

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 1/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

SUMÁRIO


1.	CONTROLE DE ALTERAÇÕES	5
2.	DOCUMENTOS ANTECESSORES	5
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)	6
6.3.	ATERRAMENTO.....	6
6.4.	COMUNIDADES INDÍGENAS.....	6
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.	COEFICIENTE DE FLAMBAGEM.....	7
6.11.	COEFICIENTE DE PONDERAÇÃO.....	7
6.12.	CONE DE APROXIMAÇÃO	7
6.13.	DEFENSAS.....	7
6.14.	DISTRIBUIDORA.....	7
6.15.	DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA	7
6.16.	ESFERA DE SINALIZAÇÃO	7
6.17.	ESTRUTURAS.....	7
6.18.	ESTRUTURA DE ANCORAGEM PARCIAL	8
6.19.	ESTRUTURA DE ANCORAGEM TOTAL	8
6.20.	ESTRUTURA DE SUSPENSÃO	8
6.21.	ESTRUTURA PARA ÂNGULO OU DESVIO	8
6.22.	ESTRUTURA PARA TRANSPOSIÇÃO OU ROTAÇÃO DE FASES	8
6.23.	ESTRUTURA PARA DERIVAÇÃO	8
6.24.	FAIXA PARALELA	9

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 2/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	


6.25.	FAIXA DE SERVIDÃO	9
6.26.	LINHA AÉREA	9
6.27.	LINHA DE SUBTRANSMISSÃO	9
6.28.	MAPAS DE ESTUDOS DE VENTO E TEMPERATURAS	9
6.29.	PLANO BÁSICO DE PROTEÇÃO AO VOO	9
6.30.	POSTES	9
6.31.	TALUDE	9
6.32.	TRAVESSIA	10
6.33.	ZONA DE AGRESSIVIDADE INDUSTRIAL.....	10
6.34.	ZONA DE AGRESSIVIDADE SALINA	10
7.	CONDIÇÕES GERAIS.....	10
7.1.	CONFIGURAÇÕES BÁSICAS.....	10
8.	ESTUDOS E DEFINIÇÃO DO PROJETO - TRAÇADO	11
8.1.	ESTUDO	11
8.2.	PROJETO	12
9.	REFERÊNCIAS.....	31
10.	ANEXOS	34
	ANEXO I – ALGORITMO DE FORMAÇÃO DA NOMENCLATURA DAS ESTRUTURAS	35
	ANEXO II – ESTRUTURAS PADRONIZADAS DAS DISTRIBUIDORAS PARA LINHA RURAL E URBANA	36
	ANEXO III – ESTAIS.....	147
	ANEXO IV – ATERRAMENTO DE CERCAS E PORTEIRAS.....	159
	ANEXO V – POSTES	164
	ANEXO VI – DEFENSAS.....	166
	ANEXO VII – DETALHE DAS ALTURAS DOS COMPONENTES	177
	ANEXO VIII – MONTAGEM ISOLADORES 02 CABOS POR FASE	187
	ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE – ESCADA DE 1700 MM	189
	ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE – ESCADA DE 2500 MM	190
	ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE – MONTAGEM ILUSTRATIVA.....	191
	ANEXO IX- INSTALAÇÃO OLHAL PARAFUSO PARA ESCADA	192
	ANEXO X- ACESSIBILIDADE	193
	ANEXO XI- NUMERAÇÃO DAS ESTRUTURAS	194

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 3/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

ANEXO XII- QUADROS.....	195
QUADRO 1 – POSTES PARA ÁREAS URBANAS.....	195
QUADRO 2 – ALTURA ÚTIL DAS ESTRUTURAS URBANAS.....	195
QUADRO 3 – POSTES PARA ÁREAS RURAIS	196
QUADRO 4 – ALTURA ÚTIL DAS ESTRUTURAS RURAIS	196
QUADRO 5 – GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO	197
QUADRO 6 – GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO	197
QUADRO 7 – GRAMPO DE SUSPENSÃO TRIARTICULADO	197
QUADRO 8 – GRAMPO DE SUSPENSÃO PREFORMADO.....	197
QUADRO 9 – GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA	197
QUADRO 10 – GRAMPO DE SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES.....	198
QUADRO 11 – GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	198
QUADRO 12 – GRAMPO DE SUSPENSÃO COSMOS	198
QUADRO 13 - ESPAÇADOR PARA 02 CABOS CAL POR FASE	198
QUADRO 14 - ALÇAS PRÉ-FORMADAS.....	198
QUADRO 15 – PARAFUSO CABEÇA QUADRADA.....	199
QUADRO 16 – PARAFUSO OLHAL.....	199
QUADRO 17 – CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO CUNHA (*).....	200
QUADRO 18 – CRUZETA DE CONCRETO ARMADO 5.400 MM	200
QUADRO 19– CRUZETA DE CONCRETO ARMADO 10.500 MM	200
QUADRO 20 - VIGA DE CONCRETO ARMADO TIPO VSH 5.630 MM.....	200
QUADRO 21 – ANEL CONCRETO ARMADO ACTC	201
QUADRO 22 - ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACT	201
QUADRO 23 - ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH.....	201
QUADRO 24 - ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC.....	202
QUADRO 25 – CABOS PADRONIZADOS	202
QUADRO 26 - MATERIAIS PADRONIZADOS PARA CABO OPGW	202
QUADRO 27 – TUBOS PADRONIZADOS PARA FUNDAÇÕES	203
QUADRO 28 – BALANCIM	203
QUADRO 29 – EMENDAS.....	203
QUADRO 30 – PARA-RAIOS DE LINHA.....	203
QUADRO 31 – SINALIZAÇÃO DE LINHA	203

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 4/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

QUADRO 32 – SINALIZAÇÃO DE ESTAI	204
QUADRO 33 - PROTETOR ANTI PÁSSAROS	204
QUADRO 34 – QUANTIDADE DE ESCADAS PARA ESCALADA, PARAFUSOS E ARRUELAS EM FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR.....	205
QUADRO 35 - QUANTIDADE DE ESCADAS PARA ESCALADA EM FUNÇÃO DA ALTURA DOS POSTES CIRCULARES.....	206
QUADRO 36 - QUANTIDADE DE ESCADAS PARA ESCALADA, PARAFUSOS E ARRUELAS EM FUNÇÃO DO POSTE FACE LISA.....	206
QUADRO 37 - QUANTIDADE DE ESCADAS PARA ESCALADA EM FUNÇÃO DA ALTURA DOS POSTES DT FACE LISA.....	207
QUADRO 38 – QUANTIDADE DE ESCADAS PARA ESCALADA, PARAFUSOS E ARRUELAS EM FUNÇÃO DO POSTE, FACE GAVETA.....	207
QUADRO 39 - QUANTIDADE DE ESCADAS PARA ESCALADA EM FUNÇÃO DA ALTURA DOS POSTES DT FACE GAVETA.....	208
QUADRO 40 – ESCADAS PARA ESCALADA PADRONIZADAS	208
QUADRO 41 – ISOLADORES LINE POST	208
QUADRO 42 – BASES PARA LINE POST	208
QUADRO 43 – ISOLADORES BASTÃO.....	208
QUADRO 44 – CORDOALHAS	208
QUADRO 45 – EQUIVALÊNCIA ENTRE ESTRUTURAS PADRÃO UNIFICADO E ANTIGO PADRÃO LOCAL.....	209
ANEXO XIII – DIAGRAMAS DE INSTALAÇÃO DAS ESCADAS EM FUNÇÃO DO POSTE.....	210

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 5/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

1. CONTROLE DE ALTERAÇÕES

Revisão	Data	Alterações em relação à versão anterior
00	27/09/2022	Emissão do documento.

2. DOCUMENTOS ANTECESSORES

Este documento substitui os seguintes documentos:

Documento	Rev.	Descrição	Substituição	Distribuidora
	00		Total	Neoenergia Coelba, Neoenergia Pernambuco, Neoenergia Cosern, Neoenergia Elektro e Neoenergia Brasília

3. OBJETIVO

Estabelecer os critérios para elaboração dos projetos de linhas de subtransmissão em 138 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

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 6/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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.

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 utilizados para captação de descargas elétricas.

6.9. Coeficiente de carregamento residual estático

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 7/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

6.10. Coeficiente de Flambagem

É o valor da carga F que provoca o fenômeno da mudança do estado de equilíbrio estável para o instável, ou seja, esse índice consiste basicamente em uma medida mecânica que permite determinar a facilidade que uma barra comprimida da treliça tem de se encurvar.

6.11. Coeficiente de Ponderação

É o estado em que as deformações ultrapassam os limites máximos definidos por normas e aceitáveis para a utilização normal da estrutura. O valor do coeficiente de ponderação, de cargas permanentes de mesma origem, num dado carregamento, deve ser o mesmo ao longo de toda estrutura.

6.12. 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.

6.13. 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.

6.14. 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), São Paulo e Mato Grosso do Sul (Neoenergia Elektro) e Brasília (Neoenergia Brasília).


6.15. 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.

6.16. 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. São instalados em cabos aéreos com espaçamento máximo de 30 m entre si.

6.17. Estruturas

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 8/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

6.18. 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.

6.19. 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.

6.20. 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.

6.21. Estrutura para ângulo ou desvio


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.

6.22. 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.

6.23. Estrutura para derivação

Estruturas utilizadas para seccionamento das linhas e alimentação de ramais.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 9/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

6.24. 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.

6.25. 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.

6.26. 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.

6.27. 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.

6.28. 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.

6.29. Plano Básico de Proteção ao Voo


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

6.30. 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

6.31. Talude

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

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 10/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

6.32.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.

6.33.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.

6.34.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. 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.

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

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 11/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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 conseqüente 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 torres 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;
- 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:

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 12/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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.


8.1.13. Deve ser assegurado o distanciamento de Áreas de Proteção Permanente (APPs) e de regiões com fragmentos de vegetação nativa. A faixa de servidão, inclusive, precisa estar afastada de, no mínimo, 10 km de raio, a partir do eixo da linha, das comunidades indígenas e quilombolas.

8.2. Projeto

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

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 13/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

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.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 14/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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.

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. As estruturas “RS-LT-PR-1-1, RS-LT-PR-2-1” devem ser montadas com as cruzetas e braço no lado do poste que estiver voltado para a fonte supridora de energia elétrica na configuração normal.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 15/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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.

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

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 16/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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. 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.


8.2.17.3. A cruzeta CTH do Quadro 19– **Cruzeta de Concreto Armado 10.500 mm** do ANEXO XII- QUADROS, é limitada para uso até o cabo LINNET.

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

Tabela 02 – Características Básicas (*)

Tipo do cabo	Formação	Sessão (mm ²)	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	26x3,97+7x3,09	374,70	25,16	1301,25	11340	0,1075	887

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 17/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

Tipo do cabo	Formação	Sessão (mm ²)	Diâm. (mm)	Massa (kg/km)	Carga de Ruptura (daN)	Resist. 75 °C-60 Hz (Ω/km)	Corrente(A) a 75°C
(GROSBEAK)							
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
4/0 AWG CAA (PENGUIN) (**)	6x4,77+1x4,77	125,09	14,31	434,68	3819	0,3797	408
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.

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

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 que as emendas não sejam instaladas a menos de 50 metros do grampeamento de ancoragem.

8.2.17.10. 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.

8.2.17.11. 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 vento e das características da região onde a linha vier a ser implantada, deve-se instalar amortecedores de vibração nos condutores com base no memorial de cálculo para sua aplicação.

8.2.17.12. 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

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 18/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

8.2.18.1. Para as linhas rurais, a faixa de servidão deve ser variável, calculada conforme NBR 5422, porém com faixa mínima de 30 m (15 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 arvores de grande porte, deve ser constituída uma faixa paralela adicional a faixa de servidão com largura de 60 m (30 m para cada lado do eixo) para linhas de subtransmissão de 138 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 NBR5422, os critérios a serem observados para a convivência da linha de subtransmissão com obstáculos e com a execução de atividades por terceiros na faixa de passagem e no seu entorno.

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.


8.2.19. Edificações não permitidas

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 19/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

8.2.19.1. 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 aerodelismo 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.

8.2.20. Estruturas em postes padronizadas 138 kV

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 20/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

8.2.20.2. As estruturas padronizadas para áreas rurais são RS-LV-PR-1-1, RS-LT-PR-1-1, RS-LT-PR-2-1, RS-MV-PR-1, RS-LH2-PR-1, RS-MH3-PR-1, RA-LH3-PR-1-1, RA-PH2-PR-1, RA-MV-PR-1-1, RA-MH2-PR-1, RA-MH3-PR-1, RA-GH3-PR-1, RA-GH3-I-PR-1, RA-GV-PR-1, RA-GV-I-PR-1, 2RA-MV2-PR-1-1, 2RS-LV-PR-1-1, 2RS-LV-PR-2-1, 2RA-LV-PR-1 e RA-PT-PR-1. Todas devem ser instaladas com cabo para-raios e seguir o critério do item 6.2.31.21.

8.2.20.3. As estruturas urbanas padronizadas compactas tipo US-LV-PR-1, UA-MV-PR-1, UA-GV-PR-1, UA-DV-PR-1, US-LT-PR-1, 2US-LV-PR-1, 2US-L2V-PR-1, 2UA-M2V-PR-1, 2UA-GV2-PR-1 e 2UA-MV2-PR-1, 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 6.2.31.21.

8.2.20.4. As estruturas urbanas triangulares tipo UA-PT-PR-1, UA-GT-PR-1 e vertical tipo 2UA-PV-PR-1 devem ser utilizadas para amarrações, ângulos e grandes vãos. Todas devem ser instaladas com cabo para-raios e seguir o critério do item 6.2.31.21.

8.2.20.5. O atendimento a NR 35 deve ser através de veículo com cesta e escada para escalada e conforme o ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE – ESCADA DE 1700 MM, Quadro 40 do ANEXO XII- QUADROS e diagramas do ANEXO XIII – DIAGRAMAS DE INSTALAÇÃO DAS ESCADAS EM FUNÇÃO DO POSTE


8.2.20.6. Por motivos de segurança, a estrutura UA-GT-PR-1 (figuras 33a e 33b), não deve ser instalada escada para escalada.

8.2.20.7. Por motivos de segurança, as estruturas RA-PT-PR-1 (figuras 20a, 20b e 20c) e UA-PT-PR-1 (figuras 32a, 32b e 32c) não deve ser instalada escada para escalada acima do nível da cruzeta.

8.2.20.8. Por motivos de segurança, as estruturas RS-LV-PR-1-1 (figura 01), RS-MV-PR-1 (figura 04), US-LV-PR-1 (figura 21) e 2US-L2V-PR-1 (figura 27), 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.

8.2.20.9. A estrutura rural triangular RS-LT-PR-1-1 é estrutura especial para aplicação em grandes vãos.

8.2.20.10. Devido ao distanciamento entre fases e altura cabo solo, as estruturas 2US-L2V-PR-1 e 2UA-M2V-PR-1, apenas os postes circulares de 28, 30 e 32 m, 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.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 21/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

8.2.20.12.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

8.2.21. Isoladores

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

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

8.2.21.3.Os isoladores e bases padronizadas estão indicados nos Quadros 41, 42 e 43 do ANEXO XII- QUADROS.

8.2.22. Distâncias de Segurança

8.2.22.1.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.

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

8.2.22.3.As distâncias mínimas de segurança, devem obedecer a norma NBR 5422, inclusive valores e parâmetros estabelecidos na Tabela 04.

Tabela 04 – Características Básicas

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 22/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

Obstáculos Atravessados pela Linha ou que dela se aproxime	Distância Básica (m)	Secção de Referência NBR 5422:1985	Distância para 69 kV	Distância para 138 kV
Locais acessíveis apenas a pedestres:	6,00	-	6,00	6,40
Locais onde circulam máquinas agrícolas:	6,50	-	6,50	6,90
Rodovias, ruas e avenidas:	8,00	-	8,00	8,40
Ferrovias não eletrificadas:	9,00	-	9,00	9,40
Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação:	12,00	-	12,00	12,40
Suporte de linha pertencente à ferrovia:	4,00	-	4,00	4,40
Águas navegáveis:	H*+2,0	10.3.1.4	calcular	calcular
Águas não navegáveis:	6,00	-	6,00	6,40
Linhas de energia elétrica	1,20	10.3.1.5	calcular	calcular
Linhas de telecomunicação:	1,80	-	1,80	2,20
Telhados e terraços:	4,00	10.3.1.6	calcular	calcular
Paredes:	3,00	10.3.1.7	calcular	calcular
Instalações transportadoras:	3,00	-		3,40
Tráfego de veículos rodoviários e ferroviários:	3,00	10.3.1.8	calcular	calcular

Notas:

1.H* corresponde à altura, em metros, do maior mastro e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada, levando-se em conta o nível máximo de cheia ocorrida nos últimos 10 anos.

8.2.23.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.

8.2.24.Travessias

8.2.24.1.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.

8.2.24.2.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.

8.2.24.3.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:

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 23/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

- 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°.

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

8.2.25. Cabo com Fibra Ótica

8.2.25.1. 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.

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

8.2.26. Defensas


8.2.26.1. 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.

8.2.26.2. 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 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.

8.2.26.3. 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.

8.2.26.4. 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.

8.2.26.5. 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).

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 24/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

8.2.27. Escada para escalada

8.2.27.1. Nas áreas rurais e urbanas, a altura de instalação da primeira escada para escalada varia conforme altura do poste indicada nos Quadros 35, 37 e 39 do ANEXO XII- QUADROS e os materiais necessários para instalação devem ser conforme o ANEXO IX- INSTALAÇÃO OLHAL PARAFUSO PARA ESCADA e os Quadros 34, 37, 38 e 40 do ANEXO XII- QUADROS.

8.2.27.2. As escadas para escalada padronizadas conforme o Quadro 40 do ANEXO XII.

8.2.28. Aterramento

8.2.28.1. 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.

8.2.28.2. 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 metálicas e durante o comissionamento os valores medidos devem ser disponibilizados para os órgãos de manutenção.

8.2.28.3. 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 metálicas devem ser aterradas, visando que as tensões de passo e toque se situem dentro dos valores admissíveis.


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

8.2.28.5. 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.

8.2.28.6. 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.

8.2.28.7. 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.

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

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 25/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

8.2.28.9.O cabo contrapeso deve ser conectado aos pontos de fixação das ferragens dos isoladores, conectores e cabos para-raios

8.2.28.10.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.

8.2.29.Medições dos Campos Elétricos e Magnéticos

Em linhas de subtransmissão com tensão igual a 138 kV, adotando a RESOLUÇÃO NORMATIVA ANEEL Nº 915 devem ser realizados os cálculos ou as medições dos campos elétricos e magnéticos e que atendam ao seguinte:

a)O Campo Elétrico a 1,5 m do solo no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou igual a 4,16kV/m;

b)O Campo Magnético no limite da faixa de servidão deve ser inferior ou igual a 67A/m, equivalente à indução eletromagnética de 83,3 µT na condição de operação da linha em regime de curta duração.

8.2.30.Seccionamento e Aterramento de Cercas

8.2.30.1.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.

8.2.30.2.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.


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

8.2.30.4.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.

8.2.30.5.O aterramento e seccionamento das cercas nas condições citadas no item 6.2.30.1 devem ser realizados após a fase de lançamento dos condutores.

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

8.2.31.Sinalização das Linhas

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 26/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

8.2.31.2. Para sinalização de em linhas elétricas, cabos suspensos ou objetos de configuração semelhante, com a finalidade de reduzir os perigos para as aeronaves, devem ser utilizadas esfera de sinalização.

8.2.31.3. 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.

8.2.31.4. 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.

8.2.31.5. 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.

8.2.31.6. 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.


8.2.31.7. 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.

8.2.31.8. 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).

8.2.31.9. 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).

8.2.31.10. 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.

8.2.31.11. 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.

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 27/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

8.2.31.12.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 vôo visual, desde que solicitado pelo Comando Aéreo Regional – COMAR, mediante consulta prévia. A sinalização é feita através de pintura conforme a ABNT NBR 9541.

8.2.31.13.Todo segmento de cabo mais elevado (à temperatura mínima de projeto sem vento) que se situar a uma altura igual ou superior a 150 m do solo ou da água deve ser sinalizado por esferas, com um mínimo de três.

8.2.31.14.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.

8.2.31.15.Sinalização dos estais

8.2.31.15.1.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.


8.2.31.15.2.O sinalizador para estai padronizado está relacionado no Quadro 32 do ANEXO XII-QUADROS.

8.2.31.16.Numeração das estruturas

As estruturas das linhas devem ser numeradas de acordo com ANEXO XI- NUMERAÇÃO DAS ESTRUTURAS 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.

8.2.31.17.Fundações

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 28/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

8.2.31.17.2. 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.

8.2.31.17.3. Devem ser seguidas as descrições do item 7.3 da NBR 5422:1985.

8.2.31.17.4. Devem ser utilizados os tubos padronizados constantes no

8.2.31.17.5. Quadro 27 – Tubos Padronizados para Fundações do ANEXO XII- QUADROS

8.2.31.17.6. 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.

8.2.31.18. 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).

8.2.31.19. Aspectos Ambientais

8.2.31.19.1. 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 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 29/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

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

8.2.31.19.4. 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.

8.2.31.20. Acessibilidade Linhas Urbanas

8.2.31.20.1. 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.a da NBR 9050:2020 e o ANEXO X- ACESSIBILIDADE.

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

8.2.31.21. Blindagem contra Descargas Atmosféricas

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


8.2.31.21.2. Deverá ser apresentado memorial de desempenho da Linha frente a descargas atmosféricas para análise e aprovação, contendo:

- a) Frequência de interrupção da linha, prevendo a quantidade de desligamentos/100 km/ano;
- b) Dados climatológicos utilizados;
- c) Método de cálculo utilizado.

8.2.31.21.3. 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.

8.2.31.21.4. 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 – **Grampo de suspensão triarticulado** do ANEXO XII- QUADROS.

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

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 30/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

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

8.2.31.21.7. Poderão ser utilizados seções de cabos para raios superiores a cordoalha de aço de 7,9 mm desde que os níveis de curto-circuito na região sejam superiores a suportabilidade da cordoalha.

8.2.31.21.8. Podem ser utilizados cabos OPGW em substituição a cordoalha como cabo para-raios.

8.2.31.22. Derivações

8.2.31.22.1. 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.


8.2.31.22.2. Evitar conexões em cabo tensionado

8.2.31.22.3. Devem ser preferencialmente utilizadas estruturas com chave seccionadora conforme o ANEXO II – ESTRUTURAS PADRONIZADAS DAS DISTRIBUIDORAS PARA LINHA RURAL E URBANA

8.2.31.23. 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 a acidentes especiais;

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 31/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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;

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

8.2.31.24. Postes Padronizados

8.2.31.24.1. 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 **QUADRO 1 – Postes para Áreas Urbanas** e **Quadro 3 – Postes para áreas rurais** do ANEXO XII- QUADROS.

8.2.31.24.2. 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.


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

8.2.31.24.4. 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 Transmissão de Energia Elétrica. |
| 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 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 32/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

- 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 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 33/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	


- 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

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 34/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

(OPGW) e Caixa de Emenda para Linhas de Subtransmissão.


- 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 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 35/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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
6º CAMPO	DISPOSIÇÃO DAS FASES	DERIVAÇÃO	D
		HORIZONTAL	H
		VERTICAL	V
7º CAMPO	QUANTIDADE DE POSTES	TRIANGULAR	T
		UM	VAZIO
		DOIS	2
8º CAMPO	POSIÇÃO DO POSTE	TRÊS	3
		FACE LISA DT	VAZIO
9º CAMPO	PARA-RAIOS	BISSETRIZ	- I
		COM PR	- PR
10º CAMPO	A PARTIR DA 2ª VERSÃO	SEM PR	VAZIO
		1ª VERSÃO	VAZIO
		2ª VERSÃO	1
11º CAMPO	72,5 kV		VAZIO
	145 kV		1

 NEOENERGIA	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 36/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

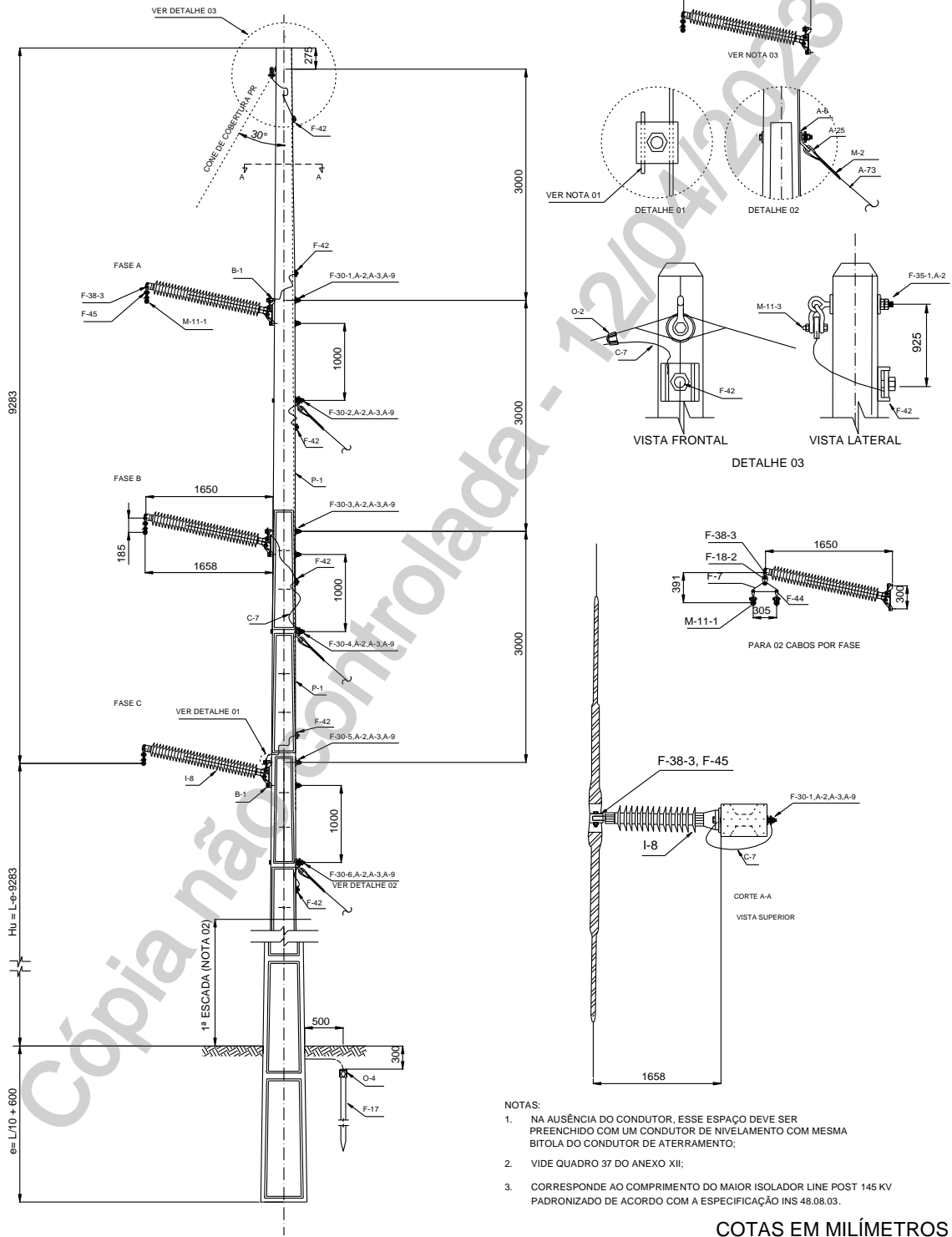
Cópia não controlada - 12/04/2023

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 37/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

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

FIGURA 01



VERSÃO: 1	DATA: 10/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



TÍTULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

39/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

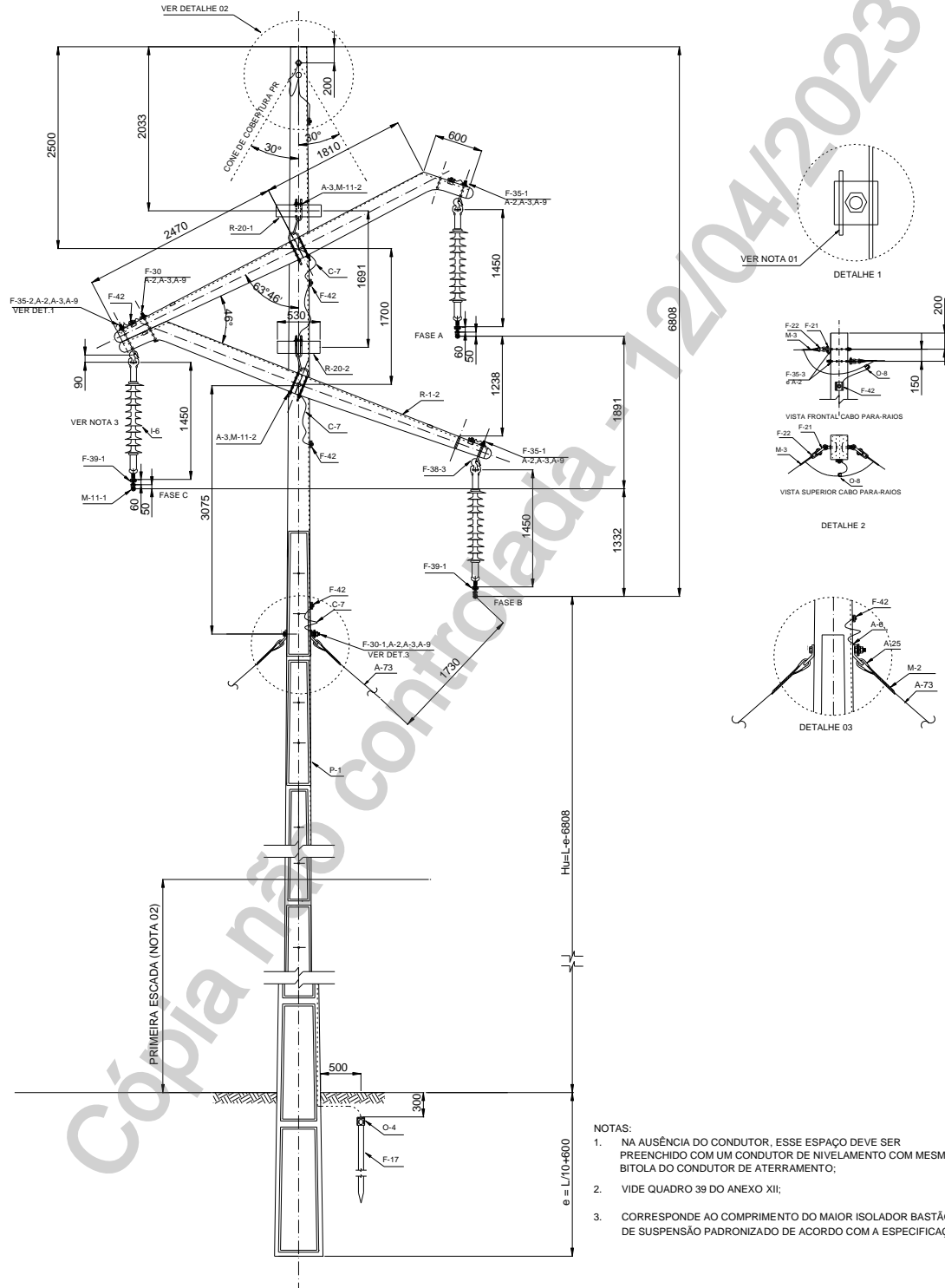
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00 (NOTA 2)	pç	07		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	5,2		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	03		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03		
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	03		
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06		
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	03	Nível Poluição	
B-1	3438022	22095058	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	03	Poste	
M-11-1	Quadro 10		GRAMPO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	03	Condutor	
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01		
O-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01		
O-4	2414034	32095095	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		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	03		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	03		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	06		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	06		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
B-3	B-6	B-9					
F-30-1	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	500	600
F-30-2	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	450	500	600
F-30-3	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	700
F-30-4	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	500	600	700
F-30-5	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	700	750
F-30-6	Quadro15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	600	700	800
F-35-1	Quadro16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	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 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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII- QUADROS E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, face oposta ao line post, ver diagrama no ANEXO XIII.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 02



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 39 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE SUSPENSÃO PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

VERSÃO: 1	DATA: 16/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RS-LT-PR-1
Utilizada em suspensão, alinhamento disposição triangular com cabo para-raios, 1 poste, com grampo cosmos



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

41/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

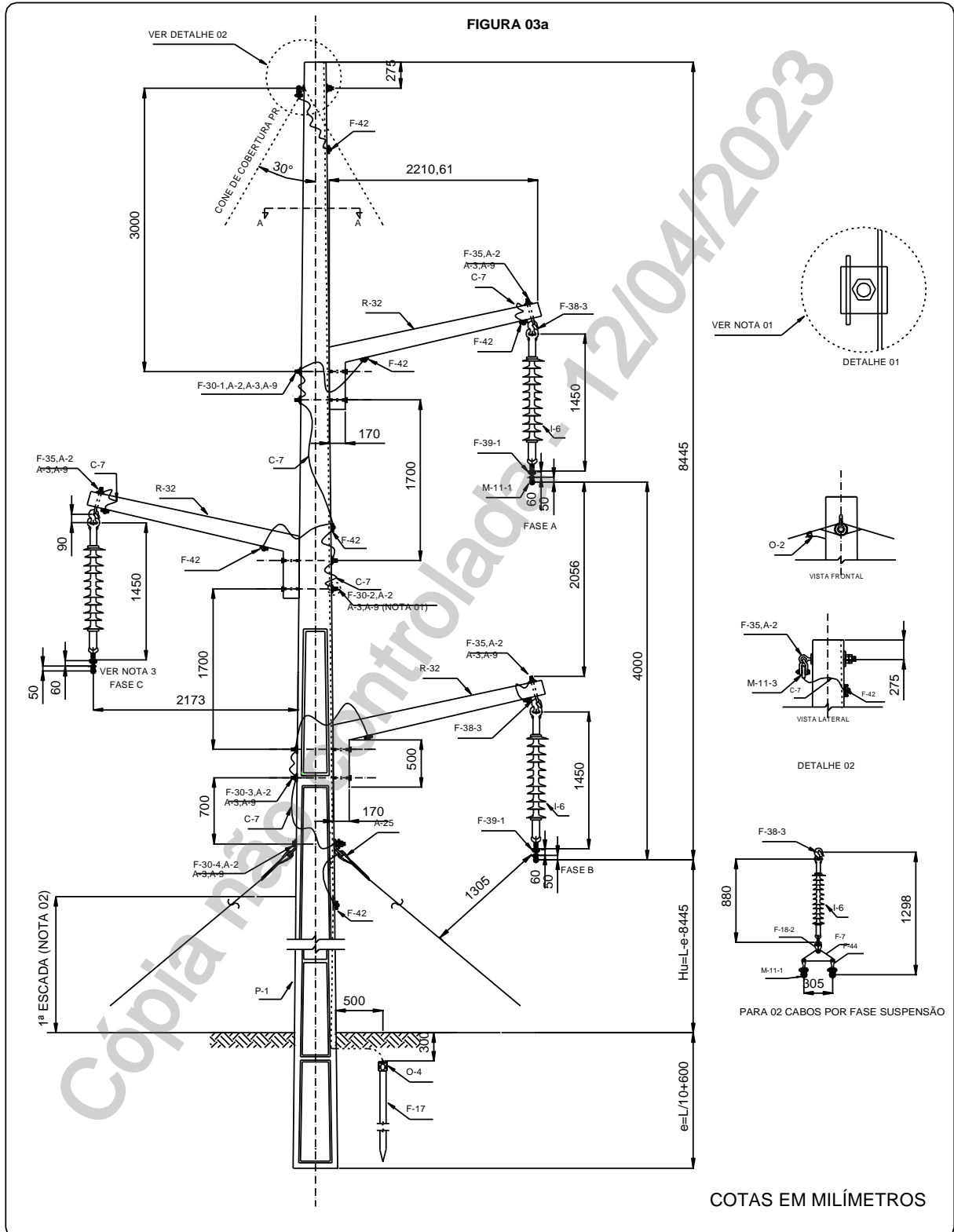
27/09/2022

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

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	12		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	08		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	04		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,3		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	03		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02		
F-30	3480440	54050060	PARAFUSO CAB QUAD ACO 20X 400	pç	01		
F-35-1	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 250mm	pç	02		
F-35-2	3484106	22070014	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 350mm	pç	01		
F-38-3	3423010	26005102	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03		
F-39-1	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 6)	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06		
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição	
M-3	3430350	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
M-11-1		Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLS (NOTA 5)	pç	03	Condutor	
M-11-2	3423470	33050073	GRAMPO SUSPENSÃO CRUZETA COSMOS	pç	02		
O-8	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 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	3311067	64030002	CONJUNTO CRUZETA COSMOS 4880MM 138KV	cj	01		
		Nota 7	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	01		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m		Nota 3	
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
M-1	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	04		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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-35-3	Quadro 16	PARAF. OLHAL. M-20	pç	02	300	400	450
R-20-1	Quadro 24	Anel ACC Jan:	pç	01	270x330	300x390	375x480
R-20-1	Quadro 24	Anel ACC Jan:	pç	01	300x390	345x440	385x550

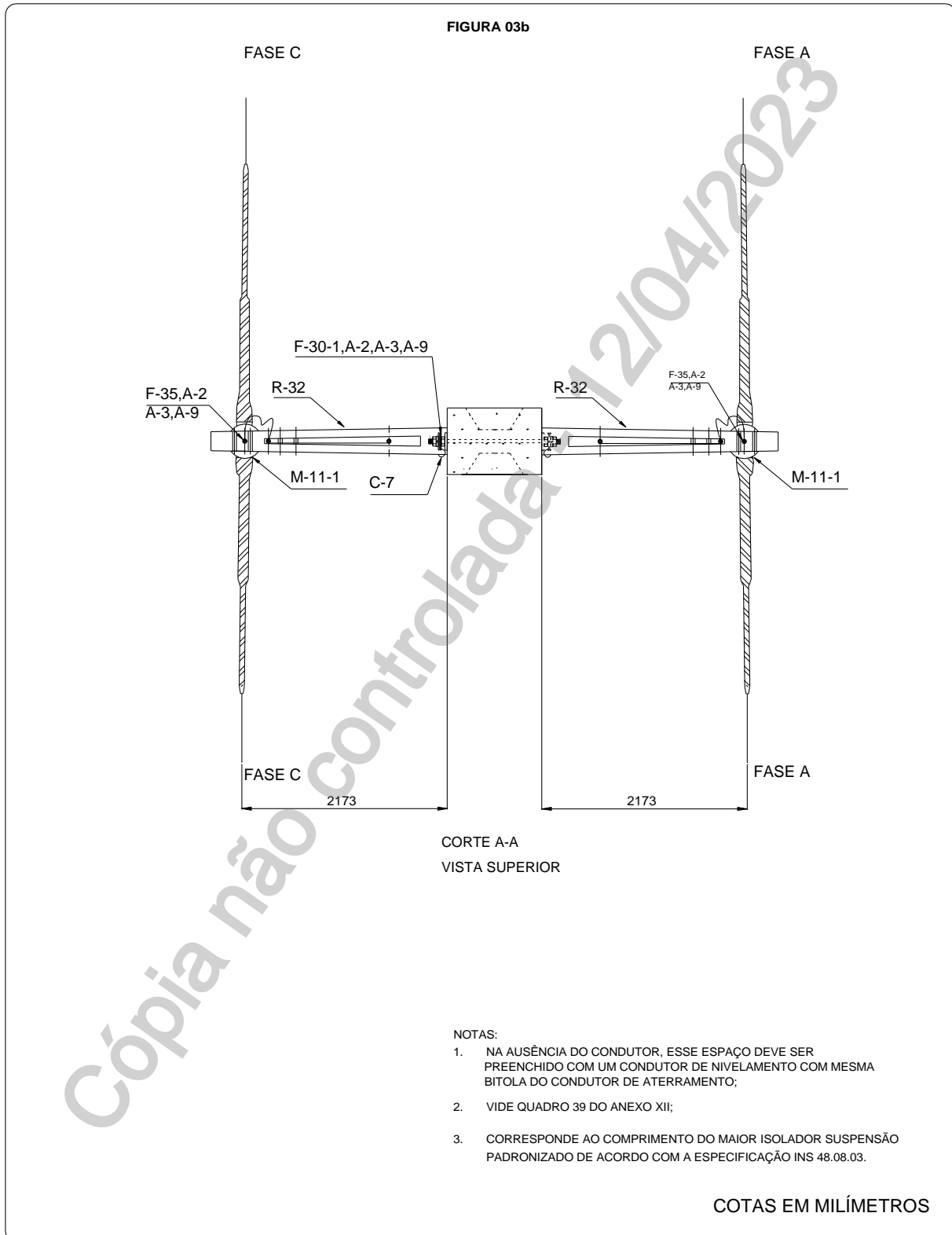
Notas:

- 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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros **Quadro 38** e **39** do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.



