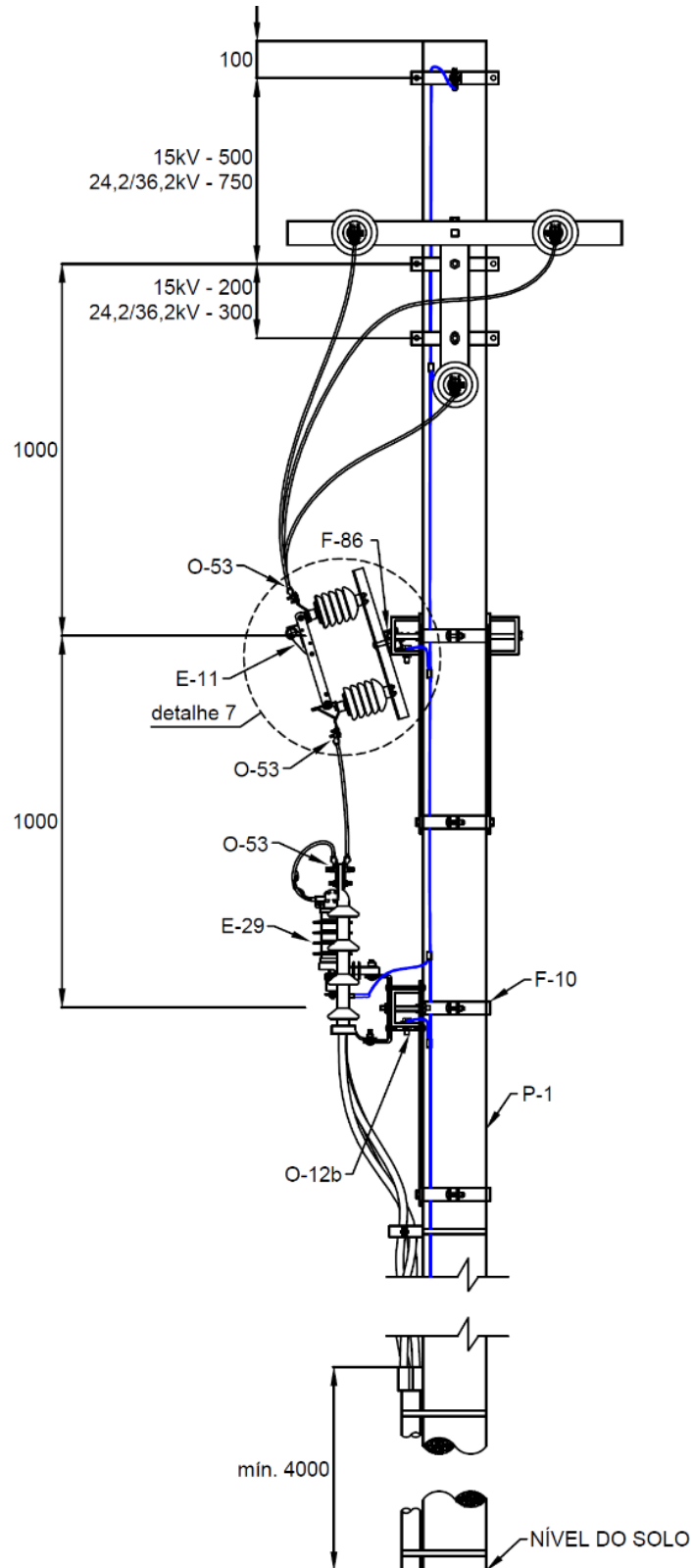
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



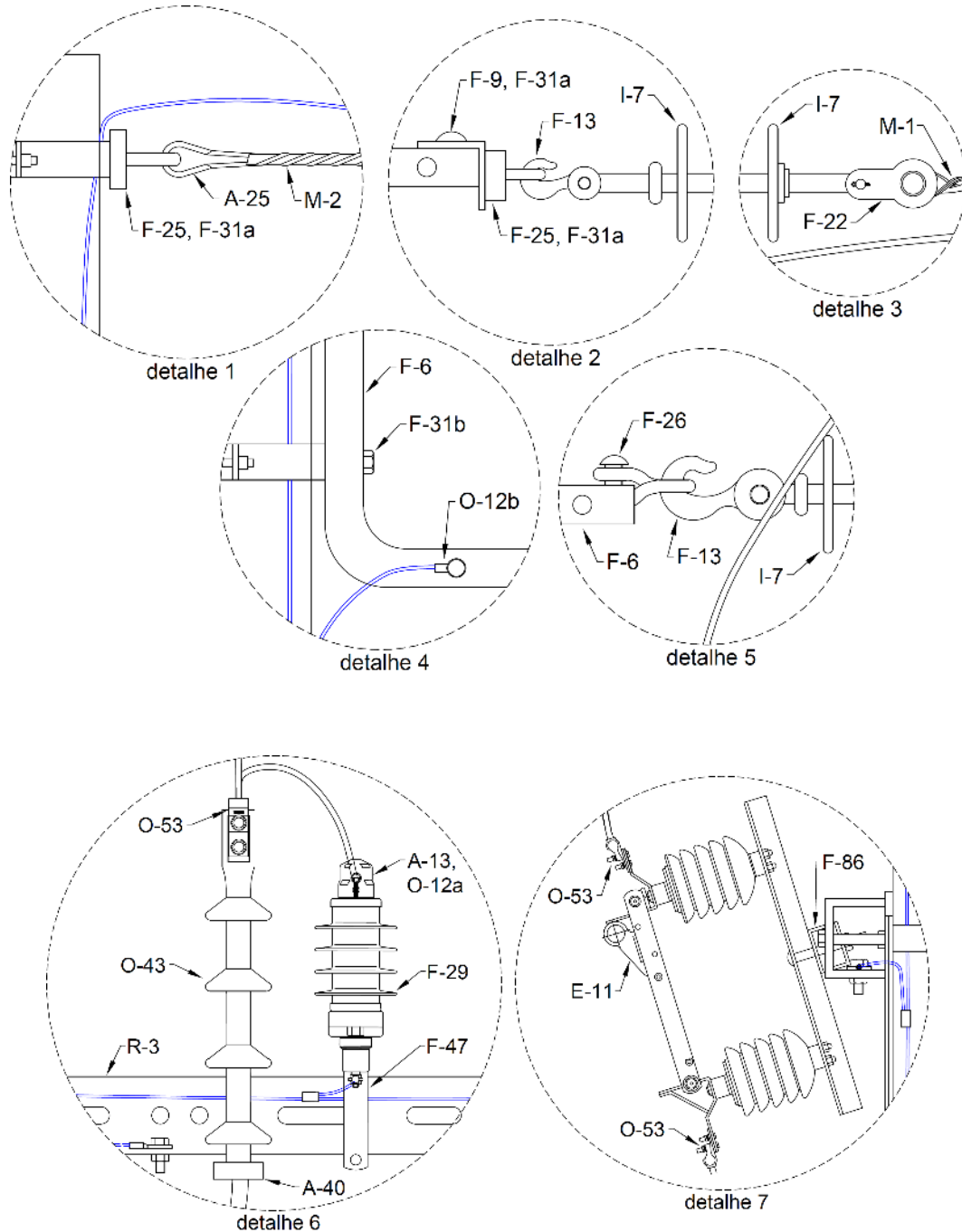
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	15			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-13	3	3		Protetor de Para-raios, conforme PM-Br 780.04

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-25	1			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
A-40	3			Suporte para mufla, conforme PM-Br 462.12
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
E-29	3	3	3	Para-raios de distribuição, conforme GSCC016
F-6	1	1		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-9	1			Cantoneira L auxiliar para braço tipo C, conforme PM-Br 455.10
F-10	7			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	3			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-19	3	3		Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-22	3			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	3			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-26	1			Manilha torcida, conforme PM-Br 530.10
F-30b	3			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	4			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b	2			Parafuso cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	3			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	2			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-45	3			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	6			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
F-86	6			Calço para chave faca, conforme PM-Br 480.13
I-7	3	3		Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	3			Alça pré-formada para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	1			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
O-9a	7			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12a	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.38
O-12b	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-43	3			Terminal de média tensão (Mufla), conforme GSCC005
O-53	12			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	3	3		Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 39 – Lista de Materiais – Estrutura CE2H SEEA

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

NOTA: Quando classe de tensão for de 24,2Kv/36,2Kv em que se utiliza cruzetas de 2400mm, a segunda cinta de montagem da cruzeta será posicionada 1200mm abaixo desta cruzeta, considerando 1000mm de afastamento entre cruzetas, teremos, portanto, esta segunda cinta à 200mm abaixo da próxima cruzeta.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

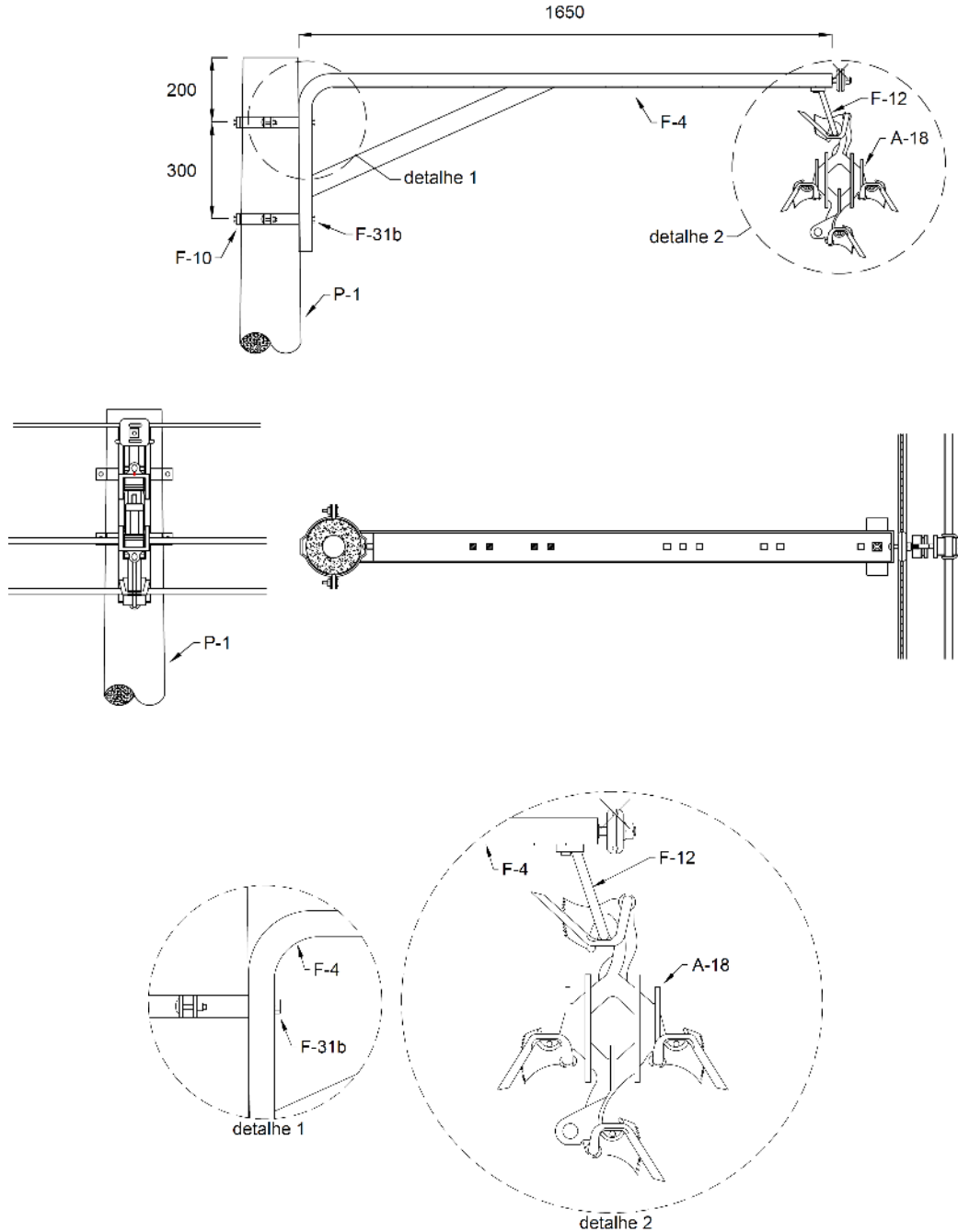
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 15 – Estrutura CE1.BAH



