

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 1/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

SUMÁRIO

1. CONTROLE DE ALTERAÇÕES.....	3
2. DOCUMENTOS ANTECESSORES	4
3. OBJETIVO.....	5
4. CAMPO DE APLICAÇÃO	5
5. RESPONSABILIDADES.....	5
6. DEFINIÇÕES	5
6.1. AGÊNCIA NACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA	5
6.2. ÁREA DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE (APPS)	5
6.3. ATERRAMENTO.....	5
6.4. COMUNIDADES INDÍGENAS.....	5
6.5. COMUNIDADES QUILOMBOLAS	6
6.6. CABO OPGW.....	6
6.7. CABOS ÓTICOS.....	6
6.8. CABO PARA-RAIOS.....	6
6.9. COEFICIENTE DE CARREGAMENTO RESIDUAL ESTÁTICO.....	6
6.10. CONE DE APROXIMAÇÃO	6
6.11. DEFENSAS.....	6
6.12. DISTRIBUIDORA	6
6.13. DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA.....	7
6.14. ESFERA DE SINALIZAÇÃO	7
6.15. ESTRUTURAS.....	7
6.16. ESTRUTURA DE ANCORAGEM PARCIAL	7
6.17. ESTRUTURA DE ANCORAGEM TOTAL	7
6.18. ESTRUTURA DE SUSPENSÃO	7
6.19. ESTRUTURA PARA ÂNGULO OU DESVIO	7
6.20. ESTRUTURA PARA TRANSPOSIÇÃO OU ROTAÇÃO DE FASES	8
6.21. ESTRUTURA PARA DERIVAÇÃO	8
6.22. FAIXA PARALELA	8
6.23. FAIXA DE SERVIDÃO	8
6.24. LINHA AÉREA	8
6.25. LINHA DE SUBTRANSMISSÃO	8

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 2/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

6.26.	MAPAS DE ESTUDOS DE VENTO E TEMPERATURAS	8
6.27.	PLANO BÁSICO DE PROTEÇÃO AO VOO	8
6.28.	POSTES	10
6.29.	TALUDE	10
6.30.	TRAVESSIA	10
6.31.	ZONA DE AGRESSIVIDADE INDUSTRIAL	10
6.32.	ZONA DE AGRESSIVIDADE SALINA	10
7.	CONDIÇÕES GERAIS	10
7.1.	CONFIGURAÇÕES BÁSICAS	10
8.	ESTUDOS E DEFINIÇÃO DO PROJETO - TRAÇADO	12
8.1.	ESTUDO	12
8.2.	PROJETO	13
8.3.	IMPLANTAÇÃO DE LOTEAMENTOS ÀS MARGENS DA LINHA DE SUBTRANSMISSÃO	22
9.	REFERÊNCIAS	37
10.	ANEXOS	40
	ANEXO I – ALGORITMO DE FORMAÇÃO DA NOMENCLATURA DAS ESTRUTURAS	41
	ANEXO II – ESTRUTURAS PADRONIZADAS DAS DISTRIBUIDORAS PARA LINHA RURAL E URBANA	42
	ANEXO III – ESTAIS	176
	ANEXO IV – ATERRAMENTO DE CERCAS E PORTEIRAS	189
	ANEXO V – POSTES	194
	ANEXO VI – DEFENSAS	196
	ANEXO VII – DETALHE DAS ALTURAS DOS COMPONENTES	207
	ANEXO VIII – MONTAGEM ISOLADORES 02 CABOS POR FASE	217
	ANEXO IX – ESCADA PARA ESCALADA EM POSTE – ESCADA DE 1700 MM	219
	ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE CIRCULAR – MONTAGEM ILUSTRATIVA	220
	ANEXO IX- INSTALAÇÃO OLHAL PARAFUSO PARA ESCADA	221
	ANEXO X- ACESSIBILIDADE	222
	ANEXO XI- NUMERAÇÃO DAS ESTRUTURAS	223
	ANEXO XII- QUADROS	224
	ANEXO XIII – DIAGRAMAS DE INSTALAÇÃO DAS ESCADAS EM FUNÇÃO DO POSTE	242
	ANEXO XIV – CÁLCULO ILUSTRATIVO DA DISTÂNCIA VERTICAL DE SEGURANÇA	253

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 3/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

1. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior.
00	25/10/2019	Edição Inicial
01	28/10/2019	Ajuste de texto.
02	28/05/2021	ANEXO II: Estruturas desenhadas em escala. Indicação do comprimento da cadeia de isoladores, indicação das distâncias entre fases e estrutura, indicação do ângulo de blindagem do cabo para-raios, exclusão das torres de concreto urbanas autoportantes. ANEXO XI: Exclusão de disposição vertical entre subcondutores para dois cabos por fase
03	22/07/2025	Revisão da lista de materiais e desenhos das estruturas do ANEXO II: Atualização dos desenhos das estruturas de 03 postes nas figuras 06,07,11,12 e 13 com redução da distância entre postes de 04 para 03 metros e redução da distância do poste central do cabo para-raios. Atualização das estruturas de 02 postes em silhueta "H" nas figuras 05,08 e 10, com a exclusão da cruzeta VSH de sustentação do cabo para-raios, atualizado com para-raios duplo. Uso de escada para escalada de 1,70 m apenas para os postes circulares. Exclusão das escadas para escalada nos postes duplo T e despadronização das escadas para escalada de 1,00 m, 1,5 m e 2,5 m. Para amarração dos cabos de fase, atualização de alça preformada para grampo de ancoragem passante. Atualização da Figura Item 8.3.21.24: Permitido o uso de postes duplo T em áreas urbanas. Atualização da estrutura da figura 02 de cruzeta cosmos fixada por parafusos para cruzeta cosmos fixada por grampos. Inclusão da estrutura de disposição triangular dos condutores com isolador line-post na figura 21. ANEXO III: Atualização dos quantitativos de cordoalha para estaiamento das estruturas. ANEXO XII: Atualização dos Quadros 1 e 3 para os postes, adequando o quantitativo à especificação DIS-ETE-013. Atualização do Quadro 2 das alturas úteis das estruturas. Atualização do Quadro 24, cabo OPGW de 48 fibras para 24 fibras óticas e do Quadro 25 para os acessórios. Atualização do Quadro 41 dos materiais de sinalização linhas. Critérios: Item 8.3.12 Distâncias de segurança calculadas conforme a NBR 5422:2024 e exclusão da tabela de distâncias de segurança. Atualização do item 8.3.21.17 de Fundação conforme a NBR 5422:2024.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 4/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

(CONTINUAÇÃO)

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior.
03	22/07/2025	Atualização das Condições gerais: Atualização da tabela 2, com a inclusão do cabo 1/0 AWG CAA RAVEN para uso em cliente exclusivo de 69 kV, inclusão do cabo 740,8 MCM CAL FLINT e 795,0 MCM CAA TERN. Inclusão do item 8.3.19 relativo à medição dos campos elétricos e magnéticos.

2. DOCUMENTOS ANTECESSORES

Este documento substitui os seguintes documentos:

Documento	Rev.	Descrição	Substituição	Distribuidora
DIS-NOR-008	00	Critérios de Projetos de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	Total	Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Cosern, Neoenergia Elektro e Neoenergia Brasília
DIS-NOR-008	01	Critérios de Projetos de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	Total	Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Cosern, Neoenergia Elektro e Neoenergia Brasília
DIS-NOR-008	02	Critérios de Projetos de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	Total	Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Cosern, Neoenergia Elektro e Neoenergia Brasília

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 5/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

3. OBJETIVO

Estabelecer os critérios para elaboração dos projetos de linhas de subtransmissão em 72,5 kV com cabo para-raios, suportada em postes nas Distribuidoras do Grupo Neoenergia (Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Cosern e Neoenergia Brasília).

4. CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica para as Distribuidoras do Grupo Neoenergia Nordeste (Neoenergia Coelba, Neoenergia Celpe, Neoenergia Cosern) e Neoenergia Brasília.

5. RESPONSABILIDADES

Competem aos órgãos responsáveis pelo Planejamento, Engenharia, Suprimento, Elaboração de projetos, Construção, Manutenção e Operação do sistema elétrico cumprir e fazer cumprir este instrumento normativo.

6. DEFINIÇÕES

6.1. Agência Nacional de Energia Elétrica

Autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996, com a finalidade de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica.

6.2. Área de Preservação Permanente (APPs)

Área de Preservação Permanente, conforme definição da Lei nº 12.651/2012 é uma área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

6.3. Aterramento

É a ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

6.4. Comunidades Indígenas

As áreas ocupadas por povos indígenas, cujo relatório circunstanciado de identificação e delimitação tenha sido aprovado por portaria da FUNAI, publicada no Diário Oficial da União, ou áreas que tenham sido objeto de portaria de interdição expedida pela FUNAI em razão da localização de índios isolados.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 6/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

6.5. Comunidades Quilombolas

As áreas ocupadas por remanescentes das comunidades dos quilombos, que tenha sido reconhecida pelo Relatório Técnico de Identificação e Delimitação-RTID, devidamente publicado.

6.6. Cabo OPGW

São cabos constituídos por fibras óticas, revestidas e posicionadas em tubos preenchidos com geleia, reunidos ao redor de um elemento central dielétrico, protegidos por enfeixamento ou tubo de alumínio com uma ou duas camadas de fios metálicos, que têm capacidade de condução de corrente elétrica em curto-circuitos e descargas atmosféricas, o que possibilita a sua utilização, simultaneamente, como cabo para-raios.

6.7. Cabos Óticos

São cabos constituídos por fibras de vidro posicionados em tubos, para transporte de grandes quantidades de dados analógicos ou digitais, a grandes distâncias, em instalações aéreas, subterrâneas ou submarinas.

6.8. Cabo para-raios

Cordoalha ou cabo condutor CAA (cabos de alumínio com alma de aço) podem ser utilizados para captação de descargas elétricas.

6.9. Coeficiente de carregamento residual estático

O coeficiente que representa a redução de tração no cabo devido ao deslocamento da cadeia de suspensão na direção do cabo intacto.

6.10. Cone de Aproximação

Volume geométrico aéreo que representa o espaço necessário ao avião para pousos e decolagens com segurança em relação à pista de aeroportos.

6.11. Defensas

Estruturas de concreto ou metálicas utilizadas para a proteção dos postes contra abalroamento de veículos nos mesmos, visando manter a estabilidade mecânica da linha.

6.12. Distribuidora

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

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 7/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

6.13. Distâncias de Segurança

Afastamentos mínimos recomendados do condutor e seus acessórios energizados a quaisquer partes, energizadas ou não, da própria linha, do terreno ou dos obstáculos atravessados.

6.14. Esfera de Sinalização

Dispositivos esféricos de sinalização com diâmetro de 60 cm, na cor laranja ou vermelha, segundo os padrões de cores da tabela A.1 da NBR 7276:2005. São instalados em cabos aéreos com espaçamento máximo de 30 m entre si.

6.15. Estruturas

Elementos integrantes do projeto, que constituem os suportes mecânicos de sustentação dos cabos das linhas de subtransmissão.

6.16. Estrutura de Ancoragem Parcial

Estruturas empregadas em pontos intermediários da linha, para servir, normalmente, como ponto de tensionamento. Empregados no meio das linhas, com trações longitudinais equilibradas à frente e à ré. Devem resistir unilateralmente apenas aos esforços decorrentes do tensionamento dos cabos durante a montagem, ou após a ruptura de alguns deles, supondo-se ausência de ventos de máxima intensidade. São igualmente empregados em pontos de ângulo relativamente elevados. Projetistas recomendam o uso desse tipo de suporte a intervalos regulares ao longo das linhas, a fim de facilitar a manutenção e trabalhos de retensionamento de cabos quando necessário.

6.17. Estrutura de Ancoragem Total

São estruturas mais reforçadas da linha, também chamada de “Fim de Linha” que constituem os suportes utilizados no início e no fim das LTs, cabendo-lhes a responsabilidade de manter os cabos esticados, e, conseqüentemente, os isoladores empregados são de amarração devido à necessidade de resistirem as trações longitudinais transmitidas dos cabos.

São unilateralmente solicitadas pelas mesmas forças que atuam nos suportes de suspensão e, adicionalmente, pelas forças axiais longitudinais na condição de maior intensidade de vento. Por esse motivo, são os suportes mais solicitados e, portanto, apresentam estruturas mais robustas e pesadas.

6.18. Estrutura de Suspensão

Estruturas dimensionadas para suportar cargas normais verticais e cargas normais horizontais devido à ação do vento sobre os cabos e das próprias estruturas.

6.19. Estrutura para ângulo ou desvio

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 8/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Estruturas dimensionadas para suportar, além dos esforços verticais e transversais, também o desequilíbrio de tensões longitudinais nos alinhamentos que se cruzam. Para cruzamentos em ângulos pequenos, empregam isoladores de suspensão e, com ângulos elevados, isoladores de amarração.

6.20. Estrutura para transposição ou rotação de fases

Estruturas utilizadas para efetuar a transposição das fases, assegurando o equilíbrio eletromagnéticos das linhas, e, com isso, a igualdade das quedas de tensão nas três fases.

6.21. Estrutura para derivação

Estruturas utilizadas para seccionamento das linhas e alimentação de ramais.

6.22. Faixa paralela

É uma faixa fictícia, paralela à faixa de servidão da linha de subtransmissão necessária para assegurar a operação da linha, tendo em vista a existência de árvores de grande porte e de crescimento rápido ou plantação comercial no limite da faixa de passagem, cuja poda ou tombamento possam atingir as estruturas ou os cabos condutores e cabos para-raios da linha.

6.23. Faixa de Servidão

Área de terra com restrição imposta à faculdade de uso e gozo do proprietário, cujo domínio e uso é atribuído à concessionária, através de contrato ou escritura de servidão administrativa firmada com o proprietário, para permitir a implantação e manutenção de linhas de energia elétrica.

6.24. Linha Aérea

Conjunto de cabos condutores e ferragens, isoladores, estruturas de suporte, fundações, cabo guarda e/ou para-raios, aterramentos e acessórios diversos, utilizada para o transporte da energia elétrica entre subestações.

6.25. Linha de Subtransmissão

Linha elétrica que compõe o sistema de transmissão de energia em tensão igual ou superior a 69 kV e inferior a 230 kV.

6.26. Mapas de estudos de vento e temperaturas

Relatório técnico referente ao memorial descritivo para determinação das isotacas máximas previstas para as linhas de subtransmissão de determinada área de concessão da Distribuidora.

6.27. Plano Básico de Proteção ao Voo

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 9/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Fixa os limites horizontais e o aproveitamento em altura nas áreas próximas a aeroportos sujeitas a restrições (Decreto 68.920 de 15/07/1971).

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 10/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

6.28.Postes

Os postes utilizados neste padrão são peças padronizadas em concreto armado, de formato DT (Duplo "T") e circular ("R"), dimensionados para atender aos esforços mecânicos da linha e dos afastamentos mínimos requeridos.

6.29.Talude

É um plano de terreno inclinado (geralmente chamado de encosta) que limita a superfície de um maciço de rocha ou de solo.

6.30.Travessia

É a transposição de rodovias, ferrovias, oleodutos e rios navegáveis, por uma linha de subtransmissão ou de transmissão, obedecendo a critérios definidos e às exigências normativas dos órgãos envolvidos.

6.31.Zona de Agressividade Industrial

Área de um círculo imaginário, cujo centro é o ponto gerador da poluição, com um raio de 500m. Zona que requer a utilização de isoladores e postes específicos.

6.32.Zona de Agressividade Salina

É considerada como zona de agressividade salina, uma faixa compreendida entre o limite de preamar e uma linha imaginária em terra situada conforme abaixo determinado:

- a) Até 0,5 km em áreas com anteparos naturais ou construções com alturas superiores a três vezes a altura do poste;
- b) Até 1,0 km em áreas com anteparos naturais ou construções com alturas até três vezes a altura do poste;
- c) Até 3,0 km em áreas livres (sem anteparos).

7. CONDIÇÕES GERAIS

7.1.Configurações Básicas

7.1.1.As linhas de Subtransmissão Aéreas possuem três arranjos básicos para disposição dos condutores:

- a) Triangular: Configuração onde os condutores estão dispostos segundo o vértice de um triângulo;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 11/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

b)Horizontal: Configuração onde os condutores devem ser fixados em um mesmo plano horizontal. Sua utilização permite o uso de estruturas de menor altura para um mesmo condutor e vão, em

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 12/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

relação às outras disposições. Por exigir estruturas mais largas deve ser usado predominantemente nas áreas rurais;

c)Vertical: Configuração onde os condutores devem ser fixados em um mesmo plano vertical. Esta é uma disposição normalmente utilizada nas áreas urbanas, levando em consideração a limitação dos espaços disponíveis nas grandes cidades para a passagem das linhas, podendo, no entanto, ser utilizada estruturas horizontais ou triangulares para vãos grandes, travessias e entradas de subestações.

7.1.2.O projeto e construção das futuras linhas de subtransmissão devem ser realizados, aplicando de forma integrada, critérios gerais relacionados a funcionalidade das instalações, tecnologia, meio ambiente, condições de trabalho, confiabilidade e custos, cumprimento de normas, regulamentações existentes e condições de manutenção.

8. ESTUDOS E DEFINIÇÃO DO PROJETO - TRAÇADO

8.1. Estudo

8.1.1.A área de planejamento e estudos da subtransmissão da Distribuidora deve indicar através dos estudos de viabilidade econômica e expansão do sistema elétrico, os condutores e seus respectivos comprimentos estimados para as linhas, conforme as previsões de crescimento da demanda e do consumo, respeitando as características da região.

8.1.2.O estudo de viabilidade técnica de execução de um traçado é de grande importância, pois evita que ocorram imprevistos por ocasião da execução do projeto, provocando assim, modificações no projeto original com consequente alteração no custo final da obra.

8.1.3.Deve ser realizado estudo preliminar partindo-se de um traçado teórico, usando-se para isso, material cartográfico (ortofotocarta, mapas, cartas geográficas) e informações meteorológicas, que permitam uma boa definição do traçado.

8.1.4.De posse de dados iniciais devem ser realizadas visitas ao local para definir o melhor caminhamento possível da futura linha de subtransmissão.

8.1.5.Na fase de estudos devem ser evitados obstáculos que comprometam a execução da linha, assim como a operação e manutenção dela, tais como:

- a)**Áreas de preservação, conservação e proteção ambiental, como mata atlântica, bosques e regiões densamente arborizadas conforme as normas de meio ambiente vigentes;
- b)**Longas estradas de acesso às estruturas e com declives/taludes íngremes;
- c)**Rochas afloradas, morros e montanhas;
- d)**Travessias sobre rios e açudes muito largos, além de regiões pantanosas;
- e)**Caminhamento passando por vilas e/ou cidades;
- f)**Vias estreitas e sujeitas a trânsito intenso de veículos;
- g)**Áreas de mineração e propriedades privadas de grande valor;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 13/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

h)Edificações especiais provenientes de interesse da Administração Pública: Aeroportos, Zonas Militares etc.

8.1.6.A melhor escolha para um traçado deve obedecer aos seguintes princípios:

- a)**Viabilidade: os fatores e situações que podem impedir a construção devem ser considerados;
- b)**Unidades restritas: sítios arqueológicos, condições geológicas difíceis, sobrevoos proibidos, aeroportos etc. devem ser evitadas, e todas as informações serão reunidas para verificar a viabilidade;
- c)**Serviço normal: minimizar os locais com condições ambientais adversas e que levem a uma maior probabilidade de falha (por exemplo, alta poluição, ocorrência de raios, presença de vandalismo).

8.1.7.Durante a etapa de definição do traçado, devem considerados os seguintes aspectos:

- a)**Facilidade de construção, operação e manutenção, devendo, sempre que possível, escolher preferencialmente o caminhamento mais próximo das rodovias;
- b)**Problemas de indenização das propriedades, com a finalidade de minimizar os custos da obra;
- c)**Cidades, vilas, regiões mais povoadas e loteamentos devem ser tratados de maneira especial, mantendo contato com os órgãos municipais, estaduais e federais, para viabilização dos projetos, se for necessário.

8.1.8.Linha que passe por vilas e/ou pequenas cidades devem ser observados os seguintes obstáculos:

- a)**Áreas de interesse histórico, praças públicas etc.;
- b)**Calçadas estreitas;
- c)**Existência de tubulação de água, esgoto, gás e telecomunicação;
- d)**Redes aéreas e subterrâneas de distribuição e subtransmissão de energia existentes.

8.1.9.Na definição do traçado da linha deve-se procurar a menor distância com o menor número de ângulos e o menor número de obstáculos.

8.1.10.Na fase de definição do traçado da linha deve-se assegurar a possibilidade de implantação de vias de acesso até a faixa de servidão.

8.1.11.A definição do traçado da linha deve ser realizada com o apoio dos órgãos de manutenção de linhas, juntamente com a área de meio ambiente.

8.1.12.Na fase de estudo do traçado da linha, a vegetação deve ser preservada, limitando-se o corte de árvores ao estritamente necessário, de modo a prevenir o desencadeamento ou aceleração dos processos de erosão que venham a afetar mananciais existentes na região e ao mesmo tempo garantir a implantação, manutenção e operação do empreendimento.

8.2. Projeto

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 14/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.2.1.O projeto deve possuir informações referentes a descrição, as propriedades e os parâmetros dos solos e rochas típicos, necessários ao dimensionamento das fundações.

8.2.2.Os projetos de linhas aéreas em áreas urbanas e rurais deverão obedecer, no que concerne aos esforços de tração o que determina as normas NBR 5422 e a IEC 60826.

8.2.3.No projeto deve ser informado o sentido da Carga e da Fonte para que a convenção estabelecida em relação às fases seja única durante as etapas de projeto, construção e manutenção. Essa convenção é definida, considerando um observador de costas para fonte e olhando de frente para a estrutura, iniciando as fases da esquerda para direita, de cima para baixo, independentemente da estrutura.

8.2.4.Caso seja necessário, o projeto deve possuir uma descrição das fundações típicas recomendadas para a linha, considerando-se todos os tipos de estruturas utilizadas.

8.2.5.O projeto deve possuir critérios bem definidos com vista a prevenção do aumento da solicitação mecânica no condutor em razão da possível ocorrência de fortes rajadas de vento.

8.2.6.O projeto deve possuir critérios bem definidos para minimizar o possível impacto de qualquer cenário referente a rompimento de condutor.

8.2.7.A planta chave da linha de subtransmissão em área rural deve possibilitar visão de conjunto do sistema de mapas planimétricos e semicadastrais.

8.2.8.Todo projeto deve considerar a intervenção com o sistema energizado (linha viva).

8.2.9.Todas as linhas devem contemplar cabo para-raios.

8.2.10.Podem ser instalados cabos que permitam o transporte de dados e comunicação.

8.2.11.Não devem ser usadas soluções com estruturas ou materiais não padronizados. Caso seja necessária essa demanda especial, deve ser analisada e aprovada pela área de Normalização.

8.2.12.A incorporação de materiais com nova tecnologia somente deve ocorrer quando se tenha demonstrada suficiente experiência em linhas em operação e estejam devidamente homologados junto à Distribuidora.

8.2.13.Projeto Básico

É a etapa do empreendimento onde se definem os tipos de estruturas, as condições de projeto, o caminhamento da linha e o levantamento da necessidade da obtenção de licenças dos órgãos responsáveis pelo meio ambiente.

8.2.14.Projeto Executivo

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 15/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.2.14.1. É a etapa do projeto onde se faz a plotação das estruturas, catenárias da linha, sistema de aterramento na planta perfil, para definição dos quantitativos de materiais, projetos de travessias, tabelas de flechas e esforços, lista de construção e memoriais descritivos.

8.2.14.2. Antes do desenvolvimento do projeto executivo da linha, o seu caminhamento deve ser submetido à análise e aprovação dos órgãos de planejamento, manutenção, meio ambiente e operação da Distribuidora.

8.2.14.3. Para desenvolvimento do projeto executivo de linhas de subtransmissão em áreas rurais, deve-se observar os seguintes critérios:

- a) Evitar rochas afloradas, morros e montanhas;
- b) Evitar travessias sobre rios, açudes e regiões pantanosas;
- c) Evitar mata atlântica, bosques e regiões densamente arborizadas;
- d) Evitar pontos sujeitos a erosão;
- e) Locar estruturas nas proximidades dos obstáculos de maior altura;
- f) As flechas dos cabos, quando em repouso, devem ser consideradas na condição mais desfavorável, no que se refere à verificação das distâncias de segurança verticais;
- g) Evitar caminhamento passando por vilas e/ou cidades.

8.2.14.4. Para desenvolvimento do projeto executivo de linhas de subtransmissão em áreas urbanas, cidades ou vilas, devem-se observar os seguintes critérios:

- a) Evitar estruturas nas esquinas;
- b) Não devem ser projetadas estruturas na entrada de residências e pontos comerciais;
- c) Evitar estruturas nas curvas e pontos sujeitos a choque de veículos;
- d) Locar estruturas nas proximidades dos obstáculos de maior altura;
- e) Evitar pontos sujeitos a erosão;
- f) Nos cruzamentos de ruas, conservar uma altura dos condutores em relação ao solo, suficiente para a implantação de futuras redes de distribuição (RDs);
- g) Os projetos das linhas devem sempre contemplar traçados que não interfiram em áreas de intensa arborização, dando preferência às ruas e avenidas mais largas;
- h) Escolher o traçado mais eficiente (linha reta), minimizando número de suportes nos vértices (ângulos) e as mudanças de direção;
- i) Devem ser previstas “defensas” para as estruturas metálicas em locais específicos e de grande probabilidade de acidentes de trânsito;
- j) As linhas de subtransmissão dentro do perímetro urbano devem ocupar, o máximo possível, os corredores urbanos mais largos, de modo a não comprometer as distâncias de segurança, a sua operação e manutenção;
- k) Critério de Acessibilidade:
Quando ocupar calçada, a locação do poste deve ser próxima ao meio fio, deixando espaço livre para circulação de cadeirante.

8.2.14.5. As flechas dos cabos, quando em repouso, devem ser consideradas na condição mais desfavorável, no que se refere à verificação das distâncias de segurança verticais.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 16/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.2.14.6. Quando necessário, após a elaboração do projeto executivo deve ser dada entrada na Declaração de Utilidade Pública – DUP, para fins de desapropriação e instituição de servidão administrativa de áreas de terras necessárias à implantação de instalações de concessionários de energia elétrica.

8.2.14.7. A estrutura RS-LT-PR-1 deve ser montada com a cruzeta e braço no lado do poste que estiver voltado para a fonte supridora de energia elétrica na configuração normal.

8.2.14.8. Objetivando evitar desligamentos oriundos de correntes induzidas, nos casos de estruturas com circuito simples ou duplo, as fases devem ser distribuídas seguindo o faseamento da subestação. Os indicativos de fase representados nos diagramas são ilustrativos.

8.2.15. Funções das Estruturas nas Linhas

A NBR 5422 especifica as cargas atuantes, bem como as hipóteses de carga a serem consideradas nos projetos e cálculos dos suportes das linhas, a saber:

8.2.15.1. Cargas Verticais:

- a) Componentes verticais dos esforços de tração dos cabos (condutores e para-raios);
- b) Peso dos acessórios de fixação dos cabos (ferragens e isoladores);
- c) Peso próprio do suporte e eventual cargas verticais, devido ao estaiamento;
- d) Sobrecargas de montagem, manutenção e/ou outras eventuais.

8.2.15.2. Cargas Horizontais Transversais:

- a) Ação do vento sobre os cabos e respectivos acessórios de fixação;
- b) Ação do vento sobre o suporte, na direção normal da linha;
- c) Componentes horizontais dos esforços de tração dos cabos e esforços horizontais introduzidos pelo estaiamento.

8.2.15.3. Cargas Horizontais Longitudinais:

- a) Componentes horizontais dos esforços dos cabos e esforços introduzidos pelo estaiamento;
- b) Ação do vento sobre o suporte, na direção normal da linha.

8.2.16. Critérios de projetos de estruturas de LTs conforme conceitos de confiabilidade:

8.2.16.1. As linhas de subtransmissão devem ser projetadas para os diferentes níveis de confiabilidade, levando-se em consideração os requisitos locais e as funções desempenhadas pela linha, em conformidade com a IEC 60826:2017.

8.2.16.2. Os parâmetros meteorológicos devem ser calculados utilizando a teoria de valores extremos baseado no nível de confiabilidade estipulado para o projeto eletromecânico.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 17/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.2.16.3. Para modelagem dos valores extremos, a norma IEC 60826:2017 propõe três níveis de confiabilidades, conforme tabela 01 abaixo:

Tabela 01 – Níveis de confiabilidade para linhas de transmissão

Nível de Confiabilidade	1	2	3
T (anos), período de retorno da variável meteorológica	50	150	500

8.2.16.4. O nível de confiabilidade do projeto eletromecânico, expresso pelo período de retorno do vento extremo, deve ser compatível com um nível intermediário entre os níveis 2 e 3 preconizados na norma IEC 60826:2017. Deve ser adotado período de retorno do vento igual ou superior a 150 anos para linha de subtransmissão de tensão nominal igual ou inferior a 230 kV.

8.2.16.5. Recomenda-se que os projetos de linhas aéreas de subtransmissão, respeitando as condições climáticas da área de concessão de cada Distribuidora, assim como a velocidade máxima de vento, tomem como referência os mapas de estudos de vento e temperaturas, para estudo técnico na fase de projeto.

8.2.16.6. Caso a Distribuidora não disponha de mapas de estudos de vento e temperaturas, na elaboração do projeto de linhas aéreas de subtransmissão, pode-se utilizar as orientações contidas na NBR 5422.

8.2.16.7. A norma IEC 60826:2017 recomenda verificar a existência de correlação entre a velocidade do vento e a altitude e/ou temperatura no local considerado. Inicialmente, pressupõe-se como referência uma temperatura de 15°C e altitude ao nível do mar.

8.2.17. Condutores

8.2.17.1. Os condutores a serem utilizados nas linhas de subtransmissão são definidos a partir dos estudos realizados pela Área de Planejamento. As linhas de subtransmissão podem ser projetadas com cabos de alumínio nus com alma de aço zincado (CAA), cabos de alumínio – liga (CAL) ou em situações especiais, como em áreas densamente povoadas, cabo de alumínio Termorresistente (T–CAA).

8.2.17.2. A temperatura de projeto deve considerar 75°C, incluindo o fator de CREEP.

8.2.17.3. O cabo condutor TERN é de uso exclusivo para Neoenergia Brasília. Em caso de uso na Neoenergia Nordeste, devem ser consultadas previamente as áreas de Planejamento e Normalização de Subestações. Ainda, para o cabo TERN, o projetista deve avaliar a aplicabilidade para as estruturas deste padrão.

8.2.17.4. Em projeto de linha de subtransmissão cujo traçado passe por ambiente marítimo, continuamente exposto a névoa salina, recomenda-se a utilização de cabo alumínio – liga (CAL).

8.2.17.5. Os condutores nus para uso em linhas de subtransmissão têm as seguintes características básicas, conforme Tabela 02

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 18/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Tabela 02 – Características Básicas

Tipo do cabo	Formação	Sessão (mm²)	Diâm. (mm)	Massa (kg/km)	Carga de Ruptura (daN)	Resist. 75 °C- 60 Hz (Ω/km)	Corrente(A) a 75°C(*)
336,4 MCM CAA (LINNET)	26x2,89+7x2,25	198,39	18,30	688,39	6375	0,2032	594
636 MCM CAA (GROSBEAK)	26x3,97+7x3,09	374,70	25,16	1301,25	11340	0,1075	887
246,9 MCM CAL (ALLIANCE)	7x4,77	125,10	14,31	342,60	3743	0,3194	445
465,4 MCM CAL (CAIRO)	19x3,98	236,40	19,90	645,70	7074	0,1696	664
1/0 AWG CAA (****) (RAVEN)	6x3,371+1x3,371	62,47	10,11	216,13	1984	0,7090	273
4/0 AWG CAA (PENGUIN) (**)	6x4,77+1x4,77	125,09	14,31	434,68	3819	0,3797	408
740,8 MCM CAL (FLINT)	37x3,59	374,50	25,13	1028,00	10677	0,1075	887
795,0 MCM CAA (TERN) (***)	45x3,38+7x2,25	430,65	27,01	1333,4	9998	0,0876	1000

(*) Fonte: catálogo Nexans, temperatura ambiente de 25°C e velocidade do vento de 1m/s, com sol.

(**) Utilizado para uso em cliente exclusivo e como cabo de proteção.

(***) Cabo para aplicação em Neoenergia Brasília. Para aplicação no Nordeste, deve-se consultar as áreas de Planejamento e Normalização de Subestação.

(****) Utilizado para uso em cliente exclusivo.

8.2.17.6. Para o cabo para-raios a flecha na condição de maior duração deve ser de 90% da flecha do cabo condutor na temperatura mínima.

8.2.17.7. A flecha dos cabos, quando em repouso, deve ser considerada na condição mais desfavorável, no que se refere à verificação das distâncias de segurança.

8.2.17.8. Nas estruturas de ancoragem os conectores devem ficar no ponto médio do jumper.

8.2.17.9. Assegurar um distanciamento mínimo de 25 m entre o ponto de fixação da emenda e o grampeamento.

8.2.17.10. Para as linhas urbanas, não devem ser utilizadas emendas nas obras de expansão.

8.2.17.11. Para as linhas rurais, caso seja necessário, uma emenda por tramo a cada 3,5 km de linha.

8.2.17.12. Não devem ser utilizadas emendas nas obras de expansão, principalmente nos cabos condutores em vãos quando de travessias de ruas, avenidas, viadutos, rodovias, ferrovias, vales, águas navegáveis e no cruzamento com outras linhas e em vãos de grandes dimensões, onde a vibração nos cabos é significativa.

8.2.17.13. Devem ser previstos, na etapa de projeto básico e executivo, a redução dos efeitos futuros do movimento induzido pelos ventos. Em função da extensão do vão, velocidade do

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 19/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

vento e das características da região onde a linha vier a ser implantada, deve-se instalar amortecedores

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 20/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

de vibração nos condutores com base no memorial de cálculo para sua aplicação. Os amortecedores de vibração estão indicados no Quadro 40 do ANEXO XII.

8.2.17.14. Os componentes antivibratórios para o cabo condutor e para o cabo para-raios devem ser amortecedores do tipo stockbrigde ou preformado. No caso de utilização do amortecedor preformado para cabo condutor do tipo CAA, este está limitado ao condutor de bitola 336,4 MCM.

8.2.18. Faixa de Servidão

8.2.18.1. Para as linhas rurais, a faixa de servidão deve ser variável, calculada conforme NBR 5422, porém com faixa mínima de 15 m (7,5 m para cada lado)

8.2.18.2. Para as linhas urbanas a faixa de servidão deve ser variável, calculada conforme NBR 5422.

8.2.18.3. Para linha de subtransmissão em áreas urbanas, sem faixa de servidão instituída, deverão ser respeitadas as distâncias mínimas de segurança, nas proximidades dela. Os limites de utilização nas proximidades das linhas nessas áreas deverão estar perfeitamente identificados, principalmente pelo fato de que a maior densidade populacional nos grandes centros urbanos eleva a exposição das pessoas a condições de riscos indesejáveis.

8.2.18.4. Caso nos limites da faixa de servidão venha a existir plantações comerciais ou não de pinus, eucalipto ou quaisquer árvores de grande porte, deve ser constituída uma faixa paralela adicional a faixa de servidão com largura de 30 m (15 m para cada lado do eixo) para linhas de subtransmissão de 72,5 kV. Os brotos de eucaliptos, remanescentes da erradicação serão eliminados com a utilização de inibidor de crescimento vegetal não poluente, por firma especializada.

8.2.18.5. Devido aos riscos a terceiros e às instalações da Distribuidora, é terminantemente proibido, dentro da faixa de servidão, o emprego do fogo, como método despalhador e facilitador do corte de cana-de-açúcar, conforme Art.1º, III, alínea a e Art.16º, do decreto nº 2661/98.

8.2.18.6. Em todos os casos deve ser obtida licença ambiental emitida pelo órgão responsável, antes da aplicação de qualquer agente químico para supressão vegetal.

8.2.18.7. As negociações e contratos com os proprietários das terras para a permissão de passagem da faixa de servidão devem ser realizados, conforme legislação vigente e definições do órgão regulador devendo ser registrados em cartório público. Desse modo, todas as ações indenizatórias, quer sejam registros das servidões ou aquisições, deverão constar em escritura pública, quando possível, ou no Cartório de Títulos.

8.2.18.8. A faixa de linha de subtransmissão, no que se refere ao uso e ocupação caracterizam-se como locais com restrições. A ocupação adequada e a conservação da faixa de servidão e de segurança estabelecem, por meio da NBR 5422, os critérios a serem observados para a

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 21/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

convivência da linha de subtransmissão com obstáculos e com a execução de atividades por terceiros na faixa de passagem e no seu entorno.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 22/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.2.18.9.Toda e qualquer utilização da faixa de servidão, em áreas rurais ou urbanas, deverá ser precedida de análise técnica e autorização por parte da Distribuidora, sendo que a solicitação e a devida permissão, ou proibição, deverá ser formalizada por escrito.

8.2.18.10.Sob linha de subtransmissão projetada ou existente em canteiro central de via públicas não deve ser permitida a instalação de postes de telefonia, postes de iluminação pública, linhas e redes de distribuição, salvo por decisão da Distribuidora.

8.3. Implantação de loteamentos às margens da linha de Subtransmissão

8.3.1.A implantação de loteamentos em áreas de expansão urbana, onde existem uma ou mais linhas de subtransmissão, deverá obedecer a critérios que assegurem a operação, manutenção e segurança das instalações das linhas e de terceiros.

8.3.2.Para o caso de uma única linha, deverão ser construídas ruas marginais à linha de subtransmissão separadas por um canteiro central, sem passeio. Na classe de tensão de 69 kV o canteiro deverá ter no mínimo 15 metros de largura, 7,5 metros para cada lado do eixo da linha de subtransmissão.

8.3.3.O canteiro central deverá sempre ser limitado por meio fio de pedra ou concreto.

8.3.4.No canteiro central, não será permitida a instalação de passeios ou quaisquer benfeitorias tais como: edificações, áreas de estacionamento de veículos, de esporte, recreação e lazer ou outras atividades que impliquem na permanência ou aglomeração de pessoas sob as linhas de subtransmissão, podendo ser implantados projetos paisagísticos com vegetação de pequena altura. Em nenhuma hipótese o canteiro central poderá ser considerado como Área Verde do loteamento.

8.3.5.Na reurbanização de áreas e implantação de novos loteamentos, em locais onde existir uma ou mais linhas com tensão igual ou superior a 69 kV, deverão ser elaborados pelo interessado estudos específicos de interferência do empreendimento com a linha, e apresentados para aprovação desta Distribuidora.

8.3.6.Na definição do arruamento, as ruas deverão estar preferencialmente fora da faixa de servidão, sendo expressamente proibido parar e/ou estacionar veículos nesta área, devido aos riscos para as pessoas e para as instalações da Distribuidora.

8.3.7.Prolongamentos de arruamentos já existentes, paralelos ao longo do eixo da linha de subtransmissão, com canteiro central de dimensões inferiores às indicadas serão analisados pela Distribuidora.

8.3.8.O ângulo de cruzamento de arruamentos com a linhas de subtransmissão deve ser no mínimo de 15°.

8.3.9.Edificações não permitidas

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 23/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.9.1. Dentro da faixa de servidão não são permitidas edificações ou atividades que propiciem a permanência ou aglomeração constante ou eventual de pessoas ou aquelas que impeçam ou dificultem a operação da linha de subtransmissão, bem como risco à população e usuários do local.

- a) A instituição de área verde, ainda que em área interna a loteamento, com vegetação de porte incompatível com a utilização da linha de distribuição;
- b) Instalações e/ou construções residenciais de qualquer natureza, tais como edículas, garagens, barracos, favelas, estacionamentos e residências;
- c) Instalações e/ou construções industriais de qualquer natureza, tais como olarias, fornos, chaminés, estações de bombeamento, depósitos, galpões, escritórios, guaritas etc.;
- d) Instalações e/ou construções comerciais de qualquer natureza, tais como bares, depósitos, bancas de jornal, barracas, “trailers”, lojas, salas de jogos etc.;
- e) Instalações e/ou construções Instalações e ou construções agropastoris, tais como currais, chiqueiros, galinheiros, granjas, silos, cochos, bebedouros, estábulos ou similares, e estacionamentos de máquinas agrícolas; etc.;
- f) Instalações e/ou construções de igrejas, salões comunitários, templos, escolas e cemitérios, entre outros;
- g) Áreas para a prática de esporte que impliquem na permanência de pessoas no local e/ou lazer, tais como praças, clubes, piscinas, parques infantis, campos de futebol, quadras esportivas, bancos de jardim, coretos, pistas de aeromodelismo e skate, “Motocross”, “bicicross”, áreas de pesca etc.;
- h) Calçada, passeio para pedestres, pista de corrida ou caminhada, ciclovias ao longo da Linha, bebedouro e torneira;
- i) Cabinas telefônicas, **postes de iluminação pública**, pontos de ônibus ou táxi, guaritas, portarias etc.;
- j) Feiras livres, festas locais, trailers, quermesses etc. ao longo do eixo das linhas;
- k) Estacionamentos de veículos automotores, bicicletas, carroças etc.;
- l) Movimentos de terra, escavações, deposições de terra, exploração de jazidas, buracos ou erosões cuja evolução possa colocar em risco a estabilidade das estruturas ou a integridade dos cabos condutores, cabos para-raios ou fios contrapesos;
- m) Placas de publicidade, “outdoors”, antenas de rádio ou televisão etc.;
- n) Depósito de materiais inflamáveis ou combustíveis, materiais metálicos, sucata, entulho, lixo, ferro velho, areia, explosivos etc.;
- o) Realização de queimadas de qualquer natureza;
- p) Irrigação artificial por aspersão ou com jato d’água dirigido para cima;
- q) Desvios de água que venham a comprometer a estabilidade das estruturas;
- r) Pedreiras, mineração ou outras atividades que venham a modificar o perfil do solo;
- s) Qualquer outra atividade que provoque redução da distância entre os cabos da linha de subtransmissão e o solo.

8.3.10. Estruturas em postes padronizadas 72,5 kV

8.3.10.1. As estruturas padronizadas para áreas rurais e urbanas estão relacionadas no ANEXO II ANEXO II – ESTRUTURAS PADRONIZADAS DAS DISTRIBUIDORAS PARA LINHA RURAL E URBANA indicando as características básicas para sua utilização.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 24/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.10.2.As estruturas padronizadas para áreas rurais são RS-LV-PR-1, RS-LT-PR, RS-LT-PR-2, RS-MV-PR, RS-LH2-PR, RS-MH3-PR, RA-LH3-PR, RA-PH2-PR, RA-MV-PR-1, RA-MH2-PR, RA-MH3-PR, RA-GH3-PR, RA-GH3-I-PR, RA-GV-PR, RA-GV-I-PR, 2RA-MV2-PR-1, 2RS-LV-PR, 2RA-LV-PR, RA-PT-PR-1 e RS-LT-PR-3. Todas devem ser instaladas com cabo para-raios e seguir o critério do item 8.3.21.21

8.3.10.3.As estruturas urbanas padronizadas compactas tipo US-LV-PR, UA-MV-PR, UA-GV-PR, UA-DV-PR, US-LT-PR, 2US-LV-PR, 2US-L2V-PR, 2UA-M2V-PR, 2UA-GV2-PR e 2UA-MV2-PR, devem ser utilizadas nas regiões metropolitanas e grandes centros urbanos compostas de postes circulares, isoladores line-post e bastão poliméricos para as amarrações. Todas devem ser instaladas com cabo para-raios e seguir o critério do item 8.3.21.21.

8.3.10.4.As estruturas urbanas triangulares tipo UA-PT-PR, UA-GT-PR e vertical tipo 2UA-PV-PR devem ser utilizadas para amarrações, ângulos e grandes vãos. Todas devem ser instaladas com cabo para-raios e seguir o critério do item 8.3.21.21.

8.3.10.5.O atendimento a NR 35 deve ser através de veículo com cesta e escada para escalada (exclusivo para as estruturas com postes circulares) e conforme o ANEXO IX, Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII e diagramas do ANEXO XII.

8.3.10.6.Por motivos de segurança, a estrutura UA-GT-PR (figuras 34a e 34b), não deve ser instalada escada para escalada.

8.3.10.7.Por motivos de segurança, a estrutura UA-PT-PR (figuras 33a, 33b e 33c) não deve ser instalada escada para escalada acima do nível da cruzeta.

8.3.10.8.Por motivos de segurança, as estruturas US-LV-PR (figuras 22a, 22b e 22c) e 2US-L2V-PR (figuras 28a, 28b e 28c), as escadas para escalada devem ser instaladas no mesmo eixo de instalação dos isoladores e em posição diametralmente oposta aos cabos de fase, das respectivas estruturas.

8.3.10.9.A estrutura rural triangular RS-LT-PR-1 (figura 02) é estrutura especial para aplicação em grandes vãos.

8.3.10.10.Devido ao distanciamento entre fases e altura cabo solo, as estruturas 2US-L2V-PR (figuras 28a, 28b e 28c) e 2UA-M2V-PR (figuras 29a, 29b e 29c) de circuito duplo vertical, apenas os postes circulares a partir de 20 metros estão disponíveis para montagem dos componentes. Devido a disposição de circuito duplo em disposição vertical, o projetista deve avaliar a distância de segurança de acordo com os critérios da NBR 5422 e avaliar a real necessidade de aplicação da estrutura. Devido às condições de manutenção e altura elevadas, estas estruturas devem ser aplicadas preferencialmente em locais onde não há espaço suficiente para aplicação de dois postes.

8.3.10.11.As alturas úteis das estruturas estão indicadas nos Quadros 2 e 4 do ANEXO XII, não estão levando em consideração o efeito de flecha da linha.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 25/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.10.12.As estruturas de suspensão com isolador line post deverão obedecer aos vãos máximos indicados na tabela 03.

Tabela 03 – Características Básicas

Tipo do cabo	Peso (kgf/m)	Vão máx (m)
4/0 AWG CAA (PENGUIN)	0,4346	816,12
336,4 MCM CAA (LINNET)	0,688	515,53
465,4 MCM CAL (CAIRO)	0,6457	549,30
465,4 MCM CAL (CAIRO) x 2 por fase	1,2914	274,65
636 MCM CAA (GROSBEAK)	1,3005	272,73

8.3.11. Isoladores

8.3.11.1.No projeto da linha de subtransmissão, no isolamento será utilizado o bastão polimérico pelas Distribuidoras do grupo.

8.3.11.2.Para amarração dos isoladores bastões poliméricos deverão ser utilizados o grampo de ancoragem.

8.3.11.3.Os isoladores e bases padronizadas estão indicados nos Quadros 36, 37 e 38 do ANEXO XII.

8.3.12. Distâncias de Segurança

8.3.12.1.As distâncias mínimas nos suportes devem ser obrigatoriamente, determinadas em função de estudos que levem em consideração as várias solicitações elétricas a que a linha de subtransmissão é submetida, devidamente coordenada com as condições de vento que ocorrem, simultaneamente, com cada uma das solicitações. Neste padrão está sendo considerada a distância de 1,5 m (fase para a terra) em condições normais de operação.

8.3.12.2.Visando a manutenção em linha viva, todos os espaçamentos devem ser verificados de forma a garantir a segurança dos profissionais envolvidos na atividade.

8.3.12.3.As distâncias mínimas de segurança, devem ser calculadas conforme a NBR 5422:2024, na fase de projeto. No ANEXO XIV segue um exemplo ilustrativo de cálculo.

8.3.13. Topografia

Na topografia devem ser definidos todos os acidentes topográficos necessários para estabelecer o melhor caminhamento da linha de subtransmissão. Os procedimentos adotados na execução da topografia devem ser definidos pela área de projetos de linhas de subtransmissão com base na NBR 13133.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 26/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.14.Travessias

8.3.14.1.O projeto deve indicar a necessidade da obtenção prévia das licenças para execução de travessias sobre linhas aéreas pertencentes a terceiros, vias ou ferrovias estaduais, federais ou privadas de transporte em geral, rios navegáveis, assim como o órgão concedente legal. Devem ser elaborados os detalhes do projeto de travessia sobre estas vias, de modo a atender as exigências legais dos órgãos ou empresas que detêm a concessão ou controle delas.

8.3.14.2.O projeto deve dispensar especial atenção para a ocorrência de travessia sobre linha de telecomunicação devido à possibilidade de inversão da flecha desta linha pela ação do vento, devido a utilização, neste tipo de linha, de condutores de bitola menor. Devem ser previstos em cada caso, os possíveis efeitos da linha de subtransmissão sobre as linhas de telecomunicação.

8.3.14.3.Nas travessias sobre tubulações metálicas de grande porte recomenda-se que os suportes da linha sejam instalados o mais afastado possível da tubulação, devendo ser realizados os estudos de interferências eletromagnéticas e de proteção catódica. Na falta de cálculo específico para análise do cruzamento, observar os ângulos mínimos, a saber:

- a) 60° - para travessias sobre tubulações metálicas de grande porte;
- b) 15° - para travessias sobre linhas elétricas, rodovias, teleféricos e vias navegáveis.

Nota: Observar sempre a possibilidade de se obter o ângulo ideal para este tipo de travessia, que é 90°.

8.3.14.4.Deve ser realizada sinalização no cruzamento de dutos conforme NBR 7276

8.3.15.Cabo com Fibra Ótica

8.3.15.1.Para as linhas de subtransmissão rural onde não for previsto cabo para-raios OPGW, o planejamento deve indicar, em conjunto com o setor de Telecomunicações, a utilização do cabo de fibra ótica. O setor de Projeto irá analisar a possibilidade de sua instalação, observando o limite máximo de 4 km de extensão para o tramo desse cabo. Nesse local deve-se instalar a caixa de emenda aérea. O cabo deve atender às normas técnicas aplicáveis: NBRs 14074, 14076.

8.3.15.2.O cabo de fibra ótica deve ser aplicado a 2,20 m abaixo da altura da fase mais baixa.

8.3.16.Defensas

8.3.16.1.A definição dos locais para instalação das defensas deve levar em conta, prioritariamente, as estruturas metálicas que distem no máximo 6,0 m do meio fio, localizadas em vias com tráfego intenso.

8.3.16.2.Quando da instalação de defensas metálicas do tipo guardrail, as mesmas devem ser instaladas, preferencialmente, com a sua face mais larga no sentido transversal ao do fluxo de

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 27/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

trânsito, nas proximidades das estruturas metálicas que estejam implantados em corredores de grande fluxo de trânsito, áreas de escape de veículos, curvas e esquinas, conforme NBR 6971.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 28/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.16.3.Projetos especiais de defensas podem ser desenvolvidos quando houver impossibilidade de instalação do modelo guardrail para atender exigências dos órgãos públicos, visando à preservação da harmonia com o ambiente.

8.3.16.4.As defensas metálicas devem ser instaladas, de preferência, paralelamente ao eixo da pista de rolamento. Quando isto não for possível, ou quando ela se desviar lateralmente por qualquer razão, os trechos não paralelos devem manter-se dentro de um ângulo máximo de 2°20', contados a partir do eixo da estrada, o que corresponde a uma relação de 1:25, aproximadamente. Ver detalhes nas figuras 08a, 08b e 08c.

8.3.16.5.As defensas metálicas também devem ser instaladas em vias com tráfego intenso de veículos de grande peso, e com uma velocidade superior a 60km/h (neste caso é recomendável que o trecho de defesa que antecede o obstáculo tenha seu comprimento aumentado para 4,8 m mais a ancoragem).

8.3.16.6.Projetos especiais de defensas podem ser desenvolvidos quando houver impossibilidade de instalação dos modelos descritos no ANEXO VI para atender exigências dos órgãos públicos, visando à preservação da harmonia com o ambiente.

8.3.17.Escada para escalada

8.3.17.1. Nos postes circulares, a altura de instalação da primeira escada para escalada varia conforme altura do poste indicada no Quadro 34 do ANEXO II e os materiais necessários para instalação devem ser conforme o ANEXO IX e os Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII.

8.3.17.2.A escada para escalada padronizada de 1,70 m conforme o Quadro 35 do ANEXO XII.

8.3.17.3.Para os postes duplo T, não é necessária a instalação das escadas para escalada.

8.3.18.Aterramento

8.3.18.1.O projeto deve indicar o sistema de aterramento mais adequado, de maneira a tornar a resistência de aterramento dos elementos não energizados da linha compatível com o desempenho desejado e a segurança requerida.

8.3.18.2.Seguir as disposições do item 15 da NBR 5422:2024.

8.3.18.3.A forma de aterramento deve ser precedida de estudo durante a fase de projeto, que definirá o projeto de aterramento. Durante a implantação da linha devem ser medidas as resistências de aterramento das estruturas e durante o comissionamento os valores medidos devem ser disponibilizados para os órgãos de manutenção.

8.3.18.4.Na fase de projeto devem ser realizadas medições de resistividade em cada tipo de solo existente ao longo do trecho previsto, após a definição do traçado, para a construção da linha de subtransmissão. Todas as ferragens das estruturas devem ser aterradas, visando que as tensões de passo e toque se situem dentro dos valores admissíveis.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 29/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.18.5.O projeto da linha de subtransmissão deve possibilitar que o valor médio da resistência de aterramento das estruturas, ao longo da linha, à frequência industrial, seja igual ou menor que o valor de referência informado no projeto, em geral não superior a 20 Ω .

8.3.18.6.Na fase executiva do projeto de linha de subtransmissão, no que tange a instalação dos contrapesos, deve-se efetuar as medições da resistência de aterramento em cada estrutura antes e após a instalação deles.

8.3.18.7.Deve ser elaborado um memorial de cálculo, contendo os valores obtidos de resistividade do solo, visando a definição do comprimento do cabo contrapeso e configuração da malha de aterramento e resistência de aterramento.

8.3.18.8.O aterramento deve se restringir à faixa de servidão da linha e não interferir com outras instalações existentes e com atividades desenvolvidas dentro da faixa.

8.3.18.9.Devem ser analisados aspectos específicos quanto à agressividade ambiental, quando as linhas forem instaladas total ou parcialmente em zonas de agressividade industrial ou salina.

8.3.18.10.Em linhas urbanas de subtransmissão, que sejam construídas em grandes ou médias cidades, e que utilizem as estruturas de cabo guarda, o aterramento de cada estrutura deve ser o específico para o cabo guarda, garantindo o escoamento das correntes de curto-circuito da linha.

8.3.19.Medições dos Campos Elétricos e Magnéticos

Deve atender as condições informadas na RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL N° 915 para tensões inferiores a 138 kV e o item 10 da NBR 5422:2024.

8.3.20.Seccionamento e Aterramento de Cercas

8.3.20.1.Todas as cercas transversais ou paralelas linha de subtransmissão, devem ser seccionadas e aterradas, independentemente do número de cercas e do número de vezes que uma mesma cerca passe sob a faixa.

8.3.20.2.As cercas que correm em paralelo com linha de subtransmissão, a uma distância igual ou inferior a 30 m entre o condutor e o arame mais próximo devem ser seccionadas a cada 500 m e aterradas a cada 250 m, fazendo coincidir os aterramentos próximos ao seccionamento.

8.3.20.3.Todas as extremidades das cercas devem ser aterradas junto às porteiras.

8.3.20.4.As cercas abertas ou danificadas durante a construção da linha de subtransmissão devem ser recompostas com moirões e arames novos e de boa qualidade, devendo os arames serem bem esticados para receber o seccionamento e aterramento. Deve ser utilizado o mesmo número de fios de arame existente.

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 30/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.20.5.O aterramento e seccionamento das cercas nas condições citadas neste item e devem ser realizados após a fase de lançamento dos condutores.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 31/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.20.6.A Distribuidora ao construir a linha, deve tomar para si a responsabilidade de fazer o aterramento.

8.3.21. Sinalização das Linhas

8.3.21.1.Para elaborar projetos próximo a aeródromos, é necessário solicitar previamente licença ao Comando Aéreo Regional – COMAR.

8.3.21.2.Para sinalização de linhas de Subtransmissão, cabos suspensos ou objetos de configuração semelhante, com a finalidade de reduzir os perigos para as aeronaves, devem ser utilizadas esferas de sinalização.

8.3.21.3.As esferas de sinalização devem ser colocadas em posições bem visíveis de modo a definir a forma geral do objeto sinalizado. Devem ser identificadas de todas as direções possíveis pelas quais uma aeronave possa se aproximar, a uma distância de pelo menos 1.000 m, se avistadas no ar, e a 300 m se avistadas do solo.

8.3.21.4.A sinalização de linhas de subtransmissão, cabos suspensos ou objetos de configuração semelhante deve ser realizada por meio de esfera de sinalização de diâmetro não inferior a 60 cm.

8.3.21.5.Devem as esferas de sinalização serem de uma única cor (laranja ou vermelha) ou de cores combinadas, uma laranja (ou vermelha) e a outra branca. Neste último caso, as esferas devem ser dispostas alternadamente.

8.3.21.6.O espaçamento entre esferas consecutivas ou entre uma esfera e uma torre de sustentação deve ser proporcional ao diâmetro da primeira, e, em nenhum caso, pode exceder a 30 m, aumentando progressivamente em relação ao seu diâmetro.

8.3.21.7.No cruzamento de linhas de subtransmissão, os cabos para-raios ou condutores de maior altura da linha superior são sinalizados por no mínimo três esferas espaçadas entre si de 30 m, no máximo.

8.3.21.8.No caso de linha de subtransmissão com um cabo para-raios ou um condutor de maior altura, a esfera intermediária é colocada no ponto de cruzamento com o eixo da linha inferior. (Exemplo de aplicação na figura B.11 da NBR 6535:2005).

8.3.21.9.No caso de linhas de subtransmissão com dois cabos para-raios ou mais de um condutor de maior altura, as esferas são distribuídas, preferencialmente, de forma alternada nos cabos para-raios ou nos cabos condutores laterais, sendo a intermediária colocada no ponto de cruzamento com o eixo da linha inferior. (Exemplo de aplicação na figura B.12 na NBR 6535:2005).

8.3.21.10.No caso de linha de subtransmissão com mais de um cabo superior no mesmo plano horizontal, as esferas são distribuídas alternadamente nos cabos externos, conforme a NBR 6535.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 32/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.21.11. O cabo para-raios ou condutor de maior altura em cada vão adjacente a estrutura ou ponto de cruzamento deve ser sinalizado por uma esfera colocada a uma distância horizontal de 15 m do cabo mais afastado do eixo da linha de subtransmissão.

8.3.21.12. São sinalizados os suportes com altura igual ou superior a 150 m acima do solo ou da água, em áreas que normalmente servem de referência para voo visual, desde que solicitado pelo Comando Aéreo Regional – COMAR, mediante consulta prévia. A sinalização é feita através de pintura conforme a ABNT NBR 9541.

8.3.21.13. As sinalizações para identificação das linhas devem ser feitas, pelo menos, nos seguintes locais:

- a) Onde houver dificuldade de identificar a linha, devido à existência de outras;
- b) Nos locais em que haja possibilidade de plantio que comprometa a segurança das instalações e de terceiros, em sistema de irrigação e povoados;
- c) Nas travessias de estradas federais, estaduais, municipais, vicinais, ferrovias, rios, lagoas, vales e nos pontos de bifurcação dos acessos às estruturas da linha;
- d) Nas proximidades de aeroportos.

8.3.21.14. As linhas devem ser sinalizadas com vistas à segurança da inspeção aérea conforme a NBR 6535, podendo a sinalização ser por pintura de suportes ou por placas de advertência de acordo com os critérios do item 3 da NBR 6535:2005. As placas de advertência padronizadas constam no Quadro 41 do ANEXO XII.

8.3.21.15. Sinalização dos estais

8.3.21.15.1. Os estais devem ser sinalizados conforme critérios definidos no item 4.6 da NBR 7276:2005. Nos suportes estaiados de linha de transmissão, situados em região de cultura agrícola mecanizada ou em área de trânsito de veículos, os estais são sinalizados com cobertura ou pintura nas cores laranja ou preta, ou amarela e preta, seguindo os padrões de cores da tabela A.1 da NBR 7276:2005, até 2 m de altura do solo, no mínimo.

8.3.21.15.2. O sinalizador para estai padronizado está relacionado no Quadro 31 do ANEXO XII.

8.3.21.16. Numeração das estruturas

As estruturas das linhas devem ser numeradas de acordo com ANEXO XI contendo as informações abaixo:

- a) Número do km;
- b) Número da estrutura;
- c) Código de origem da linha;
- d) Código de destino da linha;
- e) Código operacional;
- f) Código do poste.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 33/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.21.17.Fundações

8.3.21.17.1. Deve ser projetada fundação especial para as estruturas de qualquer esforço nominal, quando o terreno não apresente suportabilidade compatível com as solicitações mecânicas existentes.

8.3.21.17.2. O projeto das fundações especiais deve prevenir o não acúmulo de água no seu interior, no sentido de impedir um ambiente propício a proliferação de mosquitos transmissores de doenças.

8.3.21.17.3. Devem ser seguidas as descrições do item 13 da NBR 5422:2024.

8.3.21.17.4. Devem ser utilizados os tubos padronizados constantes no Quadro 26 do ANEXO XII.

8.3.21.17.5. Tipos de solos para fundações

Para definição das fundações deverão ser considerados os tipos de solos, conforme segue:

- a)** Solos rochosos – constituídos por materiais compactos e consolidados formados por diversas espécies de minerais, a exemplo: rocha aletrada, rocha sã, rochas matacão e pedras;
- b)** Solos Transportados (sedimentares) – São aqueles formados pelo acúmulo do resíduo do intemperismo de uma rocha em local diferente do de formação. Por exemplo: solos aluvião, solos orgânicos, solos coloniais;
- c)** Turfas – são solos compostos por grande quantidade de material carbônicos e orgânicos no estado alveolar, normalmente encontrado em zonas pantanosas, formado por material fofo, não plástico e combustível;
- d)** Betona – as – são argilas de granulometria bastante fina e originadas da alteração de cinzas vulcânicas;
- e)** Aterro – são depósitos construídos artificialmente a partir de entulhos ou qualquer tipo de solo;
- f)** Os neossolos flúvicos – são associados também à presença de argilas de alta atividade em ambiente ácido.

8.3.21.18. Aproximação de Aeroportos

Ao passar nas proximidades de aeroportos, as linhas devem ser projetadas de forma a ficarem inteiramente situadas abaixo do gabarito de aproximação do aeroporto, em conformidade com as determinações do Decreto nº. 83399 de 03.05.79, que regulamenta o Capítulo III do Título IV do Decreto – Lei nº. 32 de 18.11.66 do Código Brasileiro do Ar (das zonas de proteção de aeródromos, de helipontos e de auxílio à navegação aérea).

8.3.21.19. Aspectos Ambientais

8.3.21.19.1. Em todos os casos deve ser obtida licença ambiental emitida pelo órgão responsável, antes da efetivação do projeto executivo.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 34/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.3.21.19.2.A Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Cosern e Neoenergia Brasília devem utilizar as normas de Licenciamento Ambiental vigentes, guardando as particularidades das legislações estaduais que a Distribuidora esteja submetida.

8.3.21.19.3.Seguir as disposições contidas no item 16 da NBR 5422:2024.

8.3.21.19.4.Deve ser indicado, no projeto, limpeza seletiva no sentido de preservar o máximo possível a flora existente, preservando as espécies em extinção.

8.3.21.19.5.Se o revestimento vegetal na faixa de servidão for considerado de preservação permanente, o mesmo não pode ser desmatado. É permitida, tão somente, a execução de clareiras nos locais de instalação das estruturas, mesmo assim, submetidas à prévia autorização dos órgãos ambientais. A empresa projetista deve comunicar à concessionária a existência destes casos para que seja providenciada a devida licença prévia de instalação, aos órgãos ambientais estaduais ou federais se for o caso.

8.3.21.20.Acessibilidade Linhas Urbanas

8.3.21.20.1.Devem ser obedecidos os critérios de acessibilidade da NBR 9050, onde deve ser reservado um espaço mínimo de 0,70 m de área de serviço para a calçada e uma área livre de 1,20 m conforme item 6.12.3 da NBR 9050:2020 e o ANEXO X

8.3.21.20.2.Nas linhas Urbanas, o poste deve ser alocado o mais próximo possível do meio fio.

8.3.21.21.Blindagem contra Descargas Atmosféricas

8.3.21.21.1.Todas as linhas de subtransmissão devem possuir blindagem contra as descargas atmosféricas.

8.3.21.21.2.Alternativamente ao uso de contrapeso contínuo em uma área onde a resistividade do solo seja extremamente alta deve ser considerada a instalação de para raios de linhas nas três fases.

8.3.21.21.3.As linhas existentes utilizadas para derivações de extensão e conexões de novos clientes devem ser blindadas com para-raios de linhas, com revisão e adequação da malha de aterramento. Os para-raios de linhas devem ser conectados com os grampos de suspensão triarticulados conforme DIS-NOR-052. Os grampos de suspensão triarticulados estão indicados no Quadro 7 do ANEXO XII.

8.3.21.21.4.Os para-raios de linhas são instalados diretamente nos condutores das linhas de subtransmissão, de forma suspensa, próximas às estruturas e seu aterramento.

8.3.21.21.5.O projeto de linhas de subtransmissão com cabo para-raios deve considerar os seguintes elementos padronizados:

a)espaçamentos elétricos;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 35/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

- b)** número de isoladores;
- c)** ângulo de blindagem;
- d)** sistema de aterramento das estruturas.

8.3.21.21.6. Poderão ser utilizados seções de cabos para raios superiores a cordoalha de aço de 7,9 mm, especificamente, nas chegadas e saídas das subestações, desde que os níveis de curto-circuito na região sejam superiores a suportabilidade da cordoalha.

8.3.21.21.7. Podem ser utilizados cabos OPGW em substituição a cordoalha como cabo para-raios. Os materiais padronizados para cabos OPGW constam no Quadro 25 do ANEXO XII.

8.3.21.22. Derivações

8.3.21.22.1. Nos novos projetos de linhas de subtransmissão, sempre que possível, devem ser evitadas a utilização de estruturas de derivação a partir de linhas existentes, optando-se pela instalação de chave seccionadora.

8.3.21.22.2. Nos novos projetos de linhas de subtransmissão, sempre que possível, devem ser evitadas a derivação a partir de linhas existentes e com baixo índice de confiabilidade.

8.3.21.22.3. Evitar conexões em cabo tensionado

8.3.21.22.4. Devem ser preferencialmente utilizadas estruturas com chave seccionadora conforme o ANEXO II

8.3.21.23. Desenho

A apresentação do projeto deve ser em meio digital, obedecendo às exigências seguintes, quando aplicáveis:

- a)** As plantas devem ser desenhadas conforme padronização da ABNT;
- b)** Devem ser adotadas as escalas 1:5000 na horizontal e 1:500 na vertical. Em alguns casos podem ser admitidos desenhos nas escalas 1:2000 na horizontal e 1:200 na vertical;
- c)** Caso o perfil seja muito acentuado, podem ser utilizadas mudanças de cota para permitir que o desenho fique contido no mesmo papel;
- d)** Em caso de travessias, devem ser efetuados desenhos nas escalas exigidas pelos órgãos responsáveis pela aprovação;
- e)** Os perfis laterais devem ser desenhados na mesma planta juntamente com o perfil principal, em linhas tracejadas, constando também à informação se o perfil é esquerdo ou direito, tendo como referência o sentido do caminhamento;
- f)** Deve constar no desenho da planta todos os acidentes levantados na faixa, entretanto este fato não exclui a obrigação da elaboração de plantas em separado, relativas aos acidentes especiais;
- g)** Excluída a primeira e a última, cada folha intermediária deve conter no início 100 m do perfil anterior, e no fim 100 m do perfil seguinte, em linha tracejada, de forma a permitir a articulação das folhas e facilitar o uso do gabarito;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 36/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 37/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

h) Nos cortes do perfil, deve ser desenhado 100 m de perfil em linha tracejada para cada referência de cota.

8.3.21.24. Postes Padronizados

8.3.21.24.1. Os postes utilizados neste padrão devem ser em concreto armado duplo T (DT) para uso nas Linhas de Subtransmissão em áreas rurais e em concreto armado circular (R) para uso nas Linhas de Subtransmissão em áreas urbanas, dimensionados para atender aos esforços mecânicos da linha e dos afastamentos mínimos requeridos. As alturas padronizadas para os postes devem ser de 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 30 e 32 metros e características conforme os Quadros 1 e 3 do ANEXO XII.

8.3.21.24.2. Os postes circulares devem ser utilizados em grandes centros urbanos, ou locais com restrição de espaço, como por exemplo, em calçadas estreitas, ou ainda, quando forem exigidos esforços que o ângulo em postes duplo T (DT), não atendam.

8.3.21.24.3. Poderão ser utilizadas estruturas com postes duplo T em zonas urbanas, desde que atenda os critérios estabelecidos na NBR 9050.

8.3.21.24.4. Os postes de 12 a 16 metros devem ser utilizados apenas para manutenção.

8.3.21.24.5. Para alturas superiores a 32 metros devem ser utilizados postes seccionáveis metálicos.

O projeto deve atender ao que dispõem as Normas Regulamentadoras de Saúde, Segurança no Trabalho e Meio Ambiente, as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas, e ser assinado por profissional legalmente habilitado.

9. REFERÊNCIAS

NBR 5422	- Projeto de Linhas Aéreas de Energia Elétrica – Critérios técnicos.
NBR 6535	- Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vista à segurança da inspeção aérea – Procedimento;
NBR 7276	- Sinalização de advertência em linhas aérea de transmissão de energia elétrica – Procedimento.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 38/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

- NBR 6971 - Segurança no trânsito – defensas metálicas – implantação.
- NBR 8451-6 - Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e transmissão de energia elétrica. Parte 6: Postes de concreto armado e protendido para linhas de transmissão e subestações de energia elétrica – Requisitos, padronização e ensaios.
- NBR 8664 - Sinalização para identificação de linha aérea de transmissão de energia elétrica – Procedimento.
- NBR 9050 - Acessibilidade para edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.
- NBR 9541 - Sinalização aeronáutica de obstáculos – cores e padrões.
- NBR 10298 - Cabos de liga alumínio-magnésio-silício, nus, para linhas aéreas – Especificação.
- NBR 13133 - Execução de levantamento topográfico – Procedimento
- NBR 14074 - Cabos para-raios com fibra óptica para linhas aéreas de transmissão (OPGW) – Requisitos e Métodos de ensaio.
- NBR 14076 - Cabos ópticos – Determinação do comprimento de onda de corte em fibra monomodo cabeada – método de ensaio.
- NBR ISO 9001 - Sistemas de Gestão da Qualidade.
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 39/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

NR 35 - Trabalho em Altura.

ASTM B399/B399M - Standard Specification for Concentric – lay – Stranded Aluminum – Alloy 6201 – T81 conductors.

IEC 60826 - Design criteria of overhead transmission lines.

IEEE 80 - Guide for Safety in AC Substation Grounding.

Na ausência de normas específicas da ABNT ou em casos de omissão delas, devem ser observados os requisitos das últimas edições das normas e recomendações das seguintes instituições:

- American National Standard Institute (ANSI), inclusive o National Electric Safety Code (NESC);
- National Electrical Association (NEMA);
- National Electrical Code (NEC);
- Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE);
- International Electrotechnical Commission (IEC).

Os normativos da Distribuidora aplicáveis a esta norma são:

DIS-ETE-005 - Cordoalhas para Rede de Distribuição e Linhas de Subtransmissão.

DIS-ETE-013 - Postes de Concreto Armado para Linhas de Subtransmissão.

DIS-ETE-040 - Especificação de Escada para Escalada em Postes de Linhas de Subtransmissão

DIS-ETE-094 - Materiais de Concreto Armado para Linhas de Subtransmissão.