VERSÃO: 1	DATA: 18/06/2021
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



VERSÃO: 1 | DATA: 18/06/2021

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

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



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

44/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

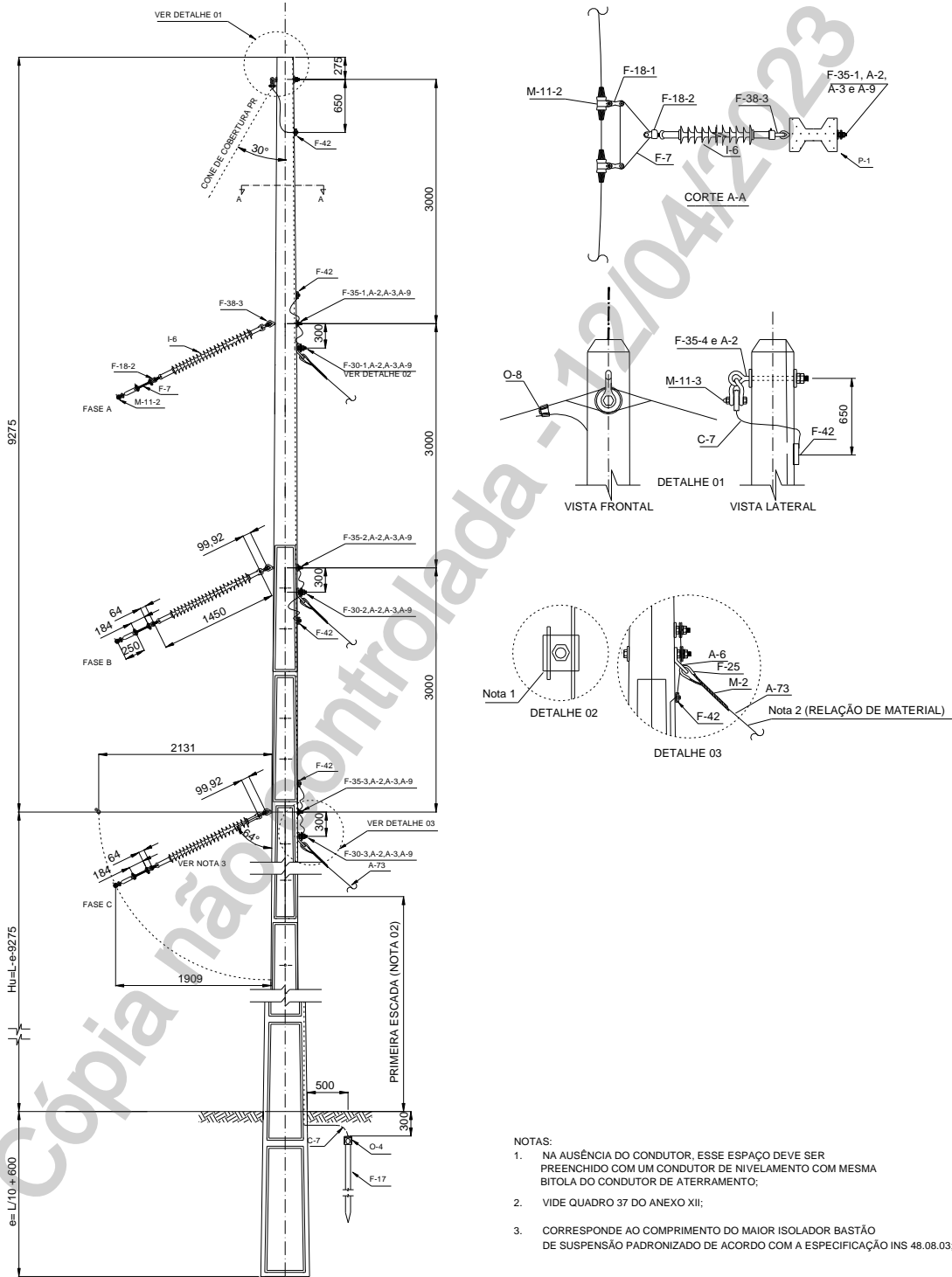
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	16		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	15		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,3		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	03		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03		
F-35	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	03		
F-38-3	3423010	26005102	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03		
F-39-1	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 6)	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	10		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06		
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV 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	33050041	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01		
O-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01		
O-4	2414034	32095095	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	3323011	64030003	BRACO CONCR RETO 2180MM 600KGF	pç	03		
		Nota 7	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	01		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	01		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m		Nota 3	
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
M-1	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	04		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	800
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	750	800	900
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 02)	pç	01	750	850	950
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 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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 38 e 39 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 04



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1	DATA: 16/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RS-MV-PR-1
Utilizada em suspensão, ângulo médio-15° a 60°
disposição vertical com cabo para-raios, 1 poste



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

46/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

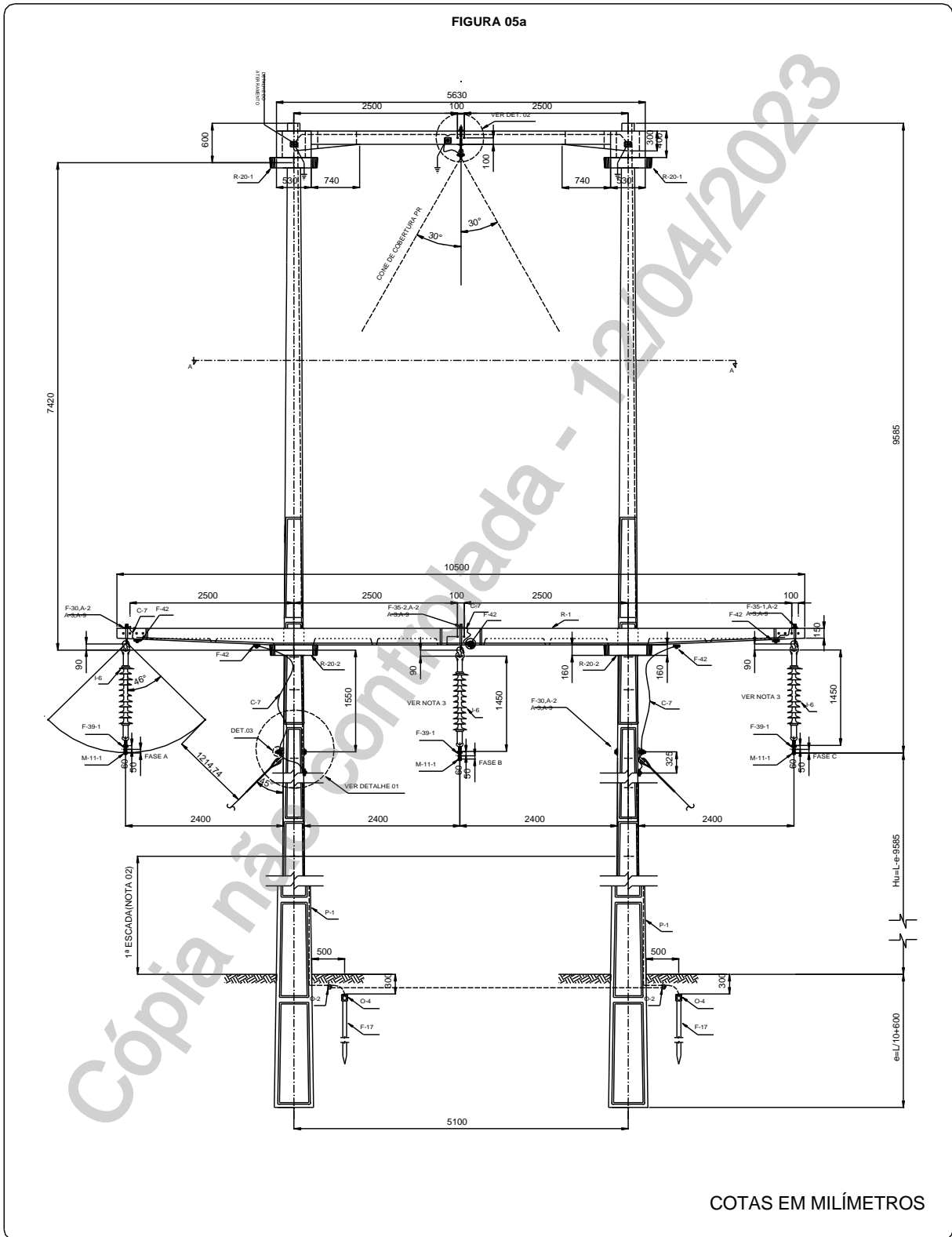
27/09/2022

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

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	04		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,4		
F-7	Quadro 28		BALANCIM	pç	03	Aplicação	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-1	3425425	22095068	ENGATE GARFO OLHAL 12000DAN	pç	06		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN	pç	03		
F-38-3	3423010	26005102	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04		
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição	
M-11-2	Quadro 9		GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA	pç	03	Condutor	
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01		
O-8	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
P-1	Quadro 3		POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço	
	Nota 4		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	03		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	03		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	06		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	06		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	500	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	500	550	700
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	500	600	700
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	400	500	550
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20(NOTA 2)	pç	01	500	550	700
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20(NOTA 2)	pç	01	500	600	700

Notas:

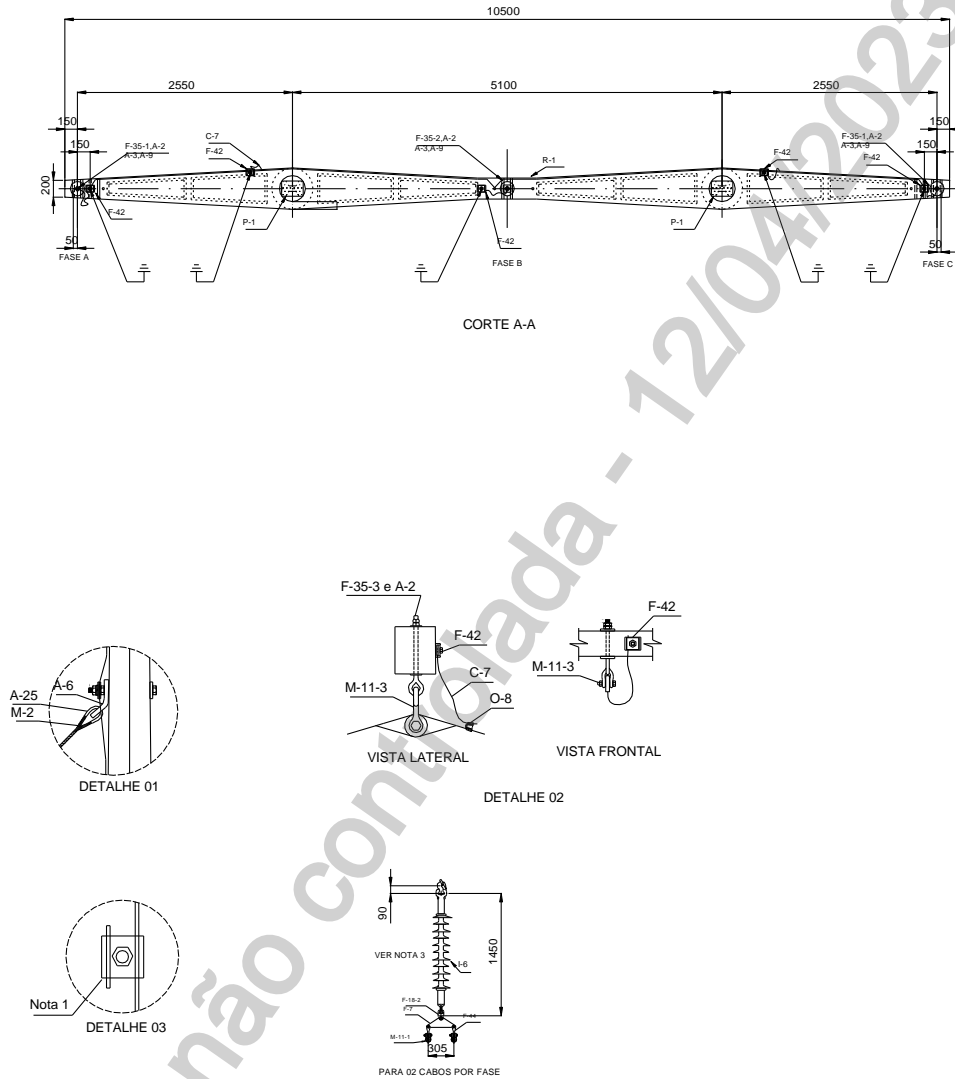
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 03 do ANEXO III; Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX.
- 4.Deve ser escalada pela face lisa, face oposta ao isolador bastão, ver diagrama no ANEXO XIII.



VERSÃO: 1	DATA: 16/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RS-LH2-PR-1
Utilizada em suspensão em alinhamento, disposição horizontal
com cabo para-raios, 2 postes.

FIGURA 05b



- 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 39 DO ANEXO XII;
 3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE SUSPENSÃO PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1 DATA: 16/06/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RS-LH2-PR-1
**Utilizada em suspensão em alinhamento, disposição horizontal
com cabo para-raios, 2 postes.**



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

49/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

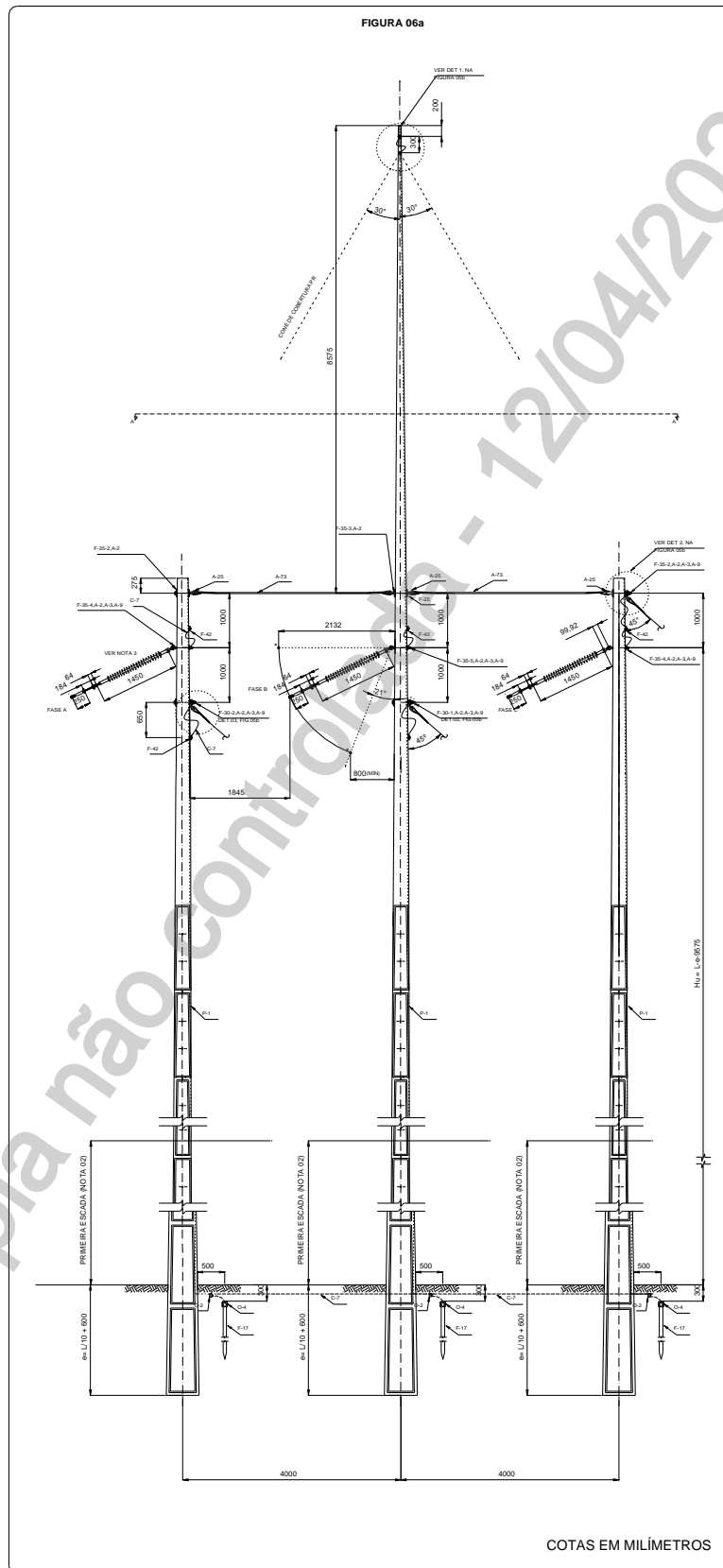
27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-LH2-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	10		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	12,6		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	03	Aplicação	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	02		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	03		
F-35-1	3484104	22070013	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 300mm	pç	02		
F-35-2	3484110	22070020	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 x 450mm	pç	01		
F-38-3	3423010	26005102	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03		
F-39	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 6)	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	12		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06		
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV 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	33050041	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01		
O-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	pç	02		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	02		
O-8	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
P-1		Quadro 3 Nota 7	POSTE DE CONCRETO DUPLO T MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	02	Altura e esforço Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	02		
A-6	3436030	25030013	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	02		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	04		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
R-1	Quadro 19	CRUZETA CONC CTH 10500MM	pç	01	630	780	820
R-10	Quadro 20	VIGA CONC VSH 5630MM	pç	01	340	430	530
R-20-1	Quadro 23	ANEL ACH JAN	pç	02	210x270	330x430	330x430
R-20-2	Quadro 23	ANEL ACH JAN	pç	02	385x485	470x610	510x650
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. AÇO M-20 (NOTA 2)	pç	02	600	650	750

Notas:

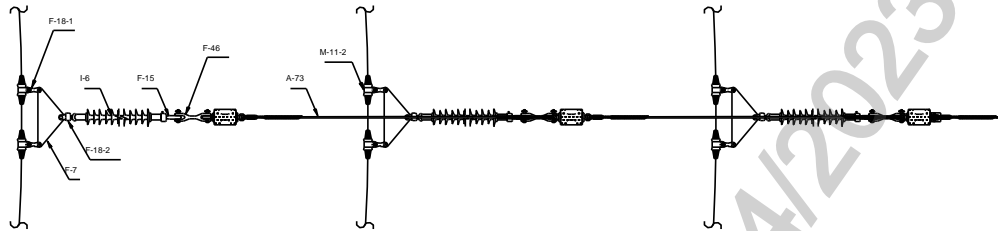
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 03 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar mais 03 (três) unidades para dois cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 38 e 39 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.



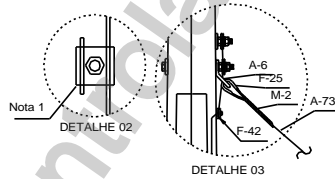
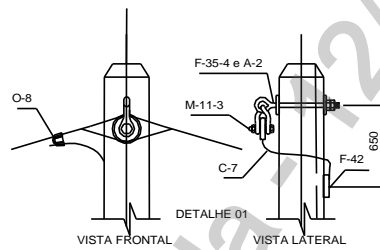
VERSÃO: 1 DATA: 16/06/2022
 APROVADO: TND
 ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RS-MH3-PR-1
 Utilizada em suspensão, ângulo médio-15° a 60°
 disposição horizontal com cabo para-raios, 3 postes

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. VIDE QUADRO 39 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE SUSPENSÃO PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03;

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1 DATA: 16/06/2021

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RS-MH3-PR-1
Utilizada em suspensão, ângulo médio-15° a 60°
disposição horizontal com cabo para-raios, 3 postes



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

52/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

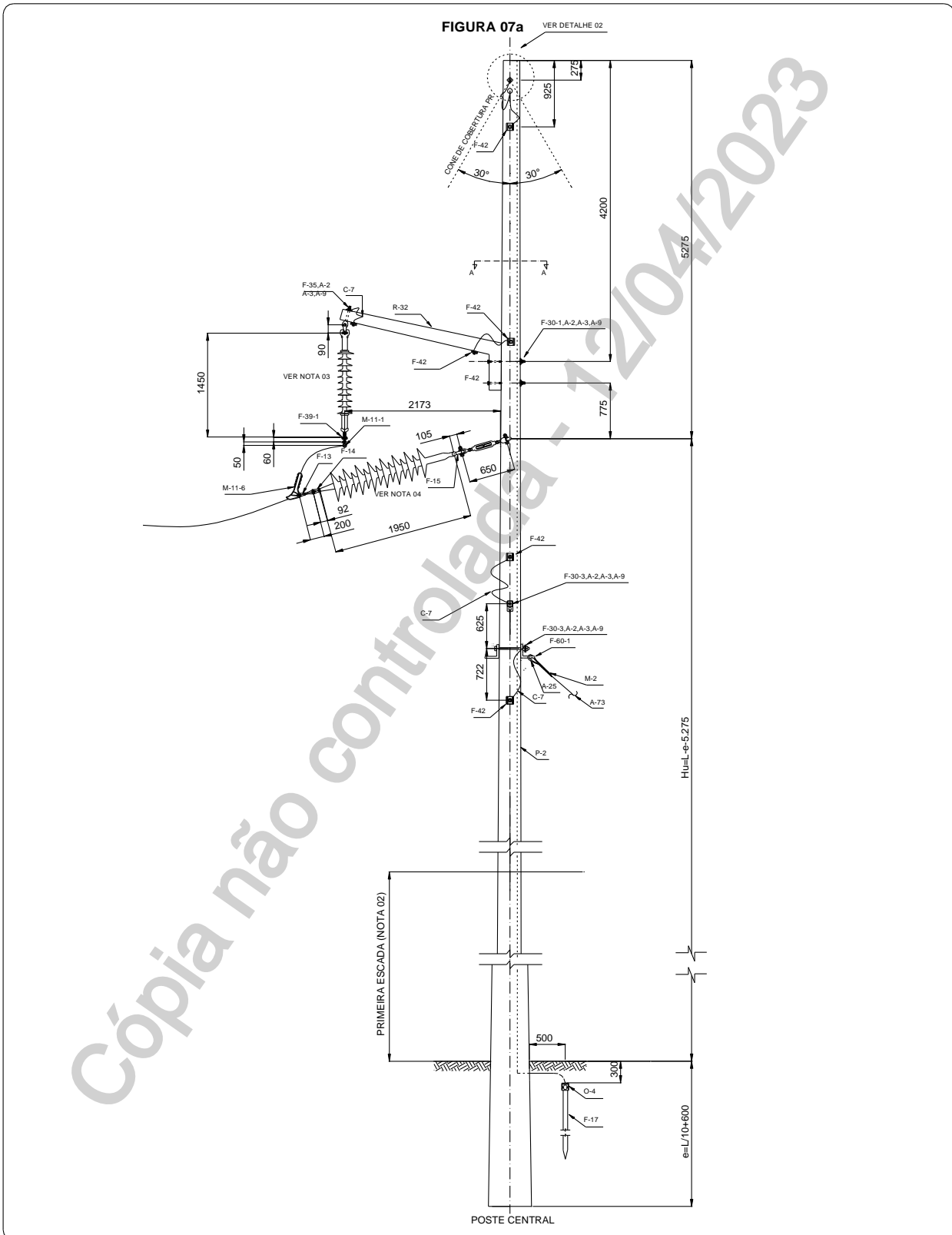
27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RS-MH3-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	10		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	17,8		
F-7		Quadro 28	BALANCIM	pç	03	Aplicação	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	03		
F-18-1	3425425	22095068	ENGATE GARFO OLHAL 12000DAN	pç	06		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN	pç	03		
F-38-3	3423010	26005102	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06		
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição	
M-11-2		Quadro 9	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA	pç	03	Condutor	
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01		
O-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	pç	03		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	03		
O-8	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
P-1		Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço	
		Nota 7	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	05		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	03		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	09		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	300	400	500
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	300	400	500
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	550	650	700
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	550	650	750
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)	pç	01	350	450	550

Notas:

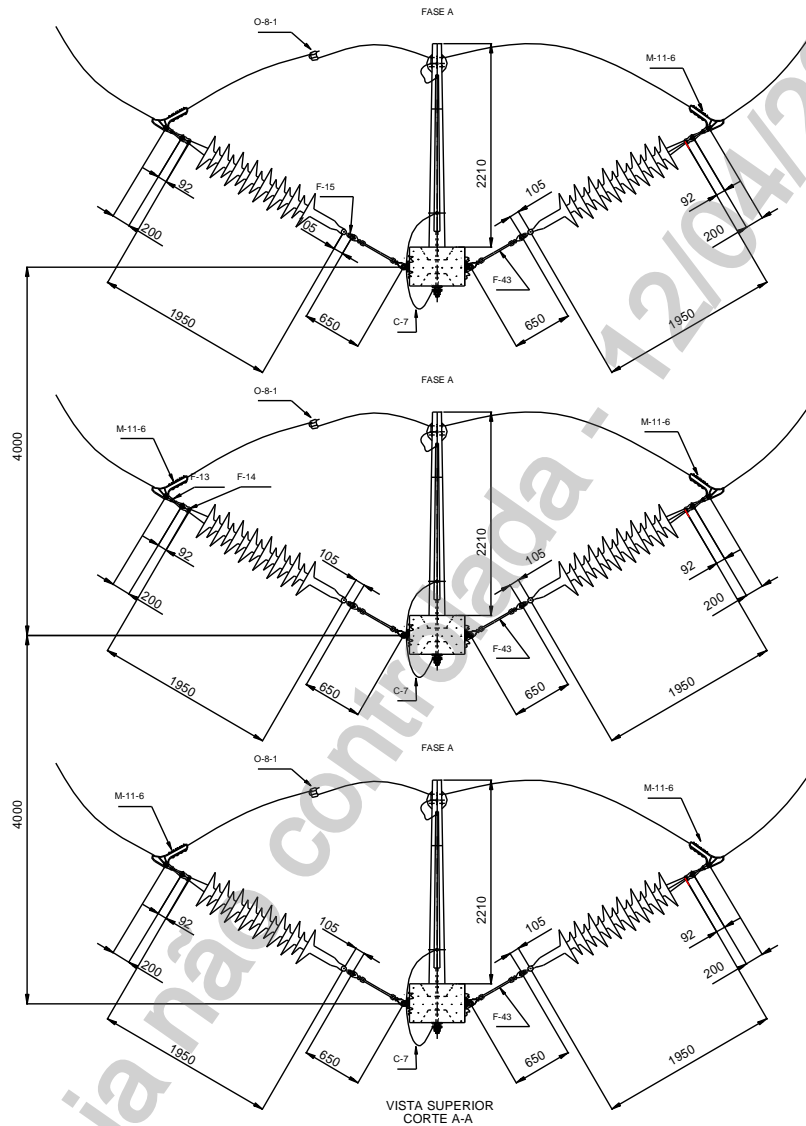
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 04 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 6.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 38 e 39 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.



VERSÃO:1	DATA: 17/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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

FIGURA 07b



VISTA SUPERIOR
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. VIDE QUADRO 39 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE SUSPENSÃO PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
4. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
5. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST DE 72.5 KV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
6. CABO PARA-RAIOS INSTALADO APENAS NO POSTE CENTRAL (FASE B)

VERSÃO: 1 | DATA: 17/06/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-LH3-PR-1-1

**Utilizada para ancoragem em alinhamento, disposição horizontal
com cabo para-raios, 3 postes**



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

56/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

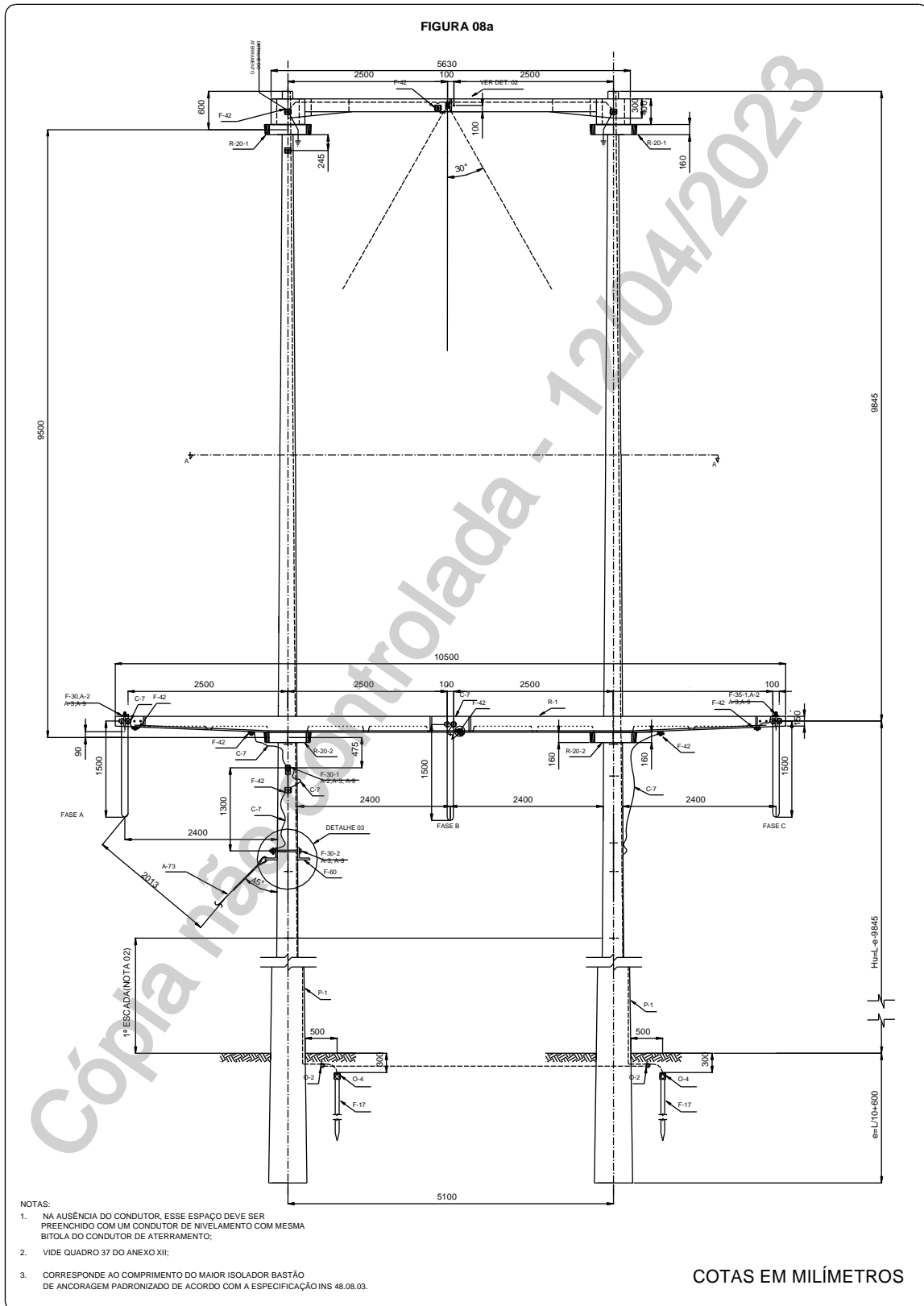
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-LH3-PR-1-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	17		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	6,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	09	Aplicação	
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 07)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 07)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	03		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	09		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN (NOTA 2)	pç	01		
F-35	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	03		
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN	pç	03		
F-39-1	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 7)	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	09		
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06		
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição	
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição	
M-3	3430350	23010001	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	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
O-8-1		Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMINIO (NOTA 7)	pç	03	Condutor	
O-8-1			CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 7)	pç	03	Condutor	
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0 MM (NOTA 1)	pç	03		
P-1		Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLA T	pç	03	Altura e esforço	
R-32	3323011	64030003	BRACO CONCR RETO 2180MM 600KGF	pç	03		
		Nota 8	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 8	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	08		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORÁ 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
F-60-1	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM		02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	550	600	650
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)(Postes laterais)	pç	02	350	450	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	350	450	550
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	02	550	650	700
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

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;
- 8.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 38 e 39 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, oposto ao braço. Ver diagrama no ANEXO XIII.
- 9.O estai transversal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

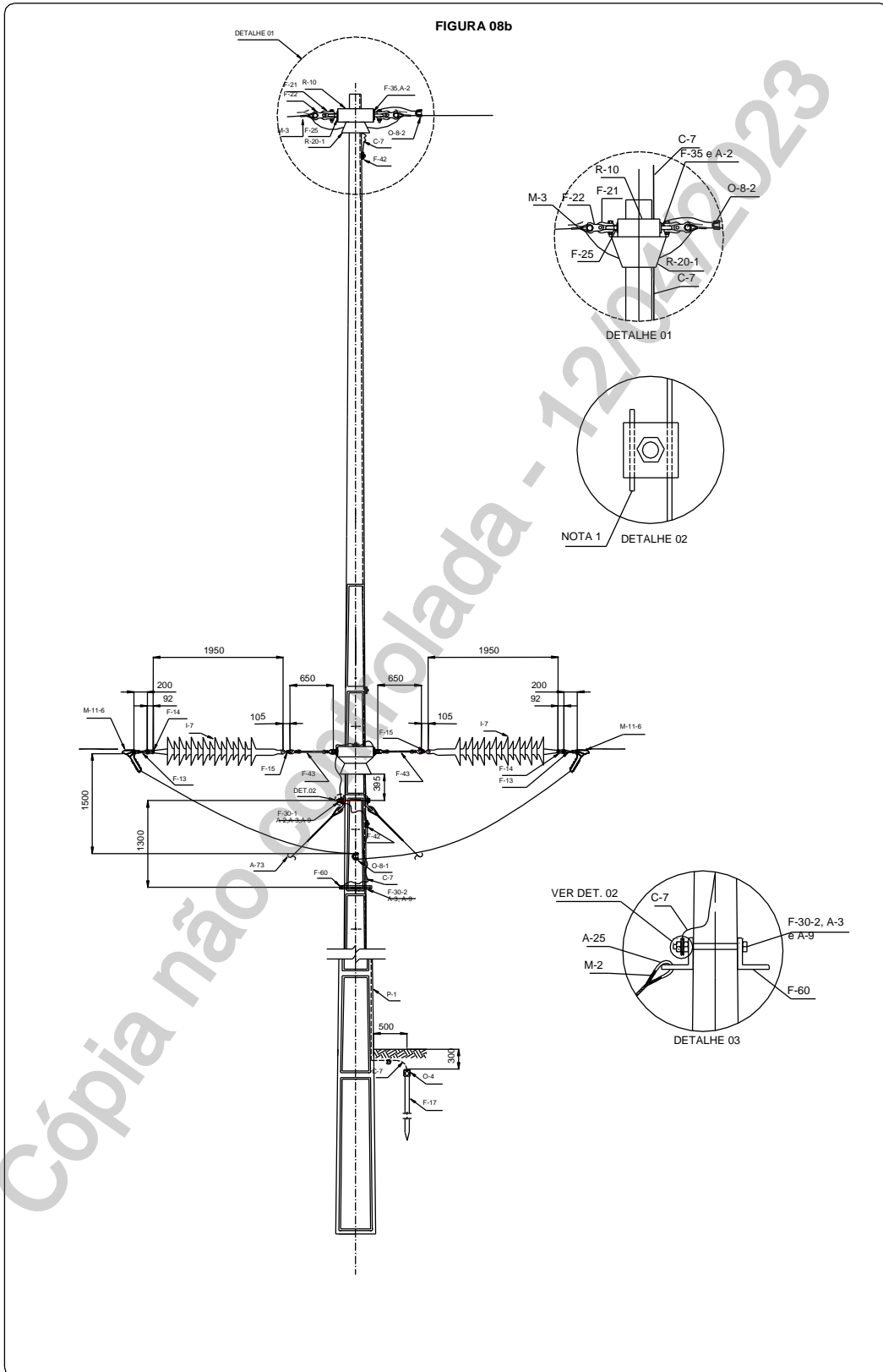
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 22/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-PH2-PR-1
Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo pequeno,
0° a 5° com cabo para-raios, 2 postes- VISTA FRONTAL.

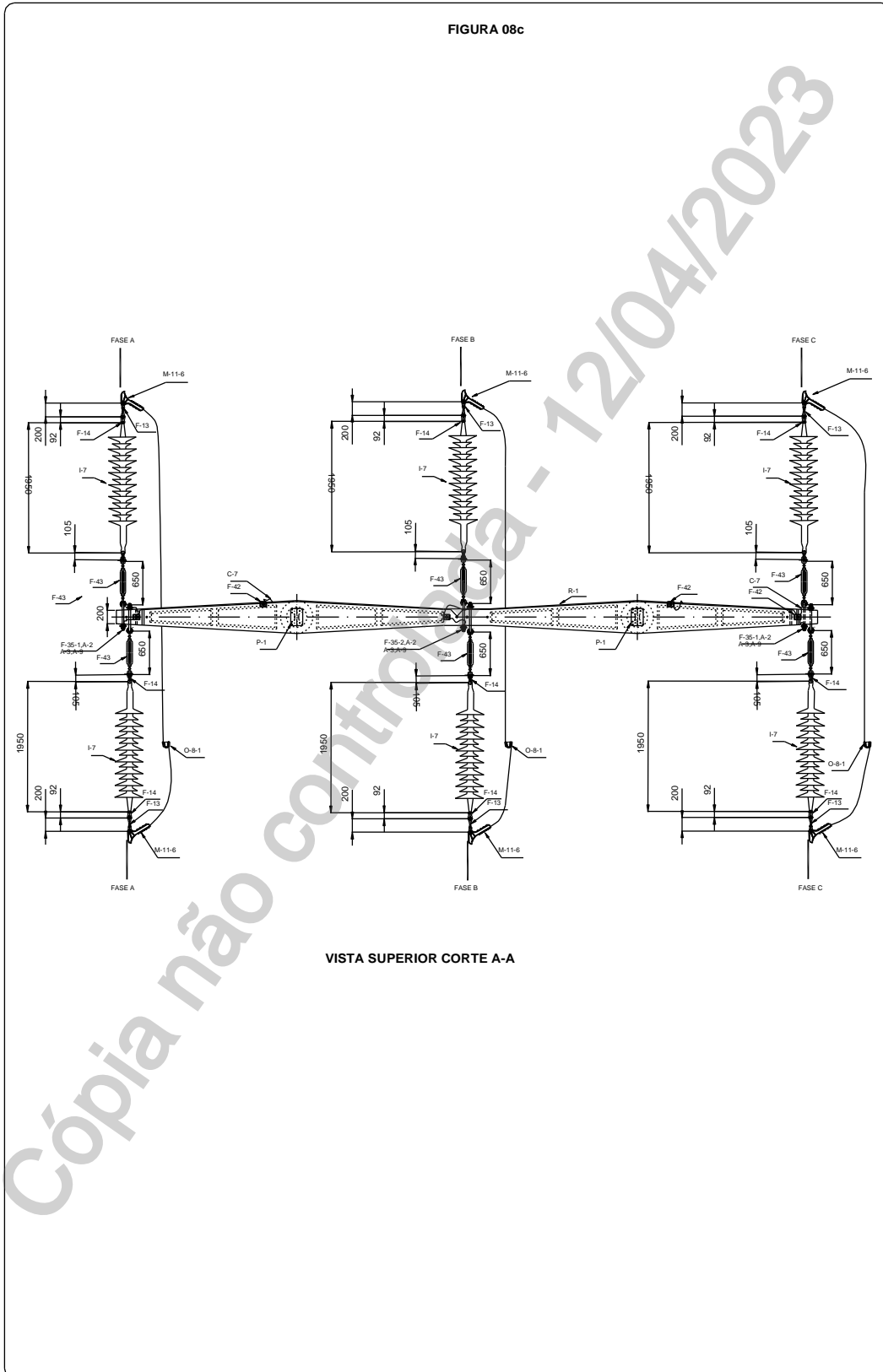
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 22/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-PH2-PR-1
Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo pequeno,
0° a 5°, com cabo para-raios, 2 postes- VISTA LATERAL.

FIGURA 08c



VISTA SUPERIOR CORTE A-A

VERSÃO: 4	DATA: 28/10/2020
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-PH2-PR-1
 Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo pequeno, 0° a 5°, com cabo para-raios, 2 postes- VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

60/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-PH2-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06	
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	13	
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06	
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	06	
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	06	
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	02	
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06	
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02	
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02	
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01	
F-35	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	01	
F-35-1	3484100	22070011	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 200	pç	04	
F-35-2	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 200	pç	02	
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06	
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13	
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06	
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição
M-1	Quadro 14		ALÇA PREFORMADA (NOTA 6)	pç	06	Condutor
M-11-5	Quadro 5		GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor
M-3	3430350	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02	
O-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	pç	02	
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 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	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/MM	pç	01	
P-1	Quadro 3		POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	02	Altura e esforço
	Nota 7		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03	
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	05	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	05	
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM (NOTA 4)	pç	10	
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3	
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05	
F-60	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 8)	pç	02	
M-2	3430360	33010067	ALÇA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	10	
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05	

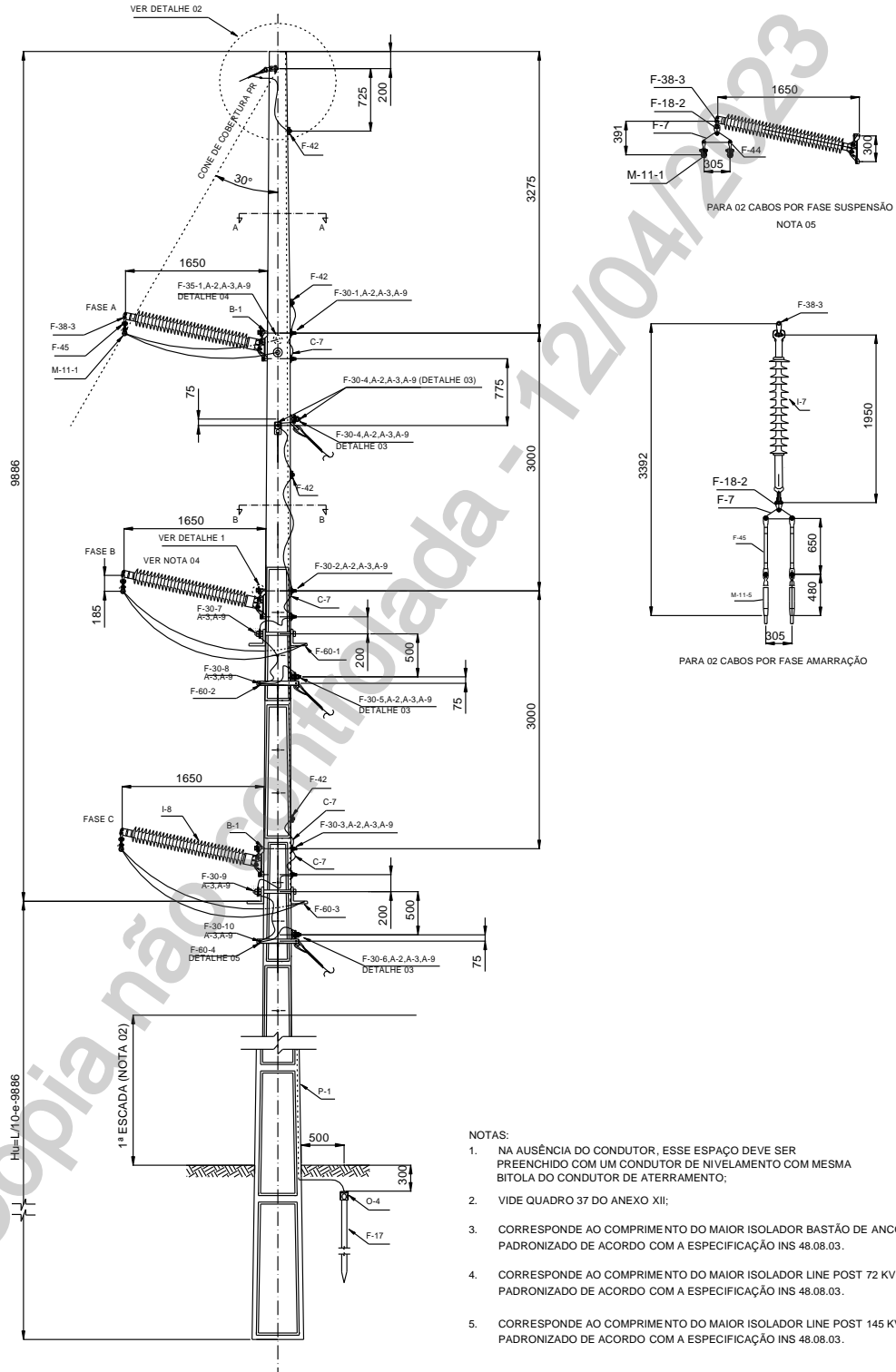
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT								
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qd e.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					B-3	B-6	B-9	
R-1	Quadro 19	CRUZETA CONC CTH 10500 MM:	pç	01	665	780	880	
R-10	Quadro 20	VIGA CONC VSH 5630MM	pç	01	340	430	530	
R-20-1	Quadro 23	ANEL ACH JAN	pç	02	210x270	280x355	330x430	
R-20-2	Quadro 23	ANEL ACH JAN	pç	02	425x540	510x650	550x690	
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	600	700	800	
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	650	750	800	

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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Figuras 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 8.O estai transversal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

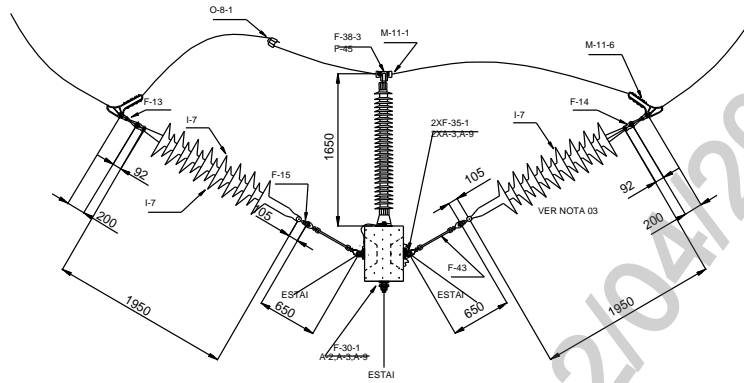
FIGURA 09a



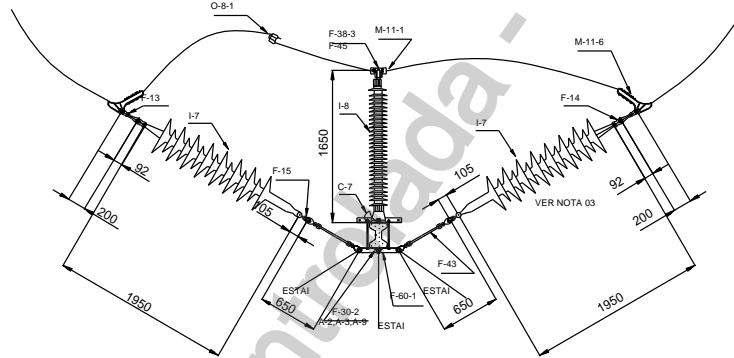
VERSÃO: 1 | DATA: 28/06/2022
 APROVADO: TND
 ESCALA: MILÍMETROS