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade		Descrição
	15kV	24,2kV / 36,2kV	
A-18	1	1	Espaçador losangular, conforme PM-Br 530.01
F-4		1	Braço afastador horizontal, conforme PM-Br 457.01
F-10		2	Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-12		1	Estribo para braço tipo L, conforme PM-Br 456.02
F-31b		2	Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
P-1		1	Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 40 – Lista de Materiais – Estrutura CE1 BAH

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

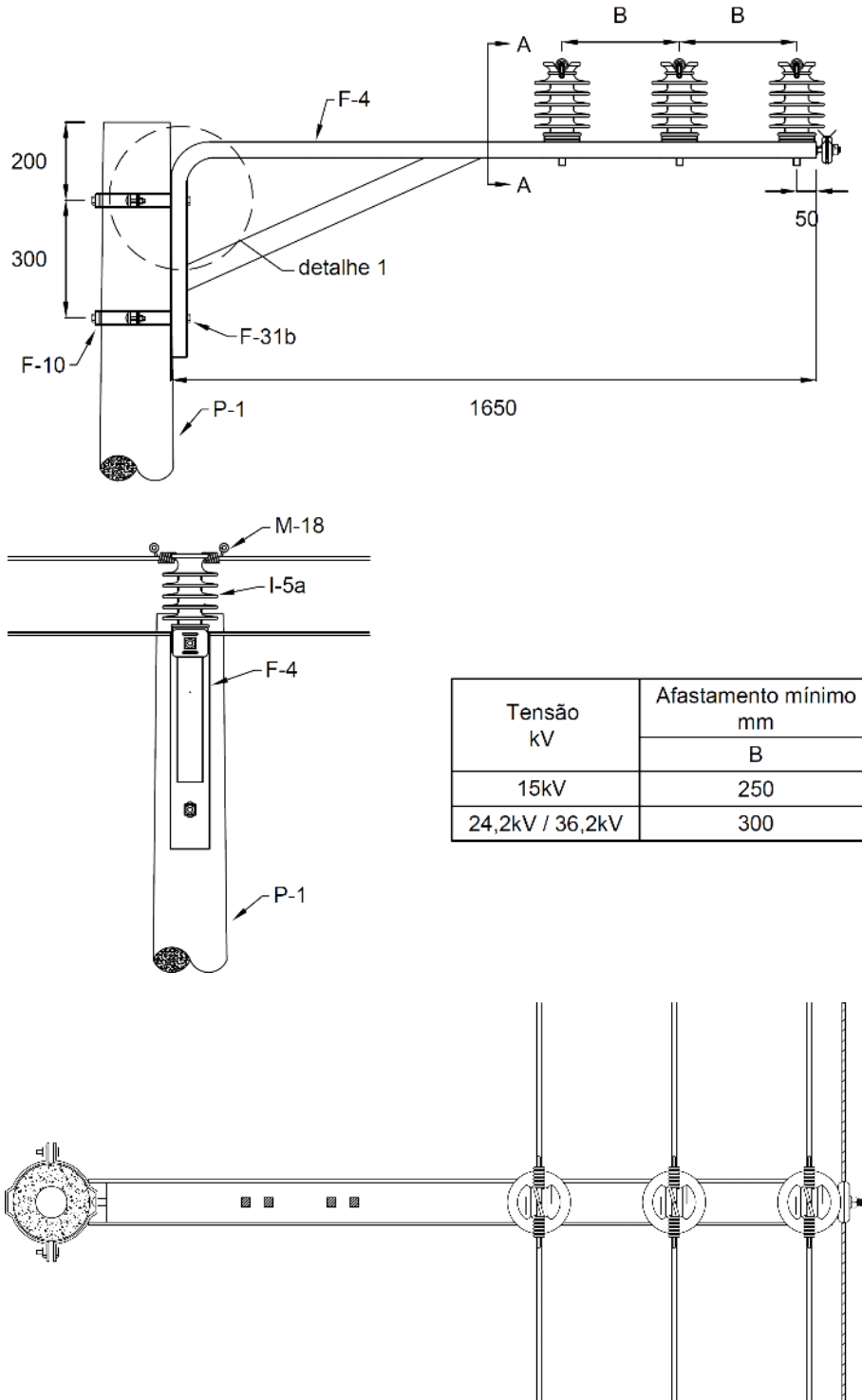
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 16 – Estrutura CE2.BAH



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

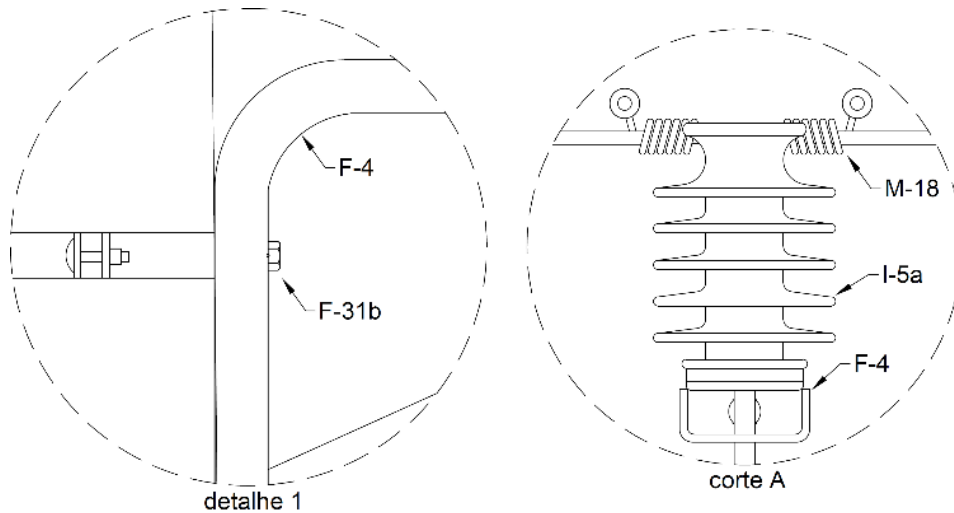
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-4		1		Braço afastador horizontal, conforme PM-Br 457.01
F-10		2		Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-31b		2		Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
M-18		3		Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
P-1		1		Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002

Tabela 41 – Lista de Materiais – Estrutura CE2 BAH

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

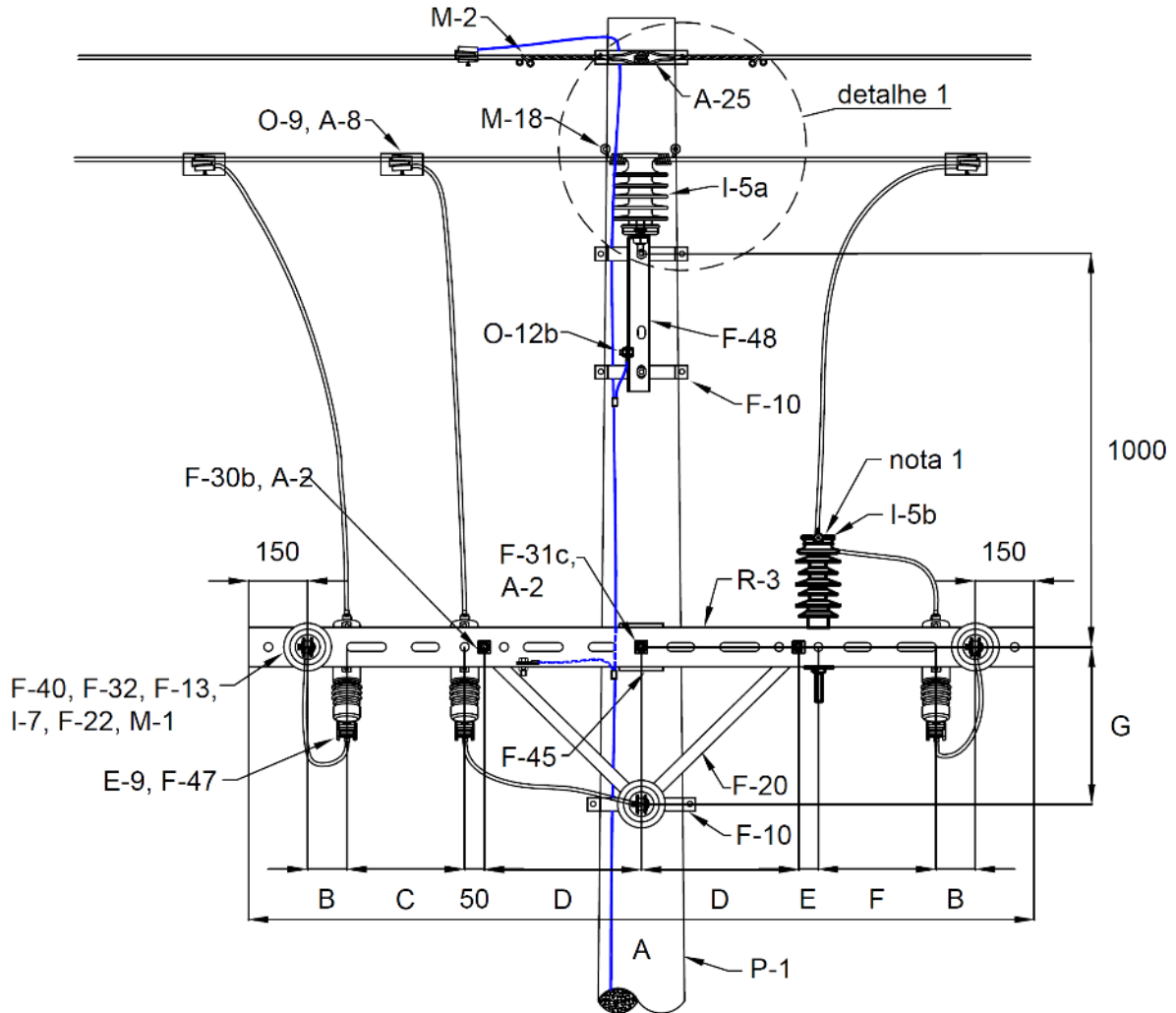
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 17 – Estrutura CE2-CE3 CF



Tensão kV	Afastamento mínimo mm						
	A	B	C	D	E	F	G
15kV	2000	100	300	400	50	300	400
24,2kV / 36,2kV	2400	150	400	450	-	500	500