DIS-ETE-102 - Especificação de Cabo Para-Raios com Fibra Óptica (OPGW) e Caixa de Emenda para Linhas de Subtransmissão.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 40/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

- DIS-ETE-133 - Especificação de Chaves Seccionadoras com Abertura sem carga para Linhas de Subtransmissão de 69 a 138 kV.
- DIS-ETE-150 - Especificação de Esfera de Sinalização para Linhas de Subtransmissão.
- DIS-ETE-153 - Critérios Gerais das Ferragens Aplicadas em Redes de Distribuição e Linhas de Subtransmissão.
- DIS-ETE-166 - Grampos para Linhas de Subtransmissão.
- DIS-ETE-171 - Especificação Técnica de Para-raios para Linhas de Subtransmissão de 69 kV a 138 kV.
- DIS-ETE-201 - Especificação de Chaves Seccionadoras com Abertura em Carga para Linhas de Subtransmissão de 69 kV a 138 kV

10. ANEXOS

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 41/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO I – ALGORITMO DE FORMAÇÃO DA NOMENCLATURA DAS ESTRUTURAS

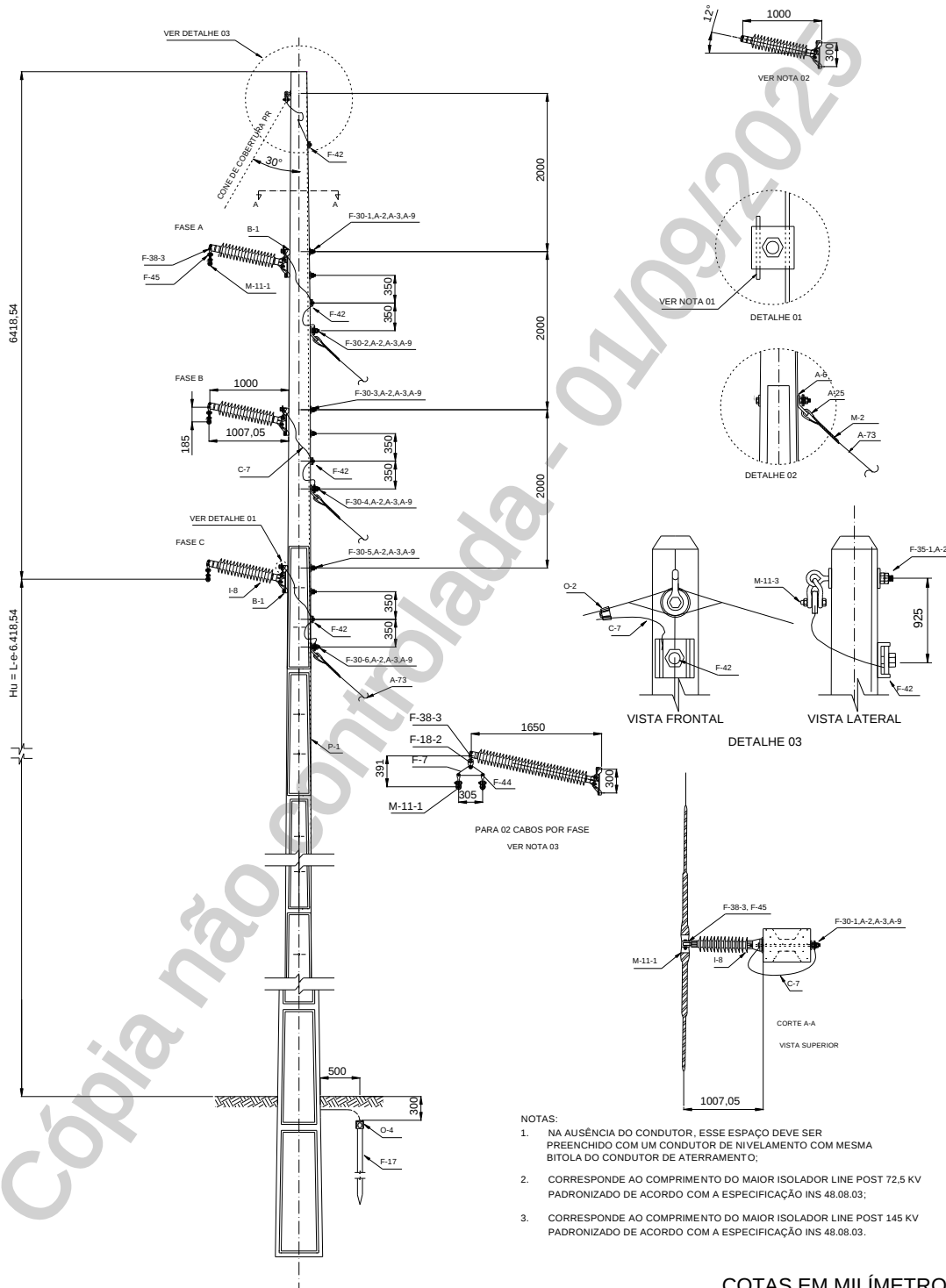
POSIÇÃO	CRITÉRIO	SITUAÇÃO	SÍMBOLO
1º CAMPO	Nº CIRCUITOS	SIMPLES	VAZIO
		DUPLO	2
2º CAMPO	PADRÃO	RURAL	R
		URBANO	U
3º CAMPO	TIPO ESTRUTURA	ANCORAGEM	A
		SUSPENSÃO	S
4º CAMPO	SEPARA POR HÍFEN (-)		-
5º CAMPO	ÂNGULO	ALINHAMENTO	L
		PEQUENO	P
		MÉDIO	M
		GRANDE	G
		DERIVAÇÃO	D
6º CAMPO	DISPOSIÇÃO DAS FASES	HORIZONTAL	H
		VERTICAL	V
		TRIANGULAR	T
7º CAMPO	QUANTIDADE DE POSTES	UM	VAZIO
		DOIS	2
		TRÊS	3
8º CAMPO	POSIÇÃO DO POSTE	FACE LISA DT	VAZIO
		BISSETRIZ	- I
9º CAMPO	PARA-RAIOS	COM PR	- PR
		SEM PR	VAZIO
10º CAMPO	A PARTIR DA 2ª VERSÃO	1ª VERSÃO	VAZIO
		2ª VERSÃO	1
11º CAMPO	72,5 kV		VAZIO

	TÍTULO: Crítérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 42/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO II – ESTRUTURAS PADRONIZADAS DAS DISTRIBUIDORAS PARA LINHA RURAL E URBANA

Estrutura	Utilização Básica	Figura
RS-LV-PR-1	Utilizada em suspensão, alinhamento, disposição vertical, 1 poste.	01
RS-LT-PR-1	Suspensão, alinhamento, disposição triangular e ângulo pequeno de 0° a 1°, 1 poste.	02
RS-LT-PR-2	Suspensão, alinhamento, disposição triangular e ângulo pequeno de 0° a 1°, com braço	03
RS-MV-PR	Suspensão, ângulo médio – 15° a 60°, disposição vertical, 1 poste.	04
RS-LH2-PR	Suspensão, alinhamento, disposição horizontal ângulo pequeno – 0° a 1°, 02 postes.	05
RS-MH3-PR	Suspensão, ângulo médio – 15° a 60°, disposição horizontal, 3 postes.	06a,06b
RA-LH3-PR-1	Ancoragem, alinhamento, disposição horizontal, 3 postes.	07a,07b
RA-PH2-PR	Ancoragem, alinhamento, ângulo pequeno 0° a 5°, disposição horizontal, 2 postes.	08a,08b,08c
RA-MV-PR-1	Ancoragem, ângulo médio, disposição vertical, 1 poste.	09a,09b
RA-MH2-PR	Ancoragem, ângulo médio, 5° a 30°, disposição horizontal, 2 postes.	10a,10b,10c
RA-MH3-PR	Ancoragem, ângulo médio, disposição horizontal, 3 postes.	11a,11b
RA-GH3-PR	Ancoragem, ângulo grande, disposição horizontal, 3 postes.	12a,12b
RA-GH3-I-PR	Ancoragem, ângulo grande, disposição horizontal, bisettriz, 3 postes.	13a,13b
RA-GV-PR	Ancoragem, ângulo grande, disposição vertical, 1 poste.	14
RA-GV-I-PR	Ancoragem, ângulo grande, disposição vertical, bisettriz, 1 poste.	15
2RA-MV2-PR-1	Ancoragem, ângulo médio, disposição vertical, circuito duplo, 2 postes.	16a,16b
2RS-LV-PR-1	Utilizada em suspensão, alinhamento, disposição vertical, 1 poste.	17
2RS-LV-PR	Utilizada em suspensão, alinhamento, disposição vertical, 1 poste	18
2RA-LV-PR	Utilizada em dupla amarração, em ancoragem e alinhamento	19a,19b,19c
RA-PT-PR	Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 0 a 5°, disposição triangular.	20a,20b
RS-LT-PR-3	Utilizada em suspensão, alinhamento, disposição triangular, 1 poste.	21
US-LV-PR	Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos não superiores a 3°, 1 poste.	22a,22b,22c
UA-MV-PR	Utilizada em ancoragem, alinhamento e em grandes ângulos não superiores a 85°, 1 poste.	23a,23b,23c
UA-GV-PR	Utilizada em ancoragem em ângulo grande – 85° a 90°, 1 poste.	24a,24b,24c
UA-DV-PR	Utilizada em derivação, 01 cabo por fase, 1 poste.	25b,25b,25c,25d
US-LT-PR	Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos não superiores a 3°, 1 poste.	26a,26b,26c
2US-LV-PR	Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos não superiores a 3°, 1 poste.	27a,27b,27c
2US-L2V-PR	Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos não superiores a 3°, 1 poste.	28a,28b,28c
2UA-M2V-PR	Utilizada em ancoragem, alinhamento e em ângulos não superiores a 85°, 1 poste.	29a,29b,29c
2UA-GV2-PR	Utilizada em ancoragem em ângulo grande – 85° a 90°, 2 postes.	30a,30b,30c,30d
2UA-MV2-PR	Utilizada em ancoragem, alinhamento e em grandes ângulos não superiores a 85°, 2 postes	31a,31b,31c,31d
2UA-PV-PR	Utilizada em dupla amarração, em grandes vãos e em pequenos ângulos não superiores a 10°.	32a,32b,32c,32d
UA-PT-PR	Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 5° a 10, disposição triangular.	33a,33b,33c
UA-GT-PR	Utilizada em amarração de linha, em grandes vãos, e ângulos entre 60° e 90°.	34a,34b
SEC-PR	Estrutura SEC-PR para instalação de chave seccionadora	35a,35b

FIGURA 01



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 2

DATA: 21/05/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RS-LV-PR-1
**Utilizada em suspensão, alinhamento disposição vertical
com cabo para-raios, 1 poste**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 44/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-LV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	5,2			
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	03			
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06			
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	03	Nível Poluição		
B-1	3438022	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	03	Poste		
Nota 4	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 138 KV N4	pç				
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	03	Condutor		
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	03			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	06			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	06			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	350	450	550
F-30-2	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	400	500	600
F-30-3	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	600
F-30-4	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	550	650
F-30-5	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	650
F-30-6	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	550	650	750
F-35-1	Quadro16	PARAFUSO OLHAL ACO M-20	pc	01	300	350	450

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 02 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 03 (três) unidades para dois cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 01 do ANEXO VII.

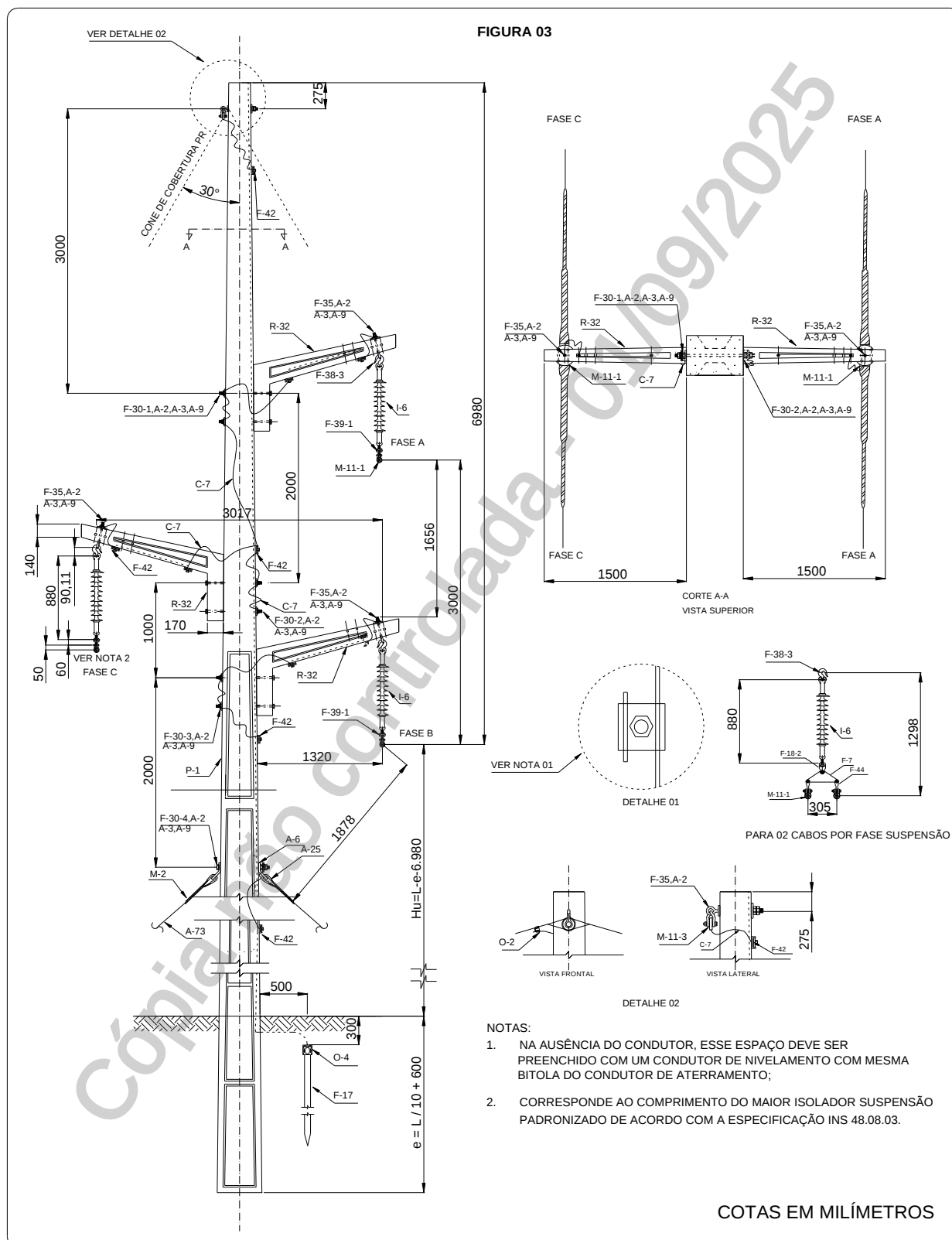
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 46/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-LT-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	12			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	08			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	04			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,3			
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-30	3480440	PARAFUSO CAB QUAD ACO 20X 400	pç	01			
F-35-1	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 250mm	pç	02			
F-35-2	3484106	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 350mm	pç	01			
F-38-3	3423010	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03			
F-39-1	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 6)	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06			
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição		
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	03	Condutor		
M-11-2	3423470	GRAMPO SUSPENSÃO CRUZETA COSMOS	pç	02			
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01			
O-8	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
R-1-2	3311088	CONJUNTO CRUZETA COSMOS 4180MM REF	cj	01			
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	01			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
M-1	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	04			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	550	650
F-35	Quadro 16	PARAF. OLHAL. M-20	pç	01	300	400	450
R-20-1	Quadro 23	Anel ACC Jan:	pç	01	270x330	300x390	345x440
R-20-1	Quadro 23	Anel ACC Jan:	pç	01	270x330	345x440	375x480

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 02 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 03 (três) unidades para dois cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 01 do ANEXO VII.



VERSÃO: 2 DATA: 21/05/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RS-LT-PR-2
**Utilizada em suspensão, alinhamento, disposição triangular
com cabo para-raios, 1 poste, com braço reto.**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 48/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-LT-PR-2

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/N BSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	16			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	15			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,3			
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	03			
F-38-3	3423010	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03			
F-39-1	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 6)	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	10			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06			
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição		
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	03	Condutor		
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
R-32	3323010	BRACO CONC RETO 1500MM 600KGF	pç	03			
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	01			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
M-1	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	04			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/N BSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	700	750
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650	750	850
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	700	800	900
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	550	600	700
F-35	Quadro 16	PARAF. OLHAL. M-20	pç	01	300	400	500

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes na Figuras 1 e 11 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 03 (três) unidades para dois cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 06 do ANEXO VII.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 50/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

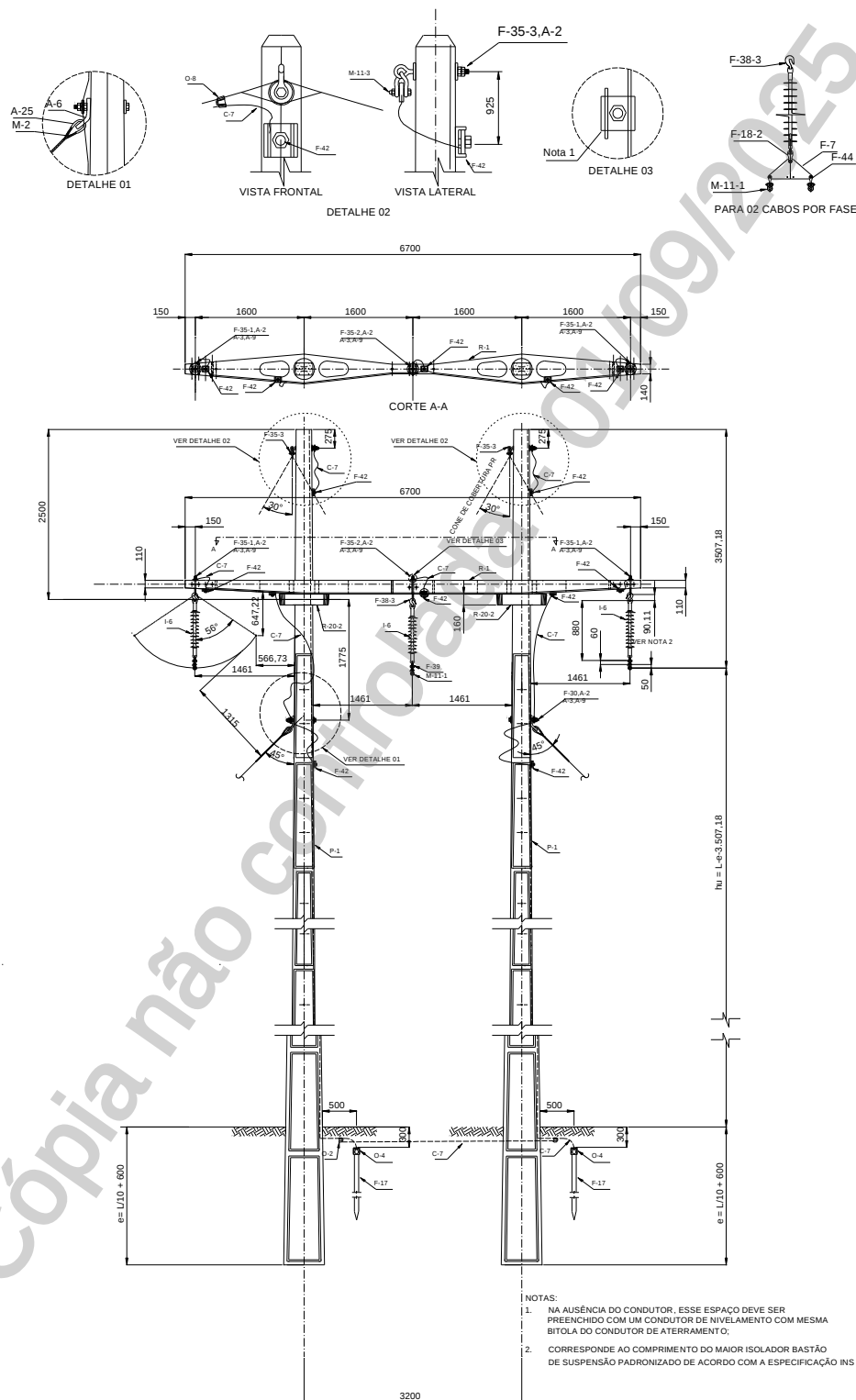
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-MV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	04			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,4			
F-7	Quadro 27	BALANCIM	pç	03			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01	Aplicação		
F-18-1	3425425	ENGATE GARFO OLHAL 12000DAN	pç	06			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN	pç	03			
F-38-3	3423010	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04			
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	03			
M-11-2	Quadro 9	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA	pç	03			
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01	Nível Poluição Condutor		
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
O-8	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01			
Nota 4	DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	03	Nota 3		
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	06			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m				
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	06			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR. 200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.		Dimensão (mm)	
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	400	450	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	450	500	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	500	600	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	300	400	500
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20(NOTA 2)	pç	01	350	450	550
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20(NOTA 2)	pç	01	450	500	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20(NOTA 2)	nc	01	500	600	700

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 03 do ANEXO III;
- 4.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 01 do ANEXO VII.

FIGURA 05



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 4 DATA: 27/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RS-LH2-PR
**Utilizada para suspensão em alinhamento, disposição horizontal
com cabo para-raios, 2 postes.**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 52/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-LH2-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NC LB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	PÇ	10			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	PÇ	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	PÇ	03			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	KG	12,6			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	PÇ	03	Aplicação		
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	PÇ	02			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	PÇ	03			
F-35-1	3484104	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 300MM	PÇ	02			
F-35-2	3484110	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 450MM	PÇ	01			
F-38-3	3423010	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	PÇ	03			
F-39	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 6)	PÇ	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	PÇ	09			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	PÇ	06			
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	PÇ	03			
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	PÇ	03	Condutor		
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	PÇ	02			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	PÇ	02			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	PÇ	02			
O-8	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	PÇ	02			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	PÇ	02	Altura e esforço		
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	PÇ	02			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	PÇ	02			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	PÇ	02			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	PÇ	02			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	PÇ	02			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	PÇ	04			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	M	NOTA 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	PÇ	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	PÇ	04			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA1)	PÇ	02			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NC LB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
R-1	Quadro 19	CRUZETA CONC CTH 6700MM	PÇ	01	430	510	630
R-20-2	Quadro 22	ANEL ACH JAN	PÇ	02	280X 355	300X 395	385X 485
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20 (NOTA 2)	PÇ	02	400	500	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	PC	02	300	400	500

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 03 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 03 (três) unidades para dois cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 01 do ANEXO VII.



TÍTULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 72,5 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-008

REV.:

03

Nº PAG.:

53/258

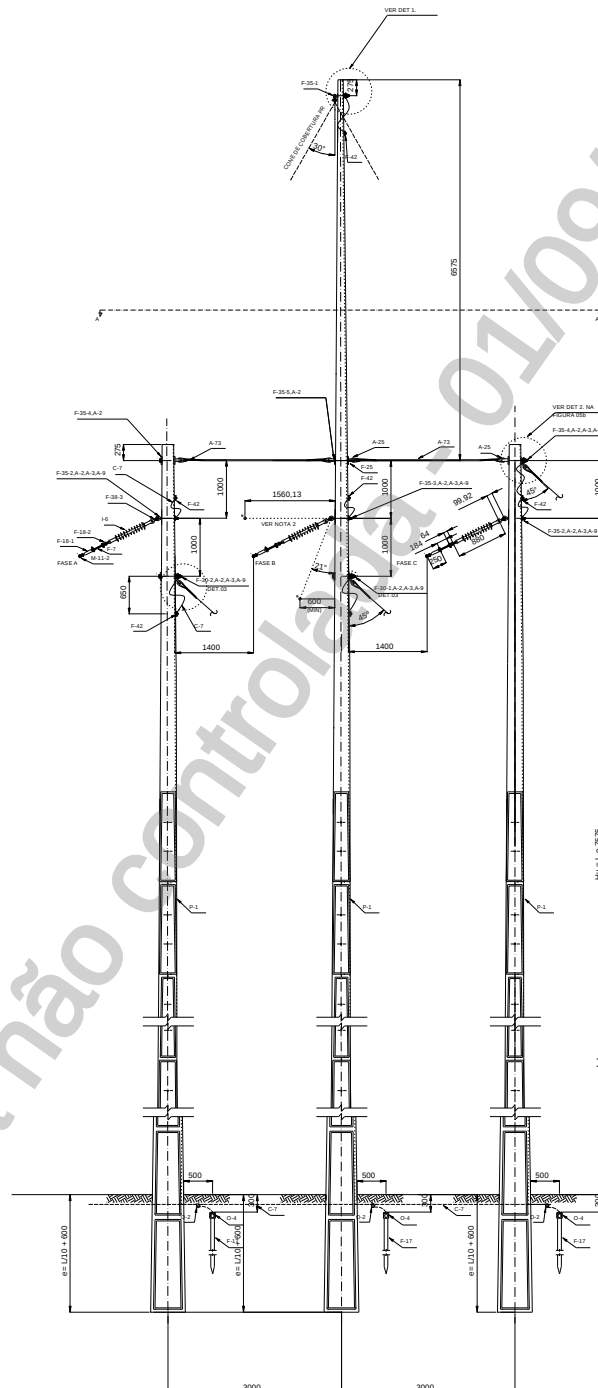
APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

22/07/2025

FIGURA 06a



COTAS EM MILÍMETROS

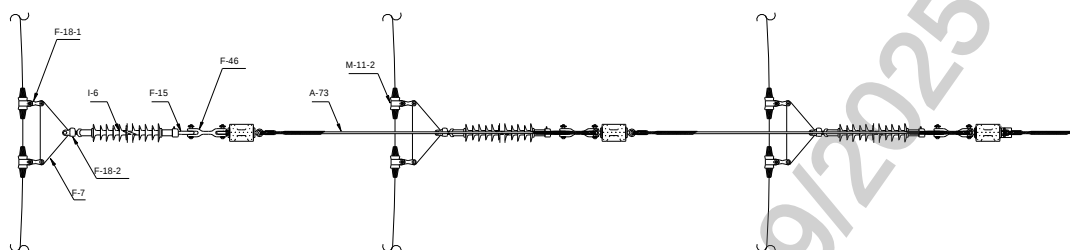
VERSÃO: 5 DATA: 01/07/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO
ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RS-MH3-PR
Utilizada em suspensão, ângulo médio-15° a 60°
disposição horizontal com cabo para-raios, 3 postes

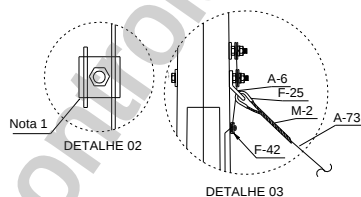
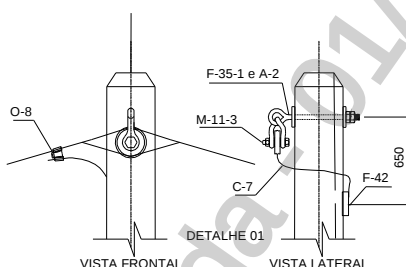
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 54/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 06b



CORTE A-A



NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE SUSPENSÃO PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 01/07/2025	ESTRUTURA RS-MH3-PR Utilizada em suspensão, ângulo médio-15° a 60° disposição horizontal com cabo para-raios, 3 postes
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: MILÍMETROS		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 55/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

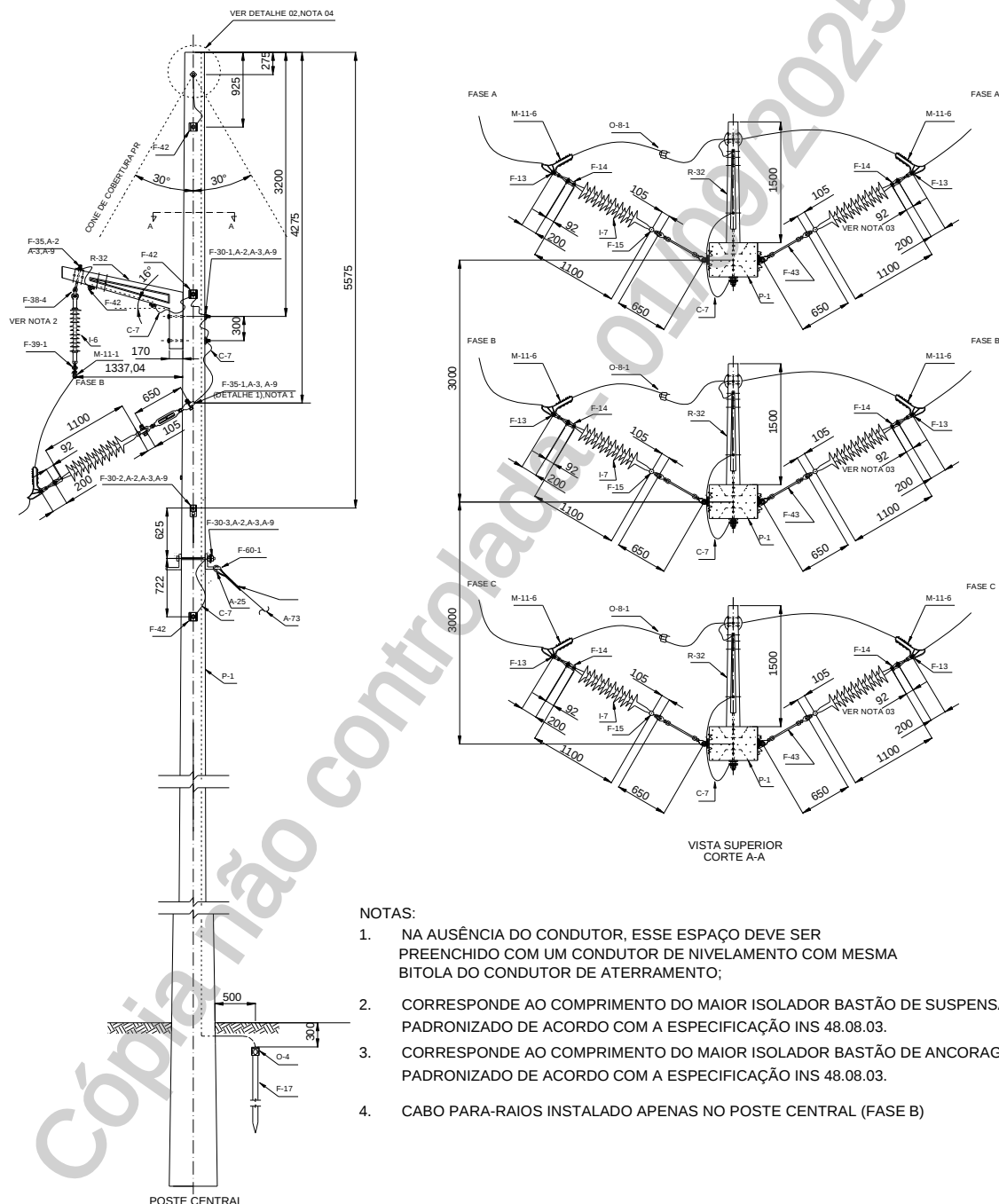
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-MH3-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	10			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	17,8			
F-7	Quadro 27	BALANCIM	pç	03	Aplicação		
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	03			
F-18-1	3425425	ENGATE GARFO OLHAL 12000DAN	pç	06			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN	pç	03			
F-38-3	3423010	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06			
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição		
M-11-2	Quadro 9	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA	pç	03	Condutor		
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	pç	03			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	03			
O-8	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço		
Nota 6		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	05			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	09			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	550	650	750
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	350	400	500
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	300	400	500
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	500	650	700
F-35-5	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	300	400	500
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20(NOTA 2)	pç	01	600	700	800
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20(NOTA 2)	oc	01	350	450	550

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 04 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 6.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 02 do ANEXO VII.

FIGURA 07a

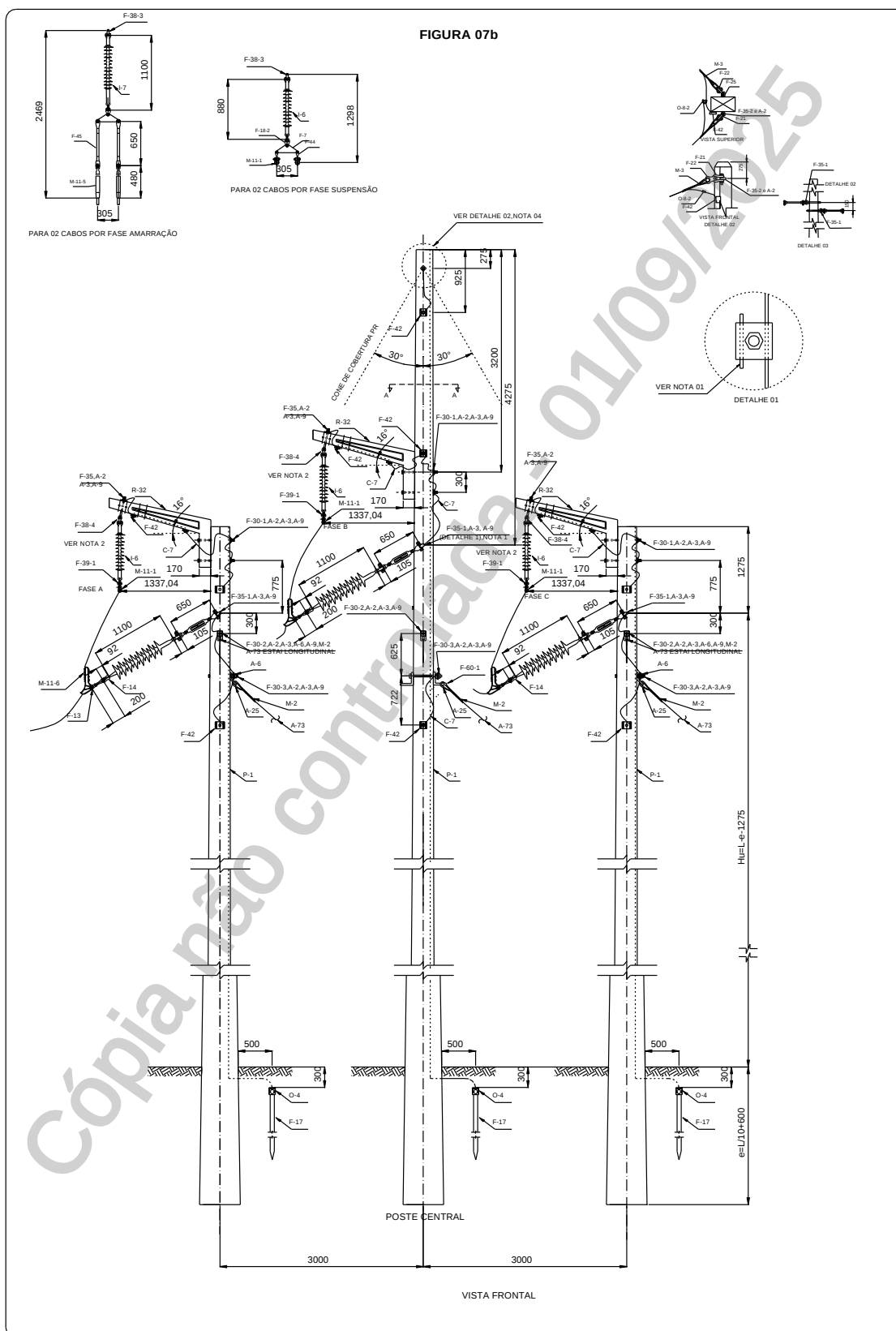


VERSÃO: 5 DATA: 02/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-LH3-PR-1
**Utilizada para ancoragem em alinhamento, disposição horizontal
com cabo para-raios, 3 postes**



VERSÃO: 5

DATA: 02/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-LH3-PR-1
**Utilizada para ancoragem em alinhamento, disposição horizontal
com cabo para-raios, 3 postes**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 58/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-LH3-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	17			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	09			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	09	Aplicação		
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	03			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	09			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN (NOTA 2)	pç	01			
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	03			
F-38-4	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN	pç	03			
F-39-1	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 7)	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	09			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06			
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição		
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição		
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 7)	pç	06	Condutor		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 7)	pç	03	Condutor		
O-8-1		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 7)	pç	03	Condutor		
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0 MM (NOTA 1)	pç	03			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço		
R-32	3323010	BRACO CONC RETO 1500MM 600KGF	pç	03			
Nota 9		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	09			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	08			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
F-60-1	3414041	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 8)		02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (Postes laterais)	pç	04	450	500	550
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (Poste central)	pç	02	400	450	500
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Postes laterais)	pç	02	300	400	500
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	01	500	600	700
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Postes laterais)	pç	02	250	350	400
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	02	400	450	500
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (Postes laterais)	pç	04	500	600	700
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (Poste central)	pç	02	450	550	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (Poste central)	pç	01	300	350	450

Notas:

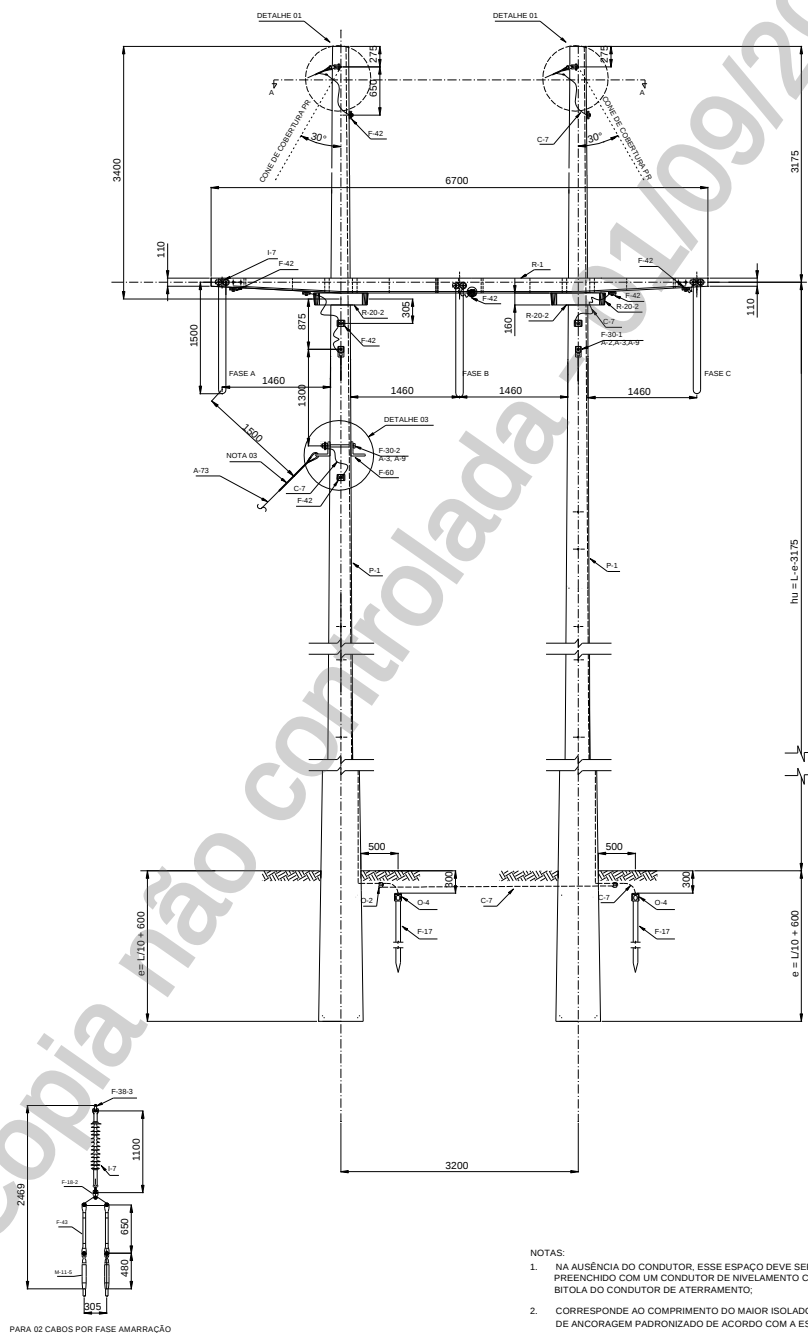
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 04 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Acrescentar mais 03 (três) unidades para dois cabos por fase;
- 7.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 59/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

- 8.O estai transversal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
9.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 05 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

FIGURA 08a



COTAS EM MILÍMETROS

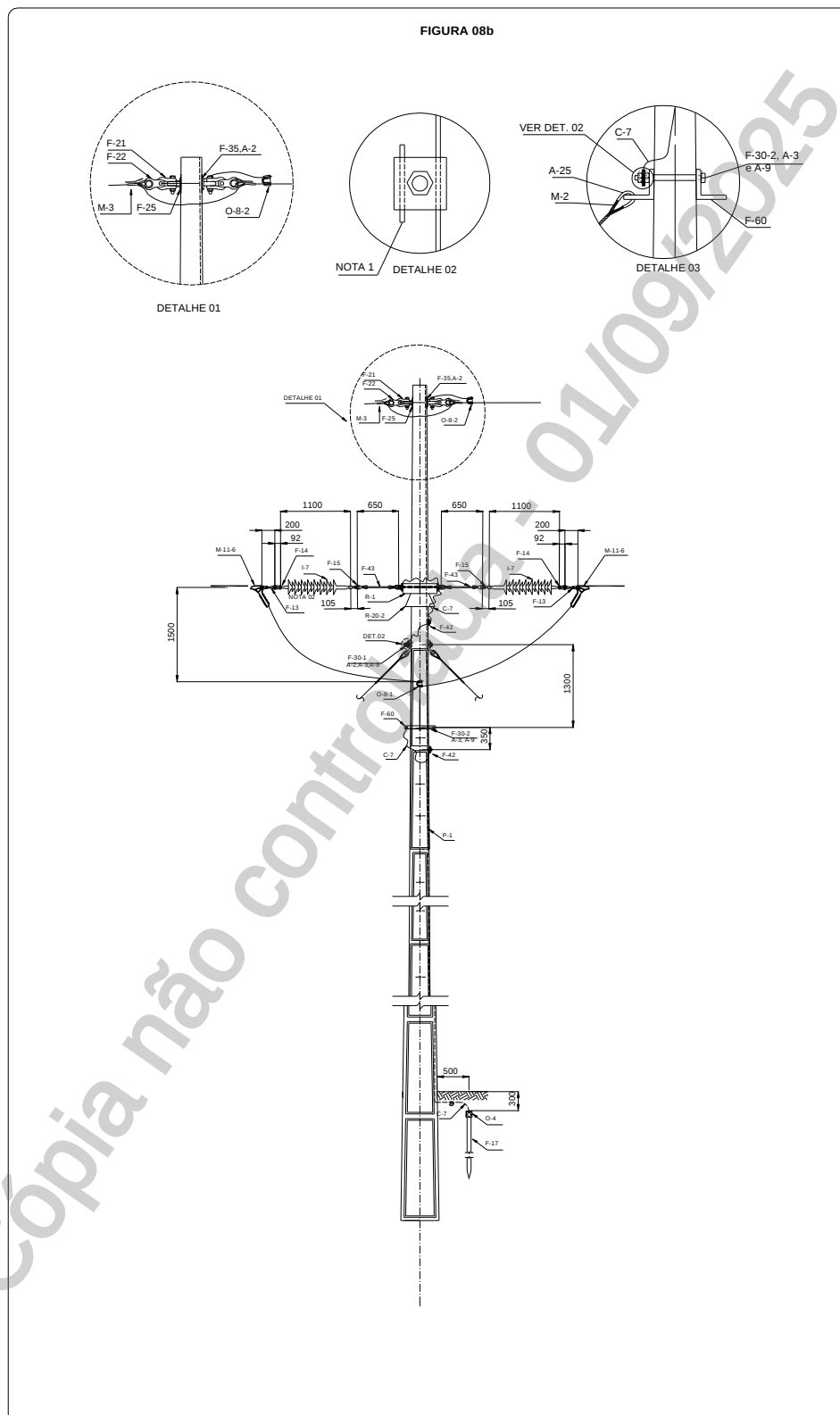
VERSÃO: 5 DATA: 01/07/2024

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-PH2-PR
**Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo pequeno,
0° a 5°, com cabo para-raios, 2 postes-VISTA FRONTAL**

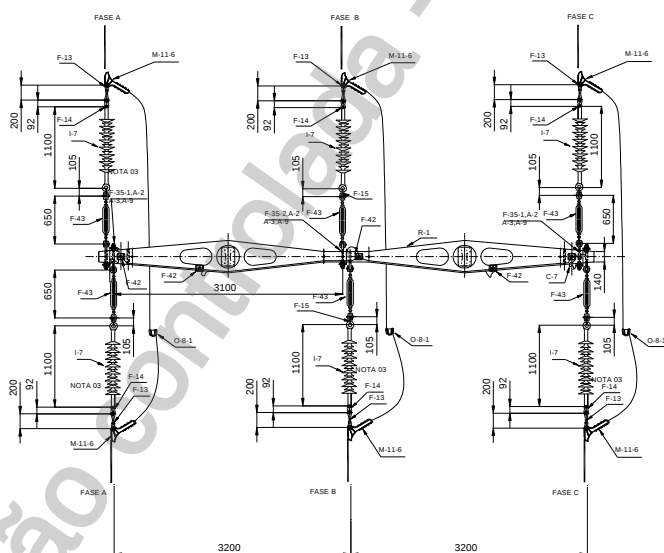
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 61/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 5	DATA: 01/07/2025	ESTRUTURA RA-PH2-PR Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo pequeno, 0° a 5°, com cabo para-raios, 2 postes-VISTA LATERAL.
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: MILÍMETROS		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 62/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 08c



CORTE A-A
VISTA SUPERIOR

VERSÃO: 5	DATA: 01/07/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-PH2-PR
Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo pequeno, 0° a 5°, com cabo para-raios, 2 postes-VISTA SUPERIOR

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 63/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-PH2-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	13			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	02			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	04			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	04			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	02			
F-35-1	3484100	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 200	pç	04			
F-35-2	3484102	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 200	pç	02			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06			
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 6)	pç	06	Condutor		
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	04			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	pç	02			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	02			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO	pç	03	Condutor		
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT	pç	03	Condutor		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	02			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	02	Altura e esforço		
Nota 8		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	05			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	05			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	10			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05			
F-60	3414041	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 7)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	10			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
R-1	Quadro 19	CRUZETA CTH 6.700 MM:	pç	01	430	570	630
R-20-2	Quadro 22	ANEL ACH JAN	pç	02	280x355	330x430	425x 540
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	400	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	450	550	650
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	300	400	500

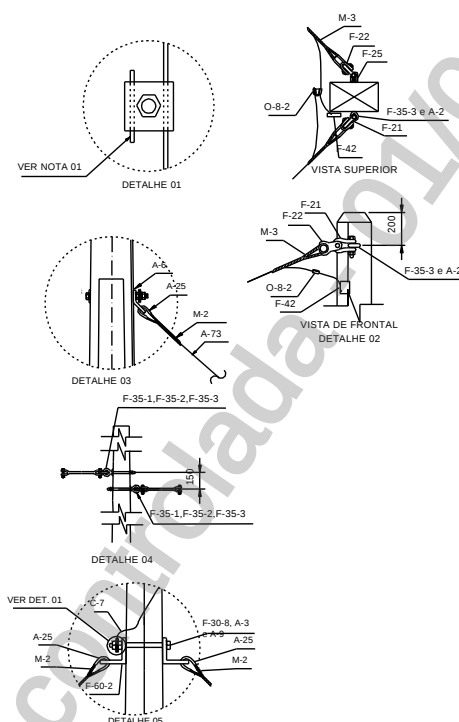
Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 05 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.O estai transversal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 8.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 02 do ANEXO VII.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 65/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 09b



NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 72 KV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03;
4. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 145 KV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 2	DATA: 22/05/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-MV-PR-1
Utilizada para ancoragem em ângulo médio
com cabo para-raios, 1 poste

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 66/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-MV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	19			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	12			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	09			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 07)	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	09			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 5)	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04			
F-43	3424040	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06			
F-45	3425270	CONCHA-OLHAL GALVANIZADA 8.000DAN (NOTA 7)	pç	03			
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	02			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição		
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	03			
NOTA 4	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 138 KV N4	pç	03	Nível Poluição		
B-1	3438022	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	03			
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 7)	pç	06	Condutor		
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0 MM (NOTA 1)	pç	01			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO	pç	03	Condutor		
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT	pç	03	Condutor		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/MM	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
Nota 10		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	06			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
F-60-2	3414044	CANTONEIRA ACO 76X 76X 800MM (NOTA 9)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	650	750
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	700	800
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650	700	850
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	350	450	550
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	500	600
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	500	600	650
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	650
F-30-8	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	500	550	650
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	350	450	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	500	550	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	nc	01	300	400	500

Notas:

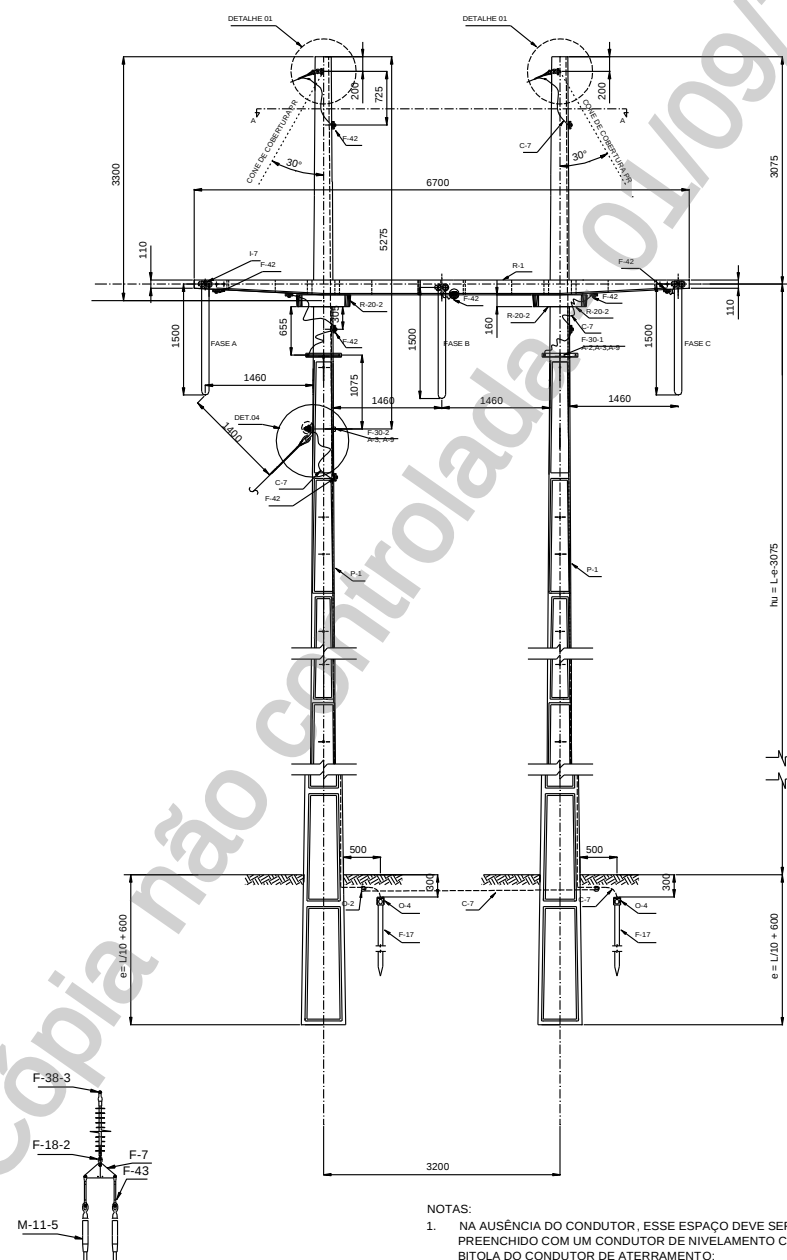
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas figuras 01 e 05 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase. Para uso do isolador line post de 138 kV a distância entre o cabo para-raios e o isolador deve ser conforme a DIS-NOR-065 para garantir a blindagem da linha e a altura útil da estrutura deve ser reavaliada;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Acrescentar 03 (três) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 7.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 67/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

8.O isolador de ancoragem da fase B deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
9.O estai longitudinal mais baixo deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
10.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 02 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

FIGURA 10a



NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE SUSPENSÃO PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

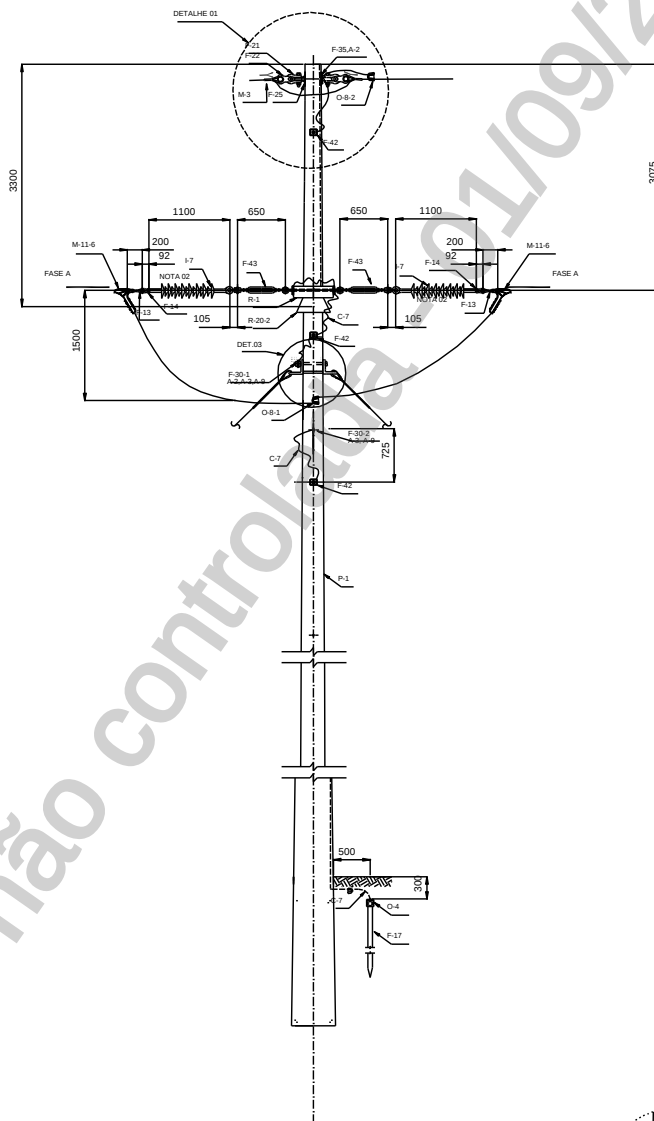
VERSÃO: 5 DATA: 01/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-MH2-PR
**Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo médio,
5° a 30°, com cabo para-raios, 2 postes-VISTA FRONTAL**

FIGURA 10b



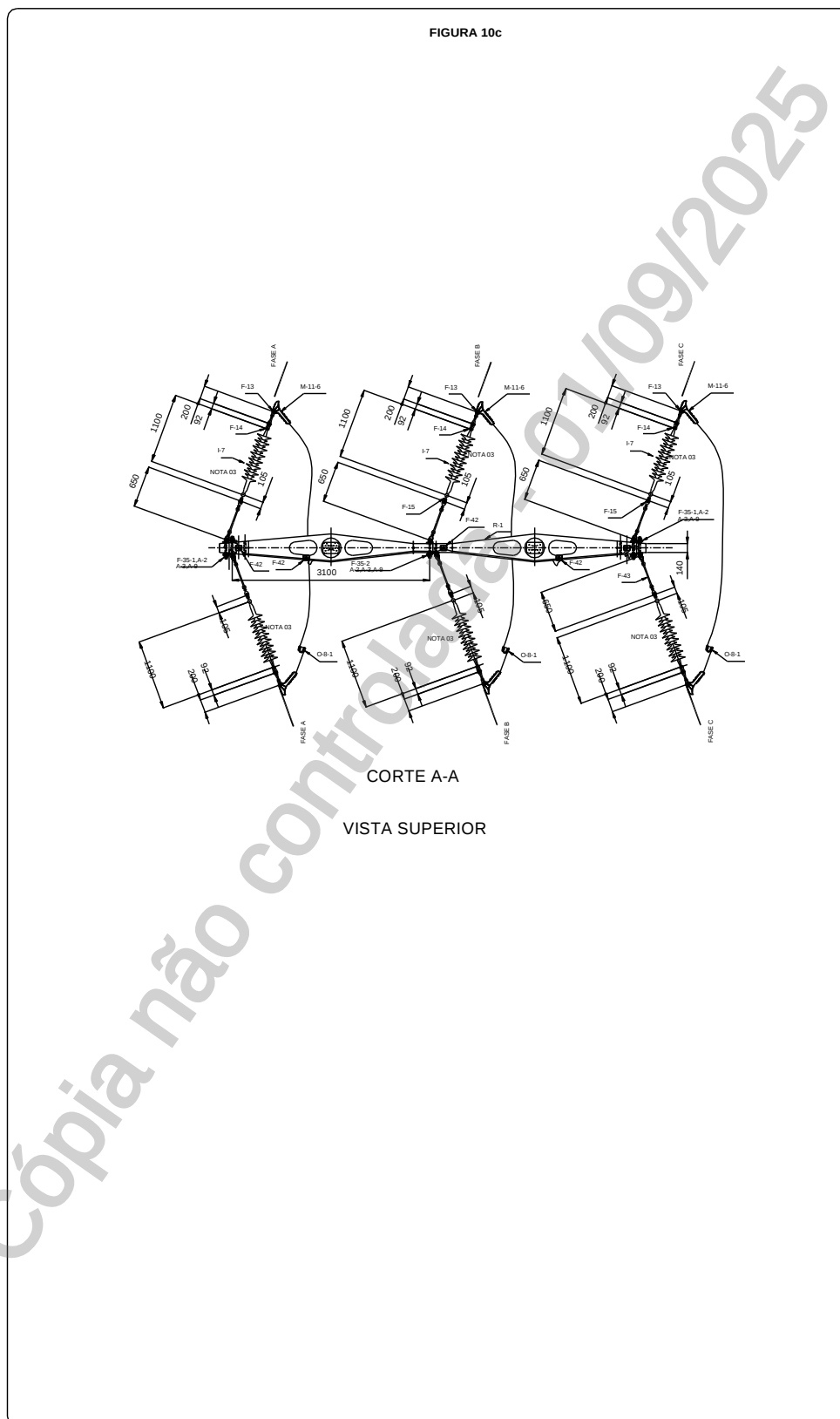
VERSÃO: 5 DATA: 01/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-MH2-PR
**Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo médio,
5° a 30°, com cabo para-raios, 2 postes-VISTA LATERAL**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 70/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 5	DATA: 01/07/2025	ESTRUTURA RA-MH2-PR Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo médio, 5° a 30°, com cabo para-raios, 2 postes-VISTA SUPERIOR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: MILÍMETROS		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 71/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

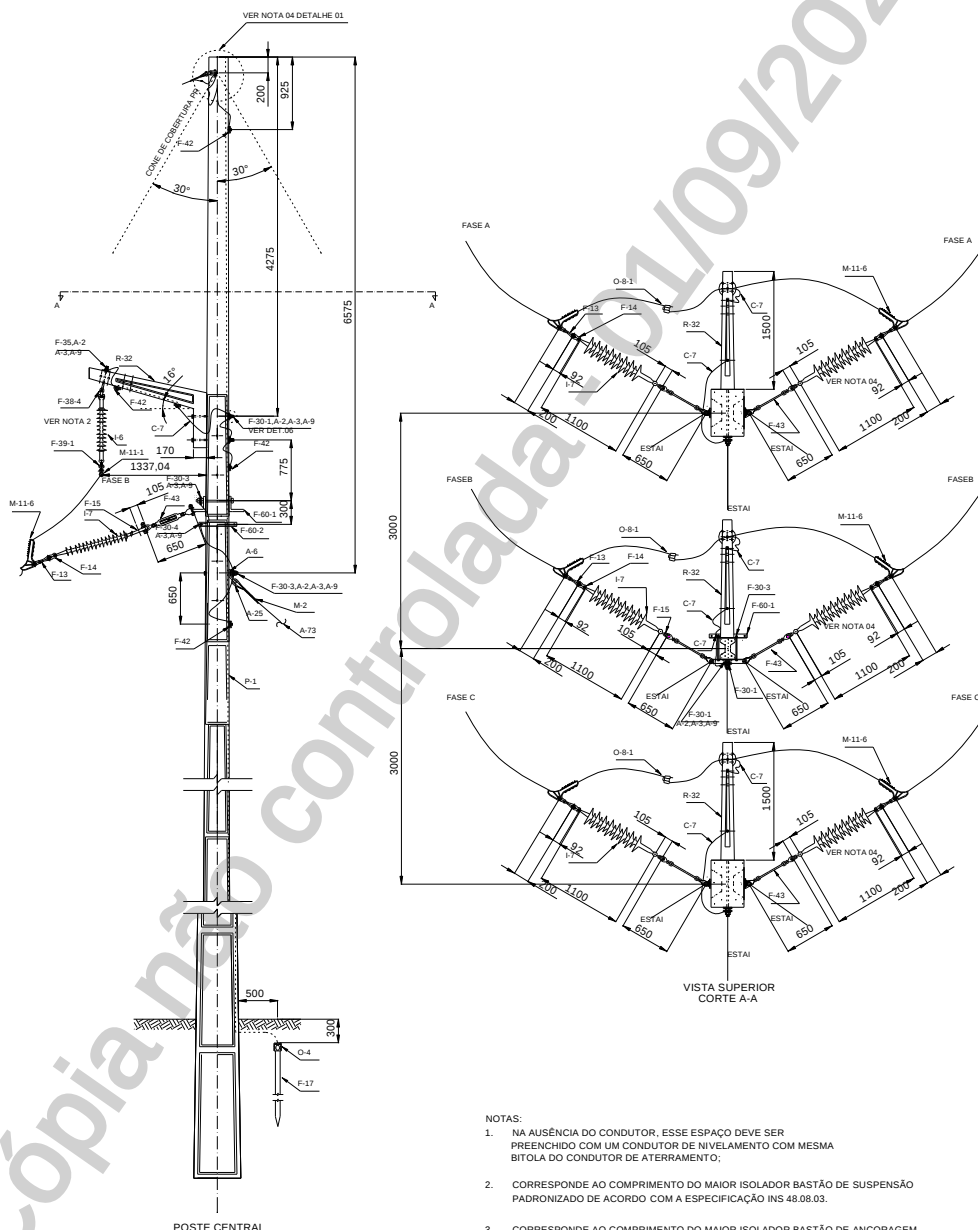
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-MH2-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	07			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	13,0			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	02			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	04			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	04			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	02			
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	01			
F-35-1	3484100	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 200	pç	04			
F-35-2	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M20 X 250	pç	02			
F-38-4	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06			
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	06			
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	04			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	pç	02			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0 MM (NOTA 1)	pç	02			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
O-8-1		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	02			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	02	Altura e esforço		
Nota 8		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	05			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	05			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	01			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	05			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	10			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05			
F-60	3414014	CANTONEIRA FE L 456X76,2X76,2X7,94MM (NOTA 7)	pç	04			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	10			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
R-1	Quadro 19	CRUZETA CTH 6.700 MM	pç	01	430	570	665
R-20-2	Quadro 22	ANEL ACH JAN	pç	02	280x355	330x430	425x 540
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	04	400	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	550	600
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL ACO M-20	pc	02	300	400	500

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 06 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.O estai longitudinal e transversal deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 8.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 03 do ANEXO VII.

FIGURA 11a



VERSÃO: 5 DATA: 11/11/2024

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-MH3-PR
**Utilizada para ancoragem em ângulo médio, disposição horizontal
com cabo para-raios, 3 postes**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 74/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-MH3-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	09			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	09			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	03			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	09			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01			
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	03			
F-38-4	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	03			
F-39-1	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 7)	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	12			
F-43	3424040	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06			
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM	pç	02			
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	03			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 7)	pç	06	Condutor		
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 5)	pç	03	Condutor		
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	03			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 7)	pç	03	Condutor		
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 7)	pç	03	Condutor		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM		01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço		
R-32	3323010	BRACO CONC RETO 1500MM 600KGF	pç	03			
Nota 9		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	09			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
F-60-2	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (postes laterais)	pç	04	500	600	700
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (poste central)	pç	02	700	750	850
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (postes laterais)	pç	02	350	450	550
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (poste central)	pç	02	500	600	700
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (postes laterais)	pç	02	350	450	550
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (poste central)	pç	02	500	600	700
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (postes laterais)	pç	04	350	450	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (poste central)	pç	01	250	300	350

Notas:

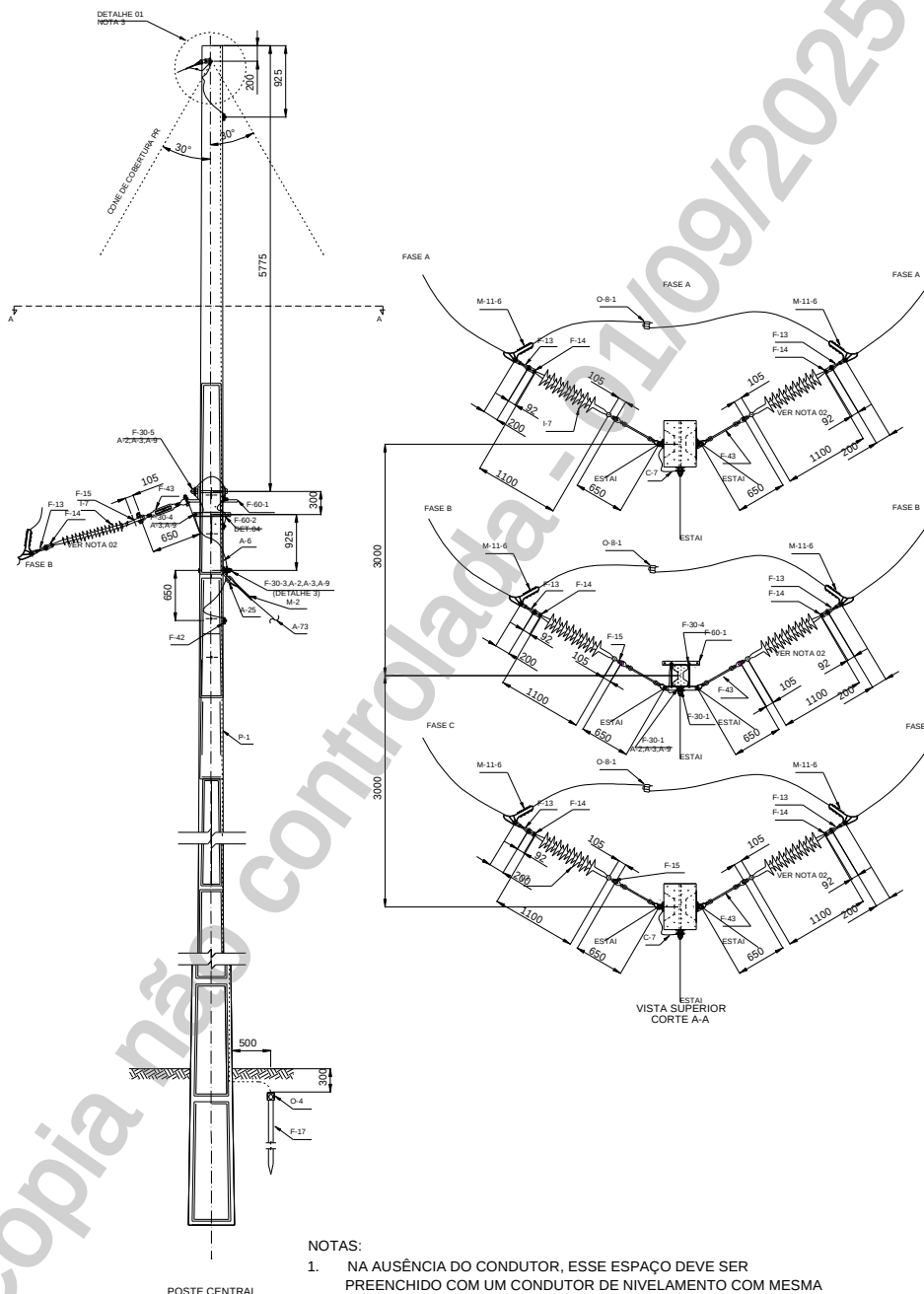
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 06 do ANEXO III.
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 03 (três) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 7.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 8.O estai longitudinal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 75/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

9.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 03 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

FIGURA 12a



NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
3. CABO PARA-RAIOS INSTALADO APENAS NO POSTE CENTRAL (FASE B)
4. UM PARAFUSO OLHAL INDEPENDENTE PARA CADA ISOLADOR BASTÃO.