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

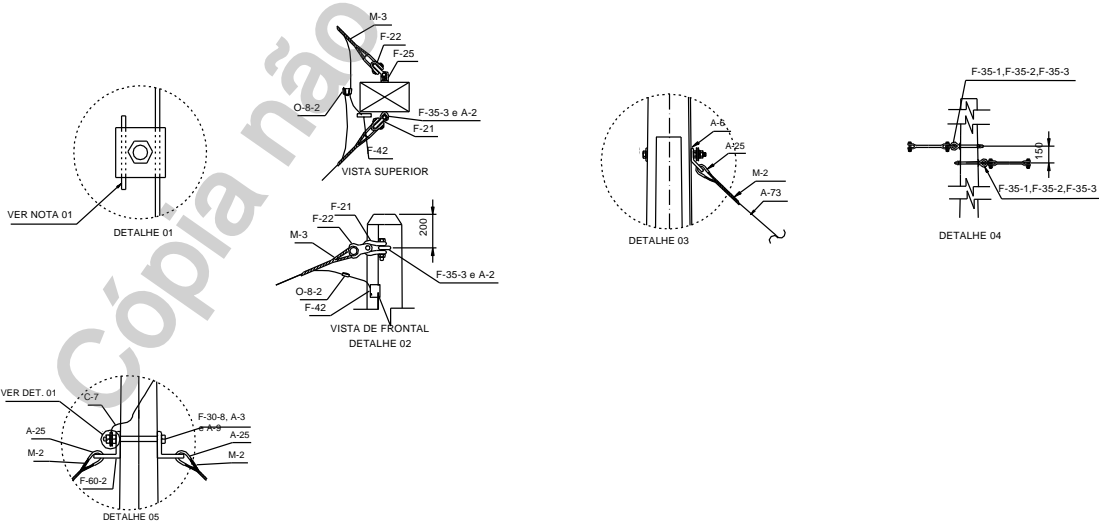
FIGURA 09b



CORTE A-A



CORTE B-B



VERSÃO: 1	DATA: 28/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

63/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022


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

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	19		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	12		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	09		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 07)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 07)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 07)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	09		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 5)	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04		
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06		
F-45	3425270	26005096	CONCHA-OLHAL GALVANIZADA 8.000DAN (NOTA 07)	pç	03		
F-60-1	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 9)	pç	02		
F-60-3	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 9)	pç	02		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06		
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	03		
B-1	3438022	22095058	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	03		
M-3	3430350	23010001	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	pç	12	Condutor	
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0 MM (NOTA 1)	pç	01		
O-8-1		Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMINIO	pç	03	Condutor	
O-8-2	2401006	32020238	CARTUCHO CONECTOR IMPACT	pç	03	Condutor	
P-1		Quadro 3	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
		Nota 8	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço	
			MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCOR 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
F-60-2	3414044	56020002	CANTONEIRA ACO 76X 76X 800MM (NOTA 10)	pç	02		
F-60-4	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 10)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	450	500	600
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	500	600	700
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	600	700	800
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 02)	pç	02	500	600	700
F-30-9	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	650	750
F-30-10	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	700	800
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	400	500	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	300	400	500

Notas:

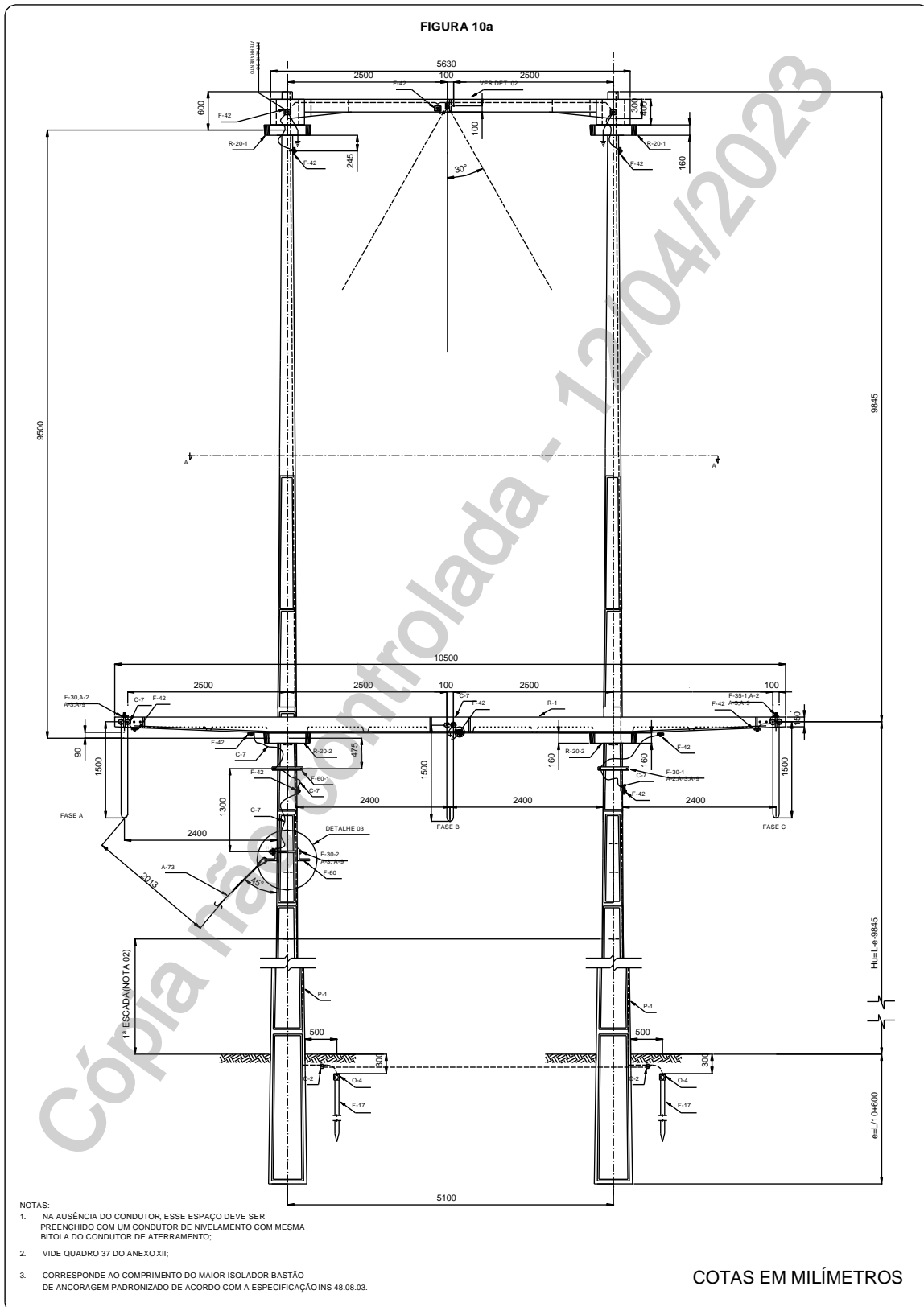
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai. O uso do estai fica a critério do projeto;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas figuras 01 e 05 do ANEXO III;
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Acrescentar 03 (três) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

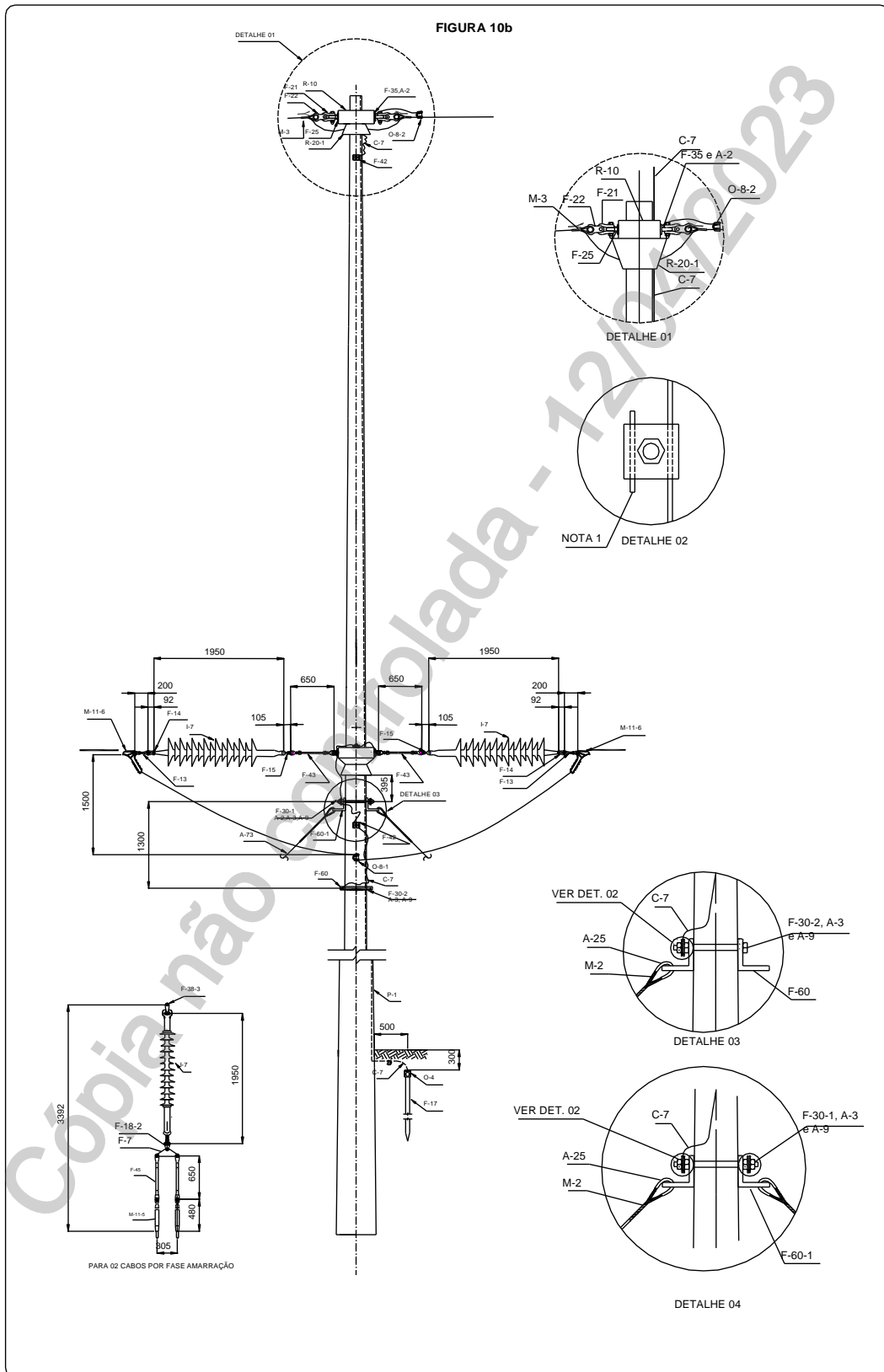
	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 64/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

- 7.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 8.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da lisa, posição oposta ao line post, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 9.O isolador de ancoragem da fase C deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 10.O estai longitudinal mais baixo deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

Cópia não controlada - 12/04/2023



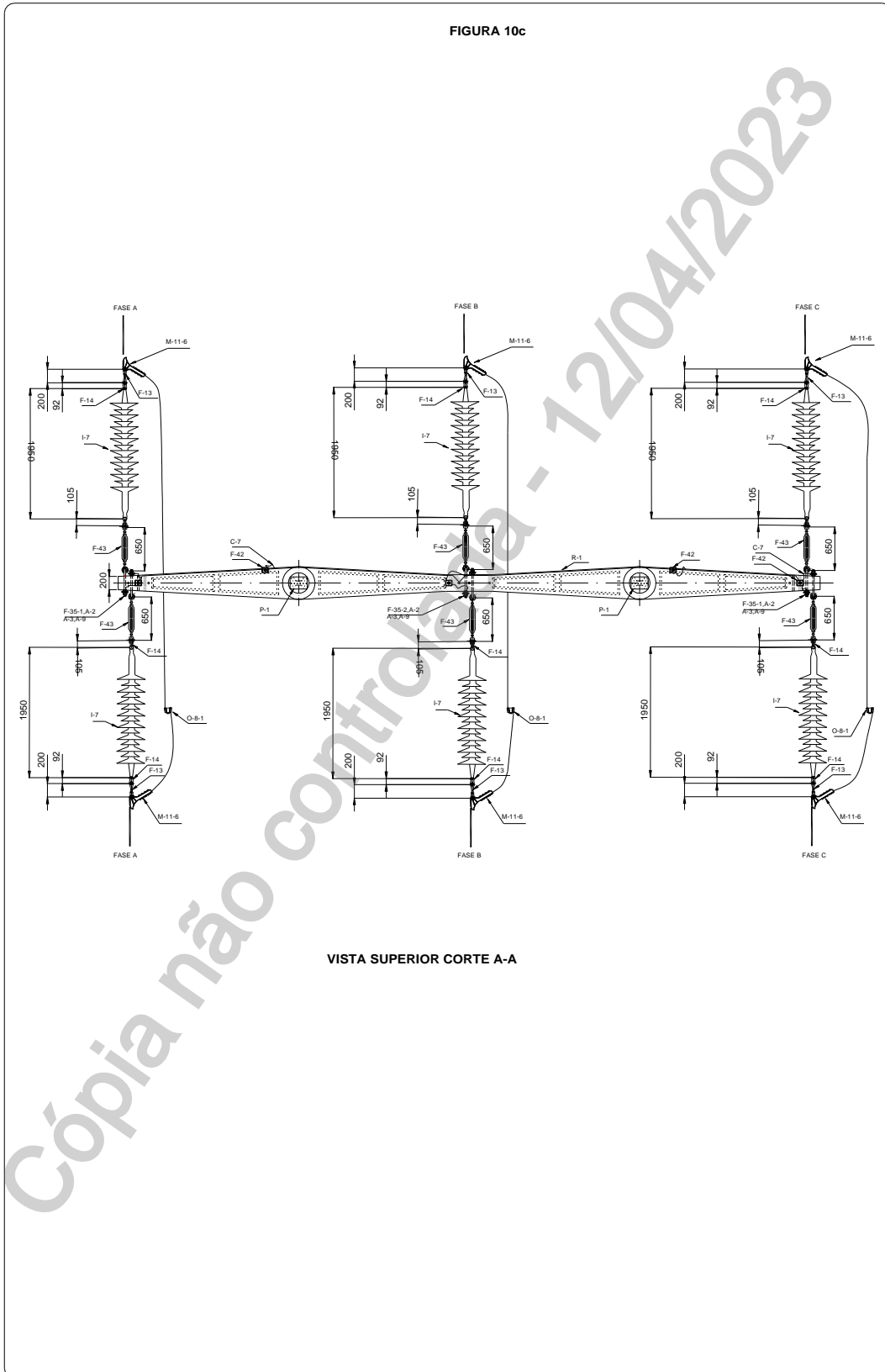
VERSÃO: 1	DATA: 29/06/2022	ESTRUTURA RA-MH2-PR-1 Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo médio, 5° a 30° com cabo para-raios, 2 postes- VISTA FRONTAL.
APROVADO: TND		
ESCALA: MILÍMETROS		



VERSÃO: 1	DATA: 29/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-MH2-PR-1
Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo médio,
5° a 30°, com cabo para-raios, 2 postes- **VISTA LATERAL.**

FIGURA 10c



VISTA SUPERIOR CORTE A-A

VERSÃO: 1	DATA: 29/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-MH2-PR-1
Utilizada para ancoragem em alinhamento, ângulo médio, 5° a 30°, com cabo para-raios, 2 postes- VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

68/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-MH2-PR-1

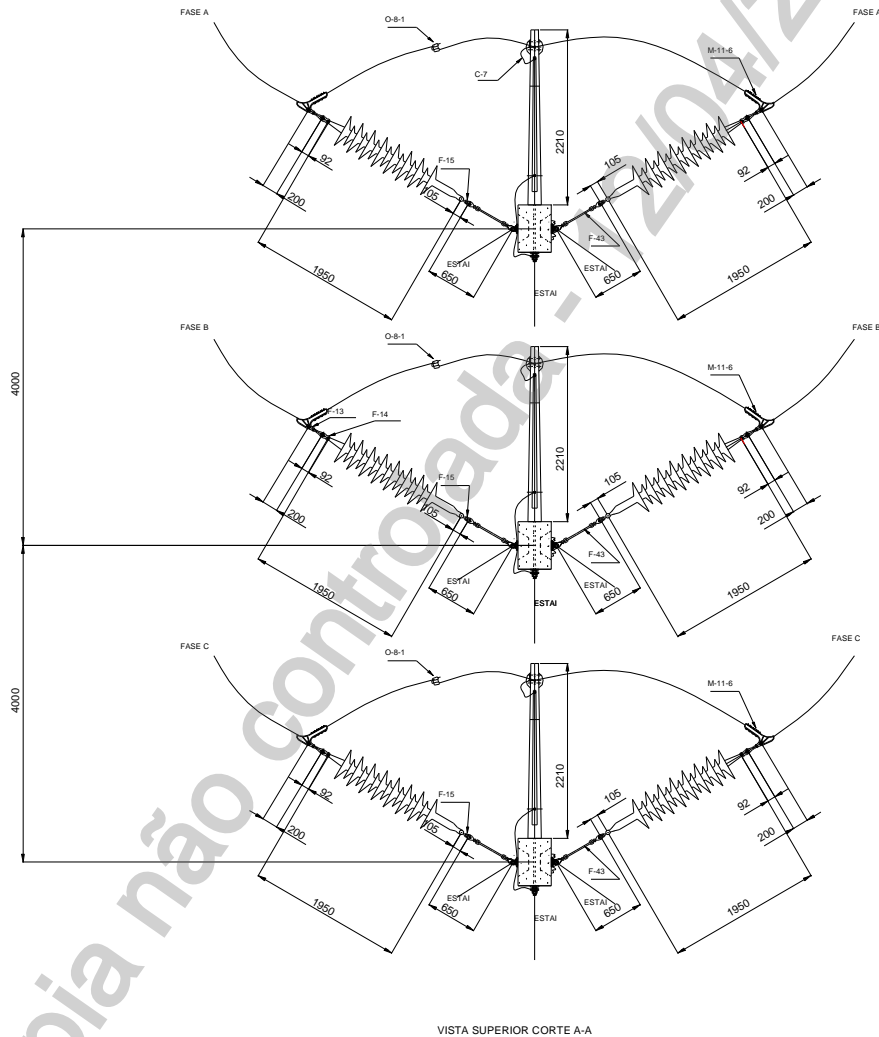
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	13,0		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	02		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
F-35	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	Pç	01		
F-35-1	3484100	22070011	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 200	pç	04		
F-35-2	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL AÇO M20 X 250	pç	02		
F-38-4	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13		
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição	
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	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
O-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA (NOTA 1)	pç	02		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 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	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/MM	pç	01		
P-1		Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPL T	pç	02	Altura e esforço	
		Nota 7	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 7	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	05		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	05		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	01		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	05		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	10		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05		
F-60-1	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 8)	pç	04		
F-60	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 08)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	10		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	05		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/ NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
R-1	Quadro 19	CRUZETA CONC CTH 10500MM	pç	01	650	780	950
R-10	Quadro 20	VIGA CONC VSH 5630MM	pç	01	340	430	530
R-20-1	Quadro 23	ANEL ACH JAN	pç	02	190x244	280x355	330x430
R-20-2	Quadro 23	ANEL ACH JAN	pç	02	425x540	470x610	550x690
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	04	600	700	800
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	650	750	800

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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 38 e 39 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 8.O estai longitudinal e transversal deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 11c



VISTA SUPERIOR 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. VIDE QUADRO 37 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE SUSPENSÃO PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
4. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
5. CABO PARA-RAIOS INSTALADO APENAS NO POSTE CENTRAL (FASE B)

VERSÃO: 1 DATA: 29/06/2021

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-MH3-PR-1

Utilizada para ancoragem em ângulo médio, disposição horizontal com cabo para-raios, 3 postes- VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

72/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-MH3-PR-1


RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	09		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 07)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 07)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 7)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	03		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	09		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
F-35	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 250	pç	03		
F-38-4	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	03		
F-39-1	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 7)	pç	03		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	12		
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 6)	pç	06		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	06		
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	pç	03	Nível Poluição	
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC		06	Nível Poluição	
M-1	Quadro 14		ALÇA PREFORMADA (NOTA 7)	pç	06	Condutor	
M-3	3430350	23010001	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	
M-11-6	Quadro 11		GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	06	Condutor	
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0 MM (NOTA 1)	pç	03		
O-8-1	Quadro 17		CONECTOR IMPACT DE ALUMINIO (NOTA 7)	pç	03	Condutor	
O-8-2	2401006	32020238	CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 7)	pç	03	Condutor	
O-8-2	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM		01		
P-1	Quadro 3		POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço	
R-32	3323011	64030003	BRACO CONCR RETO 2180MM 600KGF	pç	03		
	Nota 8		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 8	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
F-60-1	3414001	56020003	CANTONEIRA ACO 76X 76X 740MM (NOTA 9)	pç	02		
F-60-2	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 9)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	550	600	650
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)(Postes laterais)	pç	02	500	600	650
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	350	450	550
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pç	02	550	650	700
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

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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.

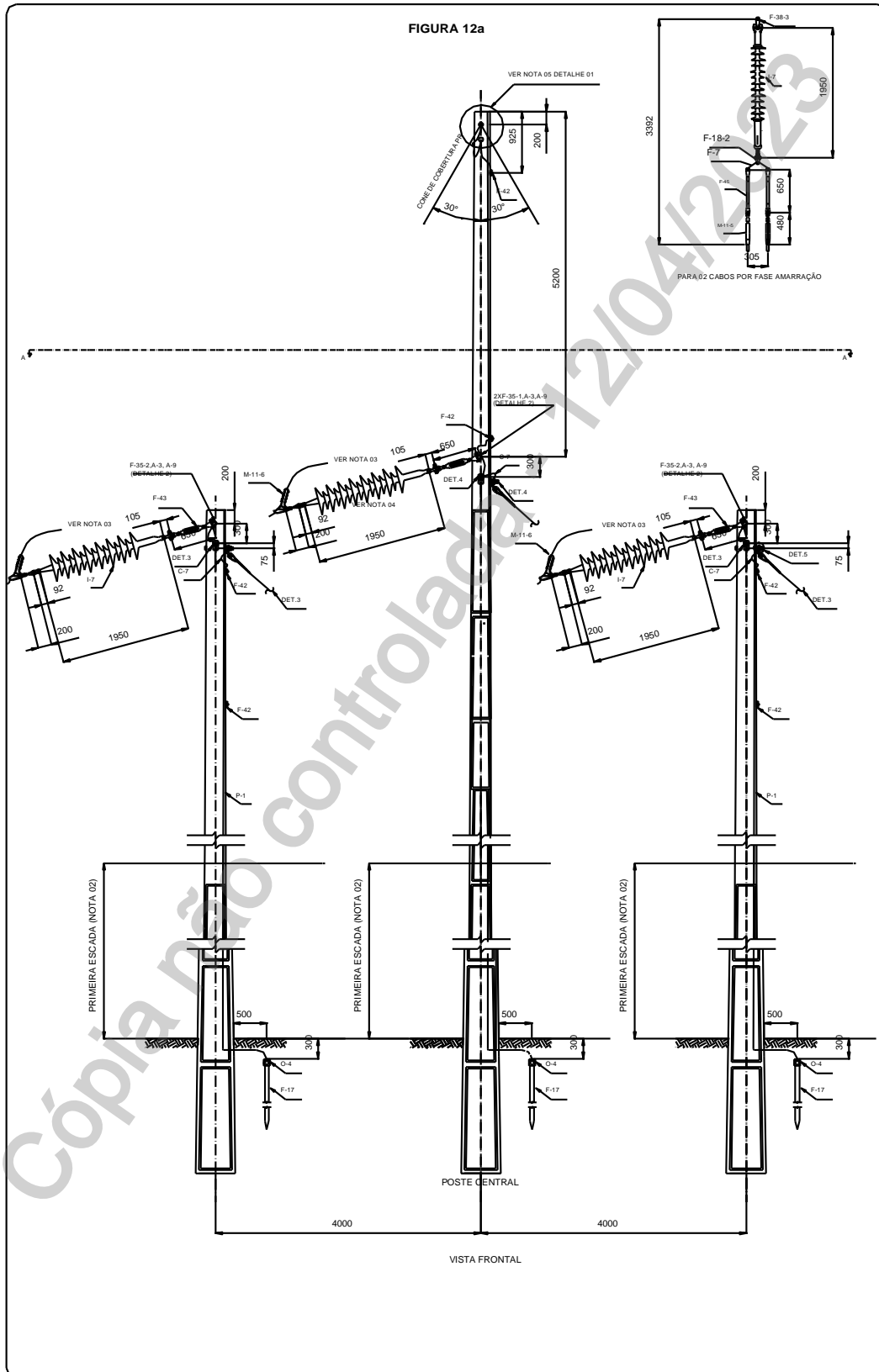
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

Internal Use

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 73/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

9.O estai longitudinal e transversal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

Cópia não controlada - 12/04/2023



VERSÃO: 1 DATA: 30/06/2022

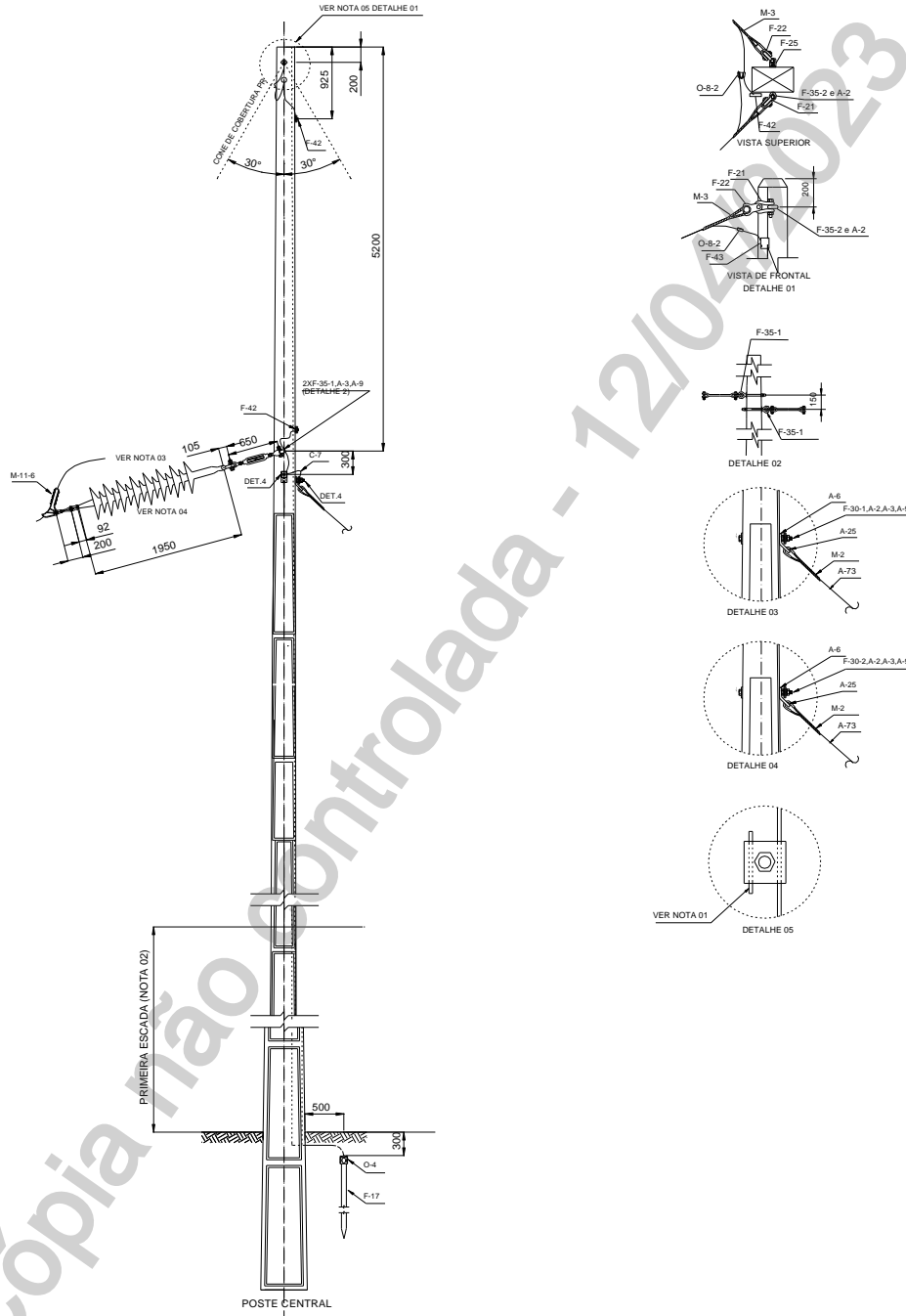
APROVADO: TND

ESCALA: MILIMETROS

ESTRUTURA RA-GH3-PR-1

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

FIGURA 12b



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 37 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.
4. CABO PARA-RAIOS INSTALADO APENAS NO POSTE CENTRAL (FASE B)

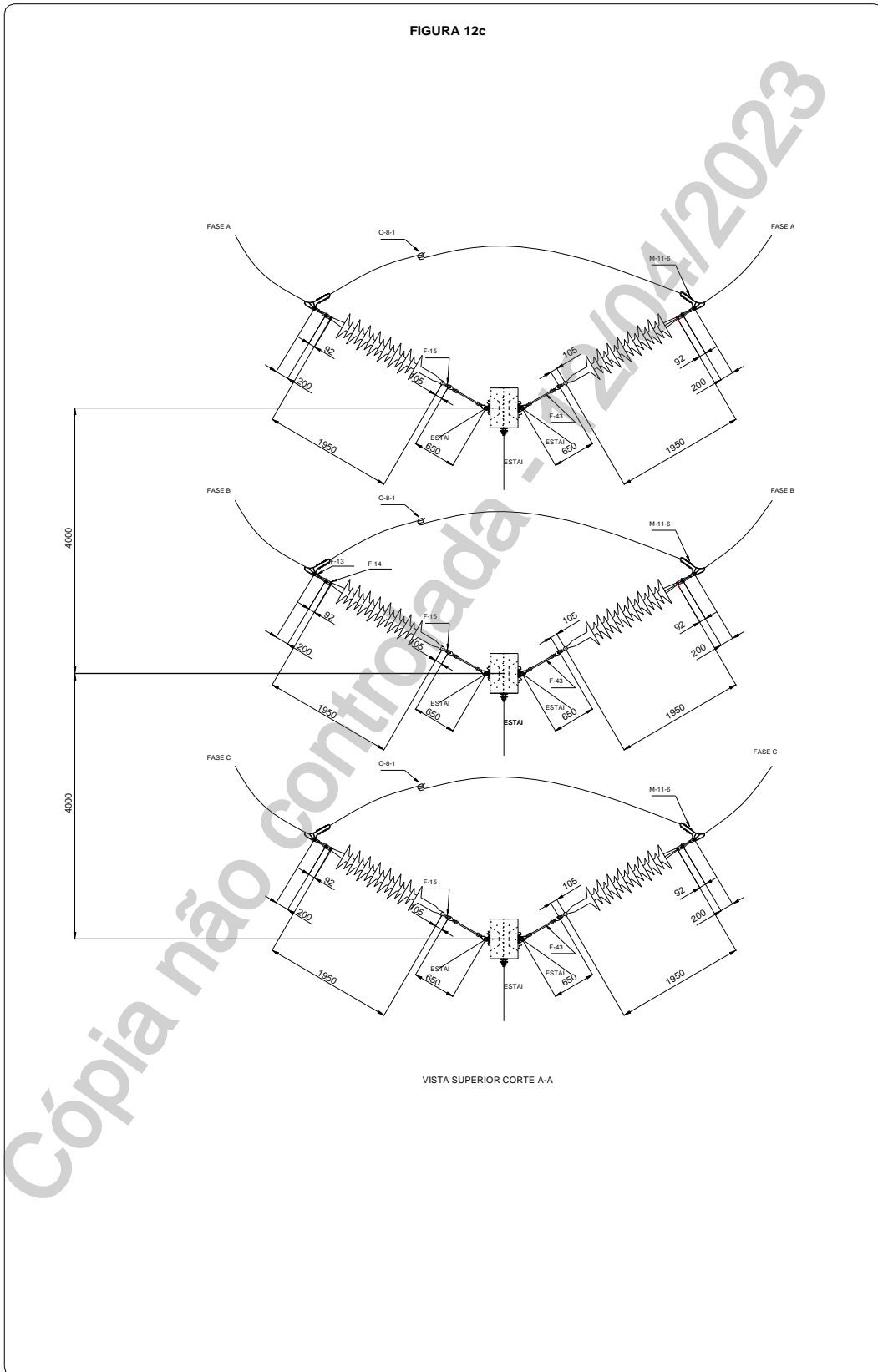
VERSÃO: 1 DATA: 30/06/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-GH3-PR-1

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



VERSÃO: 1	DATA: 30/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-GH3-PR-1
**Utilizada para ancoragem em ângulo grande, disposição horizontal
 com cabo para-raios, 3 postes- VISTA SUPERIOR**



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

77/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

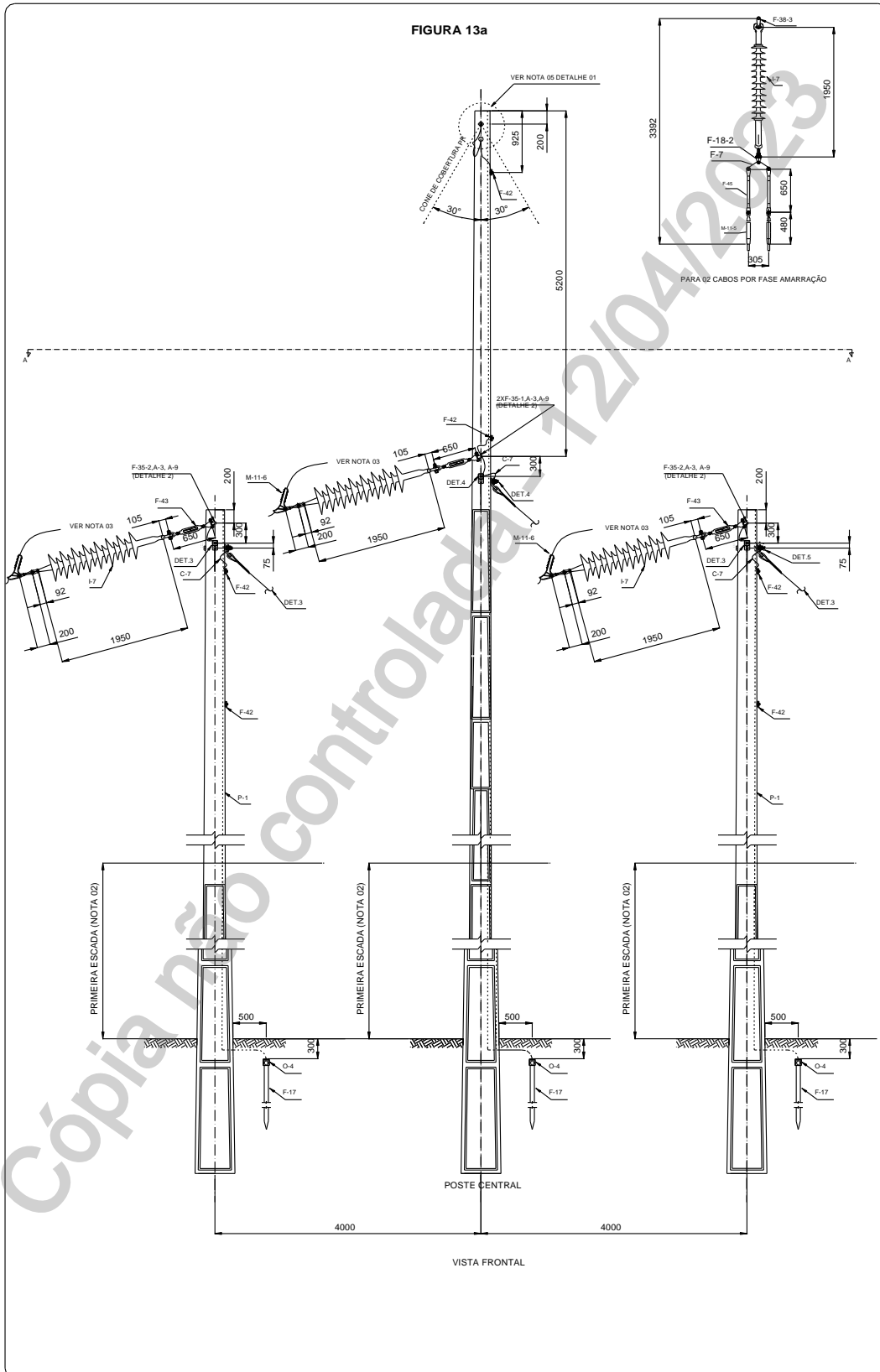
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-GH3-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	03		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
F-38-4	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04		
F-43	3424040	21095294	ENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição	
M-1		Quadro 14	ALÇA PREFORMADA (NOTA 6)	pç	06	Condutor	
M-11-5		Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pç	12	Condutor	
M-3	3430350	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
O-4	2414034	32095095	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	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM (NOTA 6)	pç	01		
P-1		Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	03	Altura e esforço	
		Nota 7	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 7	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
M-2	3430360	33010067	ALÇA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 8.A fase B do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 9.O estai longitudinal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

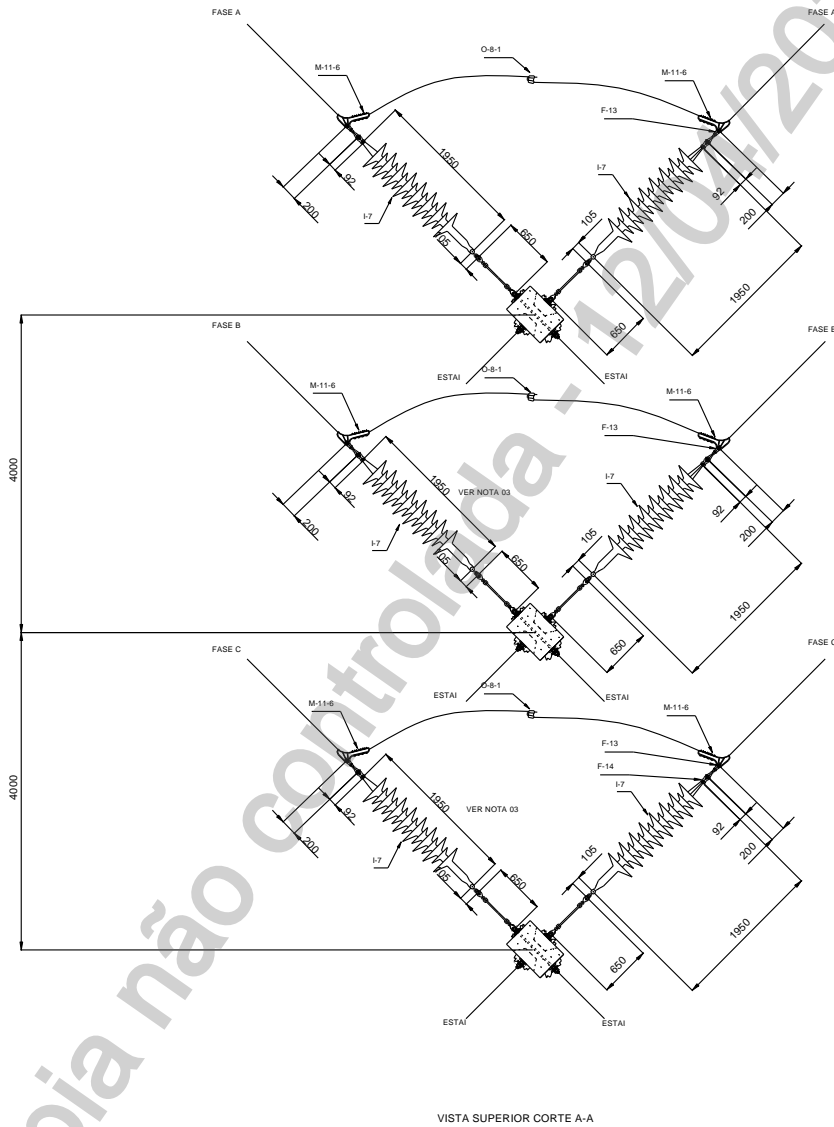
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 30/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-GH3-I-PR-1
Utilizada para ancoragem em ângulo grande, bisetritz,
disposição horiz.com cabo para-raios, 3 postes- VISTA FRONTAL

FIGURA 13c



VISTA SUPERIOR CORTE A-A

VERSÃO: 1	DATA: 30/06/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-GH3-I-PR-1
Utilizada para ancoragem em ângulo grande, bisetritz,
disposição horiz.com cabo para-raios, 3 postes- VISTA SUPER.



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

81/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

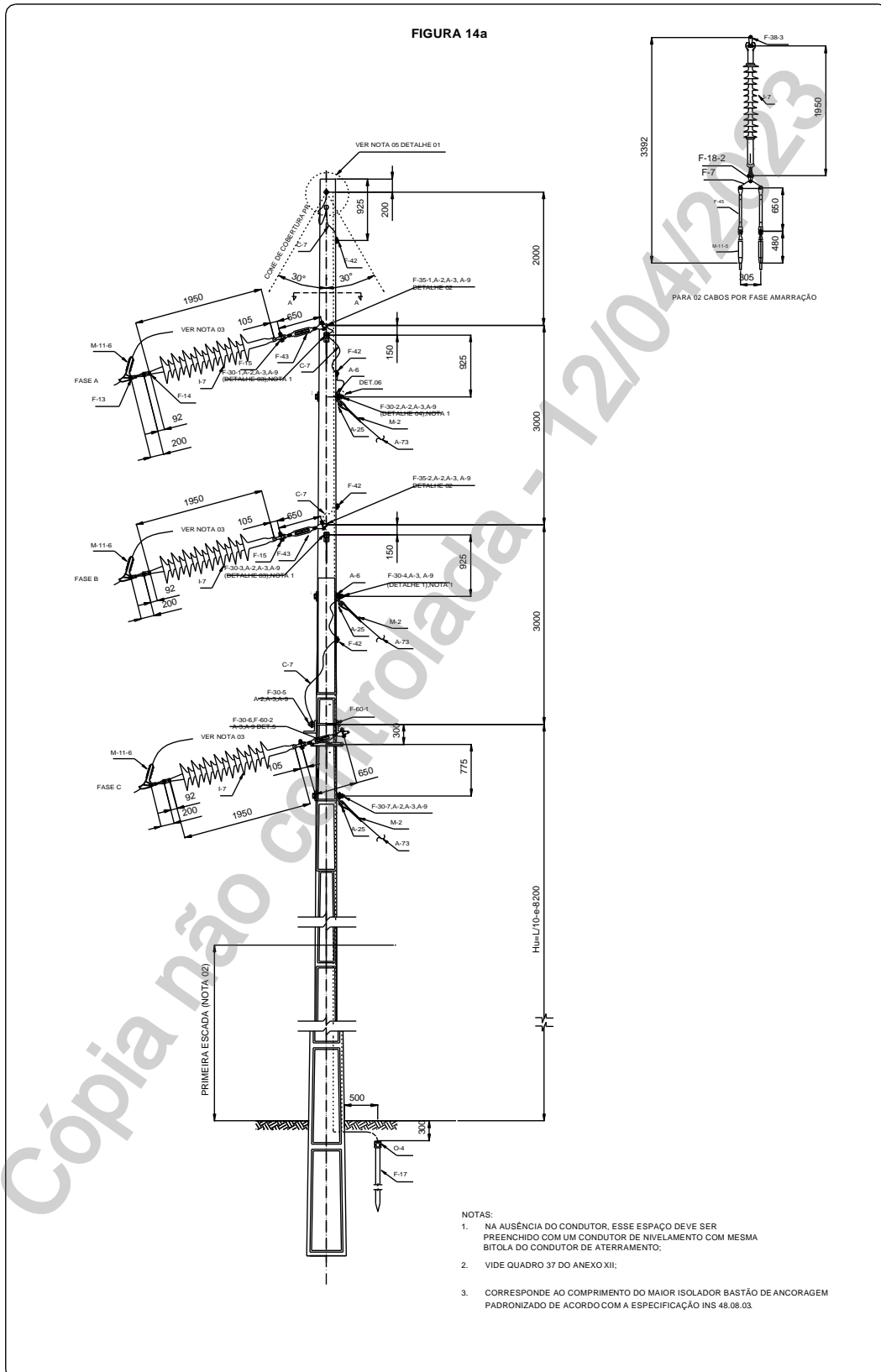
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-GH3-I-PR

Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pc	08		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pc	06		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pc	06		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pc	06		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pc	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pc	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pc	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pc	03		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pc	06		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pc	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pc	02		
F-38-4	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pc	06		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pc	04		
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pc	06		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pc	06	Nível Poluição	
M-11-5	Quadro 5		GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	pc	12	Condutor	
M-11-6	Quadro 11		GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pc	06	Condutor	
M-3	3430350	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pc	02		
O-8-1	Quadro 17		CONECTOR IMPACT DE ALUMINIO (NOTA 6)	pc	03	Condutor	
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM(NOTA 1)	pc	03		
O-8-2	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pc	01		
P-1	Quadro 3		POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pc	03	Altura e esforço	
	Nota 7		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pc		Altura do poste	
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pc	06		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pc	06		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pc	06		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pc	05		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pc	06		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pc	12		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pc	06		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pc	12		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pc	06		
Ref.	Código NE/NDB	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)	pc	02	250	300	350
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Postes laterais)	pc	02	300	400	500
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2) (Poste central)	pc	01	550	600	700
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)(Poste central)	pc	02	400	450	500
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (Poste central)	pc	02	400	450	500
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (postes laterais)	pc	04	250	300	350
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 (poste central)	pc	01	550	600	700
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO 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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, ver diagrama no ANEXO XIII.