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

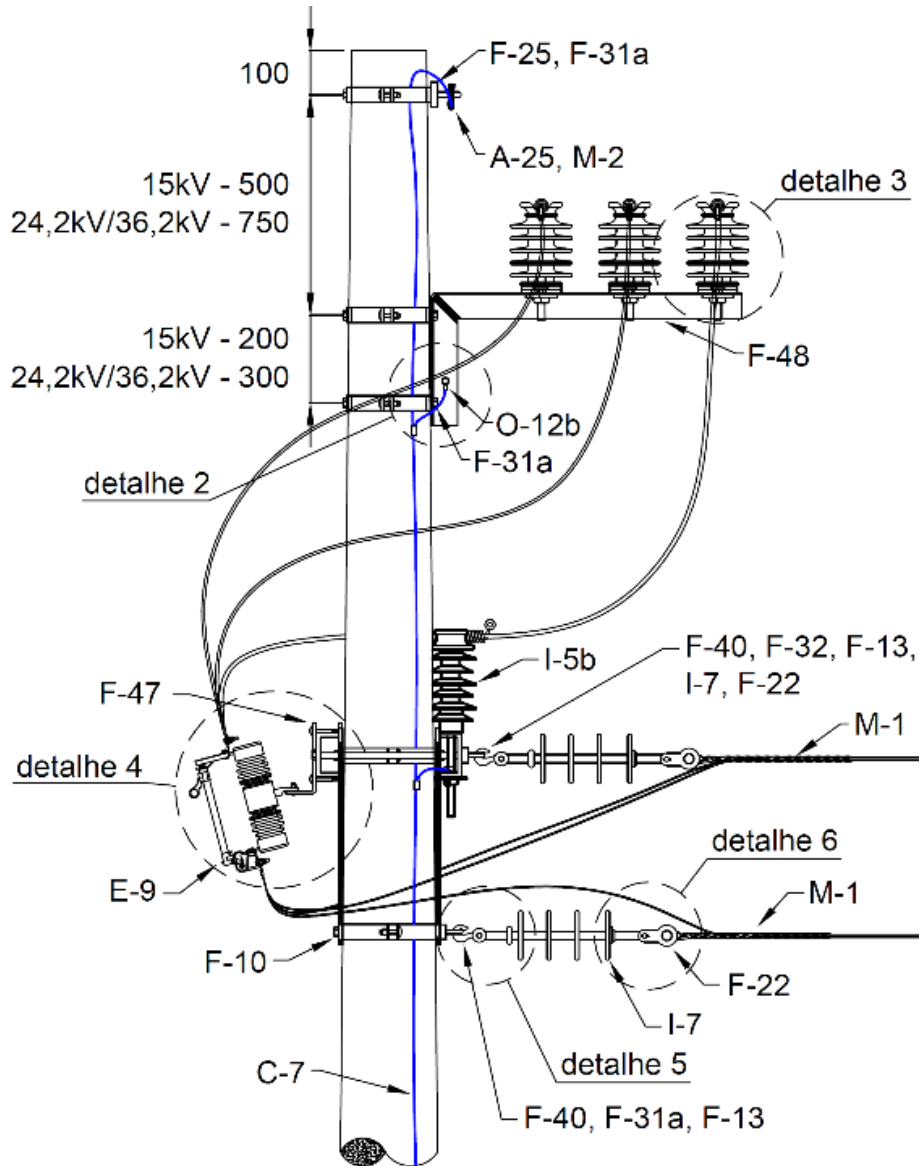
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



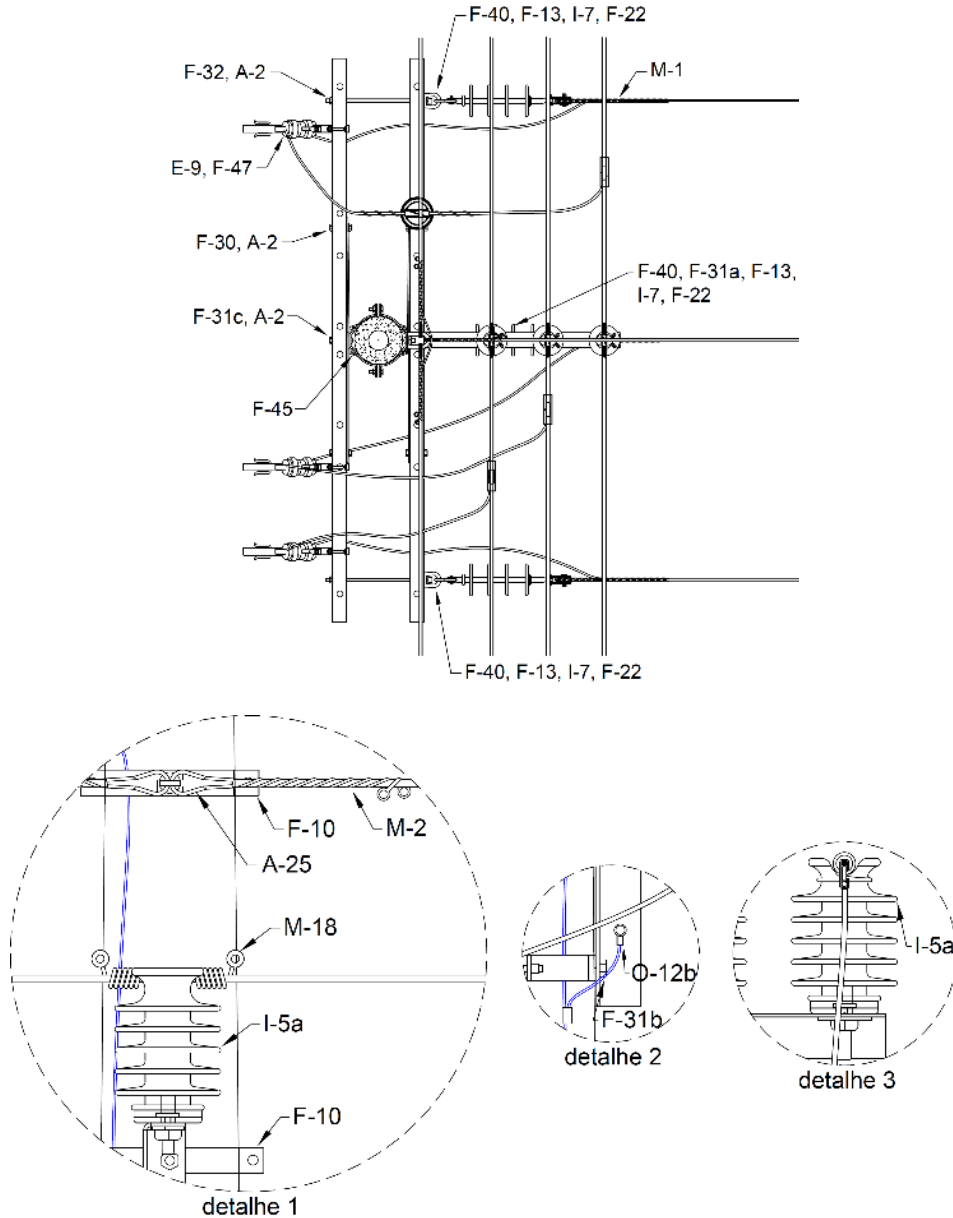
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

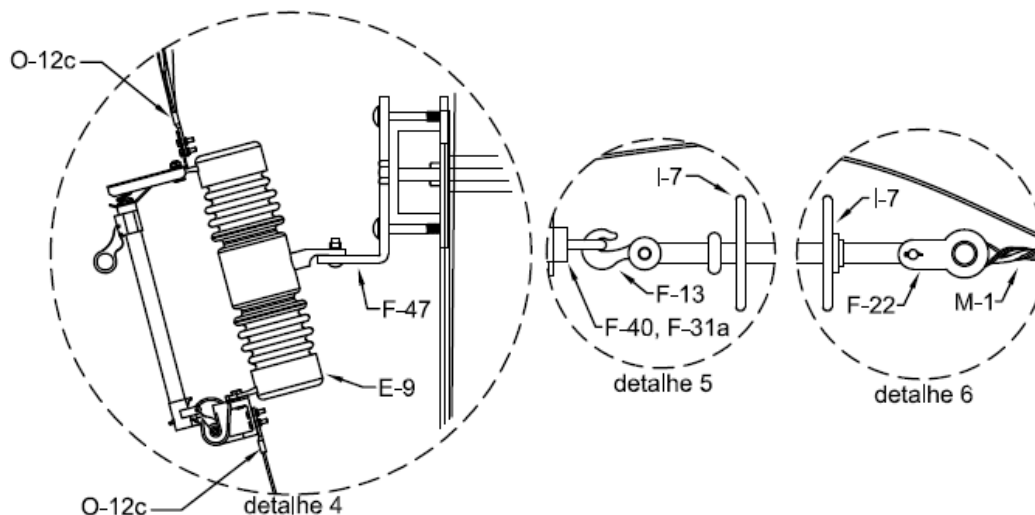
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	9			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-8	3	-		Manta para Conexão Cabo Coberto até 15kV, conforme PM-Br 220.11
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-9	3	3	3	Chave fusível, conforme GSCM012
F-10	5			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	3			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-20	4	4		Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-22	3			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	1			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30b	4			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	5			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	2			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	2			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-40	3			Porca-olhal, conforme PM-Br 410.39
F-45	2			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	3			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
F-48	1	1		Suporte horizontal, conforme PM-Br 455.05

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
I-5b	1		1	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 200mm, conforme GSCC010
I-7	3		3	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	3			Alça pré-formada para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	4			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	3			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12b	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-12c	6			Conector terminal a compressão, 2 furos, conforme PM-Br 710.38
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	2	2		Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 42 – Lista de Materiais – Estrutura CE2-CE3 CF
NOTA:

Para fixação do isolador pilar quando tensão igual ou superior a 24,2kV com a cruzeta de 2400mm, deverá ser instalado na posição entre poste e fixação da mão francesa, à 400mm do centro e 800mm da extremidade da cruzeta.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

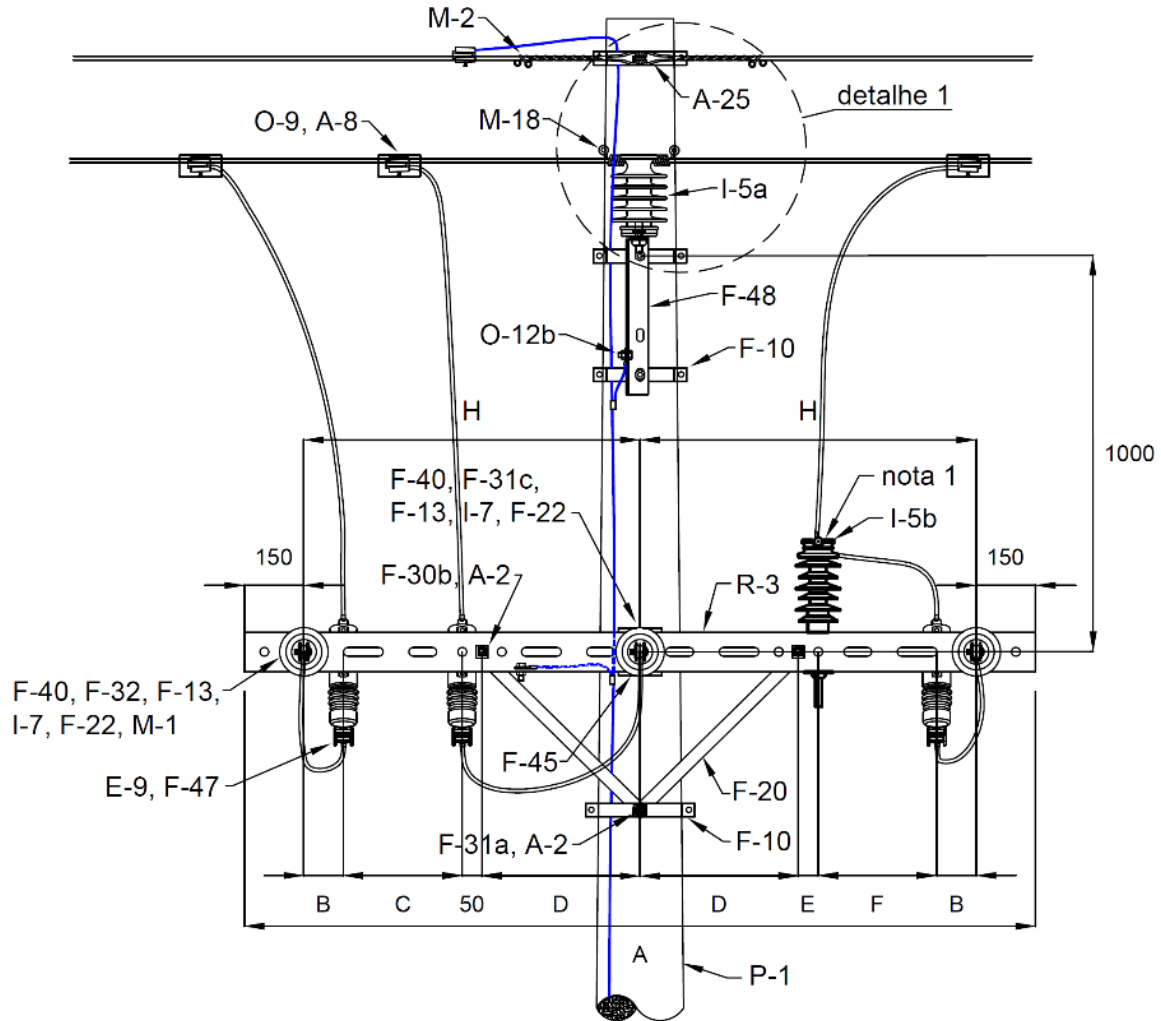
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 18 – Estrutura CE2-N3 CF