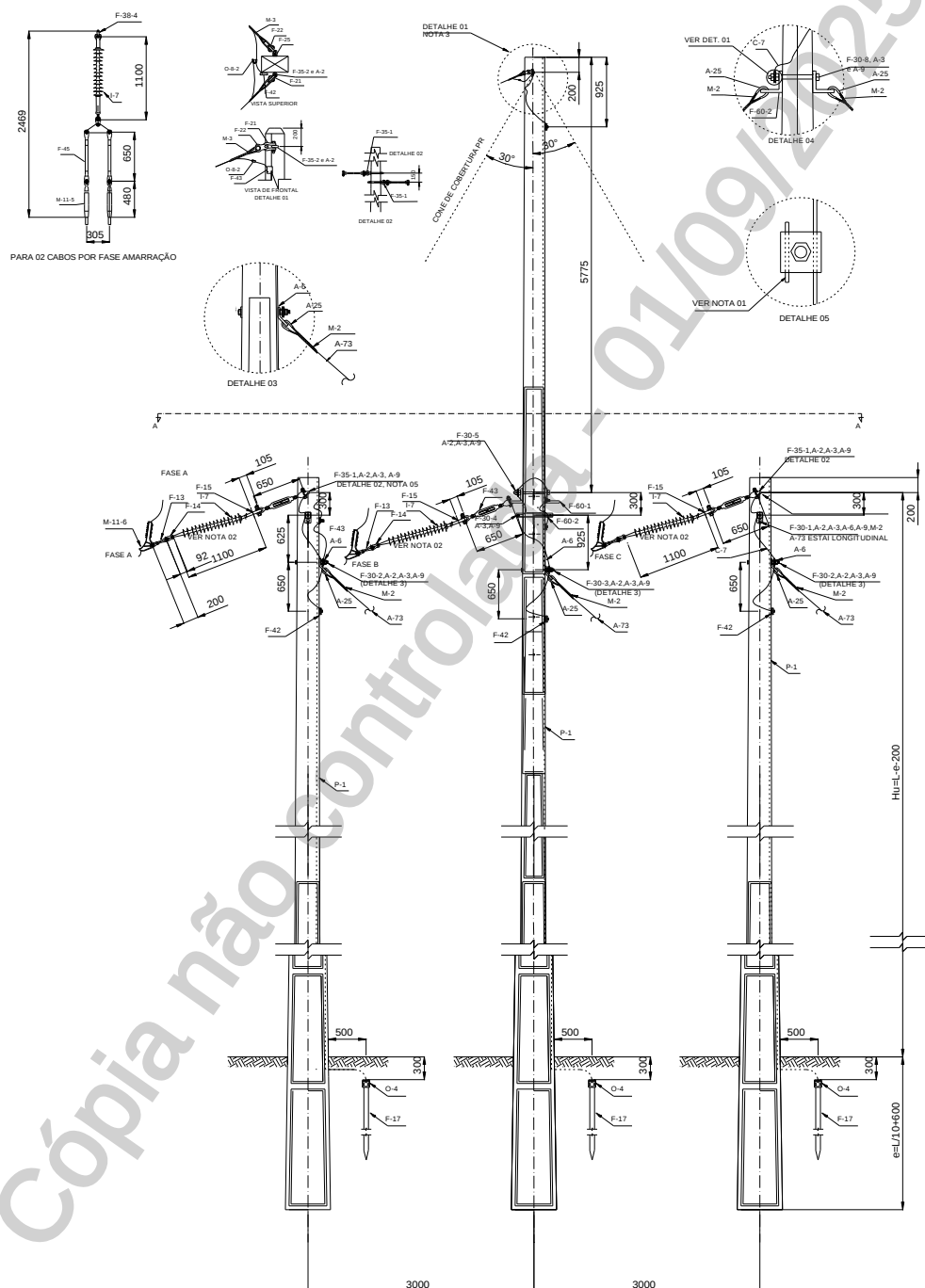
VERSÃO: 5

DATA: 11/06/2025

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-GH3-PR
**Utilizada para ancoragem em ângulo grande, disposição horizontal
com cabo para-raios, 3 postes**



Utilizada para ancoragem em ângulo grande, disposição horizontal com cabo para-raios, 3 postes

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 78/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

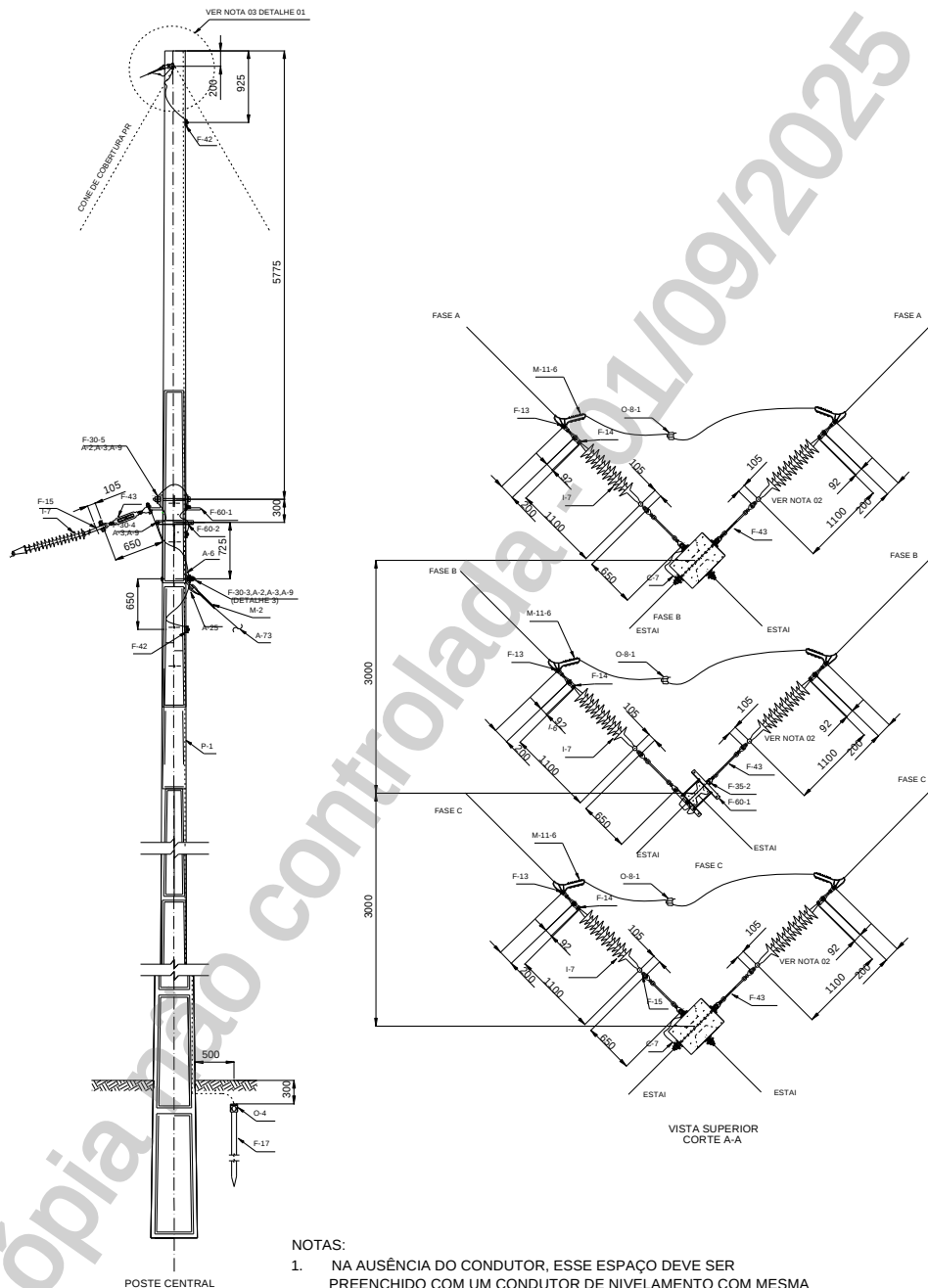
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-GH3-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid .	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	03			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01			
F-38-4	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04			
F-43	3424040	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06			
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 7)	pç	02			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 6)	pç	06	Condutor		
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	03			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO	pç	03	Condutor		
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM (NOTA 6)	pç	01			
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço		
Nota 9		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid .	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
F-60-2	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Postes laterais)	pç	02	250	300	350
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Postes laterais)	pç	02	300	400	500
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	01	550	600	700
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	02	400	450	500
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (Poste central)	pç	02	400	450	500
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (postes laterais)	pç	04	250	300	350
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (poste central) para raios	pç	01	250	300	350

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 07 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.A fase C do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 8.O estai longitudinal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 9.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 03 do ANEXO VII.

FIGURA 13a



NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
3. CABO PARA-RAIOS INSTALADO APENAS NO POSTE CENTRAL (FASE B)
4. UM PARAFUSO OLHAL INDEPENDENTE PARA CADA ISOLADOR BASTÃO.

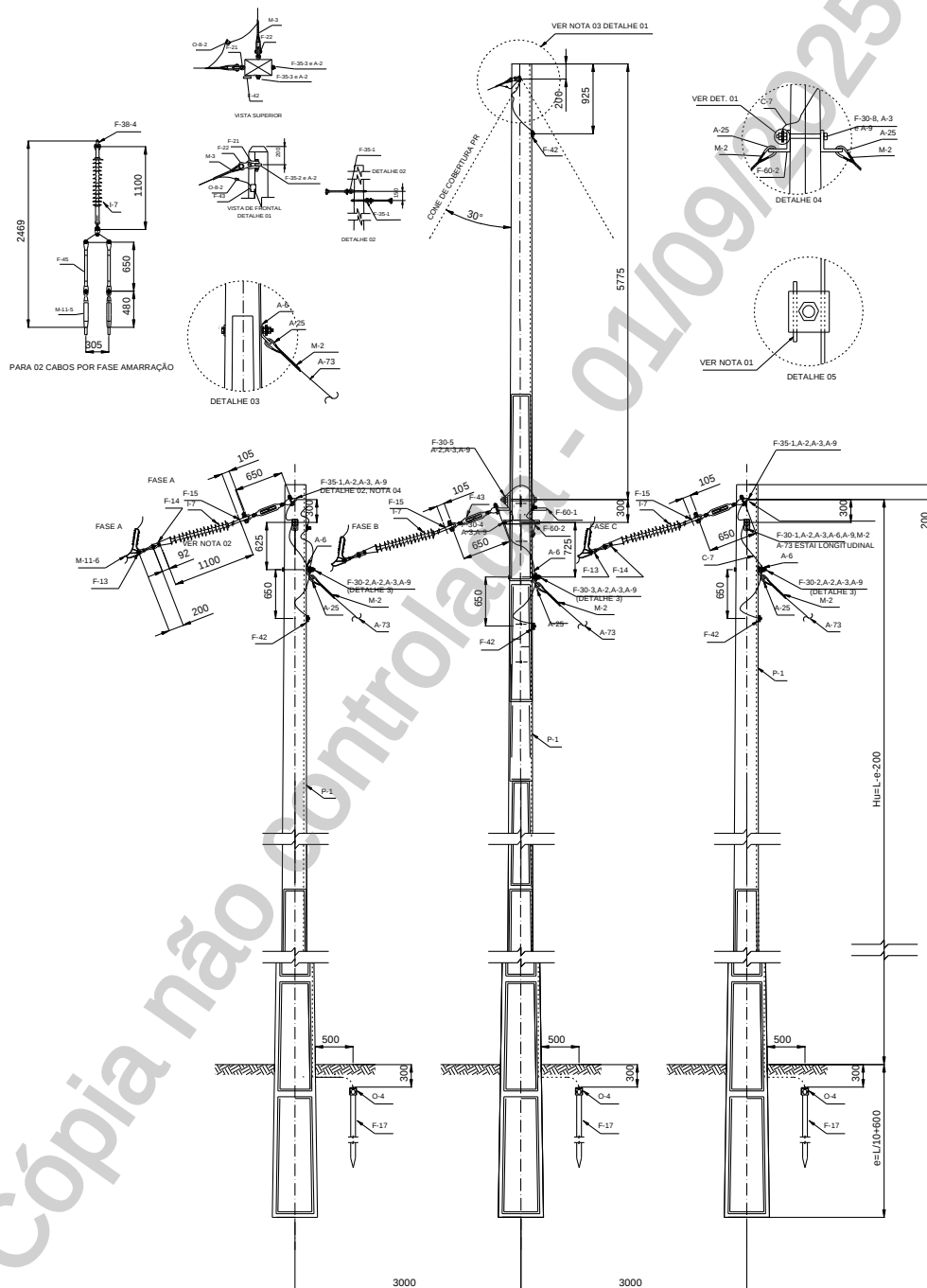
VERSÃO: 5 DATA: 11/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-GH3-I-PR
Utilizada para ancoragem em ângulo grande, bissetriz
disposição horizontal, com cabo para-raios, 3 postes

FIGURA 13b



VERSÃO: 5 DATA: 11/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-GH3-I-PR
**Utilizada para ancoragem em ângulo grande, bissetriz
disposição horizontal com cabo para-raios, 3 postes**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 81/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

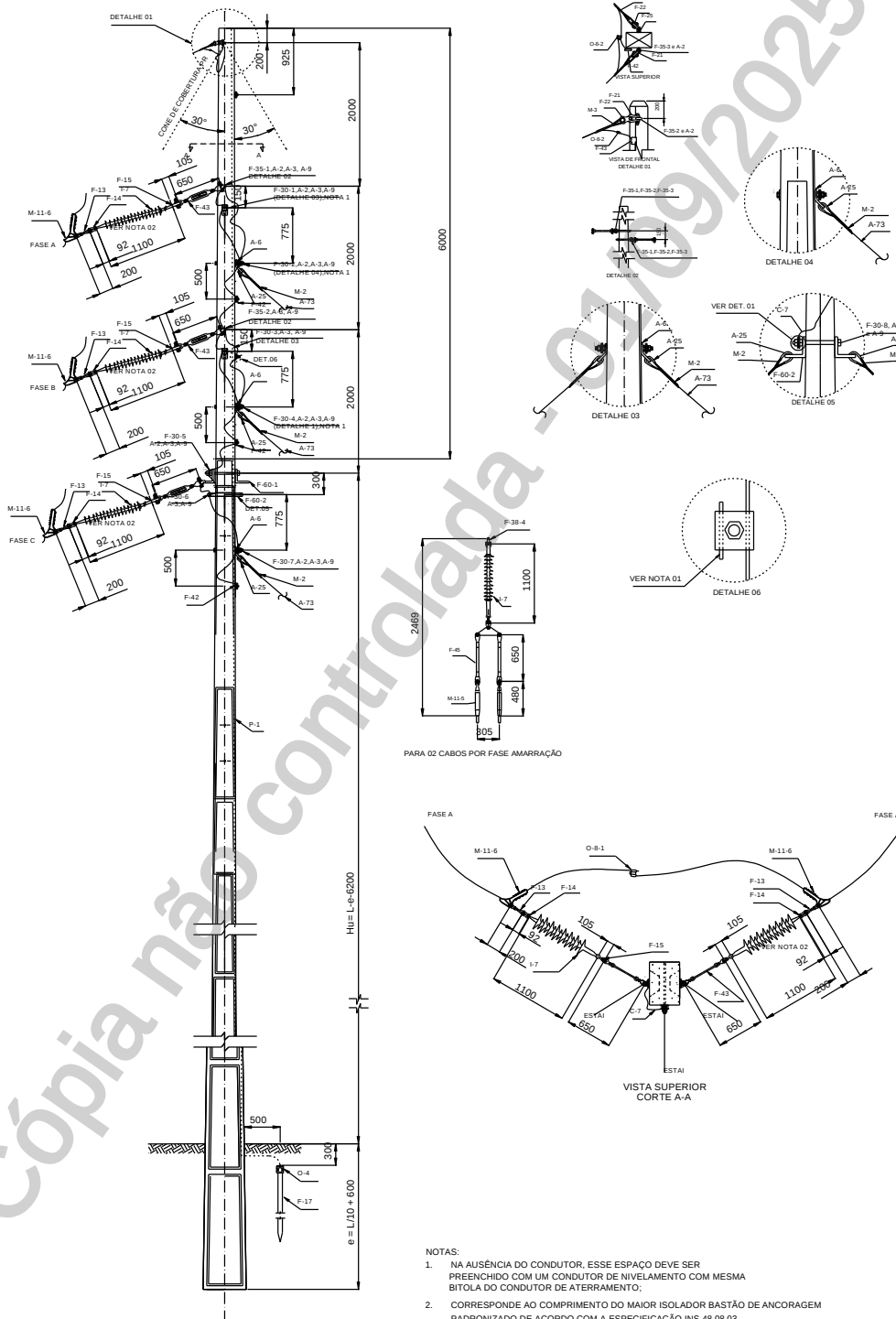
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-GH3-I-PR

Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	08			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	03			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-38-4	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06			
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 7)	pç	02			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 6)	pç	06	Condutor		
M-11-5	Quadro 9	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	03			
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço		
Nota 9		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	06			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	05			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	12			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
F-60-2	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	12			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Postes laterais)	pç	02	250	300	350
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Postes laterais)	pç	02	300	400	500
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	01	550	600	700
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	02	400	450	500
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (Poste central)	pç	02	400	450	500
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (postes laterais)	pç	04	250	300	350
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (poste central)	pç	01	550	600	700
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL ACO M-20 (poste central) para raios	pc	02	250	300	350

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 07 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.O isolador da fase B deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 8.O estai longitudinal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 9.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 03 do ANEXO VII.

FIGURA 14



VERSÃO: 5 DATA: 11/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-GV-PR
Utilizada para ancoragem em ângulo grande, disposição vertical
com cabo para-raios, 1 poste

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 83/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-GV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/N CLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07	
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	07	
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07	
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREDO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4	
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06	
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 6)	pç	06	
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 6)	pç	06	
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06	
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01	
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06	
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02	
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02	
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01	
F-38-4	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06	
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04	
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06	
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2 X 7,94MM (NOTA 7)	pç	02	
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06	
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	06	Condutor
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02	
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01	
O-8-1	Quadro 17	CONETOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 6)	pç	03	Condutor
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 6)	pç	03	Condutor
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01	
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço
Nota 9		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES			
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/N CLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09	
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09	
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	09	
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07	
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09	
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18	
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3	
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09	
F-60-2	3414041	CANTONEIRA ACO 76X 76 X 830MM (NOTA 8)	pç	02	
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18	
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09	
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT					
Ref.	Código NPER/NCSR/N CLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					B-3 B-6 B-9
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	300 350 400
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	350 400 450
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	250 300 350
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	300 350 400
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	400 450 550
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	300 400 450
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450 500 600
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450 550 650
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	450 550 650
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	500 600 650

Notas:

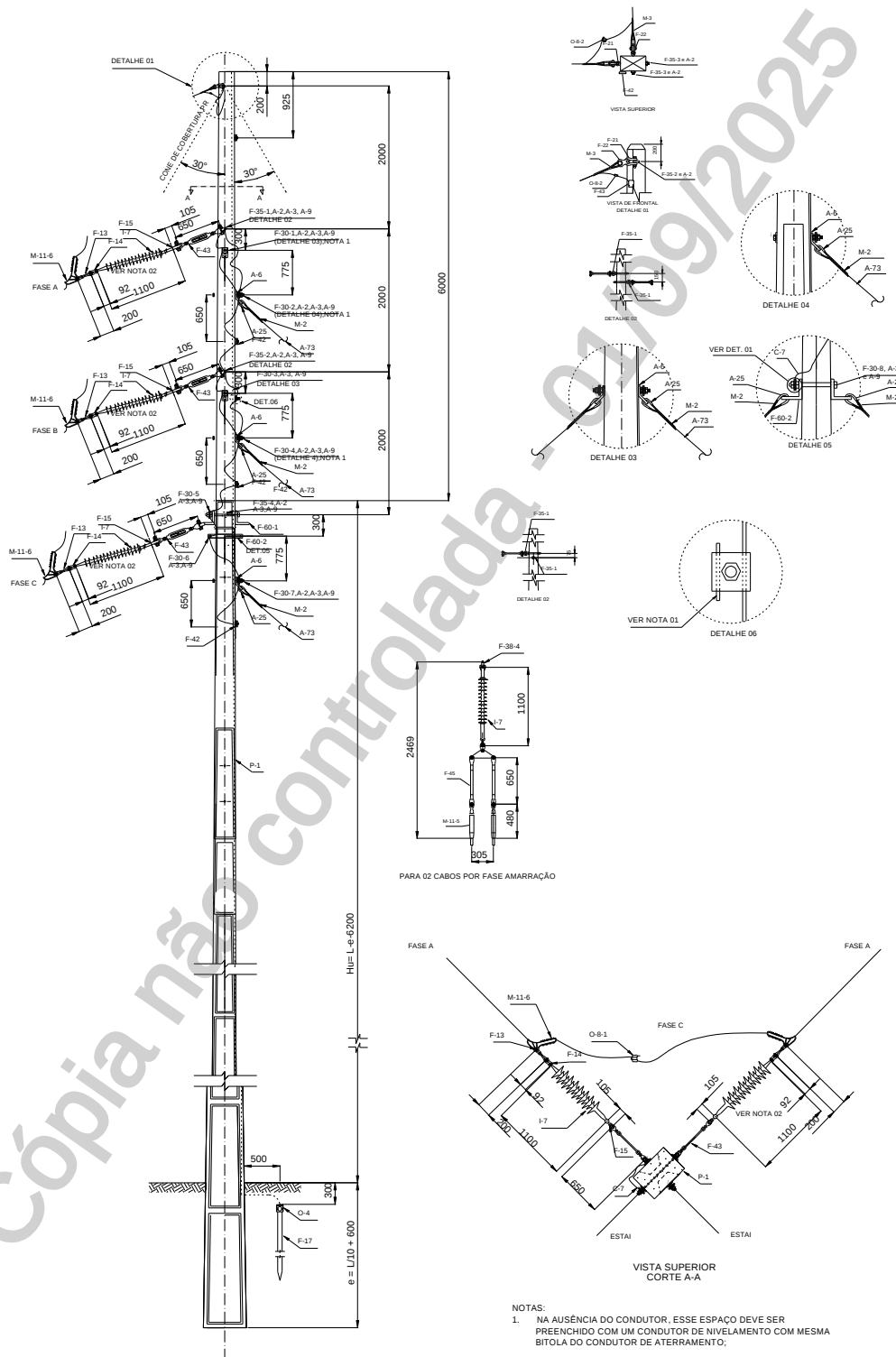
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 08 do ANEXO III;
4. Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.O isolador da fase C deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 84/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

- 8.O estai longitudinal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 9.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 04 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

FIGURA 15



VERSÃO: 5 DATA: 11/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-GV-I-PR
**Utilizada para ancoragem em ângulo grande, disposição vertical
bissetriz, com cabo para-raios, 1 poste**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 86/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

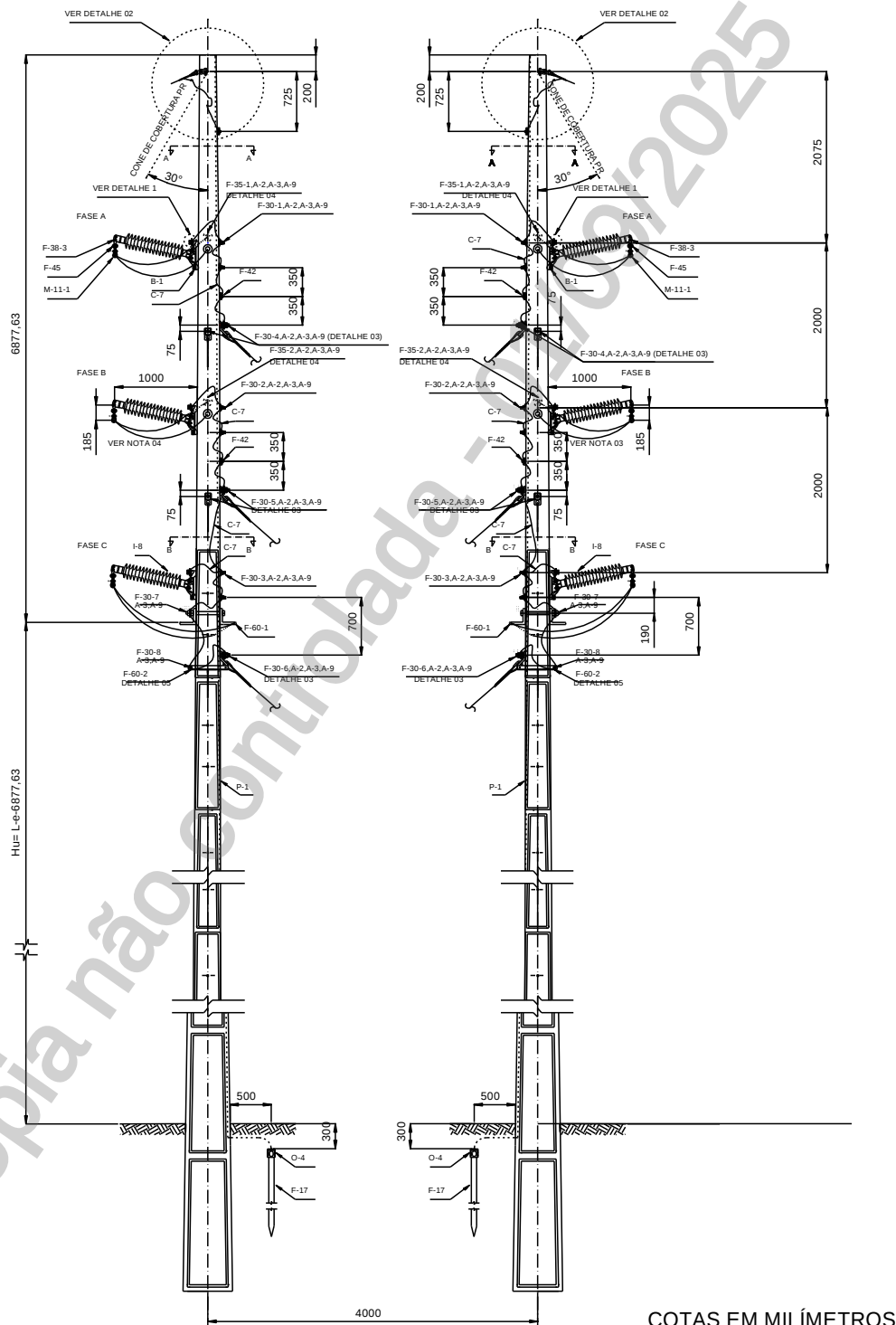
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-GV-I-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	07			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-38-4	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06			
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	02			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06			
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor		
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	06	Condutor		
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
O-8-2	2401006	CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 6)	pç	03	Condutor		
P-1	Quadro 3	CONETOR CUNHA EST BR/V/M	pç	01			
Nota 09		POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	06			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	05			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	12			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
F-60-2	3414041	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 7)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	12			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	250	350	400
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	300	400	450
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	300	400	450
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	350	450	500
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	300	350	400
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	400	450	550
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	300	400	450
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	600
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	450	550	650
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	550	650

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 08 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.O estai longitudinal deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 8.O isolador da fase C, deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 9.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 04 do ANEXO VII.

FIGURA 16a



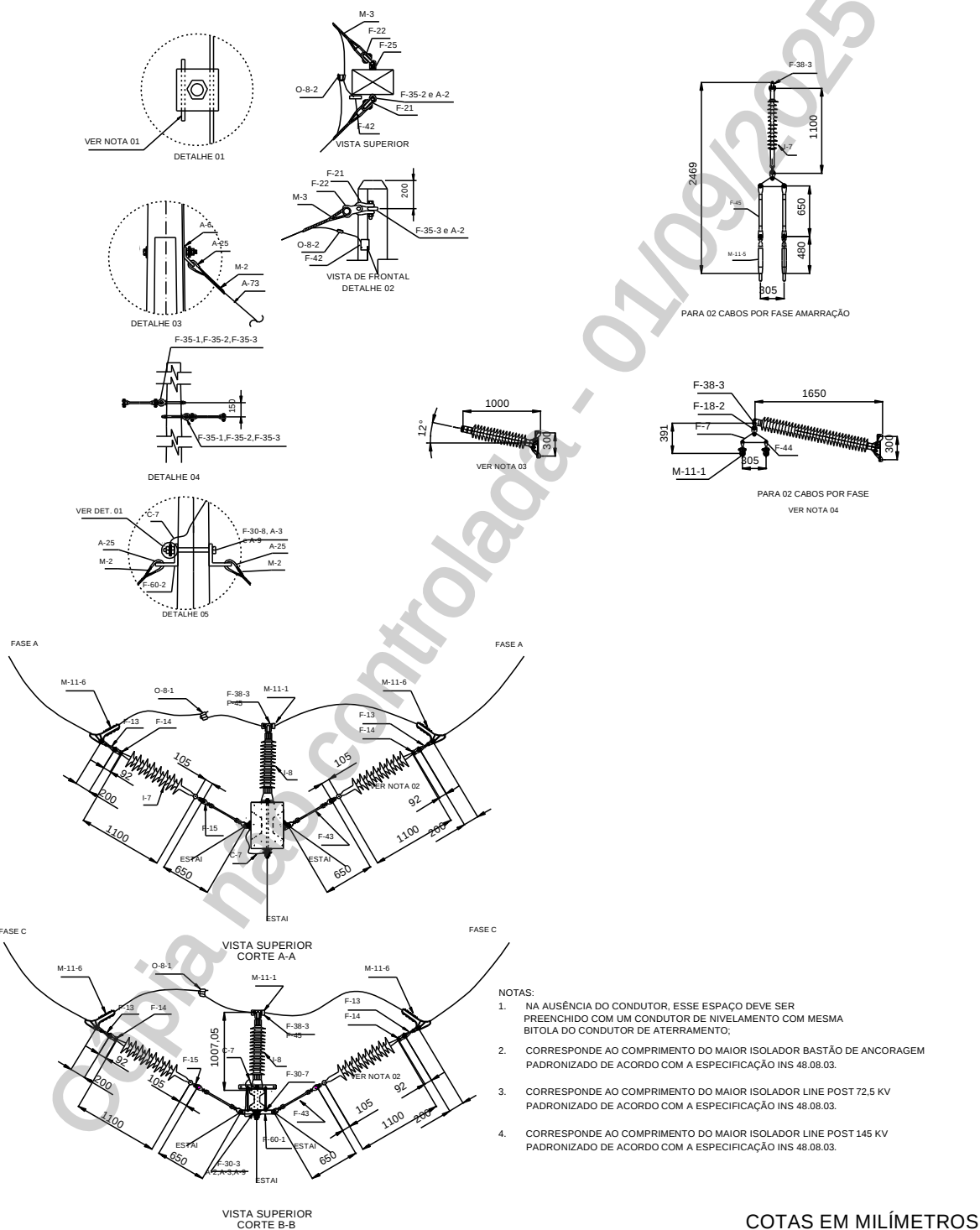
VERSÃO: 2 DATA: 11/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1
Utilizada para ancoragem em ângulo médio
com cabo para-raios, 02 postes

FIGURA 16b



VERSÃO: 2 DATA: 11/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1
Utilizada para ancoragem em ângulo médio
com cabo para-raios, 02 postes

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 89/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	32			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	18			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	18			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,8			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	18			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 7)	pç	12			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 7)	pç	12			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	12			
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	02			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	18			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	04			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	04			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	03			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 5)	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	20			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	12			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	12			
F-45	3425270	CONCHA-OLHAL GALVANIZADA 8.000DAN (NOTA 7)	pç	06			
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	04			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	12			
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	06			
B-1	3438022	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	06			
Nota 4	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	06			
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	04			
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 6)	pç	06	Condutor		
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	24	Condutor		
M-11-6	Quadro 11	GRAMP DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	12	Condutor		
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	02			
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO	pç	06	Condutor		
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT	pç	06	Condutor		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	02			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	02	Altura e esforço		
Nota 10		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	18			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	18			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	18			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	18			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	18			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	54			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	18			
F-60-2	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 9)	pç	04			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	18			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	550	650	750
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	600	700	800
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	08	650	700	850
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	04	350	450	550
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	04	450	500	600
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	500	600	650
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	500	600	650
F-30-8	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	500	550	650
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	04	350	450	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	04	500	550	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pc	04	300	400	500

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 09 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 12 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 90/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

- 6.Acréscitar 06 (três) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
7.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
8.O isolador de ancoragem da fase C deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
9.O estai longitudinal mais baixo deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
10.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 04 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 92/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

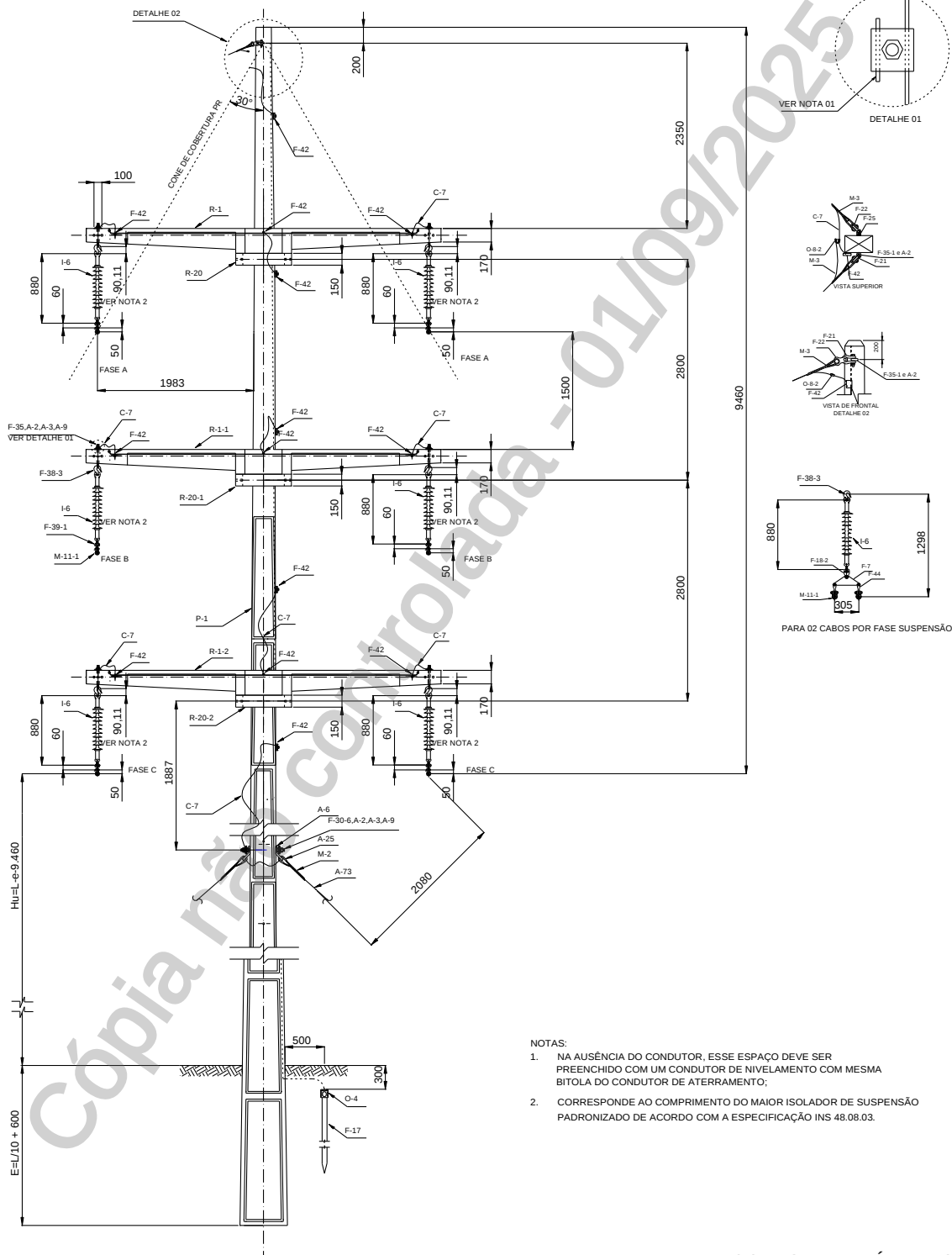
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2RS-LV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/N BSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00 (NOTA 2)	pç	14			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	14			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	10,2			
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	06			
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	05			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	12			
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	06			
B-1	3438022	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	06			
NOTA 4	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	06			
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	06	Condutor		
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/N BSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	02			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	02			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	04			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/N BSB	Descrição	Unid.	Qd e.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	450	550
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	650
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	650	750
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	700	800
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650	750	850
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	700	750	900
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL ACO M-20	pc	01	300	400	500

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 09 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para dois cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 04 do ANEXO VII.

FIGURA 18



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5 DATA: 12/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2RS-LV-PR
**Utilizada em suspensão, alinhamento disposição vertical
circuito duplo com cabo para-raios, 1 poste**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 94/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

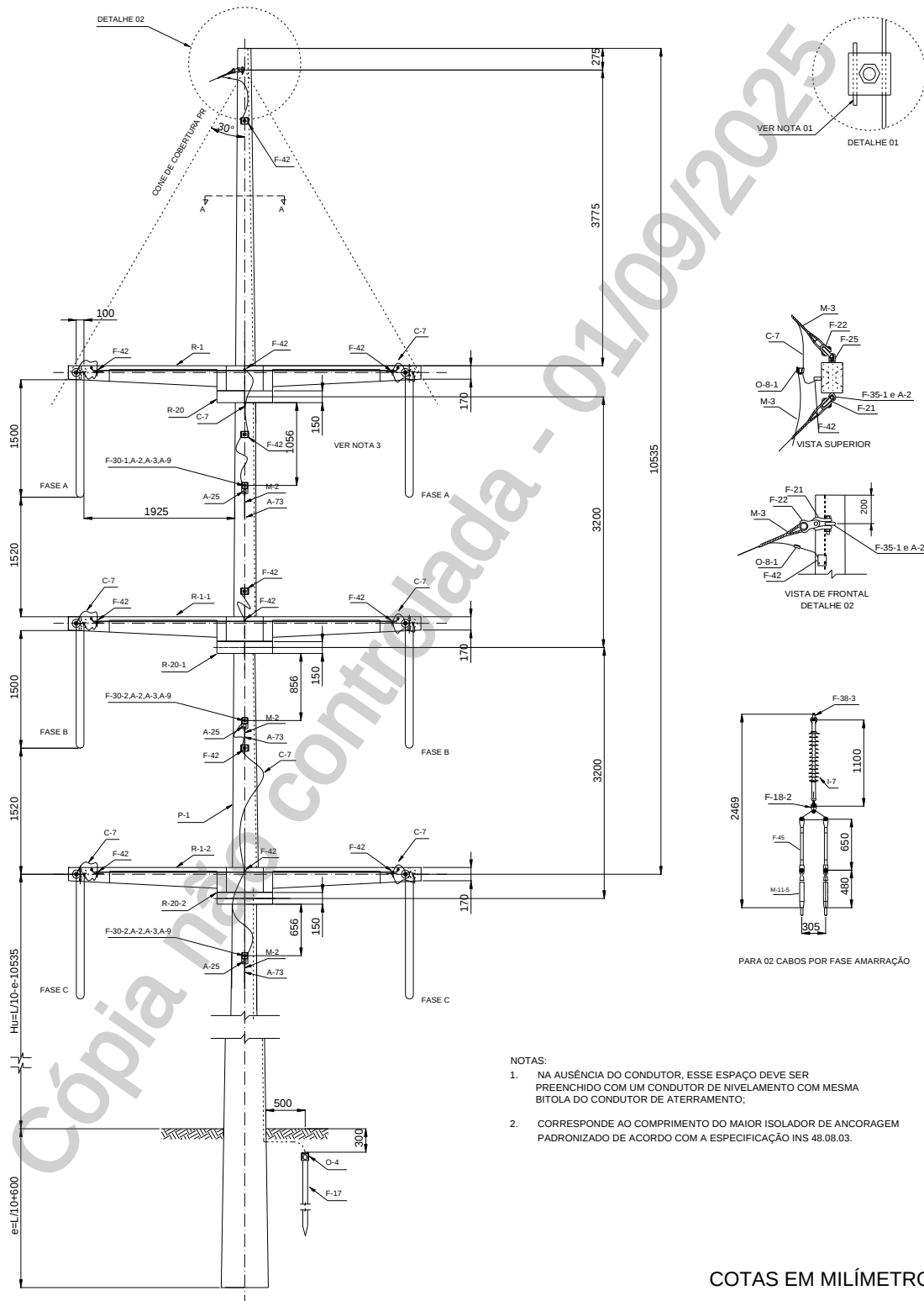
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2RS-LV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/MCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06			
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01			
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 250mm	pç	06			
F-38-3	3423010	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	06			
F-39-1	3425270	CONCHA-OLHAL GALVANIZADA 8000 DAN (NOTA 6)	pç	06			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	12			
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	06	Condutor		
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	06	Nível Poluição		
O-8-2	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/V/M	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/MCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	02			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	02			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	04			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/MCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	550	650	750
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500 MM	pç	01	390	510	615
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500 MM	pç	01	510	615	750
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500 MM	pç	01	615	706	820
R-20	Quadro 22	ANEL ACT JAN	pç	01	300x380	375x470	410x510
R-20-1	Quadro 22	ANEL ACT JAN	pç	01	375x470	410x510	520x620
R-20-2	Quadro 22	ANEL ACT JAN	pc	01	375x470	460x560	560x660

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 10 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 05 do ANEXO VII.

FIGURA 19a



VERSÃO: 5

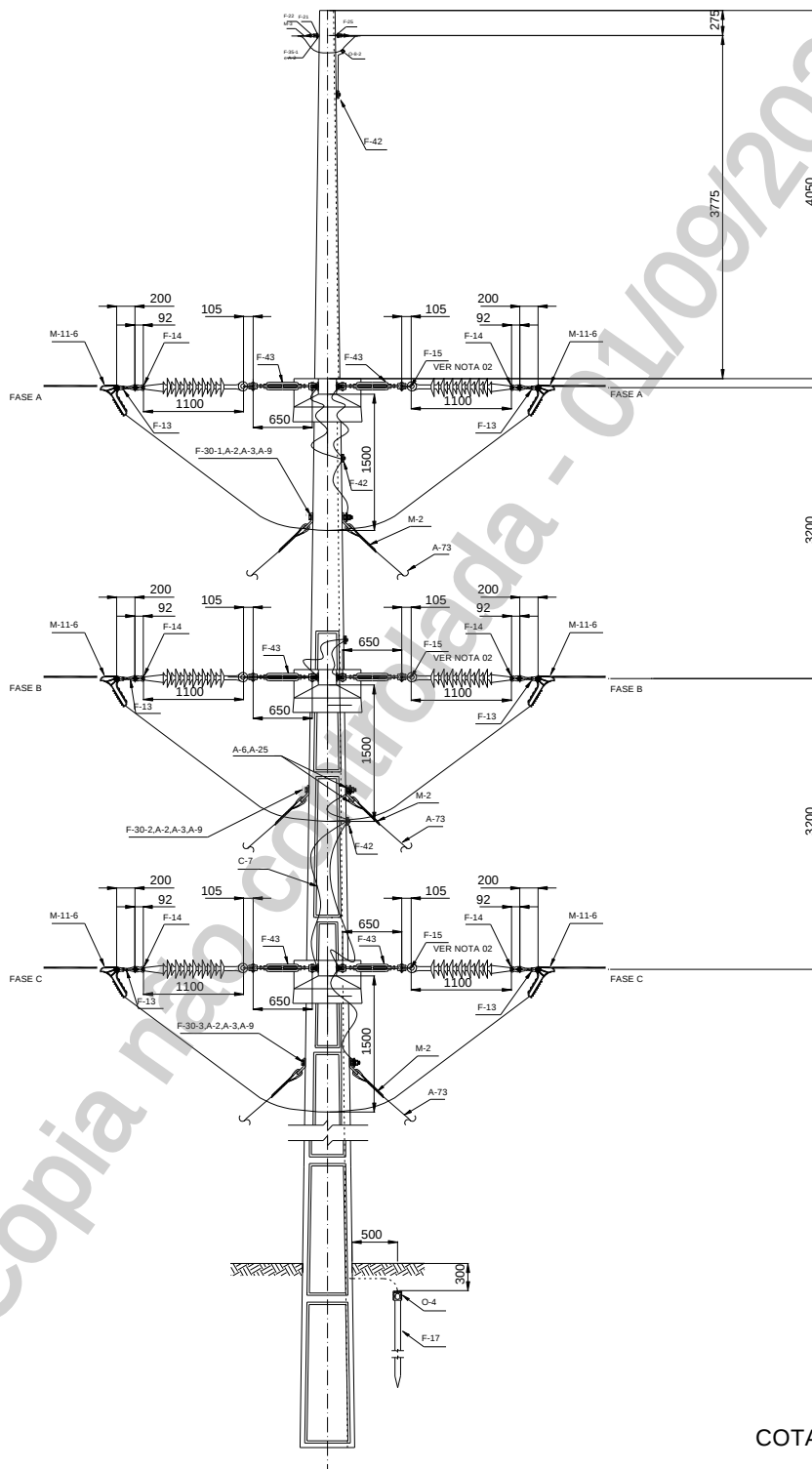
DATA: 12/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2RA-LV-PR
**Utilizada em dupla amarração, em ancoragem e alinhamento
com cabo para raios**

FIGURA 19b



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5 DATA: 12/06/2025

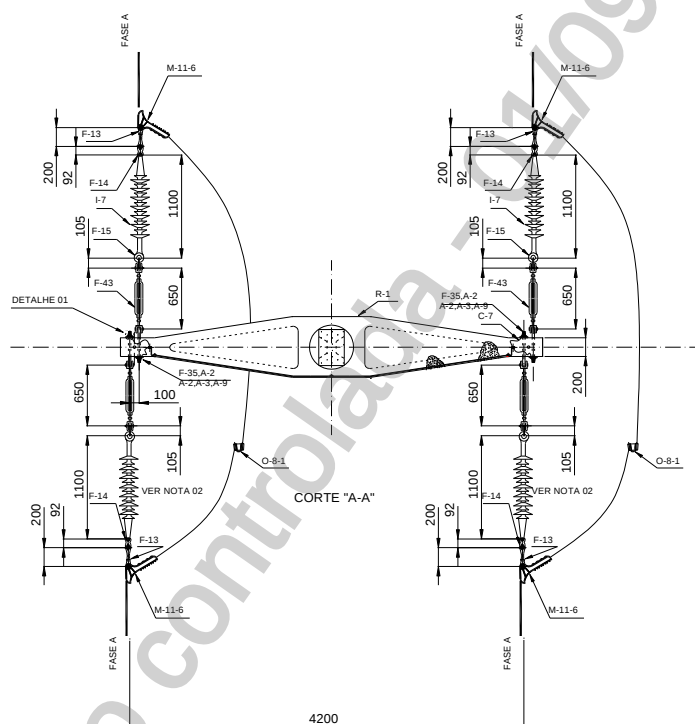
APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2RA-LV-PR
**Utilizada em dupla amarração, em ancoragem e alinhamento
com cabo para raios**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 97/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 19c



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 12/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2RA-LV-PR
Utilizada em dupla amarração, em ancoragem e alinhamento com cabo para raios

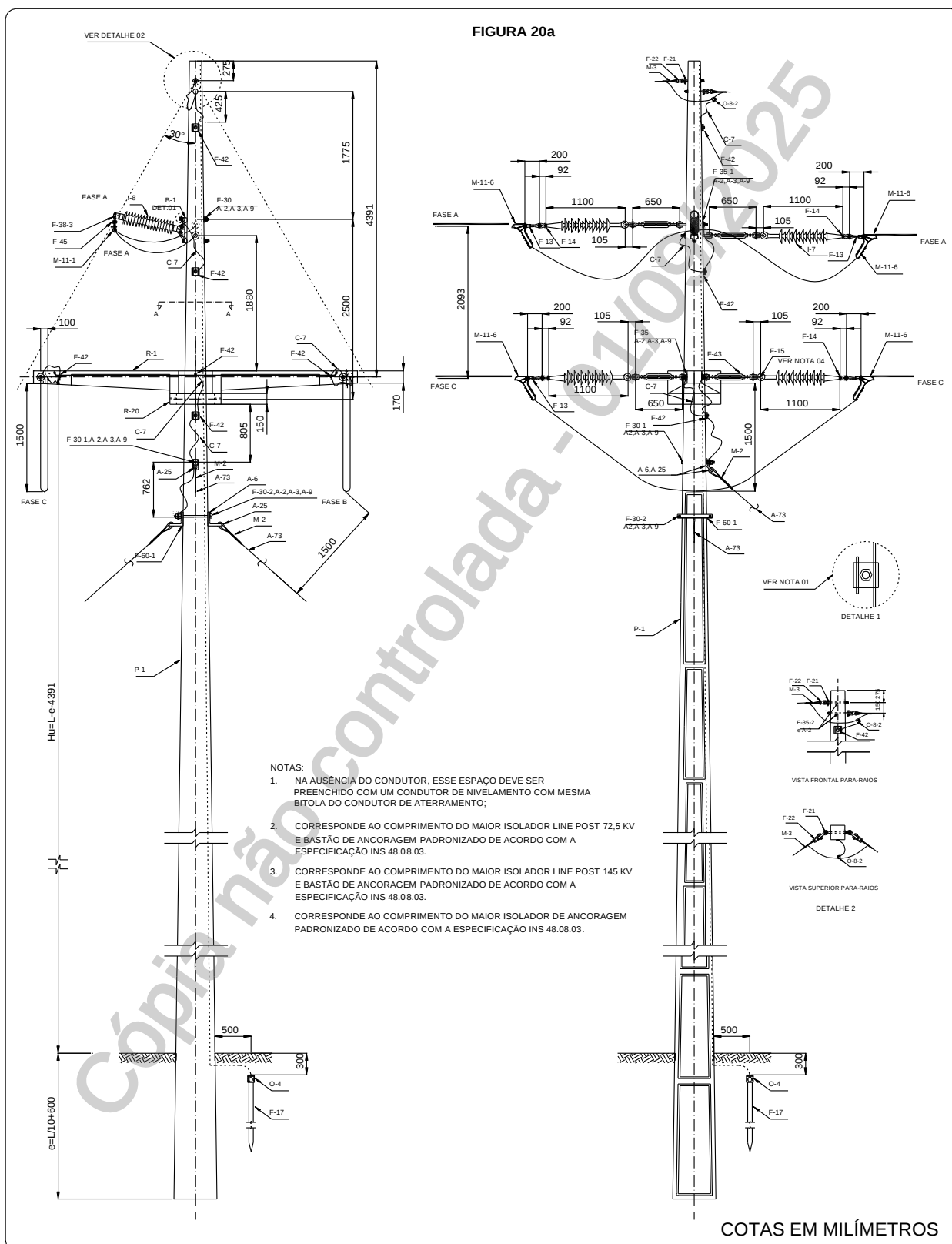
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 98/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2RA-LV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	13			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	12			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 4)	pç	12			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 6)	pç	12			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 6)	pç	12			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	12			
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	12			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01			
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 250mm	pç	12			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 4)	pç	12			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 5)	pç	12			
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	24	Condutor		
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	12	Condutor		
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	12			
O-8-1	2401006	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	06			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	06			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	12			
A-73	4401045	CORDALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	12			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	550	650
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	550	650	700
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	650	700	800
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500 MM	pç	01	510	615	750
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500 MM	pç	01	615	750	820
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500 MM	pç	01	750	820	950
R-20	Quadro 21	ANEL ACT JAN	pç	01	375x470	410x510	520x620
R-20-1	Quadro 21	ANEL ACT JAN	pç	01	410x510	520x620	560x660
R-20-2	Quadro 21	ANEL ACT JAN	pc	01	520x620	560x660	570x750

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 10 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 12 (doze) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 04 do ANEXO VII.



VERSÃO: 5 DATA: 13/06/2025

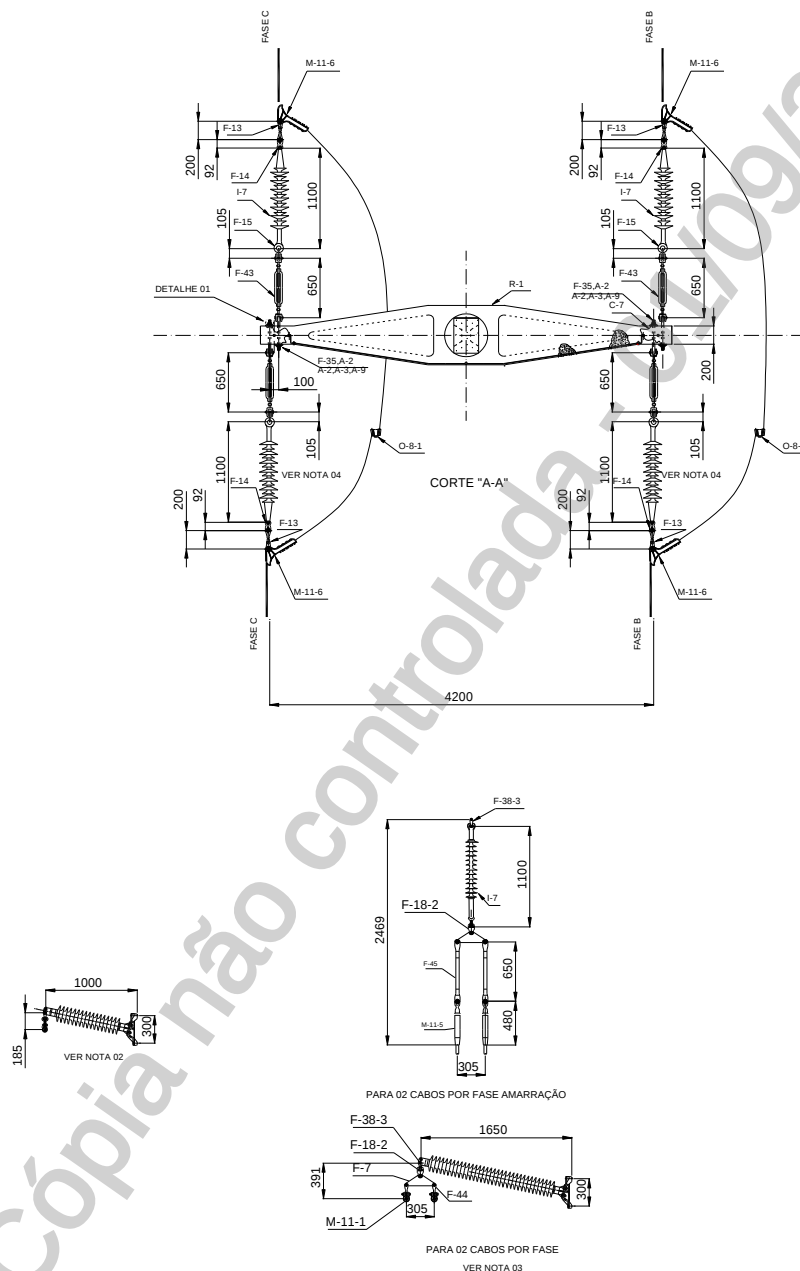
APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-PT-PR
**Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 0° a 5°
disposição triangular, com cabo para raios**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 100/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 20b



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 13/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-PT-PR
Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 0° a 5°
disposição triangular, com cabo para raios

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 101/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-PT-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	07			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09			
B-1	3438022	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	01			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4			
F-7	3429030	BALANCIM (NOTA 3)	pç	07			
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 2)	pç	06			
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 2)	pç	06			
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 2)	pç	06			
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	07			
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02			
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02			
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 250mm	pç	04			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG (NOTA 4)	pç	01			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06			
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	06			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	02			
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 2)	pç	01			
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06			
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	01			
Nota 3	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4		01			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	06	Condutor		
M-3	3430350	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02			
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOATICULADO (NOTA 5)	pç	01	Condutor		
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 3)	pç	12	Condutor		
O-8-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
Nota 9		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	03			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	01			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	06			
F-60-1	3414047	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	02			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 7			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	06			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qd e.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	250	350	400
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	350	400	500
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	350	450	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	300	400	500
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500 MM	pç	01	440	550	685
R-20	Quadro 21	ANEL ACT JAN	pc	01	300x380	375x470	460x560

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 3.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 01 (uma) unidade para 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 7.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 11 do ANEXO III;
- 8.O estai transversal deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 102/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

9.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 05 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 104/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-LT-PR-3

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00 (NOTA 2)	pç	07			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07			
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	10,2			
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01			
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03			
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	03			
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	03			
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	05			
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06			
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	03	Nível Poluição		
B-1	3438022	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	03	Poste		
Nota 04	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	03	Nível Poluição		
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	03	Condutor		
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01			
O-2	2401000	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01			
P-1	Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço		
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES					
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02			
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	02			
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02			
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	02			
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04			
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3			
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	04			
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR. 200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	450	550
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	650
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 02)	pç	01	550	650	750
F-35-1	Quadro 15	PARAFUSO OLHAL ACO M-20	pc	01	300	400	500

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 12 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para dois cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 06 do ANEXO VII.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 106/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

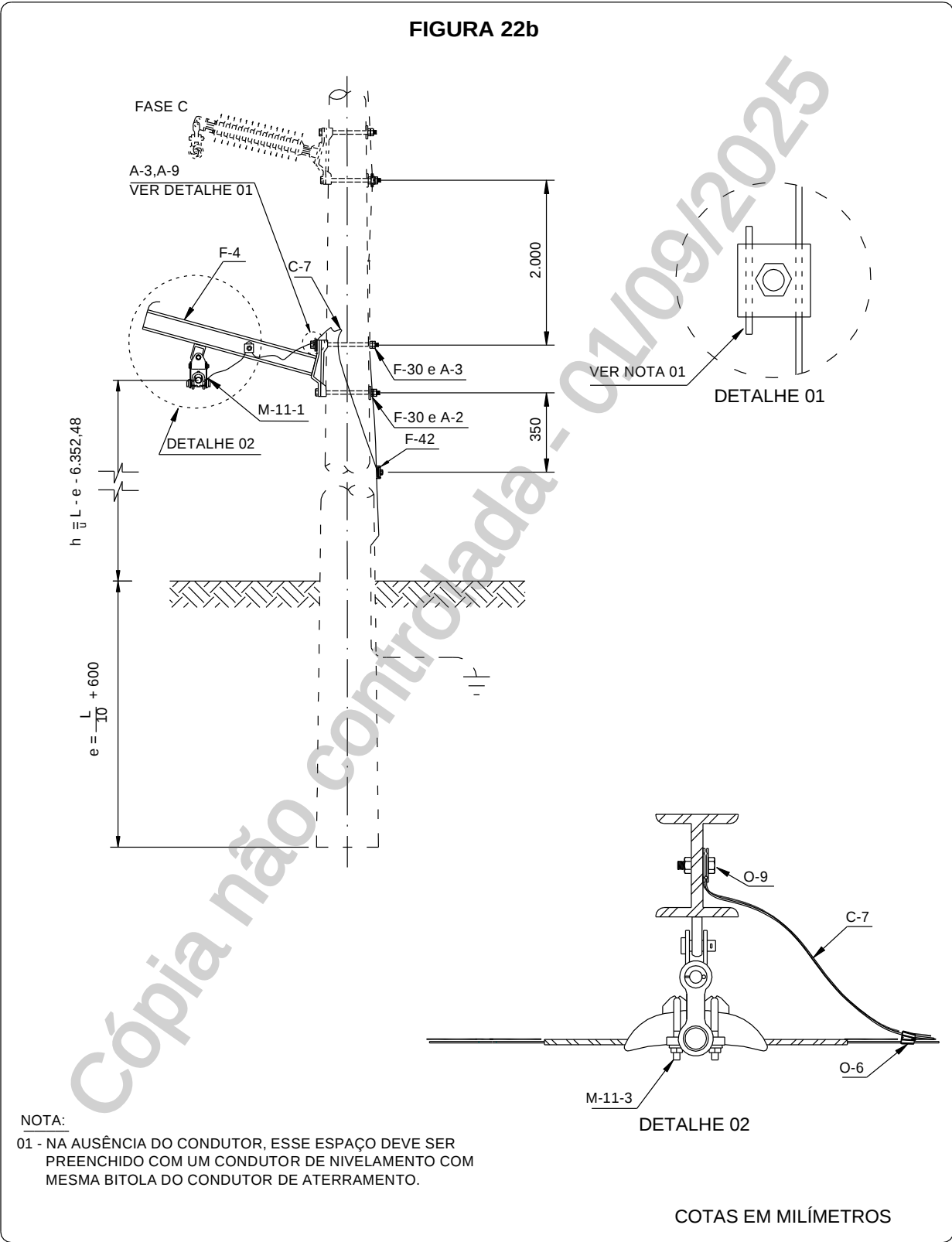
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA US-LV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	07				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERAMENTO FURO 21MM	pç	03				
A-9	3493115	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	06				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	5,0				
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	03				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16 X 2.400 MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	03				
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS AÇO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	06				
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN (NOTA 5)	pç	03				
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	03	Nível Poluição			
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	03	Poste			
Nota 3	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	03	Nível Poluição			
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 2)	pç	03	Condutor			
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01				
O-2	2401000	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	CONECTOR ATERAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 1)	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 4		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 6		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES	pç					
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600	650
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450			
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pc	01	400			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 03 (três) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada em posição oposta ao line post, ver o diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 5.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 6.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 07 do ANEXO VII.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 107/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 4	DATA: 16/06/2025	ESTRUTURA US-LV-PR Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos não superiores a 3° com cabo guarda e cabo para-raios
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 108/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

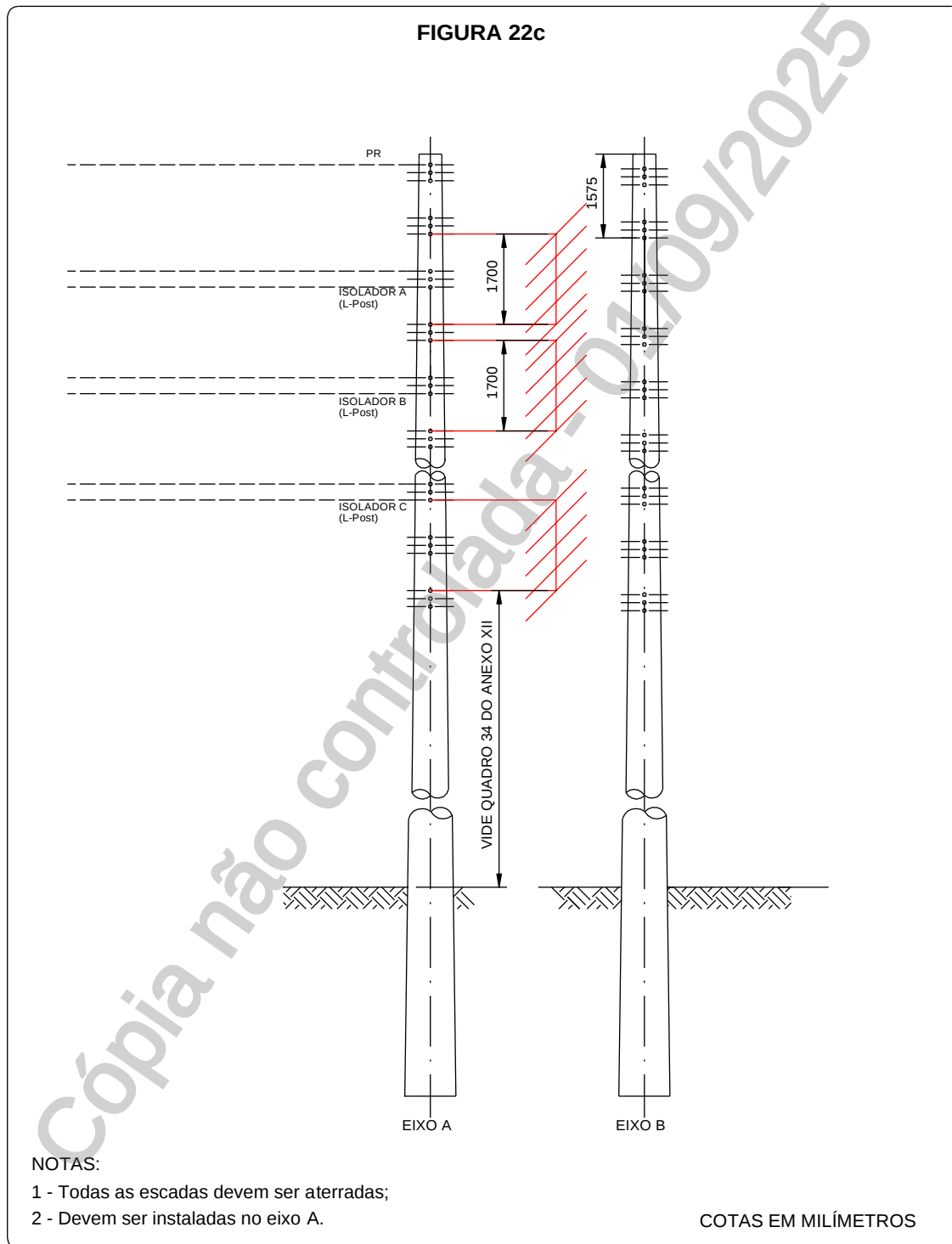
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA US-LV-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	02				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01				
A-9	3493115	ARRUELA PRES AÇO PARAF 20,0MM	pç	02				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	kg	0,7				
F-4	3429200	BRAÇO DE PROTEÇÃO LT 69 KV	pç	01				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	01				
M-11-3	3423002	GRAMPO SUSPENSÃO TRI-ART. 1/0 – 4/0 AWG	pç	01				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	01				
	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	01				
O-9	2414010	CONECTOR ATR BR 2 X 70/BAR	pç	01				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	600	700
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600			

Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 109/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO:5	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura US-LV-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 111/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-MV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	14				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	14				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 5)	pç	09				
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 4)	pç	06				
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06				
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 5)	pç	09				
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 2)	pç	03				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 2)	pç	06				
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 5)	pç	06				
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	03				
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06				
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	03				
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	03				
Nota 5	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	03				
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02				
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 3)	pç	03	Condutor			
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 5)	pç	06	Condutor			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 4)	pç	06	Condutor			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01				
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 4)	pç	03	Condutor			
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 4)	pç	03	Condutor			
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 6		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600	650
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	500	500	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	500	550	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	550	600	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	500	550	600
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550			
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	450			
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	500			
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	550			
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	450			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Acrescentar mais 03 (três) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 5.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase.
- 6.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada em posição oposta ao line post, ver diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 112/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 07 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 114/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

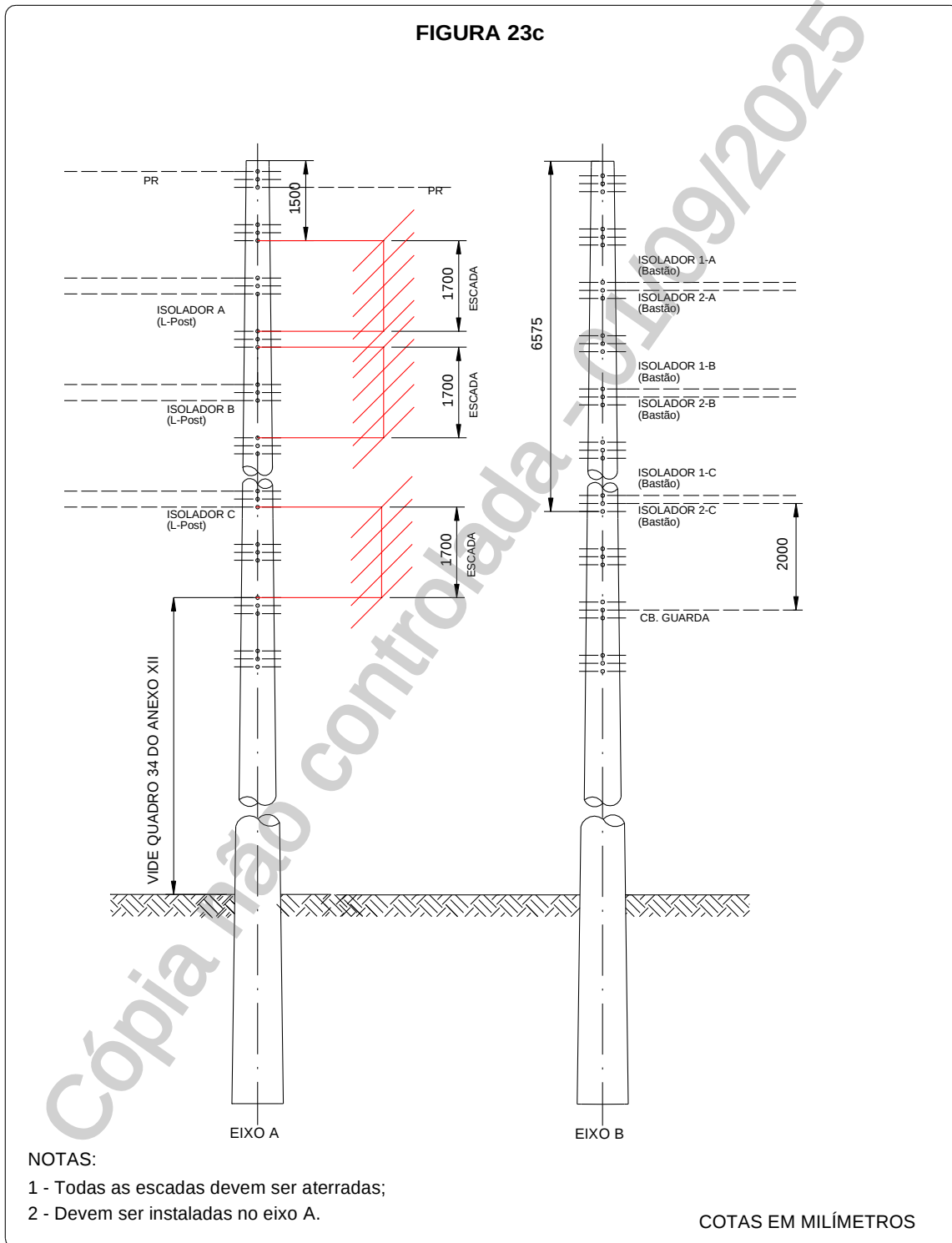
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-MV-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	kg	0,4				
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01				
M-1	3430150	ALCA PREF DIST ALUM 4/0AWG 864MM	pç	02				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	01				
	2402000	CARTUCHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	01				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	500	600	650	700
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	600			

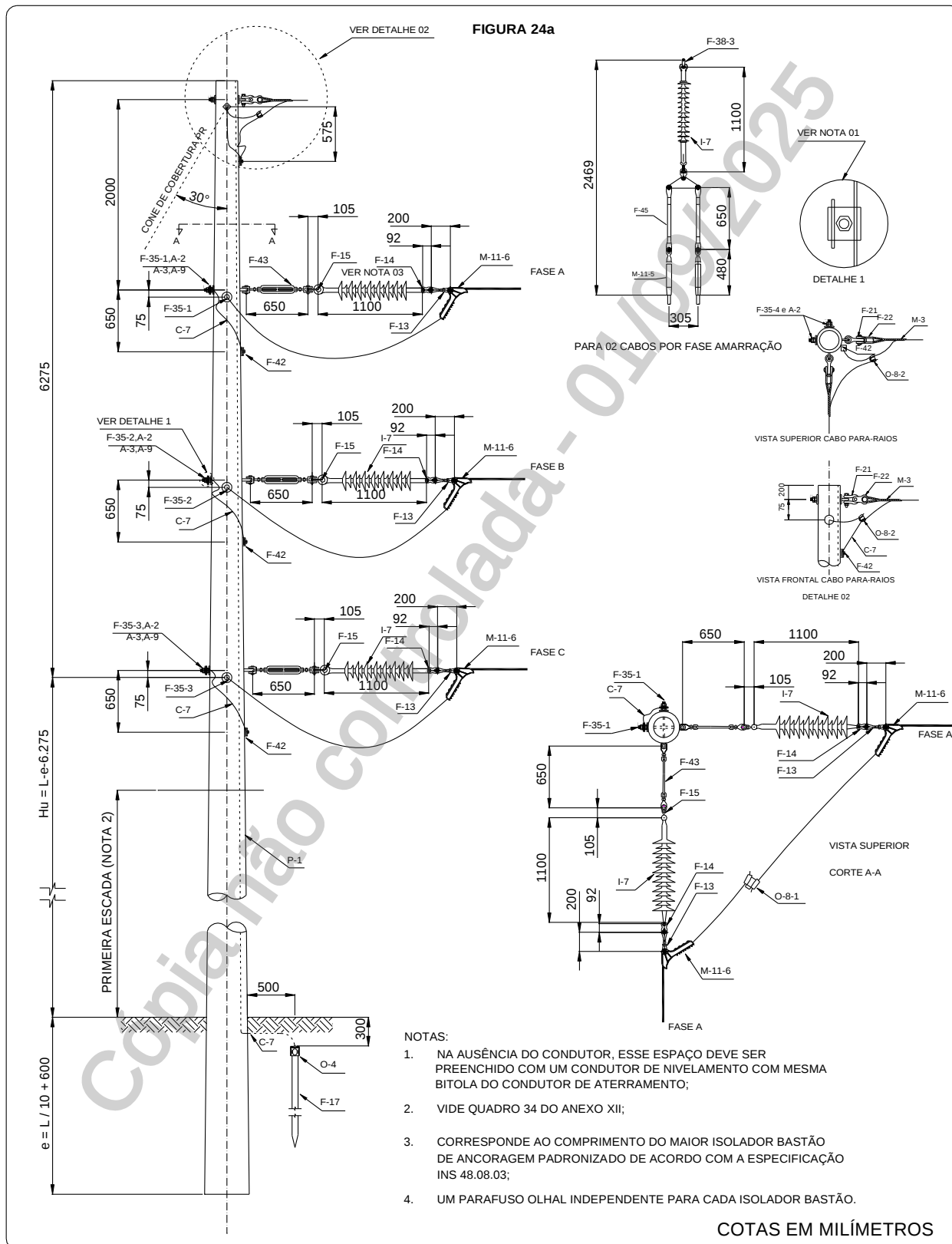
Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 115/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 4	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura UA-MV-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		



VERSÃO: 5 DATA: 16/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-GV-PR
Utilizada em ancoragem, em ângulo grande- 85° a 90°
com cabo para-raios, 1 poste.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 117/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-GV-PR