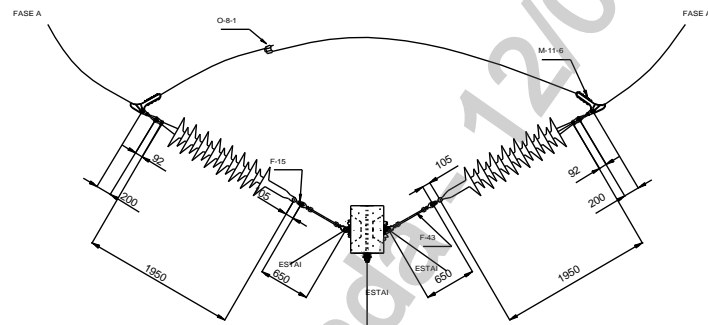
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



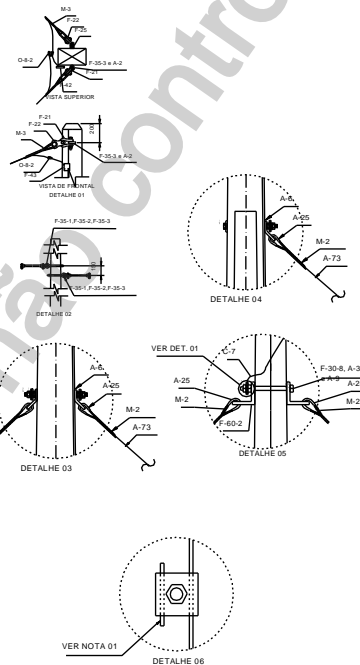
VERSÃO: 1 DATA: 01/07/2022
APROVADO: TND
ESCALA: MILÍMETROS

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

FIGURA 14b



VISTA SUPERIOR
 CORTE A-A



VERSÃO: 1	DATA: 01/07/2022	ESTRUTURA RA-GV-PR-1 Utilizada para ancoragem em ângulo grande, disposi�o vertical com cabo para-raios, 1 poste- VISTA SUPERIOR
APROVADO: TND		
ESCALA: MILÍMETROS		



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

84/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

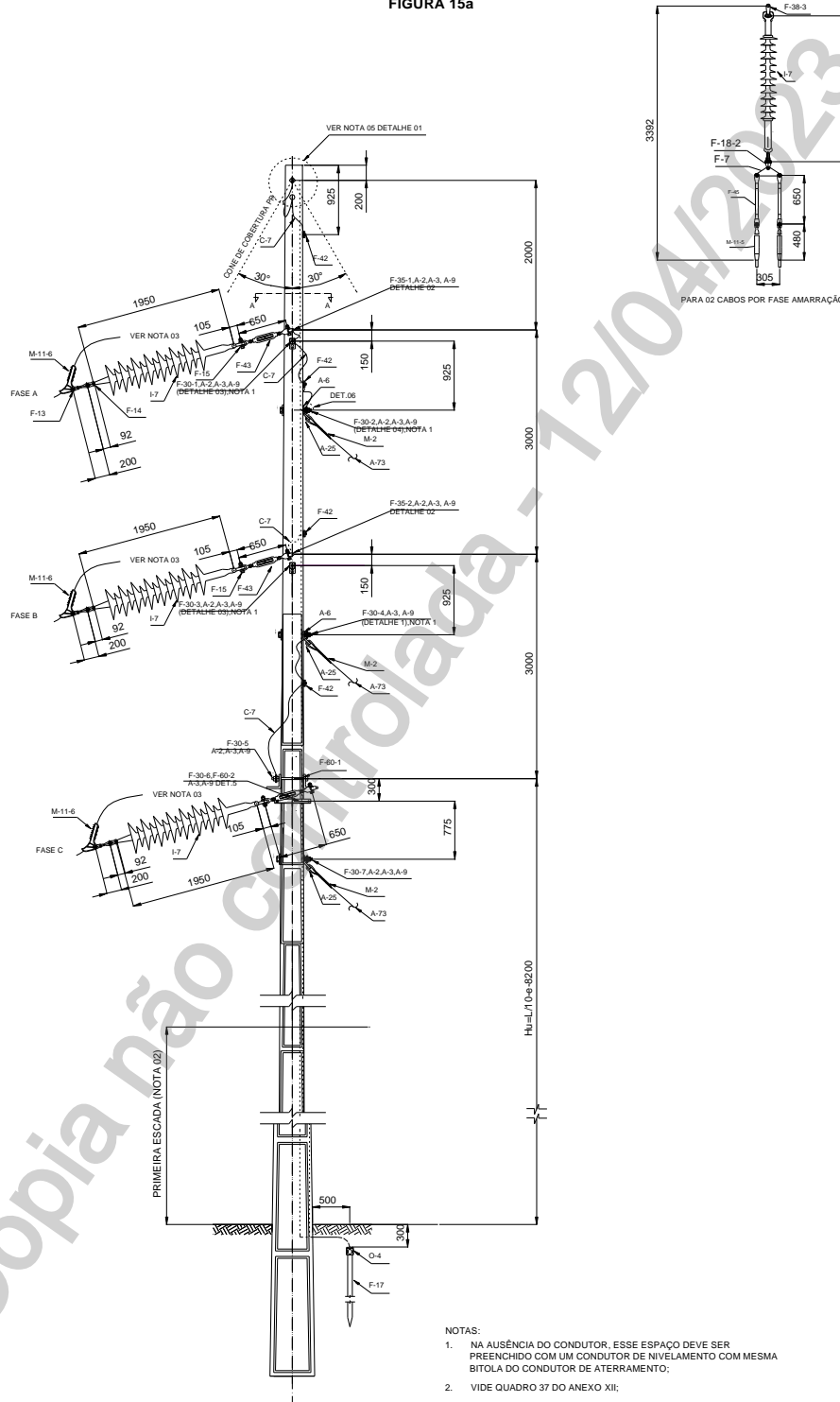
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
F-38-4	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04		
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06		
F-60-1	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 8)	pç	02		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição	
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	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM(NOTA 1)	pç	01		
O-8-1	Quadro 17		CONECTOR IMPACT DE ALUMINIO (NOTA 6)	pç	03	Condutor	
			CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 6)	pç	03	Condutor	
O-8-2	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
P-1	Quadro 3		POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço	
	Nota 7		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 7	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	18		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
F-60-2	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 9)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	18		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	09		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	350	450	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	450	550	600
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	350	450	550
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	350	450	550
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	600	700	800
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	600	700	800
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	600	700
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	550	650	700
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	500	650	750

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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 8.O isolador da fase C deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
- 9.O estai longitudinal do poste central deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 15a



- 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 37 DO ANEXO XII;
 3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

VERSÃO: 1 | DATA: 04/07/2022
APROVADO: TND
ESCALA: MILÍMETROS

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



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

87/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

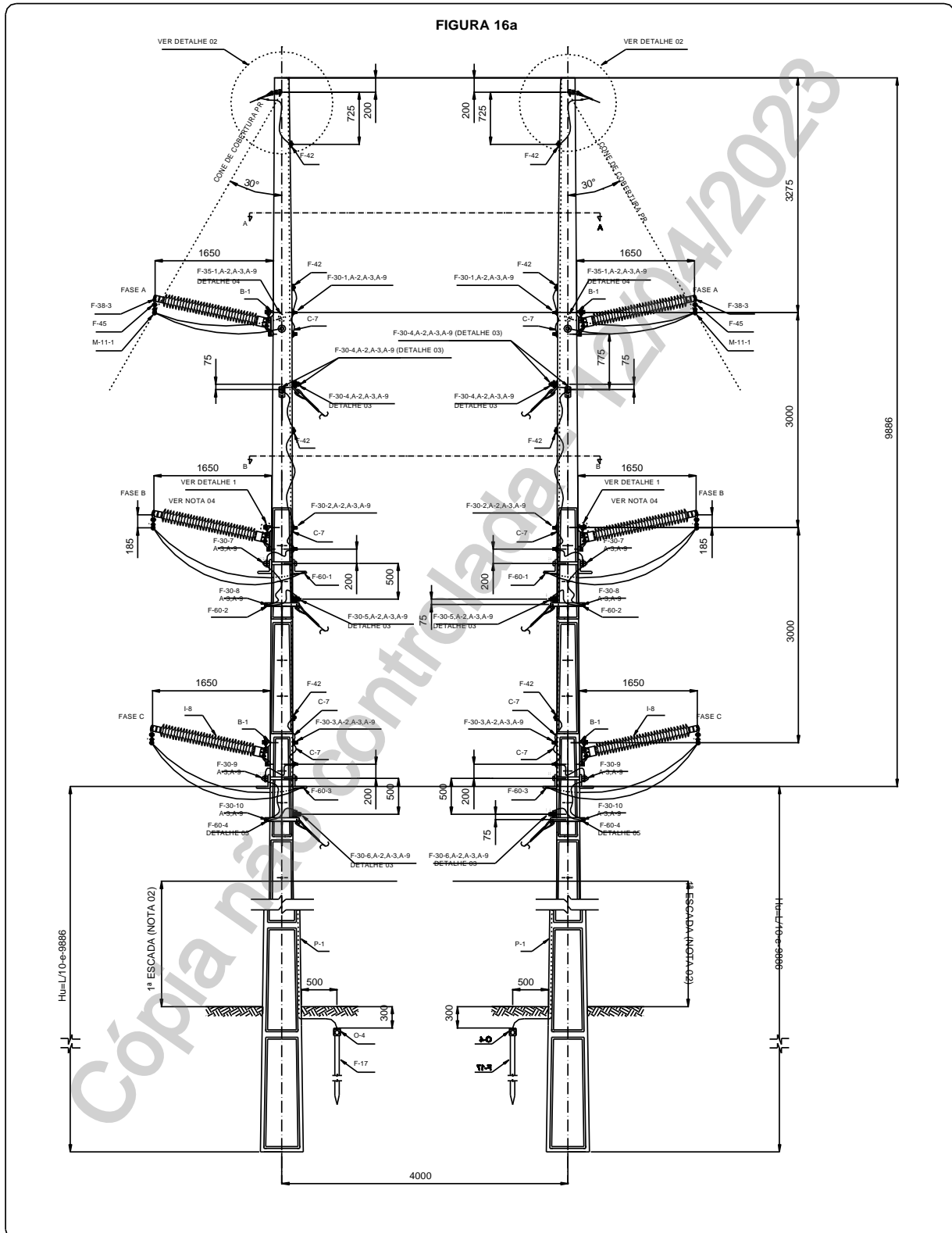
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA RA-GV-I-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-38-4	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04		
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	pç	06		
F-60-1	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 9)	pç	02		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição	
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	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM(NOTA 1)	pç	01		
O-8-1	Quadro 17		CONECTOR IMPACT DE ALUMINIO (NOTA 6)	pç	03	Condutor	
O-8-2	2401006	32020238	CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 6)	pç	03	Condutor	
P-1	Quadro 3		CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
	Nota 7		POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01	Altura e esforço	
			MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 7	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	06		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	05		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	12		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06		
F-60-2	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 9)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	12		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	350	450	550
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	450	550	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	250	300	350
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	350	450	550
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	350	450	550
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	600	700	800
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	600	700	800
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	600	700
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	02	550	650	700
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	500	650	750
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	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 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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 8.O estai longitudinal deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.
- 9.O isolador da fase C, deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

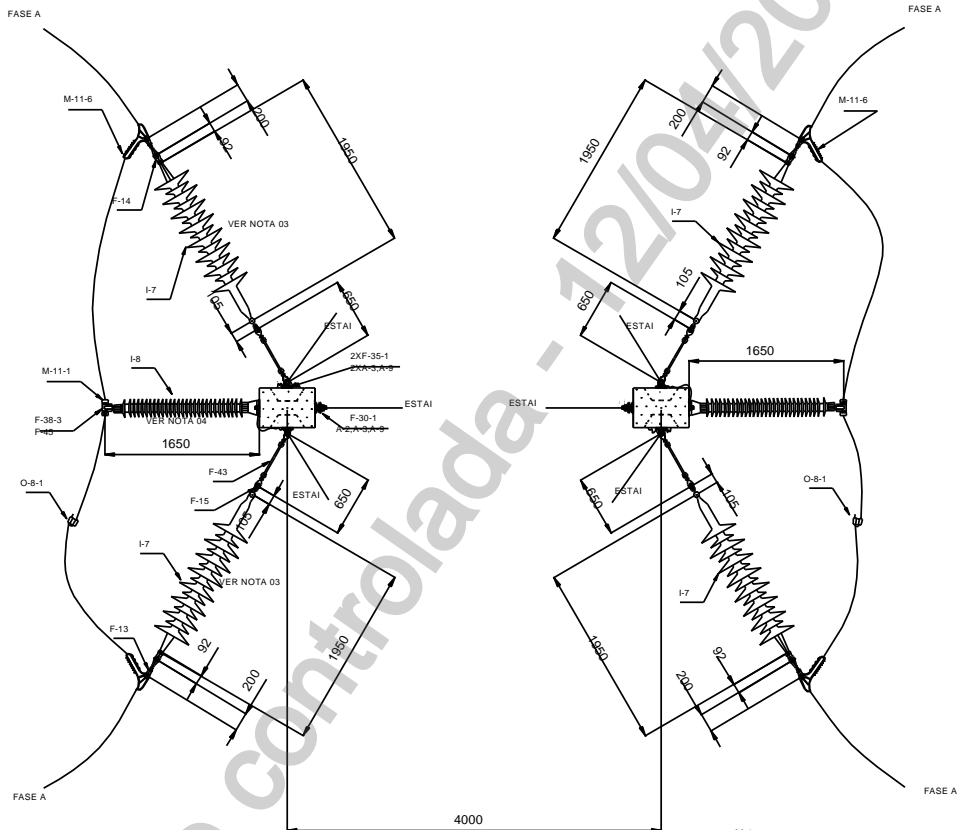
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



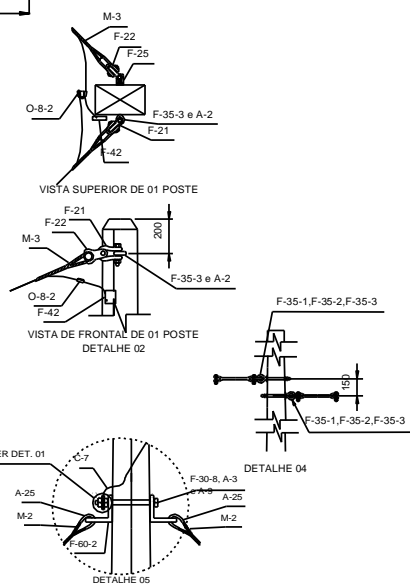
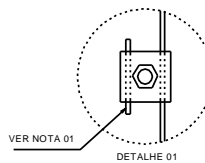
VERSÃO: 1	DATA: 04/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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

FIGURA 16b



CORTE A-A



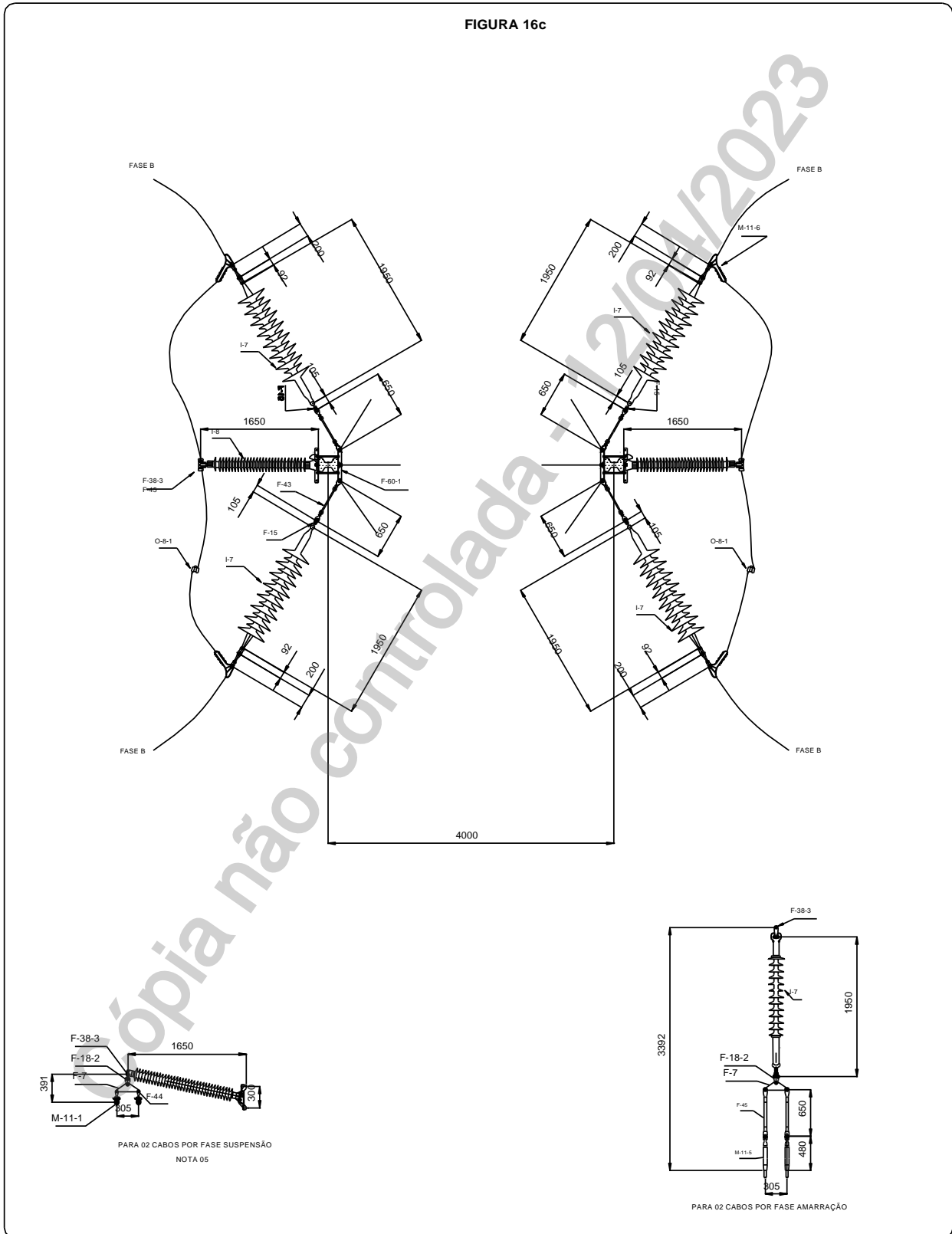
NOTAS:

1. NA AUSÊNCIA DO CONDUTOR, ESSE ESPAÇO DEVE SER PREENCHIDO COM UM CONDUTOR DE NIVELAMENTO COM MESMA BITOLA DO CONDUTOR DE ATERRAMENTO;
2. VIDE QUADRO 37 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR BASTÃO DE ANCORAGEM PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAO INS 48.08.03.
4. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 72 kV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAO INS 48.08.03.
5. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 145 kV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAO INS 48.08.03.

VERSÃO: 1	DATA: 04/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1-1
Utilizada para ancoragem em ângulo médio
com cabo para-raios, 2 postes - VISTA SUPERIOR CORTE A-A

FIGURA 16c



VERSÃO: 1	DATA: 04/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1-1
Utilizada para ancoragem em ângulo médio
com cabo para-raios, 2 postes - VISTA SUPERIOR CORTE B-B



TITULO:

Crêterios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

N  PAG.:

91/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVA O:

27/09/2022

RELA O DE MATERIAL – ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1-1

RELA�O DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descri�o	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	p�	32	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	p�	18	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	p�	18	
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,8	
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	p�	18	
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 07)	p�	12	
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 07)	p�	12	
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	p�	12	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 1)	p�	02	
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	p�	18	
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	p�	04	
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	p�	04	
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	p�	03	
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 5)	p�	06	
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	p�	20	
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 5)	p�	12	
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	p�	12	
F-45	3425270	26005096	CONCHA-OLHAL GALVANIZADA 8.000DAN (NOTA 07)	p�	06	
F-60-1	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 9)	p�	04	
F-60-3	3414047	25095029	CANTONEIRA FE L 678X 76,2X 76,2X 7,94MM (NOTA 9)	p�	04	
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	p�	12	
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	p�	06	
B-1	3438022	22095058	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	p�	06	
M-1		Quadro 14	ALÇA PREFORMADA	p�	12	Condutor
M-3	3430350	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	p�	04	
M-11-1		Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 6)	p�	06	Condutor
M-11-5		Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 4)	p�	24	Condutor
M-11-6		Quadro 11	GRAMP DE ANCORAGEM PASSANTE	p�	12	Condutor
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90� 35,0/HA 16,0MM(NOTA 1)	p�	02	
O-8-1		Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMINIO	p�	06	Condutor
			CARTUCHO CONECTOR IMPACT	p�	06	Condutor
O-8-2	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	p�	02	
P-1		Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	p�	02	Altura e esforço
		Nota 8	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	p�	Nota 8	Altura do poste


RELA�O DE MATERIAL – ESTAI						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descri�o	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	p�	18	
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	p�	18	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	p�	18	
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	p�	18	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	p�	18	
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	p�	54	
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3	
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	p�	18	
F-60-2	3414044	56020002	CANTONEIRA ACO 76X 76X 800MM (NOTA 10)	p�	02	
F-60-4	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM(NOTA 10)	p�	02	
M-2	3430360	33010067	ALÇA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	p�	18	
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (FIG.20)	p�	18	

RELA�O DE MATERIAL – FUN�O DO POSTE DT								
Ref.	Código NE/NDB	Descri�o	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)			
					Poste Tipo			
					B-3	B-6	B-9	
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p�	04	550	650	750	
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p�	04	600	700	800	
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p�	04	650	700	850	
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	p�	04	450	500	600	
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	p�	02	500	600	700	
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	p�	02	600	700	800	
F-30-7	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p�	02	500	600	650	
F-30-8	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 02)	p�	02	500	600	700	
F-30-9	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p�	04	600	650	750	
F-30-10	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p�	04	600	700	800	
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	p�	04	400	500	550	
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	p�	02	300	400	500	
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	p�	04	550	650	750	

Notas:

- 1.A quantidade pode ser acrescida em fun o 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 aplica o em 02 (dois) cabos por fase;

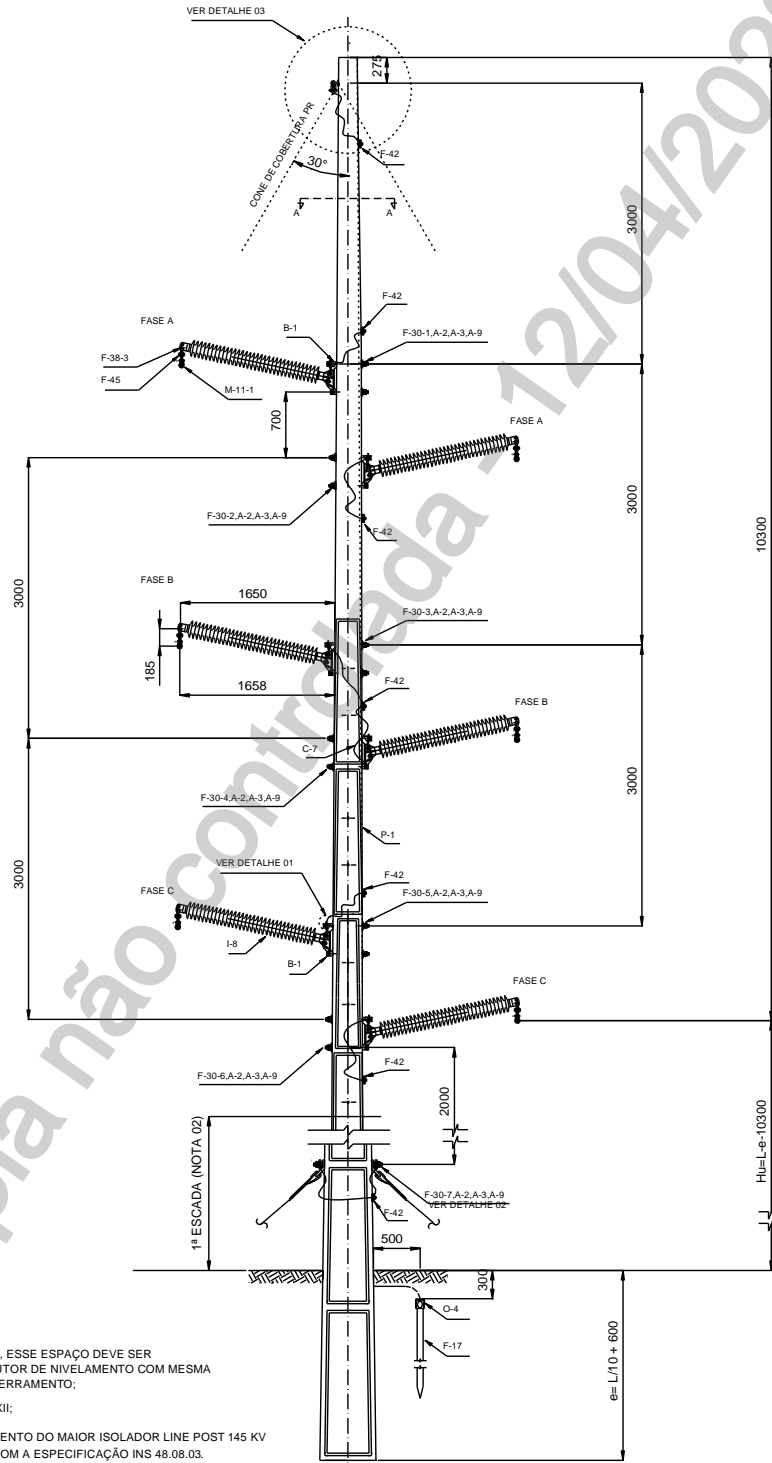
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 92/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

5. Acrescentar 12 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
6. Acrescentar 06 (três) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
7. Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
8. Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, em posição oposta ao braço, ver diagrama no ANEXO XIII.
9. O isolador de ancoragem da fase C deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo;
10. O estai longitudinal mais baixo deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

Cópia não controlada - 12/04/2023

FIGURA 17a

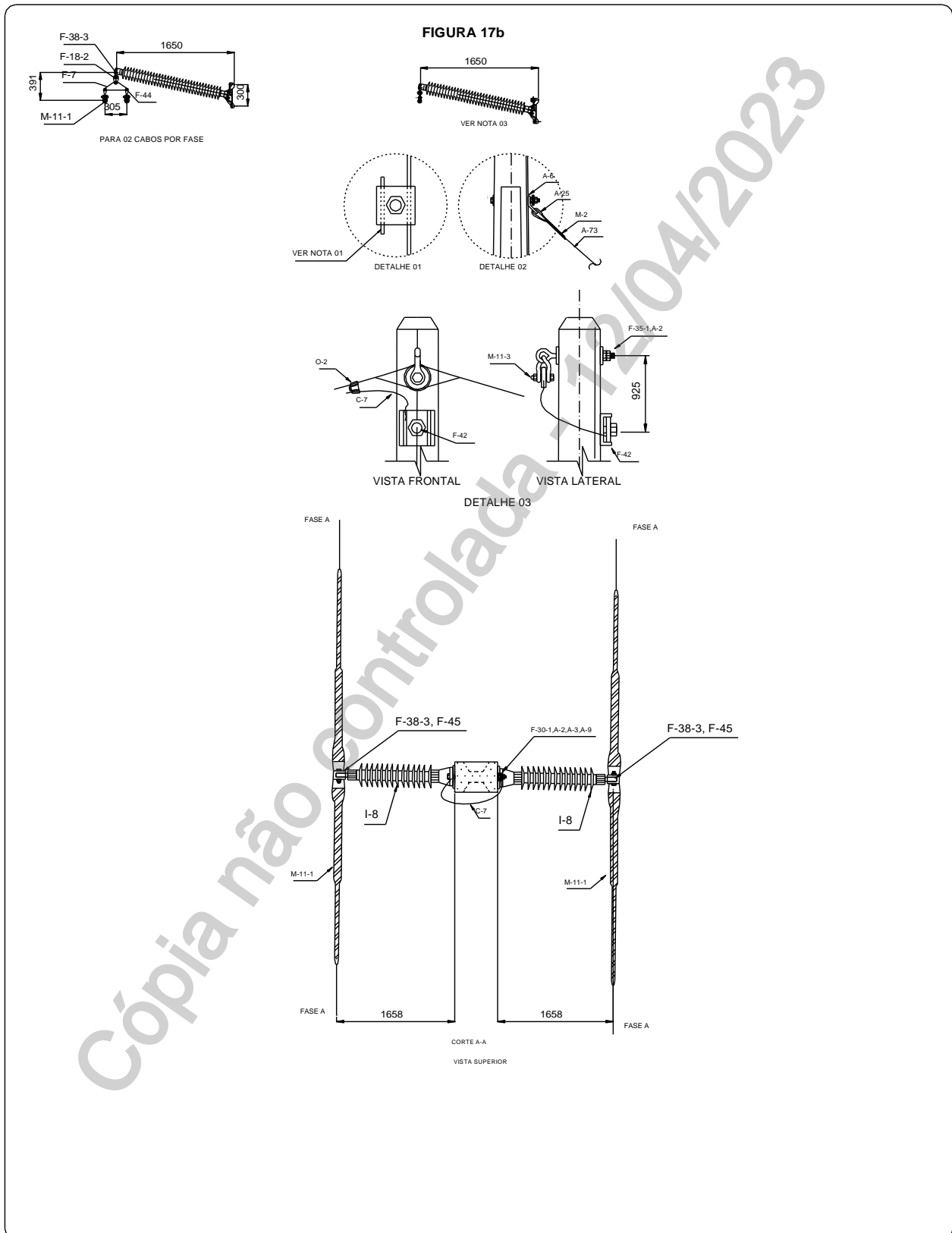


NOTAS:

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 37 DO ANEXO XII;
3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 145 KV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

VERSÃO: 1	DATA: 05/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



VERSÃO: 1	DATA: 05/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2RS-LV-PR-1-1
Utilizada em suspensão, alinhamento disposição vertical
com cabo para-raios, 1 poste - VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

95/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

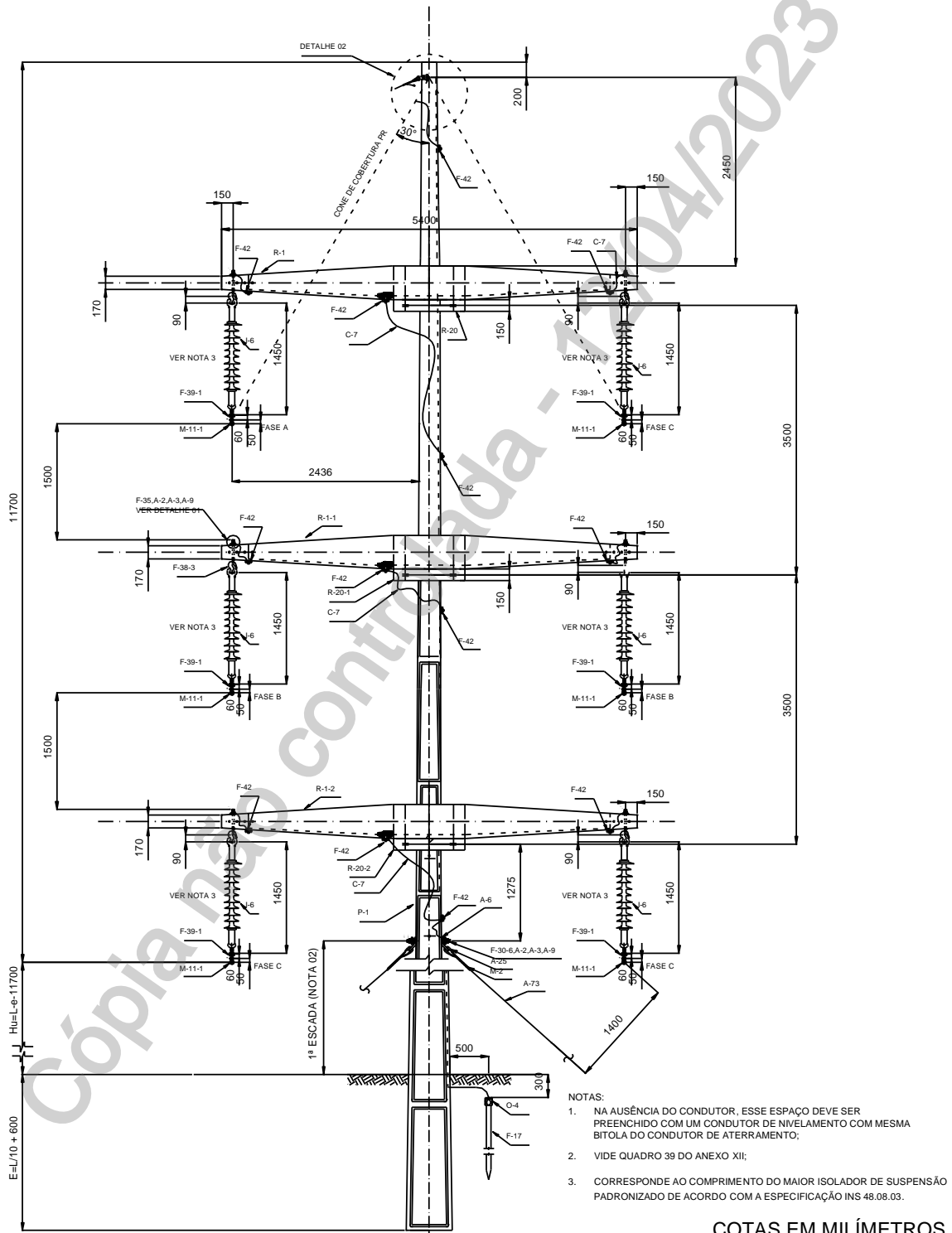
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00 (NOTA 2)	pç	14		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	14		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	10,2		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	06		
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	06		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	05		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	12		
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	06	Nível Poluição	
B-1	3438022	22095058	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	06	Poste	
M-11-1	Quadro 10		GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	06	Condutor	
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	pç	01		
O-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01		
O-4	2414034	32095095	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		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç		Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un id.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	02		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	02		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50MM EAR	pç	04		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	600	700
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 02)	pç	01	700	750	900
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO 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 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.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 38 e 39 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 18a

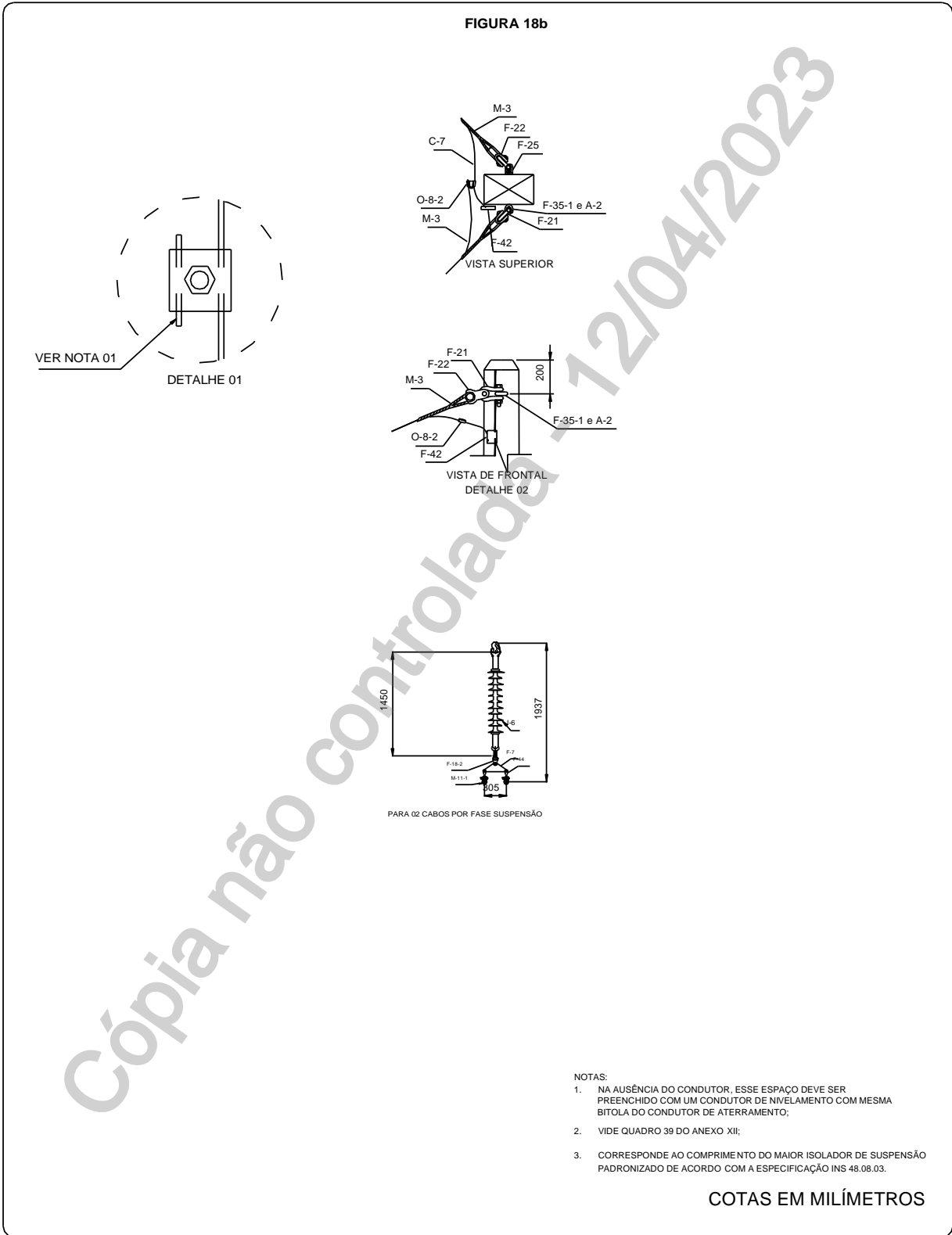


VERSÃO: 1 DATA: 07/07/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

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



VERSÃO: 1	DATA: 07/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

98/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

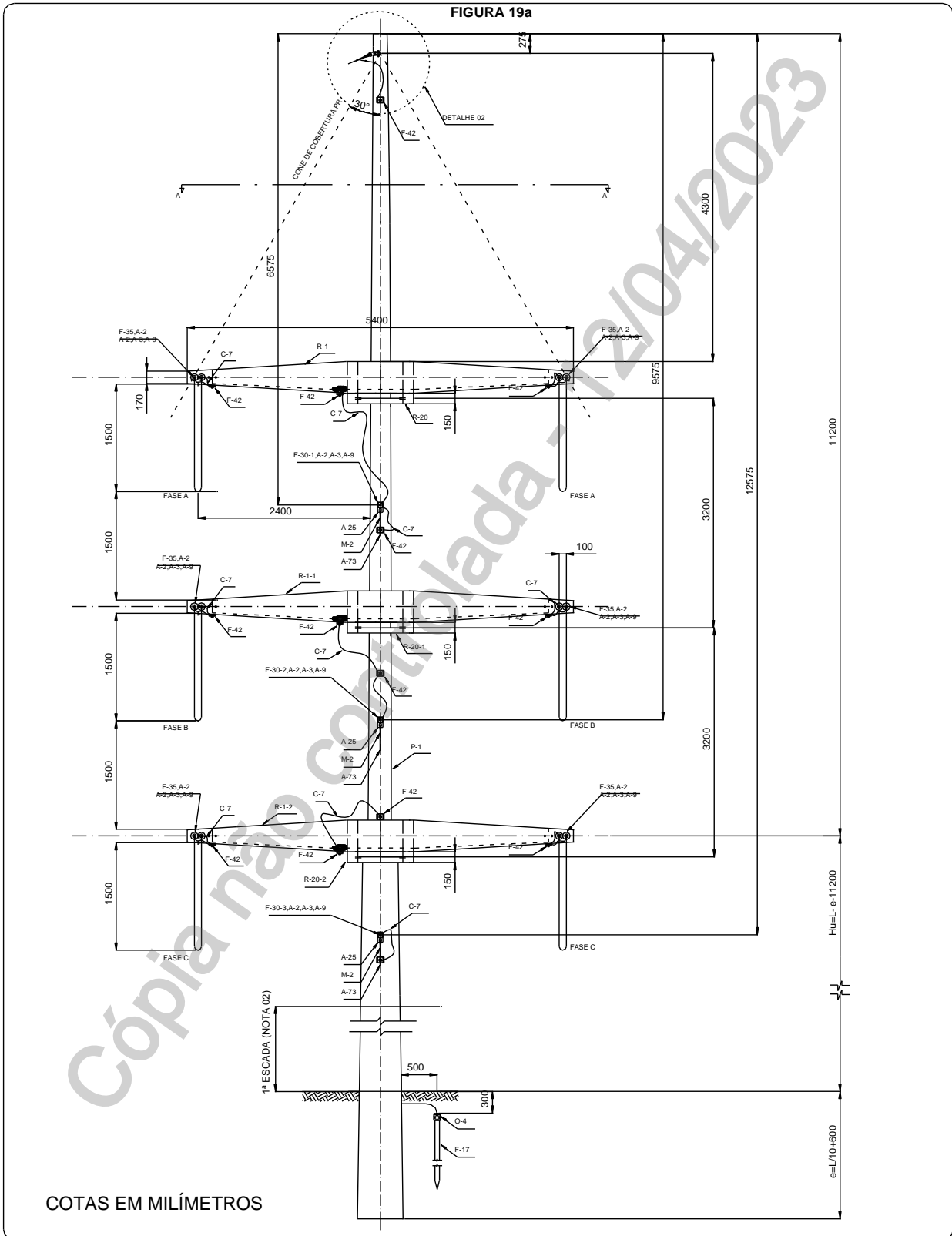
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2RS-LV-PR-2-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
F-35	3484104	22070013	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 300 mm	pç	06		
F-38-3	3423010	26005102	GANCHO SUSP BOLA 12000DAN	pç	06		
F-39-1	3425270	26005096	CONCHA-OLHAL GALVANIZADA 8000 DAN (NOTA 6)	pç	06		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 4)	pç	12		
M-3	3430350	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
M-11-1	Quadro 10		GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 5)	pç	06	Condutor	
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	pç	06	Nível Poluição	
O-8-2	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
O-4	2414034	32095095	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		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 7	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	02		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	02		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	02		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	02		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	04		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	04		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	02		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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 CONC CTT 5400MM	pç	01	400	550	630
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONC CTT 5400MM	pç	01	550	650	780
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONC CTT 5400MM	pç	01	650	780	950
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	pç	01	460x560	520x620	570x750
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	300	400	500