Tensão kV	Afastamento mínimo mm							
	A	B	C	D	E	F	G	H
15kV	2000	100	300	400	50	300	400	850
24,2kV / 36,2kV	2400	150	400	450	-	500	500	1050

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

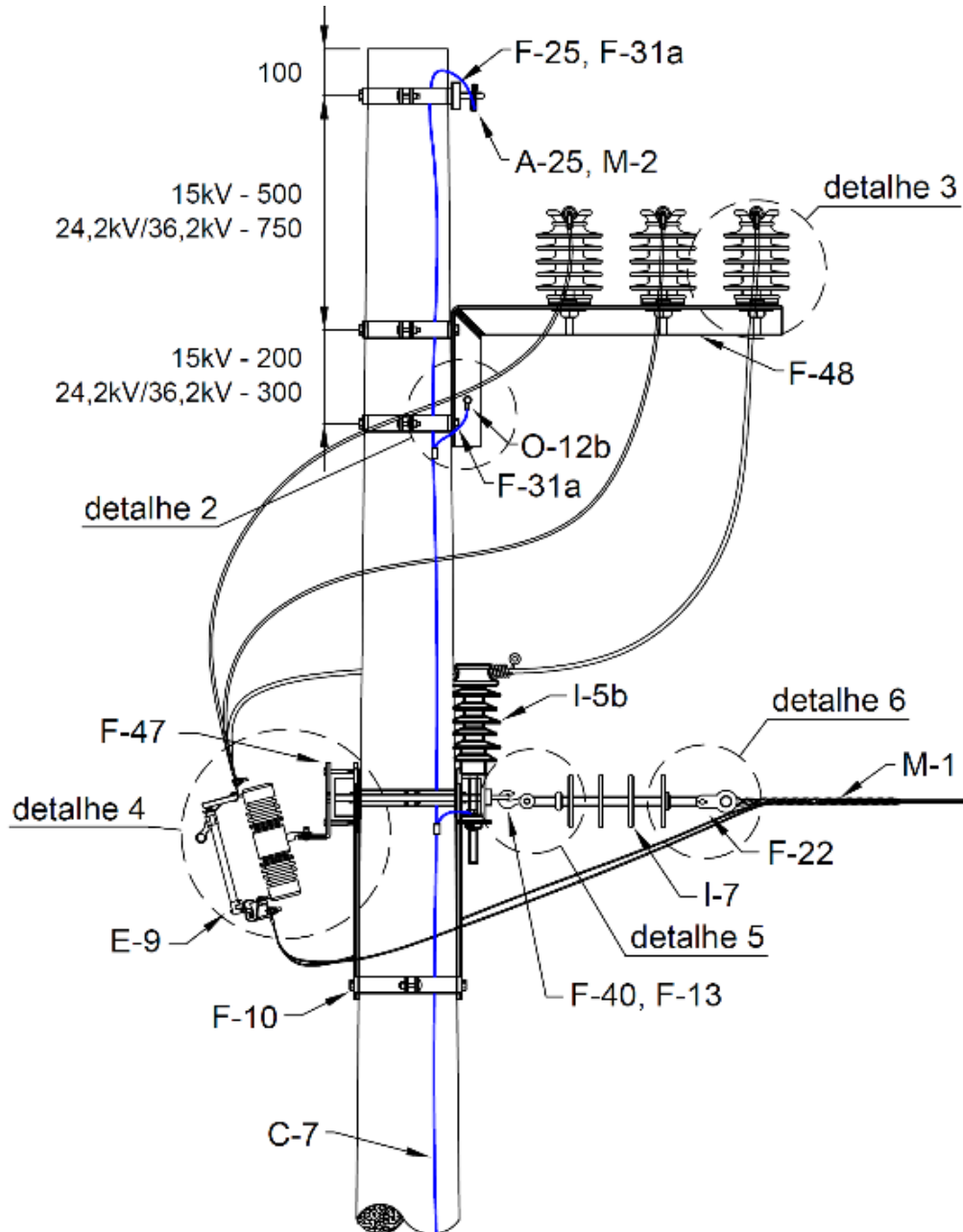
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



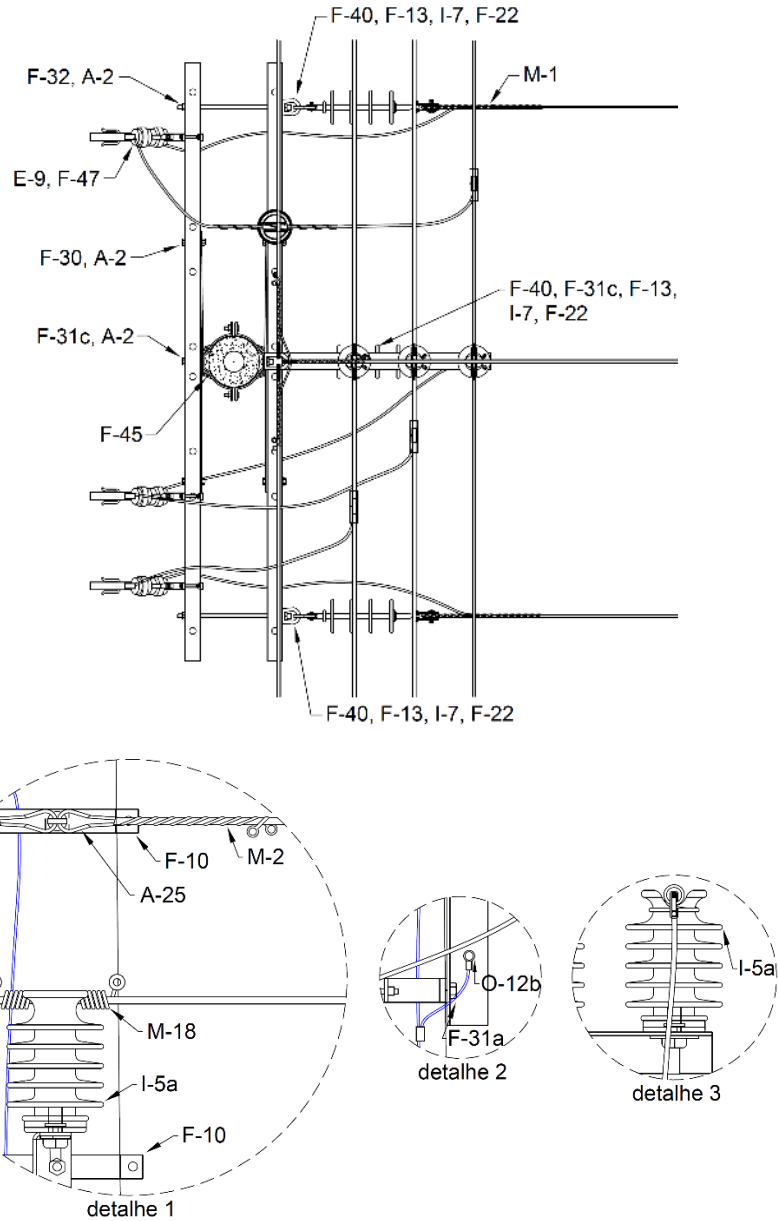
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



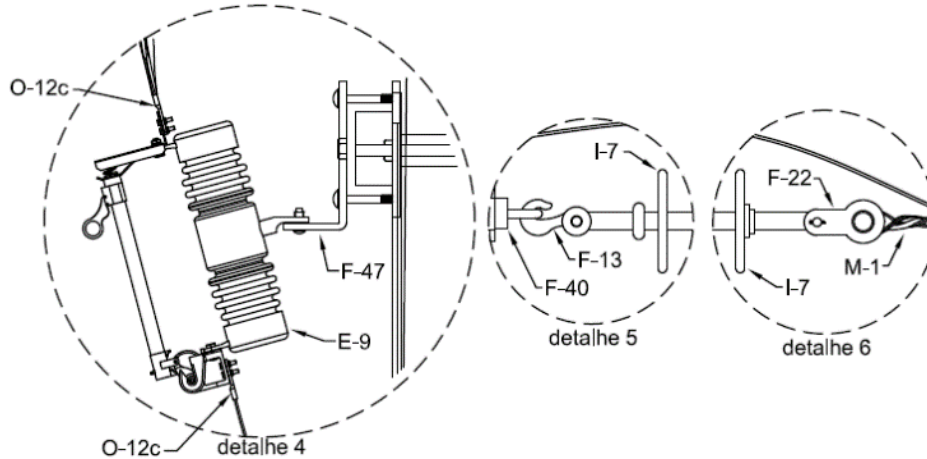
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	9			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-8	3	-		Manta para Conexão Cabo Coberto até 15kV, conforme PM-Br 220.11
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-9	3	3	3	Chave fusível, conforme GSCM012
F-10	5			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	3			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-20	4	4		Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-22	3			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	1			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30b	4			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	5			Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	2			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	2			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-40	3			Porca-olhal, conforme PM-Br 410.39
F-45	2			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-47	3			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
F-48	1	1		Suporte horizontal, conforme PM-Br 455.05
I-5a	3	3	3	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 60mm, conforme GSCC010
I-5b	1		1	Isolador pilar polimérico com parafuso incorporado 200mm, conforme GSCC010

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
I-7	3		3	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	3			Alça pré-formada para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
M-18	4			Fio coberto para amarração, conforme PM-Br 760.03
O-9a	3			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	3			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12b	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-12c	6			Conector terminal a compressão, 2 furos, conforme PM-Br 710.38
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002
R-3	2	2		Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 43 – Lista de Materiais – Estrutura CE2-N3 CF

NOTA: Para fixação do isolador pilar quando tensão igual ou superior a 24,2kV com cruzeta de 2400mm, deverá ser instalado na posição entre poste e fixação da mão francesa, à 400mm do centro e 800mm da extremidade da cruzeta.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