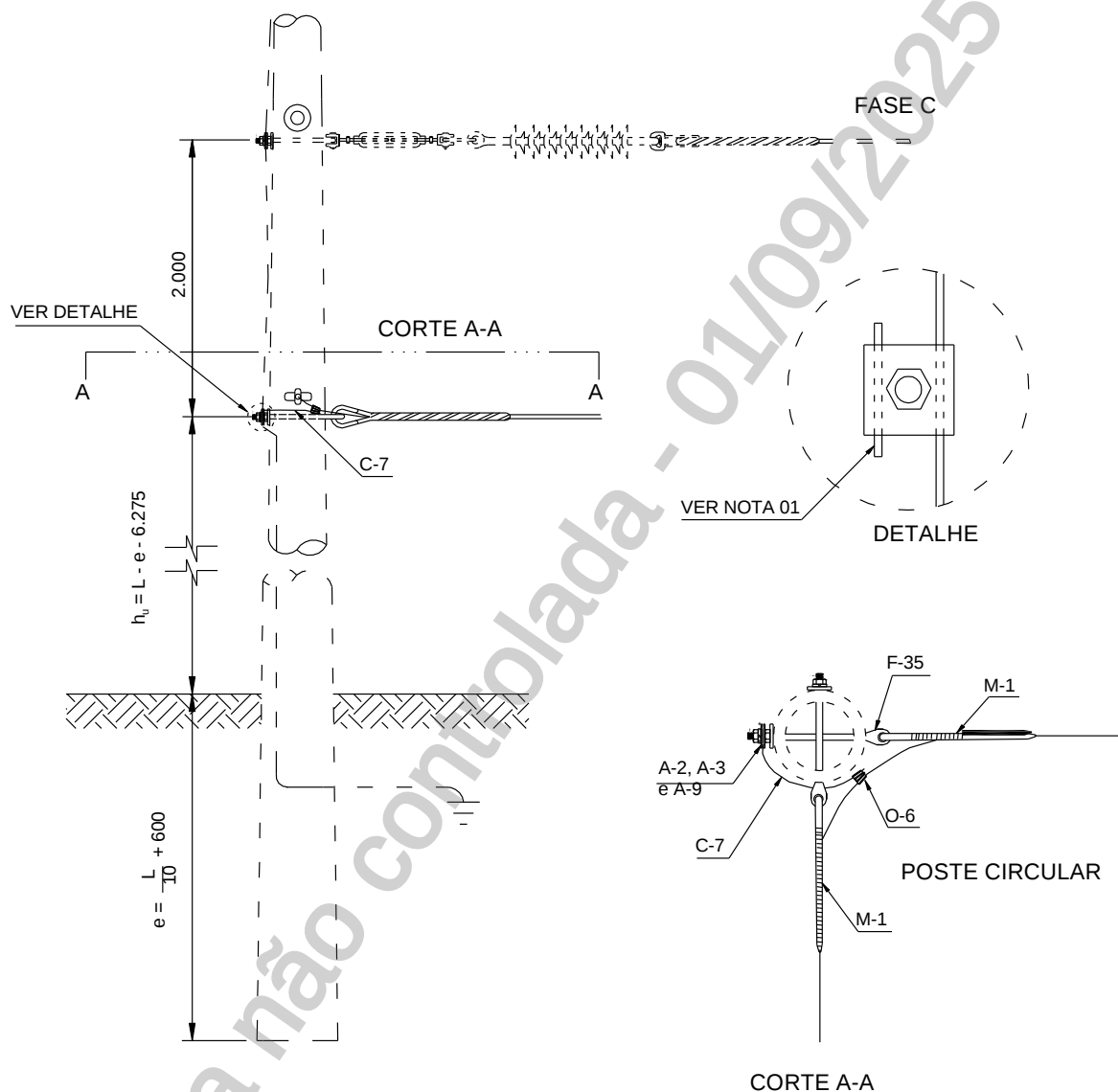
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	08				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	06				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREDO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 2)	pç	06				
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 2)	pç	06				
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 2)	pç	06				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	06				
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06				
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02				
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 3)	pç	12	Condutor			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 2)	pç	06	Condutor			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01				
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 2)	pç	03	Condutor			
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 2)	pç	03	Condutor			
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 5		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 6		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	500	500	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	500	550	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	550	550	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	450			
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	500			
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	550			
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pc	02	400			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 3.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Pode ser escalada em qualquer um dos dois eixos em posição oposta ao isolador bastão, ver diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 6.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 08 do ANEXO VII.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 118/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 24b



NOTAS:

- 01 - NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 17/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: S/ESCALA	

ESTRUTURA UA-GV-PR
Utilizada em ancoragem em ângulo grande - 85° a 90°
com cabo guarda

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 119/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-GV-PR COM CABO GUARDA

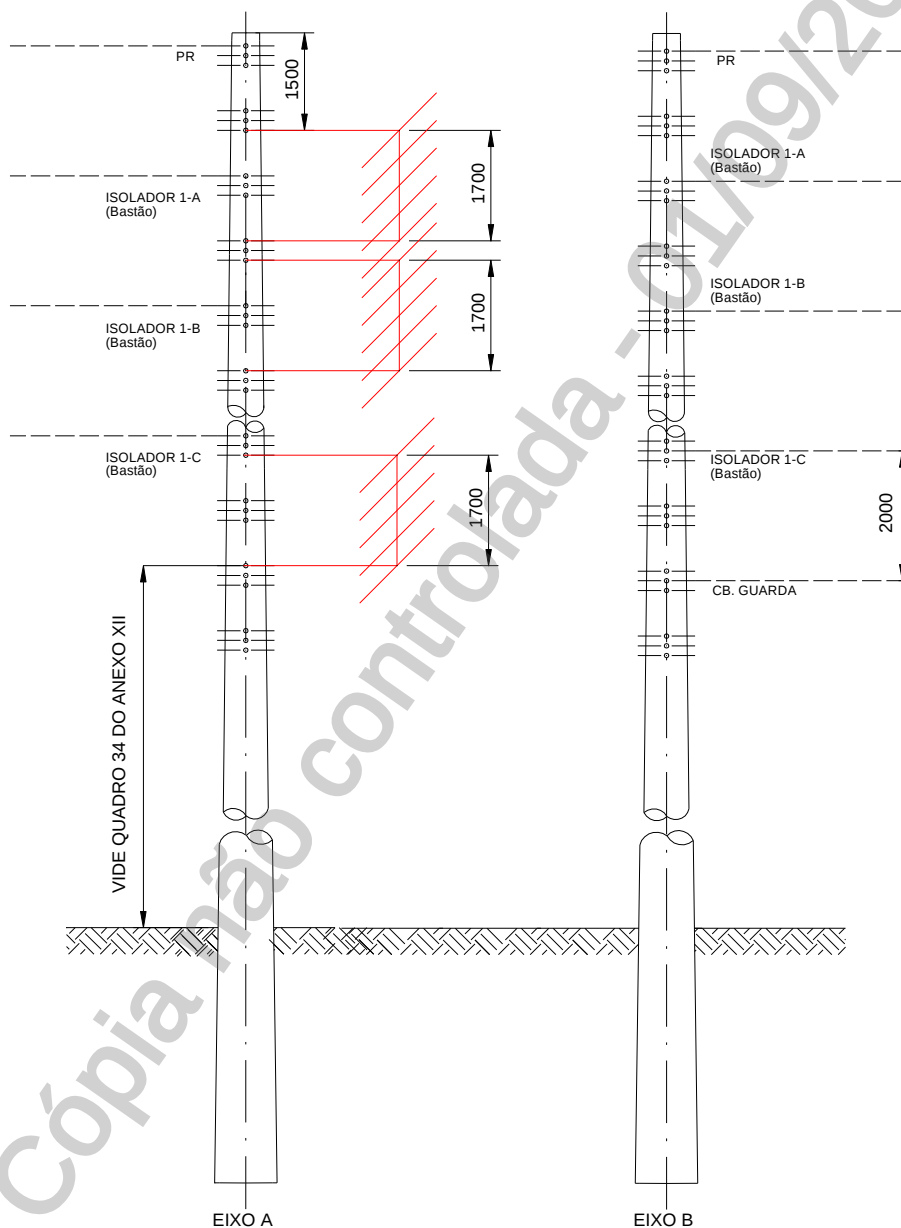
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/N BSB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	01				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	kg	0,4				
M-1	3430150	ALCA PREF DIST ALUM 4/0AWG 864MM	pç	02				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	01				
	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	01				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	500	550	600	700
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pc	02	550			

Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 120/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA

FIGURA 24c



NOTAS:

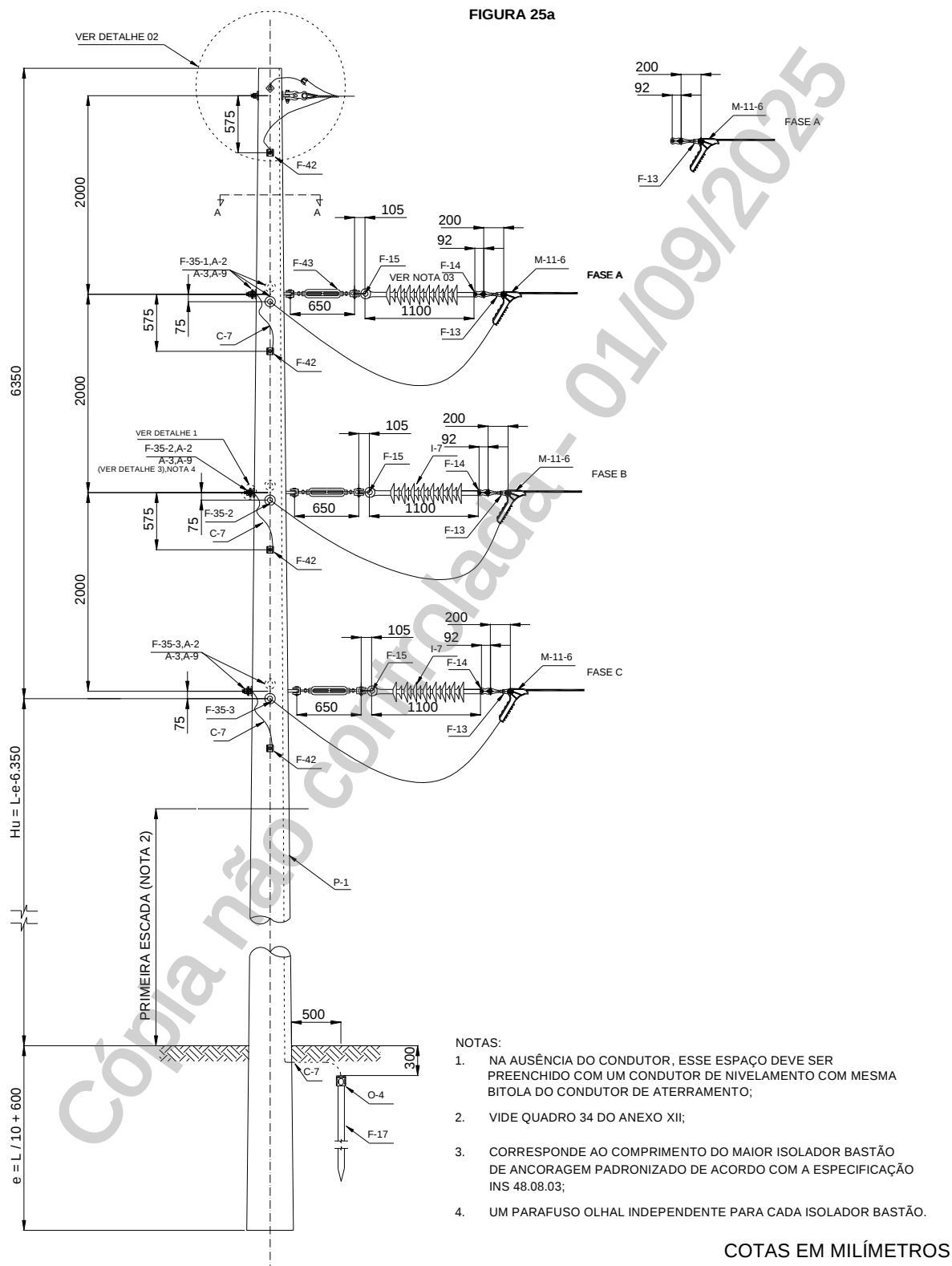
- 1 - Todas as escadas devem ser aterradas;
- 2 - Devem ser instaladas no eixo A.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 04	DATA: 19/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: S/ESCALA	

Detalhe para instalação das escadas da estrutura UA-GV-PR

FIGURA 25a



VERSÃO: 5 DATA: 16/06/2025

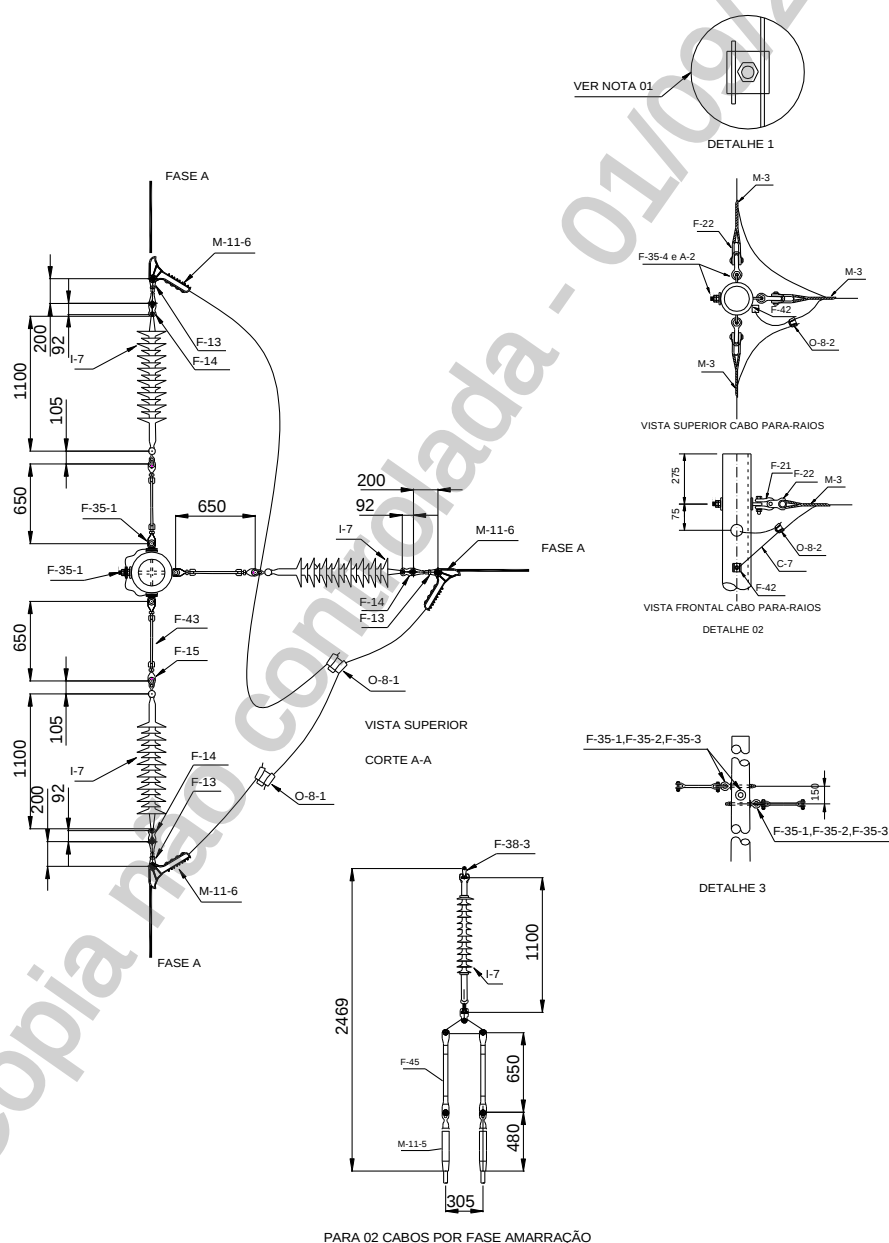
APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-DV-PR
Utilizada em derivação, com cabo para-raios, 1 poste.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 122/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 25b



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 16/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA UA-DV-PR
Utilizada em derivação, 01 cabo por fase, com cabo para-raios

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 123/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-DV-PR

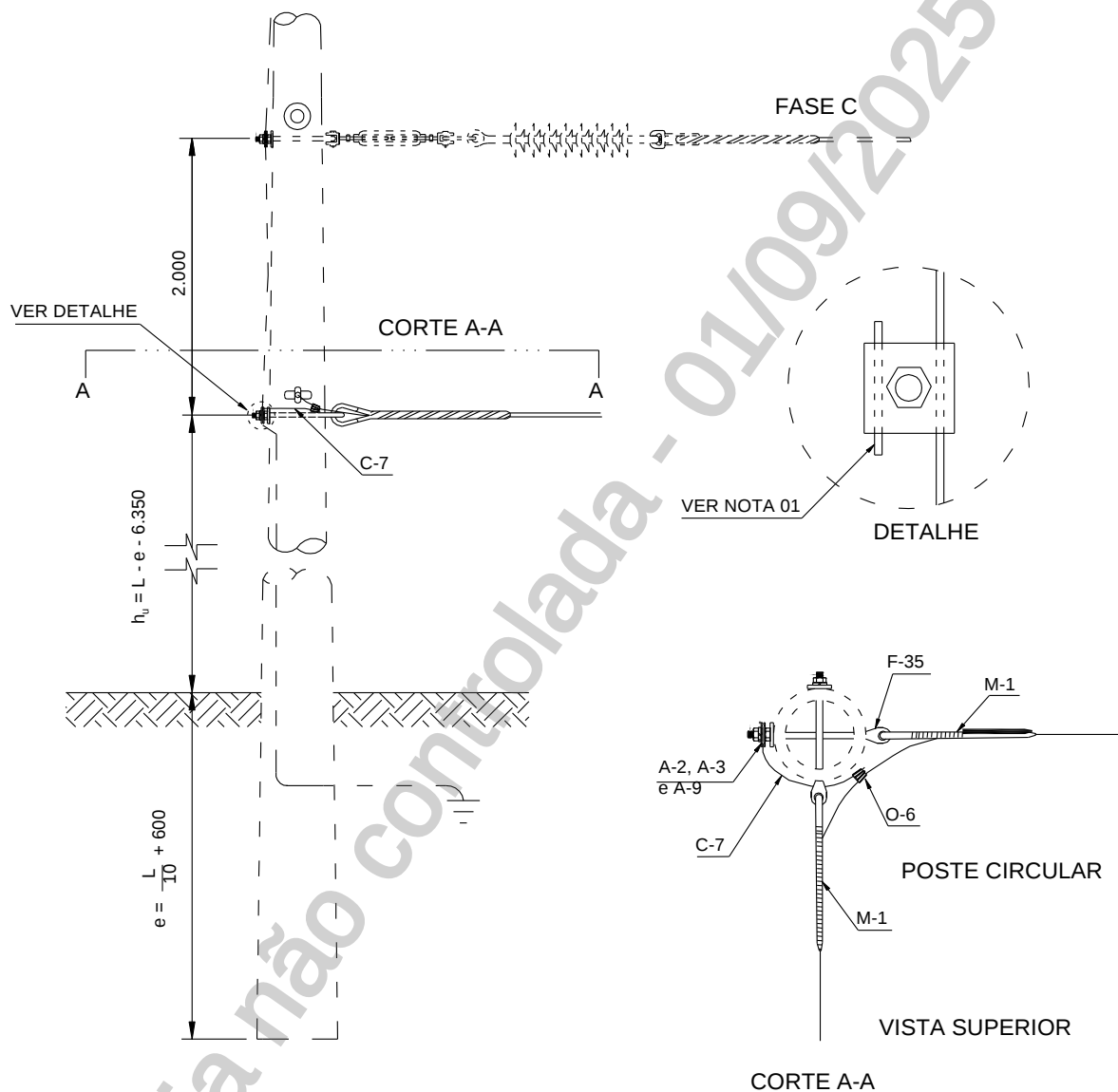
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	11				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	09				
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 2)	pç	09				
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 2)	pç	09				
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 2)	pç	09				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	09				
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	03				
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	03				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 3)	pç	09				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-43	3424040	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	09				
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	09				
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	03				
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 3)	pç	18	Condutor			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 2)	pç	09	Condutor			
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01				
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO	pç	06	Condutor			
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT	pç	06	Condutor			
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 5		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 6		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	400	500	500	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	400	500	550	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	450	550	550	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	450			
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	500			
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	550			
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 3.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase.
- 4.Acrescentar mais 09 (nove) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Pode ser escalada em qualquer eixo em posição oposta ao isolador bastão, ver diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 6.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 08 do ANEXO VII.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 124/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 25c



NOTAS:

- 01 - NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 4	DATA: 16/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: S/ESCALA	

ESTRUTURA UA-DV-PR
Utilizada em Derivação com cabo guarda

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 125/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-DV-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	01				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	kg	0,4				
M-1	3430150	ALCA PREF DIST ALUM 4/0AWG 864MM	pç	02				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	01				
	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	01				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	500	550	600	700
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	600			

Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

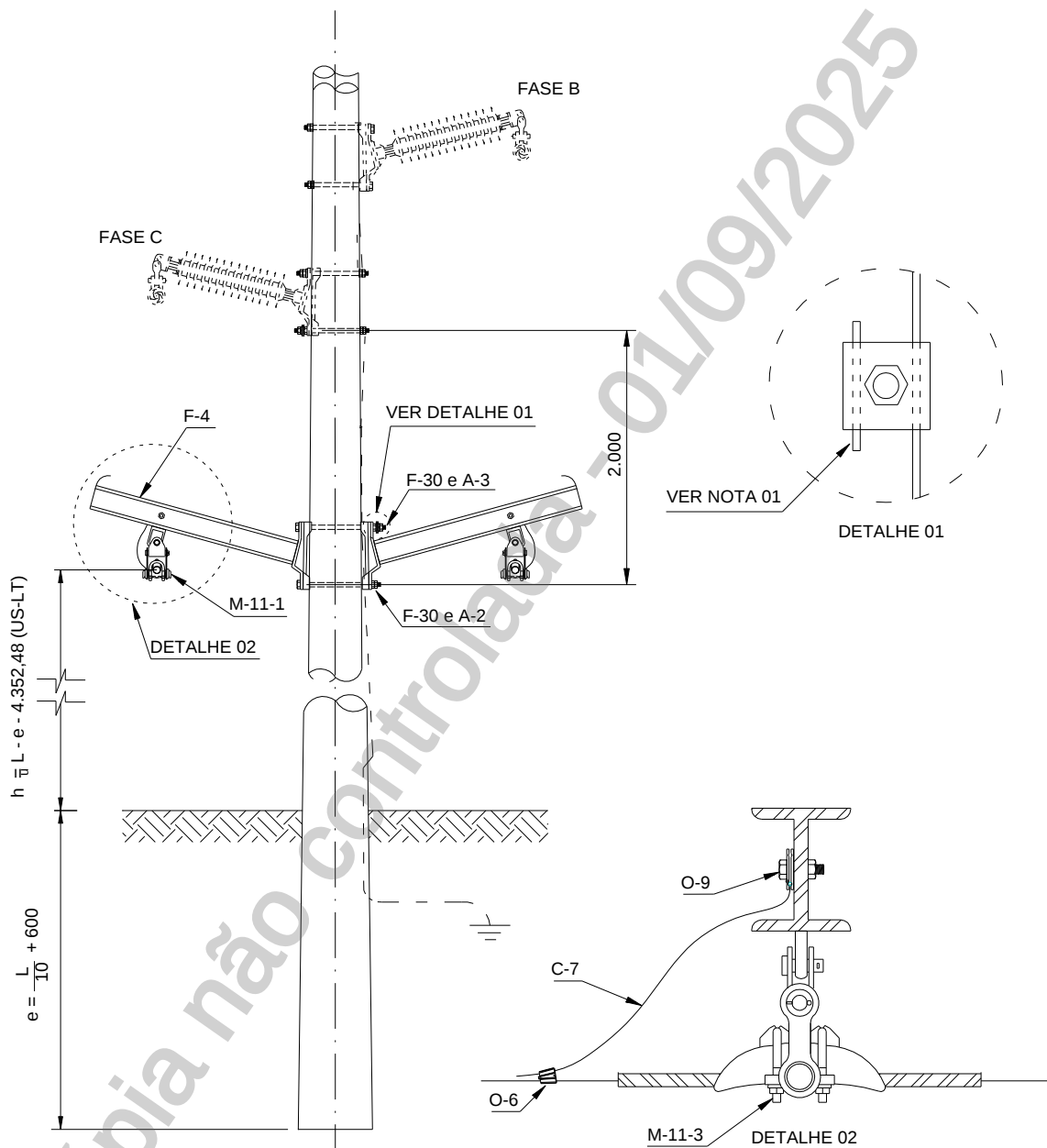
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 128/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA US-LT-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22.00	pç	07				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	03				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	03				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	03				
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	06				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	03				
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 5)	pç	03				
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	03				
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	03	Poste			
Nota 3	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	03				
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 2)	pç	03	Condutor			
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01				
O-2	2401000	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 4		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 6		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	550	650
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	450	500	600
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450			
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	400			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 03 (três) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase.
- 4.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada no eixo entre os isoladores line post, ver o diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII.
- 5.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 6.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 08 do ANEXO VII.

FIGURA 26b

NOTA:

01 - NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 4 DATA: 16/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

ESTRUTURA US-LT-PR

**Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos
não superiores a 3° com cabo guarda**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 130/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

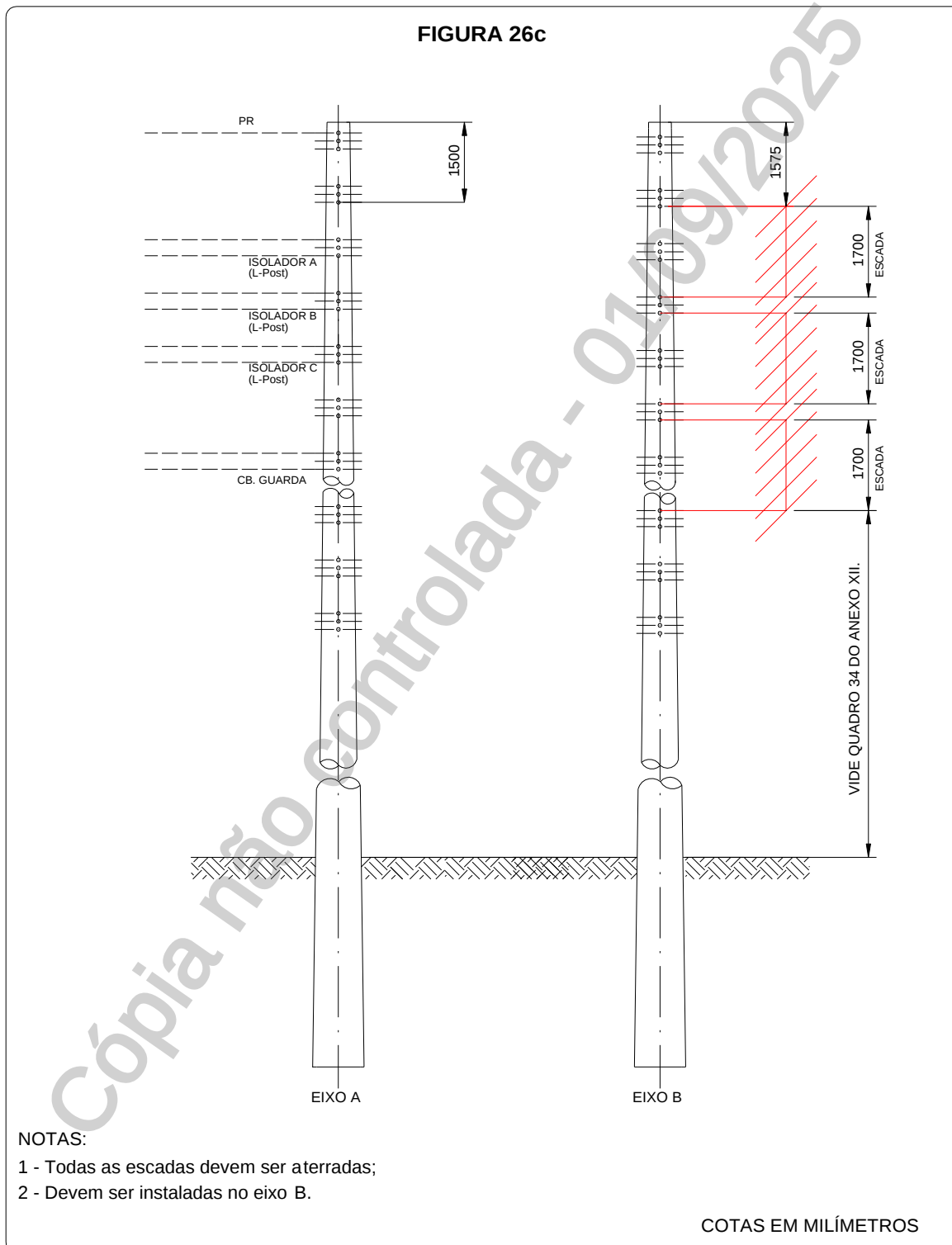
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA US-LT-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01	
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	kg	1,8	
F-4	3429200	BRAÇO DE PROTEÇÃO LT 69 KV	pç	02	
M-11-3	3423002	GRAMPO SUSPENSÃO TRI-ART. 1/0 – 4/0 AWG	pç	02	
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	01	
	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	01	
O-9	2414010	CONECTOR ATR BR 2 X 70/BAR	pç	02	
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10 R-16 R-18 R-23
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450 550 600 650
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550

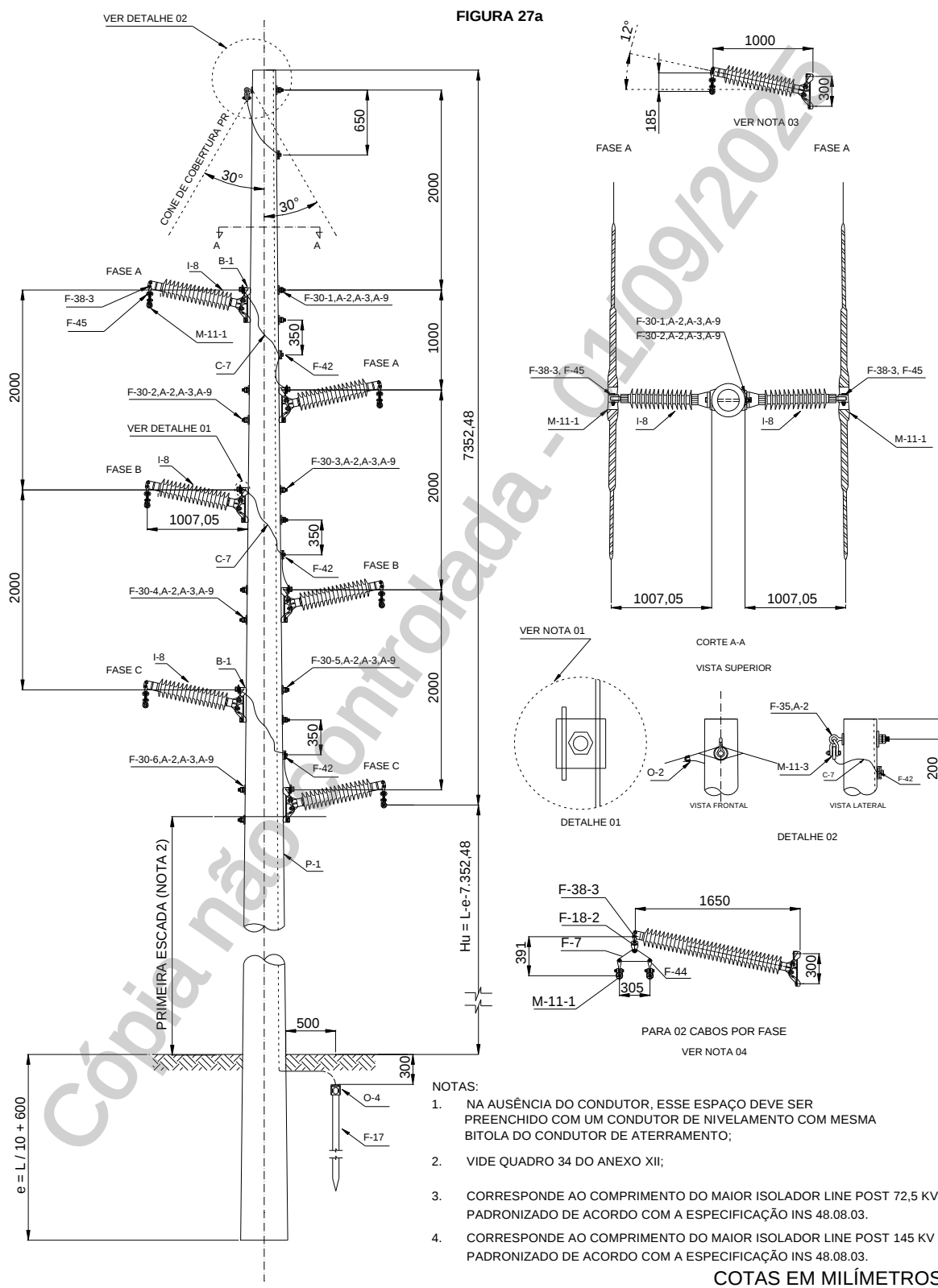
Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 131/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 04	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura US-LT-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		



ESTRUTURA 2US-LV-PR
Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos não superiores a 3º, com cabo para-raios, 1 poste.

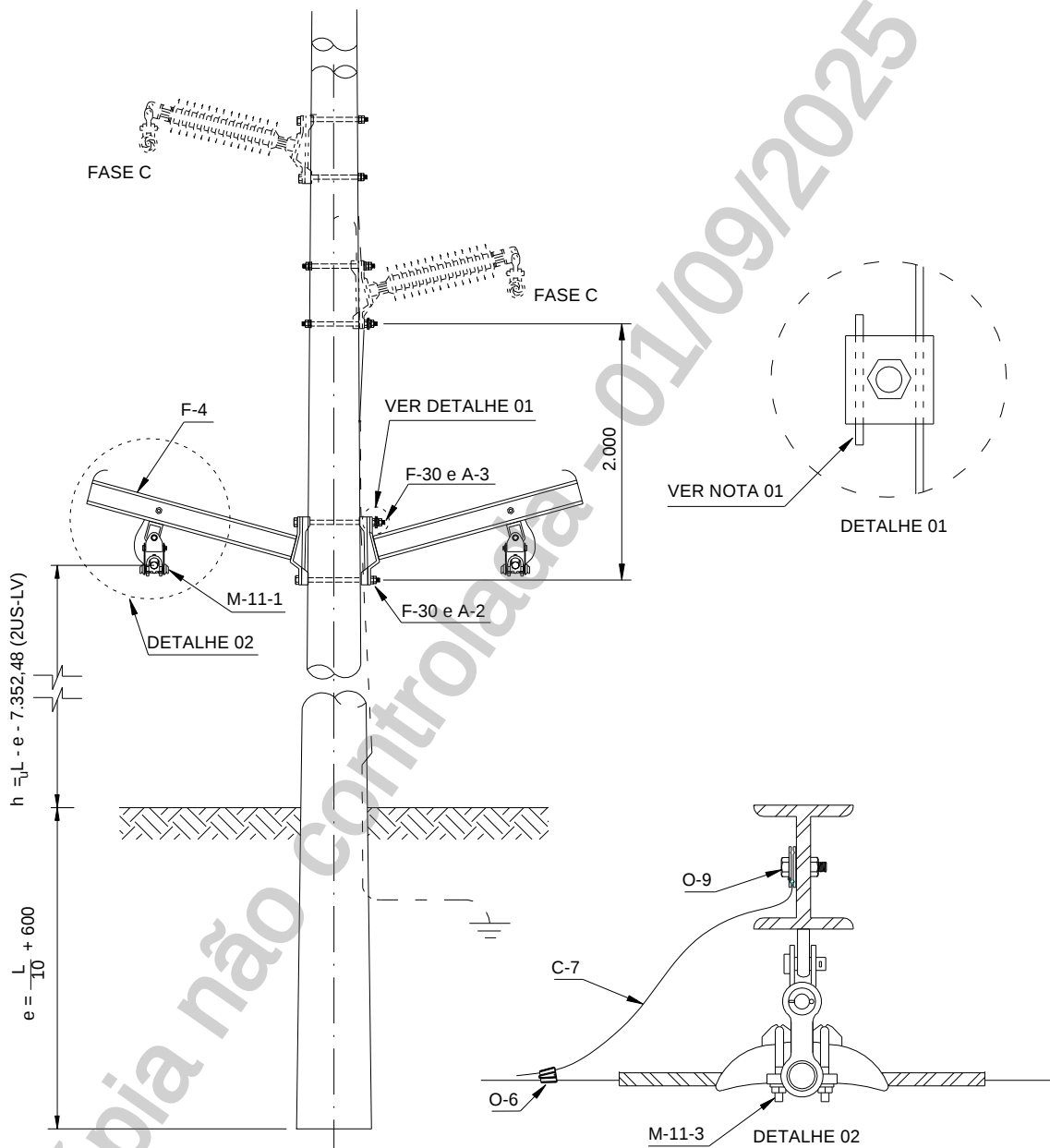
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 133/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2US-LV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Un .	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	13				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	06				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	12				
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	06				
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	06				
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	06				
Nota 3	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	06				
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 2)	pç	06	Condutor			
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01				
O-2	2401000	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 1)	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 4		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	01				
Nota 5		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600	650
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600	650
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600	650
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	350	450	450	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450			
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550			
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550			
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	400			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Utilizar para dois cabos por fase;
- 4.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada no eixo entre os isoladores line post, ver o diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 5.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 07 do ANEXO VII.

FIGURA 27b

NOTAS:

01 - NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5 DATA: 17/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

ESTRUTURA 2US-LV-PR

**Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos
não superiores a 3° com cabo guarda**

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 135/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

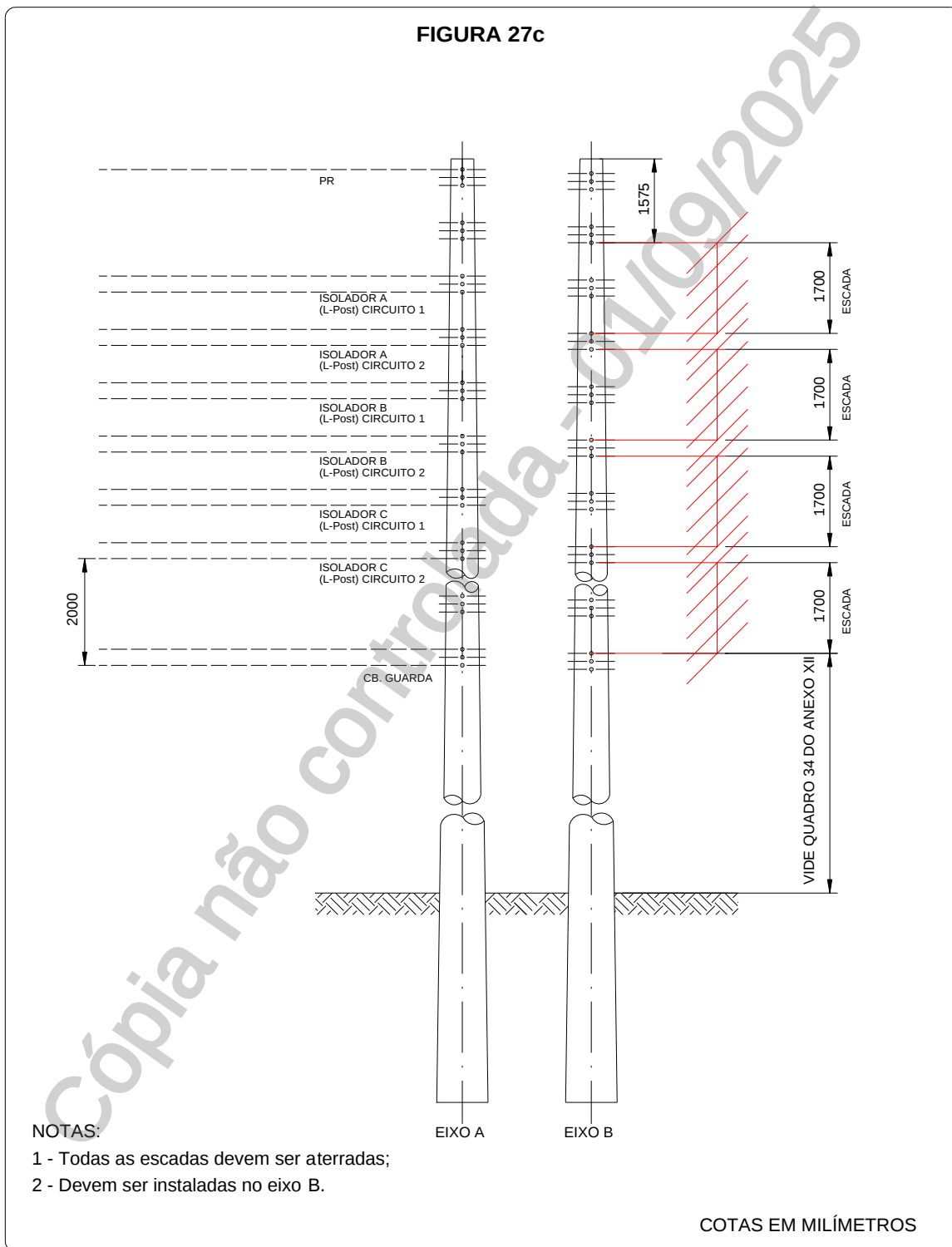
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2US-LV-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	kg	1,8				
F-4	3429200	BRAÇO DE PROTEÇÃO LT 69 KV	pç	02				
M-11-3	3423002	GRAMPO SUSPENSÃO TRI-ART. 1/0 – 4/0 AWG	pç	02				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	01				
O-9	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	01				
	2414010	CONECTOR ATR BR 2 X 70/BAR	pç	02				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	600	700
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650			

Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento.

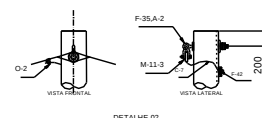
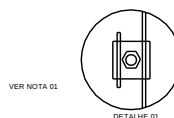
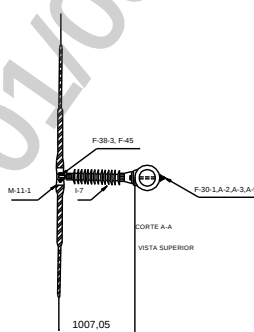
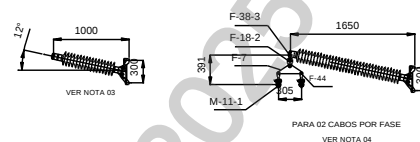
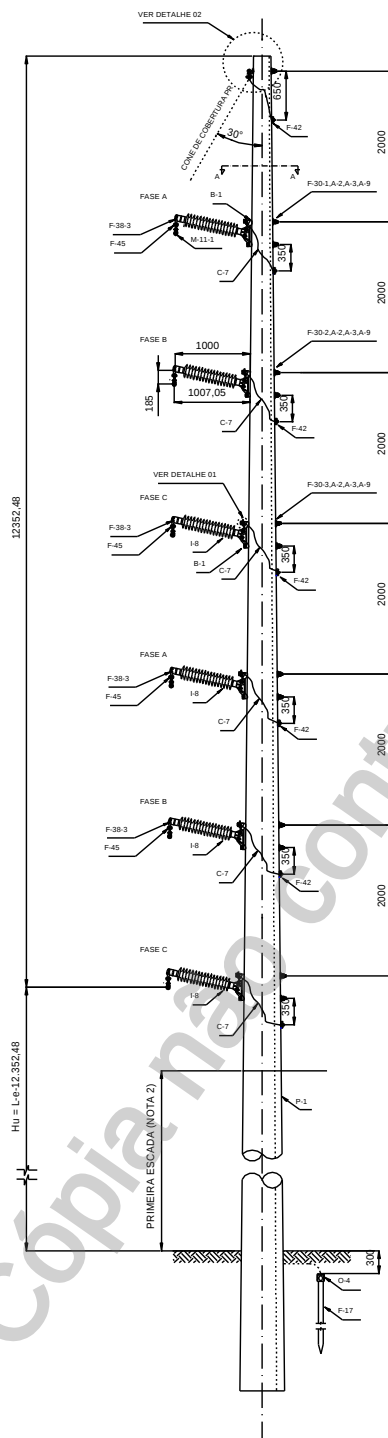
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 136/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 4	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura 2US-LV-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

FIGURA 28a



NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO.
2. VIDE QUADRO 34 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 72.5 KV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
4. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 145 KV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5 DATA: 17/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2US-L2V-PR
Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos
não superiores a 3°, 1 poste

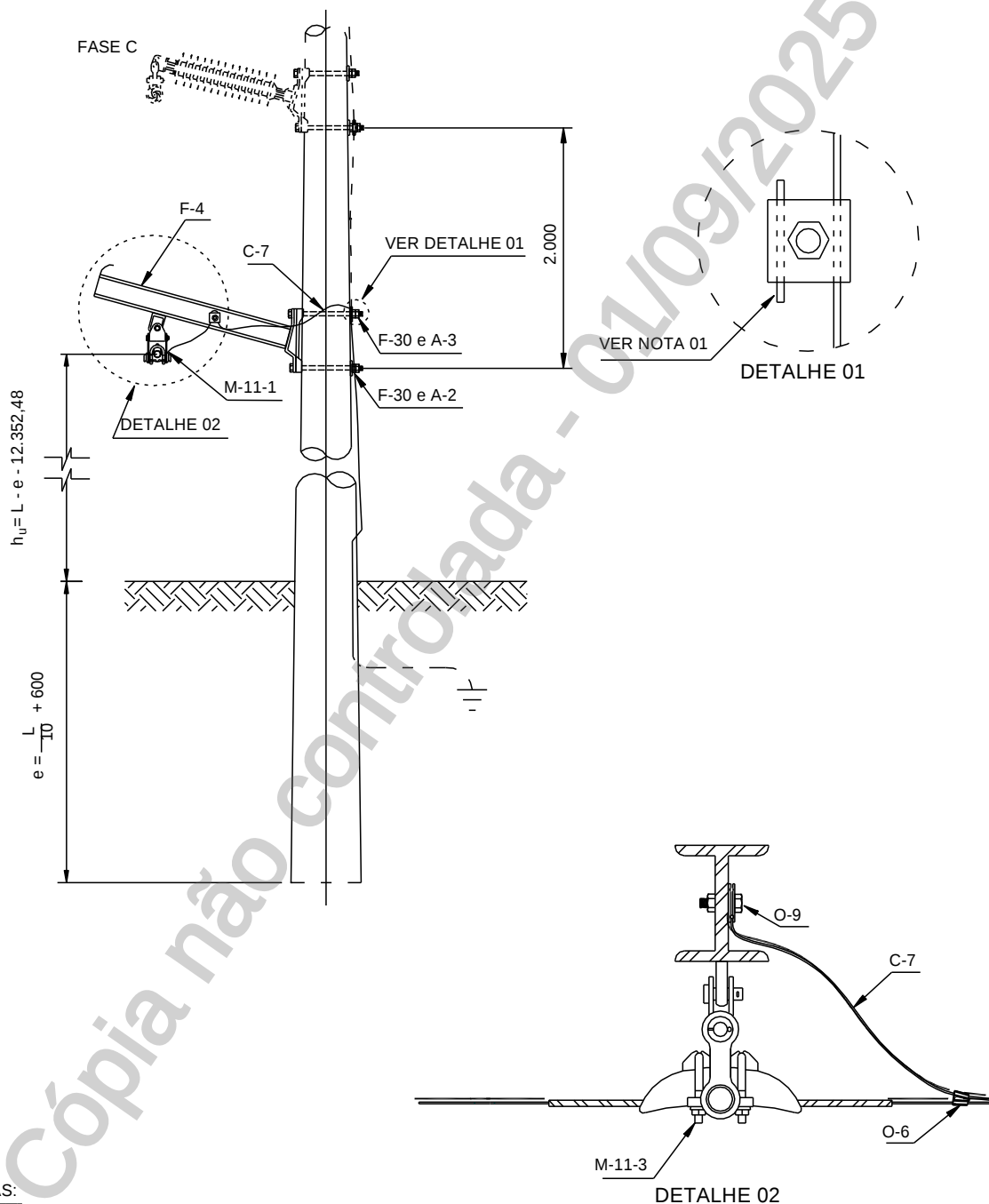
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 138/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2US-L2V-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	13				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06				
A-9	3493115	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	12				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,8				
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16 X 2.400 MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	07				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	06				
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	12				
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	06				
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	06				
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	06				
Nota 3	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	06				
M-11-1	Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 2)	pç	06	Condutor			
M-11-3	3434001	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01				
O-2	2401000	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 1)	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 4		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 5		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600	650
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	600	700
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	650	700
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	650	650	750
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500			
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550			
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600			
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650			
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	700			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	450			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para dois cabos por fase;
- 3.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada no eixo oposto aos isoladores line post, ver diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 5.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 07 do ANEXO VII.

FIGURA 28b

NOTAS:

01 - NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 4 DATA: 17/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

ESTRUTURA 2US-L2V-PR

Utilizada em suspensão, alinhamento e em pequenos ângulos
não superiores a 3° com cabo guarda

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 140/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

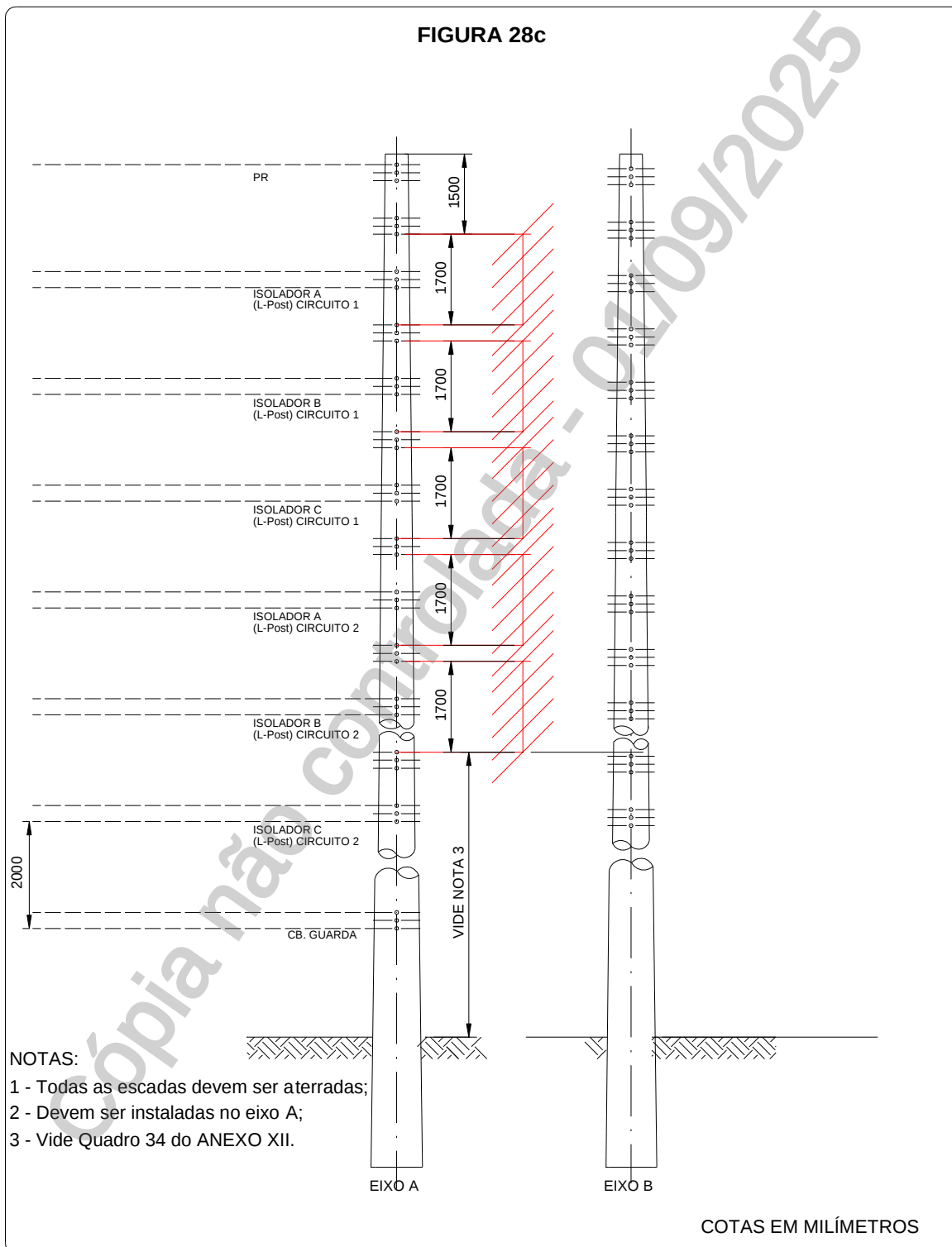
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2US-L2V-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	PÇ	01				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	PÇ	01				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	KG	0,7				
F-4	3429200	BRAÇO DE PROTEÇÃO LT 69 KV	PÇ	01				
M-11-3	3423002	GRAMPO SUSPENSÃO TRI-ART. 1/0 – 4/0 AWG	PÇ	01				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	PÇ	01				
O-9	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	PÇ	01				
	2414010	CONECTOR ATR BR 2 X 70/BAR	PÇ	01				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30	Quadro 15	PARAF.CAB.QUAD.M-20	pç	02	600	650	700	800
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-30	Quadro 15	PARAF.CAB.QUAD.M-20	pç	02	750			

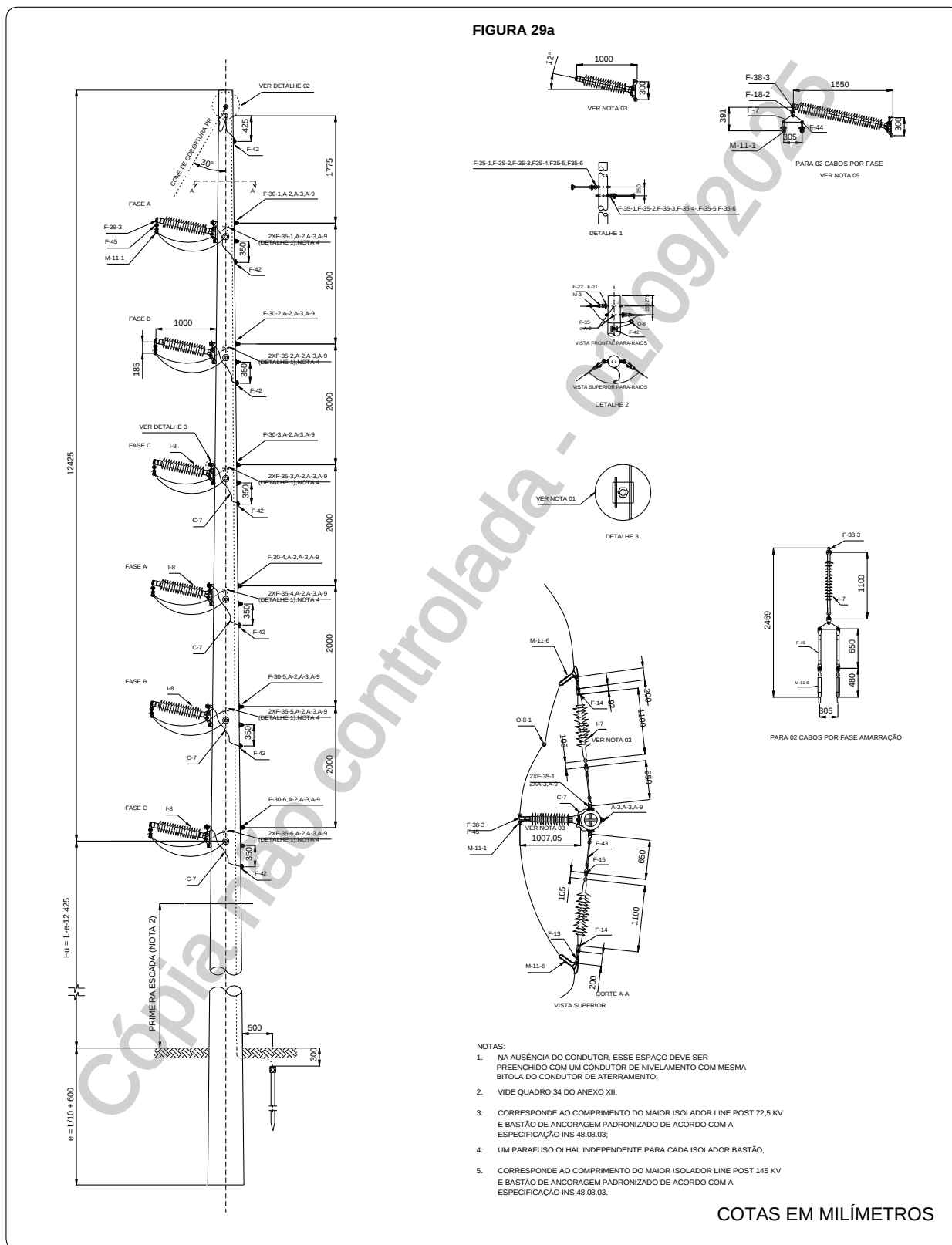
Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 141/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 05	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura 2US-L2V-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		



ESTRUTURA 2UA-M2V-PR
Utilizada em ancoragem, alinhamento e em ângulos não superiores a 85°, com cabo para-raios, 1 poste.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 143/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-M2V-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	26		
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERramento FURO 21MM	pç	18		
A-9	3493115	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	18		
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,8		
F-7	3429030	BALANCIM 305 MM 13500 DAN (NOTA 5)	pç	18		
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 4)	pç	12		
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	12		
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	12		
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16 X 2400 MM (NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 5)	pç	18		
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02		
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 2)	pç	06		
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	07		
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 2)	pç	12		
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS AÇO FORJ 100MM FURO (NOTA 5)	pç	12		
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	06		
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	12		
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	06		
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	06		
Nota 5	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	pç	06		
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02		
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 3)	pç	06	Condutor	
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 5)	pç	24	Condutor	
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 4)	pç	12	Condutor	
O-8	2401000	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01		
O-4	2414034	CONECTOR ATERramento AÇO 35/HA 16 (NOTA 1)	pç	01		
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 4) CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 4)	pç	06	Condutor	
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço	
Nota 6		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES				

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	550	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600	650
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	600	700
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	650	700
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	650	650	750
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	450	500	550
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	500	500	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	500	550	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	550	550	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	500	550	600	700
F-35-5	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	500	600	650	700
F-35-6	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550	650	650	750

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m						
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)	
					Poste Tipo	
					R-10	
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650	
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	700	
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	500	
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550	
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550	
F-35-5	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	600	
F-35-6	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	650	

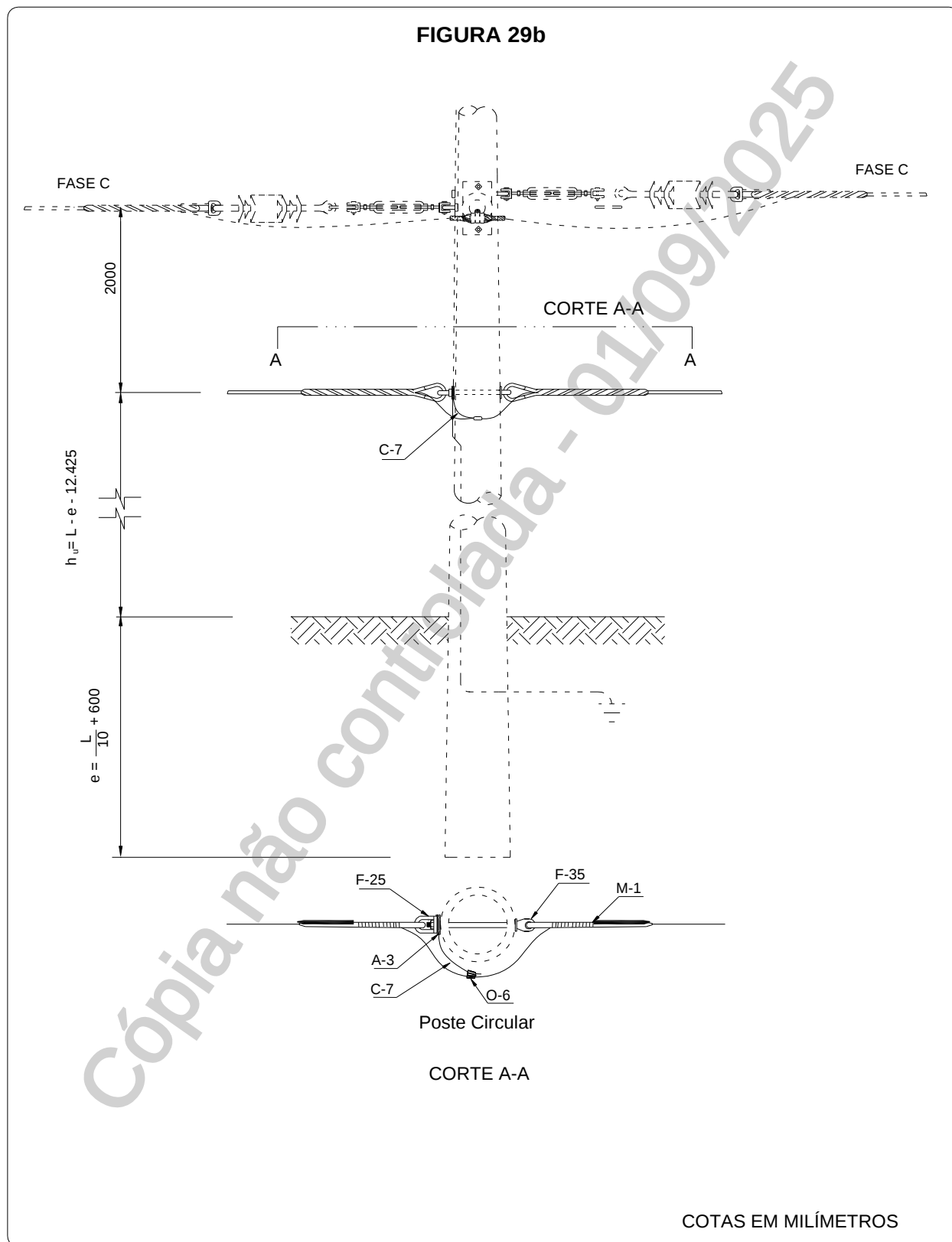
Notas:

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 144/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Para dois cabos por fase acrescentar mais 12 (doze) unidades;
- 3.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para dois cabos por fase;
- 4.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 5.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada em posição oposta aos isoladores line post, ver o diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 07 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 145/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 4	DATA: 17/06/2025	ESTRUTURA 2UA-M2V-PR Utilizada em ancoragem, alinhamento e em grandes ângulos não superiores a 85° com cabo guarda
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 146/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

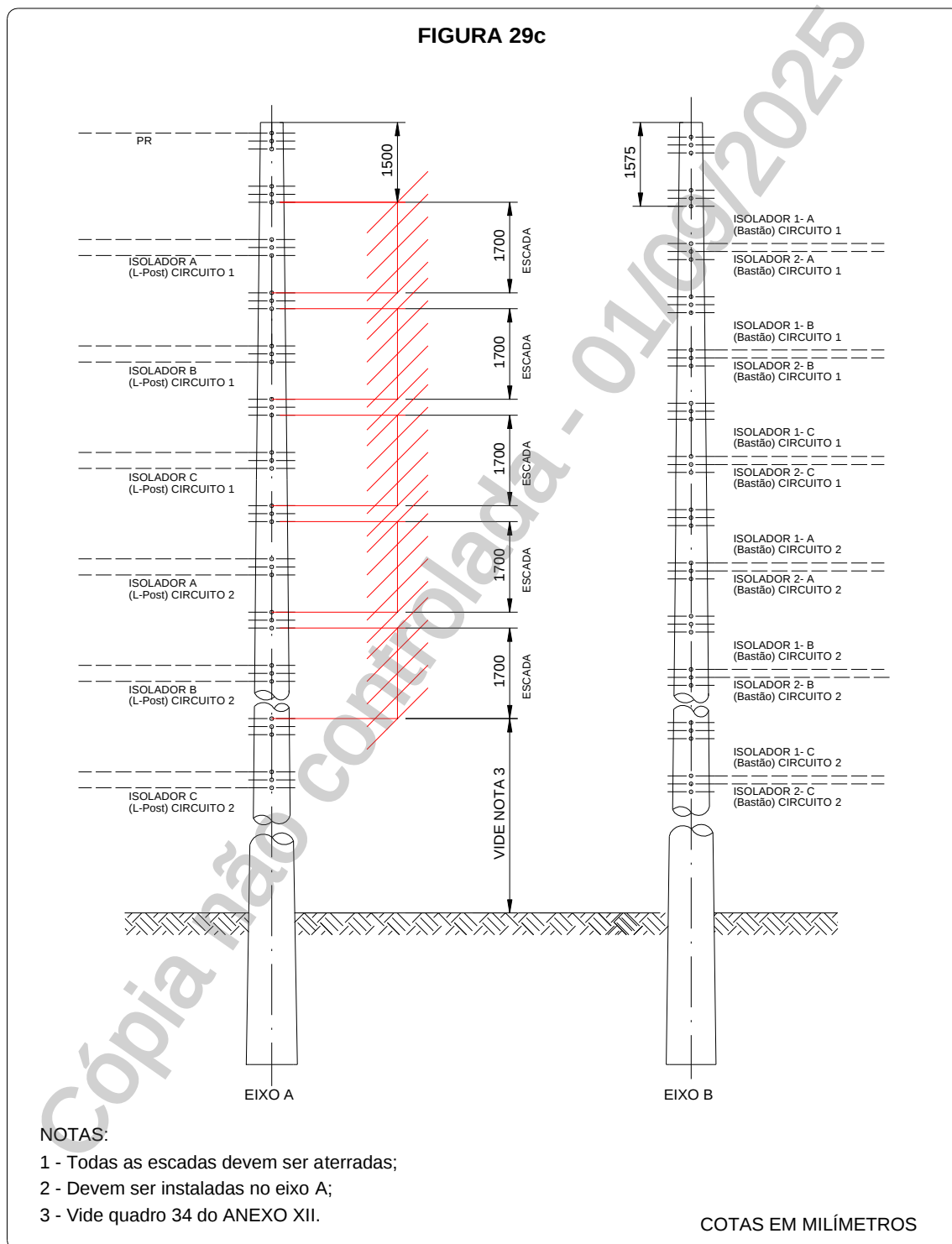
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-M2V-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG(NOTA)	kg	0,4				
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01				
M-1	3430150	ALCA PREF DIST ALUM 4/0AWG 864MM	pç	02				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	01				
	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	01				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	550	650	700	750
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	700			

Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento

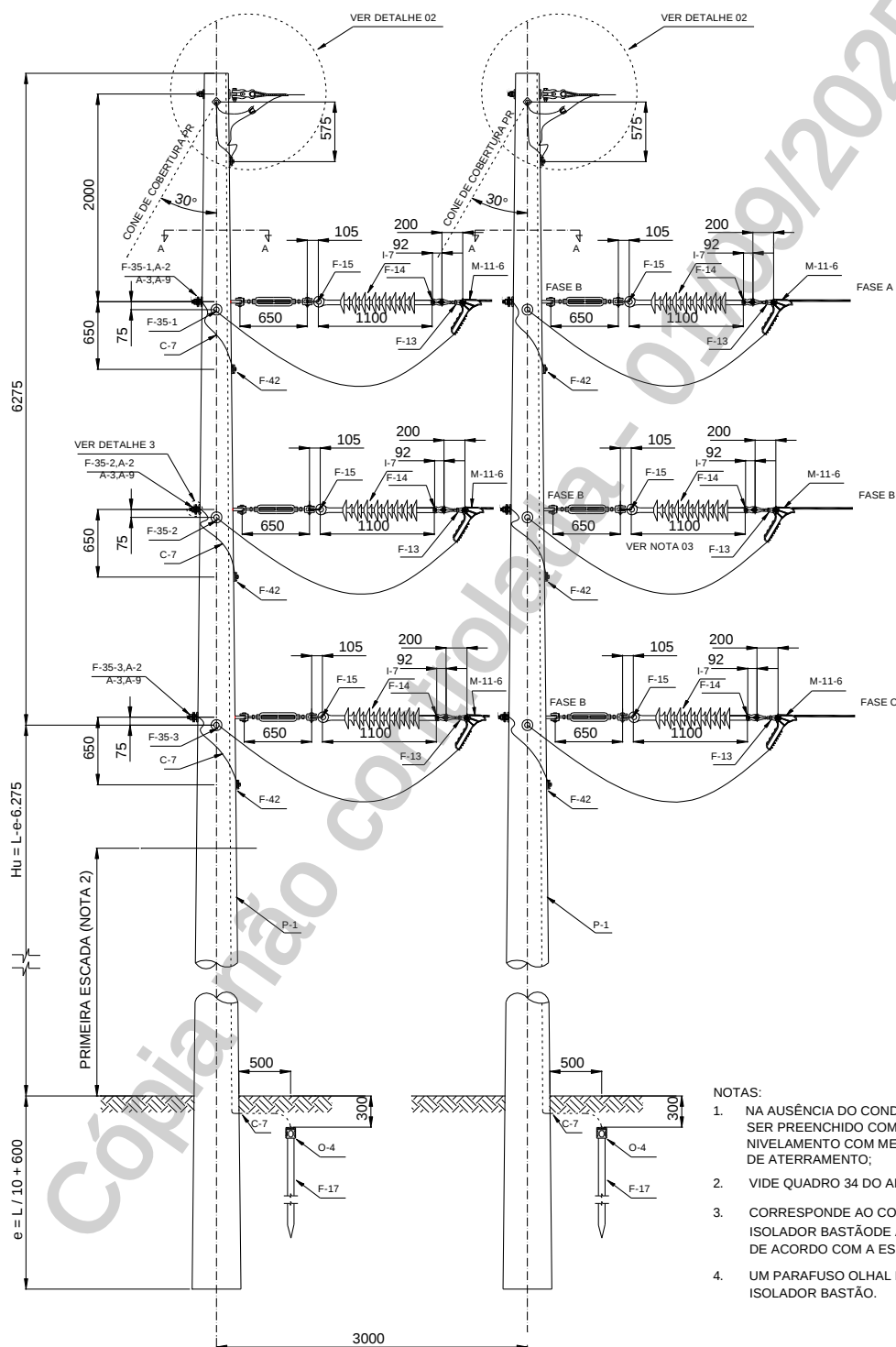
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 147/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 04	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura 2UA-M2V-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

FIGURA 30a



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 17/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2UA-GV2-PR
Utilizada em ancoragem, em ângulo grande- 85° a 90°
com cabo para-raios, 2 postes

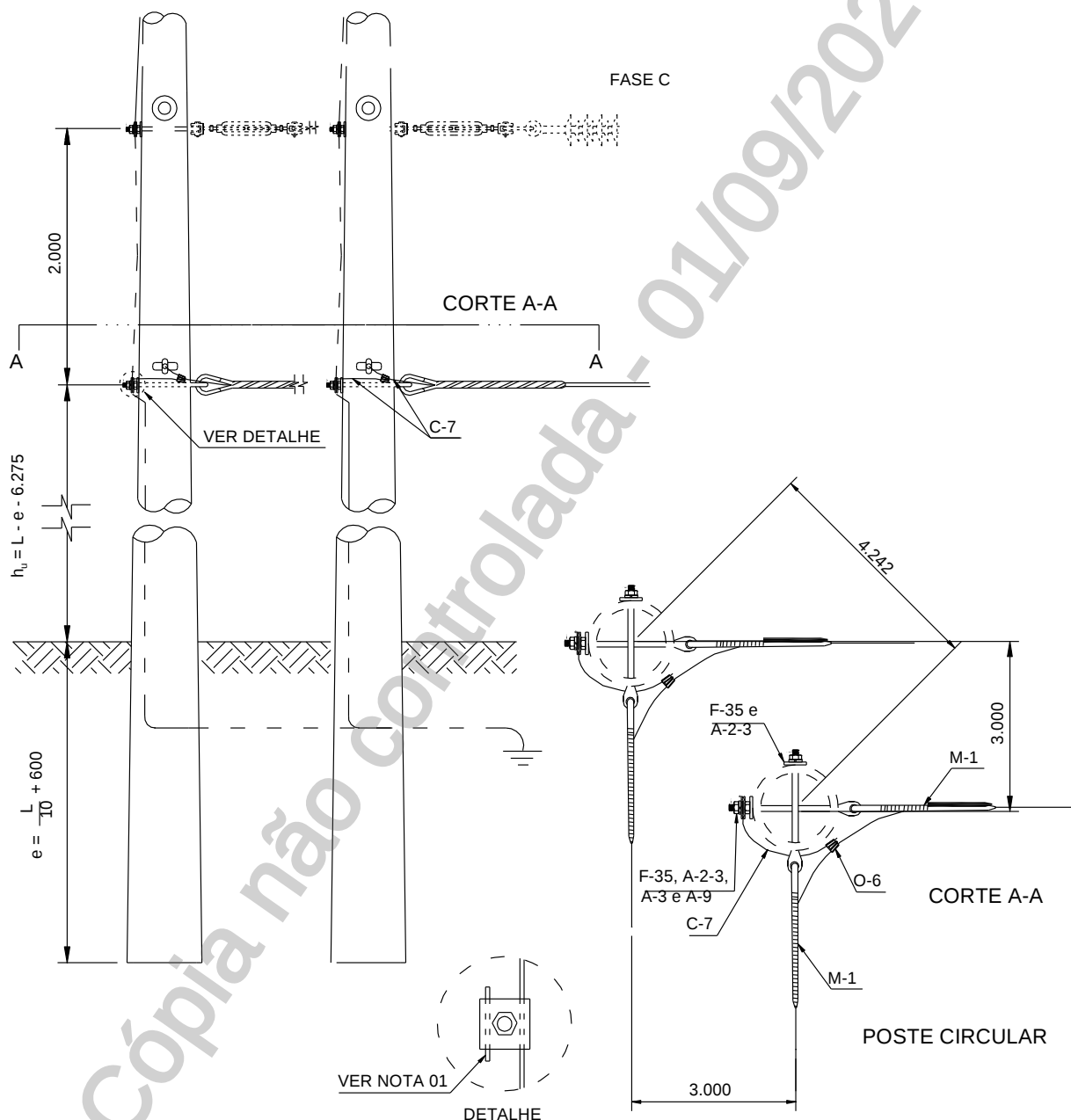
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 150/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-GV2-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	14				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	12				
A-9	3493115	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	12				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,8				
F-7	3429030	BALANCIM 305 MM 13500 DAN (NOTA 3)	pç	12				
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 2)	pç	12				
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 2)	pç	12				
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 2)	pç	12				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16 X 2400 MM (NOTA 1)	pç	02				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	12				
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	04				
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	04				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 3)	pç	12				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	08				
F-43	3424040	SENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 4)	pç	12				
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	12				
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	04				
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 3)	pç	24	Condutor			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 4)	pç	12	Condutor			
O-4	2414034	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 1)	pç	02				
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 2)	pç	06	Condutor			
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 2)	pç	06	Condutor			
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	02				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	02	Altura e esforço			
Nota 5		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 6		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	400	500	500	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	400	500	550	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	450	550	550	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	350	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	450			
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	500			
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	550			
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pc	04	400			

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 3.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Acrescentar mais 12 (doze) unidades para dois cabos por fase;
- 5.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Pode ser escalada em qualquer um dos eixos em posição oposta aos isoladores bastão, ver diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 6.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 08 do ANEXO VII.