Notas:

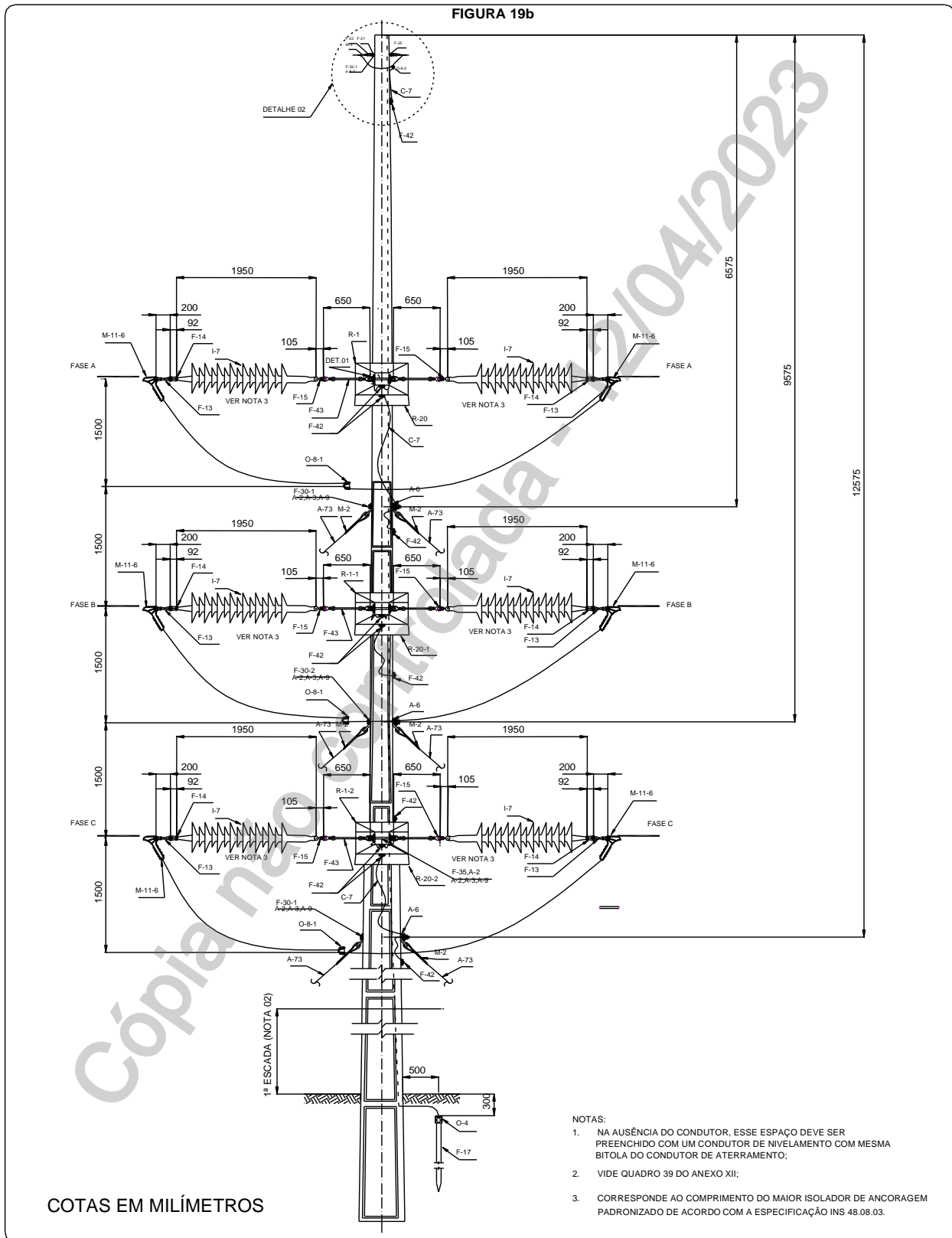
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 10 do ANEXO III.
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 06 (seis) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 38 e 39 do ANEXO XII e ANEXO IX. Deve ser escalada pela face da gaveta, ver diagrama no ANEXO XIII.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 11/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

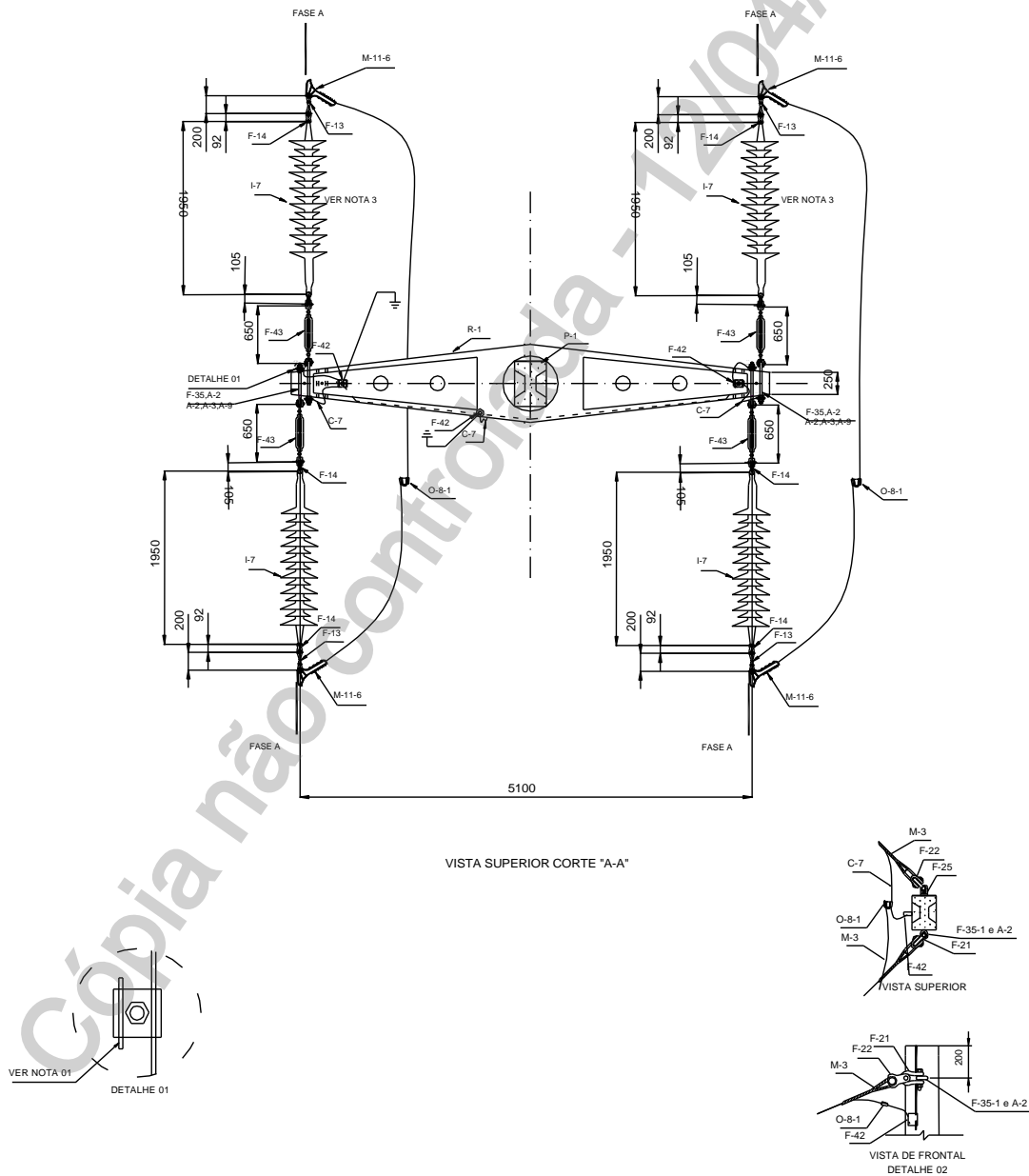
ESTRUTURA 2RA-LV-PR-1
 Utilizada em dupla amarração, ancoragem e alinhamento
 circuito duplo com cabo para-raios, 1 poste-VISTA FRONTAL



VERSÃO: 1	DATA: 11/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2RA-LV-PR-1
Utilizada em dupla amarração, ancoragem e alinhamento
circuito duplo com cabo para-raios, 1 poste-VISTA LATERAL

FIGURA 19c



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1	DATA: 11/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2RA-LV-PR-1
Utilizada em dupla amarração, ancoragem e alinhamento
circuito duplo com cabo para-raios, 1 poste-VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

102/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

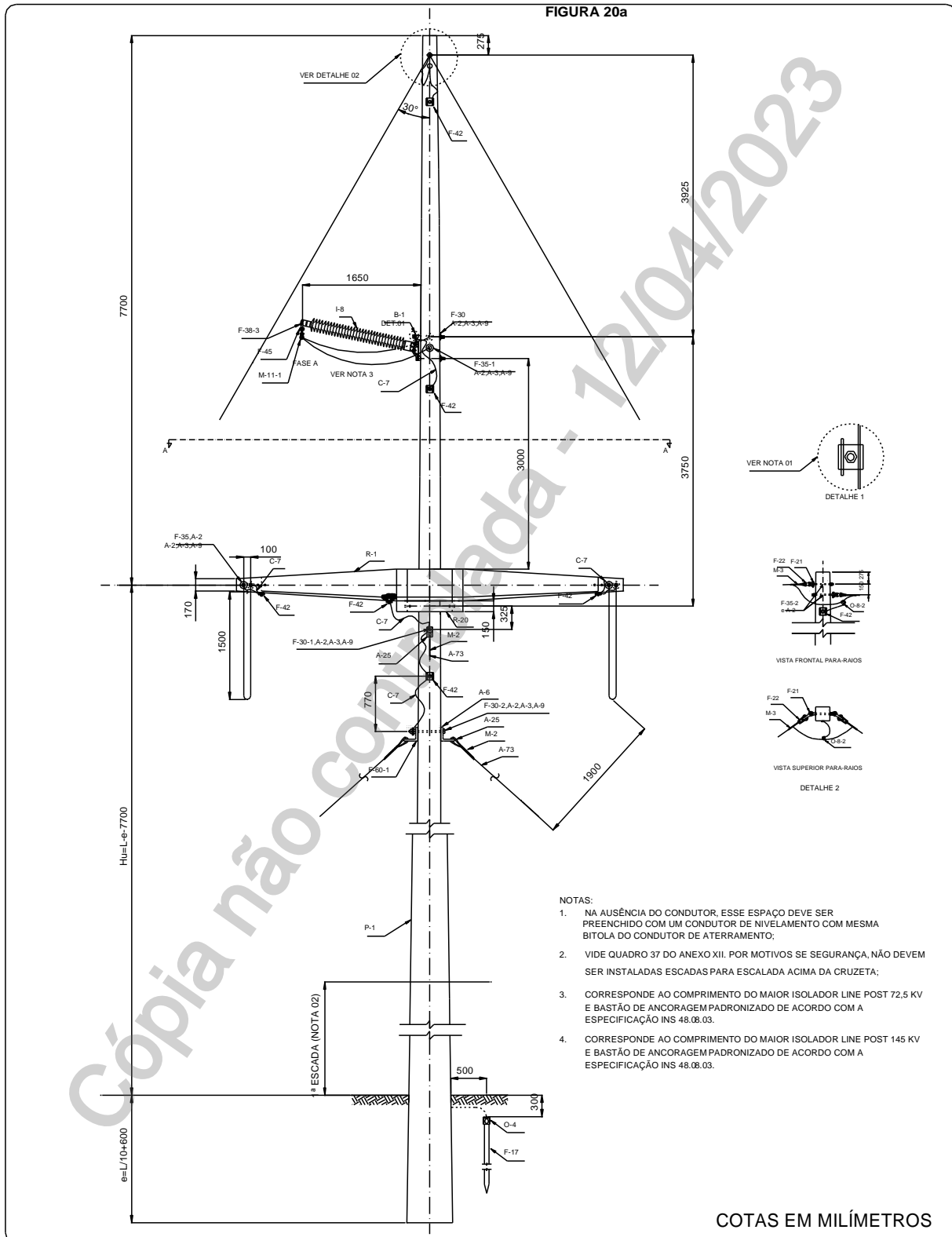
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2RA-LV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	13		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	12		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 4)	pç	12		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 06)	pç	12		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 06)	pç	12		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 06)	pç	12		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 4)	pç	12		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01		
F-35	3484104	22070013	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 300 mm	pç	12		
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 04)	pç	12		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13		
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 05)	pç	12		
M-3	3430350	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
M-11-5	Quadro 5		GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 04)	pç	24		
M-11-6	Quadro 11		GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	12		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	12	Nível Poluição	
O-8-1	2401006	32020238	CONETOR CUNHA EST BR/VM	pç	01		
O-4	2414034	32095095	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		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 7	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	06		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	06		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	12		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 3		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	12		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	06		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	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	500	550	650
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	550	650	750
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20 (NOTA 2)	pç	01	650	750	850
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	300	400	500
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONC CTT 5400MM	pç	01	500	600	700
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONC CTT 5400MM	pç	01	600	700	950
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONC CTT 5400MM	pç	01	700	950	950
R-20	Quadro 22	ANEL ACT JAN	pç	01	300x380	375x470	460x560
R-20-1	Quadro 22	ANEL ACT JAN	pç	01	375x470	460x560	560x660
R-20-2	Quadro 22	ANEL ACT JAN	pç	01	460x560	560x660	570x750

Notas:

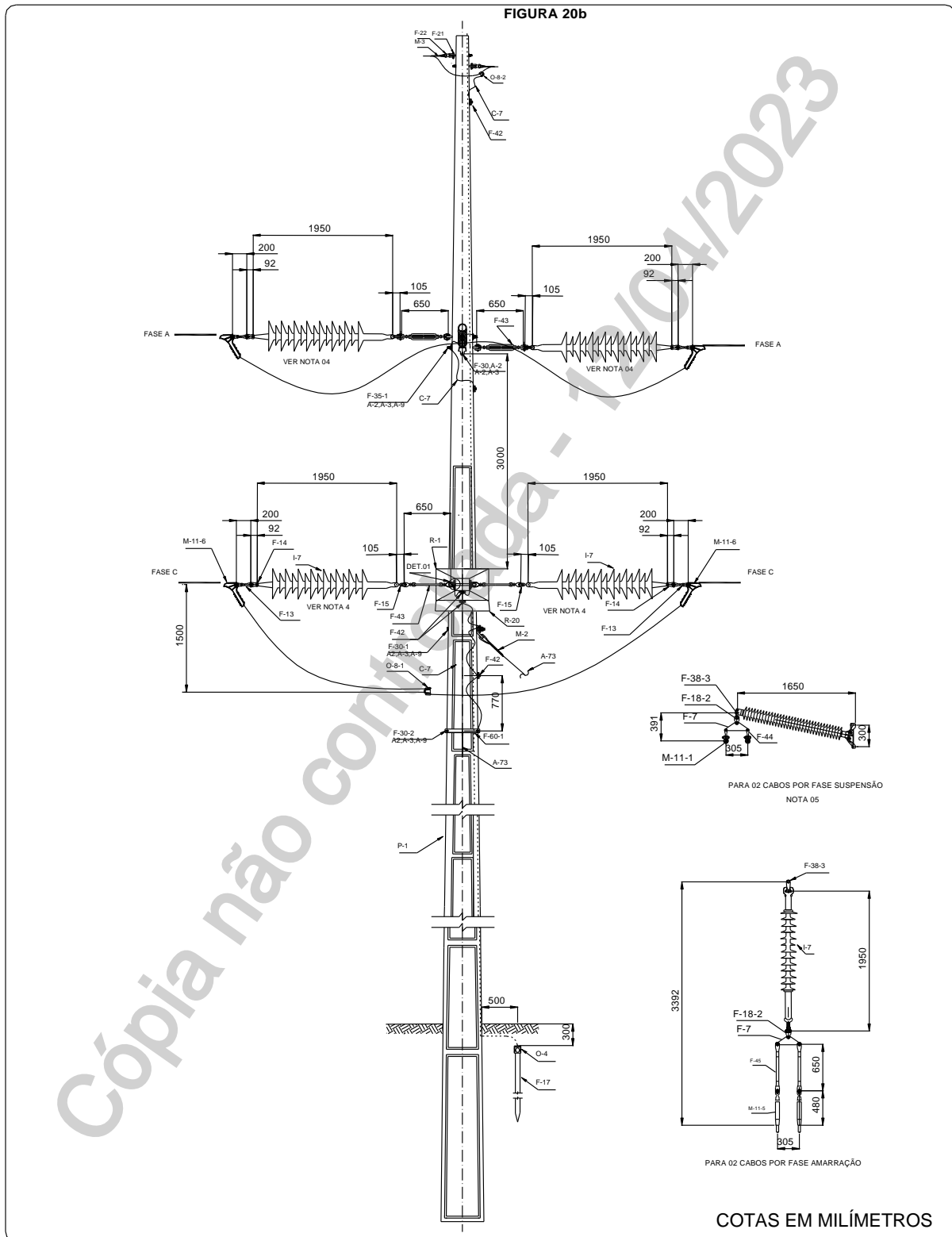
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Material utilizado para estai;
- 3.A quantidade varia de acordo com a altura do poste. Ver detalhes nas Figuras 01 e 10 do ANEXO III.
- 4.Para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Acrescentar 12 (doze) unidades para aplicação em 02 (dois) cabos por fase;
- 6.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 7.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, ver diagrama no ANEXO XIII.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 18/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-PT-PR-1
Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 0° a 5°
disposição triangular, com cabo para raios-VISTA FRONTAL



VERSÃO: 1 DATA: 18/07/2022

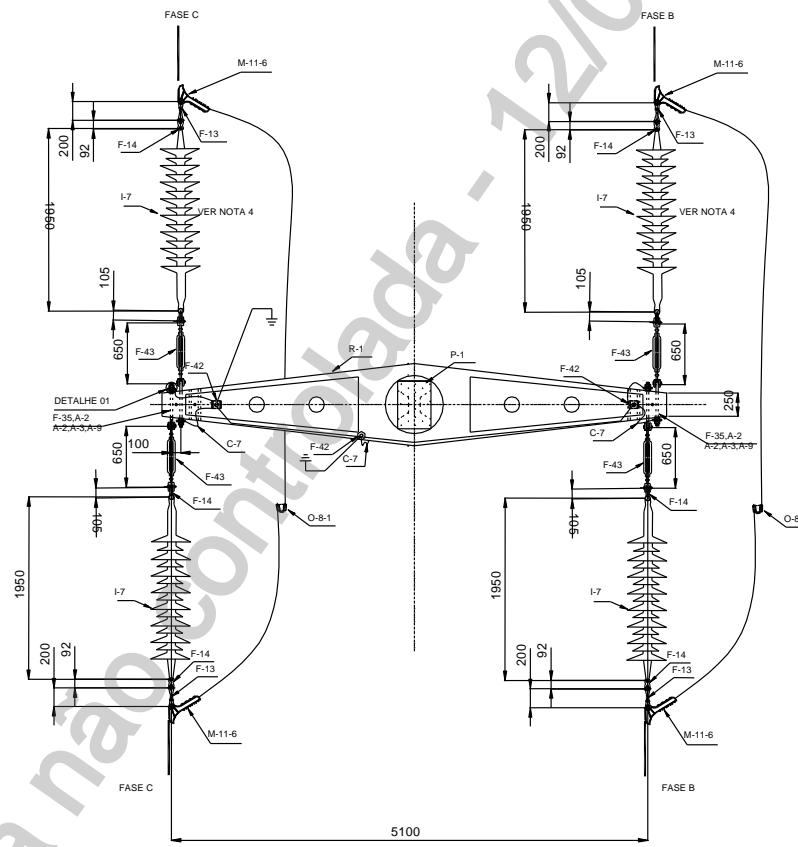
APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA RA-PT-PR-1

Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 0° a 5°
disposição triangular, com cabo para raios-VISTA FRONTAL

FIGURA 20c



VISTA SUPERIOR CORTE "A-A"

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1	DATA: 18/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA RA-PT-PR-1
Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 0° a 5°
disposição triangular, com cabo para raios-VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

106/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

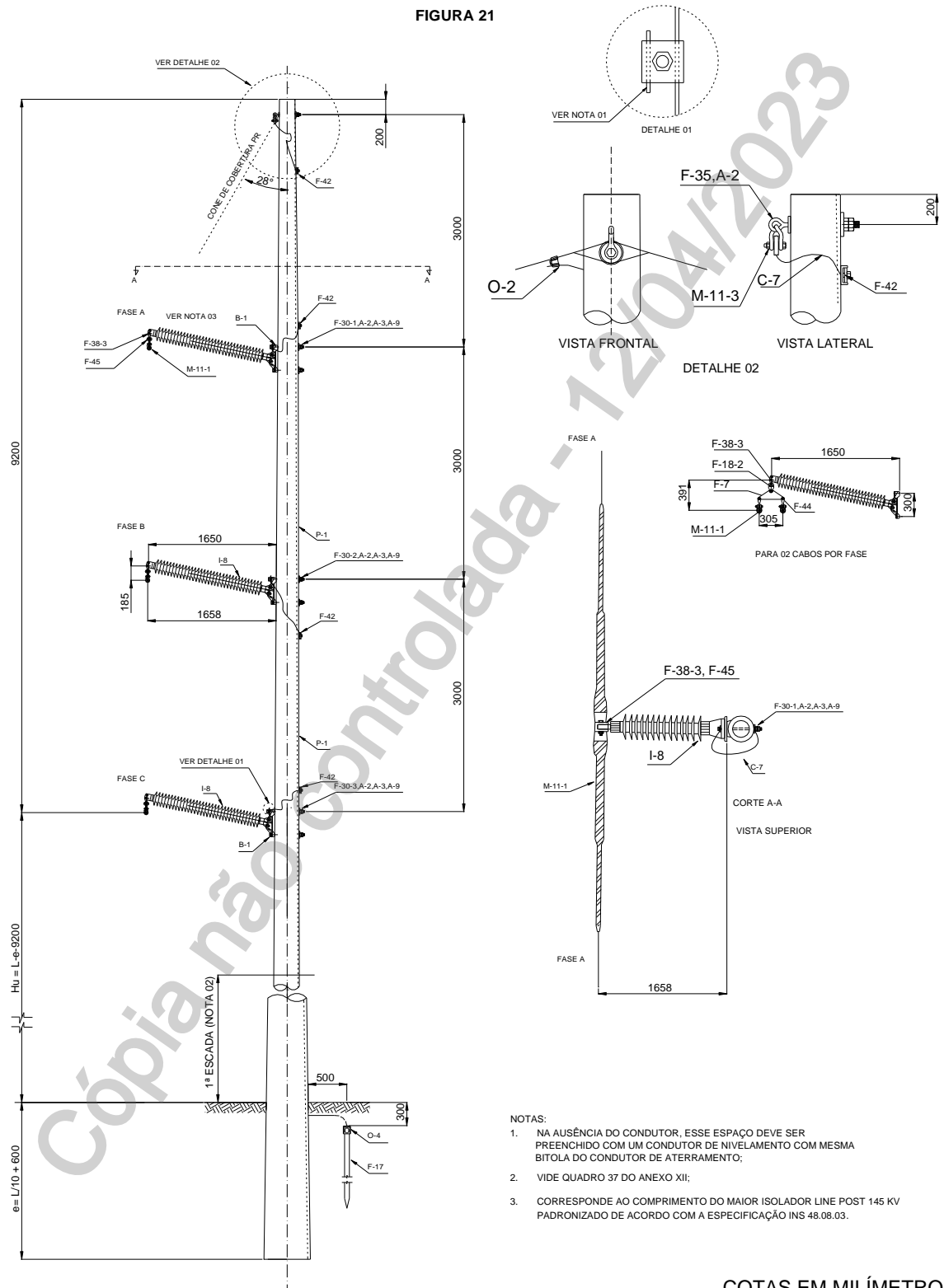
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	07		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09		
B-1	3438022	22095058	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	pç	01		
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4		
F-7	3429030	22065001	BALANCIM (NOTA 3)	pç	07		
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 02)	pç	06		
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 02)	pç	06		
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 2)	pç	06		
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01		
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	07		
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02		
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA ACO 5000DAN	pç	02		
F-35	3484104	22070013	PARAFUSO OLHAL ACO 20X 300 mm	pç	04		
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG (NOTA 4)	pç	01		
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06		
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	06		
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	02		
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 2)	pç	01		
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição	
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	01	Nível Poluição	
M-3	3430350	23010001	ALCA PREFORMADA ESTAI 7,90MM EAR	pç	02		
M-11-1		Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOATICULADO (NOTA 05)	pç	01	Condutor	
M-11-5		Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 3)	pç	12		
M-11-6		Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	06	Condutor	
O-8-2	2401000	32020237	CONETOR CUNHA EST CINZA	pç	01		
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM(NOTA 1)	pç	01		
P-1		Quadro 3	POSTE DE CONCRETO DUPLO T	pç	01		
		Nota 8	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 8	Altura do poste	
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTAI							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	03		
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00 (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03		
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	01		
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	03		
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	06		
F-60-1	3414041	56020001	CANTONEIRA ACO 76X 76X 830MM (NOTA 9)	pç	02		
A-73	4401045	23015012	CORDOALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota 7		
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	06		
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM (ANEXO III, FIGURA 1)	pç	03		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	550	600
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	600	650	750
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	550	600	700
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	600	650	750
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONC CTT 5400MM	pç	01	600	700	780
R-20	Quadro 22	ANEL ACT JAN	pç	01	375x470	460x560	560x660

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 na Figura 11 do ANEXO III;
- 8.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 36 e 37 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada pela face lisa, ver diagrama no ANEXO XIII. **Por motivos de segurança, não devem ser instaladas escadas para escalada acima do nível da cruzeta para esta estrutura;**
- 9.O estai transversal deve ser instalado com cantoneira, com a aba para baixo.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 21



- 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 37 DO ANEXO XII;
 3. CORRESPONDE AO COMPRIMENTO DO MAIOR ISOLADOR LINE POST 145 kV PADRONIZADO DE ACORDO COM A ESPECIFICAÇÃO INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1	DATA: 18/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



TITULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

108/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

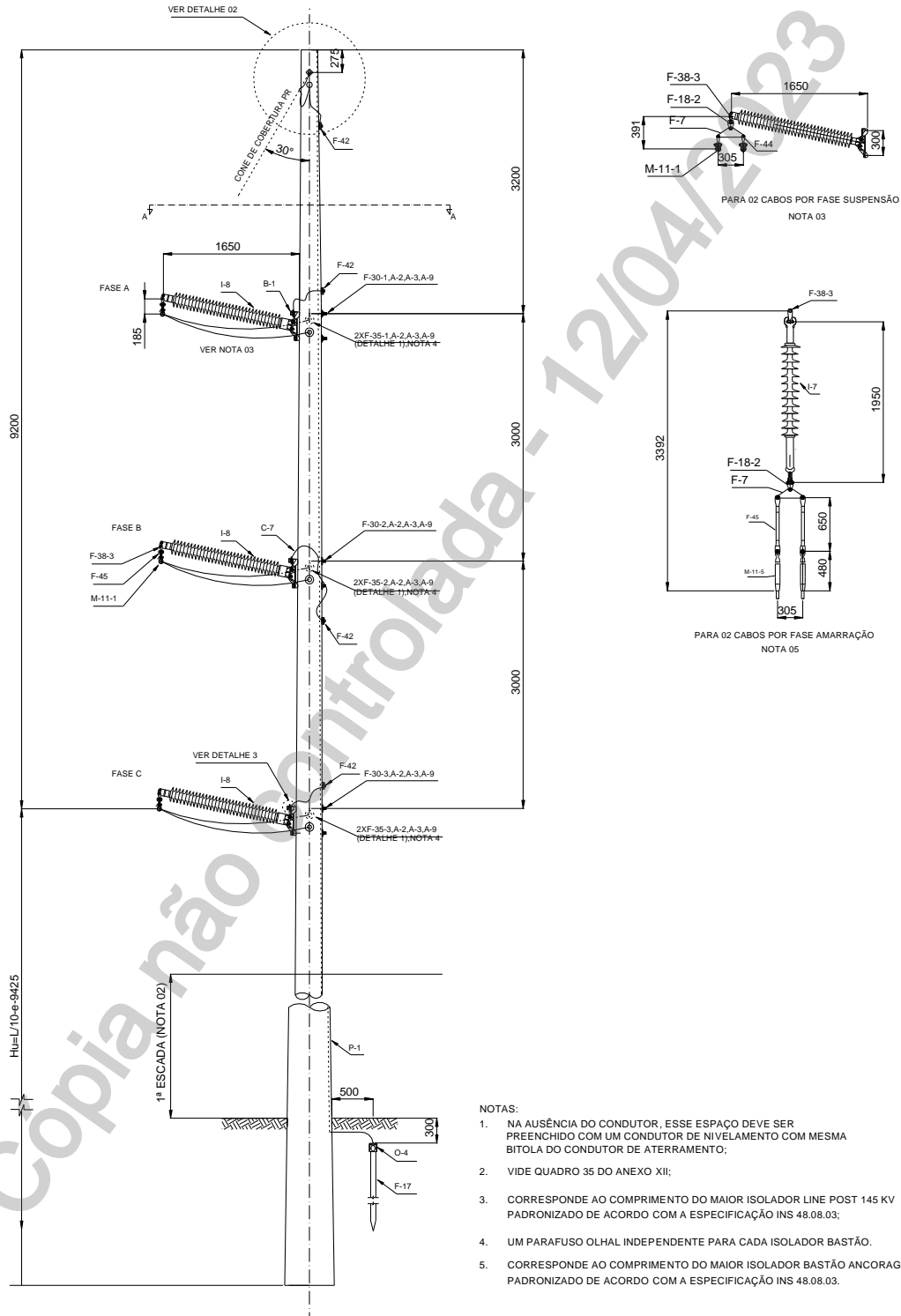
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA US-LV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NE	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	07				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	06				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG(NOTA 01)	kg	5,0				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 03)	pç	03				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 01)	pç	01				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	03				
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	06				
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN (NOTA 05)	pç	03				
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	03	Nível Poluição			
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	03	Poste			
M-11-1	Quadro 10		GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 02)	pç	03	Condutor			
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01				
O-2	2401000	32020237	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 01)	pç	01				
P-1	Quadro 1		POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
	Nota 4		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 4	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	550	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	600	650
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	600	650	700
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	400	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	550				
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600				
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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada em posição oposta ao line post, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 5.Utilizar para 01 (um) cabo por fase.

FIGURA 22a



VERSÃO: 1 DATA: 20/07/2022

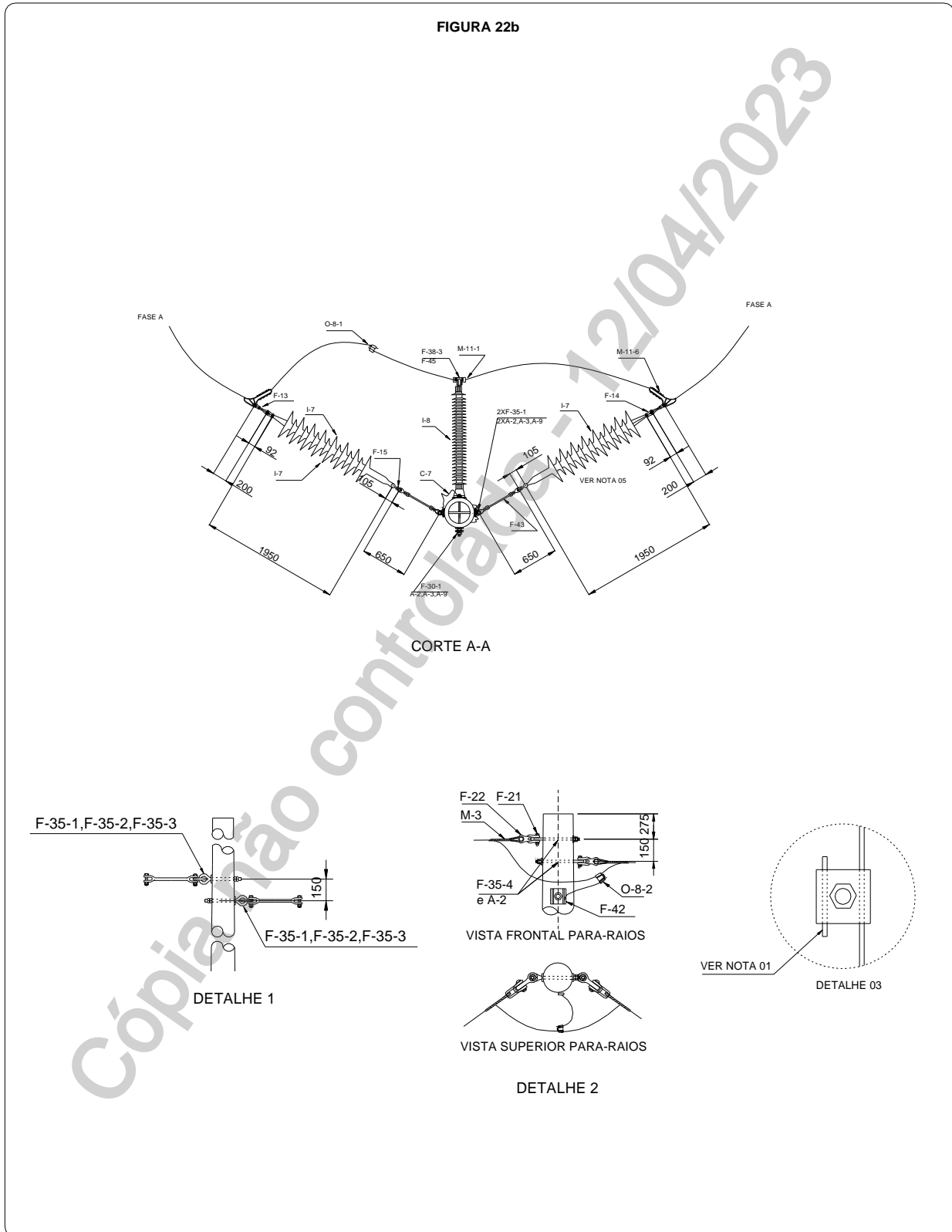
APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-MV-PR-1

Utilizada em ancoragem, alinhamento e ângulos não superiores a 85° com cabo para-raios, 1 poste - VISTA FRONTAL

FIGURA 22b



VERSÃO: 1	DATA: 20/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA UA-MV-PR-1
Utilizada em ancoragem, alinhamento e ângulos não superiores a 85° com cabo para-raios, 1 poste - VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

111/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

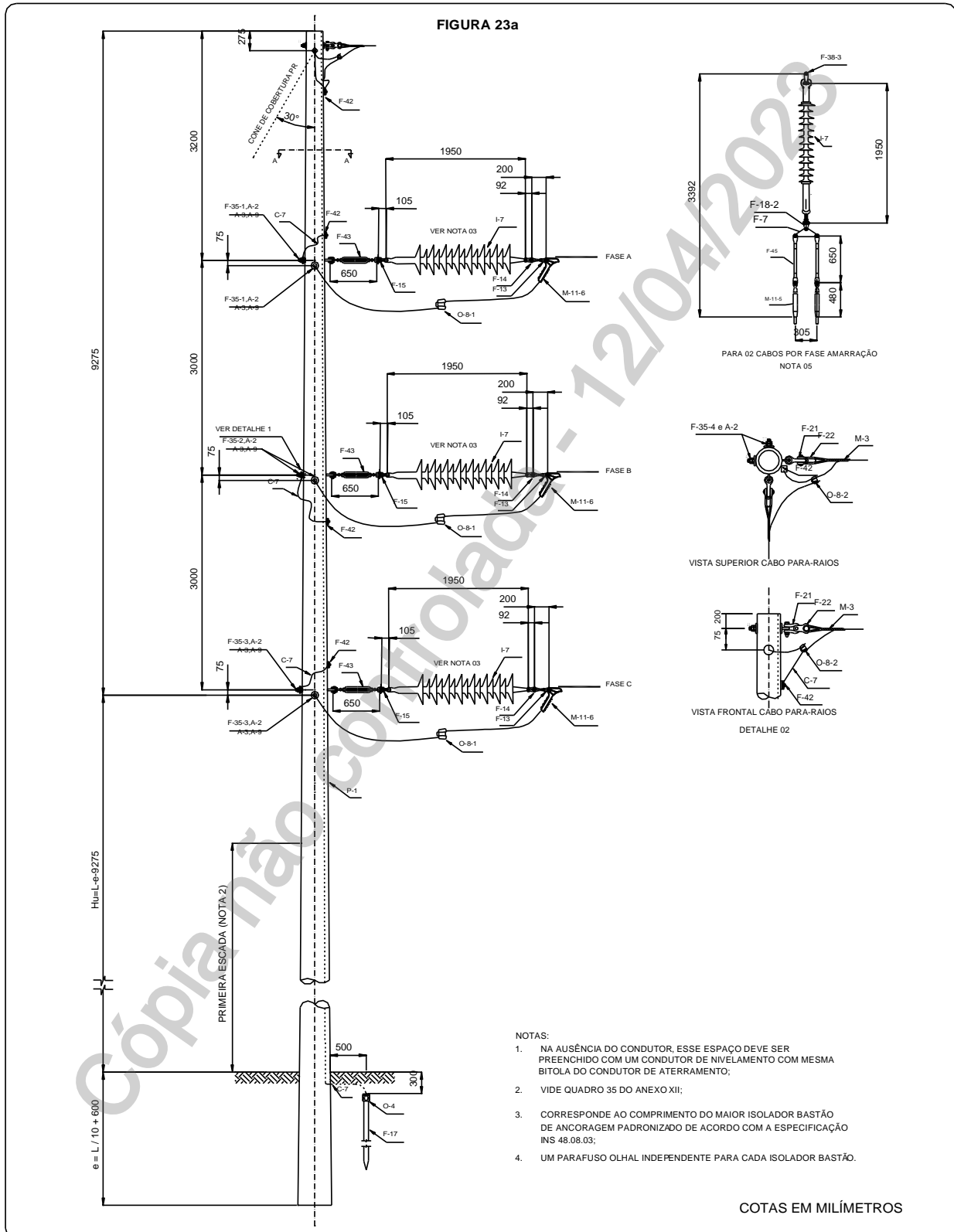
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-MV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	14				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES AÇO PARAF 20,0MM	pç	14				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 5)	pç	09				
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 04)	pç	06				
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 04)	pç	06				
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	06				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 5)	pç	09				
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 2)	pç	03				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 2)	pç	06				
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS AÇO FORJ 100MM FURO (NOTA 5)	pç	06				
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	03				
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição			
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	03	Nível Poluição			
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	03	Poste			
M-3	3430350	23010001	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	pç	06	Condutor			
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATR AÇO 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	32020238	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	Nota 6	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	550	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	600	650
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	600	650	700
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	500	550	550	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	500	550	600	650	700
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	400	500	550	600
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	550				
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600				
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	500				
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	550				
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	600				
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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII e ANEXO IX. Deve ser escalada em posição oposta ao line post, ver diagrama no ANEXO XIII.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



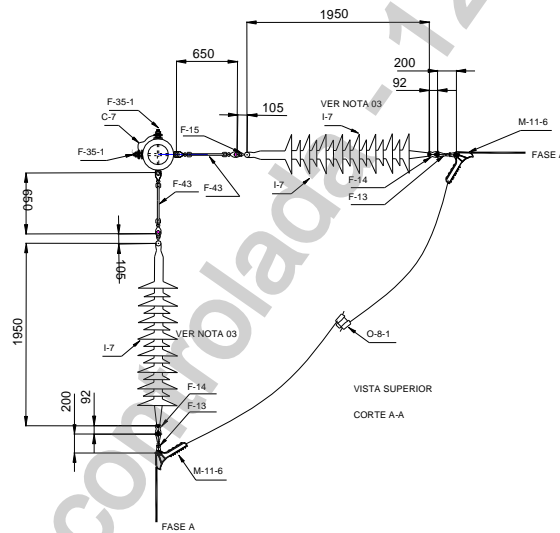
VERSÃO: 1 DATA: 20/07/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

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

FIGURA 23b



VERSÃO: 1 | DATA: 20/07/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-GV-PR-1

**Utilizada em ancoragem, alinhamento e ângulos não superiores a
85° com cabo para-raios, 1 poste - VISTA SUPERIOR**



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

114/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-GV-PR-1

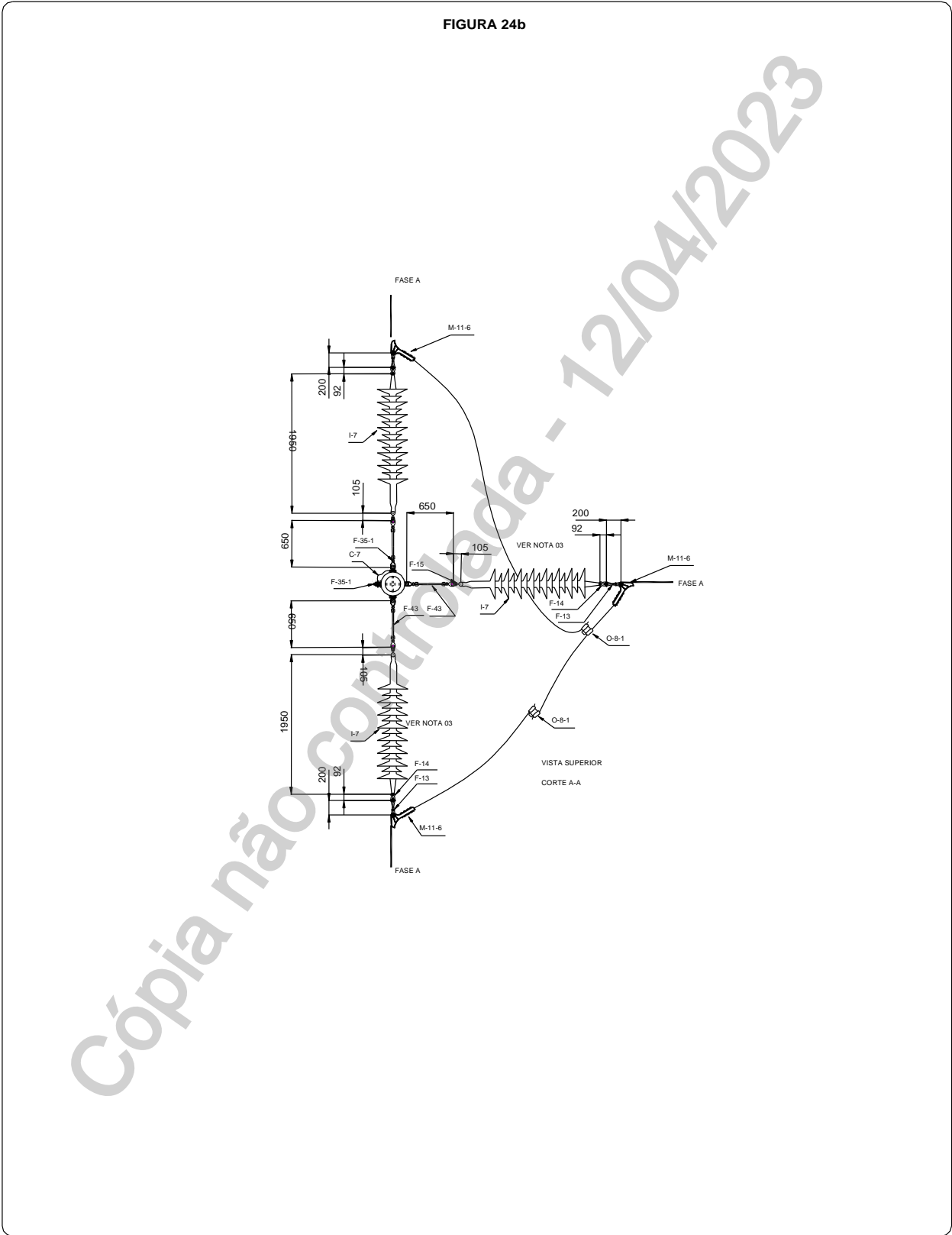
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	08				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	06				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 02)	pç	06				
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 02)	pç	06				
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 2)	pç	06				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	06				
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição			
M-3	3430350	23010001	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	pç	06	Condutor			
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 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	32020238	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	Nota 5	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	400	450	500	550	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	500	550	550	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	500	550	600	600	700
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	400	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	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 06 (seis) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
5. Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros 34 e 35 do ANEXO XII E ANEXO IX. Pode ser escalada em qualquer um dos dois eixos em posição oposta ao isolador bastão, ver diagrama no ANEXO XIII

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 24b



VERSÃO: 1	DATA: 20/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA UA-DV-PR-1
Utilizada em derivação, com cabo para-raios - VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

117/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-DV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	11	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	09	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	09	
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4	
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 3)	pç	09	
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 02)	pç	09	
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 02)	pç	09	
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 2)	pç	09	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01	
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	09	
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	03	
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	03	
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 3)	pç	09	
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04	
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	09	
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	09	Nível Poluição
M-3	3430350	23010001	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	pç	09	Condutor
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 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	32020238	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	Nota 5	Altura do poste

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m

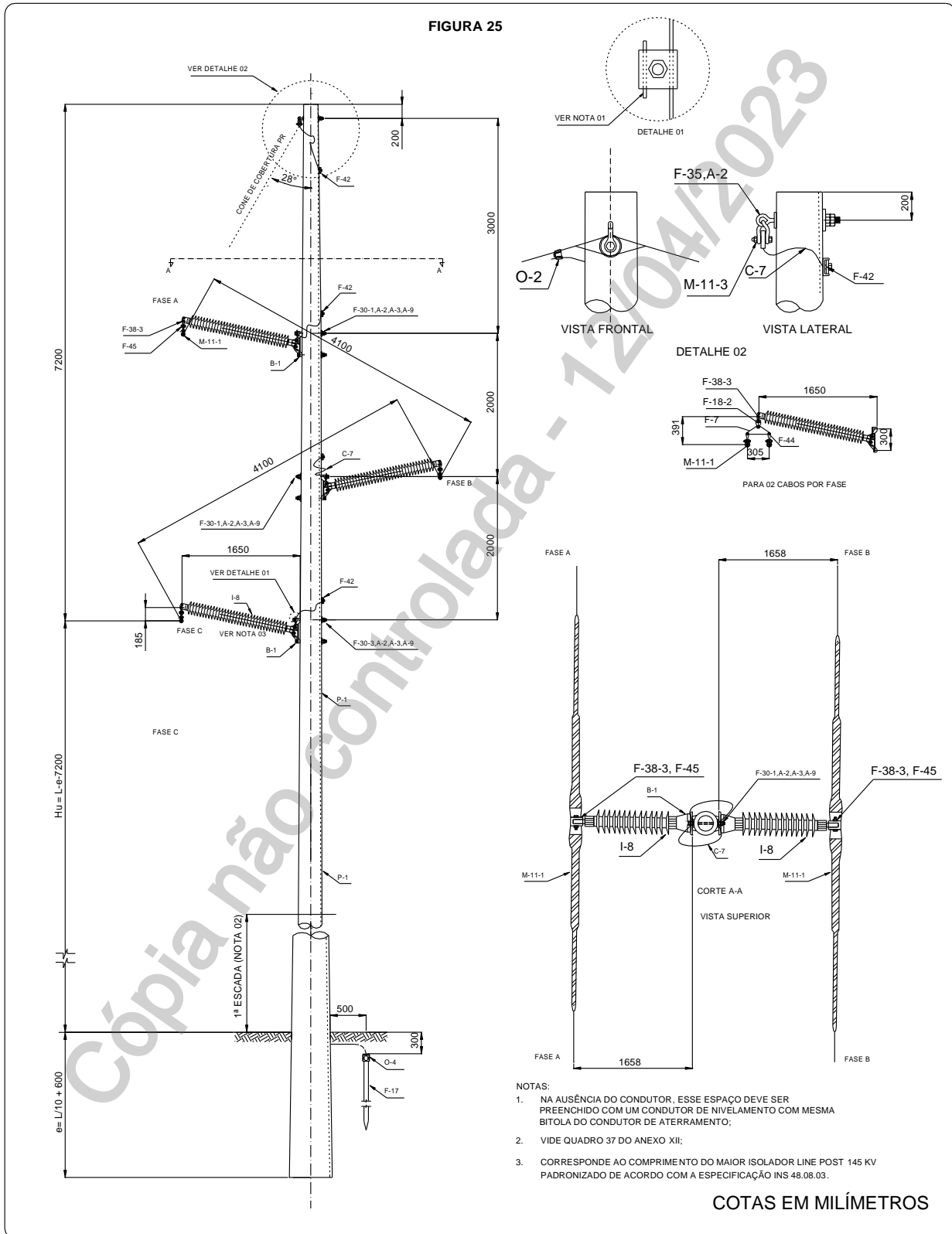
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	400	450	500	550	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	450	500	550	550	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	03	500	550	600	600	700
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	400	450	500	550

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m

Ref.	Código NE/NDB	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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII E ANEXO IX. Pode ser escalada em qualquer eixo em posição oposta ao isolador bastão, ver diagrama no ANEXO XIII.