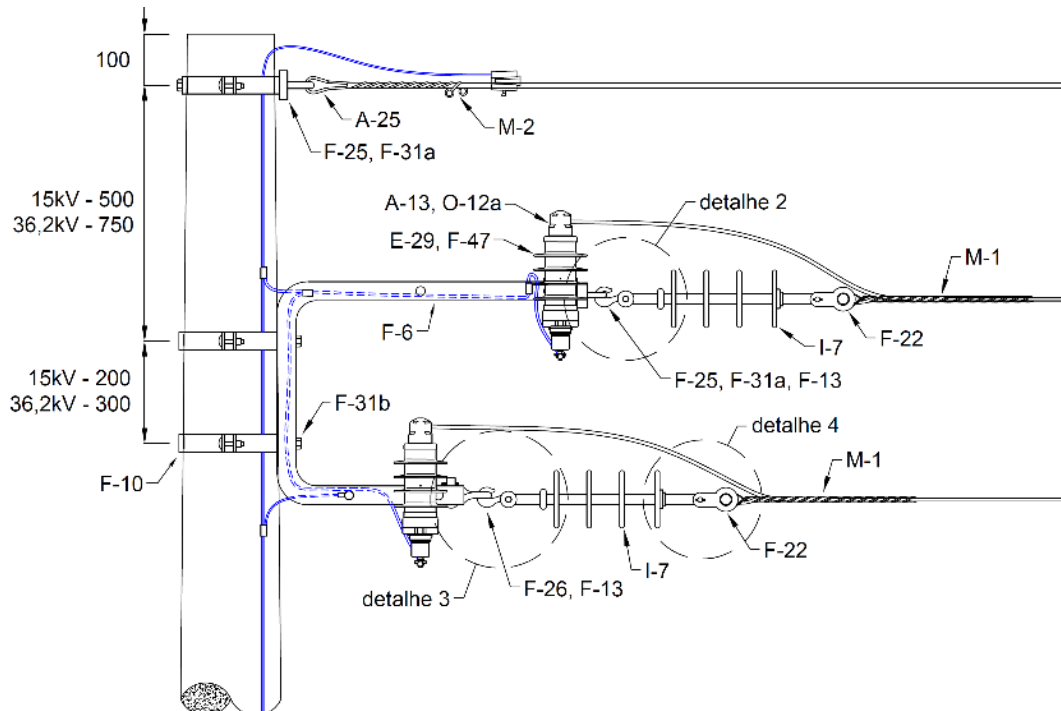
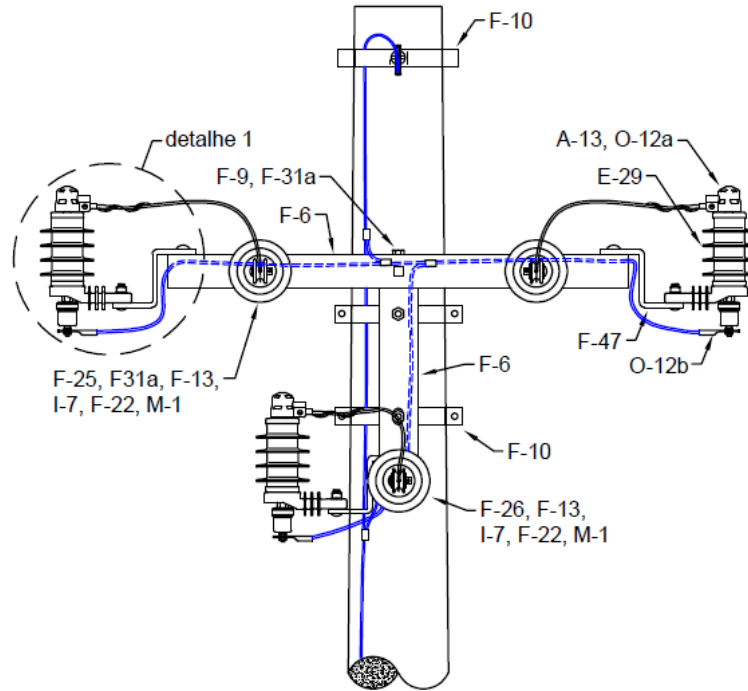
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 19 – Estrutura CE3 PR



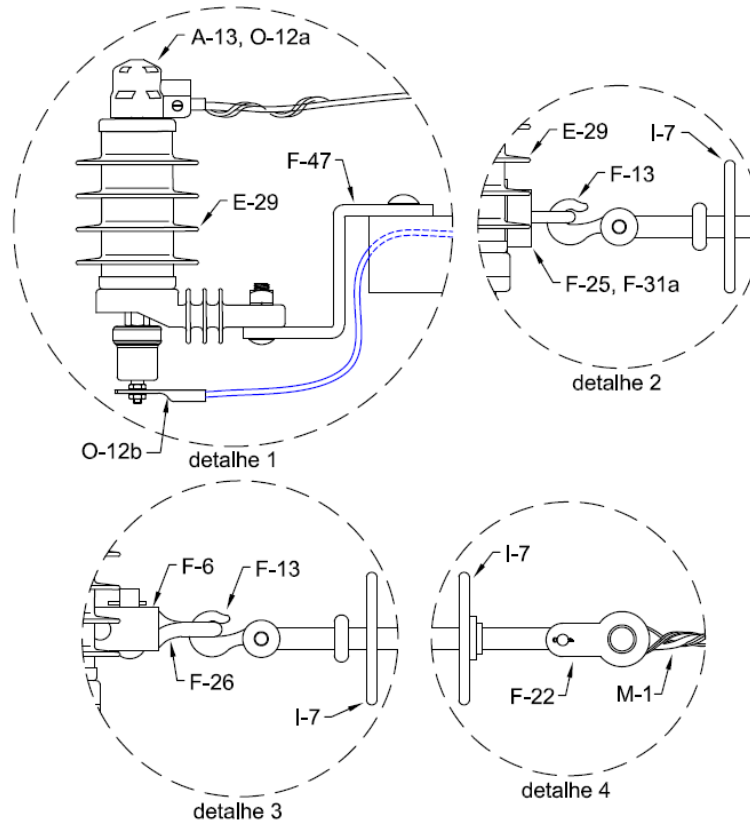
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-13	3	3		Protetor de Para-raios, conforme PM-Br 780.04
A-25		1		Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7		Variável		Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-29	3	3	3	Para-raios de distribuição, conforme GSCC016
F-6	1	1		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-9		1		Cantoneira L auxiliar para braço tipo C, conforme PM-Br 455.10
F-10		3		Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13		3		Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-22		3		Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25		3		Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-26		1		Manilha torcida, conforme PM-Br 530.10
F-31a		4		Parafuso cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b		2		Parafuso cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-47	3			Suporte L, conforme PM-Br 410.35
I-7	3		3	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	3			Alça pré-formada para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	1			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
O-9	5			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-12a	3			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.38
O-12b	4			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
P-1	1			Poste de concreto circular, conforme GSS002

Tabela 44 – Lista de Materiais – Estrutura CE3 PR

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

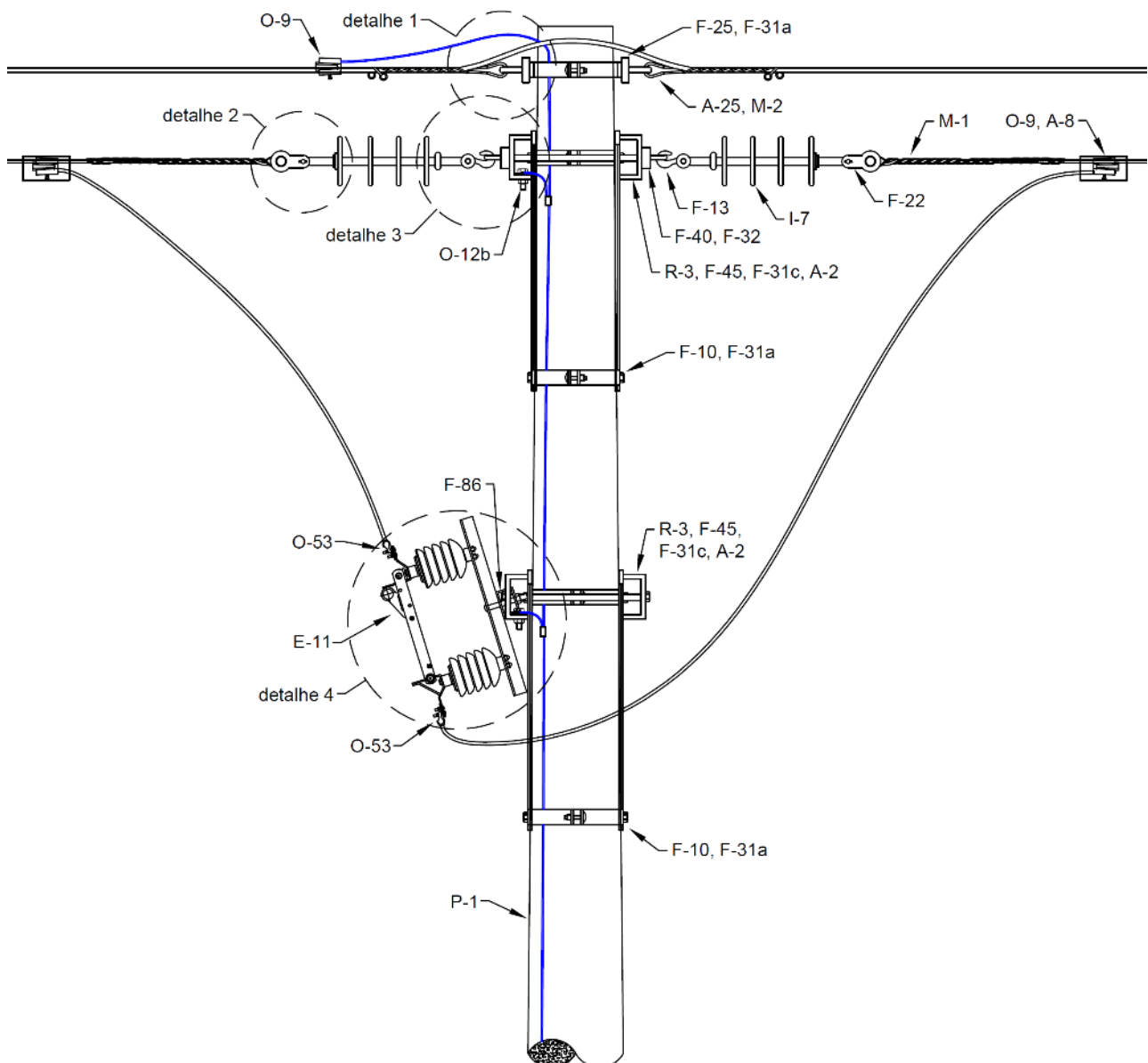
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Tensão kV	Afastamento mínimo mm		
	A	B	C
15kV	2000	1000	850
24,2kV / 36,2kV	2400	1400	1050



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

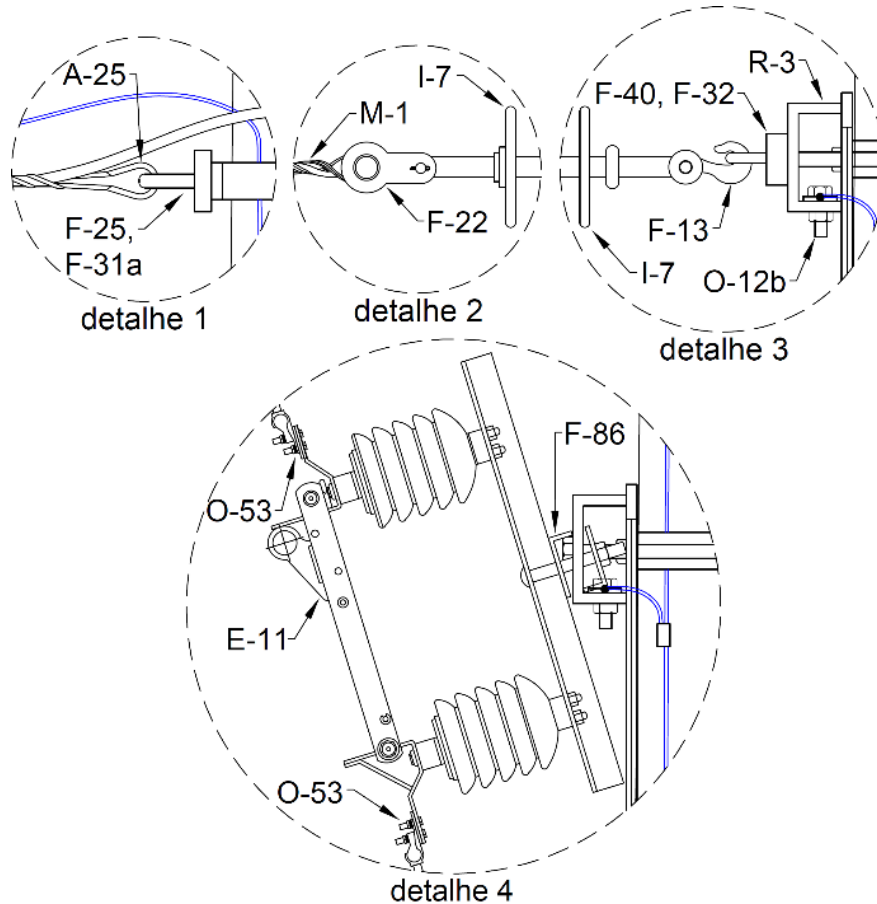
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	16			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-8	6	-		Manta para Conexão Cabo Coberto até 15kV, conforme PM-Br 220.11
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Secionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
F-10	5			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	6			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-19	4			Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-22	6			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	2			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30b	4			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	6			Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-31c	4			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	5			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-40	6			Porca-olhal, conforme PM-Br 410.39
F-45	4			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-86	6			Calço para chave faca, conforme PM-Br 480.13
I-7	6		6	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	6			Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
O-9a	3			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	6			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12b	2			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-53	6			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002
R-3	4		4	Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 45 – Lista de Materiais – Estrutura CE4-M4 SU (2º Nível)