FIGURA 30c

NOTAS:

01 - NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5 DATA: 17/06/2025

APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

ESTRUTURA 2UA-GV2-PR
Utilizada em amarração de cabo guarda com ângulo reto

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 152/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

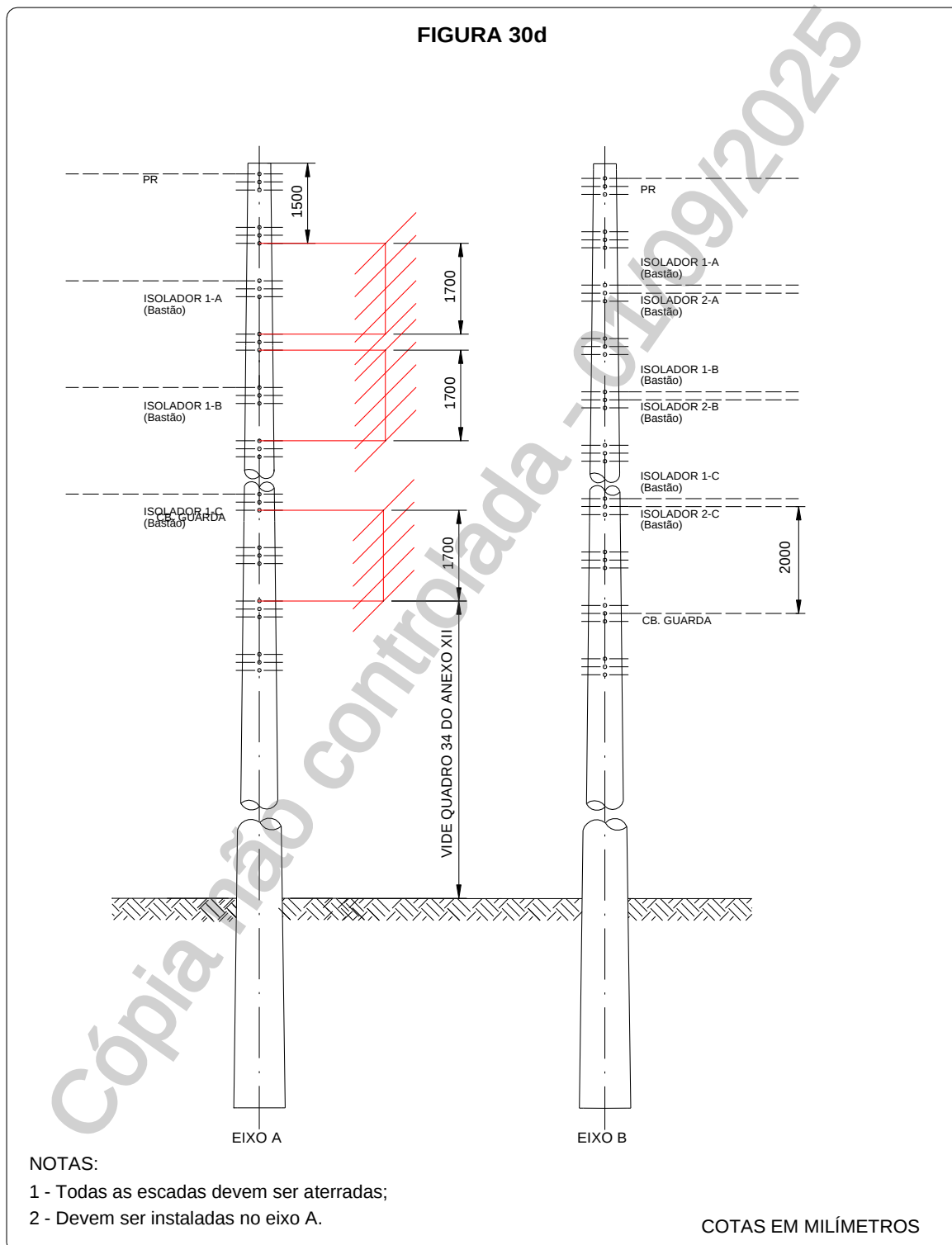
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-GV2-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	04				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERAMENTO FURO 21MM	pç	02				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	02				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREDO 4 AWG (NOTA)	kg	0,8				
M-1	3430150	ALCA PREF DIST ALUM 4/0AWG 864MM	pç	04				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	02				
	2402000	CARTUHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	02				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	500	550	600	700
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	550			

Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento.

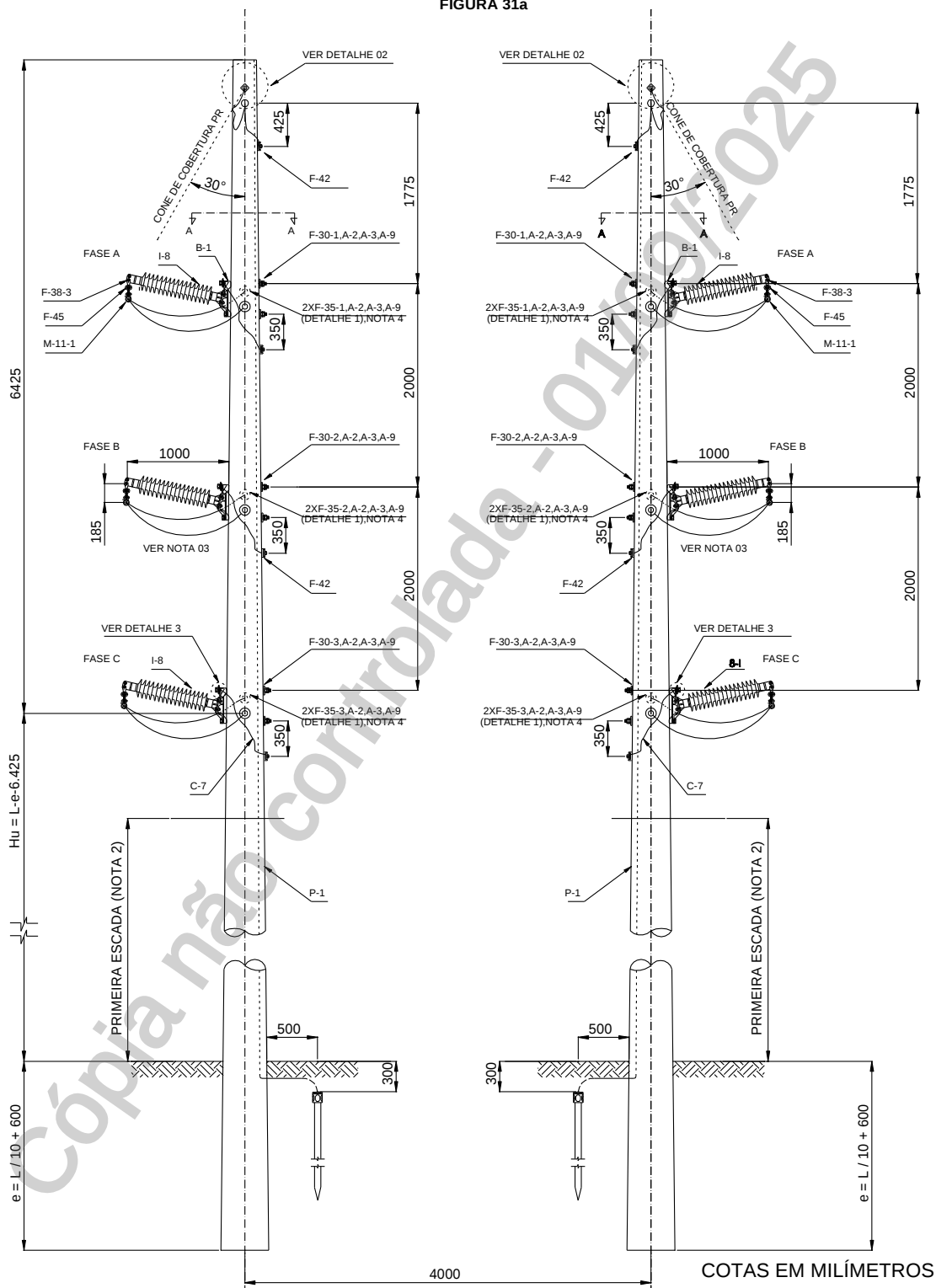
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 153/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 04	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura 2UA-GV2-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

FIGURA 31a



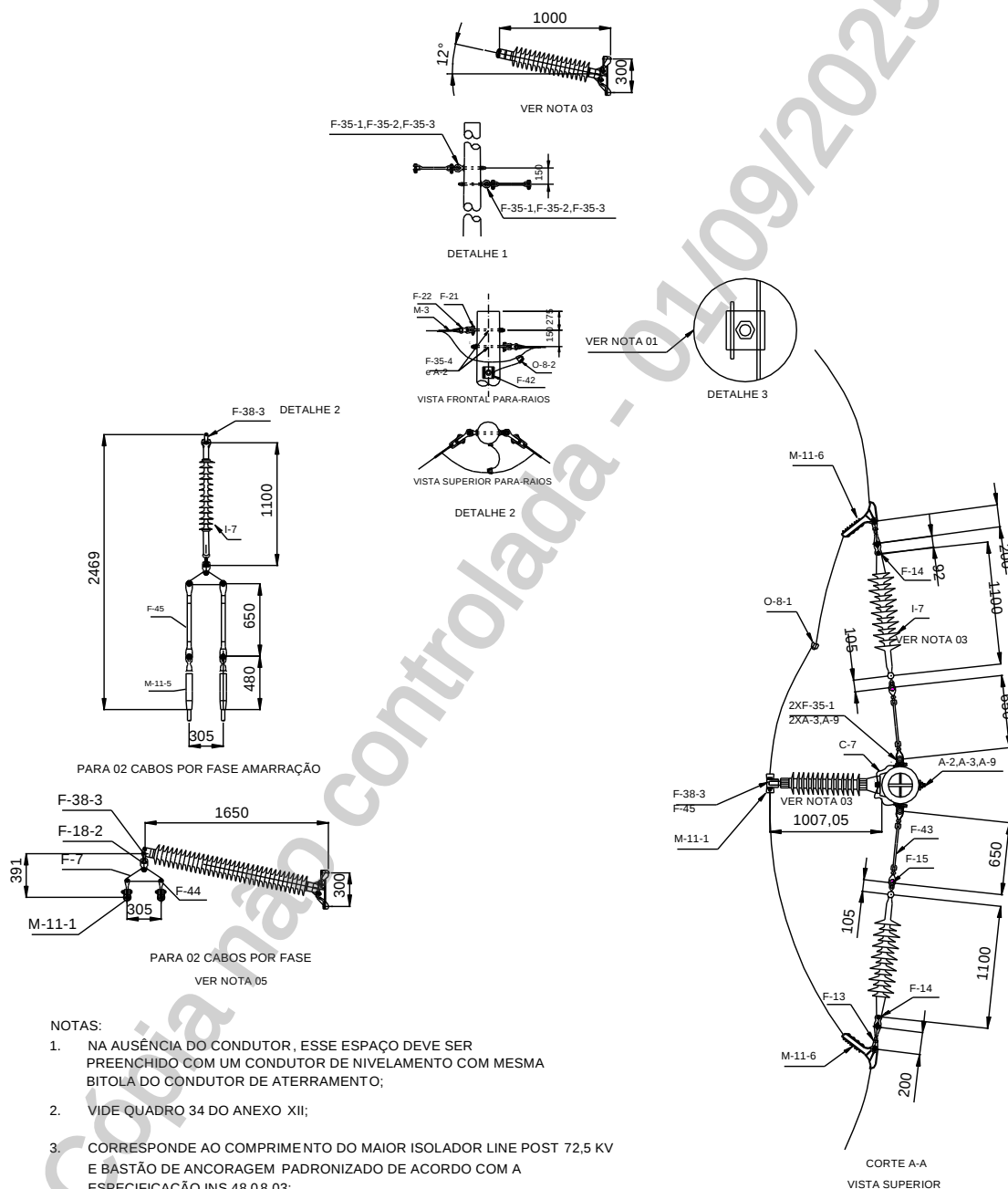
VERSÃO: 2 DATA: 17/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2UA-MV2-PR
Utilizada em ancoragem, alinhamento e em ângulos
não superiores a 85°, 2 postes.

FIGURA 31b



NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. VIDE QUADRO 34 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 72,5 KV E BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03;
4. UM PARAFUSO OLHAL INDEPENDENTE PARA CADA ISOLADOR BASTÃO.
5. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 145 KV E BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03;

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 2 DATA: 17/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2UA-MV2-PR
Utilizada em ancoragem, alinhamento e em ângulos
não superiores a 85°, 2 postes.

	TÍTULO: Crítérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 156/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-MV2-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	p	28	
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	p	18	
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	p	28	
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,8	
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 5)	p	18	
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 4)	p	12	
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 4)	p	12	
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	p	12	
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	p	02	
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 5)	p	18	
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	p	04	
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AO 5000 DAN	p	04	
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 2)	p	06	
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	p	08	
F-43	3424040	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 2)	p	12	
F-44	3423070	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 5)	p	12	
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	p	06	
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	p	12	
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	p	06	
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	p	06	
Nota 5	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145,0 KV N4	p	06	
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	p	04	
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 3)	p	06	Condutor
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 5)	p	12	Condutor
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 4)	p	12	
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	p	02	
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 4)	p	06	Condutor
O-8-2		CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 4)	p	06	Condutor
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	p	02	
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	p	02	Altura e esforço
Nota 6		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	p		Altura do poste
Nota 7		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10 R-16 R-18 R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p	04	400 500 500 600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p	04	400 500 550 600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p	04	450 550 600 650
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	p	04	400 500 500 600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	p	04	400 500 550 650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	p	04	450 550 600 650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	p	04	400 500 550 600
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p	04	500
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p	04	500
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p	04	550
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	p	04	450
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	p	04	500
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	p	04	550
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	p	04	450

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 12 (doze) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 5.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase.

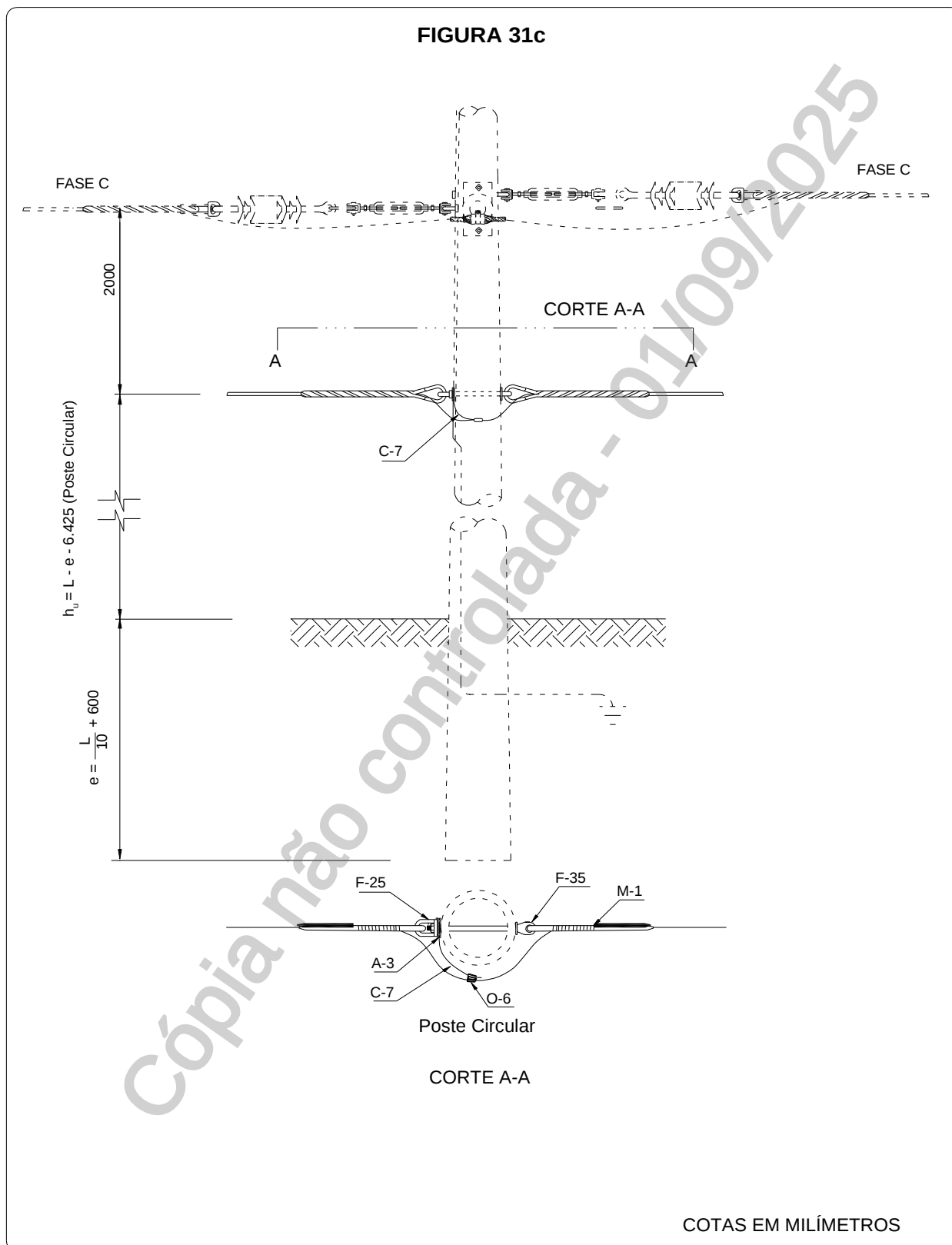
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 157/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

6.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada em posição oposta aos isoladores line post, ver diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;

7.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 09 do ANEXO VII.

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 158/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 2	DATA: 17/06/2025	ESTRUTURA 2UA-MV2-PR Utilizada em ancoragem, alinhamento e em grandes ângulos não superiores a 85° com cabo guarda
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 159/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

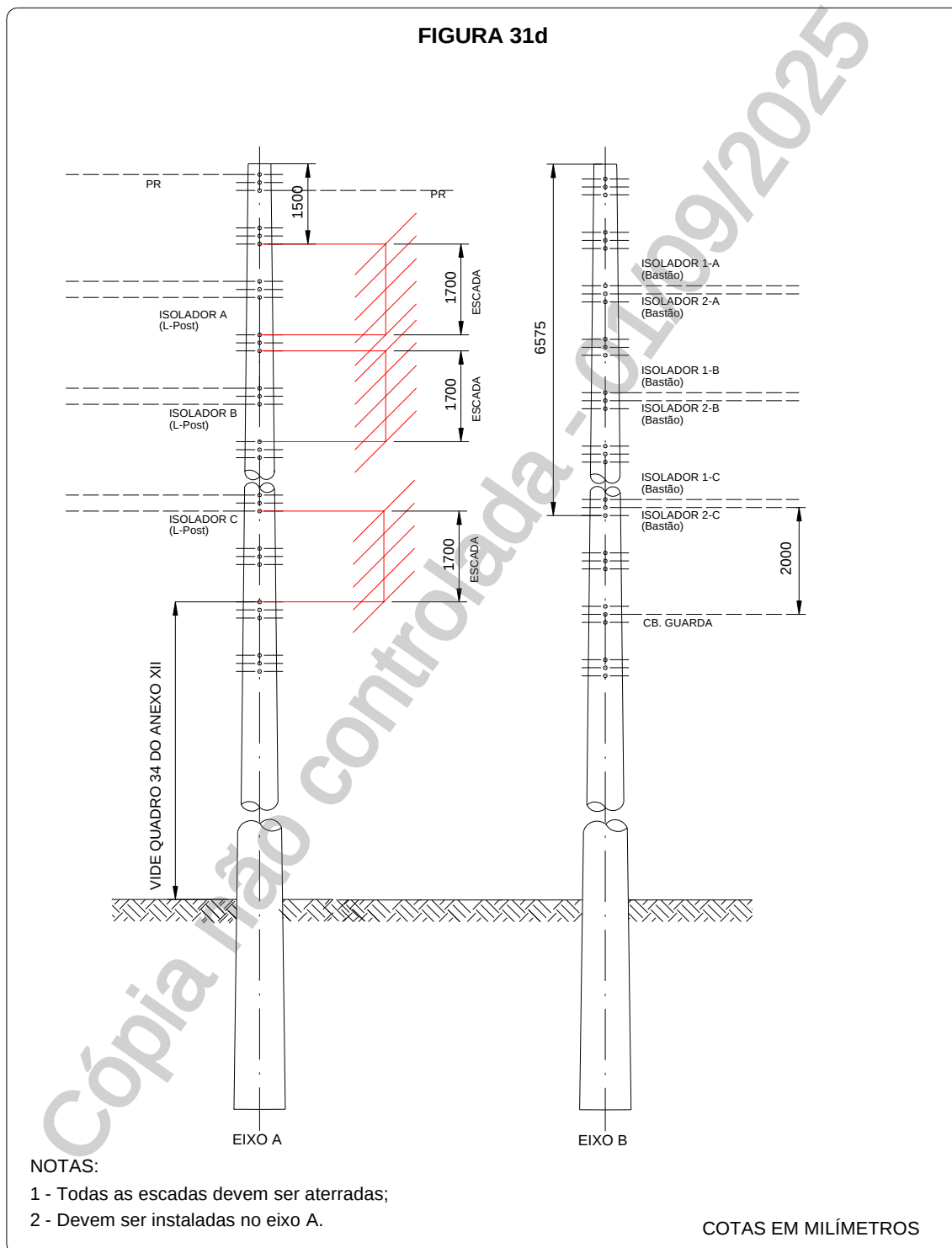
RELAÇÃO DE MATERIAL-ESTRUTURA 2UA-MV2-PR COM CABO GUARDA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	02				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA)	kg	0,8				
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	02				
M-1	3430150	ALCA PREF DIST ALUM 4/0AWG 864MM	pç	04				
O-6	2400002	CONECTOR IMPACT AL 4/0/2	pç	02				
	2402000	CARTUCHO AZUL (FERRAMENTA AMPACT)	pç	02				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	500	600	650	700
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	600			

Nota: A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento.

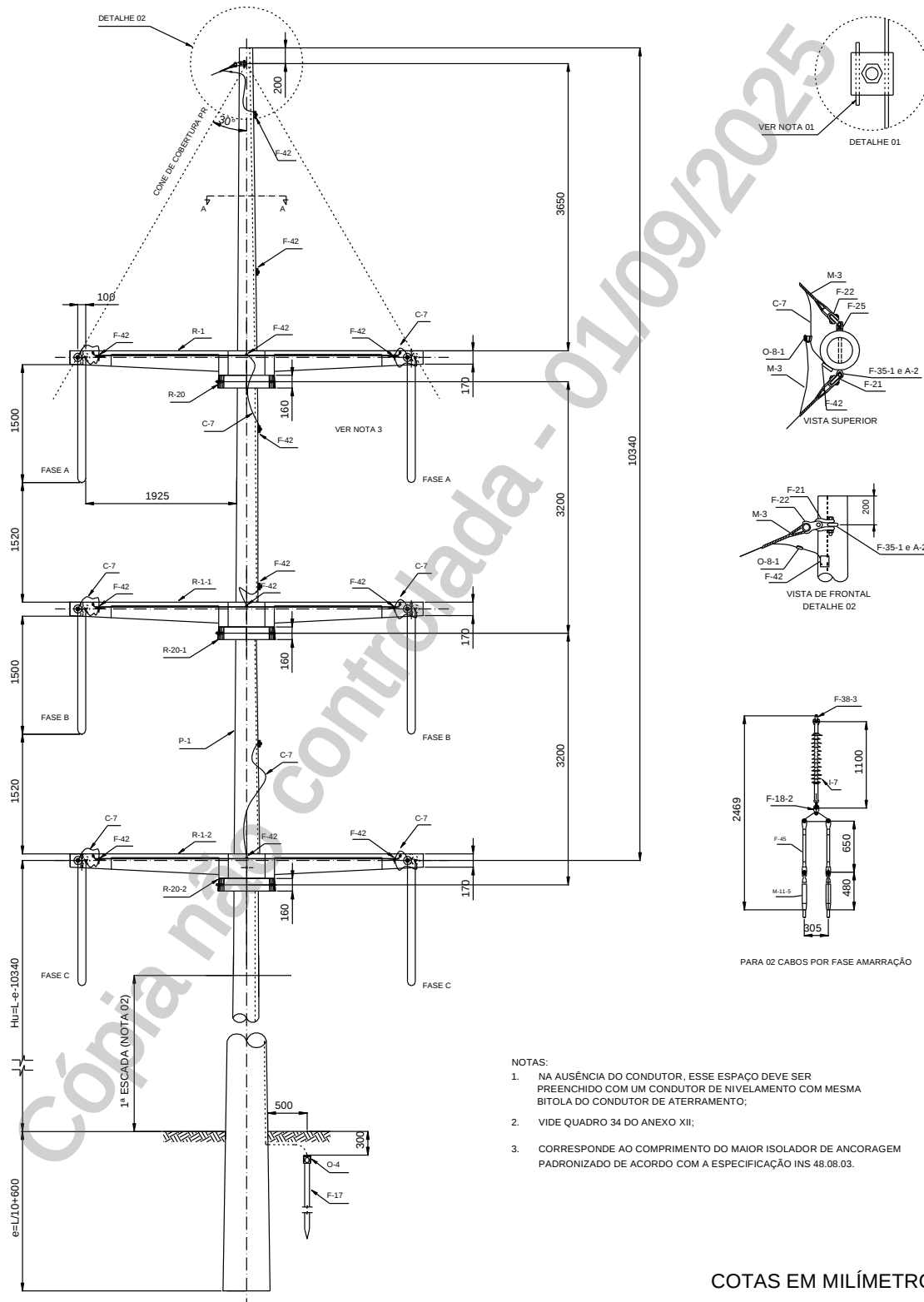
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 160/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 2	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura 2UA-MV2-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

FIGURA 32a



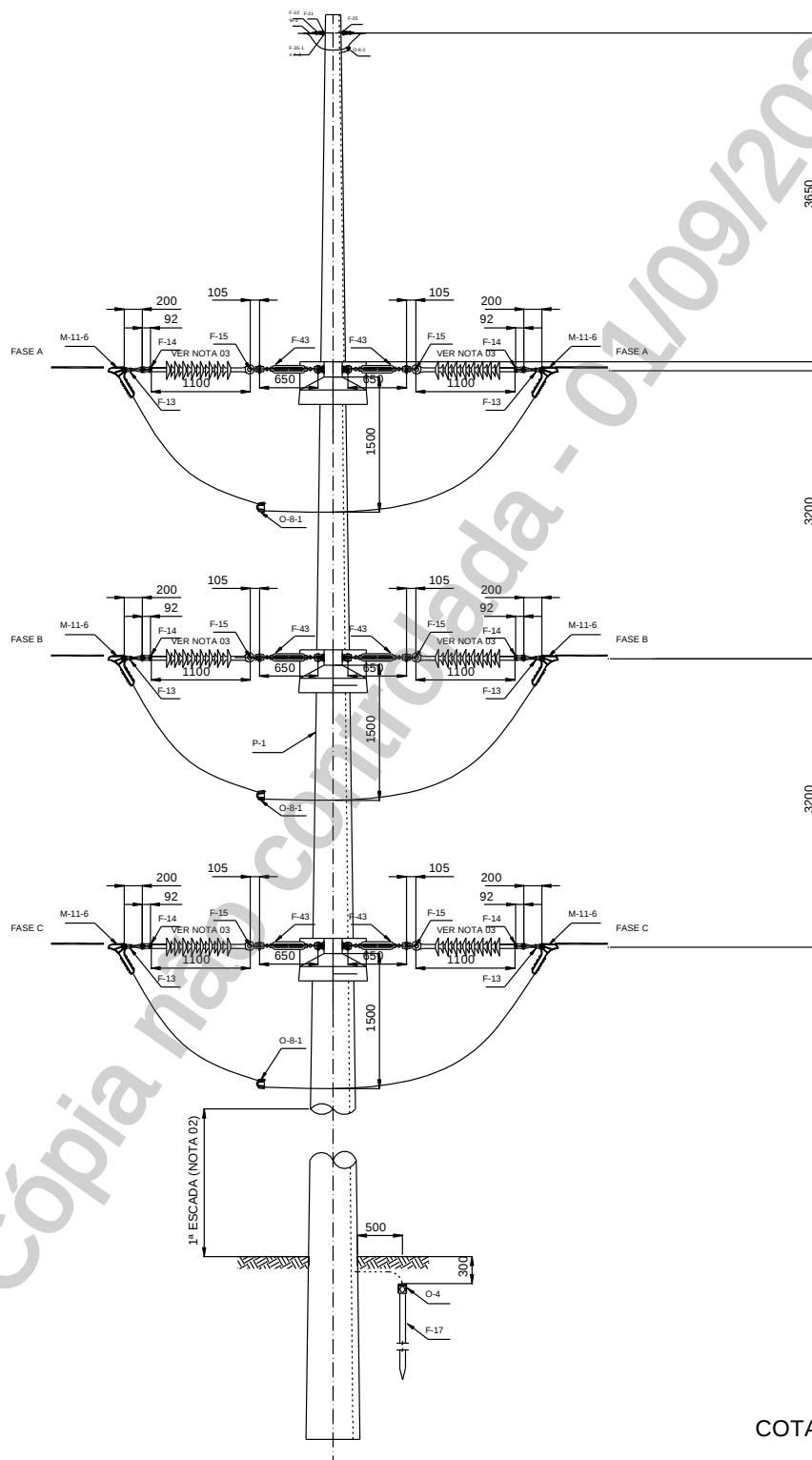
VERSÃO: 5 DATA: 17/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2UA-PV-PR
**Utilizada em dupla amarração, em grandes vãos e em
pequenos ângulos não superiores a 10°, com cabo para raios**

FIGURA 32b



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5 | DATA: 17/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

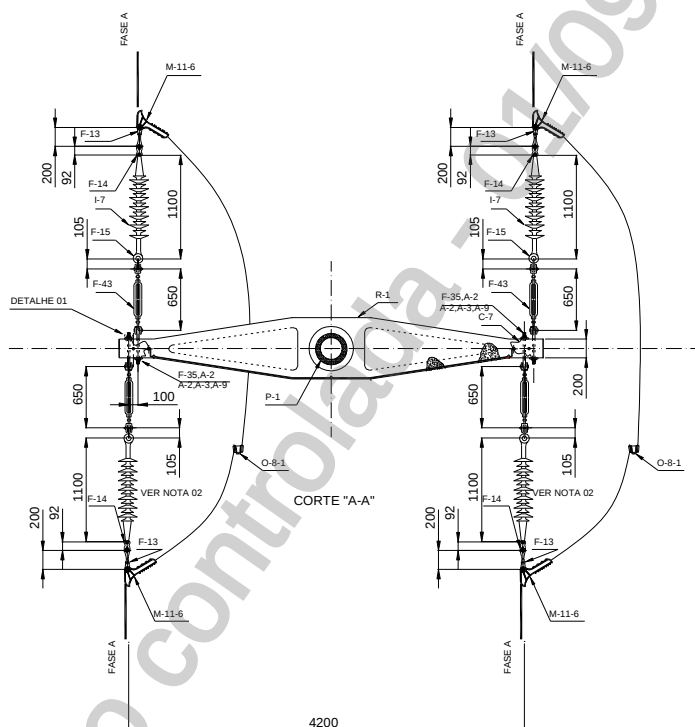
ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2UA-PV-PR
**Utilizada em dupla amarração, em grandes vãos e em
pequenos ângulos não superiores a 10°, com cabo para raios**

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 163/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 32c



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 17/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2UA-PV-PR
Utilizada em dupla amarração, em grandes vãos e em pequenos ângulos não superiores a 10°, com cabo para raios

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Crítérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 164/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-PV-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL - GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	13				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	12				
A-9	3493115	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	12				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	BALANCIM 305 MM 13500 DAN (NOTA 4)	pç	12				
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 3)	pç	12				
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	12				
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 3)	pç	12				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16 X 2400 MM (NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	12				
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-25	3486020	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01				
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 250MM	pç	12				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 4)	pç	12				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13				
F-43	3424040	SENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 2)	pç	12				
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	12				
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02				
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	24	Condutor			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 3)	pç	12				
O-4	2414034	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 1)	pç	01				
O-8-1	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 5		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 6		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	390	475	510	580
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	440	510	550	615
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	475	580	615	685
R-20	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	360	450	500	600
R-20-1	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	450	500	550	600
R-20-2	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	500	550	600	700
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	450	450	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	510			
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	548			
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	615			
R-20	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	510			
R-20-1	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	500			
R-20-2	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	550			
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pc	01	400			

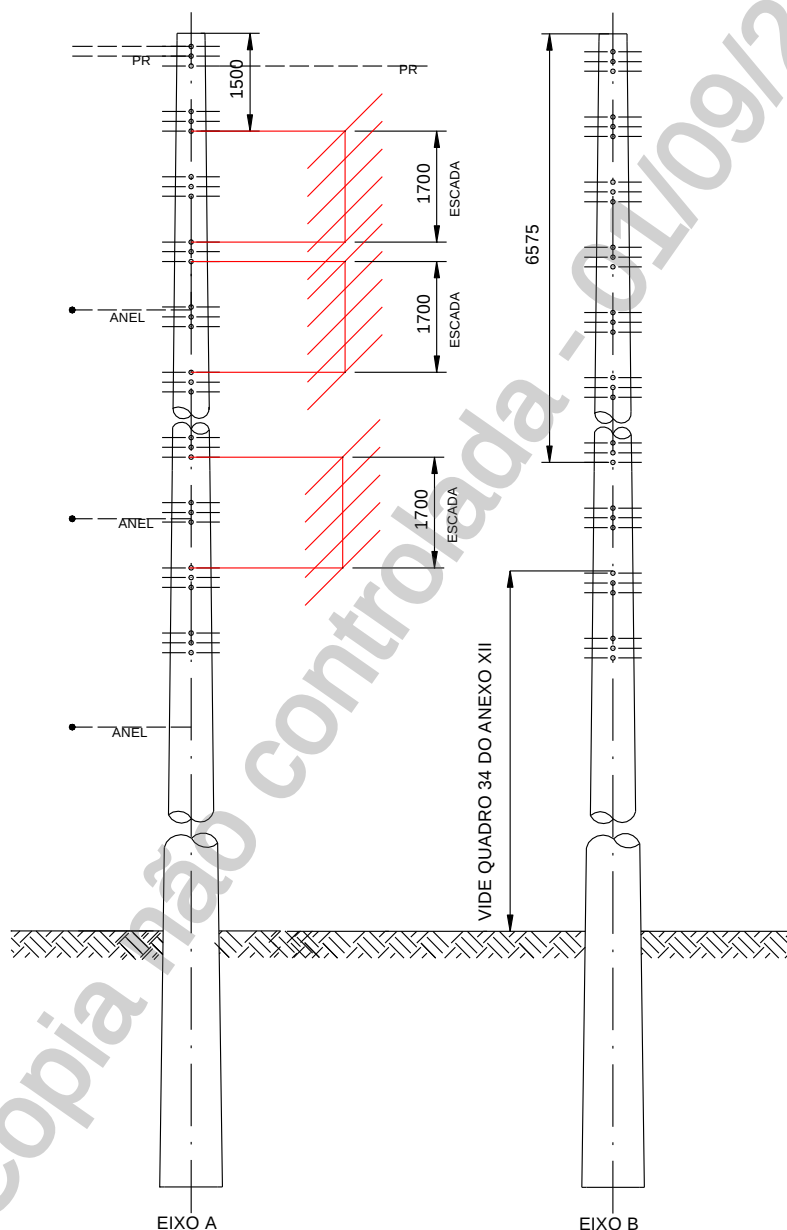
Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 12 (doze) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 4.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Deve ser escalada no eixo central da cruzeta entre os isoladores bastão, ver diagrama de instalação e o diagrama no ANEXO XIII;
- 6.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 10 do ANEXO VII.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 165/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA

FIGURA 32d



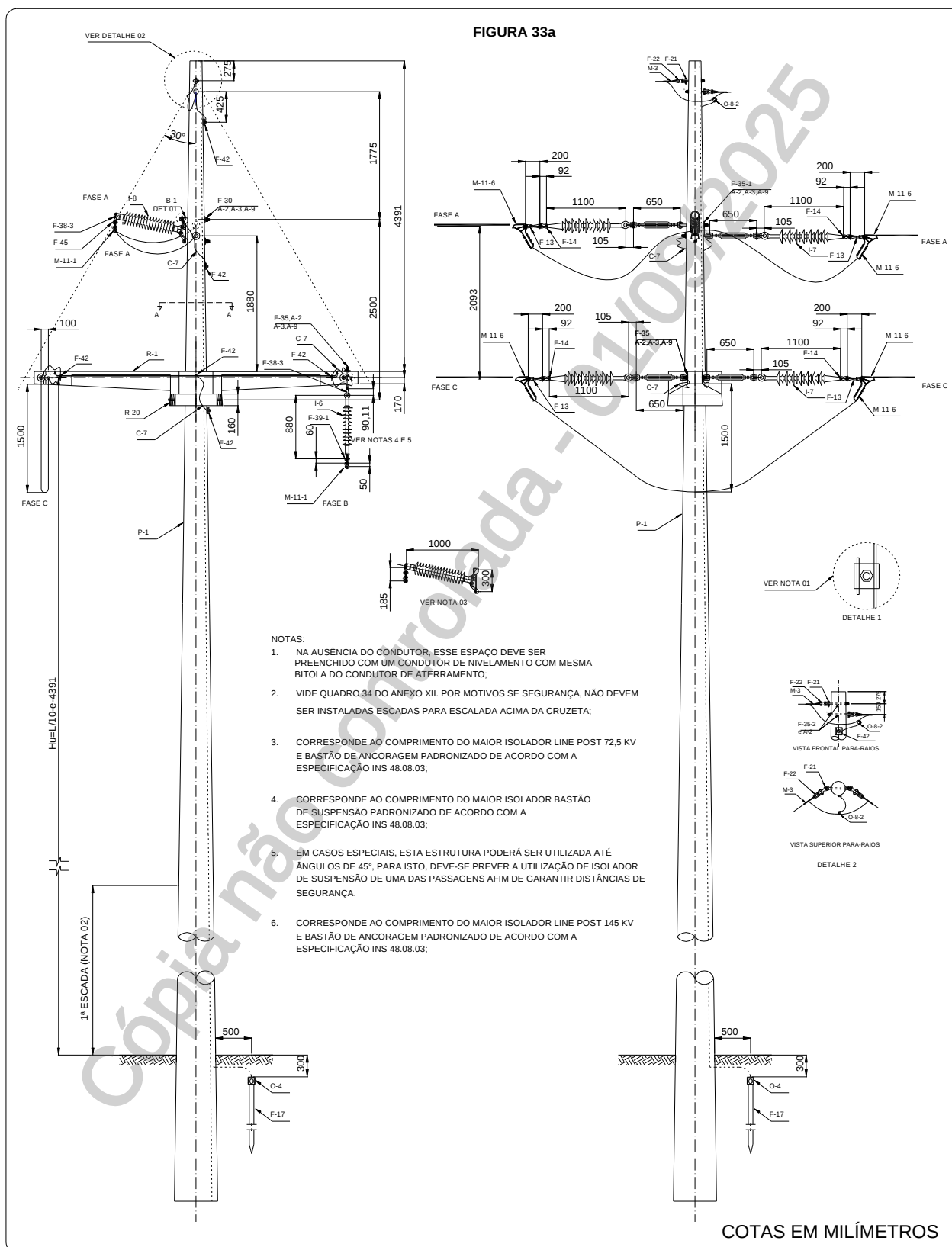
NOTAS:

- 1 - Todas as escadas devem ser aterradas;
- 2 - Devem ser instaladas no eixo A.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 2	DATA: 19/06/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: S/ESCALA	

Detalhe para instalação das escadas da estrutura 2UA-PV-PR

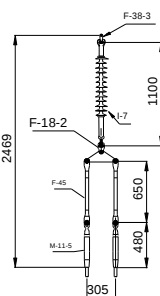
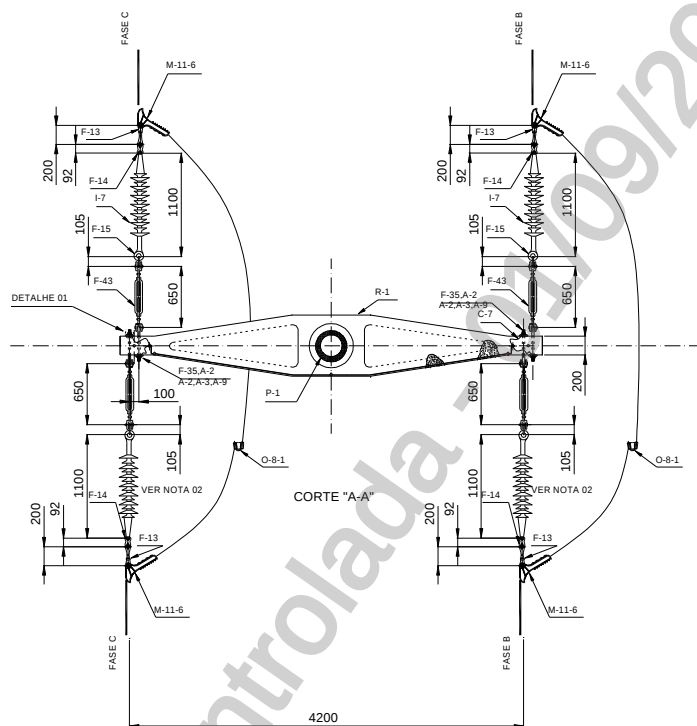


Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 5° a 10°
disposição triangular, com cabo para raios.

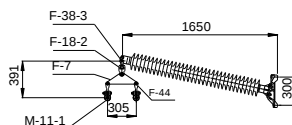
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 167/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 33b



PARA 02 CABOS POR FASE AMARRAO



PARA 02 CABOS POR FASE
VER NOTA 06

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5	DATA: 18/06/2025
APROVADO: NORMALIZAO	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA UA-PT-PR
Utilizada em amarrao de linha, em ângulos de 5° a 10°
disposio triangular, com cabo para raios

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 168/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-PT-PR

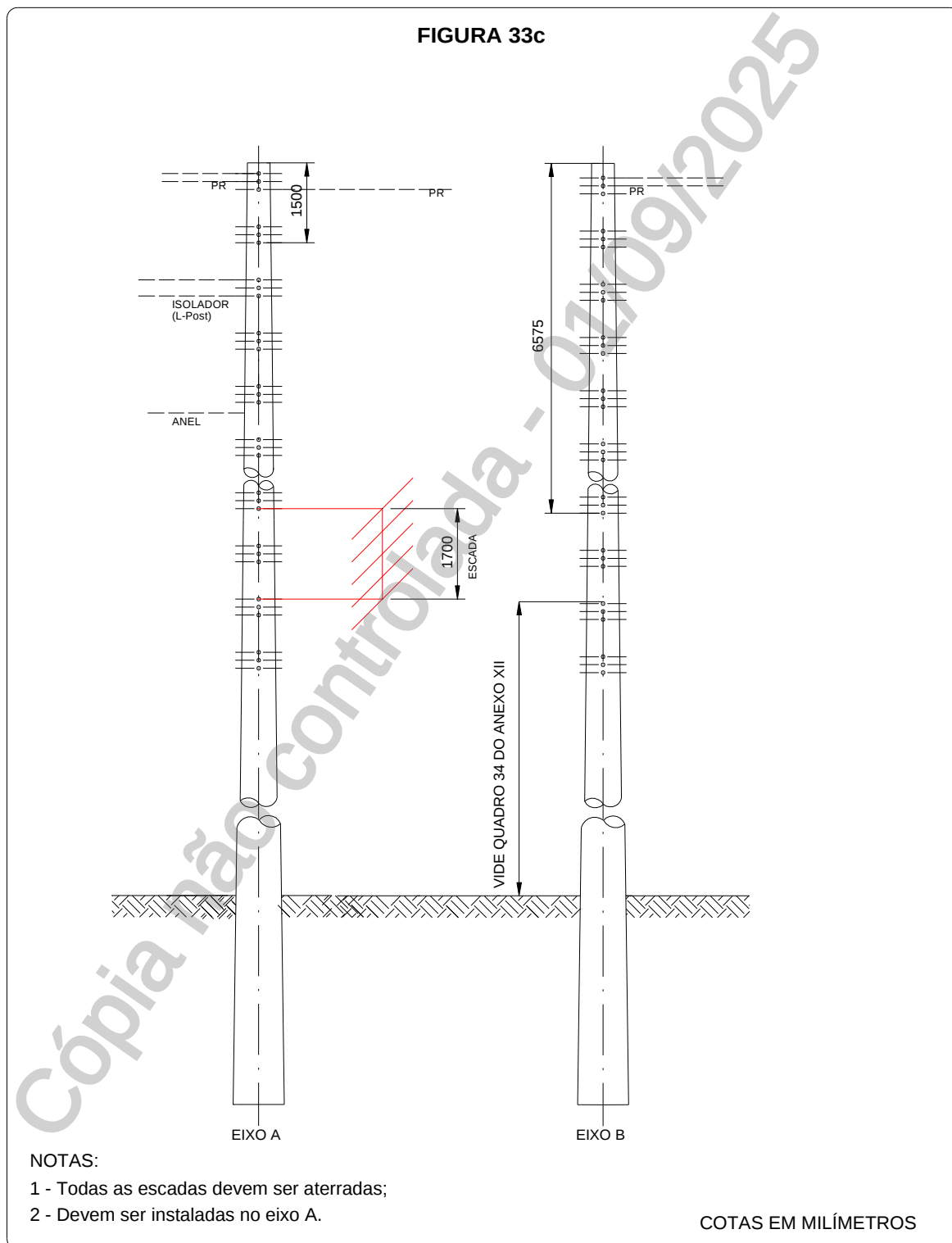
RELAÇÃO DE MATERIAL - GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09	
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATER. FURO 21MM (NOTA 8)	pç	07	
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM (NOTA 8)	pç	09	
B-1	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	01	
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4	
F-7	3429030	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 7)	pç	07	
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 5)	pç	06	
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 5)	pç	06	
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06	
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01	
F-18-2	3425235	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 6)	pç	07	
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	02	
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02	
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 250MM (NOTA 7)	pç	04	
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4) E (NOTA 7)	pç	01	
F-39-1	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 8)	pç	01	
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06	
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	06	
F-45	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 5)	pç	01	
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP (NOTA 8)	pç	01	
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06	
I-8	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4	pç	01	
Nota 6	2341018	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	01	
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02	
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOART (NOTA 3) E (NOTA 7)	pç	01	Condutor
M-11-5	Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 6)	pç	12	Condutor
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 5)	pç	06	Condutor
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01	
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01	
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço
Nota 9		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste
Nota 10		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10 R-16 R-18 R-23
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400 500 500 600
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350 450 500 600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350 450 500 550
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	390 475 510 580
R-20	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	392 500 500 600
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	450
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	400
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	475
R-20	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	450

Notas:

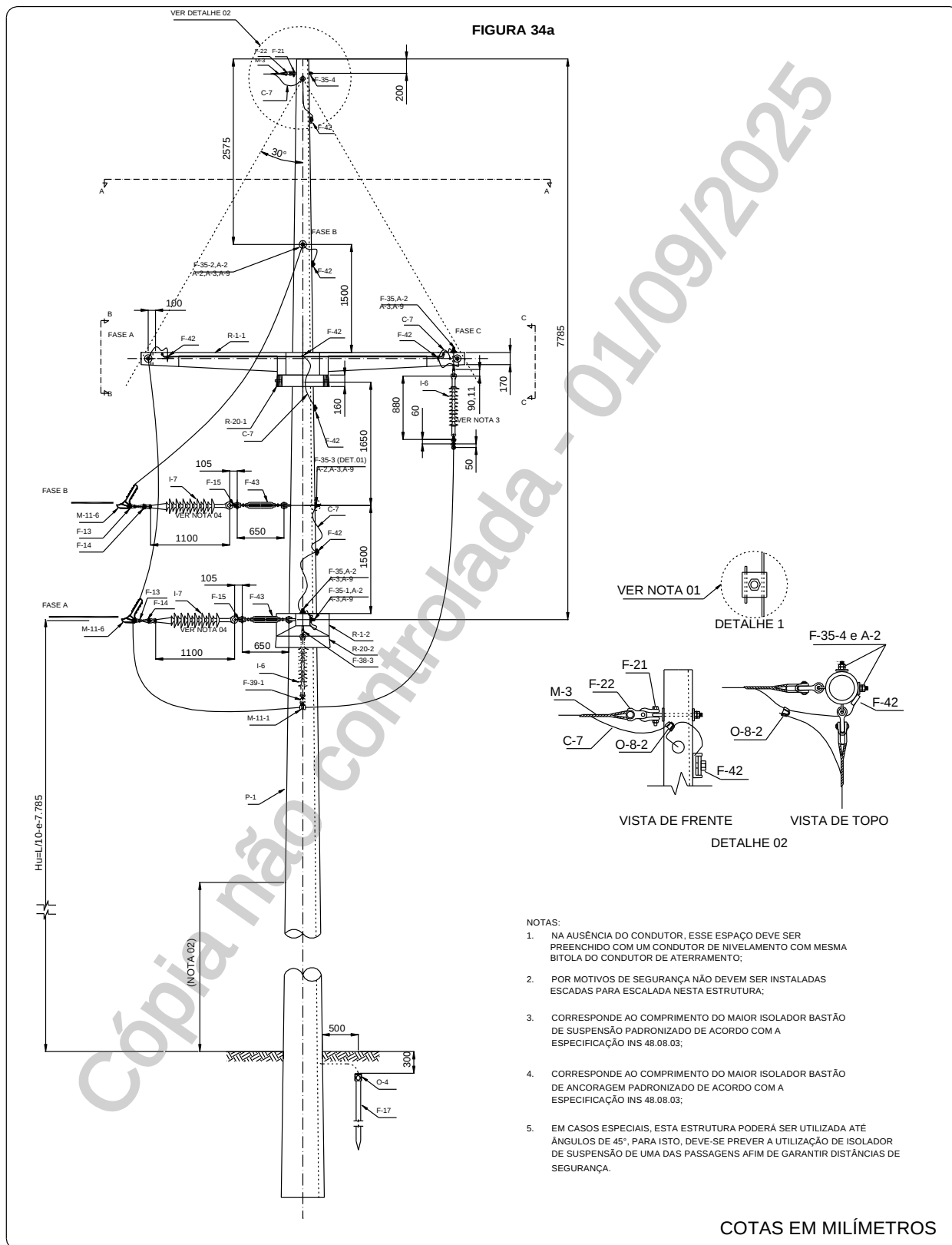
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Utilizado quando o ângulo for entre 30° e 45°. Para dois cabos por fase acrescentar mais 06 (seis) unidades;
- 3.Acrescentar mais 01 (uma) unidade para dois cabos por fase;
- 4.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para dois cabos por fase;
- 5.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 6.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 7.Acrescentar mais 01 (uma) unidade quando o ângulo for entre 30° e 45°;
- 8.Utilizar quando o ângulo for entre 30° e 45°;
- 9.Material para instalação das escadas para escalada conforme ANEXO IX e Quadros 33, 34 e 35 do ANEXO XII. Ver o diagrama de instalação e o diagrama do ANEXO XIII. Por motivos de segurança, não devem ser instaladas escadas para escalada acima do nível da cruzeta nesta estrutura;
- 10.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 10 do ANEXO VII.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 169/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

DIAGRAMA PARA INSTALAÇÃO DAS ESCADAS PARA ESCALADA



VERSÃO: 3	DATA: 19/06/2025	Detalhe para instalação das escadas da estrutura UA-PT-PR
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		



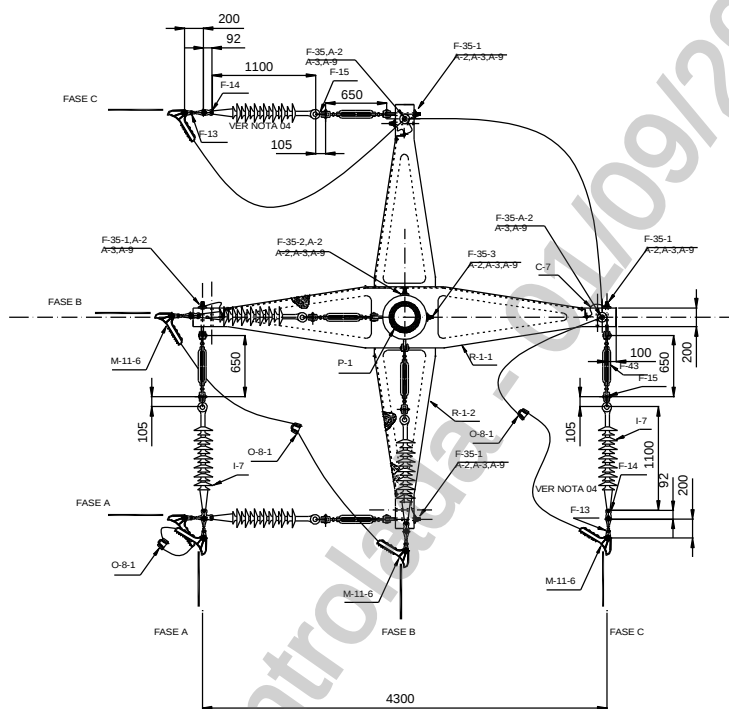
VERSÃO: 5 DATA: 18/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

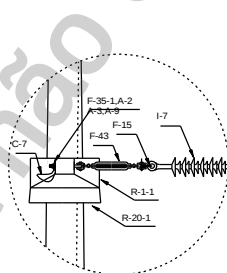
ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-GT-PR
**Utilizada em amarração de linha, em grandes vãos e ângulos
entre 60° e 90° com cabo para-raios**

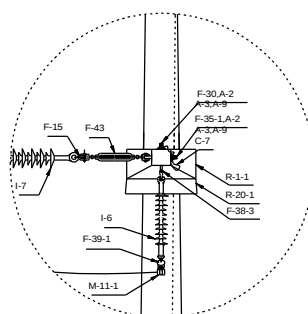
FIGURA 34b



CORTE "A-A"



CORTE "B-B"



CORTE "C-C"

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 5 DATA: 18/06/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-GT-PR
**Utilizada em amarração de linha, em grandes vãos e ângulos
entre 60° e 90° com cabo para-raios**

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 172/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

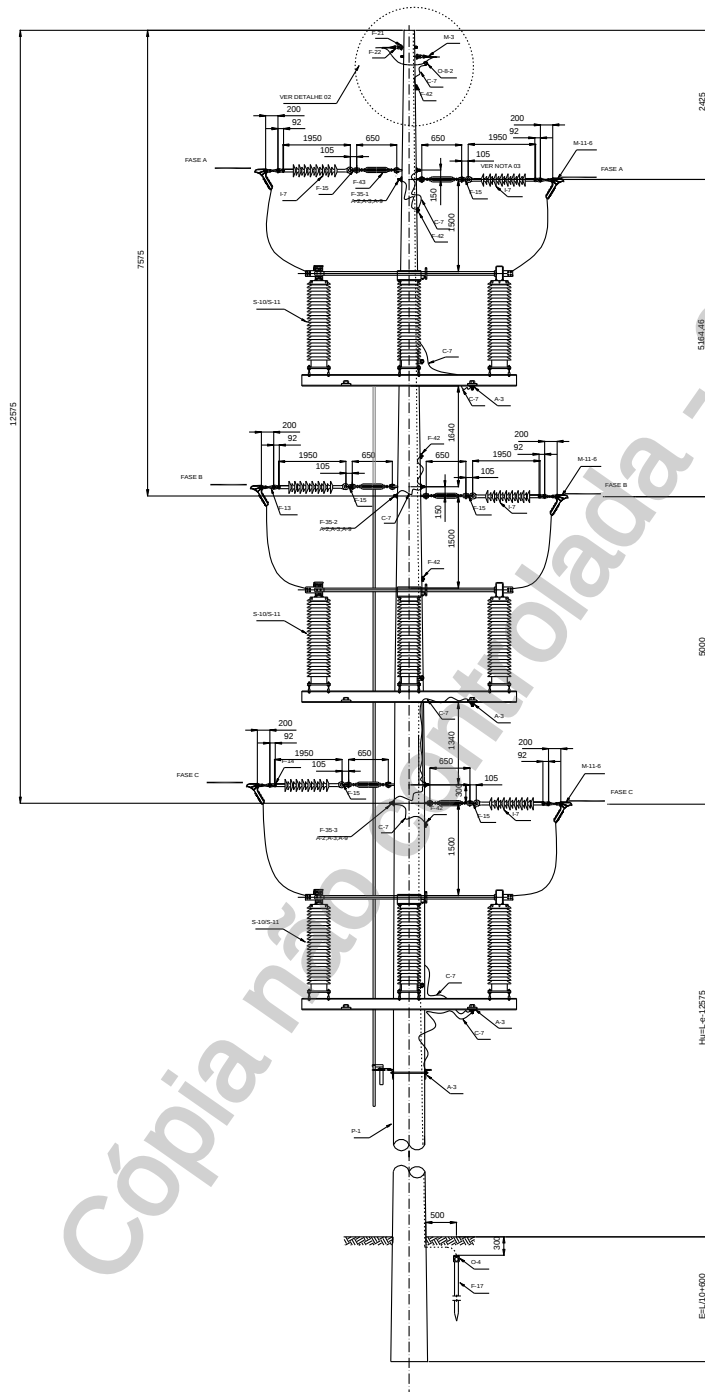
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-GT-PR

RELAÇÃO DE MATERIAL - GERAL								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	08				
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	08				
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	08				
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN	pç	06				
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN	pç	06				
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	06				
F-17	3470070	HASTE TERRA COBRE 16X2400MM (NOTA 1)	pç	01				
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-35	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 250MM	pç	02				
F-35-1	3484102	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 250MM	pç	04				
F-38-3	3425405	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN	pç	02				
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	10				
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN	pç	06				
F-39-1	3425270	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	02				
I-6	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	pç	02				
I-7	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	pç	06				
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02				
M-11-1	Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO	pç	02	Condutor			
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE (NOTA 5)	pç	06				
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01				
O-8-1	Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO	pç	03	Condutor			
		CARTUCHO CONECTOR IMPACT	pç	03	Condutor			
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01				
P-1	Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
Nota 2		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste			
Nota 3		DETALHE DAS ALTURAS PARA INSTALAÇÃO DOS COMPONENTES						
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10	R-16	R-18	R-23
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	400	450	500	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	450	550	600	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	350	450	450	550
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	390	475	510	580
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM: ...	pç	01	440	510	550	650
R-20-1	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	392	450	500	600
R-20-2	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01	450	500	550	650
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m								
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					R-10			
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01		450		
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01			500	
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02			400	
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01			440	
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01			510	
R-20-1	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	pç	01			450	
R-20-2	Quadro 20	ANEL ACTC JAN	nc	01			500	

Notas:

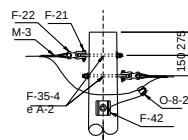
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.**Por motivos de segurança, não devem ser instaladas escadas para escalada nesta estrutura;**
- 3.Detalhe das alturas para instalação dos componentes conforme a figura 10 do ANEXO VII.

FIGURA 35a

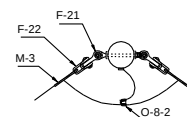


VER NOTA 01

DETALHE 1



VISTA FRONTAL PARA-RAIOS



VISTA SUPERIOR PARA-RAIOS

DETALHE 2

NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

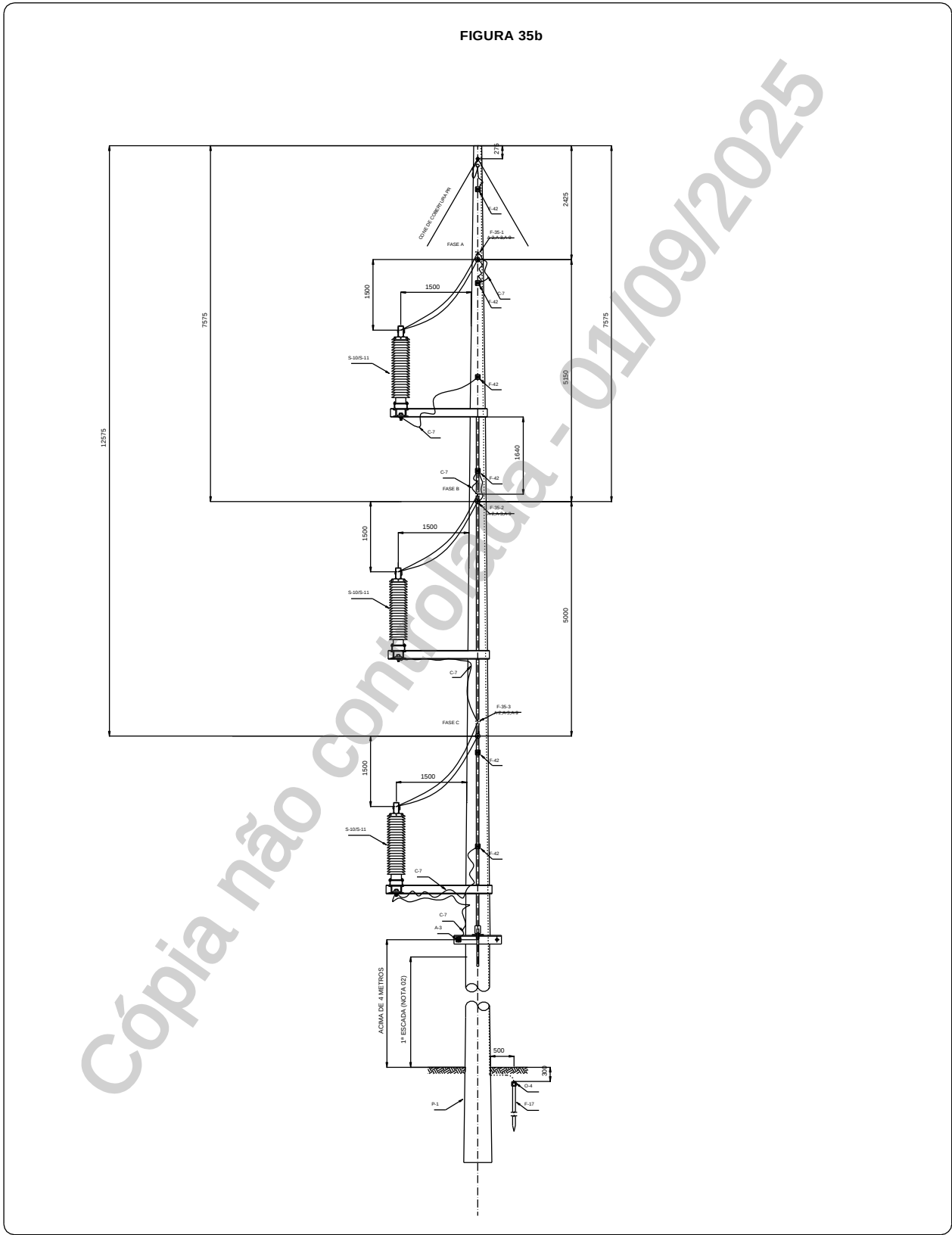
VERSÃO: 1 DATA: 04/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA SEC-PR PARA POSTE CIRCULAR
Utilizada em amarração chave seccionadora- VISTA FRONTAL

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 174/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 1	DATA: 04/07/2025	ESTRUTURA SEC-PR PARA POSTE CIRCULAR Utilizada em amarração chave seccionadora- VISTA LATERAL
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: MILÍMETROS		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 175/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA SEC-PR POSTE CIRCULAR

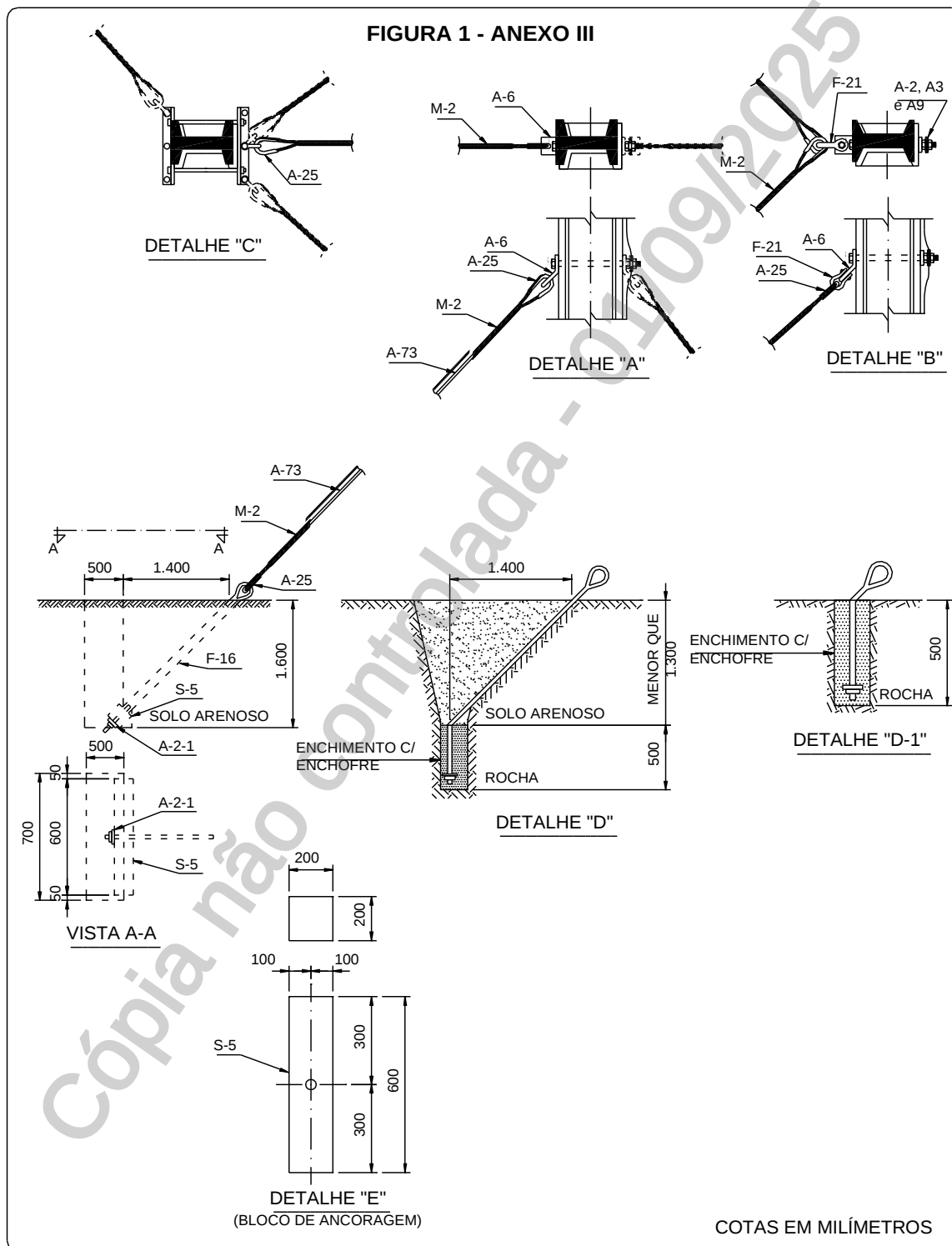
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL (NOTA 2)									
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável				
A-2	3493255	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	14					
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	10					
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12					
C-7	2205000	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,4					
F-13	3424030	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN	pç	06					
F-14	3425200	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN	pç	06					
F-15	3425350	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	06					
F-17	3470070	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01					
F-21	3420010	MANILHA 12.000 DAN	pç	02					
F-22	3420090	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02					
F-42	3454220	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06					
F-43	3424040	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN	pç	06					
I-7	2322025	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição				
M-11-6	Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	06	Condutor				
M-3	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02					
O-4	2414034	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01					
O-8-2	2401006	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01					
S-10	0503054	CHAVE SEC 145KV 1250A 3P MAN S/LT PC	cj	01					
S-11	0503071	CHAVE SEC 145KV 2000A 3P MOT S/LT PC	cj	01					
P-1	3303343	POSTE CONC CIRC 28/4000 SUBTR (NOTA 3)	pç	01	Altura e esforço				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	400	450	500	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	500	550	600	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550	600	650	650	750
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	400	450	450	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10				
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450				
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550				
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	650				
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400				

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.As ferragens para fixação da chave seccionadora devem ser fornecidas pelo fabricante conforme especificações DIS-ETE-133 e DIS-ETE-201;
- 3.Exclusivo para chave de abertura em carga. Para chave de abertura sem carga deve ser avaliado o projeto.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 176/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO III – ESTAIS



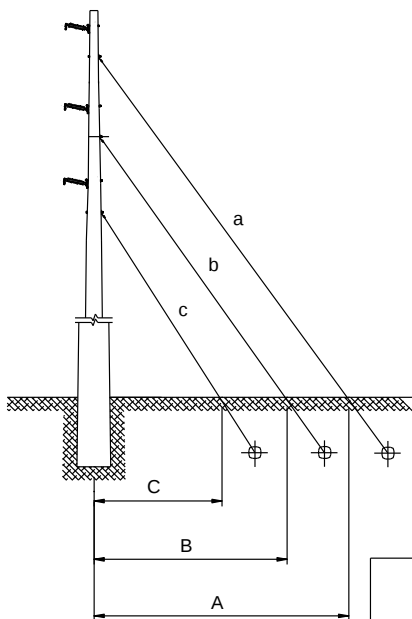
VERSÃO: 2	DATA: 26/09/2018	ESTRUTURA ES Estrutura de estai no solo
APROVADO: TND		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 177/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

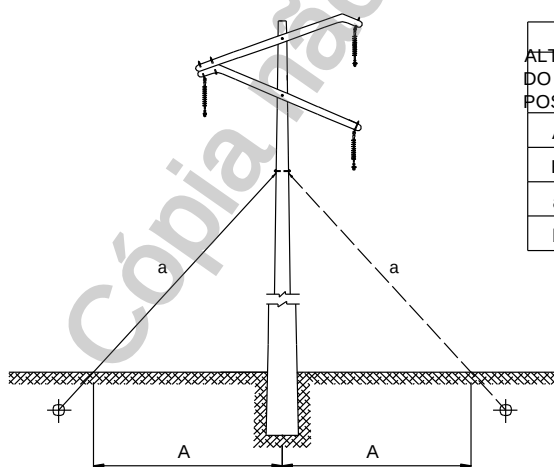
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA ES

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	Nota	
A-2-1	3493285	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00	pç	Nota	
A-3	3454000	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	Nota	
A-6	3436030	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	Nota	
A-9	3493115	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	Nota	
A-25	3421010	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	Nota	
A-73	4401045	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota	
F-16	3435030	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN	pç	Nota	
F-21	3420010	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	Nota	
M-2	3430360	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	Nota	
S-5	3324010	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM	pç	Nota	

Nota: A quantidade varia de acordo com a estrutura.