VERSÃO: 1	DATA: 18/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

119/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	07	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	03	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	07	
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4	
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 03)	pç	03	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01	
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	03	
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	03	
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	06	
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	03	
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 05)	pç	03	
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	03	Nível Poluição
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	03	Poste
M-11-1		Quadro 10	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 2)	pç	03	Condutor
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01	
O-2	2401000	32020237	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01	
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 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	Nota 4	Altura do poste

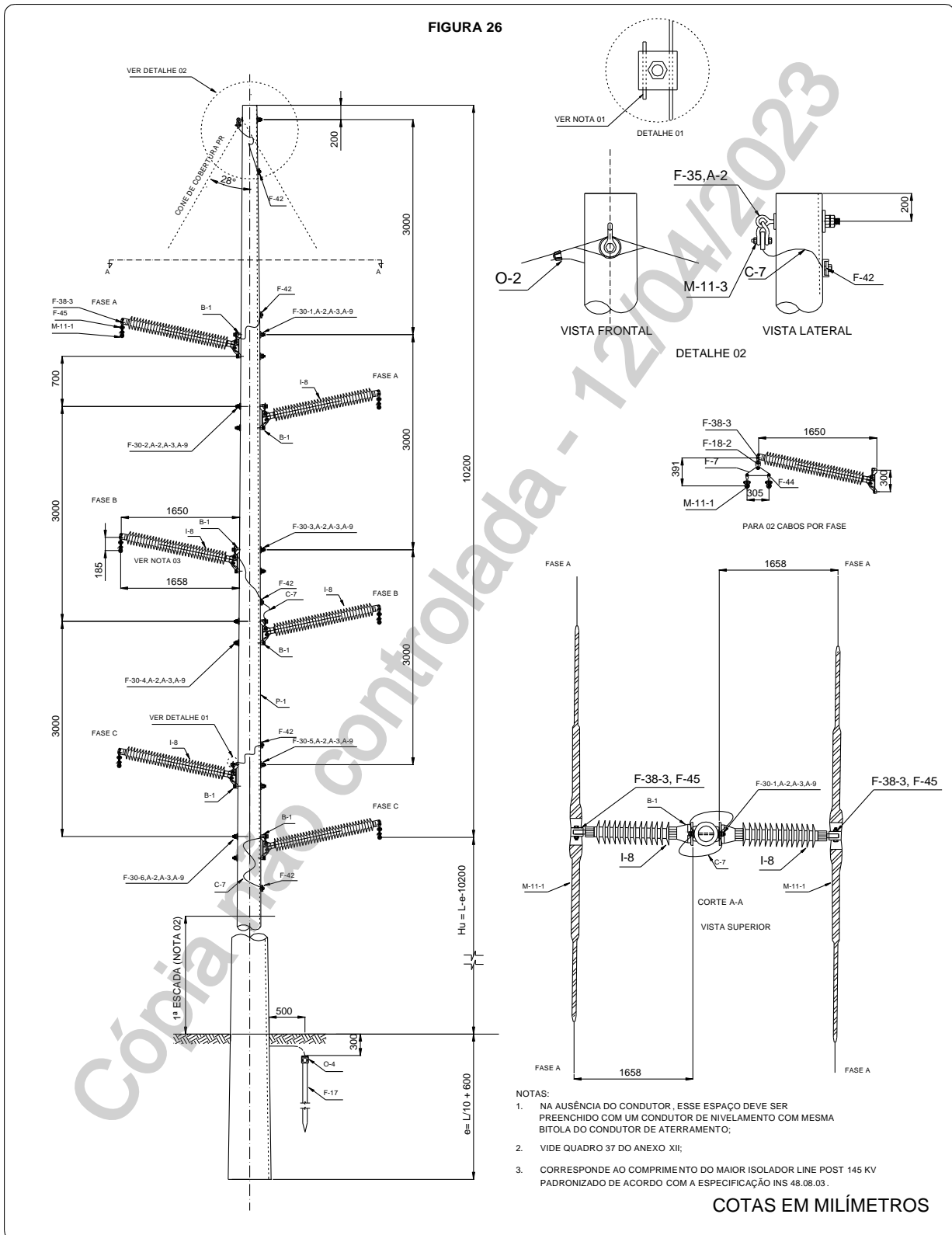
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m										
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)					
					Poste Tipo					
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23	
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	450	500	550	600	
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	600	650	
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	600	600	700	
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	400	450	500	600	

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m										
Ref.	Código NE/NDB	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	550					
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550					
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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada no eixo entre os isoladores line post, ver diagrama no ANEXO XIII.
- 5.Utilizar para 01 (um) cabo por fase.

FIGURA 26



VERSÃO: 1	DATA: 21/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

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



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

121/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22.00	pç	13				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 03)	pç	06				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	06				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	04				
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	12				
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	06				
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	06	Nível Poluição			
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	06	Poste			
M-11-1	Quadro 10		GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 2)	pç	06	Condutor			
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01	Nível Poluição			
O-2	2401000	32020237	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 01)	pç	01				
P-1	Quadro 1		POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01				
	Nota 4		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 4	Altura e esforço			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	400	450	500	500	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	600	650
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	600	650
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	600	600	700
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	600	650	700
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	600	600	650	750
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	350	400	450	450	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	550				
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600				
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650				
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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada no eixo entre os isoladores line post, ver diagrama no ANEXO XIII.



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

123/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

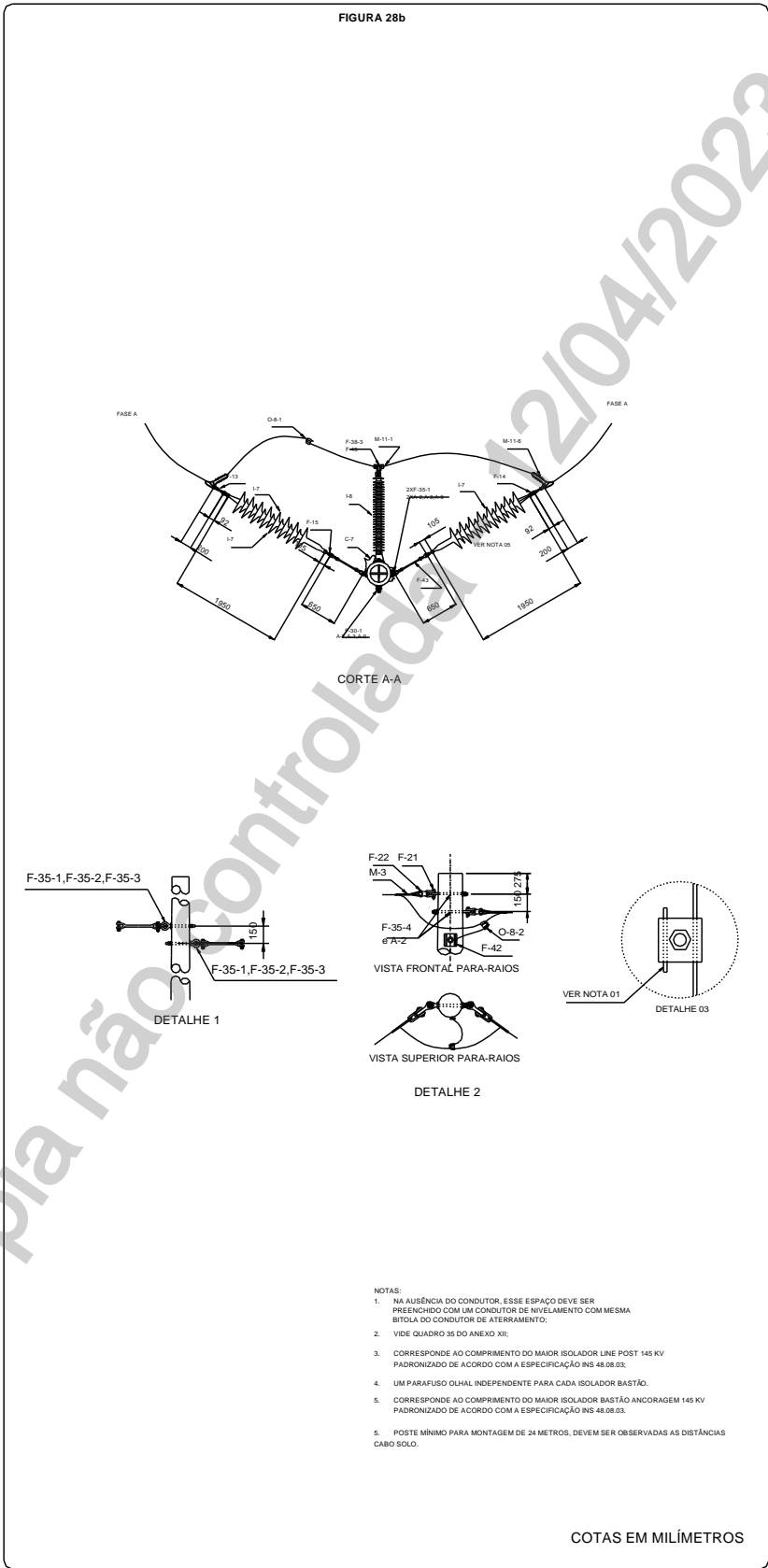
27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2US-L2V-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	13				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	06				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	12				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG(NOTA 01)	kg	8,8				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 03)	pç	06				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 01)	pç	01				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 3)	pç	06				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	07				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO-BOLA 12000 KG	pç	06				
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 3)	pç	12				
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	06				
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	06	Nível Poluição			
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	06	Poste			
M-11-1	Quadro 10		GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES (NOTA 02)	pç	06	Condutor			
M-11-3	3434001	33050041	GRAMPO SUSPENSÃO PREF. 90 GRAUS 7,94MM	pç	01				
O-2	2401000	32020237	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 01)	pç	01				
P-1	Quadro 1		POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
	Nota 04		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 4	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	550	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	600	650
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	600	650	700
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	600	650	700	750
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	650	700	750	800
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650	700	750	800	850
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	400	450	500	550
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	550				
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600				
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	700				
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	750				
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	800				
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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII E ANEXO IX. Deve ser escalada no eixo oposto aos isoladores line post, ver diagrama no ANEXO XIII.



VERSÃO: 1	DATA: 21/07/2022	ESTRUTURA 2UA-M2V-PR-1 Utilizada em ancoragem, alinhamento e em ângulos não superiores a 85°, cabo para-raios, 1 poste- VISTA SUPERIOR
APROVADO: TND		
ESCALA: MILÍMETROS		



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

126/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022


RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-M2V-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	26				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	18				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	18				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG(NOTA 01)	kg	8,8				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305 MM 13500 DAN (NOTA 05)	pç	18				
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 04)	pç	12				
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 04)	pç	12				
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	12				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 01)	pç	01				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 05)	pç	18				
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 02)	pç	06				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	07				
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 02)	pç	12				
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 05)	pç	12				
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	06				
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	12	Nível Poluição			
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	06	Nível Poluição			
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	06	Poste			
M-3	3430350	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02				
M-11-1	Quadro 6		GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO (NOTA 03)	pç	06	Condutor			
M-11-5	Quadro 5		GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 05)	pç	24	Condutor			
M-11-6	Quadro 11		GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	12	Condutor			
O-8	2401000	32020237	CONECTOR CUNHA EST CINZA	pç	01				
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 01)	pç	01				
O-8-1	Quadro 17		CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 04)	pç	06	Condutor			
			CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 04)	pç	06	Condutor			
P-1	Quadro 1		POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
	Nota 06		MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Not 06	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	550	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	450	500	550	600	650
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500	550	600	650	700
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	550	600	650	700	750
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600	650	700	750	800
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	650	700	750	800	850
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	400	450	500	550
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450	500	550	550	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	500	550	600	650	700
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550	600	650	700	750
F-35-5	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	600	650	700	750	800
F-35-6	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	650	700	750	800	850
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	550				
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	600				
F-30-4	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	700				
F-30-5	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	750				
F-30-6	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	800				
F-35	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400				
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	500				
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550				
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	600				
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	700				
F-35-5	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	750				
F-35-6	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	800				

Notas:

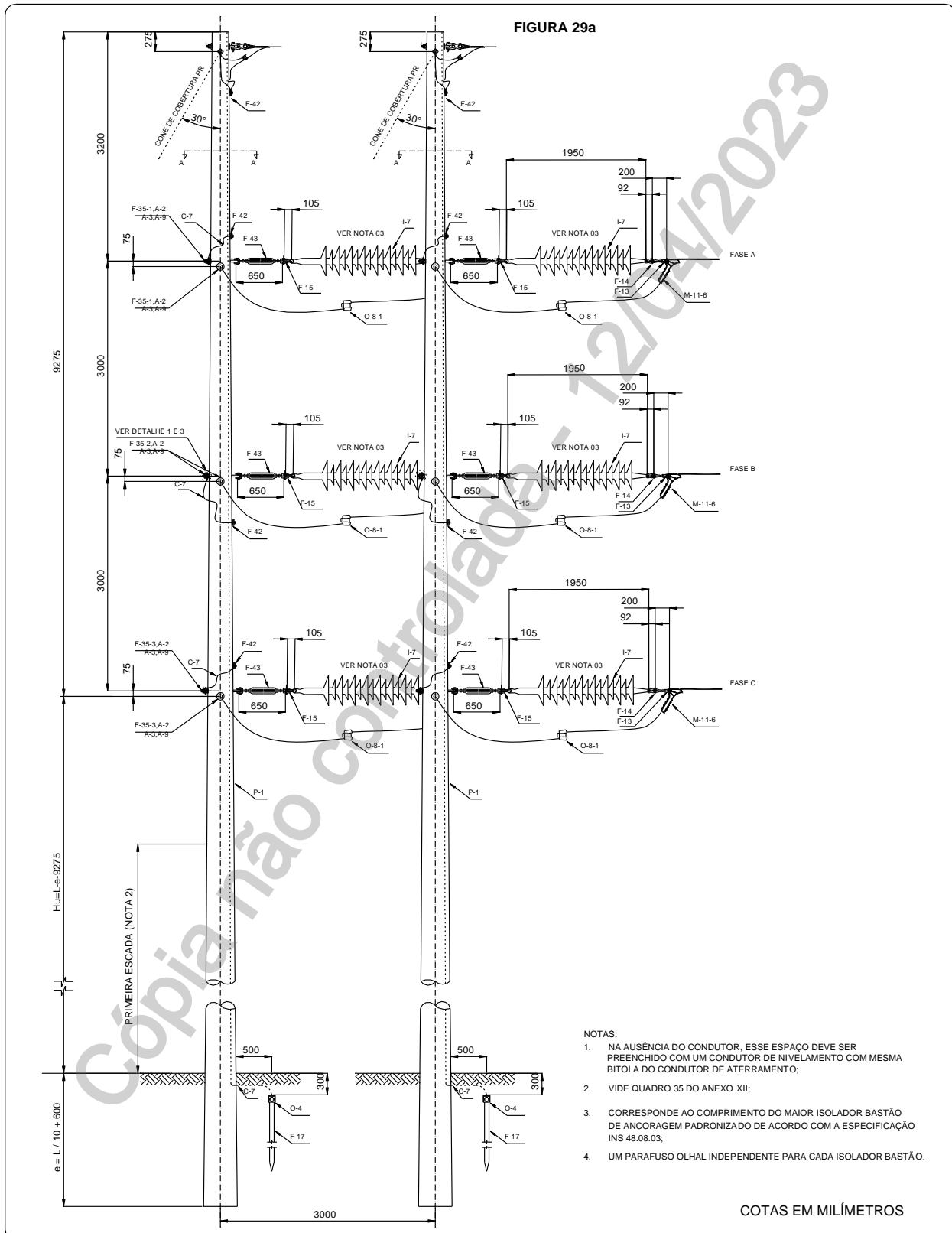
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Para dois cabos por fase acrescentar mais 12 (doze) unidades;
- 3.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para dois cabos por fase;
- 4.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 5.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 127/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

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

Cópia não controlada - 12/04/2023



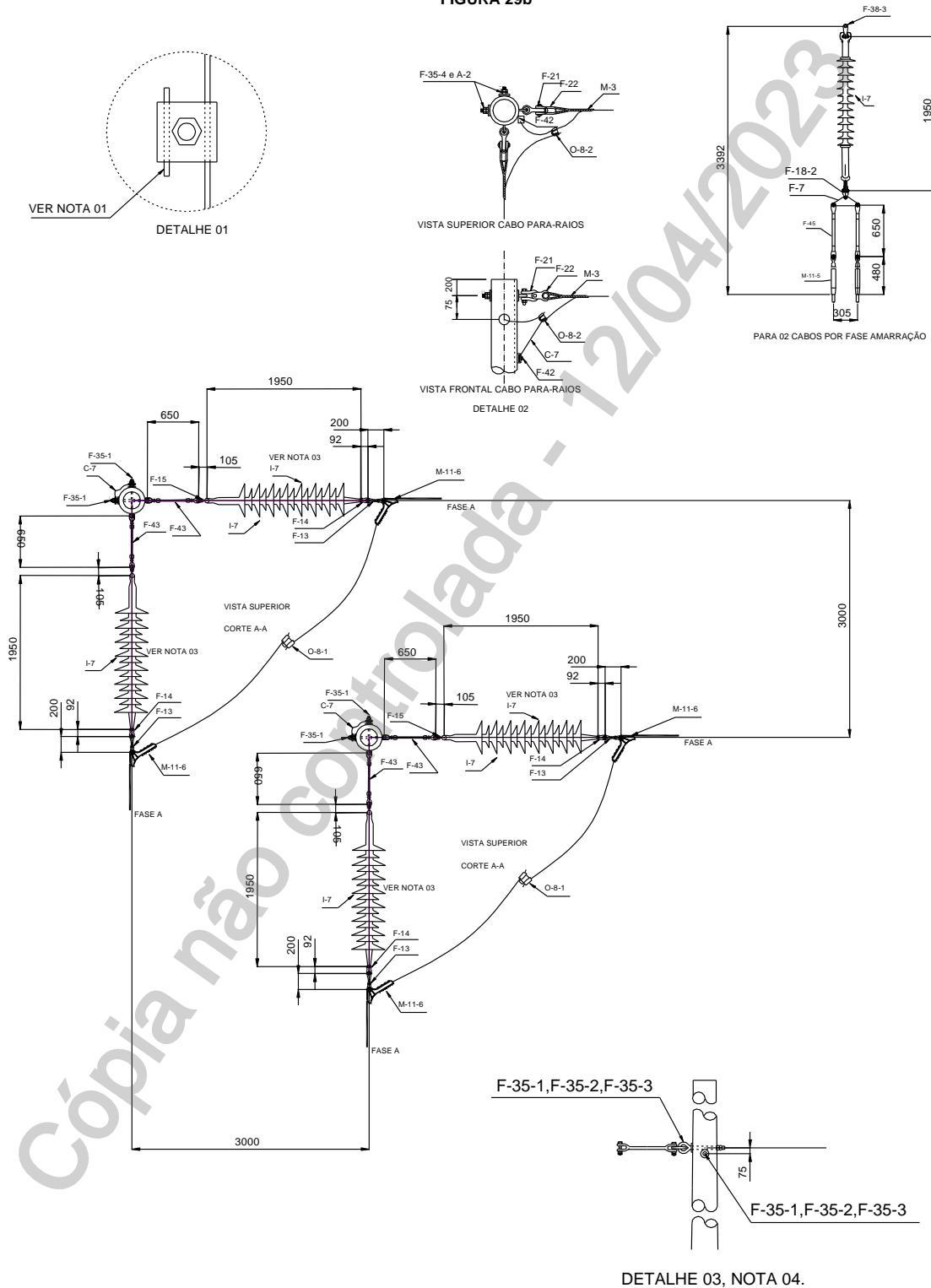
VERSÃO: 1 DATA: 22/07/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2UA-GV2-PR-1
Utilizada em ancoragem, em ângulo grande
85° a 90° com cabo para-raios, 2 postes - VISTA FRONTAL

FIGURA 29b



VERSÃO: 1 DATA: 22/07/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2UA-GV2-PR-1
Utilizada em ancoragem, em ângulo grande
85° a 90° com cabo para-raios, 2 postes - VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

130/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-GV2-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	14	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	12	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	12	
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG(NOTA 01)	kg	8,8	
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305 MM 13500 DAN (NOTA 03)	pç	12	
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 02)	pç	12	
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 02)	pç	12	
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 02)	pç	12	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 01)	pç	02	
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 03)	pç	12	
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	04	
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	04	
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 03)	pç	12	
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	08	
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 04)	pç	12	
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	12	Nível Poluição
M-1		Quadro 14	ALÇA PREFORMADA (NOTA 02)	pç	12	Condutor
M-3	3430350	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	04	
M-11-5		Quadro 5	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 03)	pç	24	Condutor
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 01)	pç	02	
O-8-1		Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 02)	pç	06	Condutor
			CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 02)	pç	06	Condutor
O-8-2	2401006	32020238	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	02	
P-1		Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	02	Altura e esforço
		Nota 05	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 5	Altura do poste

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m

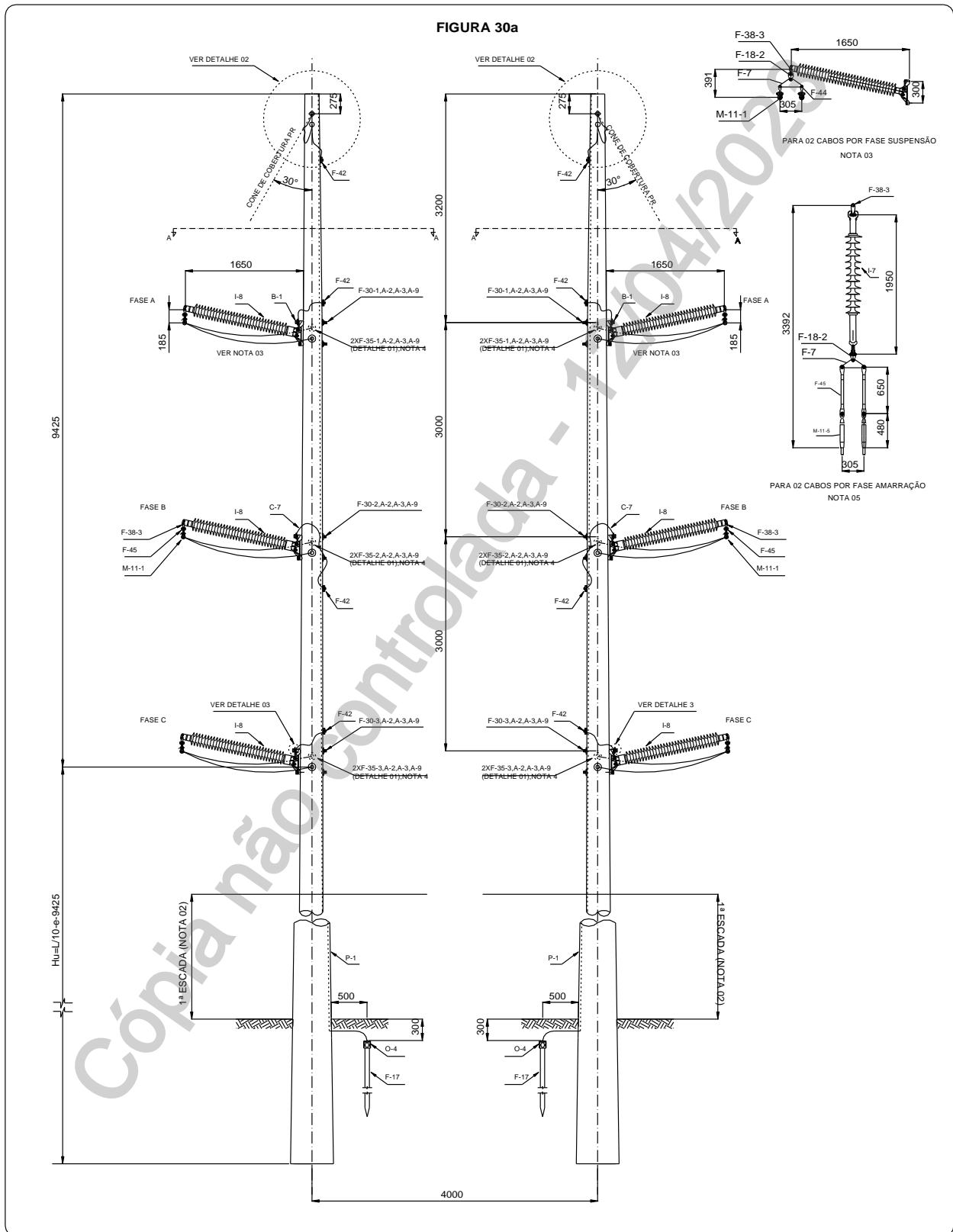
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	400	450	500	550	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	450	500	550	550	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	500	550	600	600	700
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	350	400	450	500	550

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m

Ref.	Código NE/NDB	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	pç	04	400

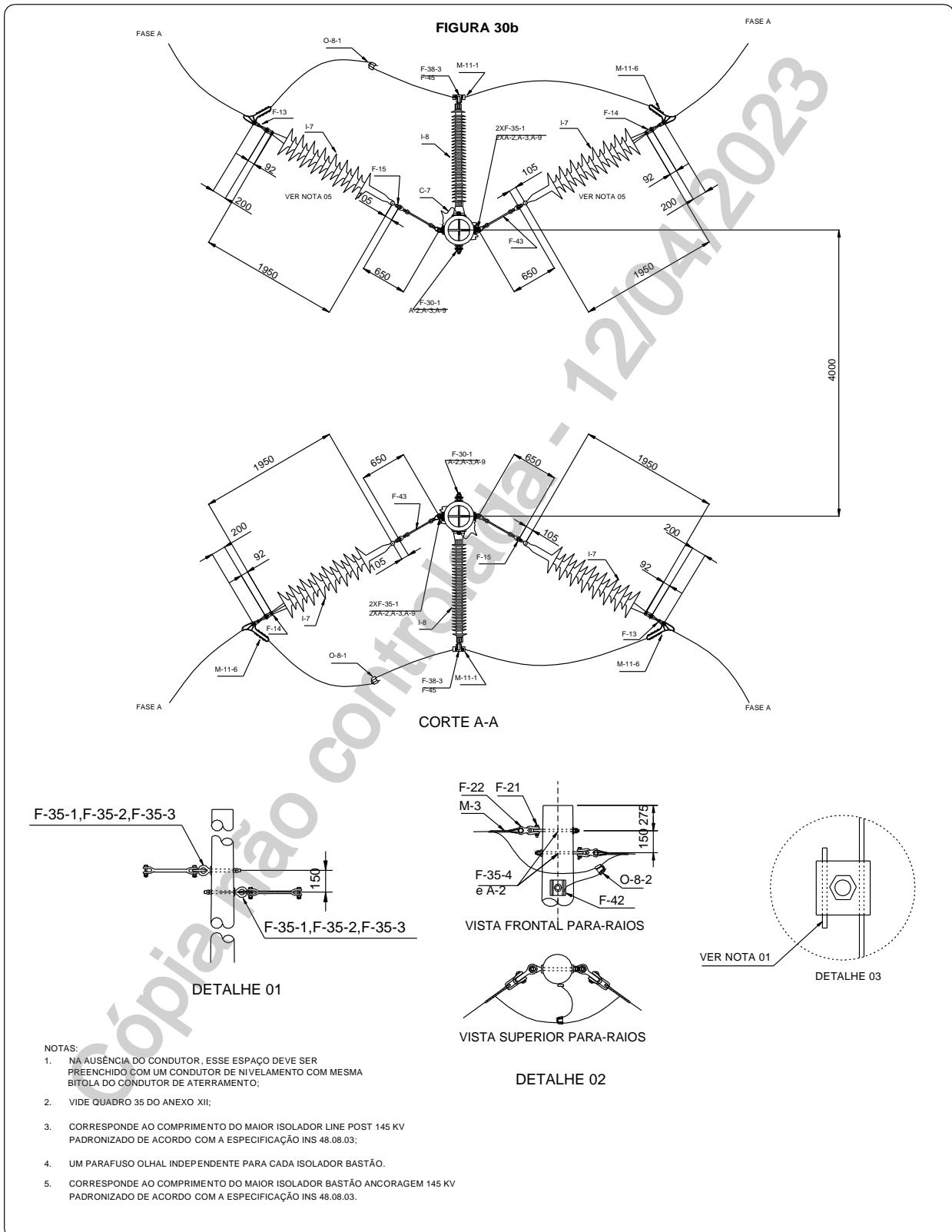
Notas:

- 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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII E ANEXO IX. Pode ser escalada em qualquer um dos eixos em posição oposta aos isoladores bastão, ver diagrama no ANEXO XIII



VERSÃO: 1	DATA: 22/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2UA-MV2-PR-1
Utilizada em ancoragem, alinhamento e ângulos não superiores a 85° com cabo para-raios, 2 postes - VISTA FRONTAL



VERSÃO: 1	DATA: 22/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2UA-MV2-PR-1
Utilizada em ancoragem, alinhamento e ângulos não superiores a 85° com cabo para-raios, 1 poste - VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

133/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

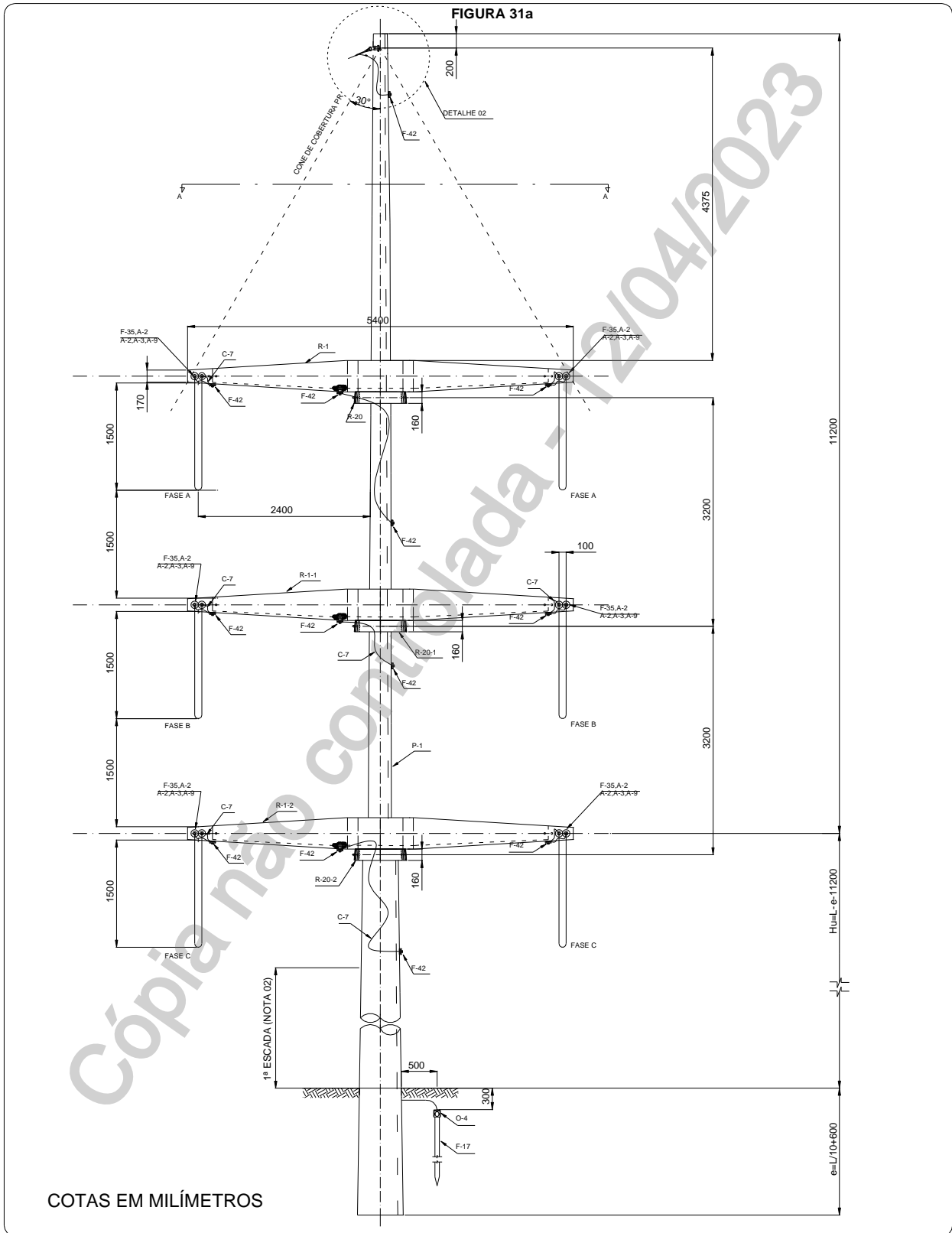
27/09/2022

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

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	28				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	18				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	28				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,8				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 5)	pç	18				
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 04)	pç	12				
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 04)	pç	12				
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 4)	pç	12				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	02				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 5)	pç	18				
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	04				
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	04				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 2)	pç	06				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	08				
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 2)	pç	12				
F-44	3423070	21095224	GARFO-OLHAL 90 GRAUS ACO FORJ 100MM FURO (NOTA 5)	pç	12				
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000 DAN	pç	06				
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	12	Nível Poluição			
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	06	Nível Poluição			
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	06	Poste			
M-3	3430350	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	04				
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	12	Condutor			
M-11-6		Quadro 11	GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	12	Condutor			
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM(NOTA 1)	pç	02				
O-8-1		Quadro 17	CONECTOR IMPACT DE ALUMÍNIO (NOTA 4)	pç	06	Condutor			
O-8-2	2401006	32020238	CARTUCHO CONECTOR IMPACT (NOTA 4)	pç	06	Condutor			
P-1		Quadro 1	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	02				
		Nota 6	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	02	Altura e esforço			
			MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 6	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	450	500	550	550	600
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	450	500	550	600	650
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	500	550	600	650	700
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	450	500	550	550	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	450	500	550	600	650
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	500	550	600	650	700
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	04	400	400	500	550	600
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10				
F-30-1	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	500				
F-30-2	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	550				
F-30-3	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	04	600				
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	04	500				
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	04	550				
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	04	600				
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	04	450				

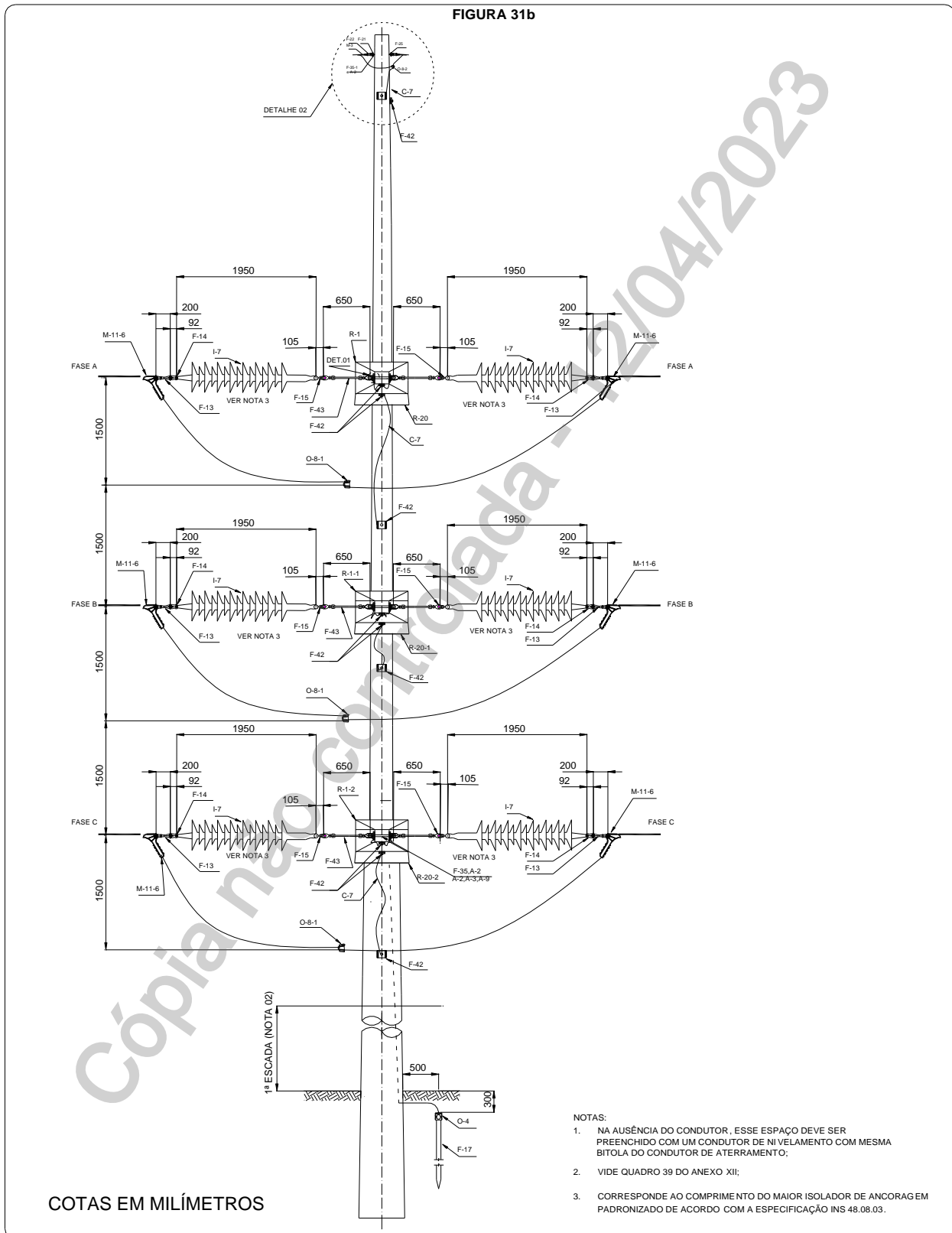
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 12 (doze) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Acrescentar mais 06 (seis) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 4.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 5.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase.
-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