NOTA: Para fixação da chave faca quando tensão igual ou superior a 24,2kV com cruzeta de 2400mm, deverá ser instalado na posição entre fixação da mão francesa e próxima chave faca, à 900mm do centro do poste ou na posição entre 1650mm e 750mm da cruzeta.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

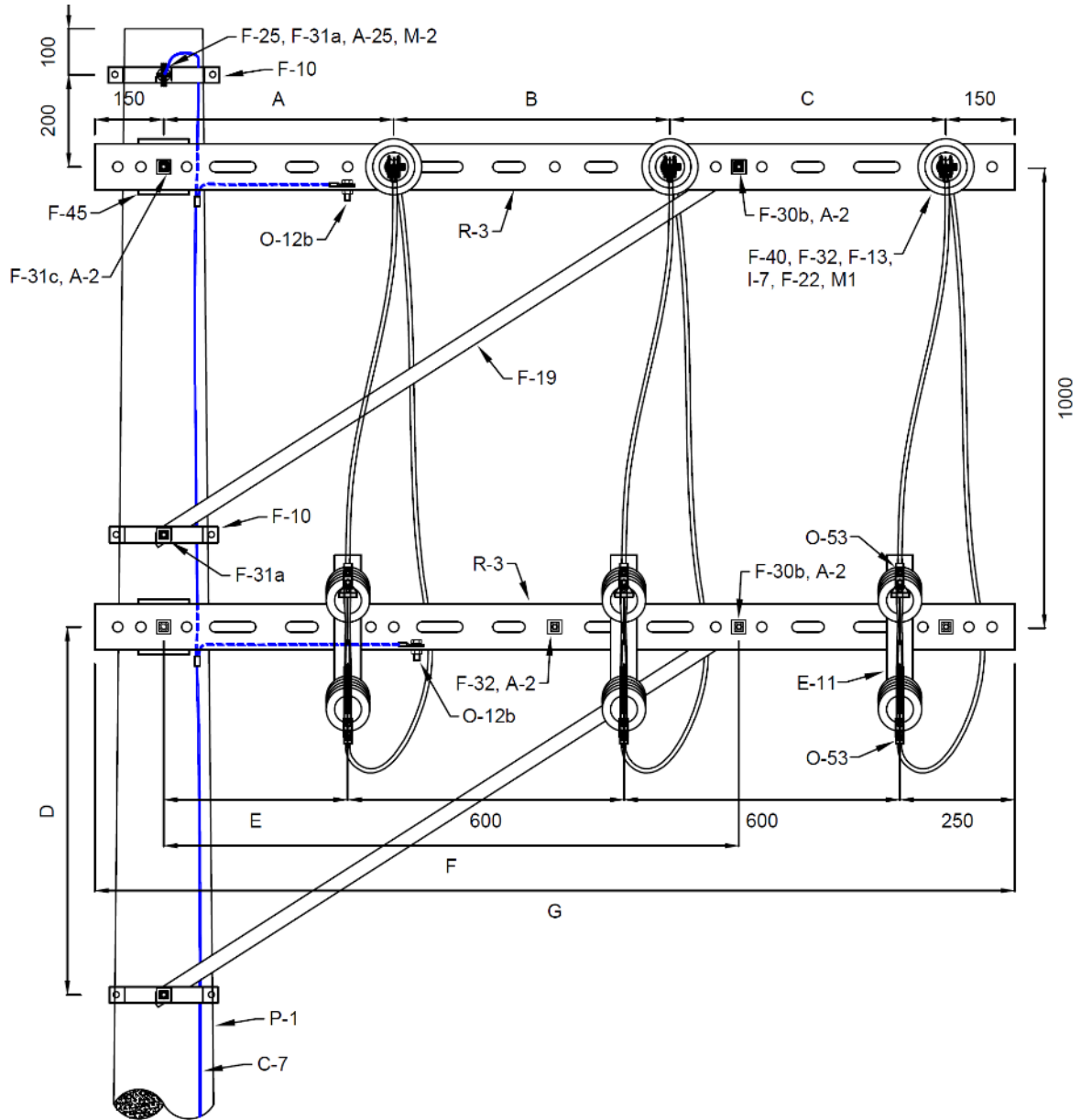
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 21 – Estrutura CE4 B4.SU_2º Nível



Tensão kV	Afastamento mínimo mm						
	A	B	C	D	E	F	G
15kV	450	650	600	800	400	1250	2000
24,2kV / 36,2kV	700	700	700	1200	800	1500	2400

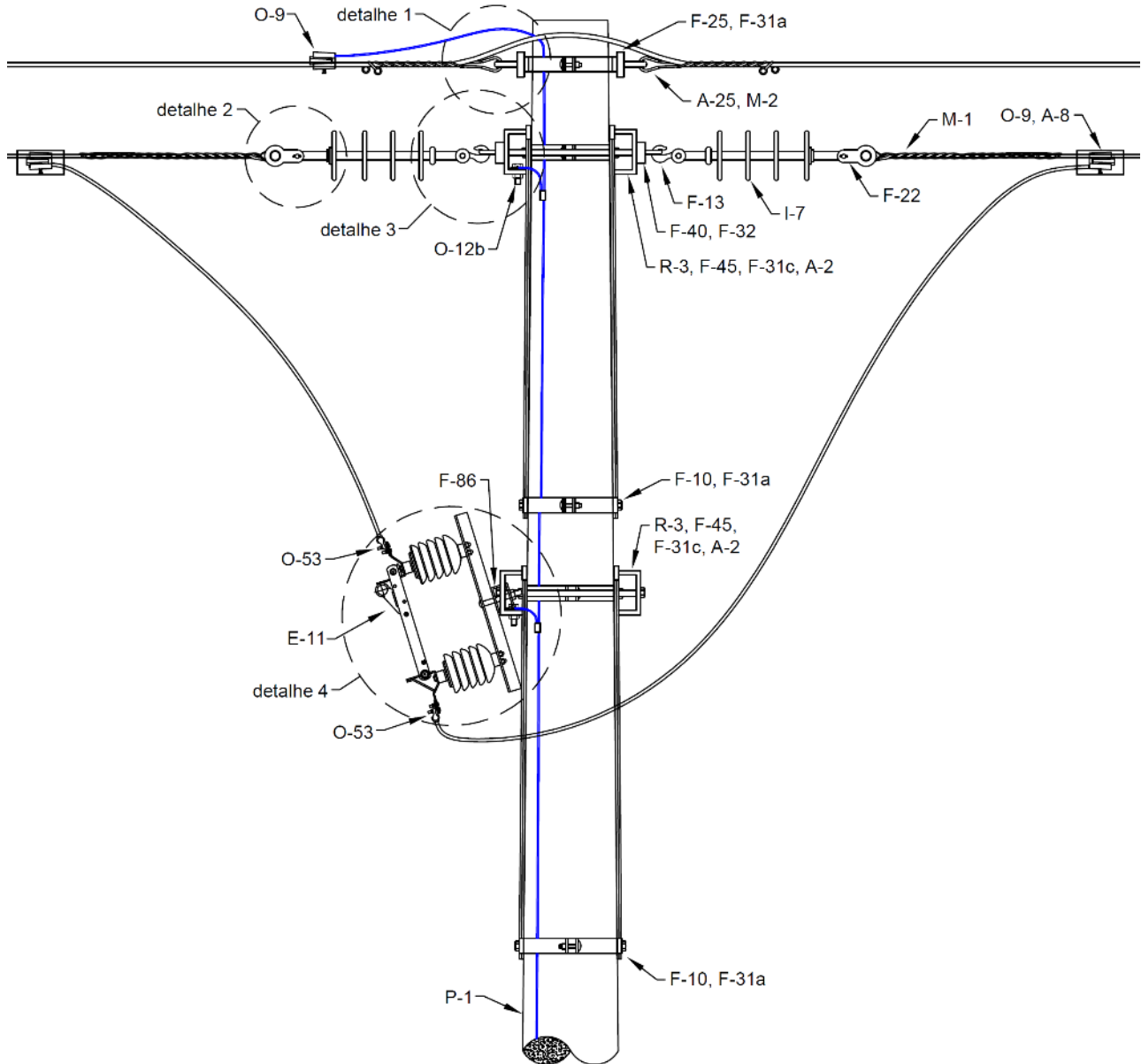
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

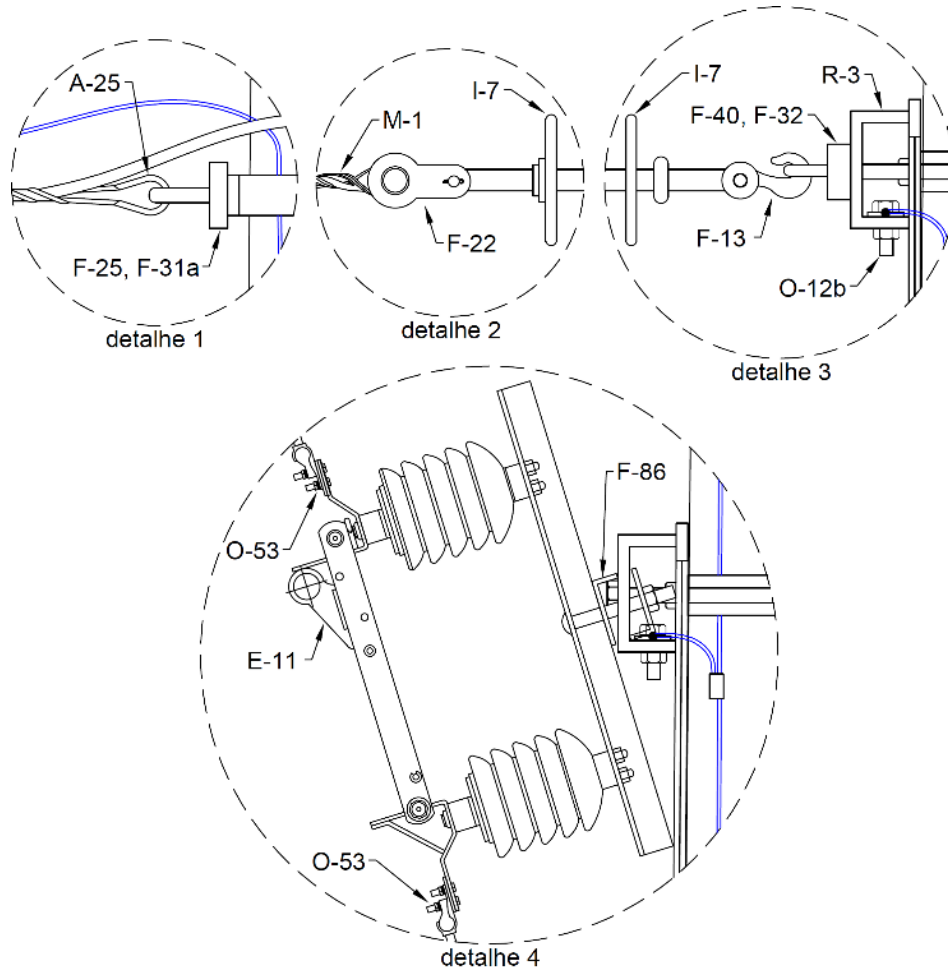
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	16			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-8	6	-		Manta para Conexão Cabo Coberto até 15kV, conforme PM-Br 220.11
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
F-10	5			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	6			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-19	4	4		Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-22	6			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	2			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30b	4			Parafuso cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	6			Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	4			Parafuso cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	5			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28
F-40	6			Porca-olhal, conforme PM-Br 410.39
F-45	4			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
F-86	6			Calço para chave faca, conforme PM-Br 480.13
I-7	6		6	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	6			Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
O-9a	3			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	6			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12b	2			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-53	6			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002
R-3	4		4	Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 46 – Lista de Materiais – Estrutura CE4-B4 SU (2º Nível)