FIGURA 02

ESTRUTURA RS-LV-PR-1

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	6,9	8,7	10,5	12,3	14,1	15,9	17,7	19,5	21,3	23,1	24,9
B (m)	4,9	6,7	8,5	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9
C (m)	2,9	4,7	6,5	8,3	10,1	11,9	13,7	15,5	17,3	19,1	20,9
a (m)	9,8	12,3	14,9	17,4	20,0	22,5	25,1	27,6	30,2	32,7	35,3
b (m)	7,0	9,5	12,1	14,6	17,2	19,7	22,2	24,8	27,3	29,9	32,4
c (m)	4,1	6,7	9,2	11,8	14,3	16,9	19,4	22,0	24,5	27,1	29,6


ESTRUTURA RS-LT-PR-1

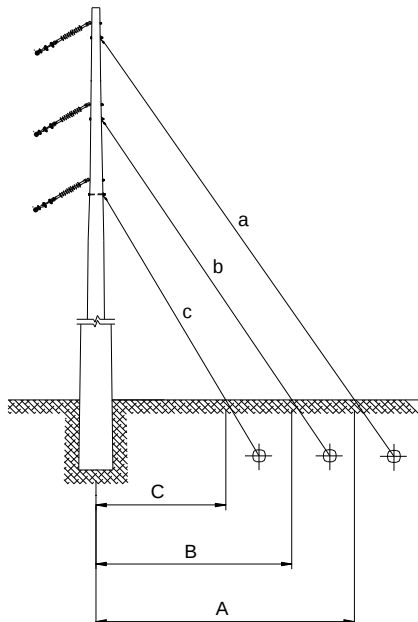
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	3,9	5,7	7,5	9,3	11,1	12,9	14,7	16,5	18,3	20,1	21,9
B (m)	4,9	6,7	8,5	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9
a (m)	5,5	8,1	10,6	13,2	15,7	18,2	20,8	23,3	25,9	28,4	31,0
b (m)	7,0	9,5	12,1	14,6	17,2	19,7	22,2	24,8	27,3	29,9	32,4

VERSÃO: 6 DATA: 01/07/2025

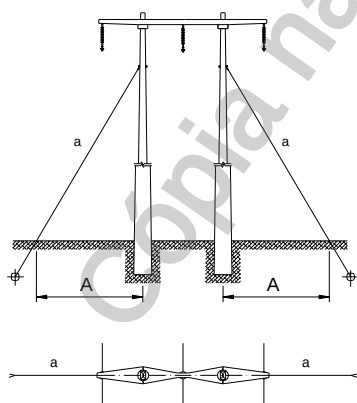
APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 03


ALTURA DO POSTE	ESTRUTURA RS-MV-PR										
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	7,6	9,4	11,2	13,0	14,8	16,6	18,4	20,2	22,0	23,8	25,6
B (m)	5,6	7,4	9,2	11,0	12,8	14,6	16,4	18,2	20,0	21,8	23,6
C (m)	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	19,8	21,6
a (m)	10,7	13,3	15,8	18,4	20,9	23,5	26,0	28,6	31,1	33,7	36,2
b (m)	7,9	10,5	13,0	15,6	18,1	20,6	23,2	25,7	28,3	30,8	33,4
c (m)	5,1	7,6	10,2	12,7	15,3	17,8	20,4	22,9	25,5	28,0	30,5



ALTURA DO POSTE	ESTRUTURA RS-LH2-PR										
	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	19,8	21,6
B (m)	6,8	8,6	10,4	12,2	14,0	15,8	17,6	19,4	21,2	23,0	24,8
a (m)	5,1	7,6	10,2	12,7	15,3	17,8	20,4	22,9	25,5	28,0	30,5
b (m)	9,6	12,2	14,7	17,3	19,8	22,3	24,9	27,4	30,0	32,5	35,1

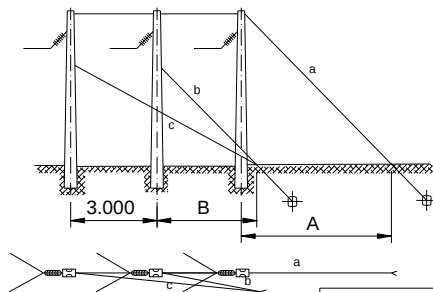
VERSÃO: 6

DATA: 01/07/2025

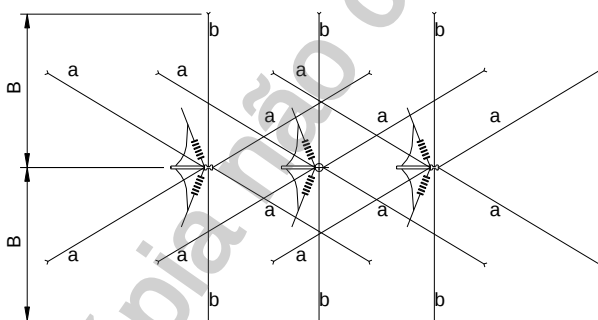
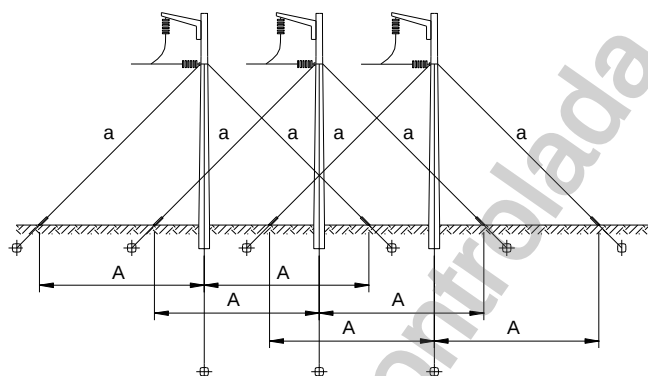
APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 04

ESTRUTURA RS-MH3-PR

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	9,9	11,7	13,5	15,3	17,1	18,9	20,7	22,5	24,3	26,1	27,9
B (m)	1,6	3,4	5,2	7,0	8,8	10,6	12,4	14,2	16,0	17,8	19,6
a (m)	14,0	16,5	19,1	21,6	24,2	26,7	29,3	31,8	34,4	36,9	39,5
b (m)	2,3	4,8	7,4	9,9	12,4	15,0	17,5	20,1	22,6	25,2	27,7
c (m)	11,6	14,1	16,7	19,2	21,8	24,3	26,9	29,4	32,0	34,5	37,1


ESTRUTURA RA-LH3-PR-1

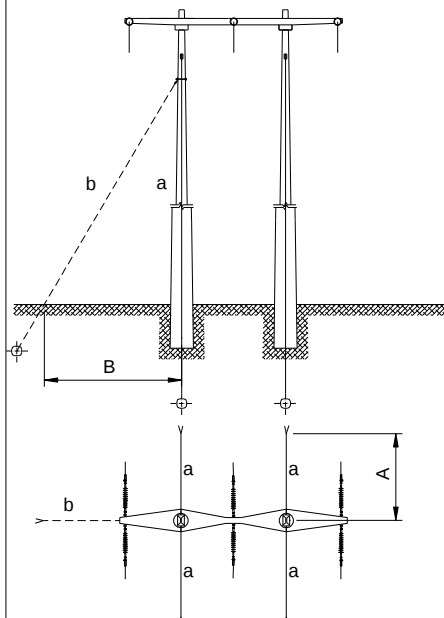
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	4,2	6,0	7,8	9,6	11,4	13,2	15,0	16,8	18,6	20,4	22,2
B (m)	5,0	6,8	8,6	10,4	12,2	14,0	15,8	17,6	19,4	21,2	23,0
a (m)	5,9	8,5	11,0	13,6	16,1	18,7	21,2	23,8	26,3	28,8	31,4
b (m)	7,1	9,7	12,2	14,8	17,3	19,8	22,4	24,9	27,5	30,0	32,6

VERSÃO: 6 DATA: 01/07/2025

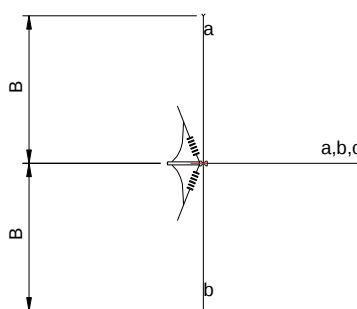
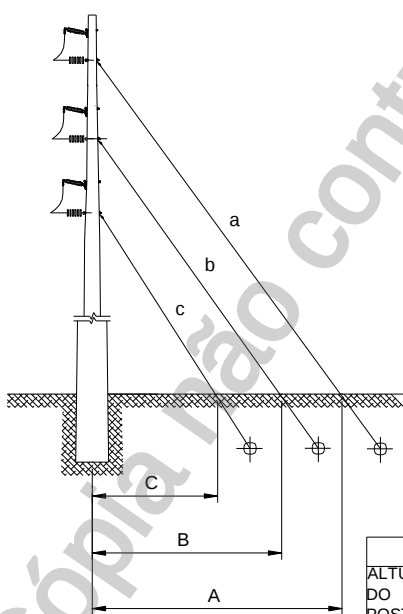
APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 05


ESTRUTURA RA-PH2-PR											
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	6,2	8,0	9,8	11,6	13,4	15,2	17,0	18,8	20,6	22,4	24,2
B (m)	4,9	6,7	8,5	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9
a (m)	8,8	11,3	13,9	16,4	19,0	21,5	24,0	26,6	29,1	31,7	34,2
b (m)	6,9	9,5	12,0	14,6	17,1	19,7	22,2	24,7	27,3	29,8	32,4



ESTRUTURA RA-MV-PR-1											
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	7,0	8,8	10,6	12,4	14,2	16,0	17,8	19,6	21,4	23,2	25,0
B (m)	4,0	5,8	7,6	9,4	11,2	13,0	14,8	16,6	18,4	20,2	22,0
C (m)	1,0	2,8	4,6	6,4	8,2	10,0	11,8	13,6	15,4	17,2	19,0
a (m)	9,9	12,4	15,0	17,5	20,1	22,6	25,2	27,7	30,3	32,8	35,4
b (m)	5,7	8,2	10,7	13,3	15,8	18,4	20,9	23,5	26,0	28,6	31,1
c (m)	1,4	4,0	6,5	9,1	11,6	14,1	16,7	19,2	21,8	24,3	26,9

VERSÃO: 6 DATA: 01/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

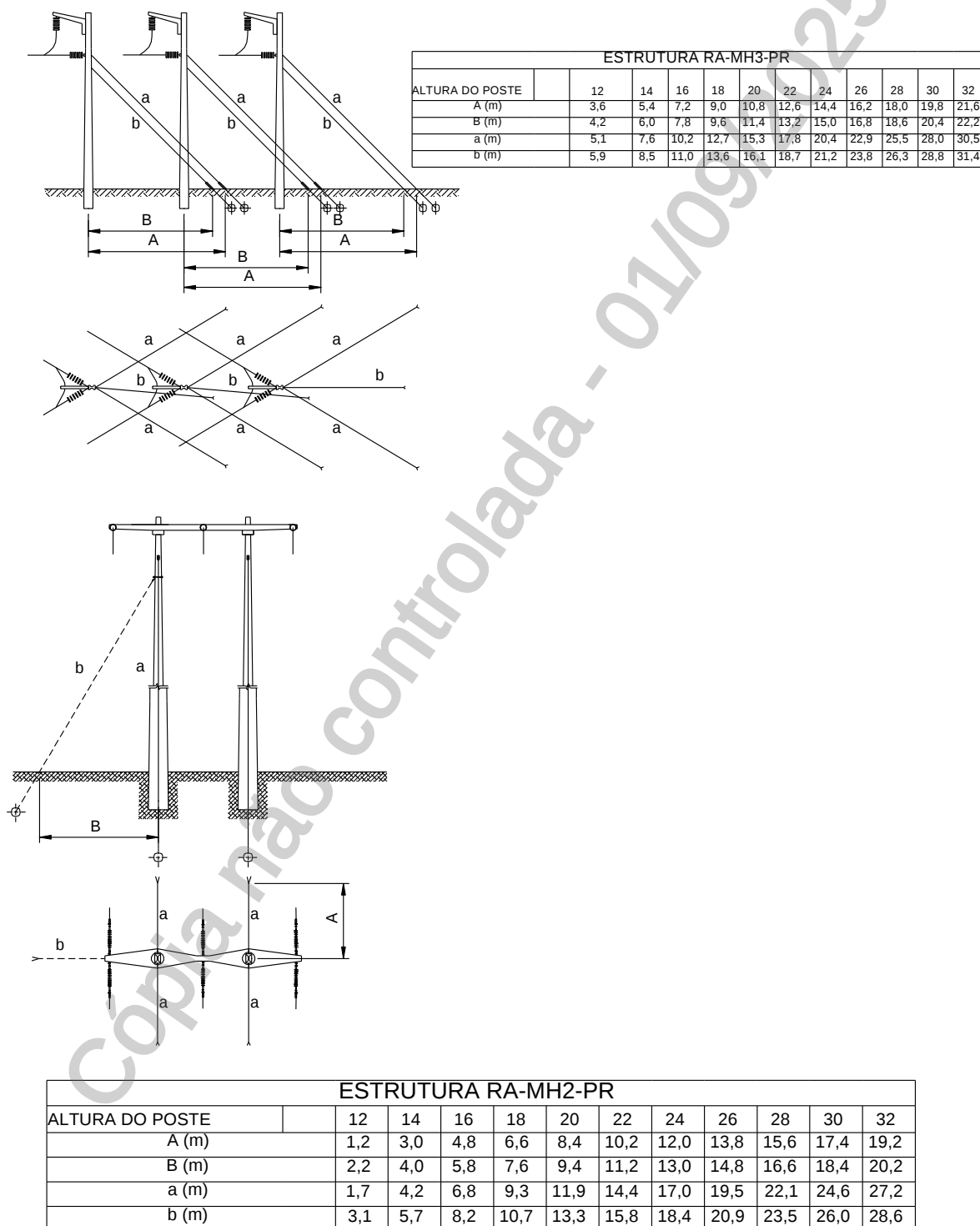
FIGURA 06


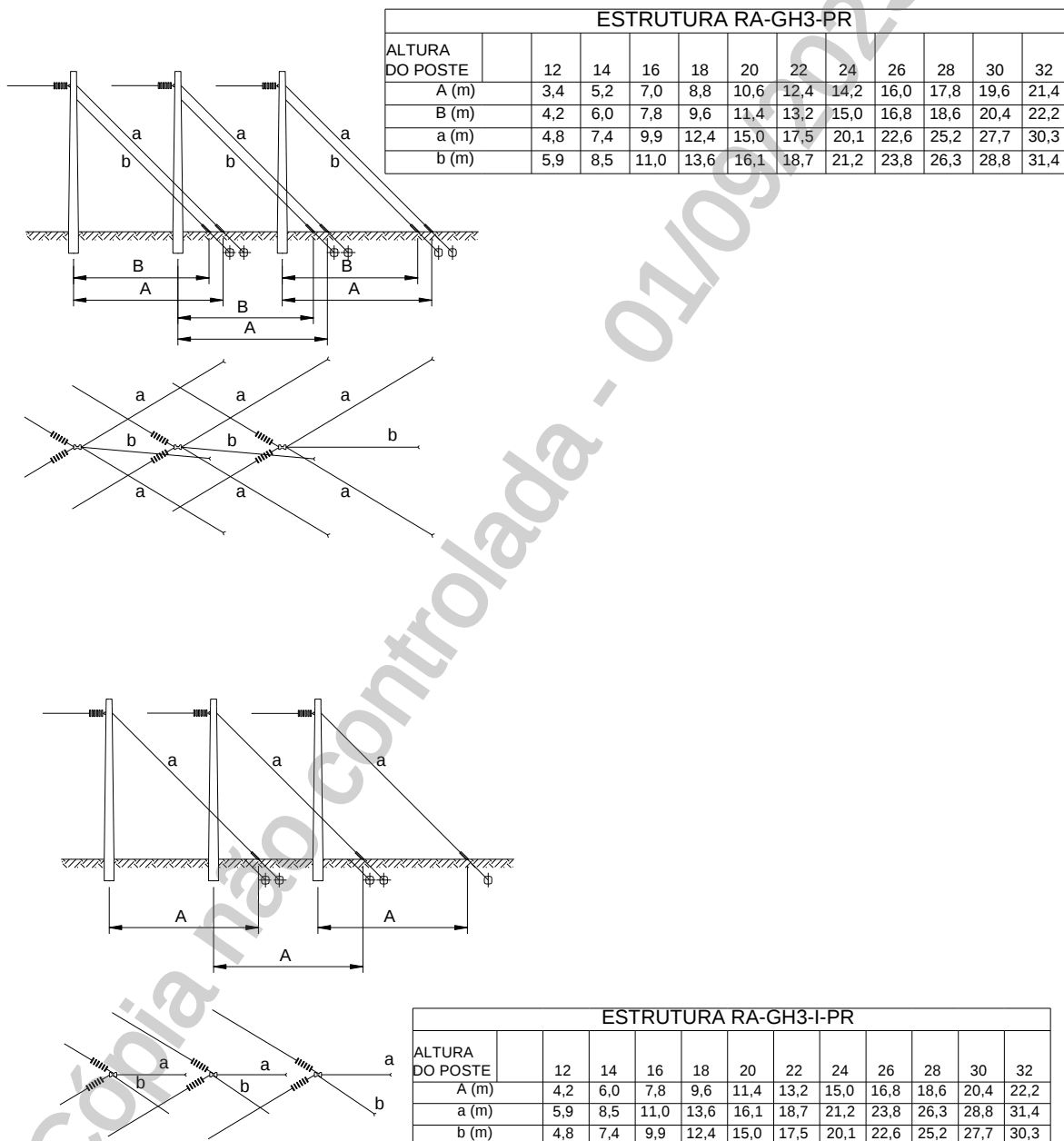
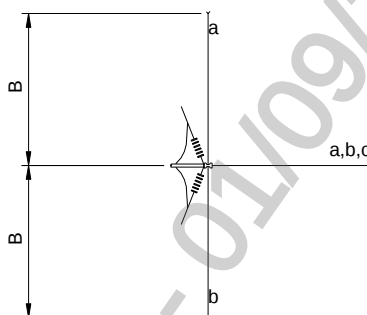
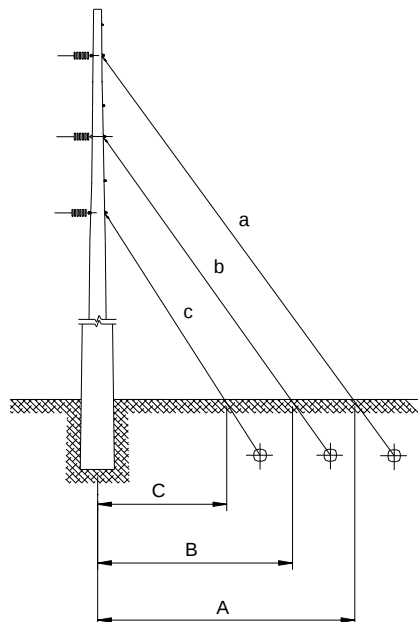
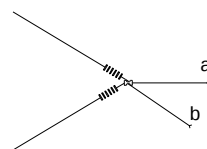
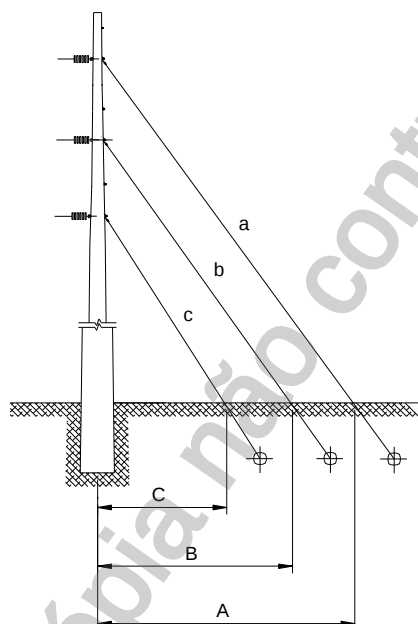
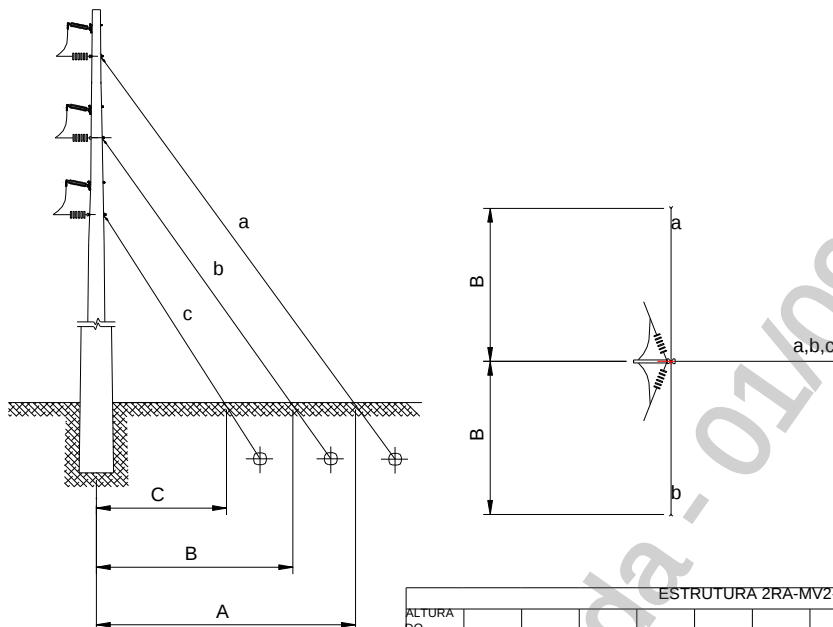
FIGURA 07


FIGURA 08

ESTRUTURA RA-GV-PR

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	6,9	8,7	10,5	12,3	14,1	15,9	17,7	19,5	21,3	23,1	24,9
B (m)	4,9	6,7	8,5	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9
C (m)	2,9	4,7	6,5	8,3	10,1	11,9	13,7	15,5	17,3	19,1	20,9
a (m)	9,8	12,3	14,8	17,4	19,9	22,5	25,0	27,6	30,1	32,7	35,2
b (m)	6,9	9,5	12,0	14,6	17,1	19,7	22,2	24,7	27,3	29,8	32,4
c (m)	4,1	6,6	9,2	11,7	14,3	16,8	19,4	21,9	24,5	27,0	29,6

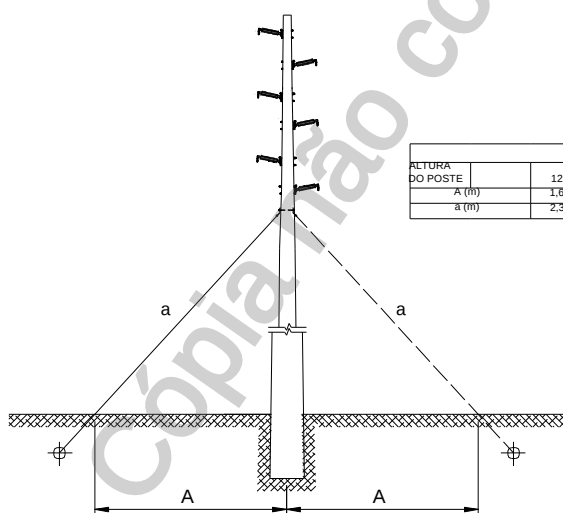

ESTRUTURA RA-GV-I-PR

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	6,9	8,7	10,5	12,3	14,1	15,9	17,7	19,5	21,3	23,1	24,9
B (m)	4,9	6,7	8,5	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9
C (m)	2,9	4,7	6,5	8,3	10,1	11,9	13,7	15,5	17,3	19,1	20,9
a (m)	9,8	12,3	14,8	17,4	19,9	22,5	25,0	27,6	30,1	32,7	35,2
b (m)	6,9	9,5	12,0	14,6	17,1	19,7	22,2	24,7	27,3	29,8	32,4
c (m)	4,1	6,6	9,2	11,7	14,3	16,8	19,4	21,9	24,5	27,0	29,6

FIGURA 09

ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1 (*)

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	14,0	17,6	21,2	24,8	28,4	32,0	35,6	39,2	42,8	46,4	50,0
B (m)	8,0	11,6	15,2	18,8	22,4	26,0	29,6	33,2	36,8	40,4	44,0
C (m)	2,0	5,6	9,2	12,8	16,4	20,0	23,6	27,2	30,8	34,4	38,0
a (m)	19,8	24,9	30,0	35,1	40,2	45,3	50,3	55,4	60,5	65,6	70,7
b (m)	11,3	16,4	21,5	26,6	31,7	36,8	41,9	47,0	52,0	57,1	62,2
c (m)	2,8	7,9	13,0	18,1	23,2	28,3	33,4	38,5	43,6	48,6	53,7

(*) QUANTIDADES EQUIVALENTES PARA OS DOIS POSTES.


ESTRUTURA 2RS-LV-PR-1

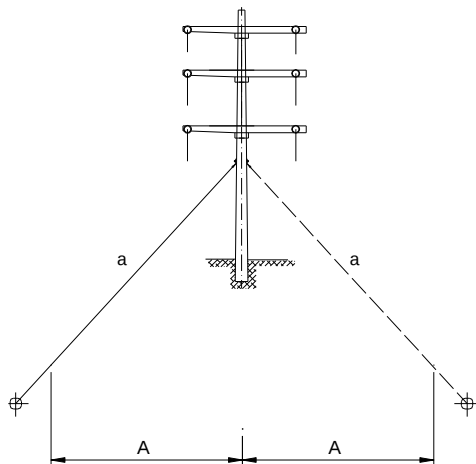
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	1,6	3,4	5,2	7,0	8,8	10,6	12,4	14,2	16,0	17,8	19,6
a (m)	2,3	4,8	7,4	9,9	12,4	15,0	17,5	20,1	22,6	25,2	27,7

VERSÃO: 6 DATA: 01/07/2025

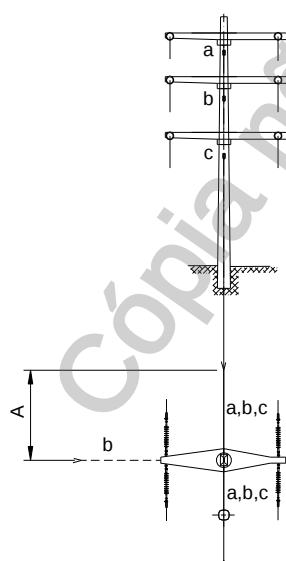
APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

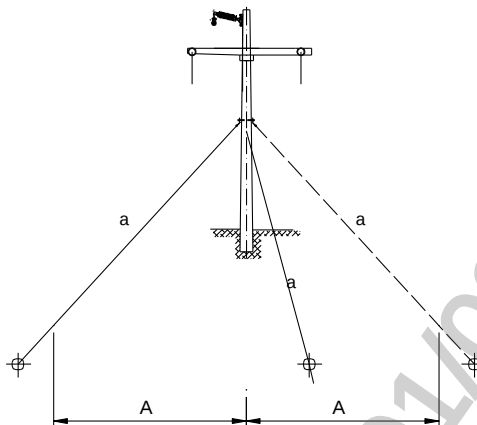
Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 10

ESTRUTURA 2RS-LV-PR

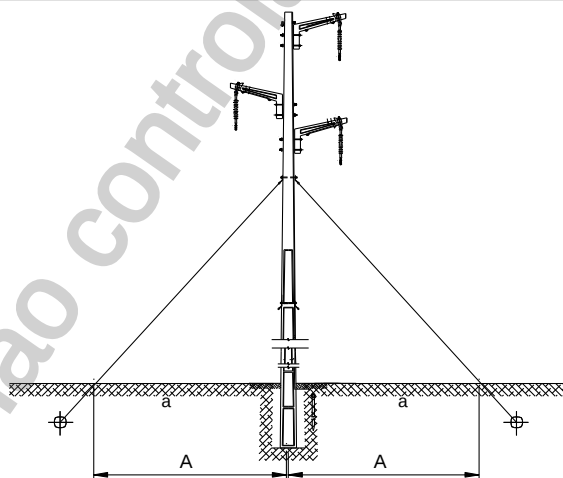
ALTURA DO POSTE (m)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	3,2	5,0	6,8	8,6	10,4	12,2	14,0	15,8	17,6	19,2	21,2
a (m)	4,5	7,1	9,6	12,2	14,7	17,3	19,8	22,3	24,9	27,4	30,0


ESTRUTURA 2RA-LV-PR

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	16,4	20,0	23,6	27,2	30,8	34,4	38,0	41,6	45,2
B (m)	NA	NA	10,4	14,0	17,6	21,2	24,8	28,4	32,0	35,6	39,2
C (m)	NA	NA	4,4	8,0	11,6	15,2	18,8	22,4	26,0	29,6	33,2
a (m)	NA	NA	23,2	28,3	33,4	38,5	43,6	48,6	53,7	58,8	63,9
b (m)	NA	NA	14,7	19,8	24,9	30,0	35,1	40,2	45,3	50,3	55,4
c (m)	NA	NA	6,2	11,3	16,4	21,5	26,6	31,7	36,8	41,9	47,0

FIGURA 11

ESTRUTURA RA-PT-PR

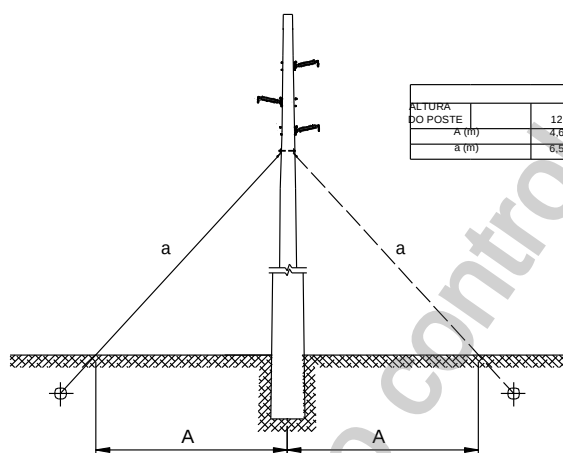
ALTURA DO POSTE (m)	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	5,5	7,3	9,1	10,9	12,7	14,5	16,3	18,1	19,9	21,7	23,5
a (m)	7,8	10,3	12,9	15,4	18	20,5	23,1	25,6	28,1	30,7	33,2


ESTRUTURA RS-LT-PR-2

ALTURA DO POSTE		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)		3,6	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	19,8	21,6
a (m)		5,1	7,6	10,2	12,7	15,3	17,8	20,4	22,9	25,5	28,0	30,5

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 188/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 12



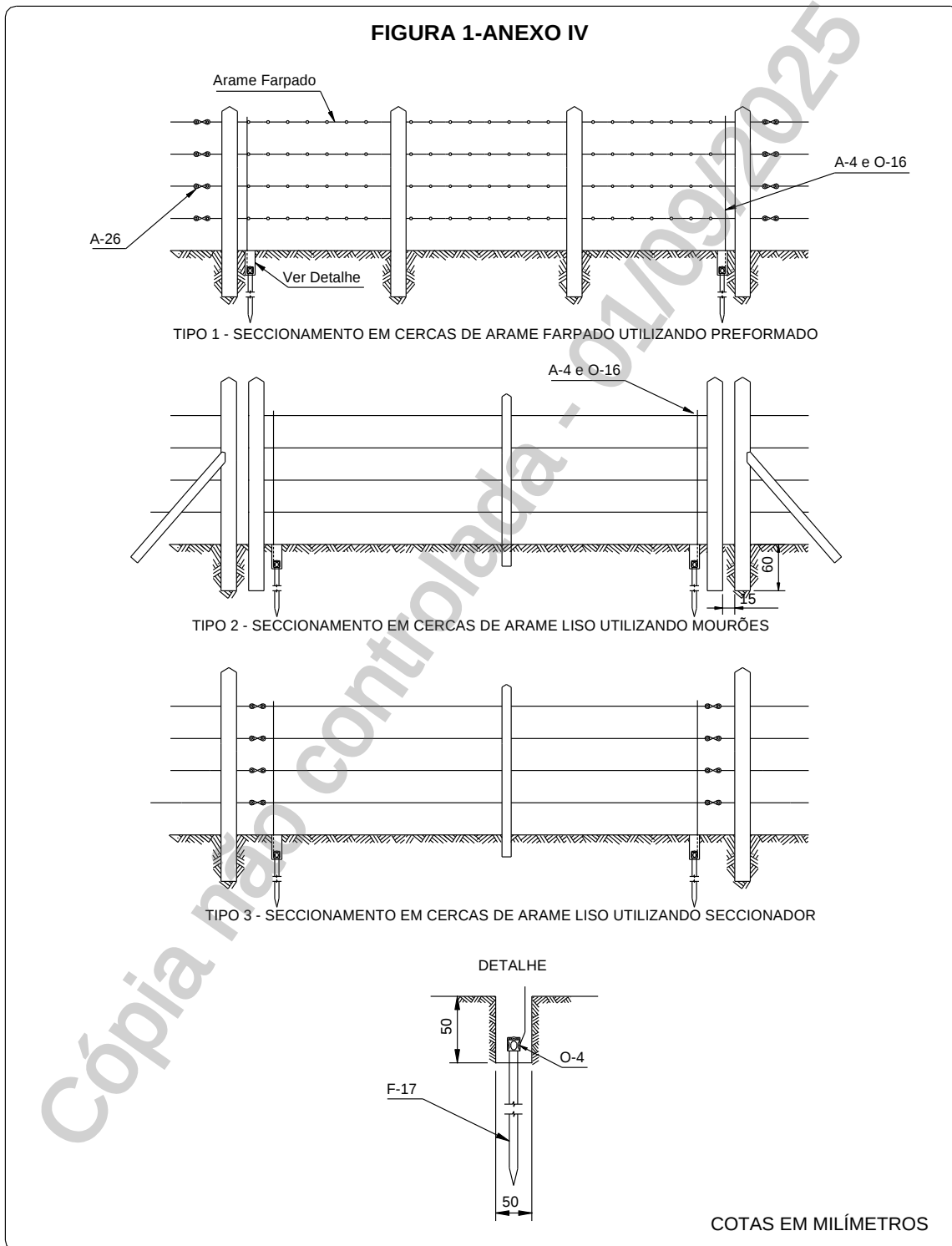
ESTRUTURA RS-LT-PR-3											
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	4,6	6,4	8,2	10,0	11,8	13,6	15,4	17,2	19,0	20,8	22,6
a (m)	6,5	9,1	11,6	14,1	16,7	19,2	19,8	24,3	26,9	29,4	32,0

VERSÃO: 2	DATA: 03/07/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: S/ESCALA	

Detalhe de estaiamento das estruturas

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 189/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO IV – ATERRAMENTO DE CERCAS E PORTEIRAS



VERSÃO: 4	DATA: 26/09/2018
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

PROTEÇÃO E ATERRAMENTO Seccionamento de aterramento de cercas

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 190/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ATERRAMENTO DE CERCAS

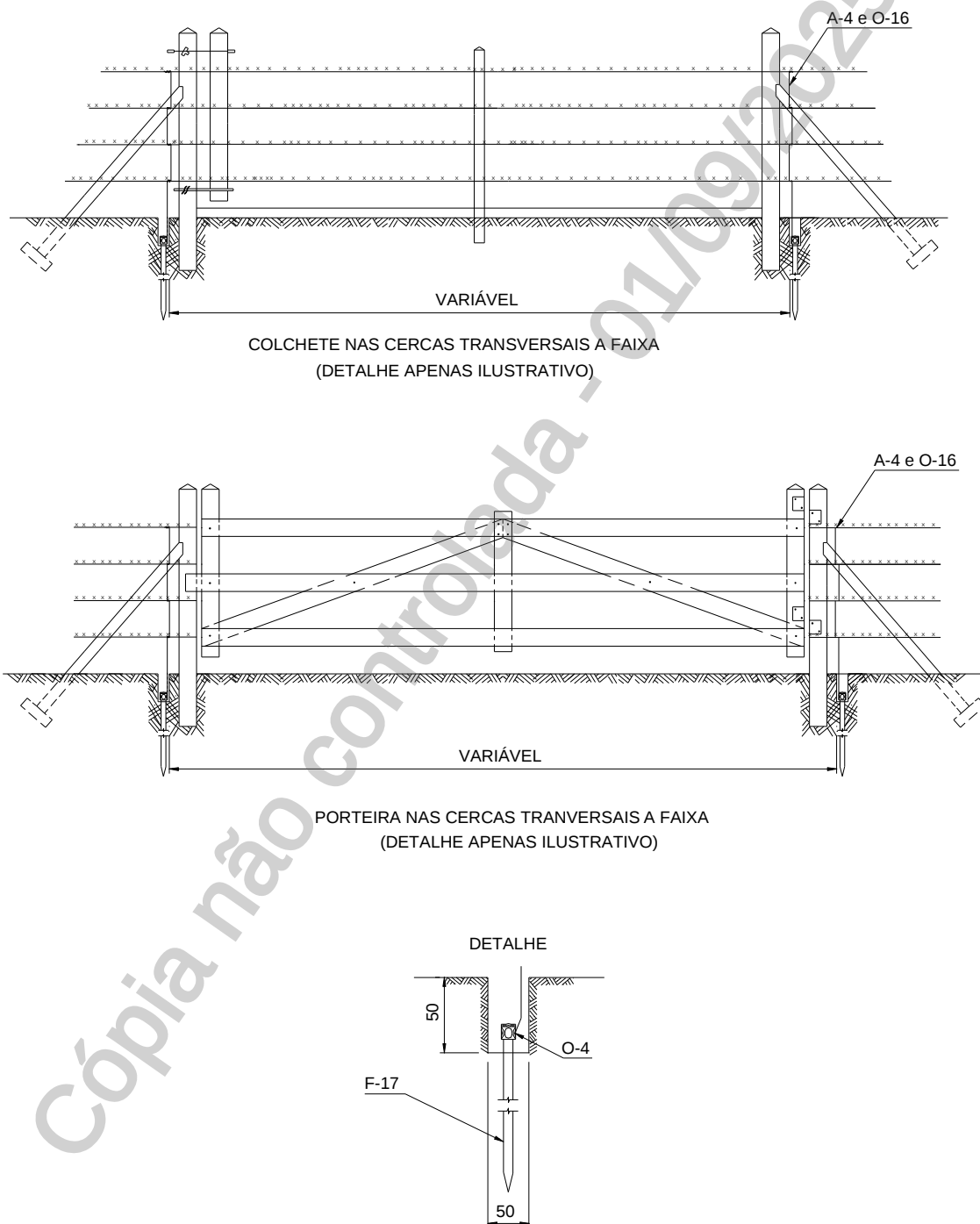
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-4	4404025	ARAME AÇO ZINCADO 8 BWG	kg	2,5	
A-26	3432010	SECCIONADOR PREFORMADO DE CERCA	pç	08	
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM	pç	02	
O-4	2414040	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 10/HA 16	pç	02	
O-16	3433010	CONECTOR "L" PREFORMADO	pç	08	
		MOURÃO DE MADEIRA DE LEI 15X15X220CM (NOTA 1)	pç	02/04	
		ESTICADOR CATRACA GALV. P/ ARAME LISO (NOTA 1)	pç	08	
		ARAME GALV. FARPADO (NOTA 1)	m	100	

Notas:

- 1.Esses materiais serão fornecidos pelo empreiteiro;
- 2.As quantidades indicadas correspondem às cercas com 4 fios;
- 3.Seccionar no máximo de 250 m em 250 m quando a cerca for paralela à linha e aterrar a cada 50m;
- 4.Seccionar e aterrar quando a cerca estiver dentro da faixa de servidão.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 191/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

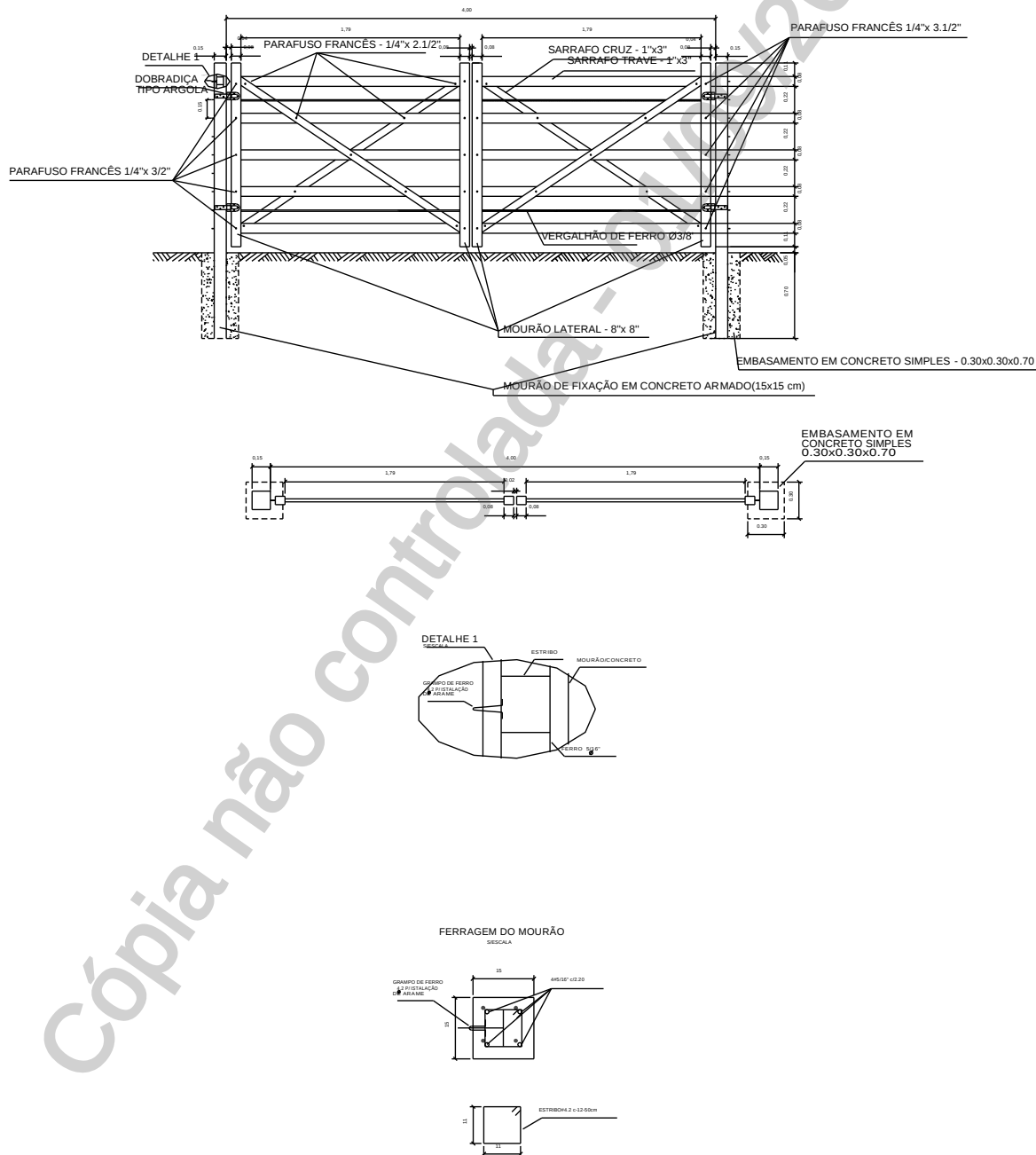
FIGURA 2-ANEXO IV



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 4	DATA: 26/09/2018
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

PROTEÇÃO E ATERRAMENTO
Aterramento de porteiros - tipo 1.

FIGURA 3-ANEXO IV


COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 4 DATA: 26/09/2018

APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

PROTEÇÃO E ATERRAMENTO
Aterramento de porteiros - tipo 2.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 193/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ATERRAMENTO DE PORTEIRAS

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-4	4404025	ARAME AÇO ZINCADO 8 BWG	kg	2,5	
F-17	3470008	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM	pç	02	
O-4	2414040	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 10/HA 16	pç	02	
O-16	3433010	CONECTOR "L" PREFORMADO	pç	08	

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 194/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO V – POSTES

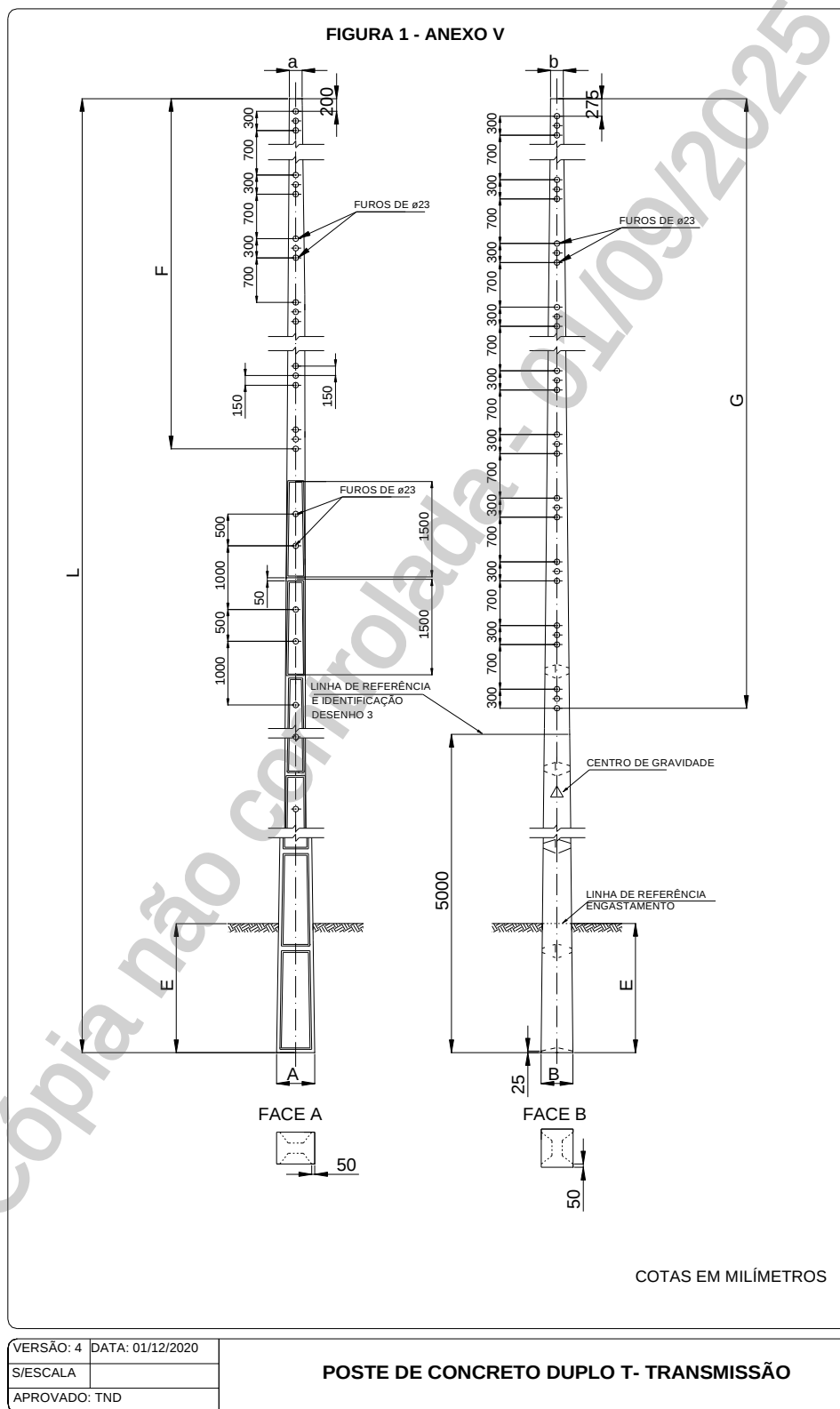
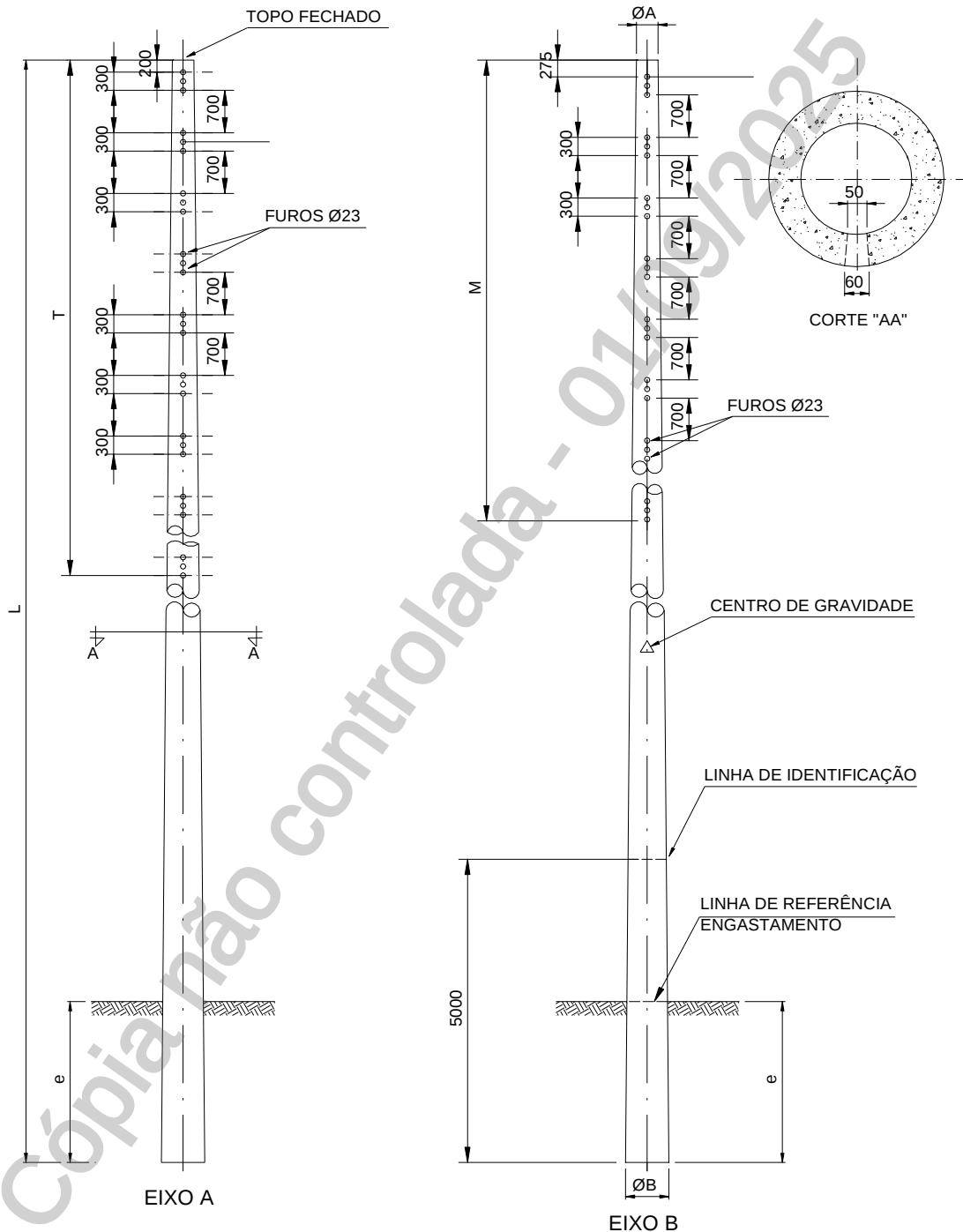


FIGURA 2-ANEXO V

NOTAS:

- 1-TODOS OS FUROS SITUADOS NUM MESMO PLANO DEVEM FICAR PERFEITAMENTE ALINHADOS.
- 2-A FURCAO ESPECIFICADA E A MAXIMA TOLERÁVEL, JÁ CONSIDERADA A NECESSARIA FOLGA.
- 3-COMPRIIMENTO DO ENGASTAMENTO (e):
 $e = (0,10 \times L + 0,60m)$, ONDE L = COMPRIIMENTO NOMINAL DO POSTE.

COTAS EM MILÍMETRO

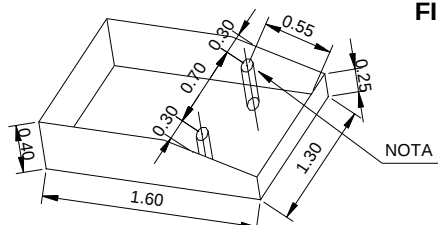
VERSÃO: 4 DATA: 01/12/2020

S/ESCALA

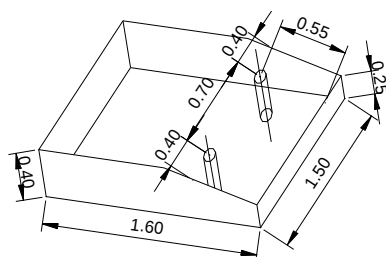
APROVADO: TND

POSTE DE CONCRETO CIRCULAR - PARA TRANSMISSÃO

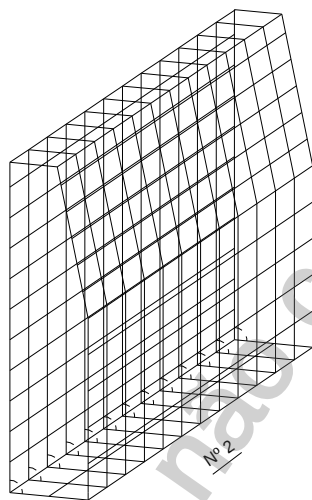
ANEXO VI – DEFENSAS

FIGURA 1-ANEXO VI


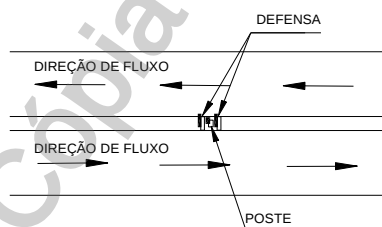
DIMENSÕES DA FORMA TIPO 1



DIMENSÕES DA FORMA TIPO 2

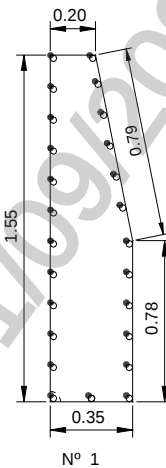


Nº 2

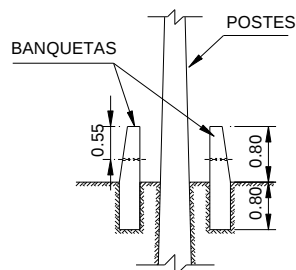


NOTAS:

- COTAS EM METROS;
- FURO Ø 30mm PARA SUSPENSÃO DA DEFENSA.



Nº 1



DETALHES DE IMPLANTAÇÃO

ARMAÇÃO TIPO I

POSIÇÃO	FERRAGEM	COMPRIMENTO (m)	PESO (kg)
Nº 1	13Ø 1/2" - 3.80 c/0.10	13 x 3.80	49.40
Nº 2	25Ø 1/2" - 1.25 c/0.15	25 x 1.25	31.25
TOTAL		80.65	80.65
VOLUME DE CONCRETO (m³)			0.754

ARMAÇÃO TIPO II

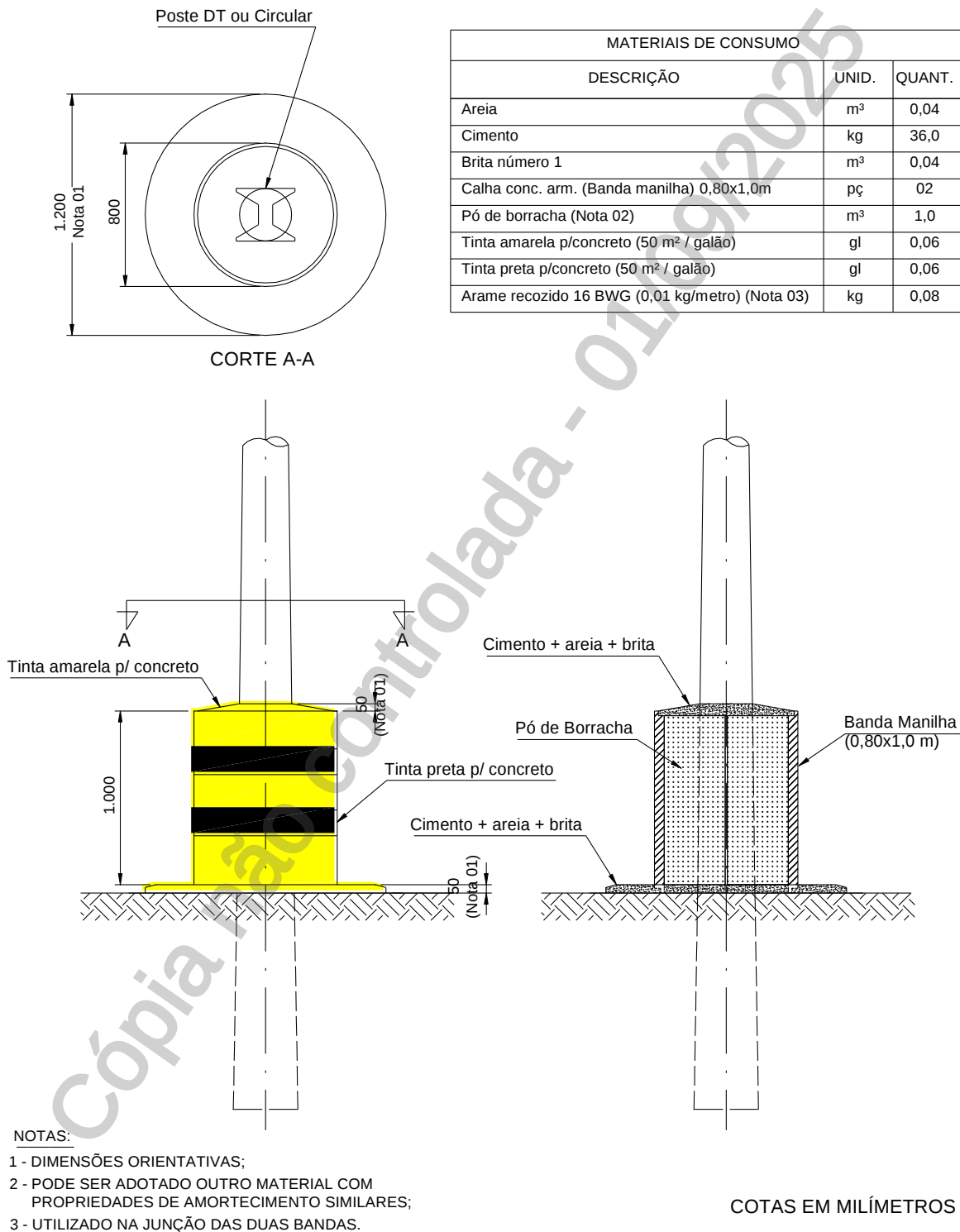
POSIÇÃO	FERRAGEM	COMPRIMENTO (m)	PESO (kg)
Nº 1	15Ø 1/2" - 3.80 c/0.10	15 x 3.80	57.00
Nº 2	25Ø 1/2" - 1.45 c/0.15	25 x 1.45	36.25
TOTAL		93.25	93.25
VOLUME DE CONCRETO (m³)			0.874

VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

APROVADO: EPEL

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de Defesa Retangular Para Poste

FIGURA 2-ANEXO VI


VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

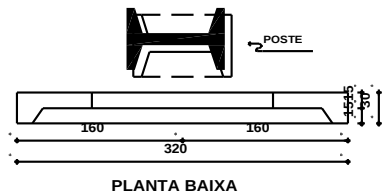
APROVADO: EPEL

ESCALA: S/ESCALA

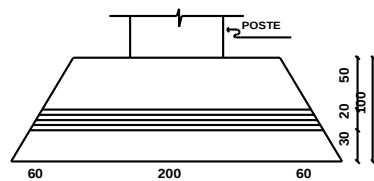
Detalhe de Defesa Circular Para Poste

SITUAÇÃO I

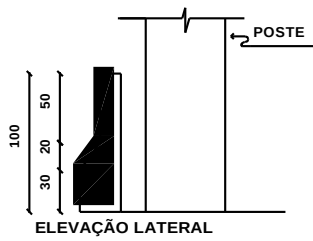
FIGURA 3-ANEXO VI



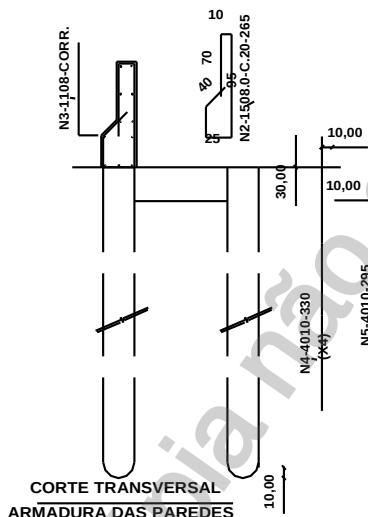
PLANTA BAIXA



ELEVÇÃO FRONTAL

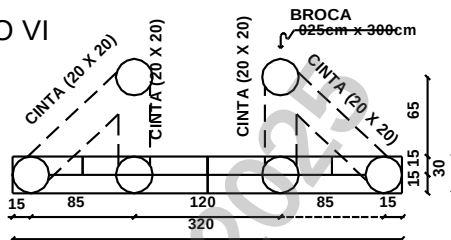


ELEVÇÃO LATERAL

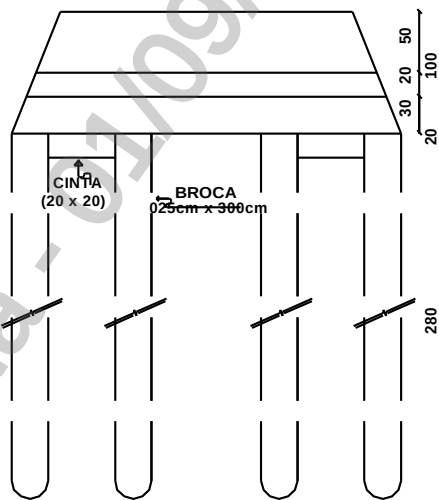

CORTE TRANSVERSAL
ARMADURA DAS PAREDES

FERRAGEM FRONTAL				
ACO	(mm)	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)	QUANTIDADE DE BARRAS
CA-50	5,0	85,72	15	
CA-50	8	82,20	41	9
CA-50	10	78,40	53	8

FERRAGEM TRANSVERSAL				
ACO	(mm)	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)	QUANTIDADE DE BARRAS
CA-50	5,0	85,72	15	
CA-50	8	109,10	48	11
CA-50	10	78,40	53	8

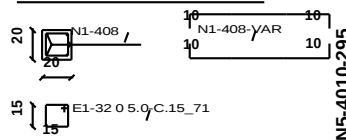


PLANTA BAIXA

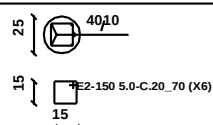


ELEVÇÃO FRONTAL

CINTAS (20 X 20)



ARMADURA DAS BROCAS



NOTAS

- AS ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO FORAM DIMENSIONADAS PARA SUPORTAR UM IMPACTO DE VEICULO, DE PORTE MÉDIO, COM PESO MÁXIMO (VEICULO+CARGA) DE 2.500 kgf A UMA VELOCIDADE DE 50 km/h.
- TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- O PROPRIETÁRIO INDICARÁ, NO LOCAL DA OBRA, O TIPO DE SITUAÇÃO E PROTEÇÃO MAIS APROPRIADA A CADA ESTRUTURA DA LINHA DE TRANSMISSÃO.
- ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:
 - CONCRETO:.....fck=20 MPa
 - ACO:.....CA - 50 e CA - 60
- O RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS, EM QUALQUER SITUAÇÃO OU LOCAL, DEVE SER NO MÍNIMO 2,5cm (dois centímetros e meio).
- EM LOCAIS PRÓXIMOS À ORLA MARÍTIMA, ESTE RECOBRIMENTO DEVERÁ SER DE 3,0 cm.(tres centímetros).
- EM LOCAIS ONDE POSSA OCORRER DESLOCAMENTO DO TERRENO SUPERFICIAL (DUNAS OU LOCAIS SEMELHANTES), A PROFUNDIDADE DAS BROCAS DEVERÁ SER AUMENTADA, ALÉM DE SER FEITO UM TRABALHO DE CONTENÇÃO DO TERRENO. / CONSULTAR O AUTOR.

COTAS EM CENTÍMETROS

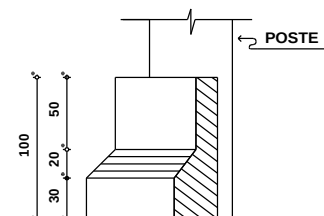
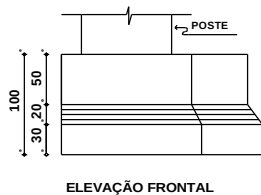
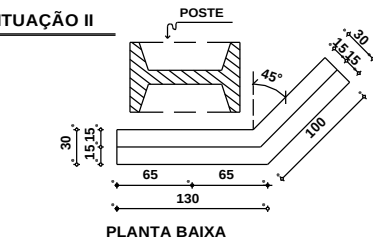
VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

APROVADO: EPEL

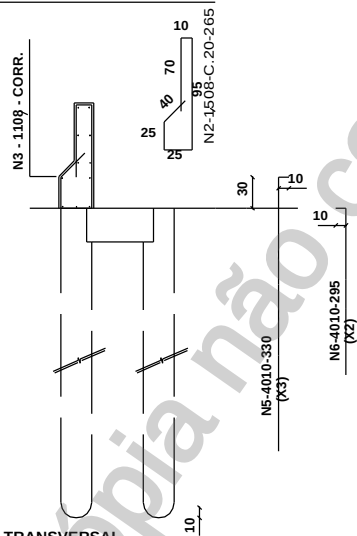
ESCALA: S/ESCALA

Defensa de proteção para postes de 72,5 kV, situação 1

SITUAÇÃO II



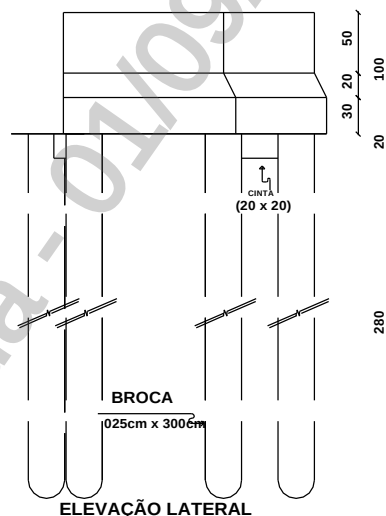
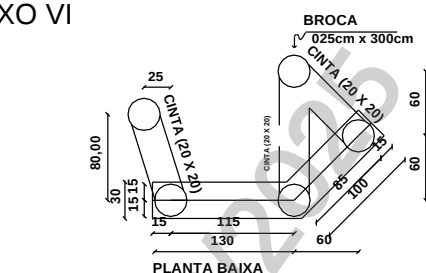
ELEVÇÃO LATERAL



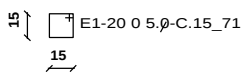
ARMADURA DAS PAREDES

FERRAGEM				
ACO	Ø (mm)	COMPRI- MENTO (m)	PESO+10% (Kg)	QUANTIDADE DE BARRAS
CA-60	5,0	66,70	12	
	8	80,80	36	8
CA-50	10	63,20	44	6

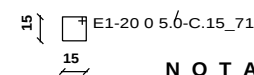
FIGURA 4-ANEXO VI



CINTAS (20 X 20)



ARMADURA DAS BROCAS



NOTAS

- AS ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO FORAM DIMENSIONADAS PARA SUPORTAR UM IMPACTO DE VEÍCULO, DE PORTE MÉDIO, COM PESO MÁXIMO (VEÍCULO+CARGA) DE 2.500 kgf A UMA VELOCIDADE DE 50 km/h.
- TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- O PROPRIETÁRIO INDICARÁ, NO LOCAL DA OBRA, O TIPO DE SITUAÇÃO E PROTEÇÃO MAIS APROPRIADA A CADA ESTRUTURA DA LINHA DE TRANSMISSÃO.
- ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:
 - CONCRETO:.....fck=20 MPa
 - ACO:.....CA - 50 e CA - 60
- O RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS, EM QUALQUER SITUAÇÃO OU LOCAL, DEVE SER NO MÍNIMO 2,5cm (dois centímetros e meio).
- EM LOCAIS PRÓXIMOS À ORLA MARÍTIMA, ESTE RECOBRIMENTO DEVERÁ SER DE 3,0 cm.(tres centímetros).
- EM LOCAIS ONDE POSSA OCORRER DESLOCAMENTO DO TERRENO SUPERFICIAL (DUNAS OU LOCAIS SEMELHANTES), A PROFUNDIDADE DAS BROCAS DEVERÁ SER AUMENTADA, ALÉM DE SER FEITO UM TRABALHO DE CONTENÇÃO DO TERRENO. / CONSULTAR O AUTOR.

COTAS EM CENTÍMETROS

VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

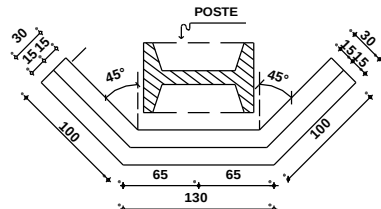
APROVADO: EPEL

ESCALA: S/ESCALA

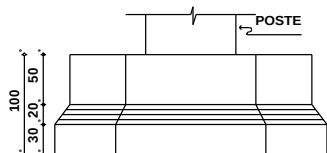
Defensa de proteção para postes de 72,5 kV, situação 2

SITUAÇÃO III

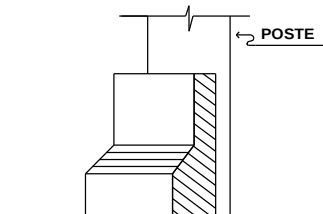
FIGURA 5-ANEXO VI



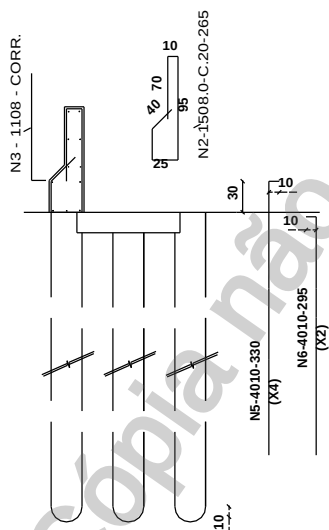
PLANTA BAIXA



ELEVÇÃO FRONTAL



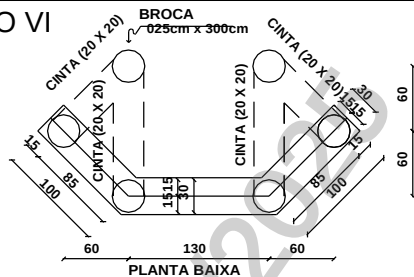
ELEVÇÃO LATERAL



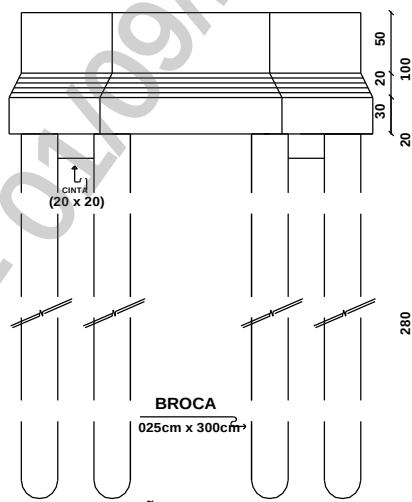
CORTE TRANSVERSAL

ARMADURA DAS PAREDES

FERRAGEM				
AO	Ø (mm)	COMPRI- MENTO (m)	PESO+10% (Kg)	QUANTIDADE DE BARRAS
CA-60	5,0	85,72	15	
CA-50	8	109,10	48	11
	10	76,40	53	8

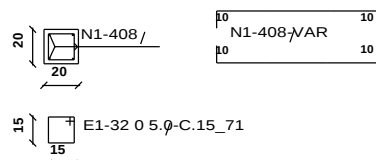


PLANTA BAIXA

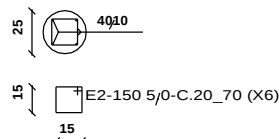


ELEVÇÃO FRONTAL

CINTAS (20 X 20)



ARMADURA DAS BROCAS



NOTAS

- 1 - AS ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO FORAM DIMENSIONADAS PARA SUPOORTAR UM IMPACTO DE VEICULO, DE PORTE MÉDIO, COM PESO MÁXIMO (VEICULO+CARGA) DE 2.500 kgf A UMA VELOCIDADE DE 50 km/h.
- 2 - TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- 3 - O PROPRIETÁRIO INDICARÁ, NO LOCAL DA OBRA, O TIPO DE SITUAÇÃO E PROTEÇÃO MAIS APROPRIADA A CADA ESTRUTURA DA LINHA DE TRANSMISSÃO.
- 4 - ESPECIFICAÇÕES DOS MATERIAIS:
 - 3.1 - CONCRETO:.....fck=20 MPa
 - 3.2 - AÇO:.....CA - 50 e CA - 60
- 5 - O RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS, EM QUALQUER SITUAÇÃO OU LOCAL, DEVE SER NO MÍNIMO 2,5cm (dois centímetros e meio).
- 6 - EM LOCAIS PRÓXIMOS À ORLA MARÍTIMA, ESTE RECOBRIMENTO DEVERÁ SER DE 3,0 cm.(tres centímetros).
- 7 - EM LOCAIS ONDE POSSA OCORRER DESLOCAMENTO DO TERRENO SUPERFICIAL (DUNAS OU LOCAIS SEMELHANTES), A PROFUNDIDADE DAS BROCAS DEVERÁ SER AUMENTADA, ALÉM DE SER FEITO UM TRABALHO DE CONTENÇÃO DO TERRENO. / CONSULTAR O AUTOR.