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 22/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2UA-PV-PR-1
 Utilizada em dupla amarração, grandes vãos e em pequenos ângulos não superiores a 10°, com para-raios - **VISTA FRONTAL**



VERSÃO: 1 DATA: 22/07/2022

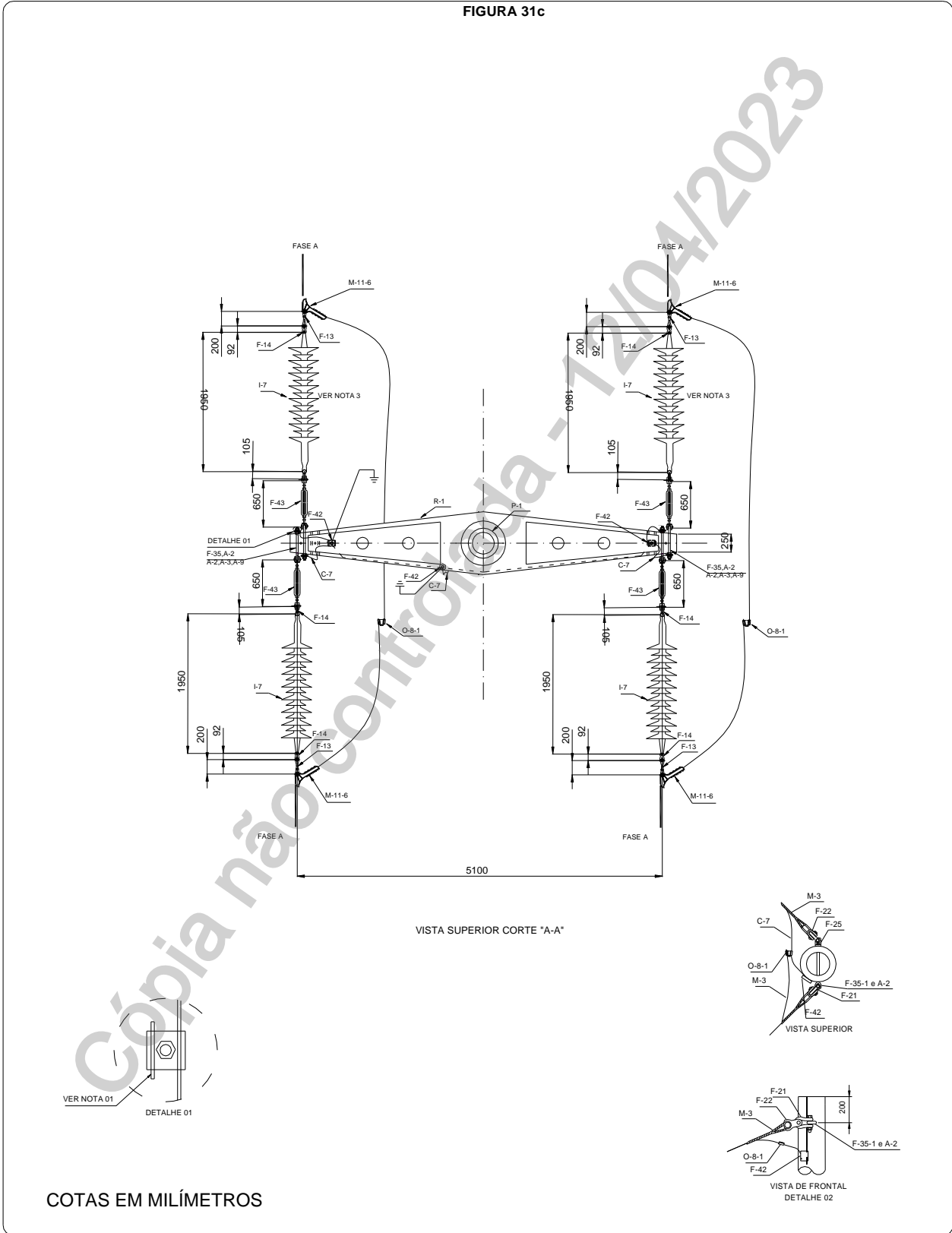
APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA 2UA-PV-PR-1

Utilizada em dupla amarração, grandes vãos e em pequenos ângulos não superiores a 10°, com para-raios - VISTA LATERAL

FIGURA 31c



VERSÃO: 1	DATA: 22/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA 2UA-PV-PR-1
Utilizada em dupla amarração, grandes vãos e em pequenos
ângulos não superiores a 10°, com para-raios - VISTA SUPERIOR

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

137/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA 2UA-PV-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL - GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	13	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	12	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA DE PRESSÃO AÇO PARAF. 20MM	pç	12	
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG(NOTA 01)	kg	4,4	
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305 MM 13500 DAN (NOTA 04)	pç	12	
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 03)	pç	12	
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 03)	pç	12	
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 03)	pç	12	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM (NOTA 01)	pç	01	
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 04)	pç	12	
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	02	
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02	
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAF 6800DAN	pç	01	
F-35	3484104	22070013	PARAFUSO OLHAL AÇO 20X 300 mm	pç	12	
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12.000 DAN (NOTA 04)	pç	12	
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	13	
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8.000 DAN (NOTA 02)	pç	12	
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	12	Nível Poluição
M-3	3430350	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02	
M-11-5	Quadro 5		GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO (NOTA 04)	pç	24	Condutor
M-11-6	Quadro 11		GRAMPO DE ANCORAGEM PASSANTE	pç	12	Condutor
O-4	2414034	32095095	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 35/HA 16 (NOTA 01)	pç	01	
O-8-1	2401006	32020238	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01	
P-1	Quadro 1		POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço
	Nota 05		MONTAGEM DE PEDAROLA	pç	Nota 5	Altura do poste

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m

Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	400	450	500	500	600
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	450	500	550	550	630
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	500	550	600	600	700
R-20	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	392	450	550	500	600
R-20-1	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	450	500	550	550	630
R-20-2	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	500	550	550	600	700
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	350	400	450	450	550

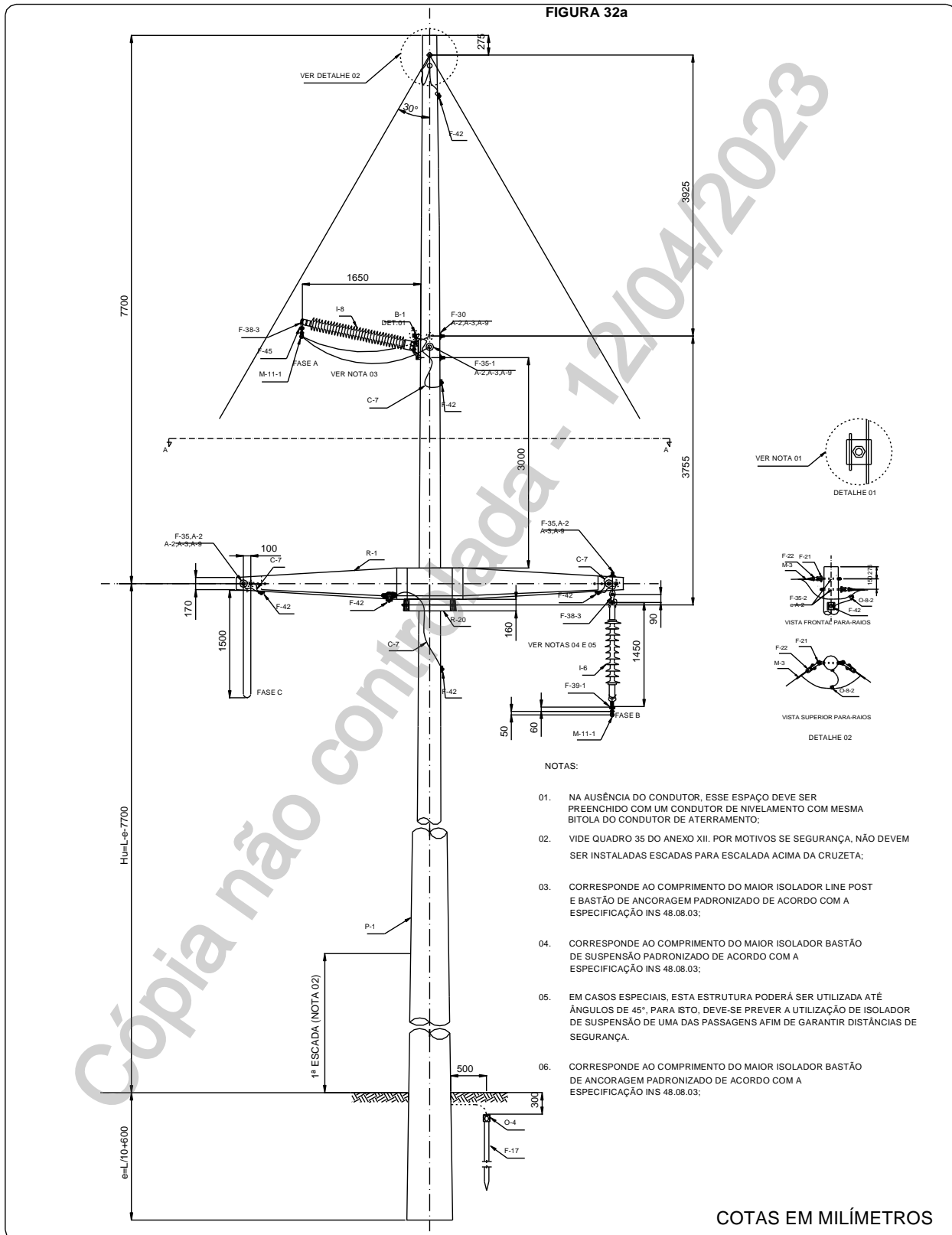
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m

Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	450
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	550
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 4500MM	pç	01	600
R-20	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	450
R-20-1	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	550
R-20-2	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	600
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	01	400

Notas:

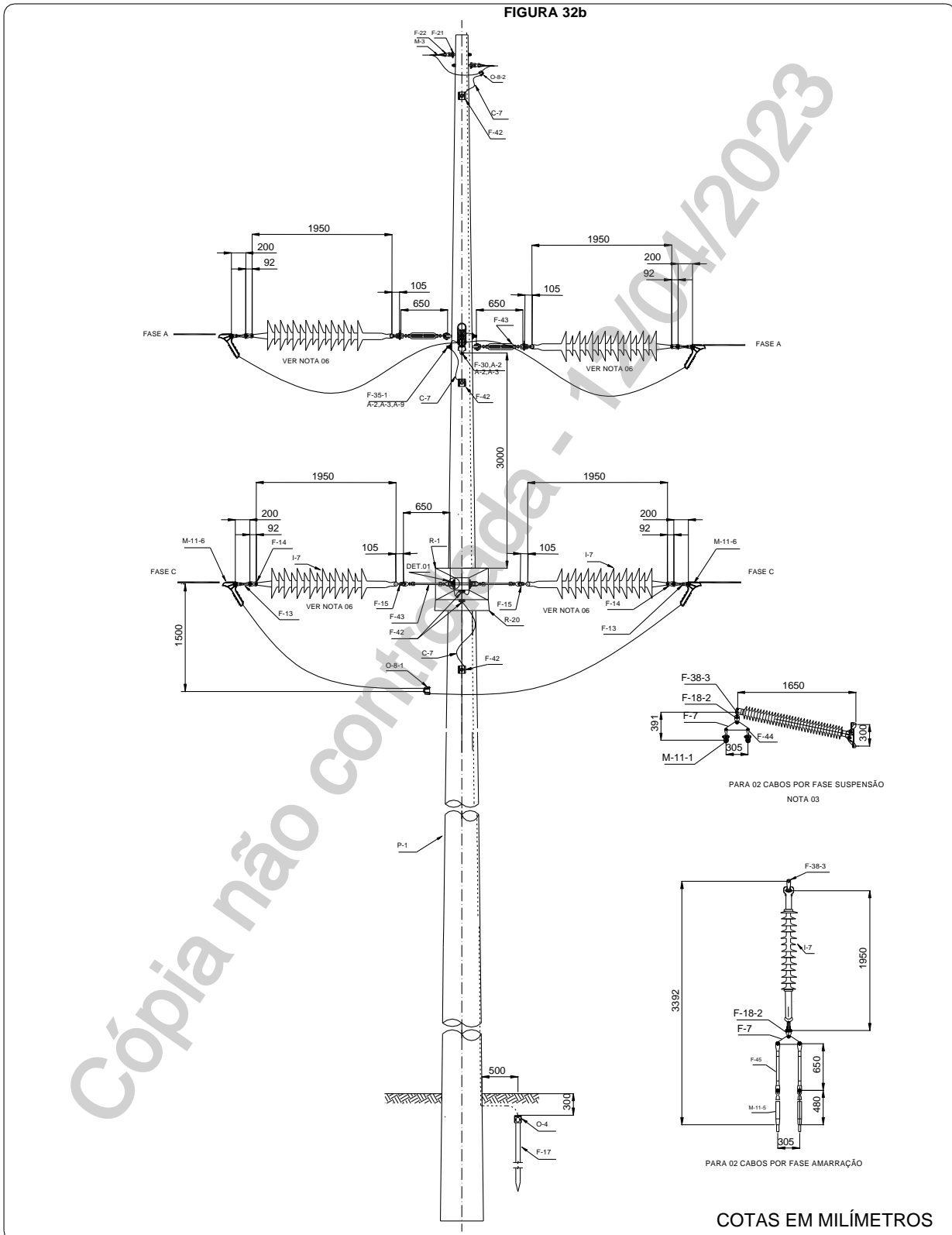
- 1.A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
- 2.Acrescentar mais 12 (doze) unidades para 02 (dois) cabos por fase;
- 3.Utilizar para 01 (um) cabo por fase;
- 4.Utilizar para 02 (dois) cabos por fase;
- 5.Material para instalação das escadas para escalada conforme Quadros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

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 22/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA UA-PT-PR-1
Utilizada em amarração de linha, em ângulos de 5° a 10°
disposição triangular, com cabo para raios-VISTA FRONTAL



VERSÃO: 1 | DATA: 22/07/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-PT-PR-1

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



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

141/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

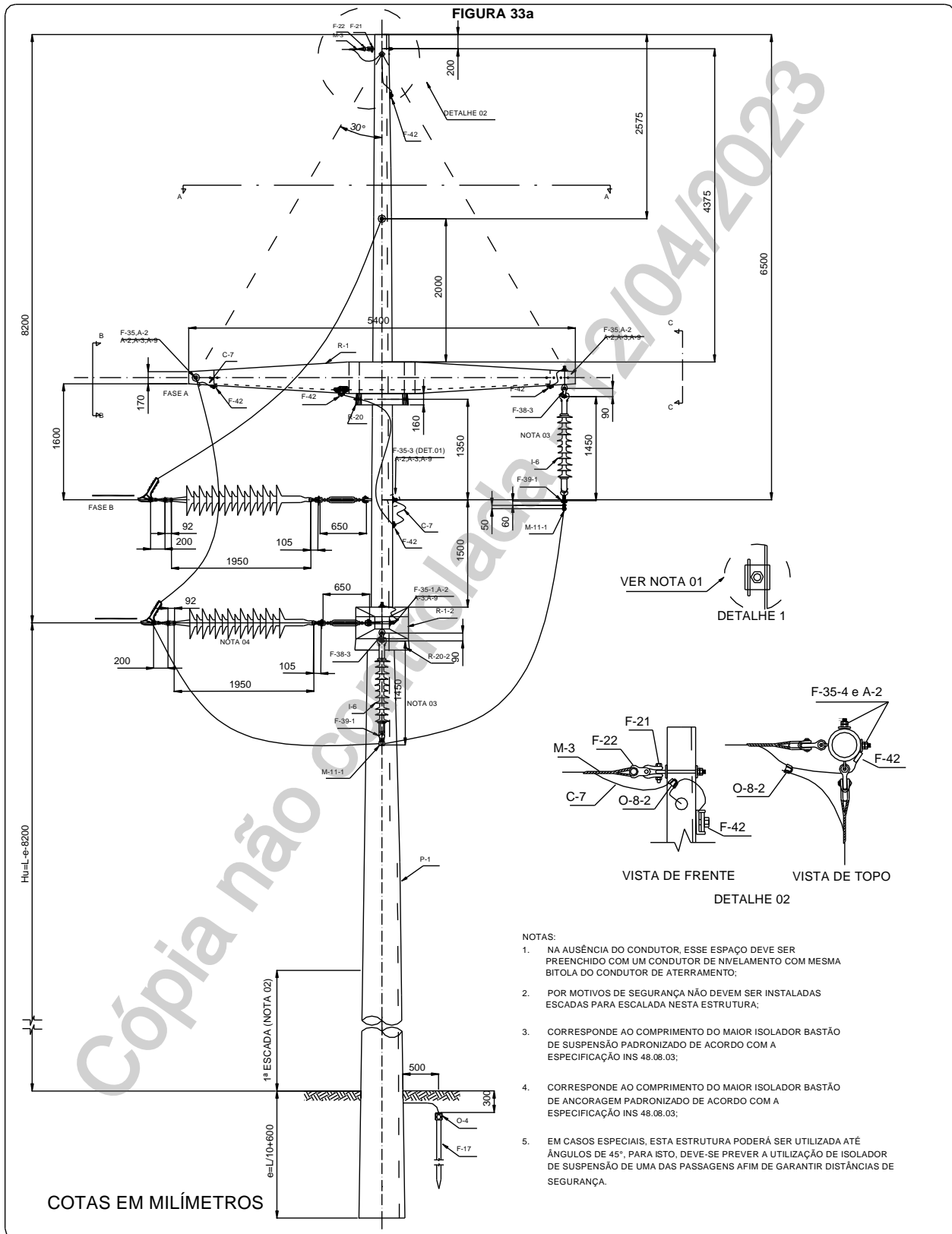
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-PT-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL - GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	09				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATER. FURO 21MM (NOTA 8)	pç	07				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM (NOTA 8)	pç	09				
B-1	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	pç	01	Poste			
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-7	3429030	22065001	BALANCIM 305MM 13500DAN (NOTA 7)	pç	07				
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN (NOTA 05)	pç	06				
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN (NOTA 05)	pç	06				
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN (NOTA 6)	pç	06				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01				
F-18-2	3425235	26005095	ENGATE CONCHA GARFO 12000 DAN (NOTA 6)	pç	07				
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-35	3484104	22070013	PARAFUSO OLHAL AÇO 20X 300 mm (NOTA 7)	pç	04				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN (NOTA 4) E (NOTA 7)	pç	01				
F-39-1	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 8)	pç	01				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06				
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN (NOTA 4)	pç	06				
F-45	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN (NOTA 5)	pç	01				
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP (NOTA 8)	pç	01				
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06	Nível Poluição			
I-8	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 145 KV N4	pç	01	Nível Poluição			
M-3	3430350	23010001	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	pç	06	Condutor			
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01				
O-8-2	2401006	32020238	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	Nota 9	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	02	450	500	550	550	650
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400	450	500	550	600
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	350	400	450	500	550
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 5400MM	pç	01	450	500	550	600	650
R-20	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	450	500	550	600	650
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10				
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	02	500				
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	500				
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	400				
R-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 5400MM	pç	01	500				
R-20	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	500				

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 Quadros 34 e 35 do ANEXO XII e ANEXO IX. Deve ser escalada pela faixa central da cruzeta, até o nível da cruzeta, ver diagrama no ANEXO XIII **Por motivos de segurança, não devem ser instaladas escadas para escalada acima do nível da cruzeta nesta estrutura.**

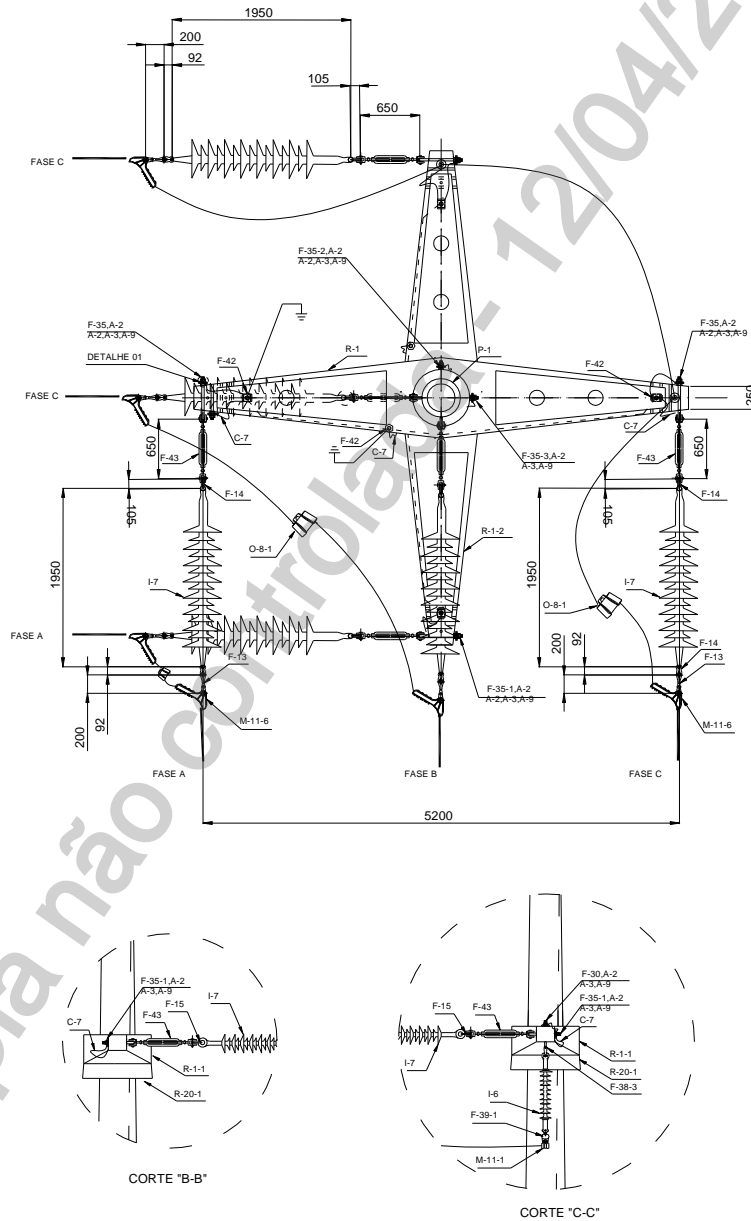
Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



VERSÃO: 1	DATA: 25/07/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA UA-GT-PR-1
Utilizada em dupla amarração de linha, em grandes vãos
e ângulos entre 60° e 90°, com para-raios - VISTA FRONTAL

FIGURA 33b



COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1 | DATA: 25/07/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA UA-GT-PR-1

Utilizada em dupla amarração de linha, em grandes vãos e ângulos entre 60° e 90°, com para-raios - VISTA SUPERIOR



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

144/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

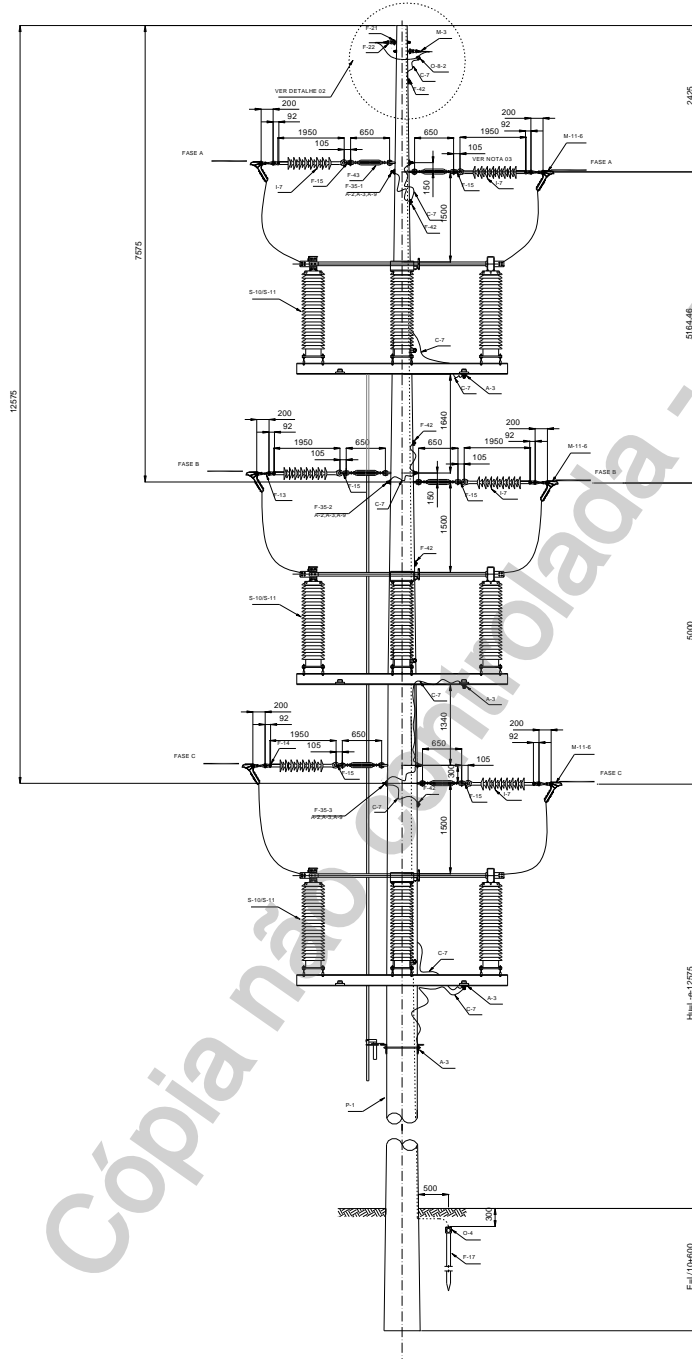
RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA UA-GT-PR-1

RELAÇÃO DE MATERIAL - GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Un.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	08				
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	08				
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	08				
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	4,4				
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN	pç	06				
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN	pç	06				
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	06				
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01				
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	02				
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPÁTILHA AÇO 5000 DAN	pç	02				
F-35	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 250MM	pç	02				
F-35-1	3484102	22070012	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20 X 250MM	pç	04				
F-38-3	3425405	26005099	ENGATE GARFO BOLA 12000DAN	pç	02				
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	10				
F-43	3424040	21095294	TENSOR GARFO-GARFO 8000DAN	pç	06				
F-39-1	3425270	26005096	ENGATE CONCHA OLHAL 8000DAN	pç	02				
I-6	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	pç	02	Nível Poluição			
I-7	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	pç	06				
M-1		Quadro 14	ALÇA PREFORMADA	pç	06	Condutor			
M-3	3430350	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02				
M-11-1		Quadro 6	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO	pç	02	Condutor			
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90º 35,0/HA 16,0MM (NOTA 1)	pç	01				
O-8-1		Quadro 17	CONECTOR IMPACTO DE ALUMINIO	pç	03	Condutor			
O-8-2	2401006	32020238	CARTUCHO CONECTOR IMPACT	pç	03	Condutor			
P-1		Quadro 1	POSTE DE CONCRETO CIRCULAR	pç	01	Altura e esforço			
		Nota 2	MONTAGEM DE ESCADA PARA ESCALADA	pç	Nota 2	Altura do poste			
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde	Dimensão (mm)				
					Poste Tipo				
					R-10	R-13	R-16	R-18	R-23
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	400	450	500	500	600
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	01	450	500	550	600	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	350	400	450	450	550
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 5400MM	pç	01	400	450	500	500	600
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 5400MM: ...	pç	01	450	500	550	600	630
R-20-1	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	400	450	500	500	600
R-20-2	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	450	500	550	600	630
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 20mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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	550				
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL AÇO M-20	pç	02	400				
R-1-1	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 5400MM	pç	01	450				
R-1-2	Quadro 18	CRUZETA CONCRETO 5400MM	pç	01	550				
R-20-1	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	450				
R-20-2	Quadro 21	ANEL ACTC JAN	pç	01	550				

Notas:

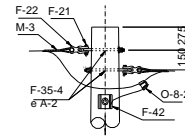
1. A quantidade pode ser acrescida em função do projeto de aterramento;
2. **Por motivos de segurança, não devem ser instaladas escadas para escalada nesta estrutura.**

FIGURA 34a

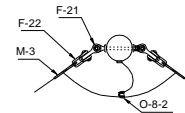


VER NOTA 01

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 ESPECIFICA O INS 48.08.03.

COTAS EM MILÍMETROS

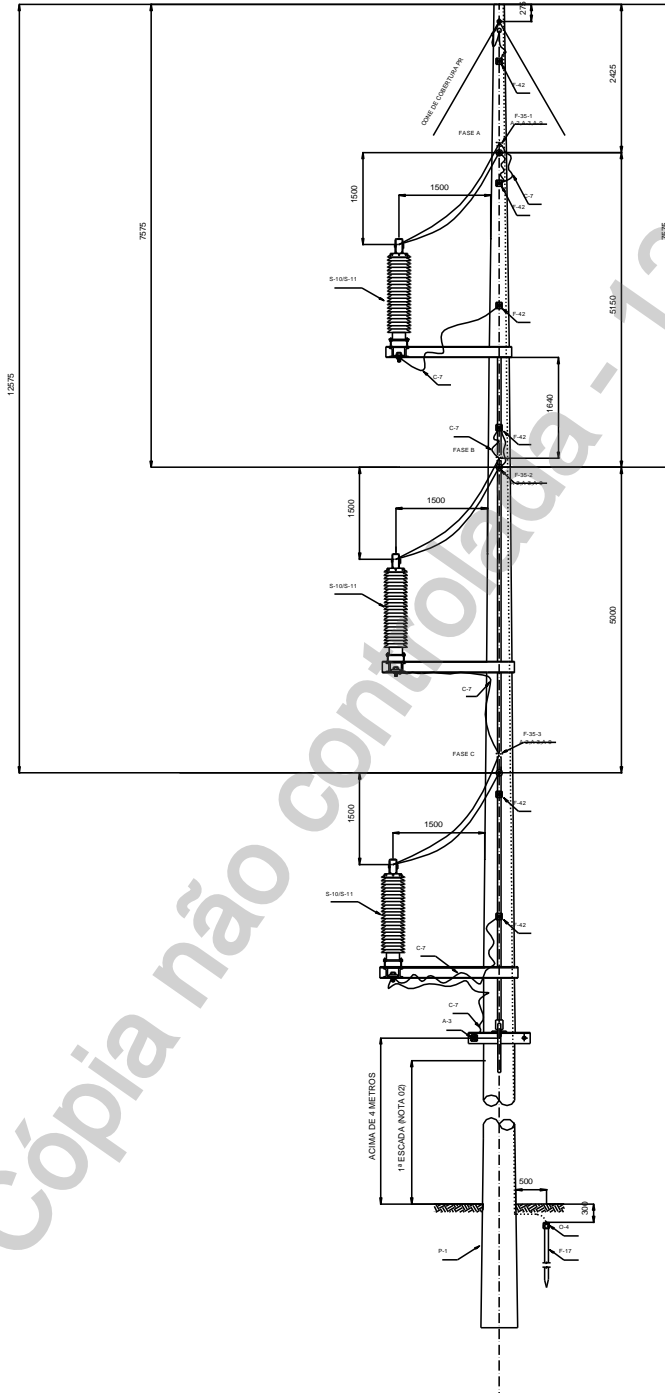
VERSÃO: 1 | DATA: 08/09/2022

APROVADO: TND

ESCALA: MILÍMETROS

ESTRUTURA SEC-PR PARA POSTE CIRCULAR
Utilizada em amarra o chave seccionadora- VISTA FRONTAL

FIGURA 34b



VERSÃO: 1	DATA: 08/09/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: MILÍMETROS	

ESTRUTURA SEC-PR PARA POSTE CIRCULAR
 Utilizada em amarra o chave seccionadora- VISTA LATERAL



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

147/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA SEC-PR POSTE CIRCULAR

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL (NOTA 02)

Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUADRADA AÇO 57 F22,00	pç	14	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	10	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	12	
C-7	2205000	23015018	FIO DE AÇO COBREADO 4 AWG (NOTA 1)	kg	8,4	
F-13	3424030	21095066	PROLONG GARFO OLHAL 200MM 12000DAN	pç	06	
F-14	3425200	26005094	ENGATE CONCHA ELO 12000 DAN	pç	06	
F-15	3425350	26005098	ENGATE ELO BOLA 12000DAN	pç	06	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM(NOTA 1)	pç	01	
F-21	3420010	21095227	MANILHA 12.000 DAN	pç	02	
F-22	3420090	22060001	MANILHA SAPATILHA AÇO 5000 DAN	pç	02	
F-42	3454220	21095234	PRESILHA BIFILAR QUADRADA	pç	06	
F-43	3424040	21095294	SENSOR GARFO-GARFO 8000DAN	pç	06	
I-7	2322025	24095011	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	23010001	ALÇA PREFORMADA ESTAI 7,9MM EAR	pç	02	
O-4	2414034	32095095	CONETOR ATR ACO 90° 35,0/HA 16,0MM(NOTA 1)	pç	01	
O-8-2	2401006	32020238	CONECTOR DERIVAÇÃO TIPO VII	pç	01	
S-10	0503054	12022148	CHAVE SEC 145KV 1250A 3P MAN S/LT PC	cj	01	
S-11	0503071	12022144	CHAVE SEC 145KV 2000A 3P MOT S/LT PC	cj	01	
P-1	3303343	21050060	POSTE CONC CIRC 28/4000 SUBTR (NOTA 03)	pç	01	Altura e esforço

RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15mm/m

Ref.	Código NE/NDB	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

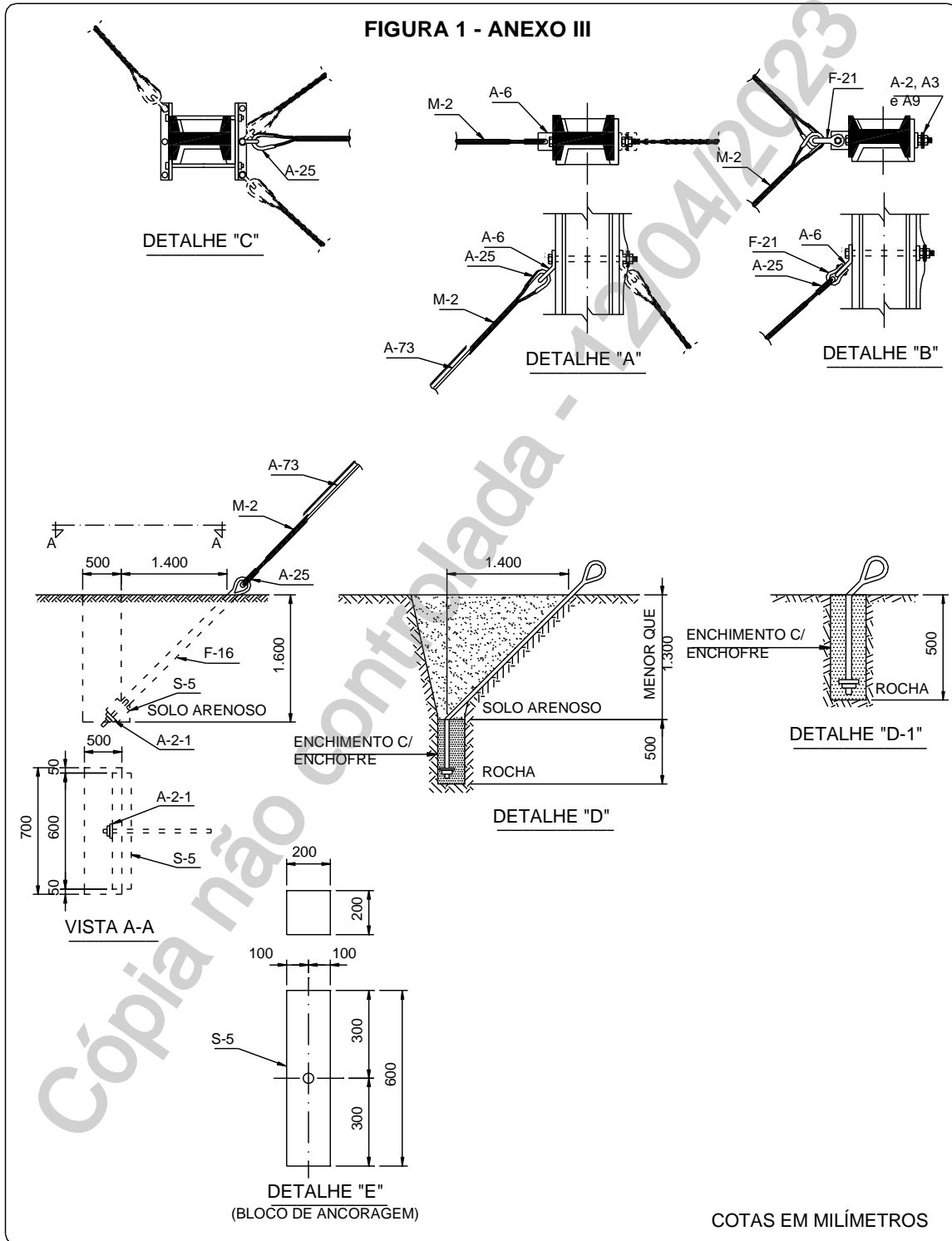
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)
					Poste Tipo
					R-10
F-35-1	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	450
F-35-2	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	550
F-35-3	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	650
F-35-4	Quadro 16	PARAFUSO OLHAL M-20	pç	02	400

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.


Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

ANEXO III – ESTAIS



VERSÃO: 2	DATA: 26/09/2018
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

ESTRUTURA ES
Estrutura de estai no solo

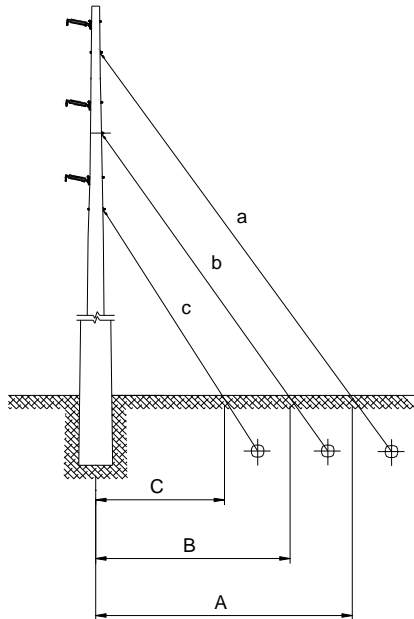
	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 149/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ESTRUTURA ES

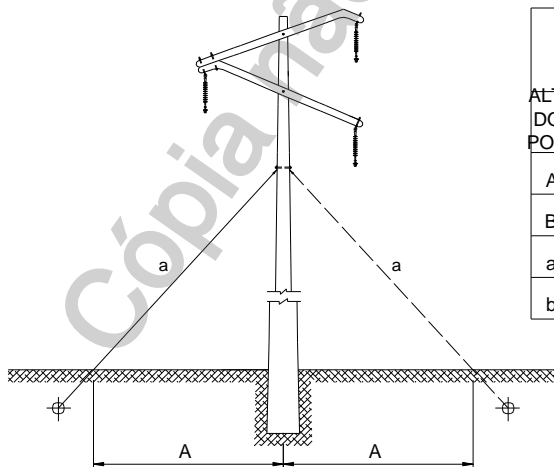
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	Nota	
A-2-1	3493285	44015035	ARRUELA QUAD ACO 100 F22,00	pç	Nota	
A-3	3454000	44015032	ARRUELA PRESILHA ATERRAMENTO FURO 21MM	pç	Nota	
A-6	3436030	25010008	CHAPA ESTAI 45 GRAUS	pç	Nota	
A-9	3493115	44015029	ARRUELA PRES ACO PARAF 20,0MM	pç	Nota	
A-25	3421010	22060002	SAPATILHA CABO 9,5MM	pç	Nota	
A-73	4401045	23015012	CORDALHA ACO ZINCADO EAR 9,5MM	m	Nota	
F-16	3435030	25030013	HASTE ANCORA 20X2400MM 8000DAN	pç	Nota	
F-21	3420010	21095227	MANILHA ACO 12000 DAN	pç	Nota	
M-2	3430360	33010067	ALCA PREFORMADA ESTAI 9,50 MM EAR	pç	Nota	
S-5	3324010	64010006	BLOCO CONCRETO ANCOR.200X200X600MM	pç	Nota	

Nota: A quantidade varia de acordo com a estrutura.