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

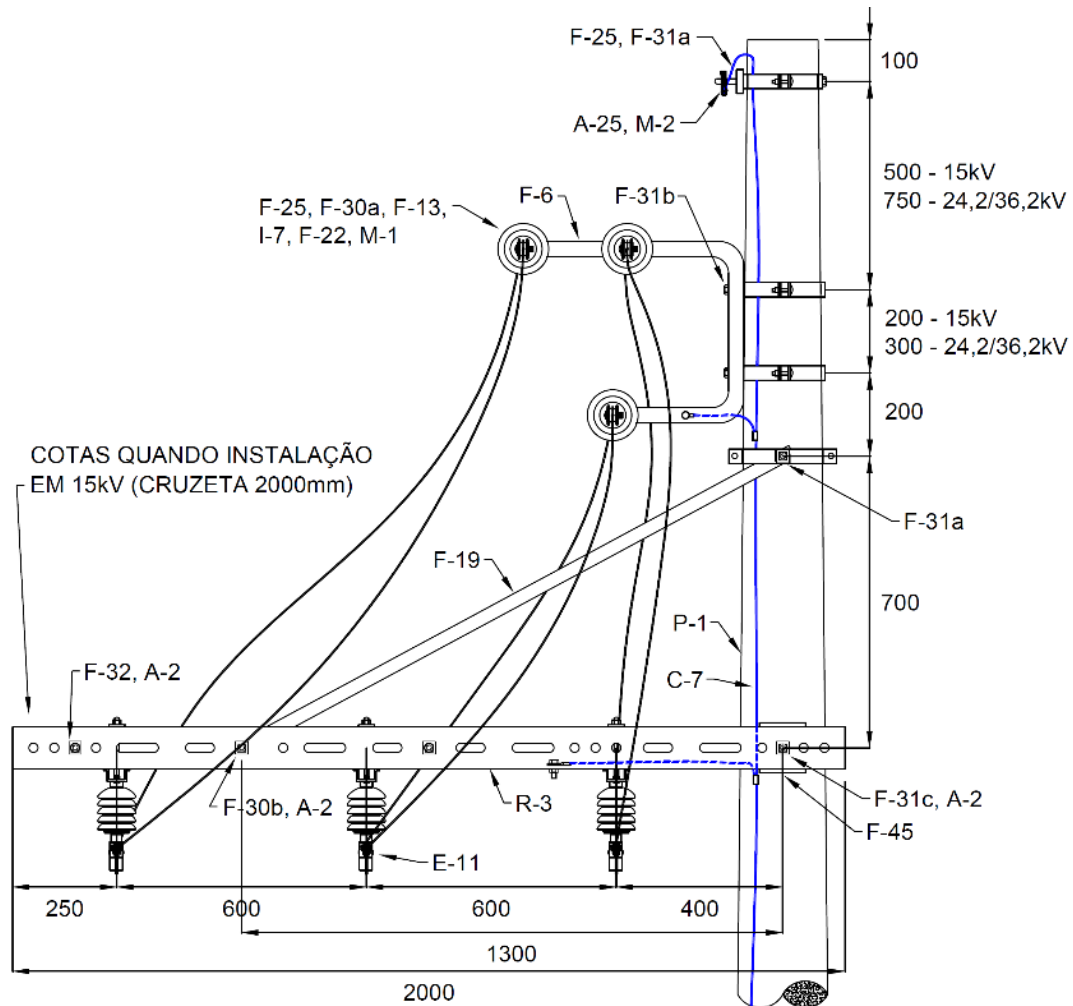
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 22 – Estrutura CE4 BSU (2º Nível)



Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

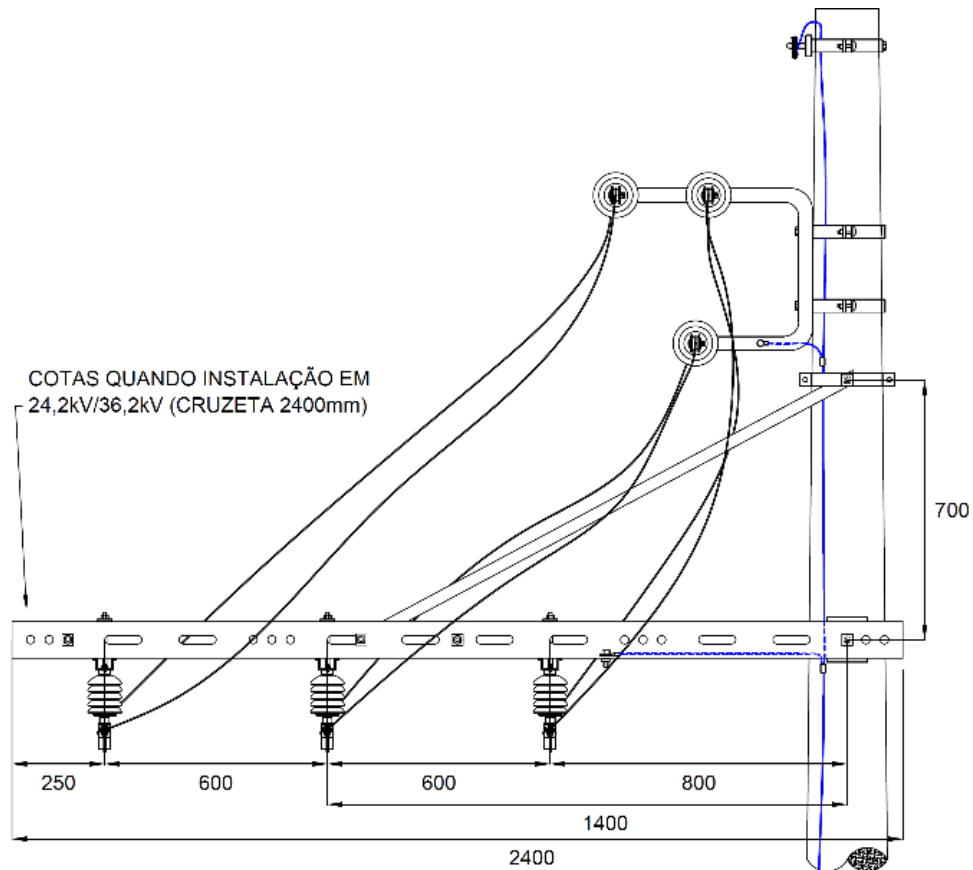
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



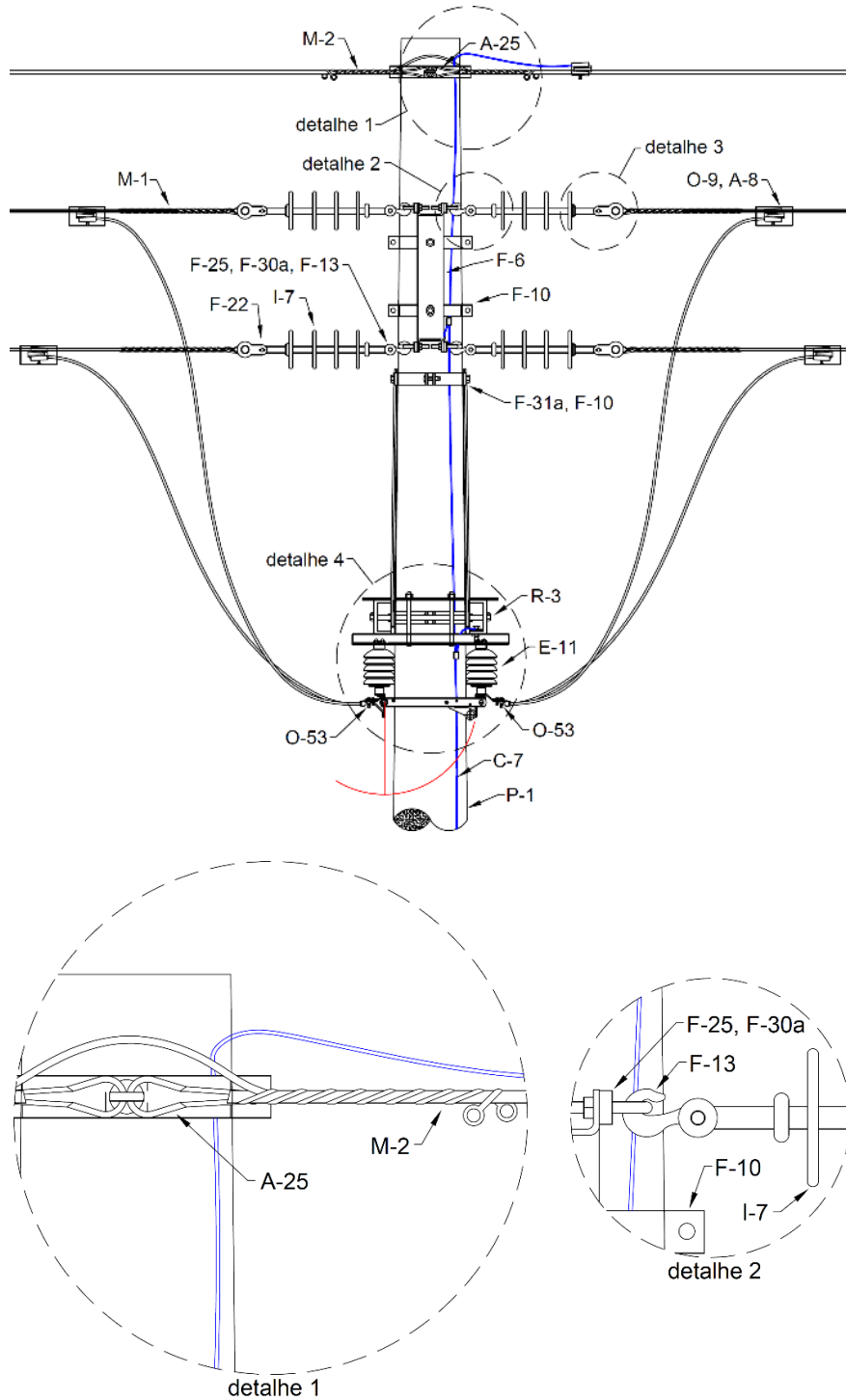
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



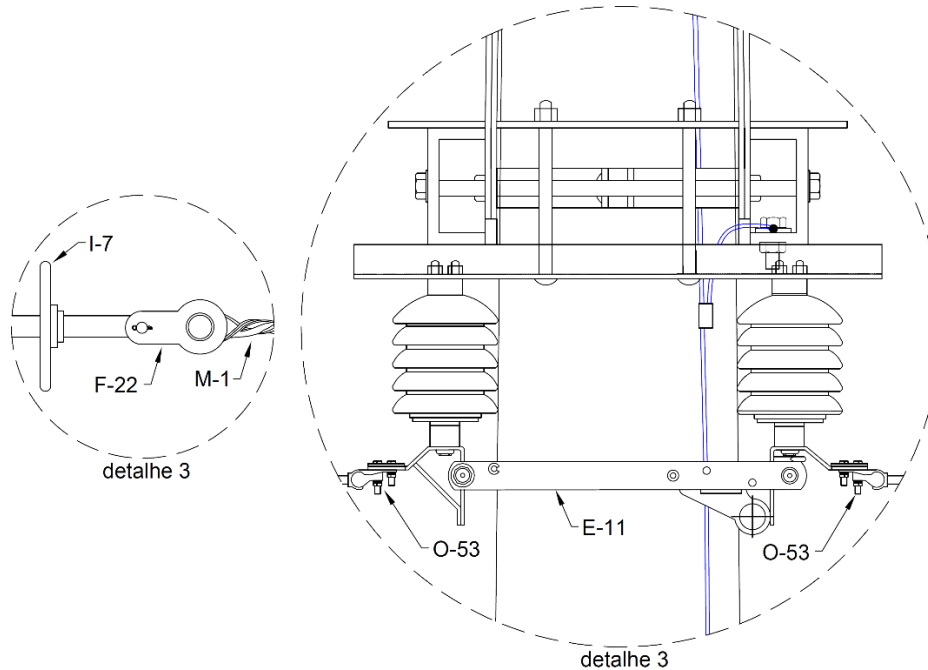
Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV
Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes



Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
A-2	10			Arruela quadrada 50x3x18mm, conforme PM-Br 410.03
A-8	6	-		Manta para Conexão Cabo Coberto até 15kV, conforme PM-Br 220.11
A-25	2			Sapatilha, conforme PM-Br 510.02
C-7	Variável			Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
E-11	3	3	3	Seccionador unipolar, conforme PM-Br 198.03
F-6	1	1		Braço tipo C, conforme PM-Br 455.01
F-10	5			Cinta para poste circular, conforme PM-Br 435.07
F-13	6			Gancho olhal, conforme PM-Br 510.04
F-19	2			Mão francesa perfilada, conforme PM-Br 430.01
F-22	6			Manilha sapatilha, conforme PM-Br 510.03
F-25	7			Olhal para parafuso, conforme PM-Br 410.05
F-30a	6			Parafuso de cabeça quadrada 45mm, conforme PM-Br 410.10
F-30b	2			Parafuso de cabeça quadrada 125mm, conforme PM-Br 410.10
F-31a	3			Parafuso de cabeça abaulada M16x45mm, conforme PM-Br 410.15
F-31b	2			Parafuso de cabeça abaulada M16x70mm, conforme PM-Br 410.15
F-31c	2			Parafuso de cabeça abaulada M16x150mm, conforme PM-Br 410.15
F-32	2			Parafuso de rosca dupla, conforme PM-Br 410.28

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Item	Quantidade			Descrição
	15kV	24,2kV	36,2kV	
F-45	2			Sela para cruzeta, conforme PM-Br 470.08
I-7	6		6	Isolador composto tipo bastão, conforme GSCC010
M-1	6			Alça em aço para condutores cobertos, conforme PM-Br 730.14
M-2	2			Alça pré-formada para cordoalha, conforme PM-Br 730.04
O-9a	3			Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-9b	6			Conector tipo cunha para cabos de alumínio, conforme PM-Br 710.54
O-12b	2			Conector terminal a compressão, 1 furo, conforme PM-Br 710.48
O-53	6			Conector terminal travante, conforme PM-Br 710.74
P-1	1			Poste de concreto de seção circular, conforme GSS002
R-3	2		2	Cruzeta de aço, conforme PM-Br 490.09

Tabela 47 – Lista de Materiais – Estrutura CE4 BSU (2º Nível)

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

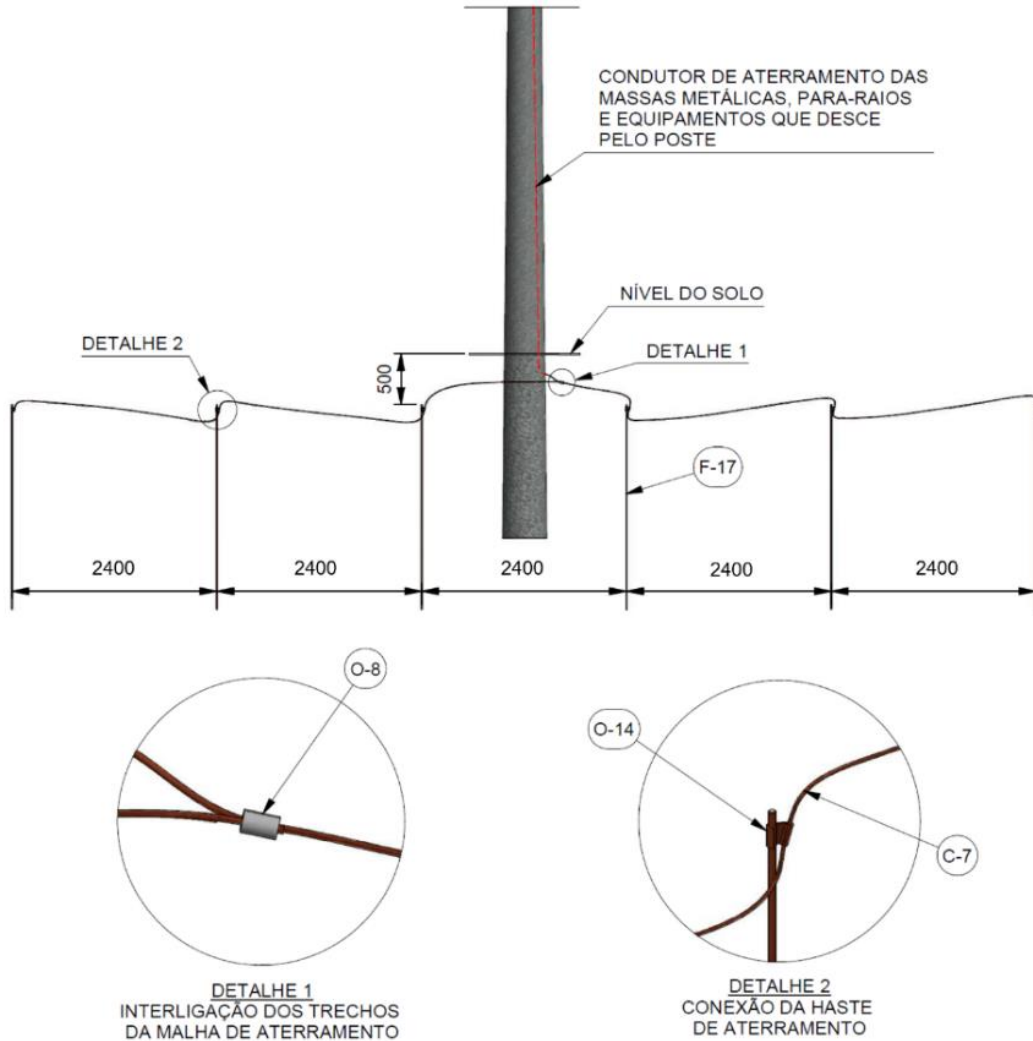
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 23 – Aterramento com 6 Hastes



Item	Quantidade	Descrição
C-7	11m	Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-17	6	Haste de aterramento de aço cobreado, conforme PM-Br 800.01
O-8	1	Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-14	6	Conector cunha para haste de aterramento, conforme PM-Br 710.40

Tabela 48 – Lista de Materiais – Aterramento com 6 Hastes

NOTAS:

- 1) Para definição do sistema de aterramento verificar as informações indicadas no item 7.8;
- 2) Devido a possíveis interferências subterrâneas, a configuração da malha de aterramento poderá ser alterada, desde que atenda as condições necessárias a segurança das pessoas e equipamentos, conforme item 7.8.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

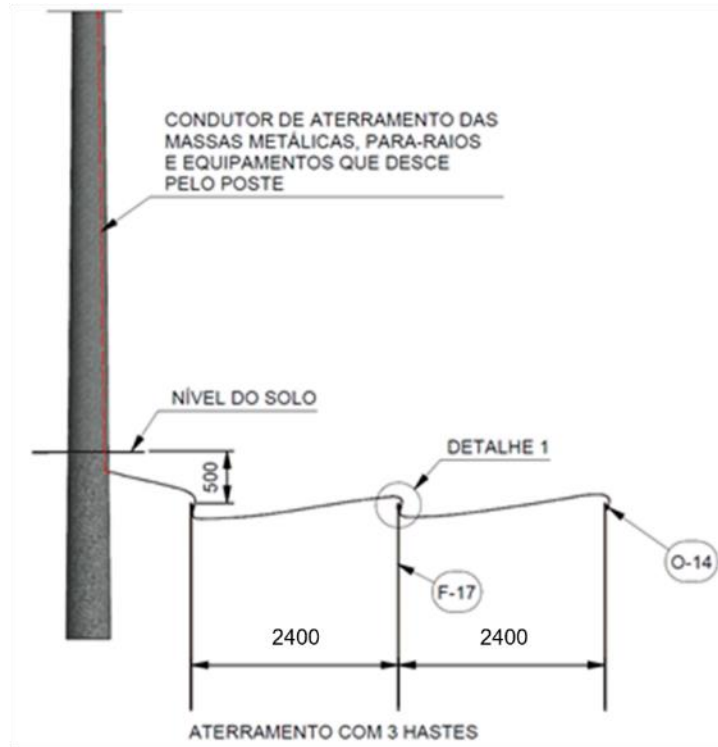
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 24 – Aterramento com 3 Hastes



Item	Quantidade	Descrição
C-7	5m	Cabo de aço cobreado 35mm ² , conforme PM-Br 805.02
F-17	3	Haste de aterramento de aço cobreado, conforme PM-Br 800.01
O-8	1	Conector cunha bimetálico, conforme PM-Br 710.39
O-14	3	Conector cunha para haste de aterramento, conforme PM-Br 710.40

Tabela 49 – Lista de Materiais – Aterramento com 3 Hastes

NOTAS:

- 1) Para definição do sistema de aterramento verificar as informações indicadas no item 7.8;
- 2) Devido a possíveis interferências subterrâneas, a configuração da malha de aterramento poderá ser alterada, desde que atenda as condições necessárias a segurança das pessoas e equipamentos, conforme item 7.8.

Assunto: Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão com Condutores Cobertos até 36,2kV

Áreas de aplicação

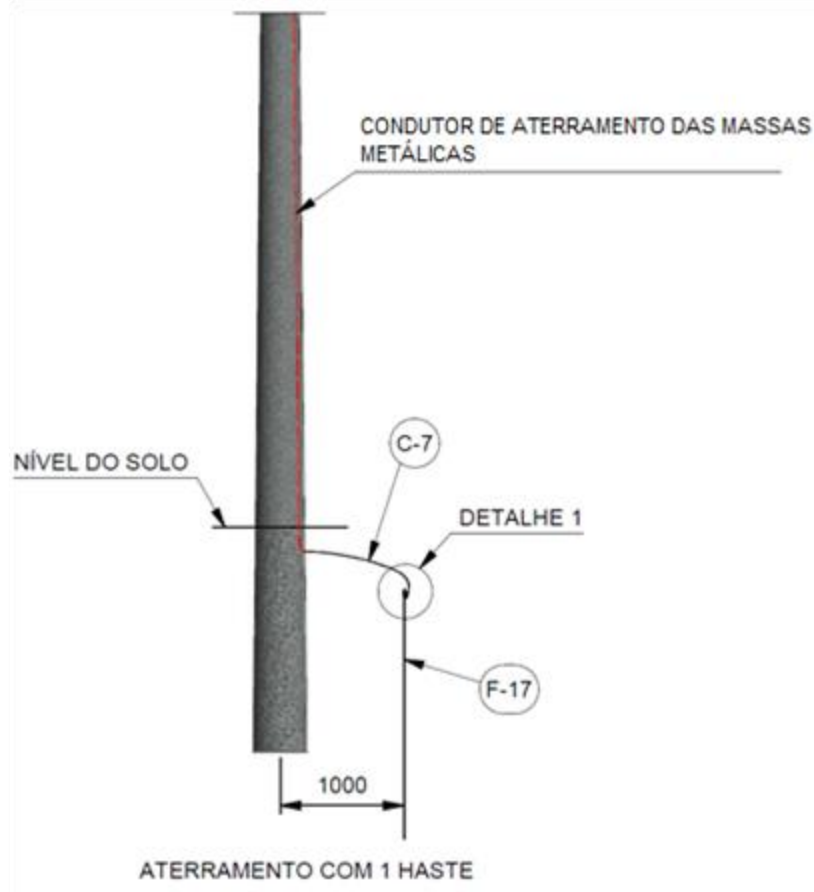
Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 25 – Aterramento com 1 Haste



Item	Quantidade	Descrição
F-17	1	Haste de aterramento de aço cobreado, conforme PM-Br 800.01
O-14	1	Conector cunha para haste de aterramento, conforme PM-Br 710.40

Tabela 50 – Lista de Materiais – Aterramento com 1 Haste

NOTA: Para definição do sistema de aterramento verificar as informações indicadas no item 7.8.