COTAS EM CENTÍMETROS

VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

APROVADO: EPEL

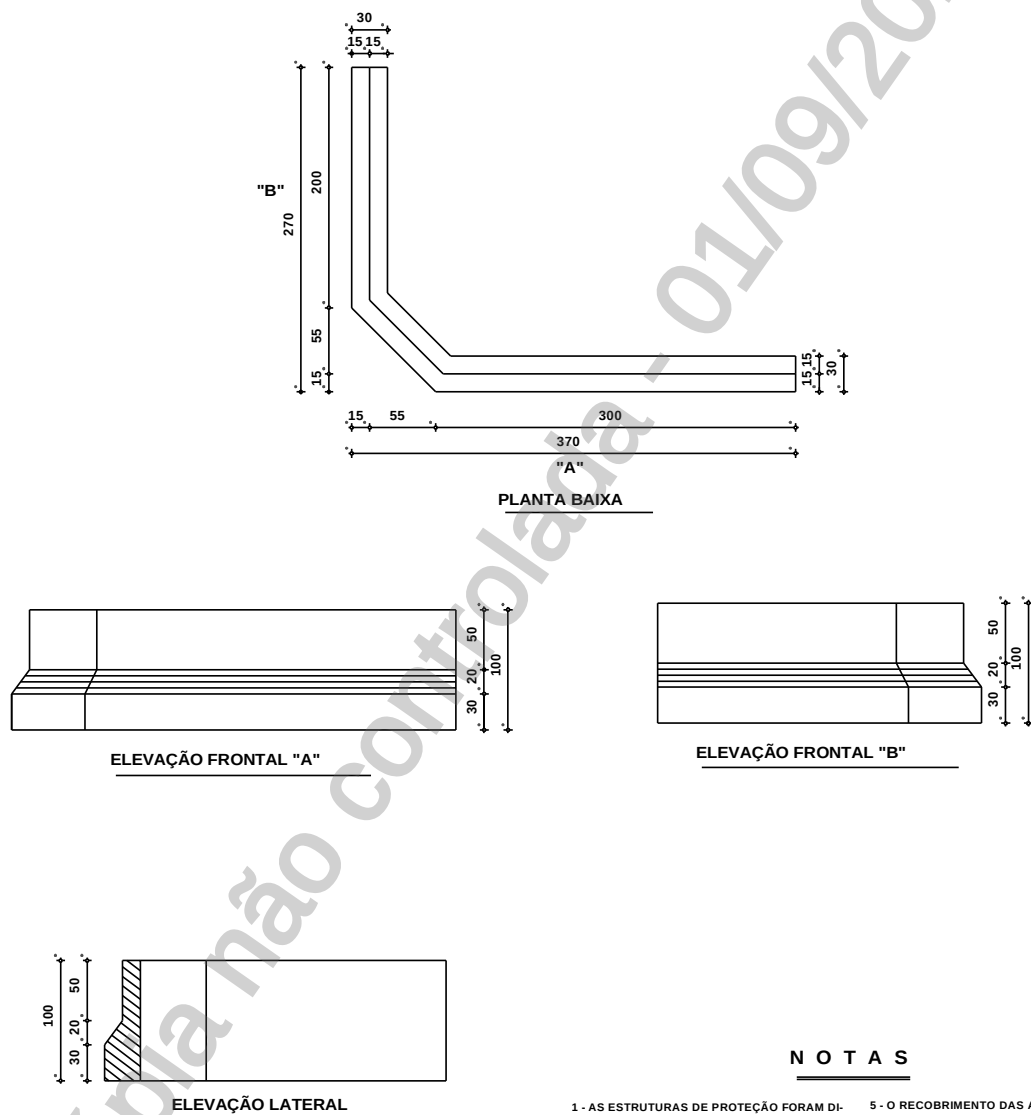
ESCALA: S/ESCALA

Defensa de proteção para postes de 72,5 kV, situação 3

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 202/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

SITUAO ESQUINA

FIGURA 7-ANEXO VI



NOTAS

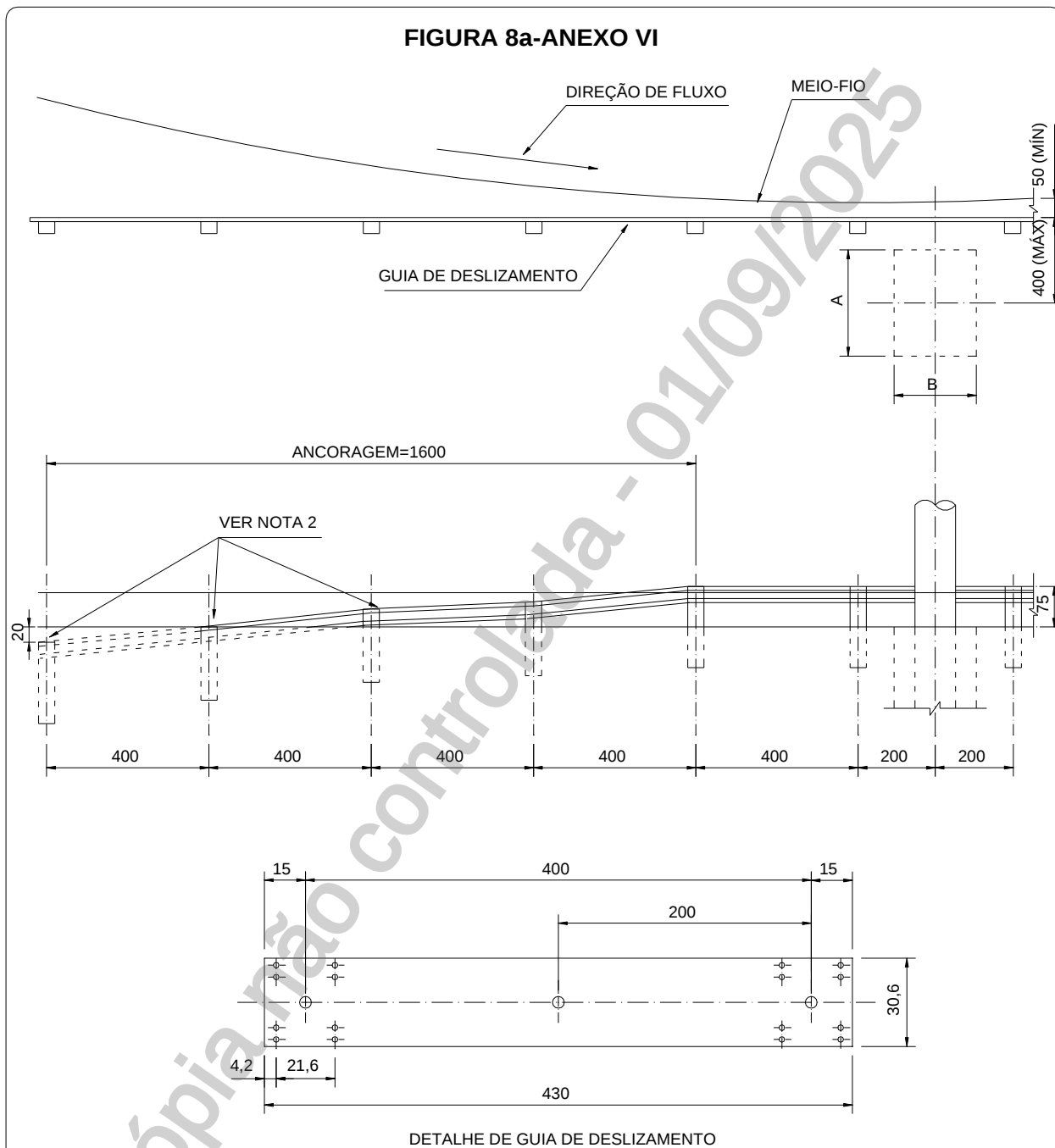
- 1 - AS ESTRUTURAS DE PROTEO FORAM DIMENSIONADAS PARA SUPORTAR UM IMPACTO DE VEÍCULO, DE PORTE MÉDIO, COM PESO MÁXIMO (VEÍCULO+CARGA) DE 2.500 kgf A UMA VELOCIDADE DE 50 km/h.
- 2 - TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- 3 - O PROPRIETÁRIO INDICARÁ, NO LOCAL DA OBRA, O TIPO DE SITUAO E PROTEO MAIS APROPRIADA A CADA ESTRUTURA DA LINHA DE TRANSMISSÃO.
- 4 - ESPECIFICAOES DOS MATERIAIS:
3.1 - CONCRETO:.....fck=20 MPa
3.2 - AÇO:.....CA - 50 e CA - 60
- 5 - O RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS, EM QUALQUER SITUAO OU LOCAL, DEVE SER NO MÍNIMO 2,5cm (dois centímetros e meio).
- 6 - EM LOCAIS PRÓXIMOS  ORLA MARÍTIMA, ESTE RECOBRIMENTO DEVERÁ SER DE 3,0 cm (três centímetros).
- 7 - EM LOCAIS ONDE POSSA OCORRER DESLOCAMENTO DO TERRENO SUPERFICIAL (DUNAS OU LOCAIS SEMELHANTES), A PROFUNDIDADE DAS BROCAS DEVERÁ SER AUMENTADA, ALÉM DE SER FEITO UM TRABALHO DE CONTENO DO TERRENO. / CONSULTAR O AUTOR.

COTAS EM CENTÍMETROS

VERSÃO: 3	DATA: 06/10/2017
APROVADO: EPEL	
ESCALA: S/ESCALA	

Defensa de proteo para postes de 72,5 kV, situao esquina

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 203/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

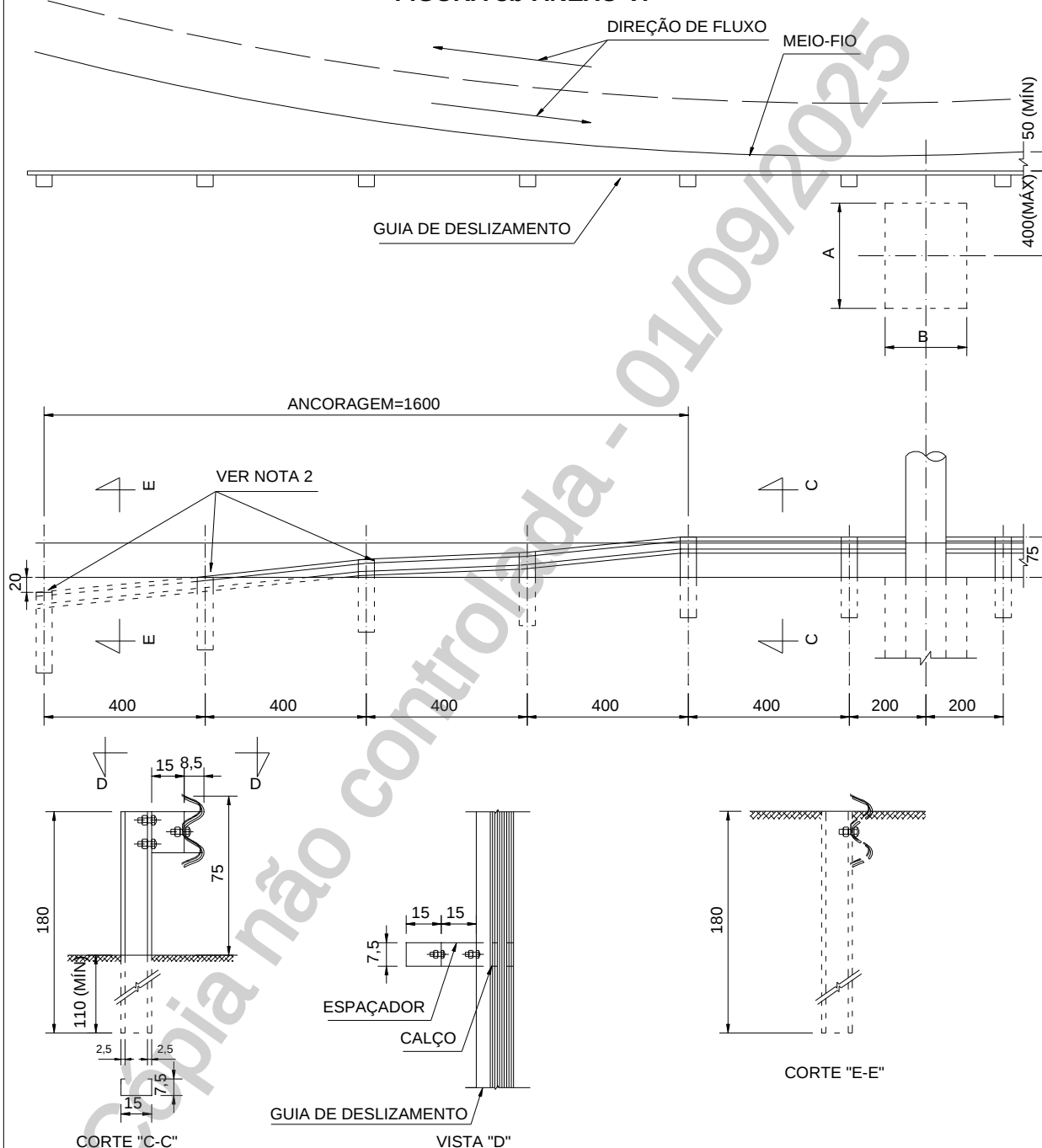


NOTA:

- 1 - AS GUIAS DE DESLIZAMENTO E OS PARAFUSOS DEVERÃO SER FORNECIDOS DE ACORDO COM O INDICADO NA FIGURA 21 DA NBR-6971 DA ABNT. OS ESPAÇADORES, CALÇOS E PERFIS C-150 DEVERÃO ESTAR DE ACORDO COMO O INDICADO NAS FIGURAS 4, 5 E 6 RESPECTIVAMENTE DA MESMA NORMA;
- 2 - O ESPAÇADOR MALEÁVEL NÃO DEVERÁ SER UTILIZADO NO TRECHO DE ANCORAGEM NOS QUAIS O PERFIL C-150 ESTEJA ENTERRADO ("CORTE E-E");
- 3 - TODO MATERIAL DEVE SER GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE, CONFORME NBR-6971.

VERSÃO: 3	DATA: 06/10/2017
APROVADO: EPEL	
ESCALA: S/ESCALA	

Defensa Metálica - Vias com Fluxo em Direção Única

FIGURA 8b-ANEXO VI

NOTA:

- 1 - AS GUIAS DE DESLIZAMENTO E OS PARAFUSOS DEVERÃO SER FORNECIDOS DE ACORDO COM O INDICADO NA FIGURA 21 DA NBR-6971 DA ABNT. OS ESPAÇADORES, CALÇOS E PERFIS C-150 DEVERÃO ESTAR DE ACORDO COMO O INDICADO NAS FIGURAS 4, 5 E 6 RESPECTIVAMENTE DA MESMA NORMA;
- 2 - O ESPAÇADOR MALEÁVEL NÃO DEVERÁ SER UTILIZADO NO TRECHO DE ANCORAGEM NOS QUAIS O PERFIL C-150 ESTEJA ENTERRADO ("CORTE E-E");
- 3 - TODO MATERIAL DEVE SER GALVANIZADO POR IMERSÃO A QUENTE, CONFORME NBR-6971.

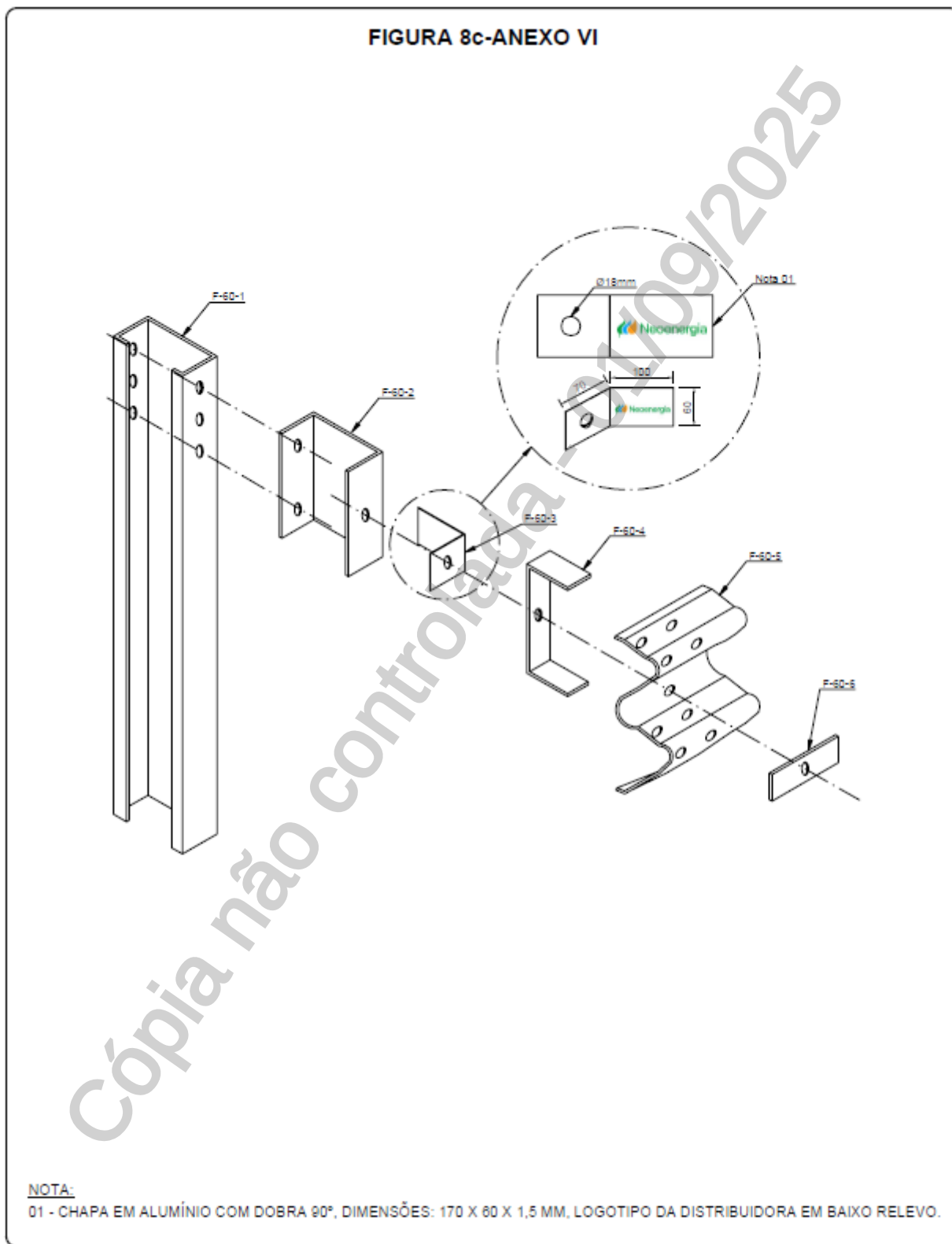
VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

APROVADO: EPEL

ESCALA: S/ESCALA

Defensa Metálica - Vias com Fluxo em Direção Dupla

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 205/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 4	DATA: 08/07/2025	Defensa Metálica - Detalhe de Montagem
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 206/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

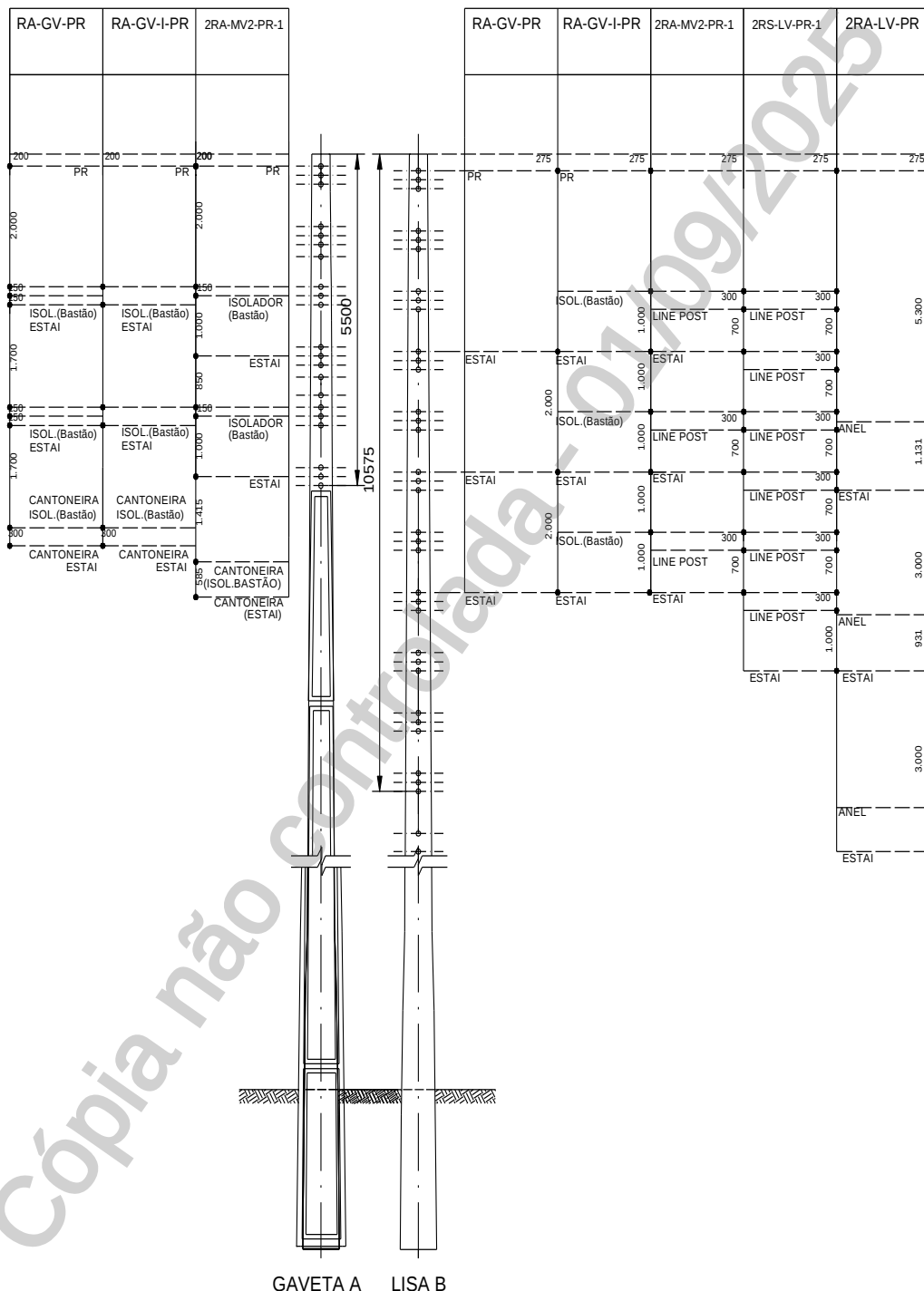
RELAÇÃO DE MATERIAL – DEFENSA METÁLICA

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL					
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
F60	5650002	DEFENSA VIÁRIA – CONJUNTO MONTANTE (NOTA 2)	pç	01	
F-60-1	5650007	DEFENSA METÁLICA – POSTE PERFIL C-150	pç	01	
F-60-2	5650006	DEFENSA METÁLICA – ESPAÇADOR SEMIMALEÁVEL	pç	01	
F-60-3	5650003	DEFENSA METÁLICA – PLACA LOGOMARCA DISTRIBUIDORA	pç	01	
F-60-4	5650005	DEFENSA METÁLICA – CALÇO	pç	01	
F-60-5	5650001	DEFENSA VIÁRIA – GUIA DESLIZAMENTO 4300MM	pç	01	
F-60-6	5650004	DEFENSA METÁLICA – PLAQUETA	pç	01	
F-30-1	3480595	PARAFUSO CAB. ABAULADA M16 X 25MM	pç	01	
F-30-1	3480255	PARAFUSO CAB. ABAULADA M16 X 50MM	pç	10	
	5650000	DEFENSA VIÁRIA-TERMINAL ANCORAGEM AEREO	pç	(NOTA 3)	

Notas:

- 1.A relação de material refere-se a um conjunto a montante;
- 2.Conjunto formado de 01 poste C-150, 01 espaçador simples, 01 plaqueta, 01 calço, 10 parafusos M16x25mm e 01 M16x50mm com porcas e arruelas, a guia de deslizamento não faz parte desse conjunto;
- 3.Quantidade depende do projeto.

FIGURA 04



COTAS EM MILÍMETROS

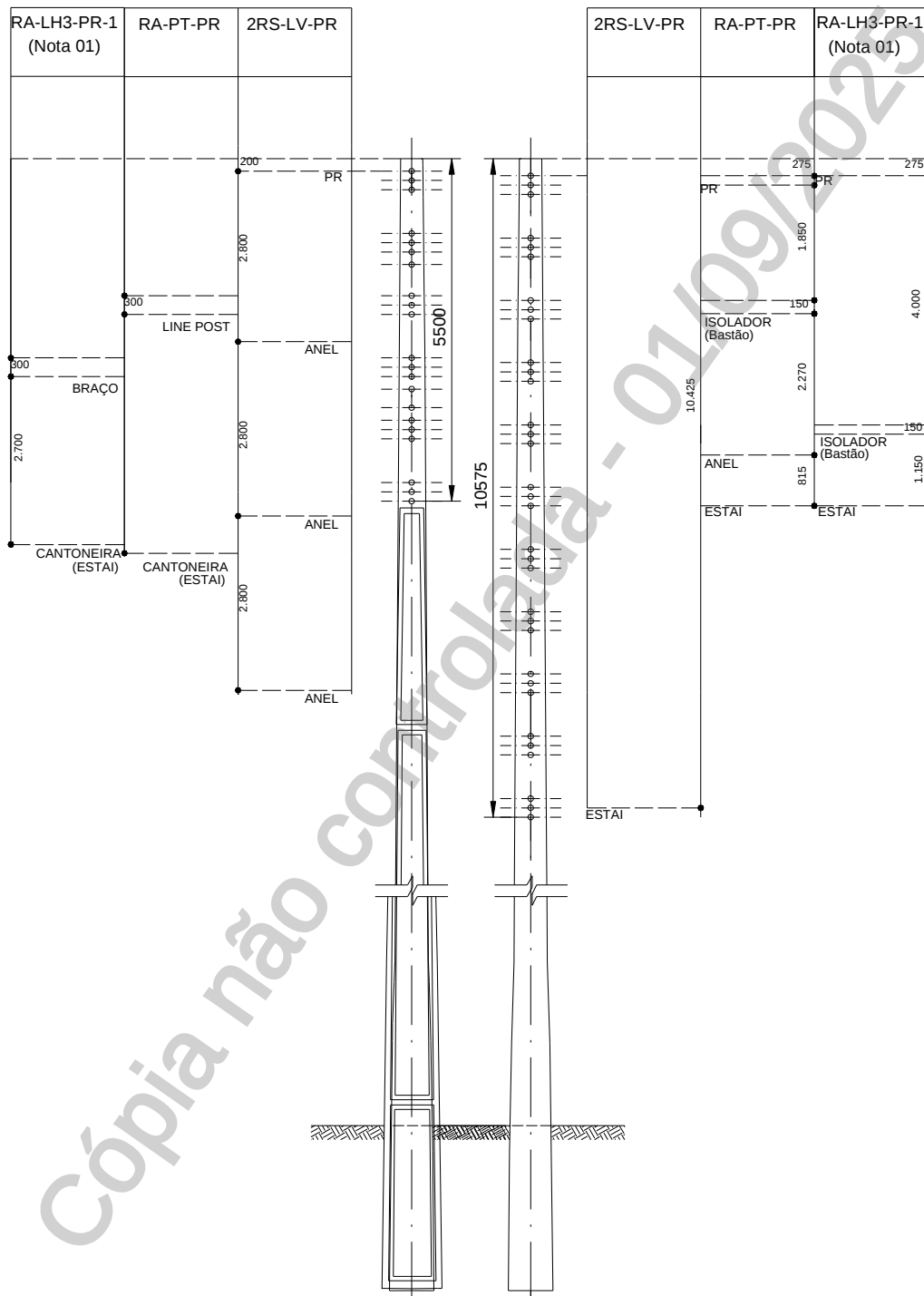
VERSÃO: 4 DATA: 09/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 72,5 kV**

FIGURA 05



NOTA:

1. Detalhe da altura referente ao poste central, para os laterais deve-se considerar o valor das estruturas sem o cabo para-raios.

GAVETA A LISA B

COTAS EM MILÍMETROS

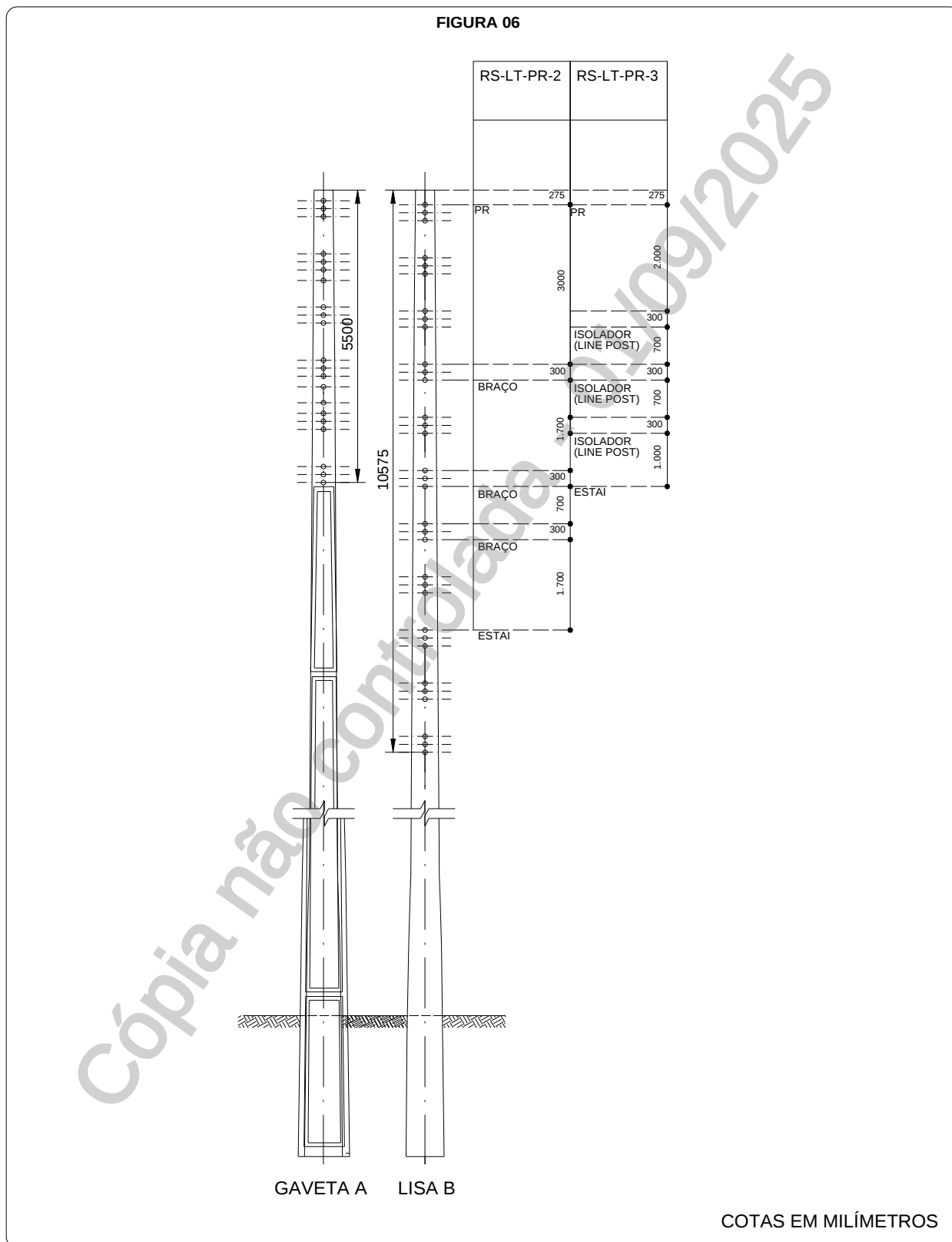
VERSÃO: 4 DATA: 09/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 72,5 kV**

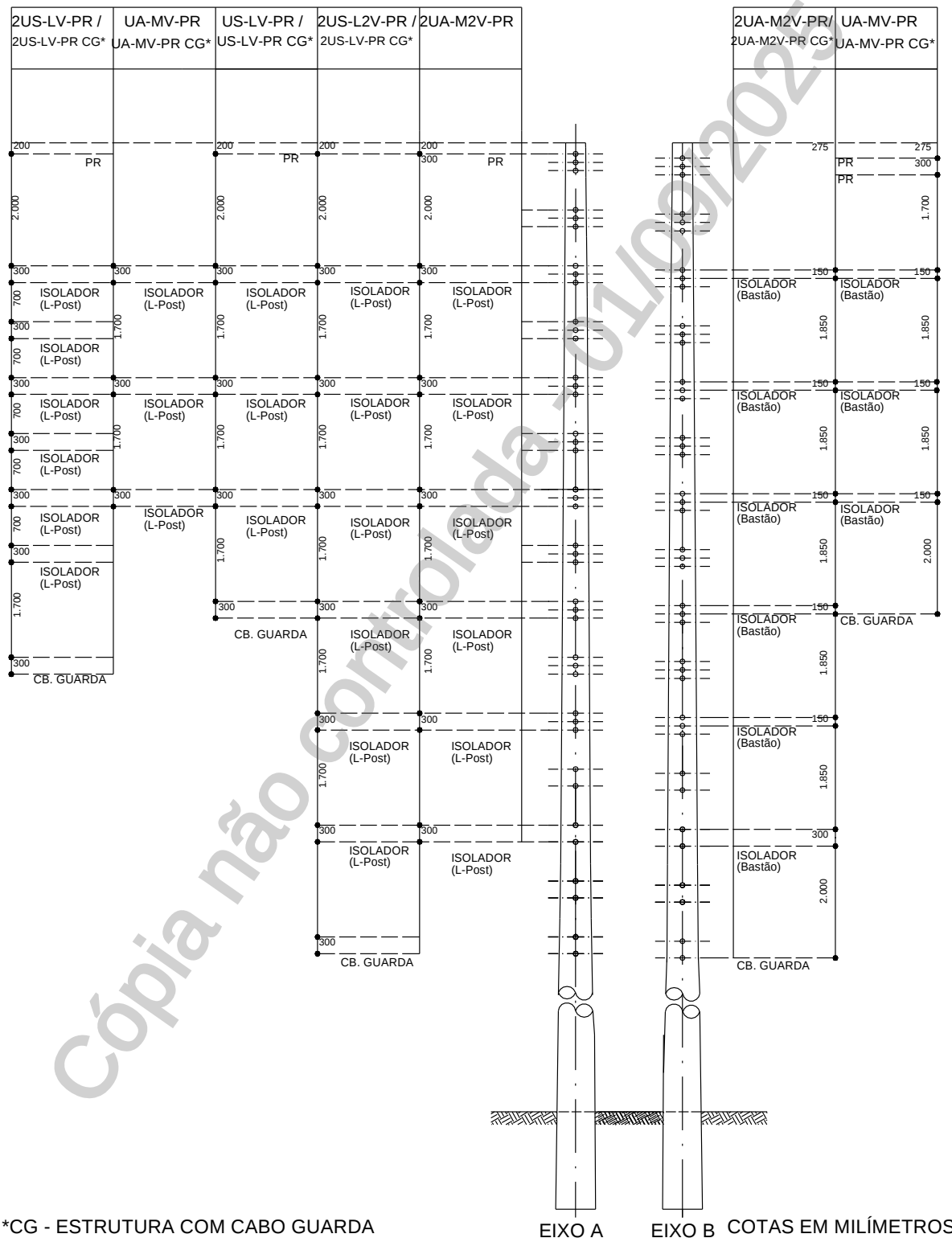
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 212/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 1	DATA: 09/07/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: S/ESCALA	

Detalhe das alturas para instalação dos componentes das estruturas LT 72,5 kV

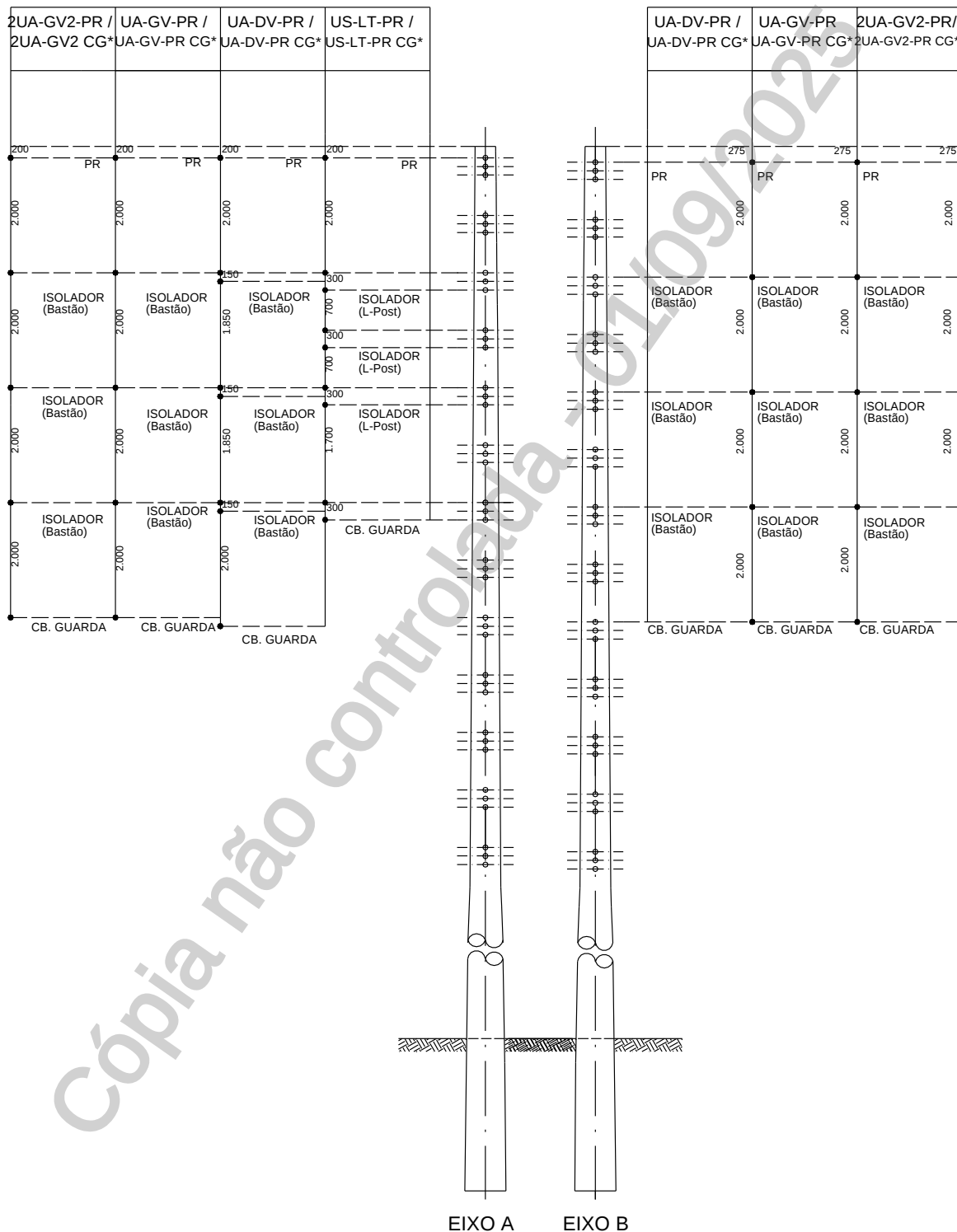
FIGURA 07



VERSÃO: 3	DATA: 09/07/2025
APROVADO: NORMALIZAÇÃO	
ESCALA: S/ESCALA	

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 72,5 kV**

FIGURA 08



*CG - ESTRUTURA COM CABO GUARDA

COTAS EM MILÍMETROS

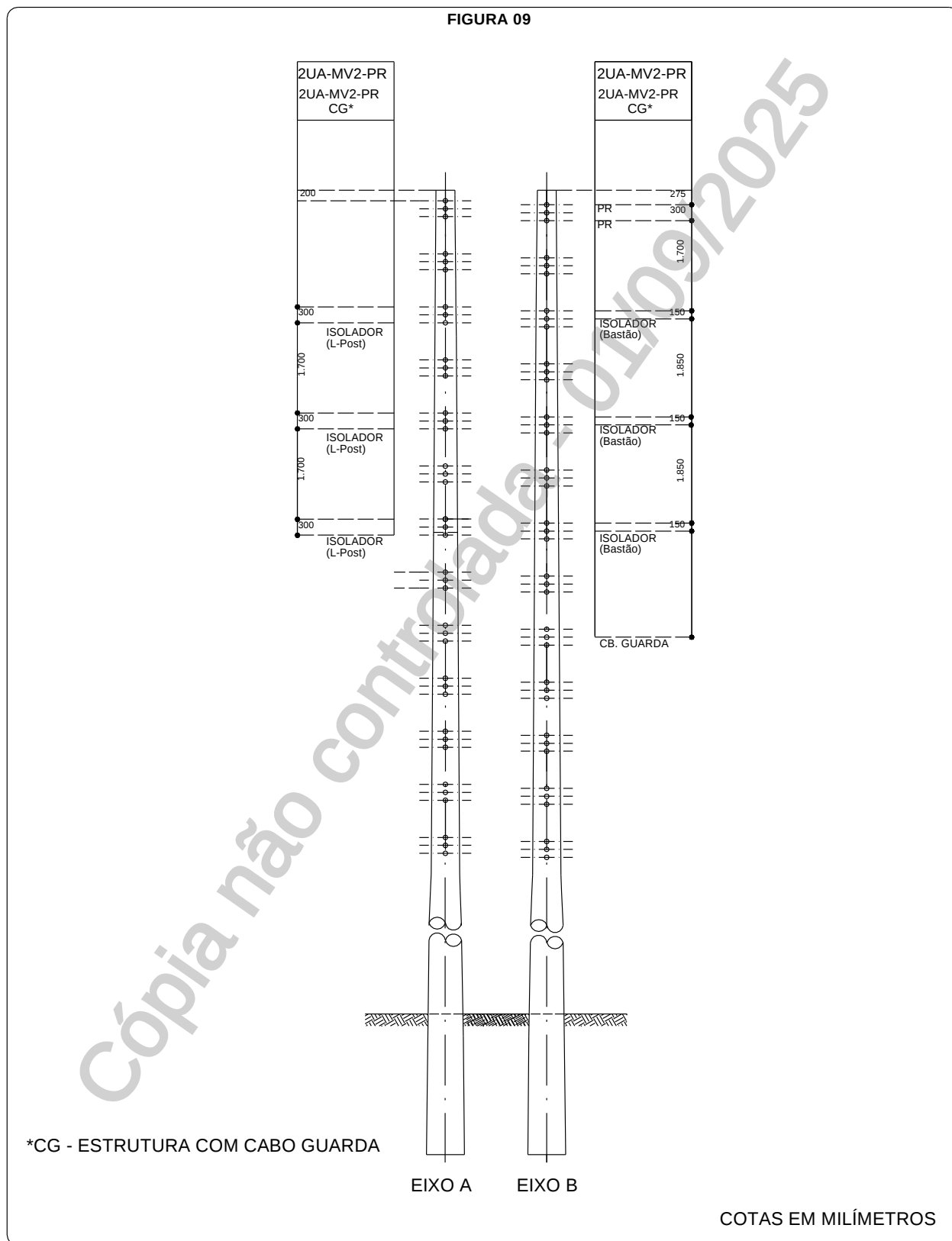
VERSÃO: 3 DATA: 09/07/2025

APROVADO: NORMALIZAÇÃO

ESCALA: S/ESCALA

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 72,5 kV**

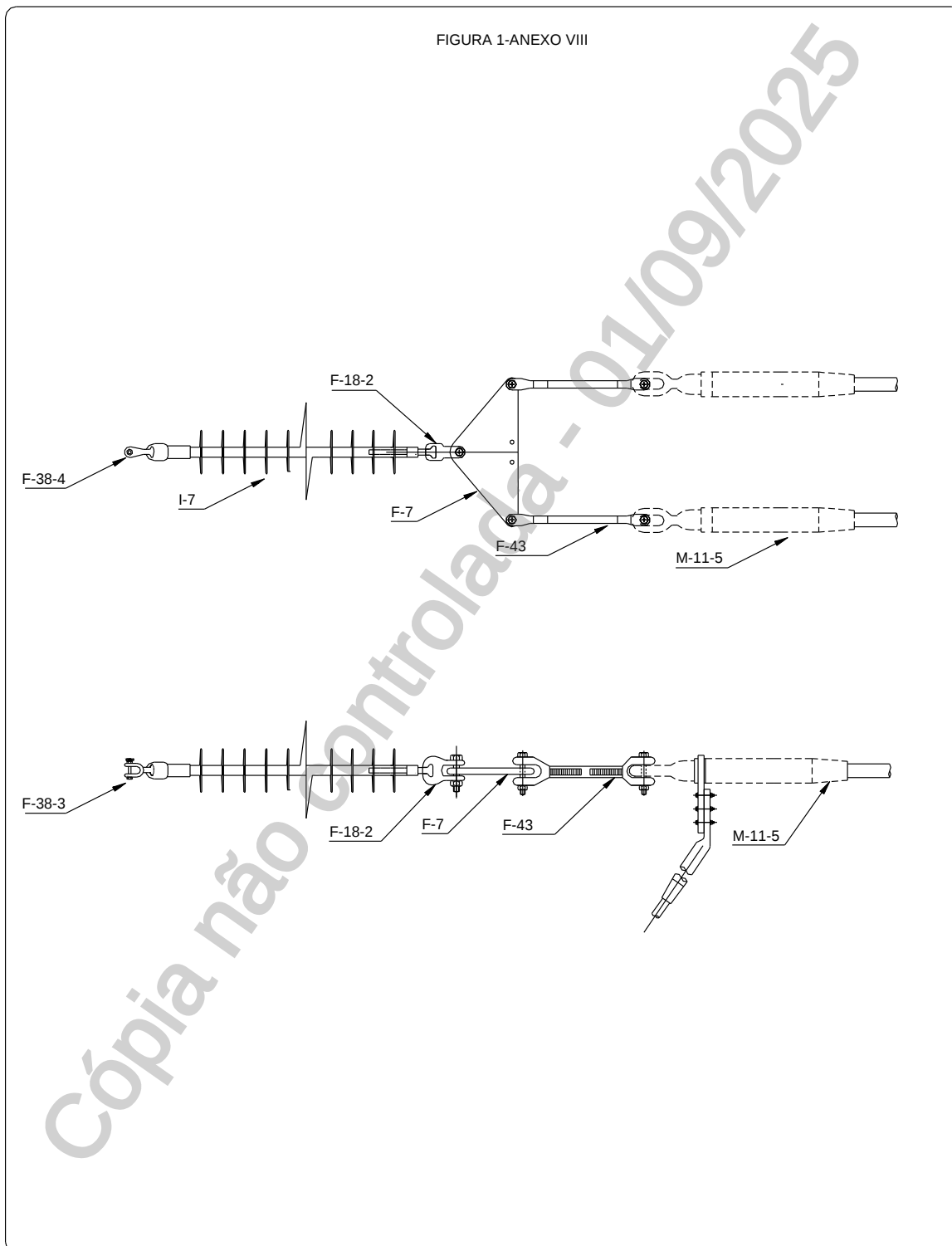
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 215/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	



VERSÃO: 3	DATA: 09/07/2025	Detalhe das alturas para instalação dos componentes das estruturas LT 72,5 kV
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 217/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

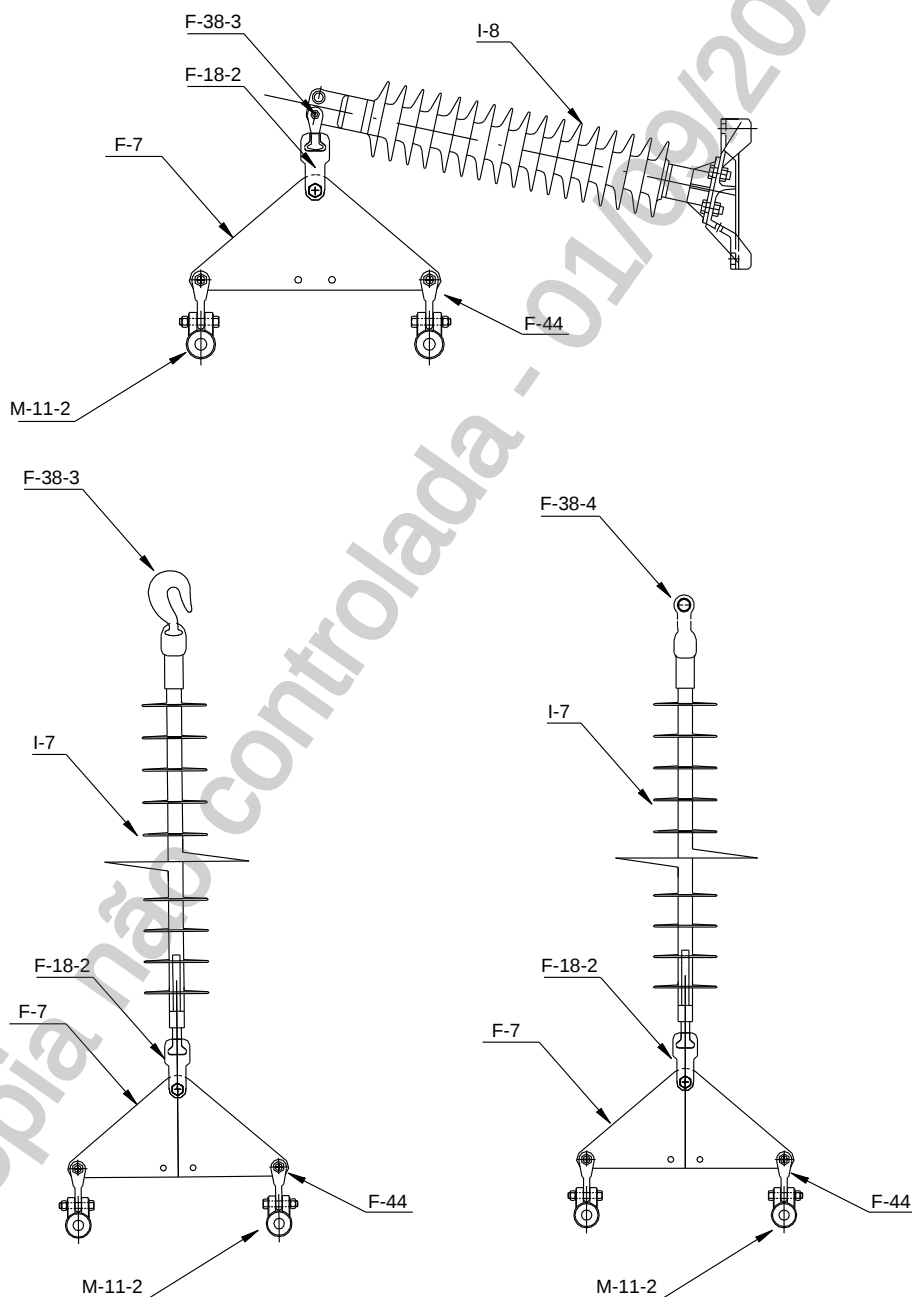
ANEXO VIII – MONTAGEM ISOLADORES 02 CABOS POR FASE



VERSÃO: 2	DATA: 01/12/2020	MONTAGEM DOIS CABOS POR FASE ANCORAGEM
APROVADO: TND		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 218/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

FIGURA 2-ANEXO VIII

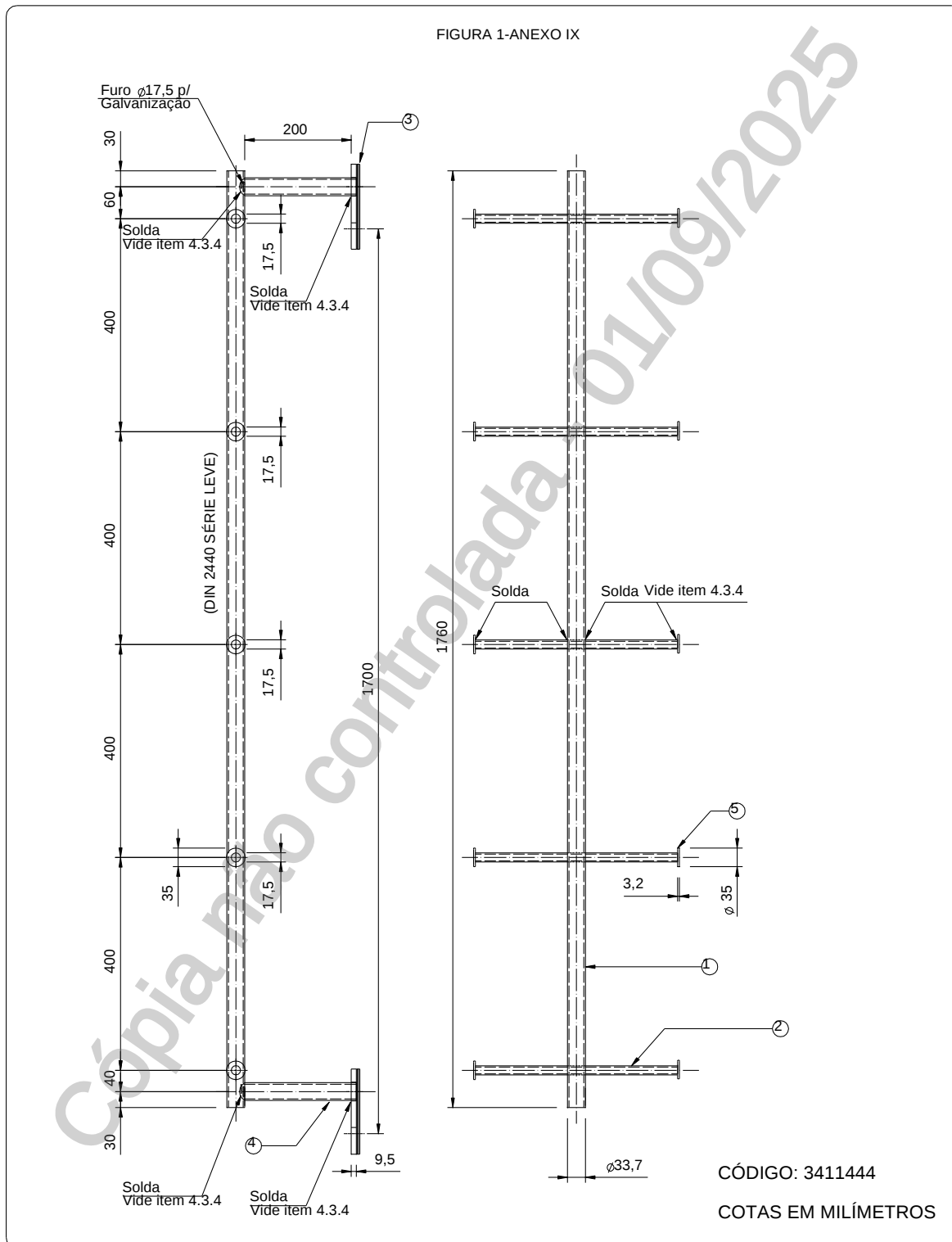


VERSÃO: 2	DATA: 01/12/2020
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

MONTAGEM DOIS CABOS POR FASE SUSPENSÃO

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 219/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

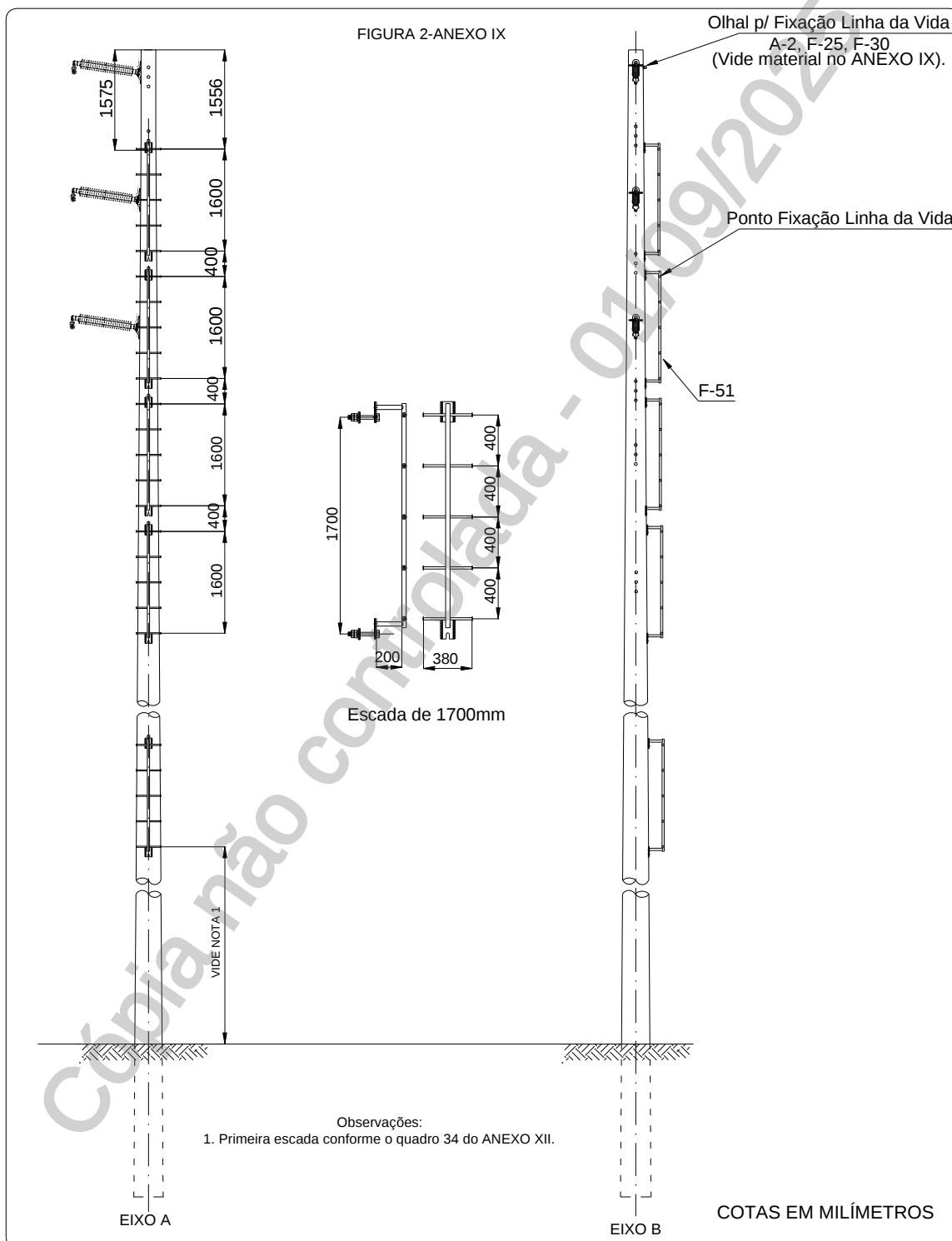
ANEXO IX – ESCADA PARA ESCALADA EM POSTE – ESCADA DE 1700 MM



VERSÃO: 4	DATA: 02/07/2025	ESCADA PARA ESCALADA - CONJUNTO COMPLETO Utilizada para escalada em poste circular
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 220/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE CIRCULAR – MONTAGEM ILUSTRATIVA



VERSÃO: 2	DATA: 01/07/2025	ESCADA - MONTAGEM Utilizada para escalada em poste circular
APROVADO: NORMALIZAÇÃO		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 221/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

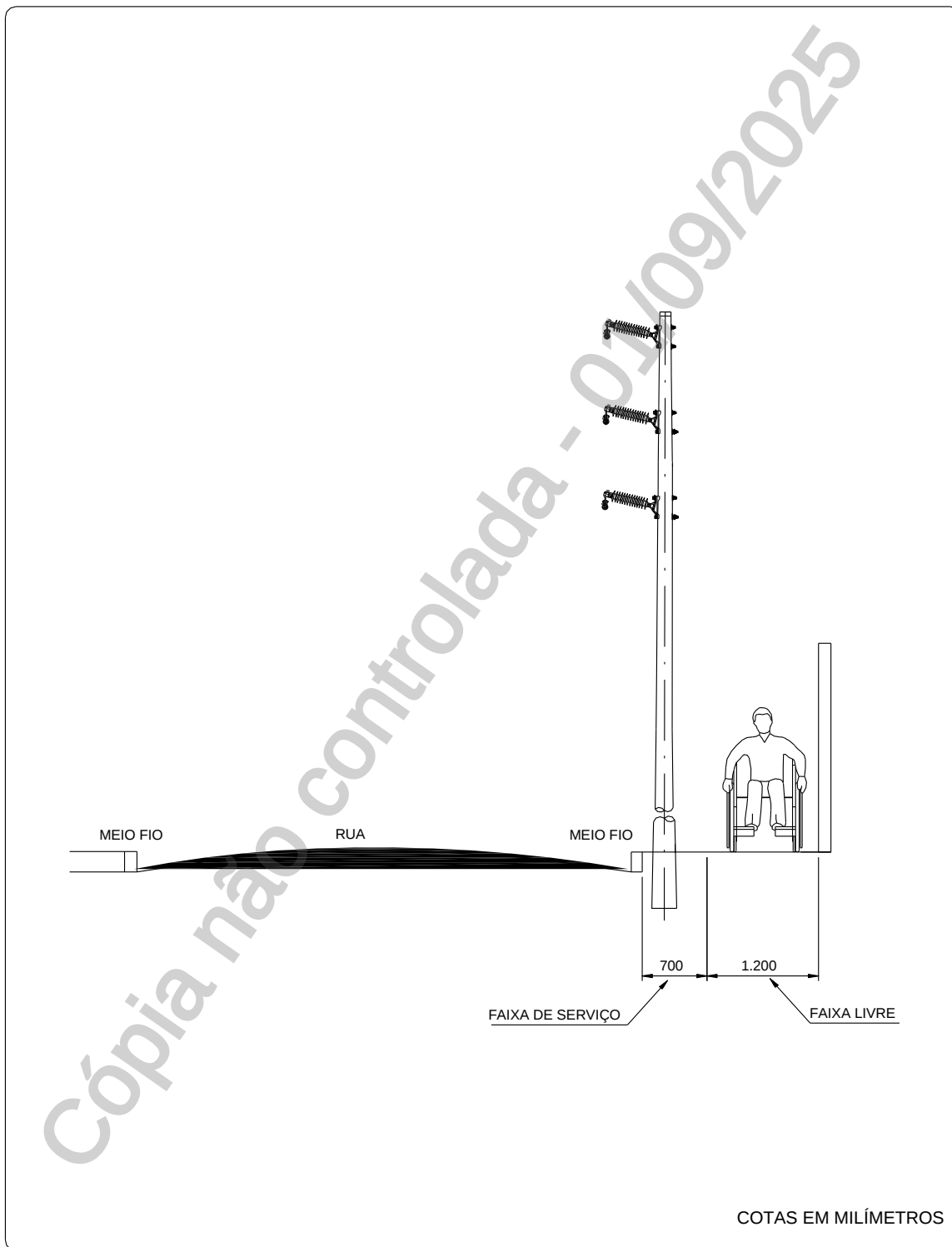
ANEXO IX- INSTALAÇÃO OLHAL PARAFUSO PARA ESCADA

Quadro 01 – Poste Circular (URBANO)

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB		Descrição		Unid.	Qde.	Variável		
A-2	3493255		ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00		pç	01			
F-25	3486020		OLHAL PARAFUSO 6800 DAN		pç	01			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15 mm/m									
Ref.	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	01	350	400	450	450	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20 mm/m									
Ref.	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10				
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	01	400				

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 222/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

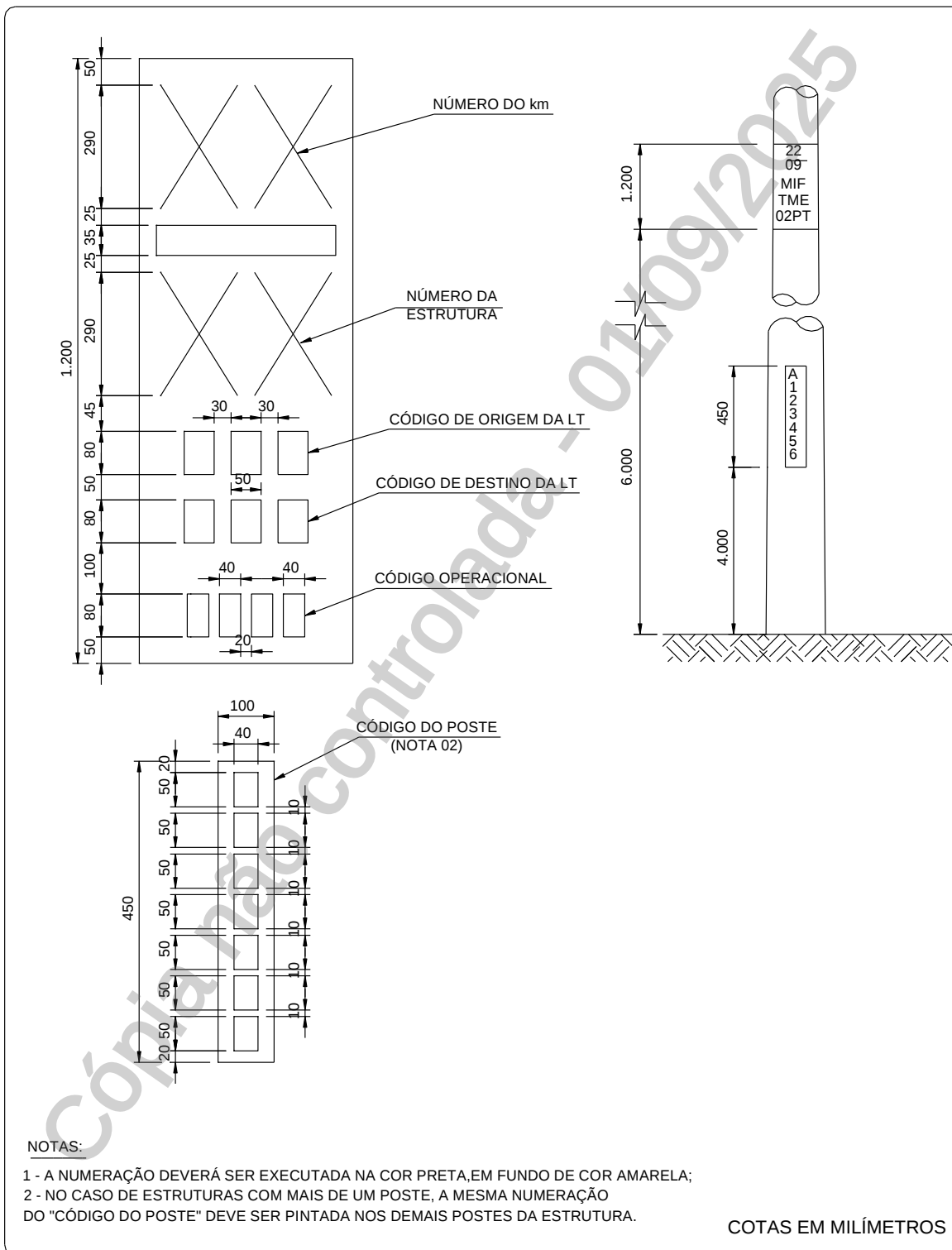
ANEXO X- ACESSIBILIDADE



VERSÃO: 1	DATA: 19/10/2017	ACESSIBILIDADE
APROVADO: EPEL		
ESCALA: S/ESCALA		

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 223/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO XI- NUMERAÇÃO DAS ESTRUTURAS



VERSÃO: 3	DATA: 06/10/2017
APROVADO: EPEL	
ESCALA: S/ESCALA	

Numeração das Estruturas

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 224/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO XII- QUADROS

Quadro 1 – Poste Circular (*)

ITEM	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	COMP. NOM. L ± 0,05 (m)	CONICIDADE (mm/m)	FORMA Tipo (R)	RESIST. NOM (Rn) (daN)	DIMENSÕES (mm)				
						TOPO A ± 5	BASE B ± 5	e ± 15	T ± 15	M ± 5
01(**)	3303306	12	20	R-10	2000	330	570	1800	5500	5575
02(**)	3303308	14			2000	330	610	2000		
03(**)	3303311	16			2000	330	650	2200		
04	3303313	18	15	R-10	1500	280	550	2400	7500	7575
05	3303315			R-18	3000	400	670			
06	3303317			R-10	1500	280	580			
07	3303319	R-16		2500	370	670				
08	3303320	R-18		3000	400	700				
09	3303321	R-23		4000	475	775	2800			
10	3303323	R-10		1500	280	610				
11	3303324	R-13		2000	325	655				
12	3303325	R-16		2500	370	700	3000			
13	3303326	R-18		3000	400	730				
14	3303327	R-23		4000	475	805				
15	3303329	R-10		1500	280	640	3200			
16	3303330	R-13		2000	325	685				
17	3303331	R-16		2500	370	730				
18	3303332	R-18		3000	400	760	3400			
19	3303333	R-23		4000	475	835				
20	3303335	R-10		1500	280	670		3600		
21	3303337	R-16		2500	370	760				
22	3303339	R-23		4000	475	865				
23	3303340	R-13		2000	325	745	3800			
24	3303342	R-18		3000	400	820				
25	3303343	R-23		4000	475	895				
26	3303346	R-18		3000	400	850	3800			
27	3303347	R-23		4000	475	925				
28	3303350	R-18		3000	400	880				
29	3303351	R-23		4000	475	955				

(*) Mais informações na Especificação DIS-ETE-013;

(**) Postes exclusivos para uso em manutenção.

Quadro 2 – Altura Útil das Estruturas Urbanas

Comprimento do poste (m)	Altura Útil das Estruturas (m)												
	US-LV-PR	UA-MV-PR	UA-GV-PR	UA-DV-PR	US-LT-PR	2US-LV-PR	2US-L2V-PR	2UA-M2V-PR	2UA-GV2-PR	2UA-MV2-PR	2UA-PV-PR	UA-PT-PR	UA-GT-PR
12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	NA	5,6	5,8	5,7	7,7	NA	NA	NA	5,8	5,6	NA	7,6	NA
16	7,5	7,4	7,6	7,5	9,5	6,5	NA	NA	7,6	7,4	NA	9,4	6,1
18	9,3	9,2	9,4	9,3	11,3	8,3	NA	NA	9,4	9,2	5,3	11,2	7,9
20	11,1	11,0	11,2	11,1	13,1	10,1	5,1	5,0	11,2	11,0	7,1	13,0	9,7
22	12,9	12,8	13,0	12,9	14,9	11,9	6,9	6,8	13,0	12,8	8,9	14,8	11,5
24	14,7	14,6	14,8	14,7	16,7	13,7	8,7	8,6	14,8	14,6	10,7	16,6	13,3
26	16,5	16,4	16,6	16,5	18,5	15,5	10,5	10,4	16,6	16,4	12,5	18,4	15,1
28	18,3	18,2	18,4	18,3	20,3	17,3	12,3	12,2	18,4	18,2	14,3	20,2	16,9
30	20,1	20,0	20,2	20,1	22,1	19,1	14,1	14,0	20,2	20,0	16,1	22,0	18,7
32	21,9	21,8	22,0	21,9	23,9	20,9	15,9	15,8	22,0	21,8	17,9	23,8	20,5

NA: Não se aplica / As distâncias de segurança devem ser calculadas conforme a NBR 5422:2024. Cota de flecha não incluída.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 225/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 3 – Poste Duplo T (*)

ITEM	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	COMP. NOM.	TIPO	RESIST. NOM (Rn) (daN)		DIMENSÕES (mm)							
		L ± 0,05 (m)				Face A		Face B		e ± 15	T ± 20		
						Face A	Face B	Topo	Base			Topo	Base
								a ± 5	A ± 5			b ± 5	B ± 5
1 (**)	3301609	12	B-6	1000	2000	308	644	230	470	1800	4500		
2 (**)	3301611	14	B-6	1000	2000	308	700	230	510	2000			
3 (**)	3301614	16	B-6	1000	2000	308	756	230	550	2200			
4	3301616	18	B-3	750	1500	224	728	170	530	2400	6000		
5	3301617		B-6	1000	2000	308	812	230	590				
6	3301618		B-6	1500	3000	308	812	230	590				
7	3301620	20	B-3	750	1500	224	784	170	570	2600			
8	3301622		B-6	1250	2500	308	868	230	630				
9	3301623		B-6	1500	3000	308	868	230	630				
10	3301624	22	B-9	2000	4000	392	952	290	690	2800			
11	3301626		B-3	750	1500	224	840	170	610				
12	3301628		B-6	1250	2500	308	924	230	670				
13	3301629	24	B-6	1500	3000	308	924	230	670	3000			
14	3301630		B-9	2000	4000	392	1008	290	730				
15	3301632		B-3	750	1500	224	896	170	650				
16	3301634	26	B-6	1250	2500	308	980	230	710	3200			
17	3301635		B-6	1500	3000	308	980	230	710				
18	3301636		B-9	2000	4000	392	1064	290	770				
19	3301638	28	B-3	750	1500	224	952	170	690	3400			
20	3301661		B-6	1000	2000	308	1036	230	750				
21	3301640		B-6	1250	2500	308	1036	230	750				
22	3301641	30	B-6	1500	3000	308	1036	230	750	3600			
23	3301642		B-9	2000	4000	392	1120	290	810				
24	3301644		B-6	1250	2500	308	1092	230	790				
25	3301646	32	B-9	2000	4000	392	1176	290	850	3800			
26	3301648		B-6	1250	2500	308	1148	230	830				
27	3301649		B-6	1500	3000	308	1148	230	830				
28	3301650		B-9	2000	4000	392	1204	290	890				
29	3301653		B-6	1500	3000	308	1204	230	870				
30	3301654		B-9	2000	4000	392	1288	290	930				

(*) Mais informações na Especificação DIS-ETE-013

(**) Postes exclusivos para uso em manutenção.

Quadro 4 – Altura Útil das Estruturas Rurais

Comprimento do poste (m)	Altura Útil das Estruturas (m)									
	RS-LV-PR-1	RS-LT-PR-1	RS-LT-PR-2	RS-MV-PR	RS-LH2-PR	RS-MH3-PR	RA-LH3-PR-1	RA-PH2-PR	RA-MV-PR-1	RA-MH2-PR
12	NA	NA	NA	NA	6,7	NA	9,0	7,1	NA	7,2
14	5,6	6,0	5,1	5,8	8,5	4,5	10,8	8,9	5,2	9,0
16	7,4	7,8	6,9	7,6	10,3	6,3	12,6	10,7	7,0	10,8
18	9,2	9,6	8,7	9,4	12,1	8,1	14,4	12,5	8,8	12,6
20	11,0	11,4	10,5	11,2	13,9	9,9	16,2	14,3	10,6	14,4
22	12,8	13,2	12,3	13,0	15,7	11,7	18,0	16,1	12,4	16,2
24	14,6	15,0	14,1	14,8	17,5	13,5	19,8	17,9	14,2	18,0
26	16,4	16,8	15,9	16,6	19,3	15,3	21,6	19,7	16,0	19,8
28	18,2	18,6	17,7	18,4	21,1	17,1	23,4	21,5	17,8	21,6
30	20,0	20,4	19,5	20,2	22,9	18,9	25,2	23,3	19,6	23,4
32	21,8	22,2	21,3	22,0	24,7	20,7	27,0	25,1	21,4	25,2

NA: Não se aplica / As distâncias de segurança devem ser calculadas conforme a NBR 5422:2024. Cota de flecha não incluída.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 226/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Comprimento do poste (m)	Altura Útil das Estruturas (m)										
	RA-MH3-PR	RA-GH3-PR	RA-GH3-I-PR	RA-GV-PR	RA-GV-I-PR	2RA-MV2-PR-1	2RS-LV-PR-1	2RS-LV-PR	2RA-LV-PR	RA-PT-PR	RS-LT-PR-3
12	8,9	10,0	10,0	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	5,8
14	10,7	11,8	11,8	5,8	5,8	5,2	NA	NA	NA	7,7	7,6
16	12,5	13,6	13,6	7,6	7,6	7,0	6,4	4,4	NA	9,5	9,4
18	14,3	15,4	15,4	9,4	9,4	8,8	8,2	6,2	5,1	11,3	11,2
20	16,1	17,2	17,2	11,2	11,2	10,6	10,0	8,0	6,9	13,1	13,0
22	17,9	19,0	19,0	13,0	13,0	12,4	11,8	9,8	8,7	14,9	14,8
24	19,7	20,8	20,8	14,8	14,8	14,2	13,6	11,6	10,5	16,7	16,6
26	21,5	22,6	22,6	16,6	16,6	16,0	15,4	13,4	12,3	18,5	18,4
28	23,3	24,4	24,4	18,4	18,4	17,8	17,2	15,2	14,1	20,3	20,2
30	25,1	26,2	26,2	20,2	20,2	19,6	19,0	17,0	15,9	22,1	22,0
32	26,9	28,0	28,0	22,0	22,0	21,4	20,8	18,8	17,7	23,9	23,8

NA: Não se aplica / As distâncias de segurança devem ser calculadas conforme a NBR 5422:2024. Cota de flecha não incluída.

Quadro 5 – Grampo de ancoragem a compressão

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3422012	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO CAL 246,9 MCM (*)	Expansão e Manutenção
02	3422011	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO CAL 465,4 MCM (*)	Expansão e Manutenção

(*) Aplicação apenas para estruturas com 02 cabos por fase.

Quadro 6 – Grampo de suspensão monoarticulado

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3423105	GRAMPO DE SUSPENSÃO AL MA 17-32 MM	LINNET 336,4 MCM CAA
			GROSBEAK 636 MCM CAA
02	3423110	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO 7,0-17,0 MM	PENGUIN 4/0 AWG CAA
03	3423455	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO BZ 70-120 MM2	COBRE 120 mm ²
04	3423472	GRAMPO SUSP. MONOART. PARA. 3/8 - 5/16	Cordoalha

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 227/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 7 – Grampo de suspensão triarticulado

Item	Código NPER/NCSR/ NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3423002	GRAMPO DE SUSPENSÃO TRIARTICULADO 1/0-4/0AWG	PARA RAIOS E CABO GUARDA
02	3423121	GRAMPO DE SUSPENSÃO TRIAR 266,8 CA/CAA A 336,4 CA/CAA	PARA RAIOS E MANUTENÇÃO
03	3423471	GRAMPO SUSP TRIART 25,0-35,0MM 6375KGF	
04	3423122	GRAMPO DE SUSPENSÃO TRIAR 397,5 CA/CAA AL 636 CA/CAA	

Quadro 8 – Grampo de suspensão preformado

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3434001	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	CABO PARA RAIOS
02	3434200	GRAMPO SUSP PREF 90G 9,52MM	CABO PARA RAIOS

Quadro 9 – Grampo de suspensão armação dupla

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3423240	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA CAA 4/0 AWG	Expansão e Manutenção
02	3423220	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA CAA 336 MCM	Expansão e Manutenção
03	3423230	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA CAA 636 MCM	Expansão e Manutenção

Quadro 10 – Grampo de suspensão armação simples

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3423350	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 1/0AWG	Manutenção
02	3423365	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 2/0AWG	Manutenção
03	3423370	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 4/0AWG	Expansão e Manutenção
04	3423011	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 266,8MCM	Manutenção
05	3423356	GRAMPO SUSP ARM SIM CA 336,4MCM	Manutenção
06	3423355	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 336,4MCM	Expansão e Manutenção
07	3423006	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 397MCM	Expansão e Manutenção
08	3423357	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 477MCM	Manutenção
09	3423300	GRAMPO SUSP ARM SIM CA 636MCM	Manutenção
10	3423360	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 636	Expansão e Manutenção
11	3423476	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 795,0 MCM TERN	Expansão e Manutenção

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 228/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 11 – Grampo de ancoragem passante

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3422231	GRAMPO ANCOR PASSANTE CONDUTOR 2 A 4/0	Expansão e Manutenção
02	3422425	GRAMPO ANC PAS RGC AL 4/0	Expansão e Manutenção
03	3422430	GRAMPO ANC PAS RGC AL 477	Manutenção
04	3422560	GRAMPO ANC PAS RGC AL 636 GROSBEAK	Expansão e Manutenção
05	3422232	GRAMPO ANCOR PASSANTE COND 266,8 A 715	Expansão e Manutenção
06	3422004	GRAMPO ANC PAS RGL AL 795	Expansão e Manutenção

Quadro 12 – Grampo de suspensão cosmos

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	3423470	GRAMPO DE SUSPENSÃO COSMOS 2

Quadro 13 - Espaçador para 02 cabos CAL por Fase

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3426003	ESPAÇADOR HELIC CAL 465,4MCM CAIRO	Dois cabos por fase
02	3426001	ESPAÇADOR HELIC CAL 246,9MCM ALLIANCE	Dois cabos por fase

Quadro 14 - Alças Pré-Formadas

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3430150	ALÇA PRÉ-FORMADA DISTRIBUIÇÃO AÇO AI 4/0 AWG (*)	Manutenção e cabo guarda
02	3430070	ALÇA PRÉ-FORMADA DISTRIBUIÇÃO AÇO AI 636 MCM	Manutenção
03	3430170	ALÇA PRÉ-FORMADA DISTRIBUIÇÃO AÇO AI 336,4 MCM	Manutenção
04	3430350	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	Estai e cabo para raios
05	3430360	ALÇA PREF. ESTAI 9,5MM EAR	Estai e cabo para raios

(*) Compatível para cabo Leghorn de 13,45 mm de diâmetro.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 229/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 15 – Parafuso Cabeça Quadrada

Parafuso de Cabeça Quadrada Galvanizado M-20			
Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Dimensões (mm)	
		Comprimento Total	Comprimento Rosca
01	3480425	200	120
02	3480430	250	170
03	3480435	300	220
04	3480350	350	270
05	3480440	400	320
06	3480355	450	370
07	3480445	500	420
08	3480360	550	470
09	3480450	600	520
10	3480455	650	570
11	3480460	700	620
12	3480465	750	670
13	3480470	800	720
14	3480475	850	770
15	3480590	900	820
16	3480477	950	870
17	3480478	1000	920
18	3480479	1050	970
19	3480474	1100	1020
20	3480476	1150	1070

Quadro 16 – Parafuso Olhal

Parafuso Olhal Galvanizado M-20			
Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Dimensões (mm)	
		Comprimento Total	Comprimento Rosca
01	3484100	200	120
02	3484102	250	170
03	3484104	300	220
04	3484106	350	270
05	3484108	400	320
06	3484110	450	370
07	3484112	500	420
08	3484001	550	470
09	3484114	600	520
10	3484116	650	570
11	3484119	700	620
12	3484121	750	670
13	3484124	800	700
14	3484125	850	750

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 230/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 17 – Conector Derivação Tipo Cunha (*)

Conector				Cartucho	
Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Principal	Derivação	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	2400044	636 MCM CAA	636 MCM CAA	2402004	Cartucho amarelo (ferramenta ampact)
02	2400034		336,4 MCM CAA		
03	2400087		465,4 MCM CAL		
04	2400319	465,4 MCM CAL	465 MCM CAL		
05	2400317		336,4 MCM CAA		
06	2400318		4/0 AWG CAA		
07	2400004	336,4 MCM	336,4 MCM CAA		
08	2400005		4/0 AWG CAA		
09	2400003	4/0 AWG	4/0 AWG CAA	2402000	Cartucho azul (ferramenta ampact)

(*) Para os cabos CAL não constantes na tabela devem ser utilizados os cabos CAA de mesmo diâmetro nominal.

Quadro 18 – Cruzeta de Concreto Armado 4.500 mm

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	3311100	CRUZETA CONC 4500MM F 305MM
02	3311108	CRUZETA CONC 4500MM F 320MM
03	3311101	CRUZETA CONC 4500MM F 355MM
04	3311006	CRUZETA CONC 4500MM F 390MM
05	3311094	CRUZETA CONC 4500MM F 405MM
06	3311004	CRUZETA CONC 4500MM F 440MM
07	3311099	CRUZETA CONC 4500MM F 475MM
08	3311091	CRUZETA CONC 4500MM F 510MM
09	3311103	CRUZETA CONC 4500MM F 550MM
10	3311104	CRUZETA CONC 4500MM F 580MM
11	3311105	CRUZETA CONC 4500MM F 615MM
12	3311106	CRUZETA CONC 4500MM F 650MM
13	3311102	CRUZETA CONC 4500MM F 685MM
14	3311107	CRUZETA CONC 4500MM F 750MM
15	3311090	CRUZETA CONC 4500MM F 820MM
16	3311097	CRUZETA CONC 4500MM F 950MM

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 231/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 19– Cruzeta de Concreto Armado 6.700 mm

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3311046	CRUZETA CONC CTH 6700MM J338MM 2500DAN	Até cabo 636 MCM
02	3311047	CRUZETA CONC CTH 6700MM J430MM 2500DAN	
03	3311048	CRUZETA CONC CTH 6700MM J510MM 2500DAN	
04	3311052	CRUZETA CONC CTH 6700MM J630MM 2500DAN	
05	3311051	CRUZETA CONC CTH 6700MM J665MM 2500DAN	
06	3311050	CRUZETA CONC CTH 6700MM J710MM 2500DAN	
07	3311049	CRUZETA CONC CTH 6700MM J740MM 2500DAN	
08	3311053	CRUZETA CONC CTH 6700MM J570MM 2500DAN	

Quadro 20 – Anel Concreto Armado ACTC

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	3320155	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 240MM
02	3320154	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 290MM
03	3320153	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 330MM
04	3320152	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 346MM
05	3320151	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 360MM
06	3320150	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 392MM
07	3320149	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 400MM
08	3320148	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 450MM
09	3320146	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 500MM
10	3320182	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 550MM
11	3320181	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 600MM
12	3320183	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 630MM
13	3320180	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 650MM
14	3320184	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 700MM

Quadro 21 - Anel de Concreto Armado Tipo ACT

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	3320107	ANEL CONC ACT 300X380MM
02	3320164	ANEL CONC ACT 375X470MM
03	3320163	ANEL CONC ACT 410X510MM
04	3320185	ANEL CONC ACT 460X560MM
05	3320187	ANEL CONC ACT 520X620MM
06	3320186	ANEL CONC ACT 560X660MM
07	3320123	ANEL CONC ACT 180X234MM
08	3320110	ANEL CONC ACT 225X285MM
09	3320109	ANEL CONC ACT 255X330MM
10	3320108	ANEL CONC ACT 280X360MM
11	3320112	ANEL CONC ACT 310X410MM
12	3320222	ANEL CONC ACT 570X750MM

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 232/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 22 - Anel de Concreto Armado Tipo ACH

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	3320105	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 210 X 270MM
02	3320104	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 280 X 355MM
03	3320103	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 300 X 395MM
04	3320102	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 330 X 430MM
05	3320160	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 385 X 485MM
06	3320159	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 425 X 540MM
07	3320158	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 470 X 610MM
08	3320111	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 215 X 270MM
09	3320074	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 190 X 244MM
10	3320106	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 250 X 320MM
11	3320190	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 510 X 650MM
12	3320255	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 550 X 690MM

Quadro 23 - Anel de Concreto Armado Tipo ACC

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	3320060	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 270 X 330MM
02	3320101	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 300 X 390MM
03	3320162	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 345 X 440MM
04	3320161	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 375 X 480MM
05	3320250	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 385 X 550MM
06	3320191	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 425 X 530MM

Quadro 24 – Cabos Padronizados Obras de Expansão cabos de fase

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Tipo
01	2202043	CABO NU CAA 4/0 AWG PENGUIN	Alumínio com alma de aço
02	2202044	CABO NU CAA 336,4 MCM LINNET	Alumínio com alma de aço
03	2202047	CABO NU CAA 636 MCM GROSBEAK	Alumínio com alma de aço
04	2202014	CABO NU CAL 246,9 MCM ALLIANCE	Liga de alumínio
05	2202015	CABO NU CAL 465,40MCM CAIRO	Liga de alumínio
06	2202033	CABO ALUMINIO NU CAL 740,8 MCM FLINT	Liga de alumínio
07	2202060	CABO ALUM CAA NU 795,0MCM 1F TERN	Alumínio com alma de aço

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 233/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Cópia não controlada - 01/09/2025

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 234/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 25 - Materiais Padronizados para Cabo OPGW

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	2254182	CAIXA EMENDA CABO OPGW 48 FO TORRE
02	2254183	CAIXA EMENDA CABO OPGW 48 FO POSTE
03	2254184	SUORTE CX EMND OPGW TORRE/PORT MET
04	2254185	SUORTE CX EMND OPGW POSTE/PORT COM
05	2254186	CRUZETA P/ RESERVA TEC OPGW POSTE
06	2254187	CRUZETA P/ RESERVA TEC OPGW TORRE
07	3427141	AMORTECEDOR VIBRA. ESPIRAL. 3/0 - 4/0
08	2256043	CONJUNTO ANC PREF OPGW 12,06 A 12,43MM
09	2256054	CONJUNTO SUSP PREF OPGW 12,10 A 12,78
10	2256055	CONJUNTO GRAMP GUIA DESCIDA OPGW TORRE1
11	2256056	CONJUNTO GRAMP GUIA DESCIDA OPGW POSTE1
12	7513047	ESFERA DE SINALIZACAO CABO OPGW 24 FO

Quadro 26 – Tubos Padronizados para Fundações

Item	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição
01	3324016	TUBO CONC ARM 1500X4300MM
02	3324135	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X2.70 M
03	3324145	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X3.00 M
04	3324155	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X3.30 M
05	3324007	TUBO CONC ARM 3500X1500MM
06	3324008	TUBO CONC ARM 3600X1500MM
07	3324140	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X2.80 M
08	3324150	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X3.10 M

Quadro 27 – Balancim

Item	Código NPER/NCSR/NCL B/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3429030	BALANCIM 305 MM 13.500 DAN	Cabo 4/0 AWG CAA e circuito 02 cabos por fase
02	3429050	BALANCIM 457 MM 18.000 DAN	Cabo 336,4 MCM CAA
03	3429001	BALANCIM 559 MM 18.000 DAN	Cabo 636 MCM CAA

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 235/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 28 – Emendas

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	2454005	EMENDA PREFORMADA TOTAL CAA 336
02	2454008	EMENDA PREFORMADA TOTAL CAA 636

Quadro 29 – Para-raios de Linha

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	412064	PARA-RAIOS LT CL2 72kV 10kA

Quadro 30 – Sinalização de Linha

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
	7513011	ESFERA DE SINALIZACAO CAA 336,4 LINNET	Sinalização dos cabos de LTs
02	7513012	ESFERA DE SINALI. CAA 636 E CAL 740,8MCM	
03	7513032	ESFERA SINALIZACAO CAA 2/0 QUAIL	
04	7513034	ESFERA SINAL. CAA 266,8 PARTRIDGE	
05	7513027	ESF. SIN. CABO ACO 3/8" (9,5 MM) EAR	
06	7513028	ESF. SIN. CORDA CABO ACO 5/16" EAR	
07	7513029	ESF. SIN. CORDA CABO ACO 3/8" EAR	
08	7513030	ESF. SIN. HELIC CABO ACO 5/16" EAR	
09	7513031	ESF. SIN. HELIC CABO ACO 3/8" EAR	
10	7513038	ESFERA SINALIZACAO CA 2/0 ASTER	
11	7513039	ESF. SINAL. CA 636,0MCM ORCHID	
12	7513040	ESF. SINAL. CA 397,50MCM CANNA	
13	7513013	ESFERA DE SIN. CABO ACO 5/16" (7,9MM) EAR	
14	7513006	ESFERA DE SINALI. CAA 4/0 E CAL 246,9MCM	
15	7513018	ESFERA SINALIZACAO CAL 465,4 MCM CAIRO	
16	7513010	ESFERA DE SINALIZACAO COBRE 120,0 MM2	
17	7513047	ESFERA DE SINALIZACAO CABO OPGW 24 FO	
18	7513033	ESFERA SINAL. CAA 134,6 LEGHORN	
19	7513035	ESFERA SIN. CORDA CAA 134,6 LEGHORN	
20	7513036	ESFERA SIN. HELIC CAA 134,6 LEGHORN	
21	7513037	ESFERA SINALIZACAO CAA 795,0MCM DRAKE	
22	7513041	ESF. SINAL. CA 795,0MCM ARBUTUS	

Quadro 31 – Sinalização de Estai

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	5649093	SINALIZADOR ESTAI 3/8 1500MM

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 236/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 32 - Protetor Anti Pássaros

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição
01	3438013	PROTETOR PREF P/PASSAROS GRANDE PORTE

Cópia não controlada - 01/09/2018

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 237/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 33 – Quantidade de Escadas para escalada, Parafusos e Arruelas em Função do Poste Circular

Poste		Parafuso Cabeça Quadrada (mm)												E	AA	AQ
		350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900			
H (m)	Tipo															
12	R-10	-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4
14		-	-	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4
16		-	-	2	3	1	-	-	-	-	-	-	-	3	3	6
18	R-10	-	3	4	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	8
	R-13	-	1	2	4	1	-	-	-	-	-	-	-	4	4	8
	R-18	-	-	-	1	4	2	1	-	-	-	-	-	4	4	8
20	R-10	-	3	4	1	2	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
	R-13	-	1	2	4	3	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
	R-16	-	-	1	2	4	2	1	-	-	-	-	-	5	5	10
	R-18	-	-	-	1	4	3	2	-	-	-	-	-	5	5	10
	R-23	-	-	-	-	-	3	3	2	2	-	-	-	5	5	10
22	R-10	-	3	4	2	3	-	-	-	-	-	-	-	6	6	12
	R-13	-	1	2	4	3	2	-	-	-	-	-	-	6	6	12
	R-16	-	-	1	2	4	3	2	-	-	-	-	-	6	6	12
	R-18	-	-	-	1	4	3	2	2	-	-	-	-	6	6	12
	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	3	-	-	-	6	6	12
24	R-10	-	3	4	2	3	2	-	-	-	-	-	-	7	7	14
	R-13	-	1	2	4	3	3	1	-	-	-	-	-	7	7	14
	R-16	-	-	1	2	4	3	2	2	-	-	-	-	7	7	14
	R-18	-	-	-	1	4	3	3	3	-	-	-	-	7	7	14
	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	4	1	-	-	7	7	14
26	R-10	-	3	4	2	4	2	1	-	-	-	-	-	8	8	16
	R-16	-	-	1	2	4	3	3	3	-	-	-	-	8	8	16
	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	4	1	2	-	8	8	16
28	R-13	-	1	2	4	3	3	4	1	-	-	-	-	9	9	18
	R-18	-	-	-	1	4	3	3	4	1	2	-	-	9	9	18
	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	4	2	3	-	9	9	18
30	R-13	-	1	2	4	3	3	4	2	1	-	-	-	10	10	20
	R-18	-	-	-	1	4	3	3	4	2	3	-	-	10	10	20
	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	4	2	3	2	10	10	20
32	R-13	-	1	2	4	3	3	4	2	3	-	-	-	11	11	22
	R-18	-	-	-	1	4	3	3	4	2	4	1	-	11	11	22
	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	4	2	4	3	11	11	22

H – Altura em metros

E – Quantidade de escadas para escalada, conforme Quadro 34

AA – Quantidade de arruelas presilhas de aterramento – código SAP NPER/NCSR/NCLB/NBSB: 3454000,

AQ – Quantidade de arruelas quadradas – código SAP NE: 3493255.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 238/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 34 - Quantidade de Escadas para escalada em Função da Altura dos Postes circulares

POSTE (m)	ENGASTAMENTO (m)	QUANTIDADE ESCADAS para escalada 1,70 m	DISTÂNCIA AO SOLO 1ª ESCADA (m)
12	1,8	2	5,00
14	2,0	2	6,80
16	2,2	3	6,60
18	2,4	4	6,40
20	2,6	5	6,20
22	2,8	6	6,00
24	3,0	7	5,80
26	3,2	8	5,60
28	3,4	9	5,40
30	3,6	10	5,20
32	3,8	11	5,00

Quadro 35 – Escadas para escalada padronizadas

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3411444	ESCADA PARA POSTES LT 1700MM	Escalar poste circular

Quadro 36 – Isoladores Line Post

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição
01	2341017	ISOLADOR LINE-POST POLIM 72,5 KV N4

Quadro 37 – Bases para Line Post

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	3438023	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	Poste circular
02	3438022	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	Poste DT

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 239/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 38 – Isoladores Bastão

Item	Código NPER/NCSR/NCLB/ NBSB	Descrição	Aplicação
01	2322022	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 SUSP	Suspensão
02	2322023	ISOLADOR BASTAO POLIM 72,5KV CB N4 ANC	Ancoragem

Quadro 39 – Condutores obras de expansão cabo para-raios

Item	Código NPER/NCSR/N CLB/NBSB	Descrição	Aplicação
01	4401035	CORDOALHA AÇO ZINCADO EAR 7,9MM	Cabo para-raios
02	4401045	CORDOALHA AÇO ZINC.EAR 9,5MM	Estai e para-raios
03	2253022	CABO OPGW SM 24 FO	Cabo para-raios

Quadro 40 – Amortecedores de vibração

Item	Código NPER/NC SR/NCLB/ NBSB	Descrição
01	3427091	AMORTECEDOR VIB STOCK BR 07-12MM
02	3427140	AMORTECEDOR VIBRA. ESPIRAL. 1/0 - 2/0
03	3427139	AMORTECEDOR VIBRACAO ESPIRALADO 3/8
04	3427141	AMORTECEDOR VIBRA. ESPIRAL. 3/0 - 4/0
05	3427142	AMORTECEDOR VIBRA. ESPIRAL. 266,8-336,4
06	3427138	AMORTECEDOR VIBRACAO ESPIRALADO 5/16
07	3427143	AMORTECEDOR STOCKBRIDGE 336,4MCM
08	3427144	AMORTECEDOR STOCKBRIGE 477MCM
09	3427145	AMORTECEDOR STOCKBRIGE 636MCM
10	3427146	AMORTECEDOR STOCKBRIGE 795MCM
11	3427147	AMORTECEDOR STOCKBRIGE 5/16-3/8
12	3427148	AMORTECEDOR STOCKBRIGE 1/0 - 2/0
13	3427141	AMORTECEDOR VIBRA. ESPIRAL. 3/0-4/0

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 240/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 41 – Placas de advertência e acessórios

Item	Código NPER/NCS R/NCLB/N BSB	Descrição
01	620990	PLACA ADVERTENCIA PEDESTRE LINHA TRANSMI
02	620989	PLACA DEFLEX LINHA TRANSMISSAO
03	620991	PLACA IDENTIFICACAO DE FASE LT AZUL
04	620992	PLACA IDENTIFICACAO DE FASE LT BRANCA
05	620993	PLACA IDENTIFICACAO DE FASE LT VERMELHA
06	620994	PLACA DEFLEX LINHA TRANSMISSAO
07	620995	PLACA PARALELISMO A DIREITA LT
08	620996	PLACA PARALELISMO A ESQUERDA LT
09	620997	PLACA SAIDA RAMAL LT
10	620968	PLACA NUM ESTRUT METAL IDENT DE CIRC 1
11	620969	PLACA NUM ESTRUT E IDENT DE CIRCUITOS 2
12	620970	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 3
13	620971	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 4
14	620972	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 5
15	620973	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 6
16	620974	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 7
17	620975	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 8
18	620976	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 9
19	620977	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS 0
20	620978	PLACA NUM ESTRUTURAS METALICAS A
21	620979	PLACA IDENT LINHAS TRANSMISSAO
22	620980	PLACA IDENT LINHAS TRANSMISSAO
23	620981	PLACA IDENT RAMAL LINHAS TRANSMISSAO
24	620982	PLACA IDENT LINHAS TRANSMISSAO E RAMAL

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 241/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Quadro 42 – Equivalência entre estruturas padrão unificado e antigo padrão local

Item	NEOENERGIA	COELBA	NEONERGIA PE	COSERN
01	RS-LV-PR-1	X	CP-AS DT	YLP
02	RS-LT-PR	C-PR	CP	YS
03	RS-LT-PR-1	C-PR	CP	YS
04	RS-LT-PR-2	X	X	2YAR
05	RS-MV-PR	T-AG-PR	GP-SG	LA2
06	RS-LH2-PR	H-AR-PR	HP-AR	X
07	RS-MH3-PR	X	HP-AG	3LA2
08	RA-LH3-PR-1	X	X	X
09	RA-PH2-PR	H-AL-PR	HP- 0 A 5°	HA
10	RA-MV-PR-1	X	X	YAPP
11	RA-MH2-PR	H-AL-I-PR	HP- 5° A 30°	X
12	RA-MH3-PR	3A-AG-PR	X	X
13	RA-GH3-PR	3A-AG-II-PR	X	X
14	RA-GH3-I-PR	3A-AG-I-PR	X	X
15	RA-GV-PR	Y-AG-II-PR	X	LA4
16	RA-GV-I-PR	Y-AG-I-PR	X	X
17	2RA-MV2-PR-1	X	X	X
18	2RS-LV-PR-1	X	2CP-AS DT	3YLP
19	2RS-LV-PR	2S-I-PR	X	3TS1
20	2RA-LV-PR	AD-PR	2TP	3TA
21	RA-PT-PR	FL-PR	TP-AL	TAL
22	US-LV-PR	X	CP-AS CIRC	YLP
23	UA-MV-PR	X	CP-AG	YALP E YAPP
24	UA-GV-PR	X	CP-AR	X
25	UA-DV-PR	X	CP-ALD	X
26	US-LT-PR	X	CP-AY	2YLP
27	2US-LV-PR	X	2CP-AS CIRC	3YLP
28	2US-L2V-PR	X	X	YLPD
29	2UA-M2V-PR	X	X	YLPPD E YALPD
30	2UA-GV2-PR	X	X	X
31	2UA-MV2-PR	X	X	X
32	2UA-PV-PR	AD-PR	2TP	3TA
33	UA-PT-PR	FL-PR	TP-AL	TALP
34	UA-GT-PR	X	TP-AG	X

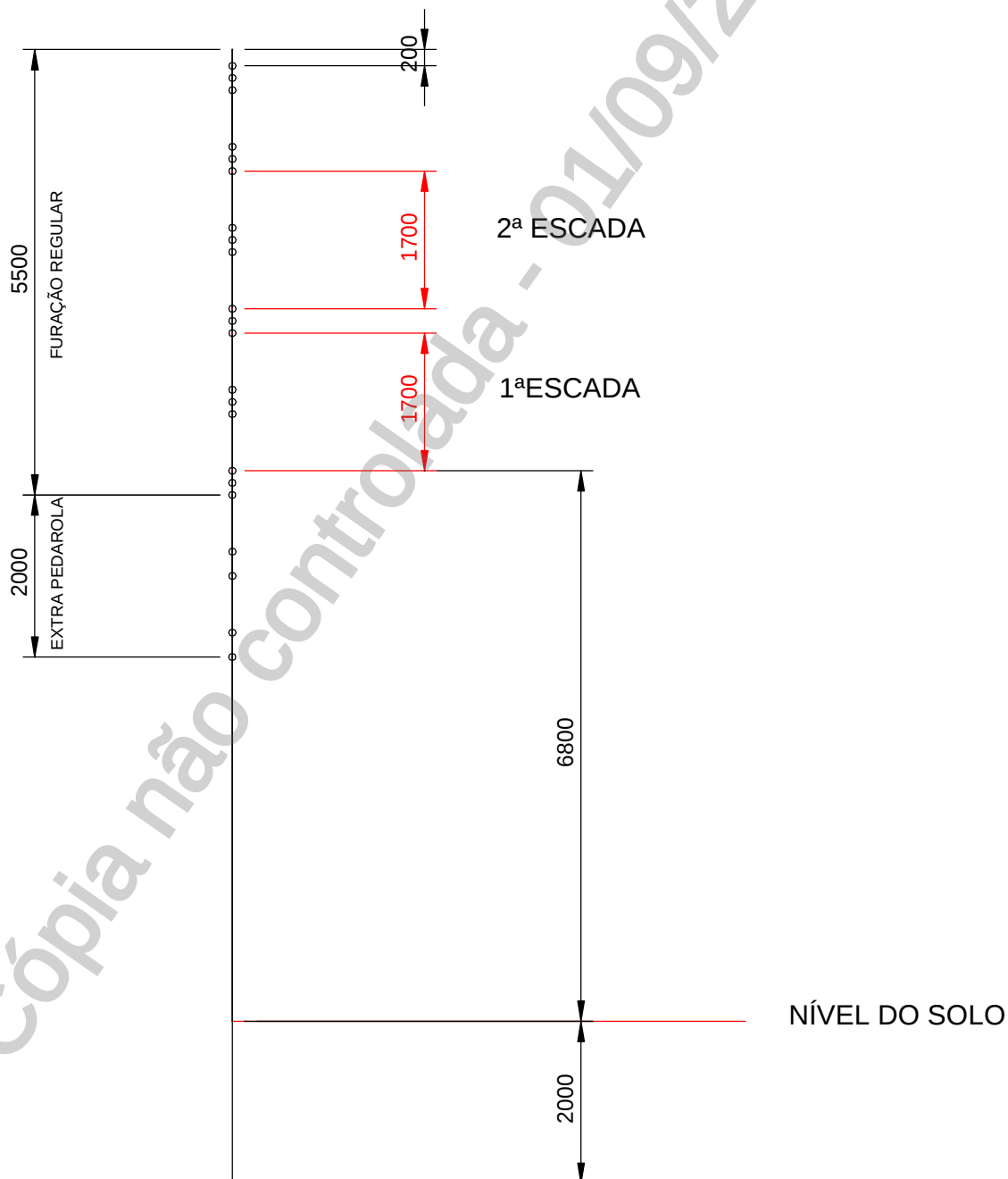
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 243/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 14 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 14 M FACE LISA/CIRCULAR

02 ESCADAS (2X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,8 m



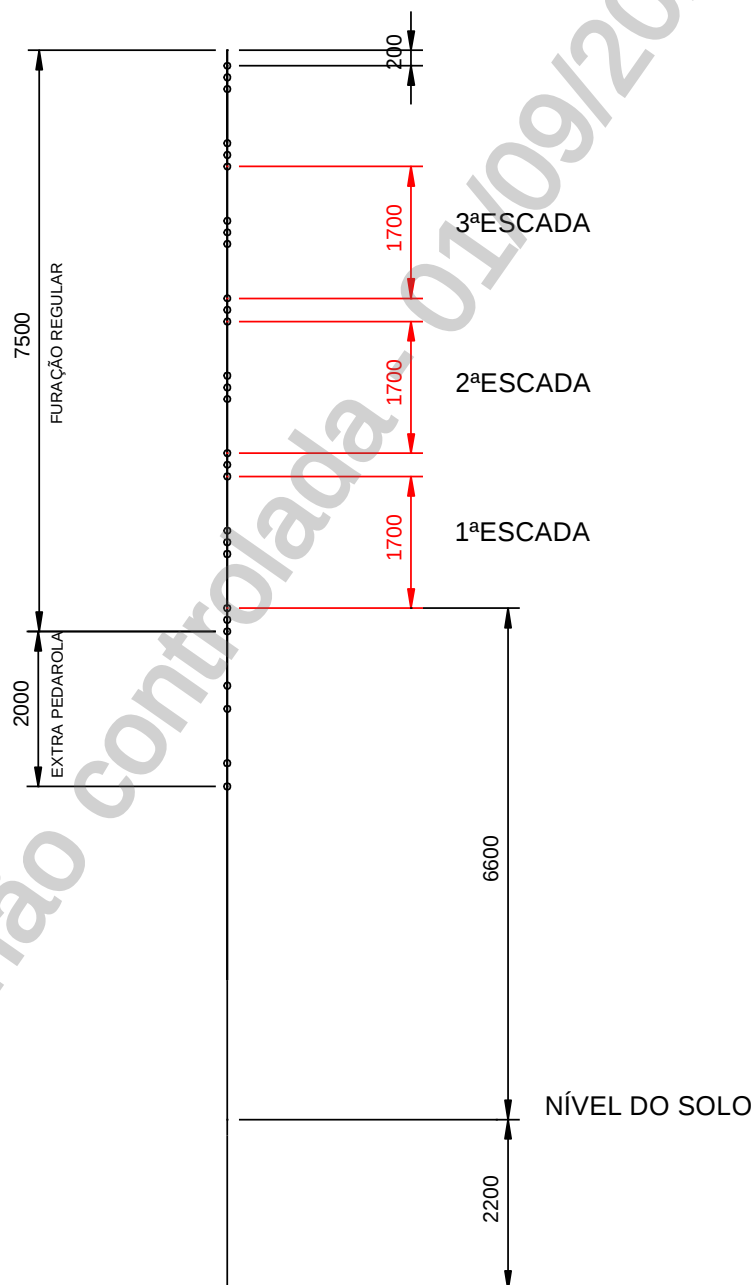
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 244/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 16 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 16 M FACE LISA/CIRCULAR

04 ESCADAS (4X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 4,6 m



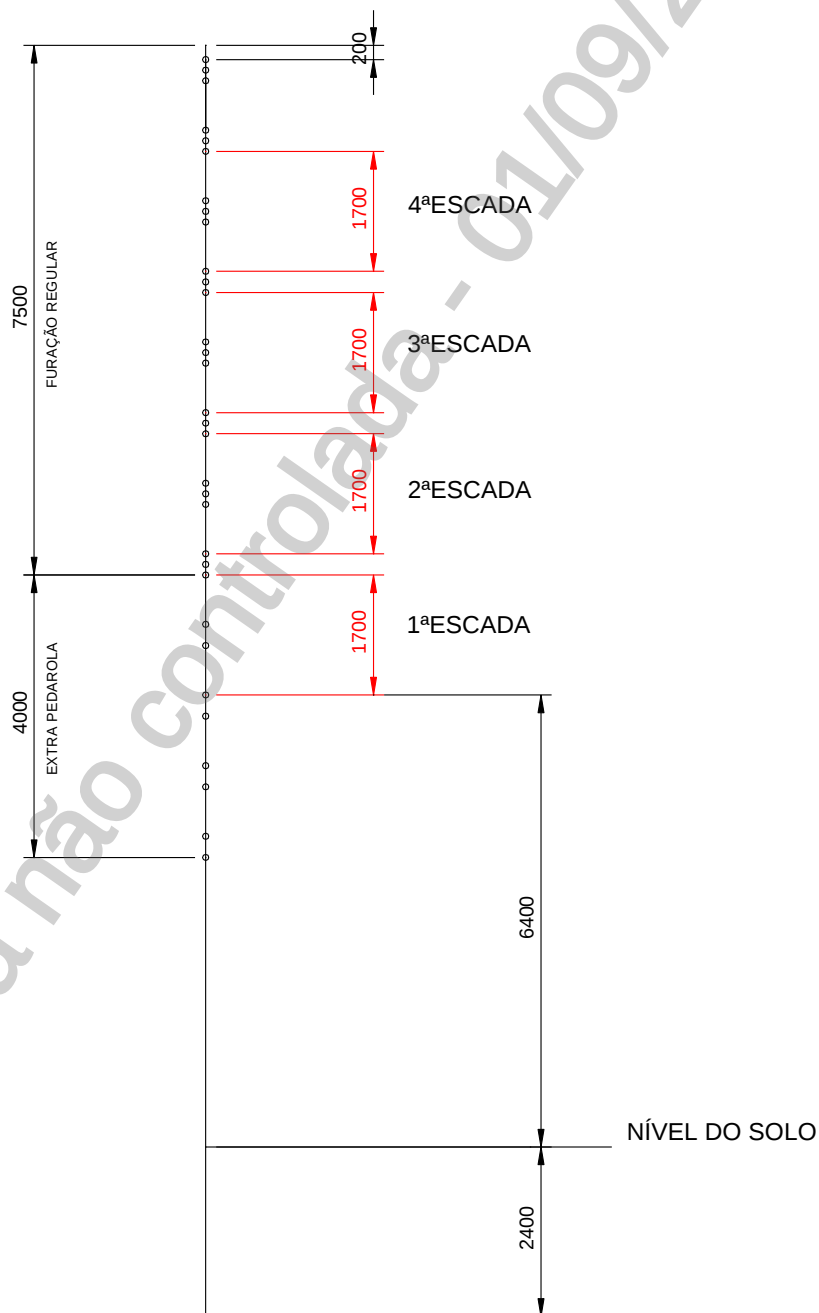
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 245/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 18 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 18 M FACE LISA/CIRCULAR

04 ESCADAS (4X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,4 m



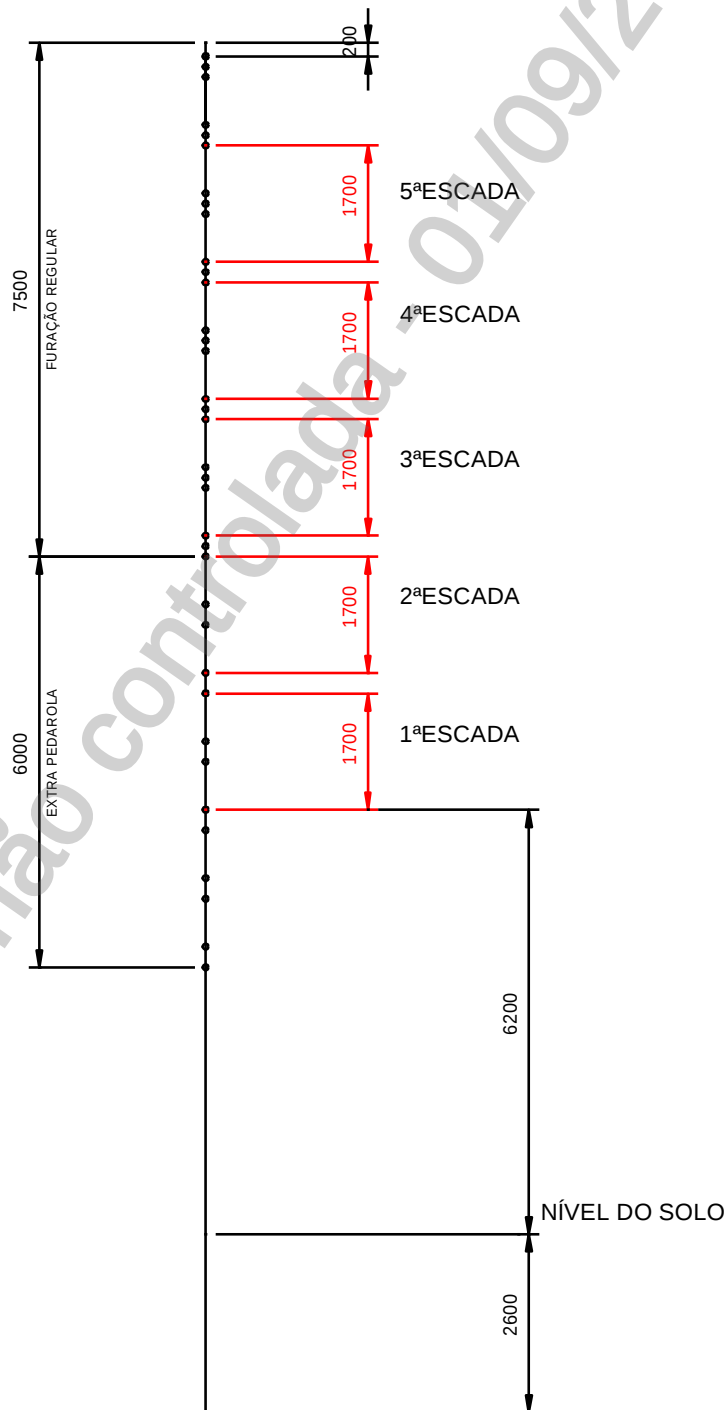
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 246/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 20 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 20 M FACE LISA/CIRCULAR

05 ESCADAS (5X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,2 m



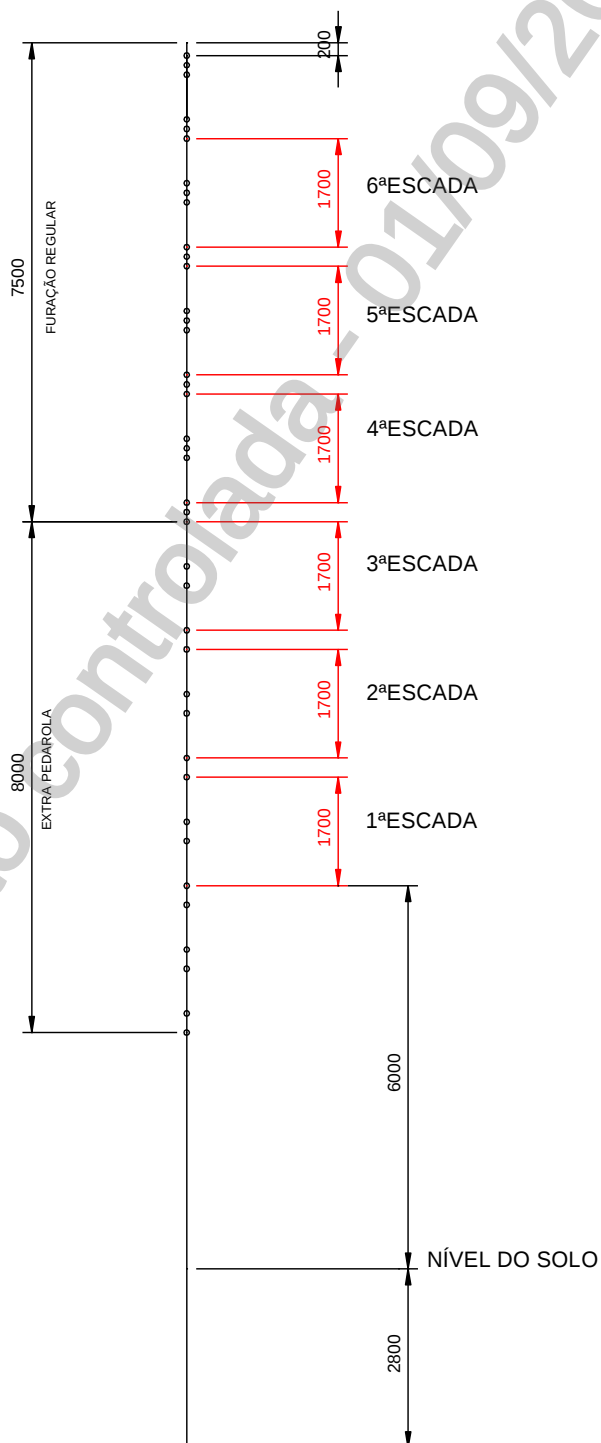
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 247/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 22 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 22 M FACE LISA/CIRCULAR

06 ESCADAS (6X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,0 m



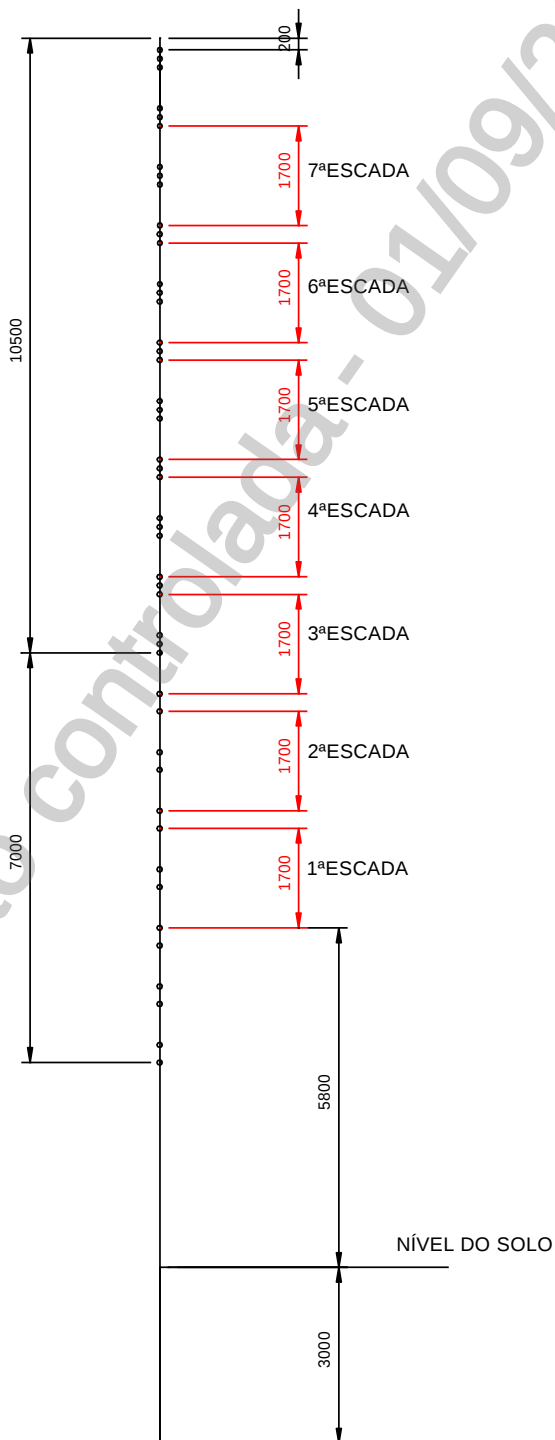
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 248/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 24 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 24 M FACE LISA/CIRCULAR

07 ESCADAS (7X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,8 m



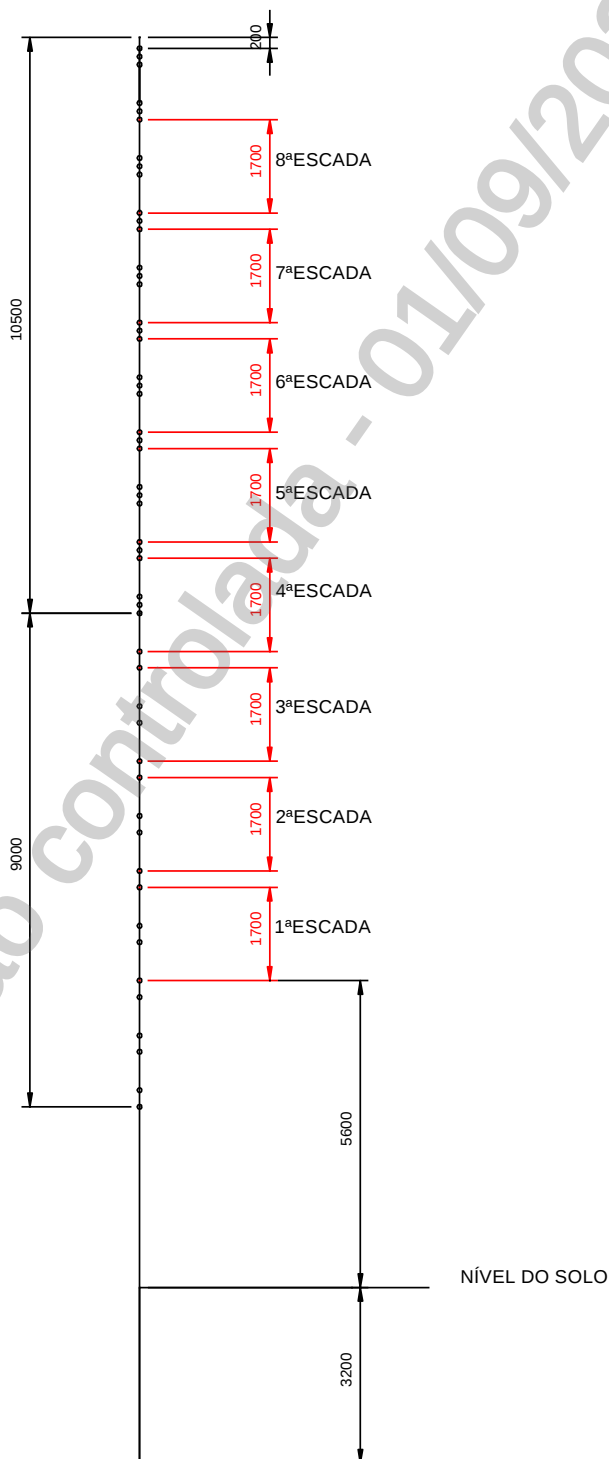
	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 249/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 26 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 26 M FACE LISA/CIRCULAR

08 ESCADAS (8X1,7)

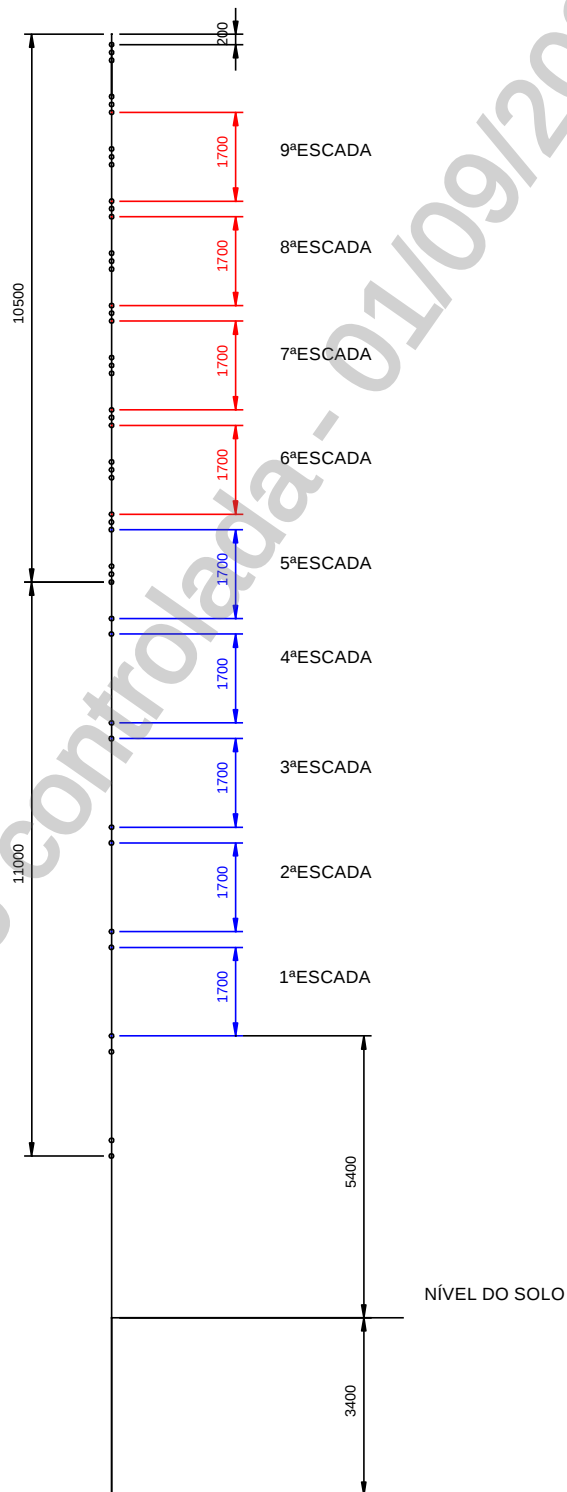
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,6 m



	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 250/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 28 METROS

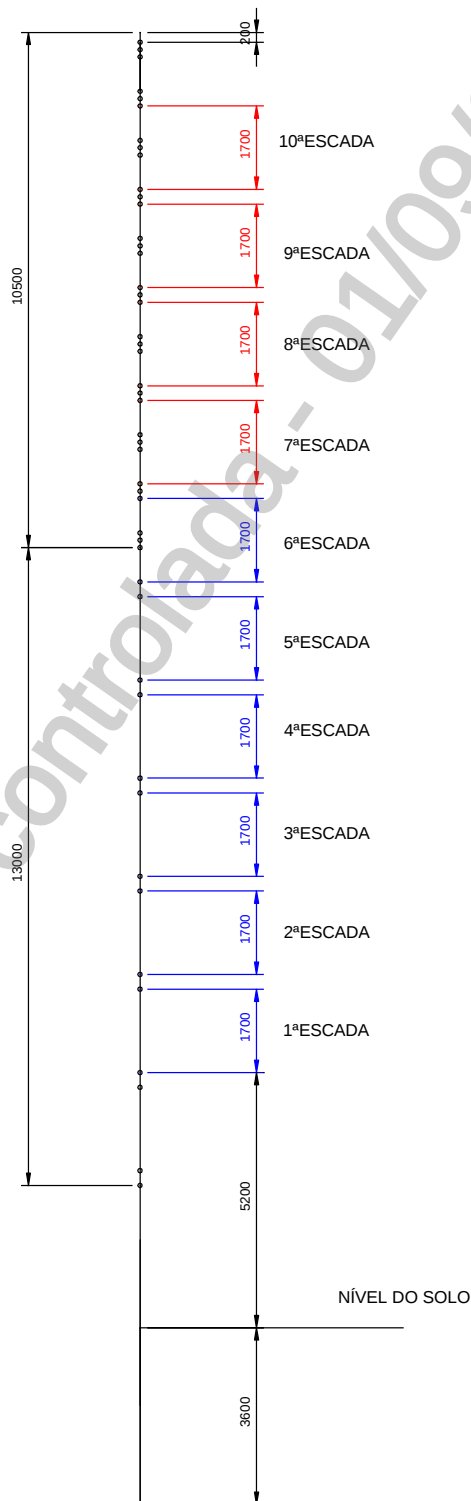
DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 28 M FACE LISA/CIRCULAR
09 ESCADAS (9X1,7)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,4 m



	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 251/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 30 METROS

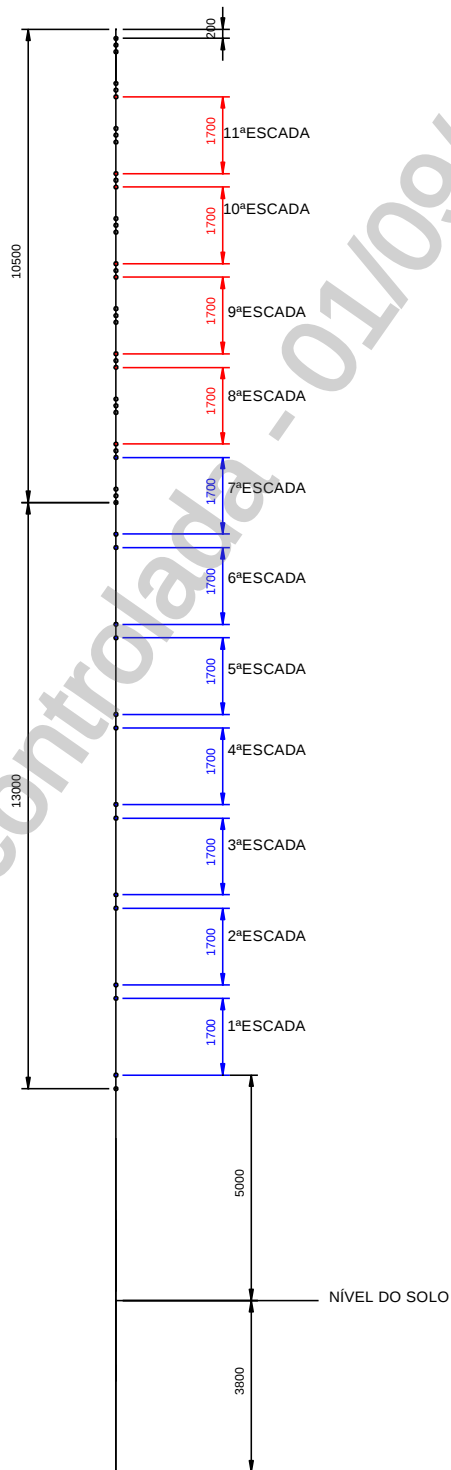
DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 30 M FACE LISA/CIRCULAR
 10 ESCADAS (10X1,7)
 DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,2 m



	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 252/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

POSTE DE 32 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 32 M FACE LISA/CIRCULAR
11 ESCADAS (11X1,7)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,0 m



	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 253/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

ANEXO XIV – CÁLCULO ILUSTRATIVO DA DISTÂNCIA VERTICAL DE SEGURANÇA

Distância de segurança para o regime de corrente nominal para locais acessíveis apenas a pedestres conforme a Tabela 5 da NBR 5422:2025.

O cálculo é ilustrativo, devendo o projeto ter o cálculo específico para cada condição, observando as condições indicadas na NBR 5422.

A distância vertical de segurança na temperatura típica nominal de projeto deve ser o maior dos valores:

$$(I) D_{Vtip,n} = P_{bV} + P_{stip} + P_{etip,n}$$

$$(II) D_{Vtip,n} = D_{Vlim,n} + 0,90$$

Onde:

$D_{Vtip,n}$ - Distância vertical de segurança típica nominal de projeto em metros (m).

P_{bV} - Parcela básica, conforme a Tabela 5 da NBR 5422:2024. Consideramos $P_{bV} = 4,5 \text{ m}$, locais acessíveis apenas a pedestres.

$D_{Vlim,n}$ - Distância vertical de segurança limite nominal, expressa em metros (m);

Cálculo do $D_{Vlim,n}$:

$$(III) D_{Vlim,n} = P_{bV} + P_{slim} + P_{elim} = 4,5 + 0,60 + 0,32709011 = 5,42709011 \Rightarrow D_{Vlim,n} = 5,42709011$$

Onde:

P_s - Parcela de segurança, estabelecida para as condições típica ($P_{stip} = 0,90 \text{ m}$) e limite ($P_{slim} = 0,60 \text{ m}$).

P_e - Parcela elétrica igual ao espaçamento para suportar uma sobretensão de frente lenta estabelecida para as condições típica $P_{etip,n}$, $P_{etip,s}$ e limite P_{elim} , conforme o item 7.2.5 da NBR 5422:2024.

$P_{etip,n}$ - Parcela elétrica típica. Da equação (IV), consideramos $P_{etip,n} = P_e = d_{ft,fl} = 0,35529173$, para $K_{cs} = 1,35$ (na condição típica).

P_{elim} - Parcela elétrica limite. Da equação (IV), consideramos $P_{elim} = P_e = d_{ft,fl} = 0,32709011$, para $K_{cs} = 1,25$ (na condição limite).

Logo, temos:

a) Na condição típica:

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 254/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

$$(I) D_{Vtip,n} = P_{bv} + P_{stip} + P_{etip,n} = 4,5 + 0,90 + 0,35529173 = 5,75529173 \Rightarrow D_{Vtip,n} = 5,75529173$$

b) Na condição limite:

$$(II) D_{Vtip,n} = D_{Vlim,n} + 0,90 = 5,42709011 + 0,90 = 6,32709011$$

Entre os valores das equações (I) e (II), concluímos que deve ser adotada a distância de **6,32 m**, por ser o maior entre os valores.

Conforme o item 7.2.5 da NBR 5422:2024, temos:

A parcela elétrica P_e corresponde a um determinado espaçamento, nas condições típica e limite, deve ser calculada conforme a equação (IV), sendo a $P_e = d_{ft,fl}$, Logo temos:

$$(IV) d_{ft,fl} = 2,174 * \left[\exp \left(\frac{K_{cs} * \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} * U_s * F_{sfl}}{1080 * k_{afl} * k_{zfl} * k_g} \right) - 1 \right]$$

Onde:

K_{cs} – Fator de coordenação estatístico, conforme a Tabela 6 da NBR 5422: 2024, na condição típica $K_{cs} = 1,35$ e na condição limite $K_{cs} = 1,25$.

U_s – Tensão nominal eficaz em kV, no caso deste normativo consideramos **69 kV**

F_{sfl} – Fator de sobretensão de frente lenta, no caso deste normativo, consideramos igual a **3**, para 69 kV, conforme a Tabela 14 da NBR 5422: 2024.

k_{afl} – Fator de correção das condições atmosféricas para sobretensão de frente lenta. Da equação (V), consideramos $k_{afl} = 1,02978165$.

k_{zfl} – Fator de desvio de frente lenta. Da equação (XI), consideramos $k_{zfl} = 0,922$.

k_g – Fator de espaçamento fase

– terra, calculados conforme o Anexo C da NBR 5422: 2024. Da tabela 5 da NBR 5422: 2024, consideramos $k_g = 1,47$, para locais acessíveis apenas a pedestres.

Logo, temos:

a) Na condição típica para $K_{cs} = 1,35$:

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 255/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

$$\begin{aligned}
 (III) d_{ft,fl} &= 2,174 * \left[\exp \left(\frac{K_{cs} * \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} * U_s * F_{sfl}}{1080 * k_{afl} * k_{zfl} * k_g} \right) - 1 \right] \\
 &= 2,174 * \left[\exp \left(\frac{1,35 * \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} * 69 * 3}{1080 * 1,02978165 * 0,922 * 1,47} \right) - 1 \right] = 0,597335 \Rightarrow d_{ft,fl} = 0,35529173.
 \end{aligned}$$

b) na condição limite para $K_{cs} = 1,25$:

$$\begin{aligned}
 (IV) d_{ft,fl} &= 2,174 * \left[\exp \left(\frac{K_{cs} * \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} * U_s * F_{sfl}}{1080 * k_{afl} * k_{zfl} * k_g} \right) - 1 \right] \\
 &= 2,174 * \left[\exp \left(\frac{1,25 * \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{3}} * 69 * 3}{1080 * 1,02978165 * 0,922 * 1,47} \right) - 1 \right] = 0,597335 \Rightarrow d_{ft,fl} = 0,32709011
 \end{aligned}$$

Cálculo do k_{afl} :

$$(V) k_{afl} = \delta^{m2} * H_c^{m2}$$

Onde:

$m2$ – Expoente para impulsos de frente lenta. Da equação(VI), consideramos
 $m2 = 0,23392$

δ – Densidade relativa do ar. Da equação (VIII), consideramos
 $\delta = 0,97176963$

H_c – Fator de umidade calculado em corrente alternada. Da equação (IX), consideramos
 $H_c = 1,166599413$

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 256/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

Logo, temos:

$$(V)k_{afl} = \delta^{m2} * H_c^{m2} = 0,97176963^{0,23392} * 1,166599413^{0,23392} = 1,02978165 \Rightarrow k_{afl} = 1,02978165$$

Cálculo do $m2$:

$$(VI)m2 = 1,25 * G_0 * (G_0 - 0,2)$$

Da equação (VII), consideramos $G_0 = 0,544$

Logo, temos:

$$(VI)m2 = 1,25 * G_0 * (G_0 - 0,2) = 1,25 * 0,544 * (0,544 - 0,2) = 0,23392 \Rightarrow m2 = 0,23392$$

Cálculo do G_0 :

$$(VII)G_0 = f(x) = \begin{cases} \frac{1080}{500 * d} * \ln(0,46 * d + 1) & d \leq 3,5 \text{ m} \\ \frac{3400}{500 * d + 4000} & d > 3,5 \text{ m} \end{cases}$$

Onde:

d – Distância no ar, expressa em metros(m). Neste cálculo foi considerada a distância no ar acima de 3,5 m, tomando como base a parcela básica P_{bv} de 4,5 m para travessia da linha em locais acessíveis apenas a pedestres, conforme a Tabela 6 da NBR 5422: 2024.

Logo, temos:

$$G_0 = \frac{3400}{500 * d + 4000} = \frac{3400}{500 * 4,5 + 400} = 0,544 \Rightarrow G_0 = 0,544$$

Cálculo do δ :

$$(VIII)\delta = \frac{p}{p_0} * \left(\frac{273 + t_0}{273 + t} \right)$$

Onde:

p – Pressão atmosférica local, expressa em hectopascals (hPa). Consideramos 1018 hPa referência Recife – PE.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 257/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

t – Temperatura do ar, expressa em graus Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Consideramos 30°C .

p_0 – Pressão atmosférica de referência, igual a 1013 hPa

t_0 – Temperatura de referência, igual a 20°C

Logo, temos:

$$(VIII)\delta = \frac{p}{p_0} * \left(\frac{273 + t_0}{273 + t} \right) = \frac{1013}{1013} * \left(\frac{273 + 20}{273 + 30} \right) = 0,97176963 \Rightarrow$$

$$\delta = 0,97176963$$

Cálculo do H_c :

$$(IX)H_c = \left(1 + 0,012 * \frac{H}{\delta} - 11 \right)$$

Onde:

H – é a média da umidade relativa do ar $\left(\frac{g}{m^3} \right)$ para a condição de tempo bom. Da equação (IX) consideramos $H = 24,1808201$.

Logo, temos:

$$(IX)H_c = 1 + 0,012 * \left(\frac{H}{\delta} - 11 \right) = 1 + 0,012 * \left(\frac{24,1808201}{0,97176963} - 11 \right) = 1,166599413 \Rightarrow H_c$$

$$= 1,166599413$$

Cálculo do H :

$$(X)H = \frac{6,11 * r * \exp\left(\frac{17,6 * t}{243 + t}\right)}{0,4615 * (273 + t)}$$

Onde:

t – temperatura do ar, expressa em grau Celsius ($^{\circ}\text{C}$). Consideramos a temperatura de 30°C

r – Umidade relativa do ar, expressa em porcentagem (%). Consideramos 80%.

Logo, temos:

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 72,5 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-008	
		REV.: 03	Nº PAG.: 258/258
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 22/07/2025	

$$(X)H = \frac{6,11 * r * \exp\left(\frac{17,6 * t}{243 + t}\right)}{0,4615 * (273 + t)} = \frac{6,11 * 80 * \exp\left(\frac{17,6 * 30}{243 + 30}\right)}{0,4615 * (273 + 30)} = 24,1808201 \Rightarrow H = 24,1808201$$

k_{zfl} – fator de desvio para frente lenta.

Cálculo do k_{zfl} :

$$(XI)k_{zfl} = 1 - 1,3 * Z_{fl}$$

Onde:

Z_{fl}

– Coeficiente de variação da distribuição de probabilidades da suportabilidade da distância em ar considerada, para sobretensões de frente lenta, cujo valor pode ser considerado igual a 0,06.

Logo, temos:

$$(XI)k_{zfl} = 1 - 1,3 * Z_{fl} = 1 - 1,3 * 0,06 = 0,922 \Rightarrow k_{zfl} = 0,922$$