Cópia não controlada - 12/04/2018

FIGURA 2 - ANEXO III


		ESTRUTURA RS-LV-PR-1-1										
ALTURA DO POSTE		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	9,2	11,0	12,8	14,6	16,4	18,2	20,0	21,8	23,6	
B (m)	NA	NA	6,2	8,0	9,8	11,6	13,4	15,2	17,0	18,8	20,6	
C (m)	NA	NA	3,2	5,0	6,8	8,6	10,4	12,2	14,0	15,8	17,6	
a (m)	NA	NA	13,0	15,6	18,1	20,6	23,2	25,7	28,3	30,8	33,4	
b (m)	NA	NA	8,8	11,3	13,9	16,4	19,0	21,5	24,0	26,6	29,1	
c (m)	NA	NA	4,5	7,1	9,6	12,2	14,7	17,3	19,8	22,3	24,9	



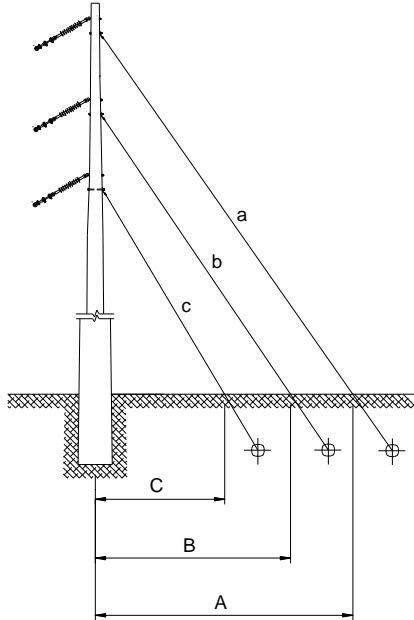
		ESTRUTURA RS-LT-PR-1										
ALTURA DO POSTE		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	2,9	4,7	6,5	8,3	10,1	11,9	13,7	15,5	17,3	19,1	20,9	
B (m)	4,9	6,7	8,5	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9	
a (m)	4,1	6,6	9,2	11,7	14,3	16,8	19,4	21,9	24,5	27,0	29,6	
b (m)	7,0	9,5	12,1	14,6	17,2	19,7	22,2	24,8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

VERSÃO: 1 | DATA: 09/09/2022

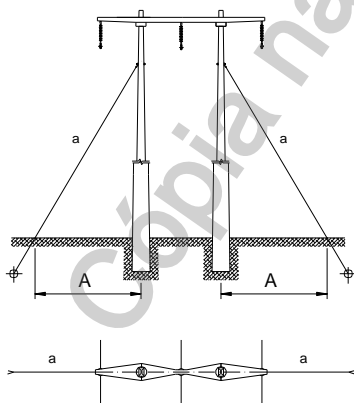
APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 03-ANEXO III


		ESTRUTURA RS-MV-PR-1										
ALTURA DO POSTE		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	8,4	10,2	12,0	13,8	15,6	17,4	19,2	21,0	22,8	24,6	
B (m)	NA	5,4	7,2	9,0	10,8	12,6	14,4	16,2	18,0	19,8	21,6	
C (m)	NA	2,4	4,2	6,0	7,8	9,6	11,4	13,2	15,0	16,8	18,6	
a (m)	NA	11,9	14,4	17,0	19,5	22,1	24,6	27,2	29,7	32,2	34,8	
b (m)	NA	7,6	10,2	12,7	15,3	17,8	20,4	22,9	25,5	28,0	30,5	
c (m)	NA	3,4	5,9	8,5	11,0	13,6	16,1	18,7	21,2	23,8	26,3	



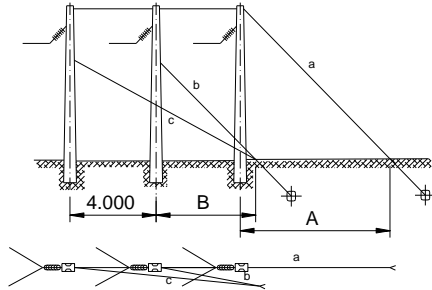
		ESTRUTURA RS-LH2-PR-1										
ALTURA DO POSTE		12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	4,2	6,0	7,8	9,6	11,4	13,2	15,0	16,8	18,6	
a (m)	NA	NA	5,9	8,5	11,0	13,6	16,1	18,7	21,2	23,8	26,3	

VERSÃO: 1 | DATA: 09/09/2022

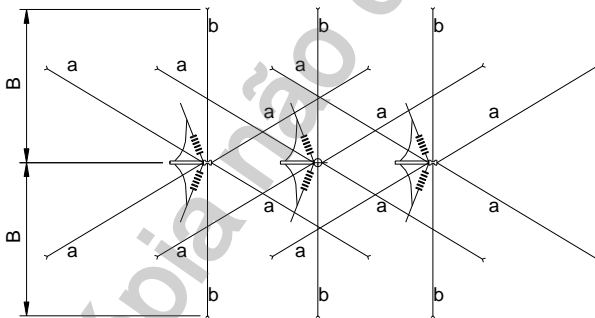
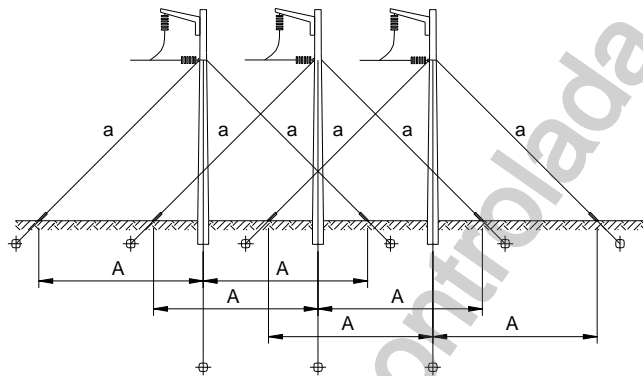
APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 04 - ANEXO III


ESTRUTURA RS-MH3-PR-1												
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
A (m)	NA	9,7	11,5	13,3	15,1	16,9	18,7	20,5	22,3	24,1	25,9	
B (m)	NA	1,4	3,2	5,0	6,8	8,6	10,4	12,2	14,0	15,8	17,6	
a (m)	NA	13,7	16,3	18,8	21,4	23,9	26,4	29,0	31,5	34,1	36,6	
b (m)	NA	2,0	4,5	7,1	9,6	12,2	14,7	17,3	19,8	22,3	24,9	
c (m)	NA	16,5	19,1	21,6	24,2	26,7	29,3	31,8	34,4	36,9	39,5	



ESTRUTURA RA-LH3-PR-1												
ALTURA DO POSTE	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	19,4	21,2	
B (m)	2,0	3,8	5,6	7,4	9,2	11,0	12,8	14,6	16,4	18,2	20,0	
a (m)	4,5	7,1	9,6	12,2	14,7	17,3	19,8	22,3	24,9	27,4	30,0	
b (m)	2,8	5,4	7,9	10,5	13,0	15,6	18,1	20,6	23,2	25,7	28,3	

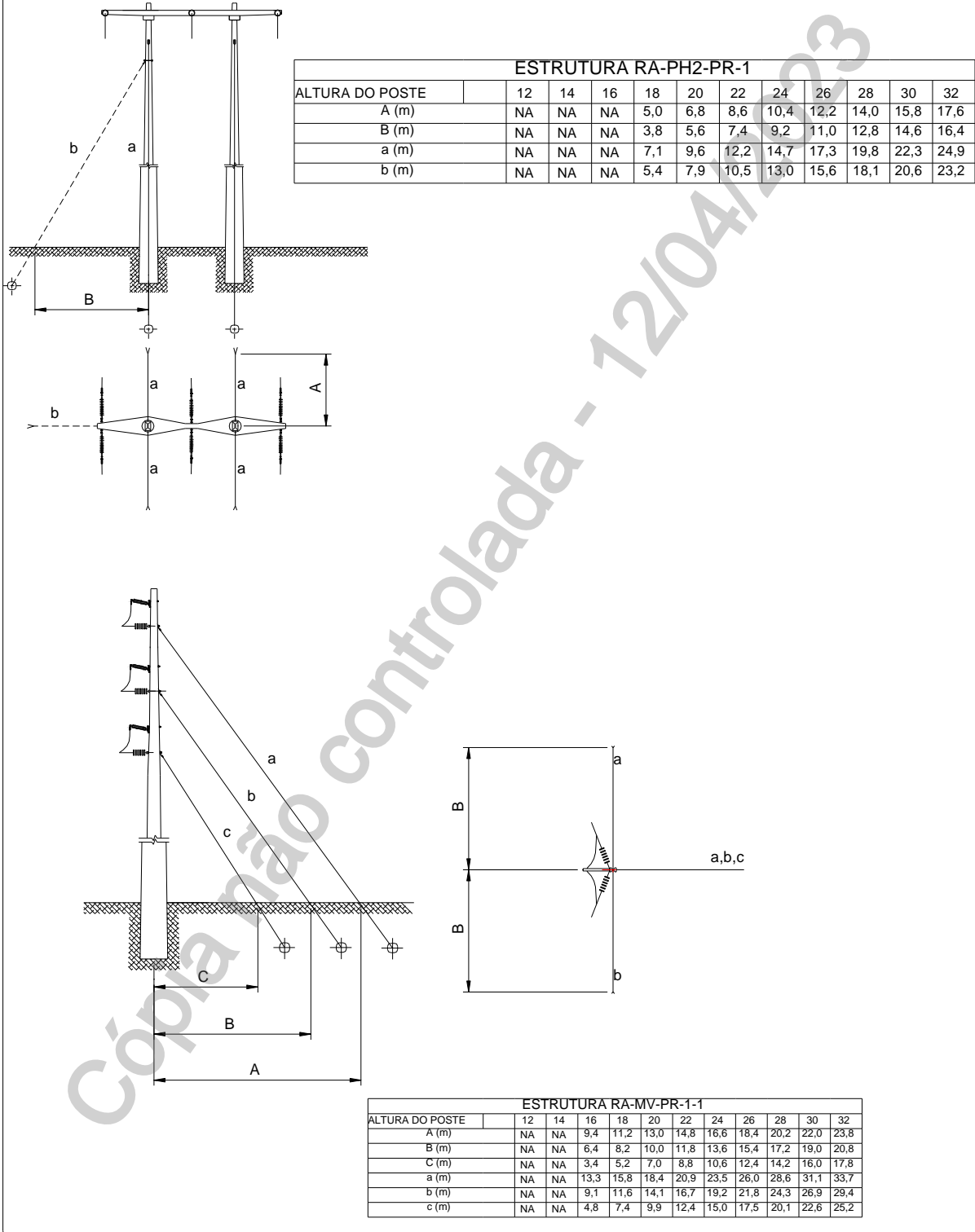
VERSÃO: 1 DATA: 09/09/2022

APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

 Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

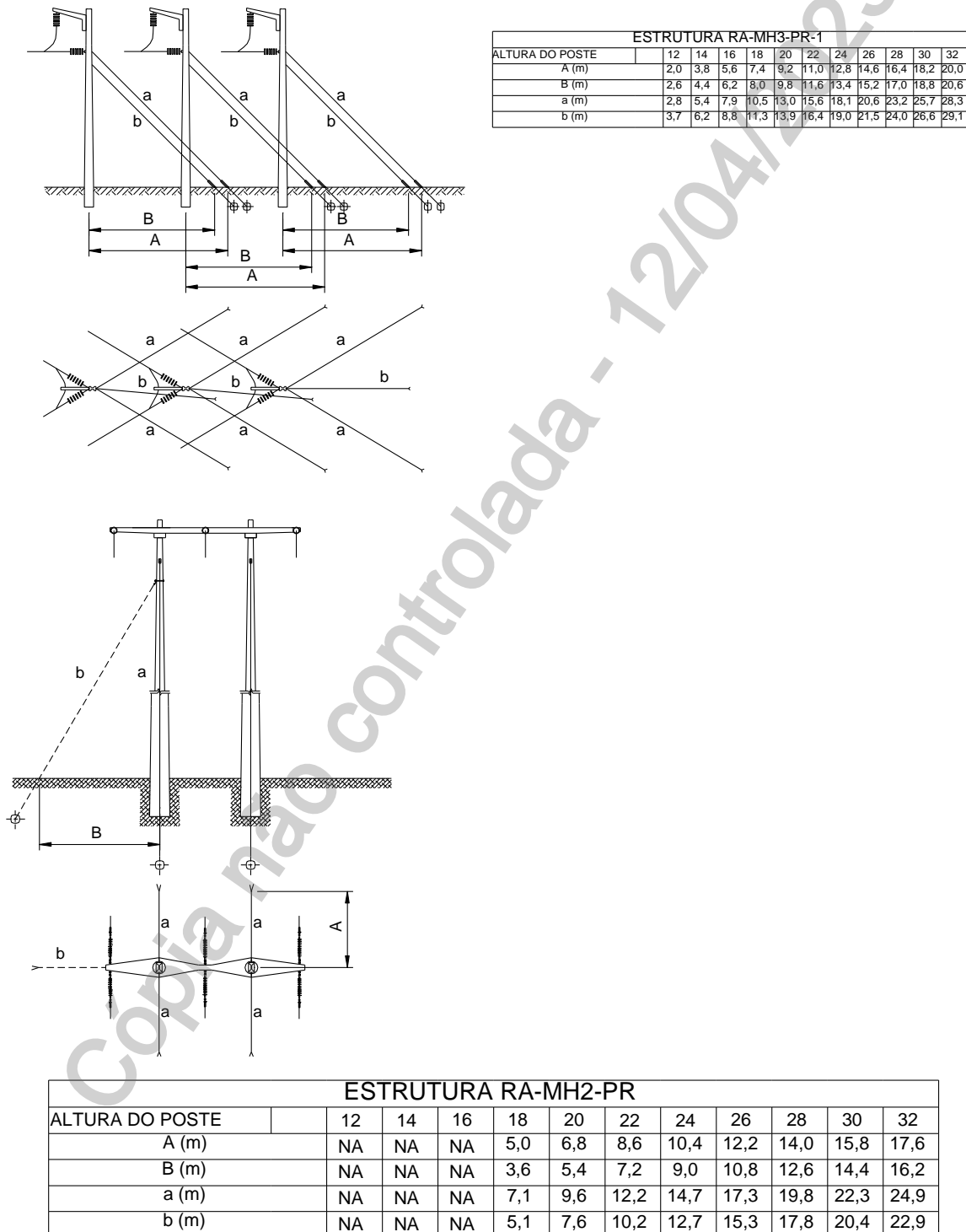
FIGURA 05 - ANEXO III


VERSÃO: 1 DATA: 09/09/2022

APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 06 - ANEXO III


VERSÃO: 1 | DATA: 09/09/2022

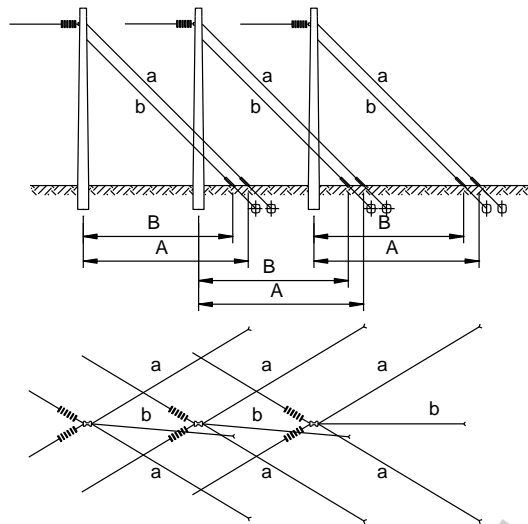
APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

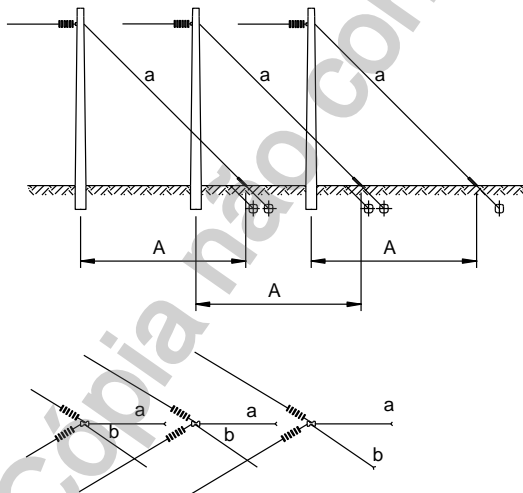
Detalhe de estaiamento das estruturas

 Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

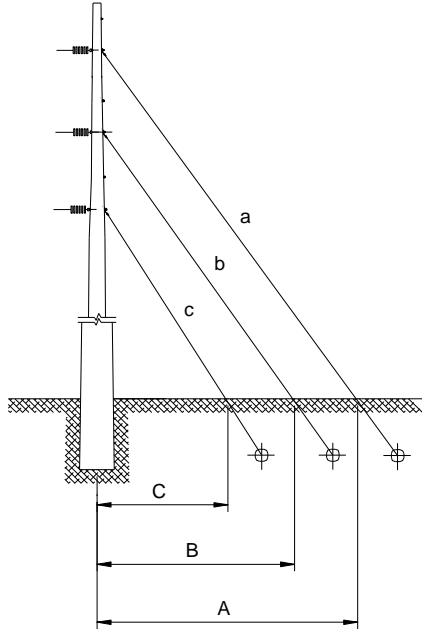
FIGURA 07 - ANEXO III



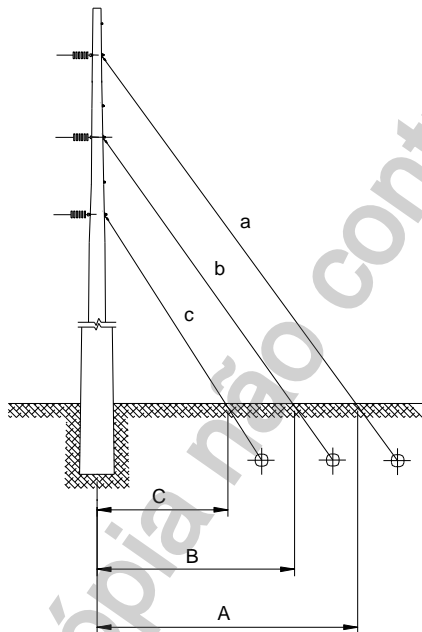
ESTRUTURA RA-GH3-PR												
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
A (m)	5,2	7,0	8,8	10,6	12,4	14,2	16,0	17,8	19,6	21,4	23,2	
B (m)	4,4	6,2	8,0	9,8	11,6	13,4	15,2	17,0	18,8	20,6	22,4	
a (m)	7,4	9,9	12,4	15,0	17,5	20,1	22,6	25,2	27,7	30,3	32,8	
b (m)	6,2	8,8	11,3	13,9	16,4	19,0	21,5	24,0	26,6	29,1	31,7	



ESTRUTURA RA-GH3-I-PR												
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
A (m)	4,7	6,5	8,3	10,1	11,9	13,7	15,5	17,3	19,1	20,9	22,7	
a (m)	6,6	9,2	11,7	14,3	16,8	19,4	21,9	24,5	27,0	29,6	32,1	
b (m)	6,6	9,2	11,7	14,3	16,8	19,4	21,9	24,5	27,0	29,6	32,1	

FIGURA 08 - ANEXO III


ESTRUTURA RA-GV-PR-1											
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9	24,7
B (m)	NA	NA	7,3	9,1	10,9	12,7	14,5	16,3	18,1	19,9	21,7
C (m)	NA	NA	4,3	6,1	7,9	9,7	11,5	13,3	15,1	16,9	18,7
a (m)	NA	NA	14,6	17,1	19,7	22,2	24,7	27,3	29,8	32,4	34,9
b (m)	NA	NA	10,3	12,9	15,4	18,0	20,5	23,1	25,6	28,1	30,7
c (m)	NA	NA	6,1	8,6	11,2	13,7	16,3	18,8	21,4	23,9	26,4



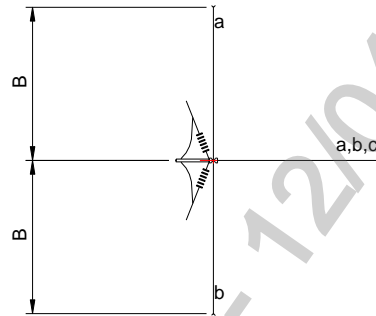
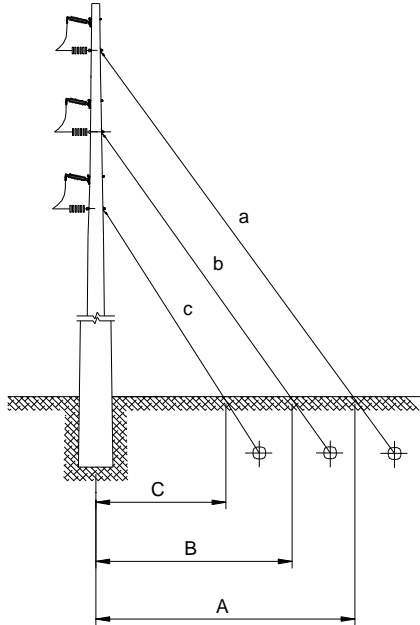
ESTRUTURA RA-GV-I-PR-1											
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	10,3	12,1	13,9	15,7	17,5	19,3	21,1	22,9	24,7
B (m)	NA	NA	7,3	9,1	10,9	12,7	14,5	16,3	18,1	19,9	21,7
C (m)	NA	NA	4,3	6,1	7,9	9,7	11,5	13,3	15,1	16,9	18,7
a (m)	NA	NA	14,6	17,1	19,7	22,2	24,7	27,3	29,8	32,4	34,9
b (m)	NA	NA	10,3	12,9	15,4	18,0	20,5	23,1	25,6	28,1	30,7
c (m)	NA	NA	6,1	8,6	11,2	13,7	16,3	18,8	21,4	23,9	26,4

VERSÃO: 1 DATA: 09/09/2022

APROVADO: TND

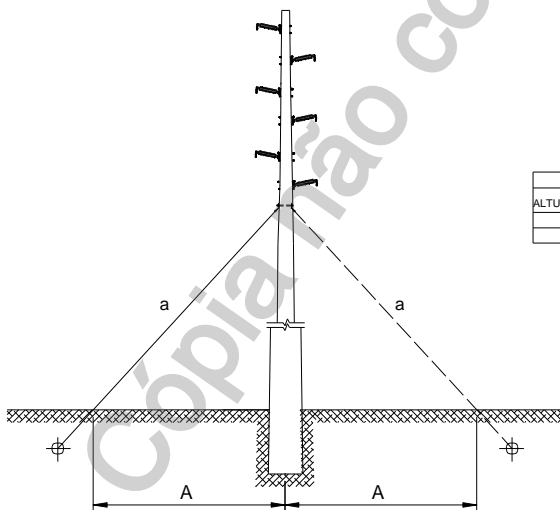
ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 09 - ANEXO III


ESTRUTURA 2RA-MV2-PR-1-1											
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	18,8	22,4	26,0	29,6	33,2	36,8	40,4	44,0	47,6
B (m)	NA	NA	12,8	16,4	20,0	23,6	27,2	30,8	34,4	38,0	41,6
C (m)	NA	NA	6,8	10,4	14,0	17,6	21,2	24,8	28,4	32,0	35,6
a (m)	NA	NA	26,6	31,7	36,8	41,9	47,0	52,0	57,1	62,2	67,3
b (m)	NA	NA	18,1	23,2	28,3	33,4	38,5	43,6	48,6	53,7	58,8
c (m)	NA	NA	9,6	14,7	19,8	24,9	30,0	35,1	40,2	45,3	50,3

(*) QUANTIDADES EQUIVALENTES PARA OS DOIS POSTES.



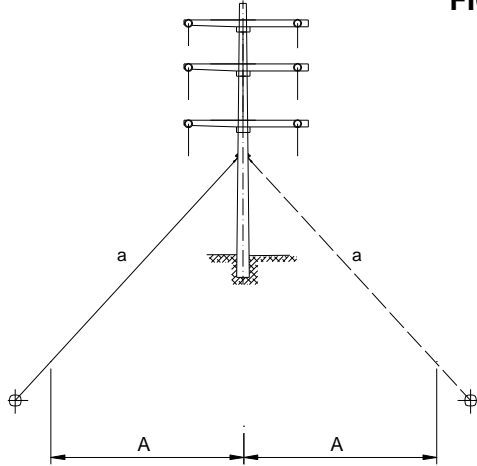
ESTRUTURA 2RS-LV-PR-1-1											
ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	NA	NA	NA	3,9	5,7	7,5	9,3	11,1	12,9
a (m)	NA	NA	NA	NA	NA	5,5	8,1	10,6	13,2	15,7	18,2

VERSÃO: 1 | DATA: 09/09/2022

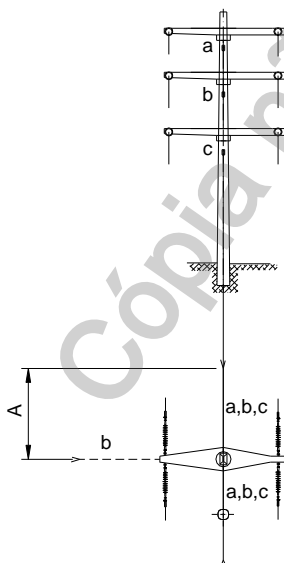
APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

FIGURA 10 - ANEXO III

ESTRUTURA 2RS-LV-PR-2-1

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	NA	NA	5,9	7,7	9,5	11,3	13,1	14,9	16,7
a (m)	NA	NA	NA	NA	8,3	10,9	13,4	16,0	18,5	21,1	23,6


ESTRUTURA 2RA-LV-PR-1

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	NA	18,0	21,6	25,2	28,8	32,4	36,0	39,6	43,2
B (m)	NA	NA	NA	12,2	15,8	19,4	23,0	26,6	30,2	33,8	37,4
C (m)	NA	NA	NA	6,0	9,6	13,2	16,8	20,4	24,0	27,6	31,2
a (m)	NA	NA	NA	25,5	30,5	35,5	40,7	45,8	50,9	56,0	61,1
b (m)	NA	NA	NA	17,3	22,3	27,4	32,5	37,6	42,7	47,8	52,9
c (m)	NA	NA	NA	8,5	13,6	18,7	23,8	28,8	33,9	39,0	44,1

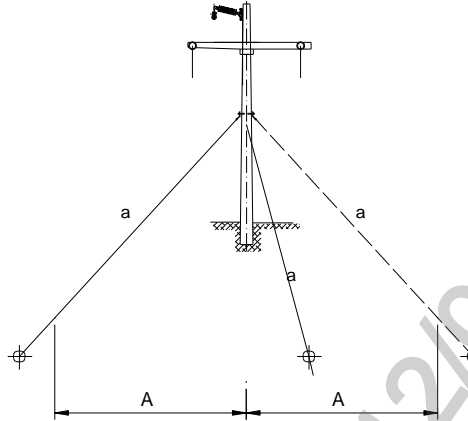
VERSÃO: 1 | DATA: 09/09/2022

APROVADO: TND

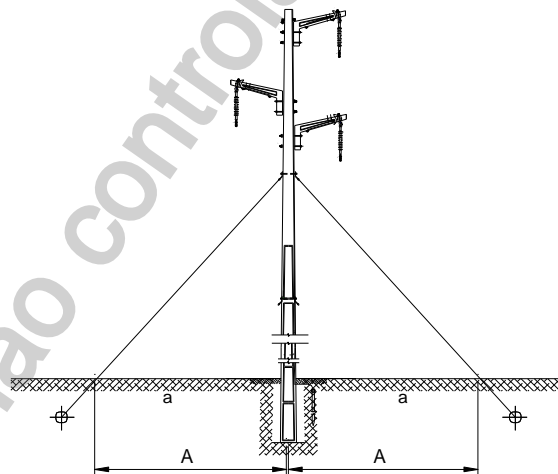
ESCALA: S/ESCALA

Detalhe de estaiamento das estruturas

 Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

FIGURA 11 - ANEXO III

ESTRUTURA RA-PT-PR-1

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


ESTRUTURA RS-LT-PR-2-1

ALTURA DO POSTE	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
A (m)	NA	NA	5,5	7,3	9,1	10,9	12,7	14,5	16,3	18,1	19,9
a (m)	NA	NA	7,8	10,3	12,9	15,4	18,0	20,5	23,1	25,6	28,1

VERSÃO: 1 | DATA: 09/09/2022

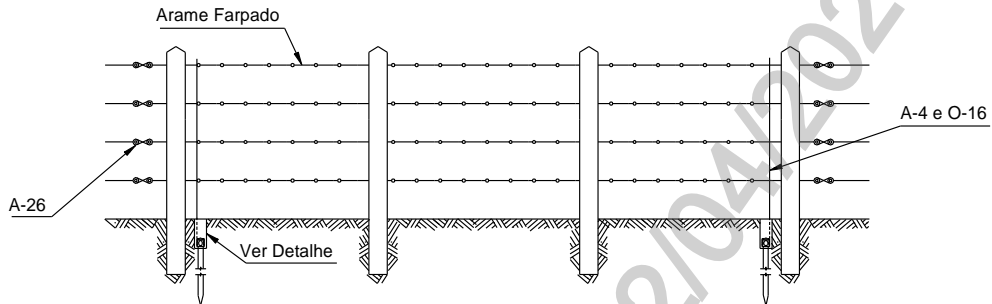
APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

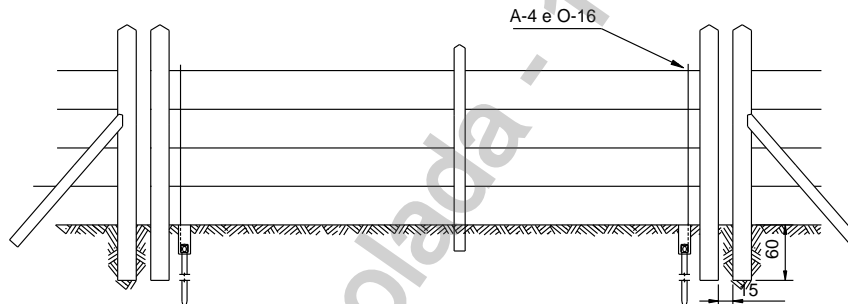
Detalhe de estaiamento das estruturas

ANEXO IV – ATERRAMENTO DE CERCAS E PORTEIRAS

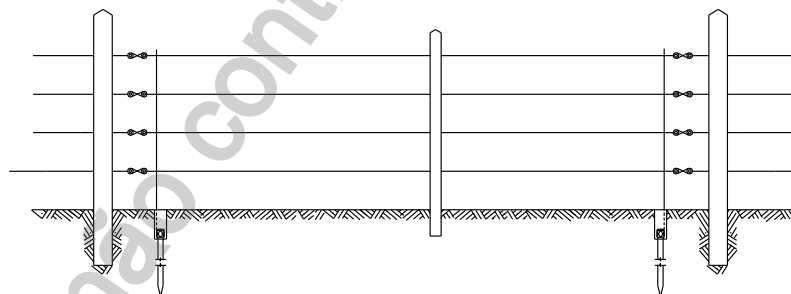
FIGURA 1-ANEXO IV



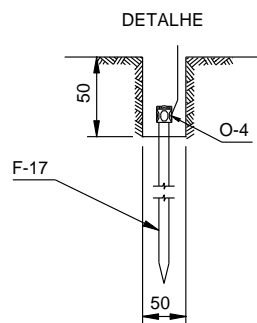
TIPO 1 - SECCIONAMENTO EM CERCAS DE ARAME FARPADO UTILIZANDO PREFORMADO



TIPO 2 - SECCIONAMENTO EM CERCAS DE ARAME LISO UTILIZANDO MOURÕES



TIPO 3 - SECCIONAMENTO EM CERCAS DE ARAME LISO UTILIZANDO SECCIONADOR




COTAS EM MILÍMETROS

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 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 161/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ATERRAMENTO DE CERCAS

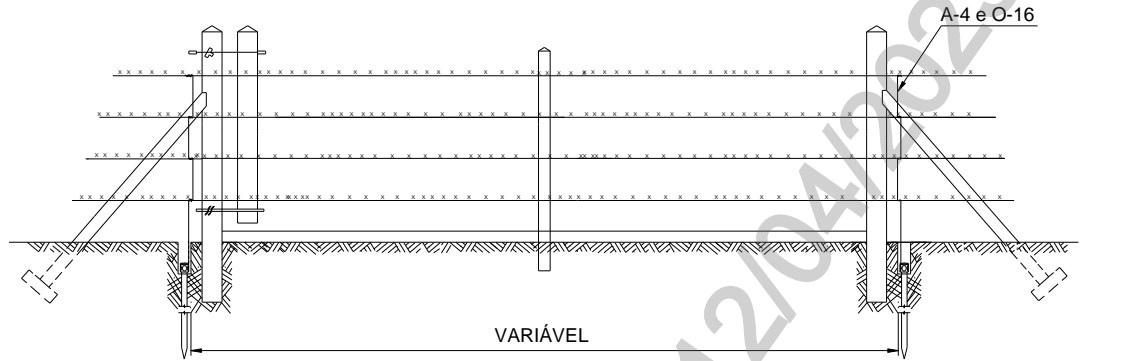
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-4	4404025	55010012	ARAME AÇO ZINCADO 8 BWG	kg	2,5	
A-26	3432010	21095177	SECCIONADOR PREFORMADO DE CERCA	pç	08	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM	pç	02	
O-4	2414040	32095098	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 10/HA 16	pç	02	
O-16	3433010	32020304	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:

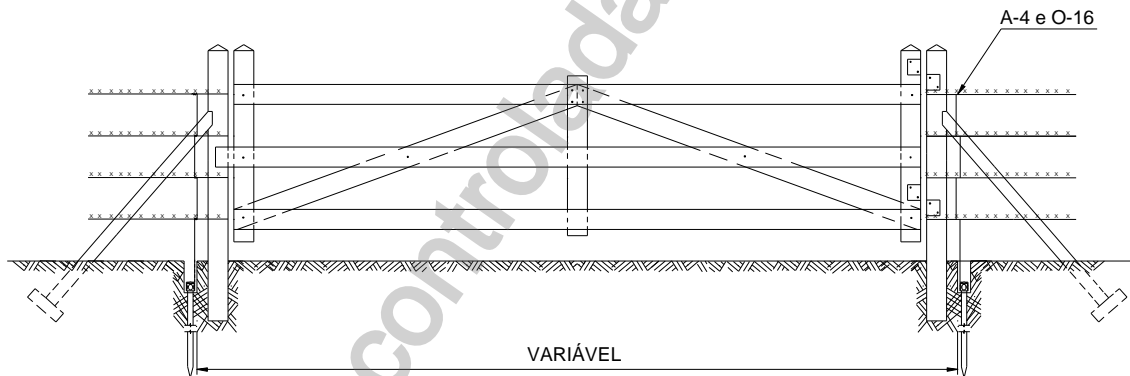
1. Esses materiais serão fornecidos pelo empreiteiro;
2. As quantidades indicadas correspondem às cercas com 4 fios;
3. Seccionar no máximo de 250 m em 250 m quando a cerca for paralela à linha e aterrar a cada 50m;
4. Seccionar e aterrar quando a cerca estiver dentro da faixa de servidão.

Cópia não controlada - 12/04/2022

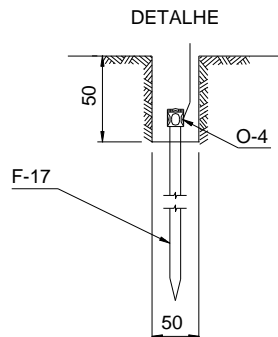
FIGURA 2-ANEXO IV



COLCHETE NAS CERCAS TRANSVERSAIS A FAIXA
(DETALHE APENAS ILUSTRATIVO)



PORTEIRA NAS CERCAS TRANVERSAIS A FAIXA
(DETALHE APENAS ILUSTRATIVO)



COTAS EM MILÍMETROS

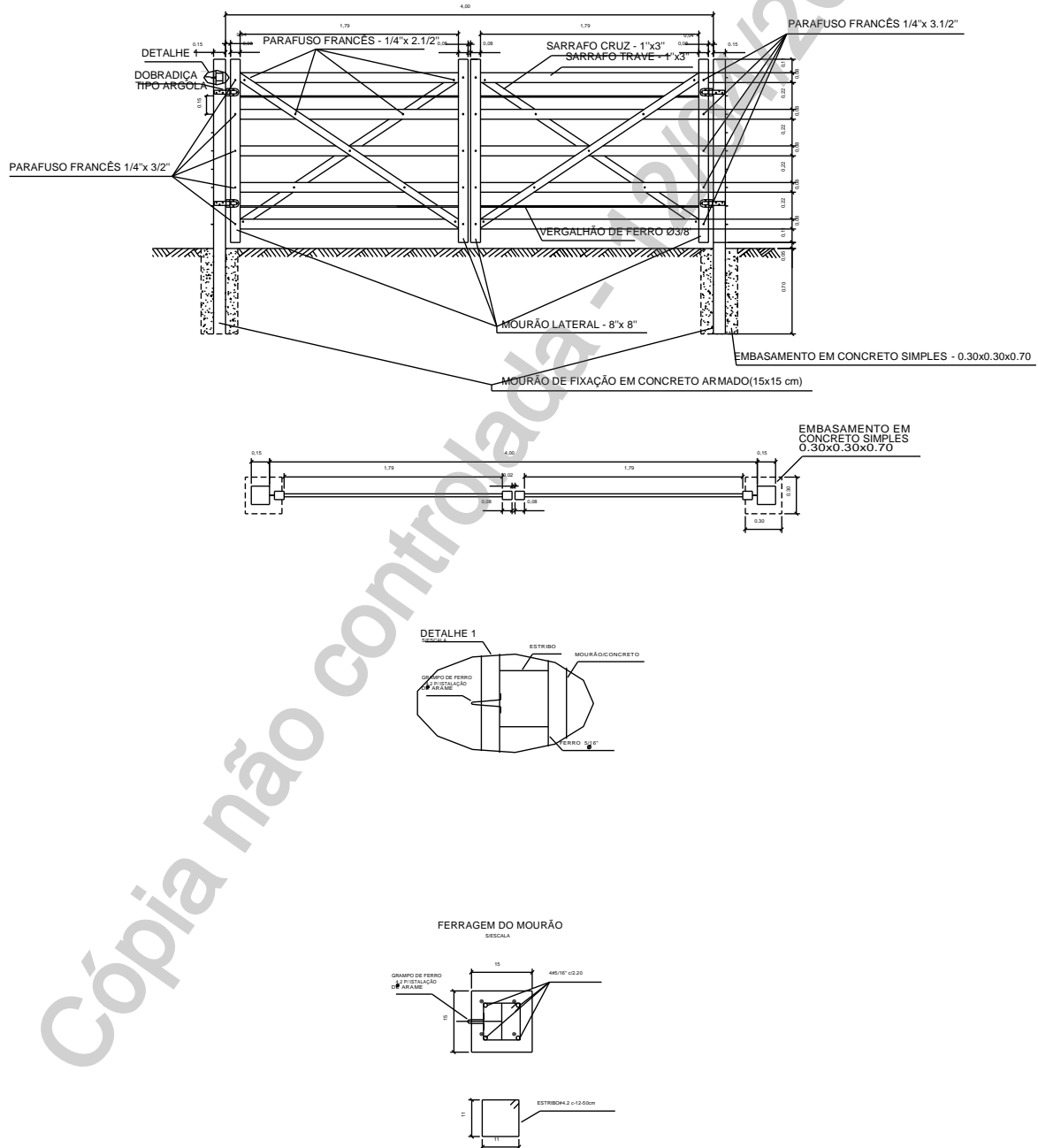
VERSÃO: 4 | DATA: 26/09/2018

APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

PROTEÇÃO E ATERRAMENTO
Aterramento de porteiras - 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.

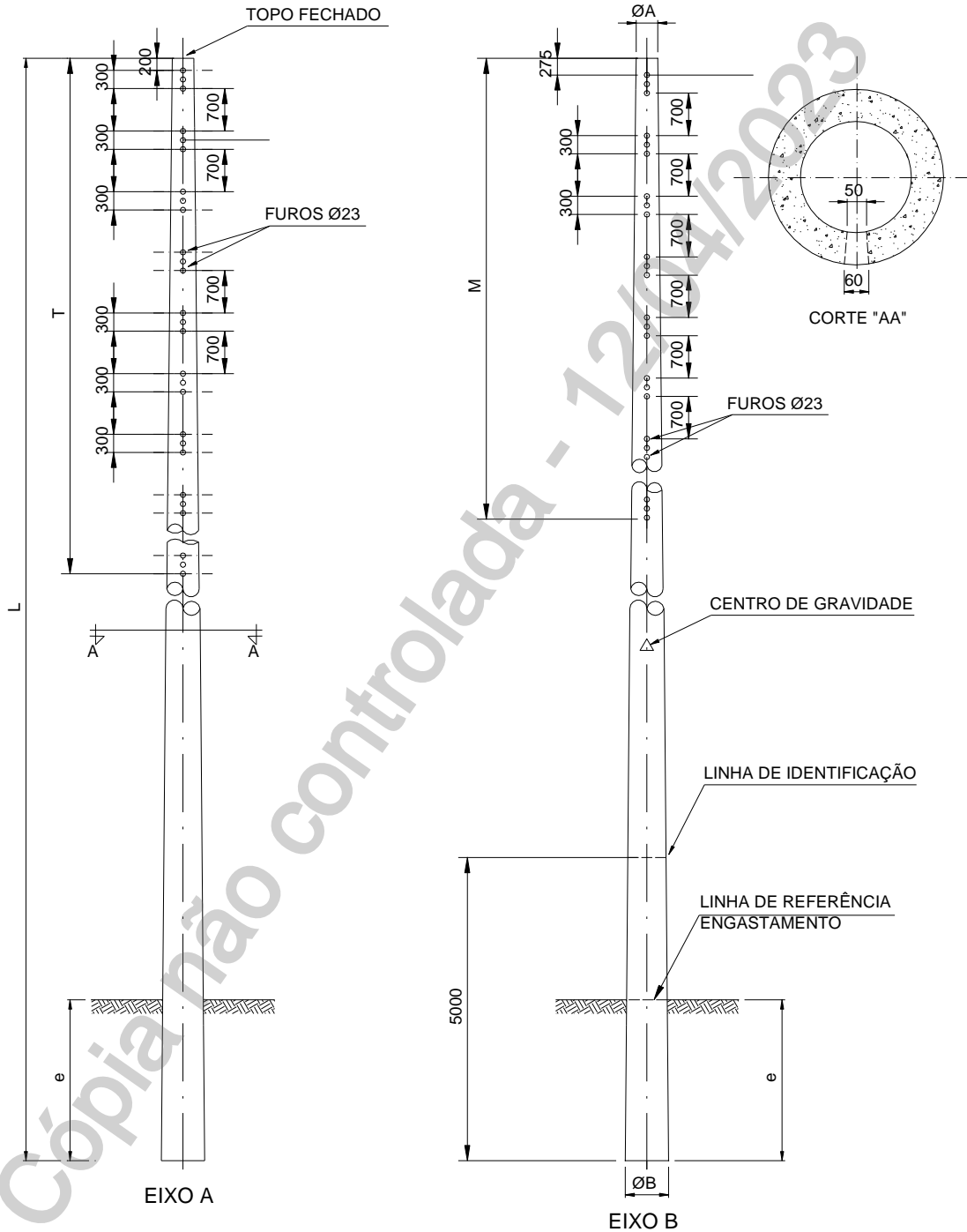
	TITULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 164/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

RELAÇÃO DE MATERIAL – ATERRAMENTO DE PORTEIRAS

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
A-4	4404025	55010012	ARAME AÇO ZINCADO 8 BWG	kg	2,5	
F-17	3470008	25030019	HASTE ATERRAM CIRC 13,0X 2400,0MM	pç	02	
O-4	2414040	32095098	CONECTOR ATERRAMENTO AÇO 10/HA 16	pç	02	
O-16	3433010	32020304	CONECTOR "L" PREFORMADO	pç	08	

Cópia não controlada - 12/04/2022

FIGURA 2-ANEXO V



NOTAS:

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

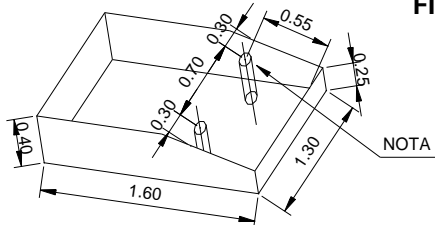
COTAS EM MILÍMETRO

VERSÃO: 4	DATA: 01/12/2020
S/ESCALA	
APROVADO: TND	

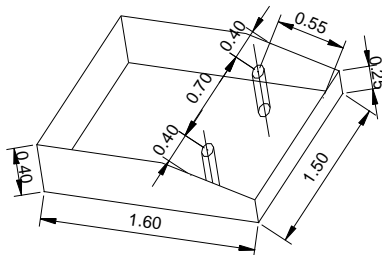
POSTE DE CONCRETO CIRCULAR - PARA TRANSMISSÃO

ANEXO VI – DEFENSAS

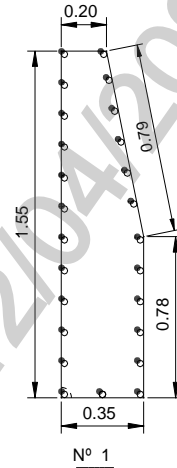
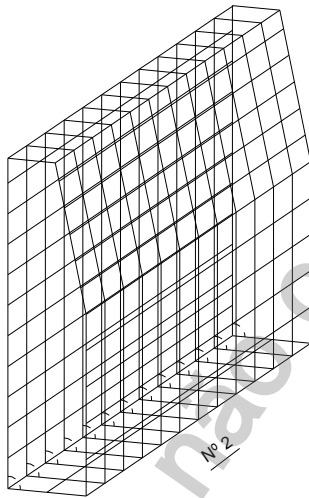
FIGURA 1-ANEXO VI



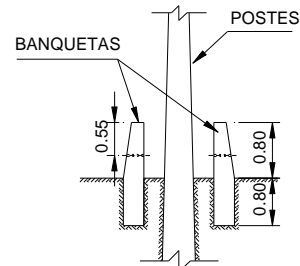
DIMENSÕES DA FORMA TIPO 1



DIMENSÕES DA FORMA TIPO 2



Nº 1



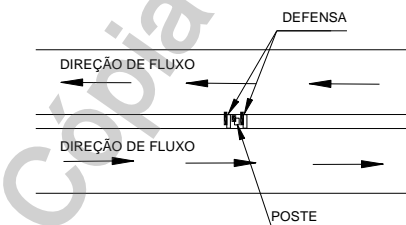
DETALHES DE IMPLANTAÇÃO

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

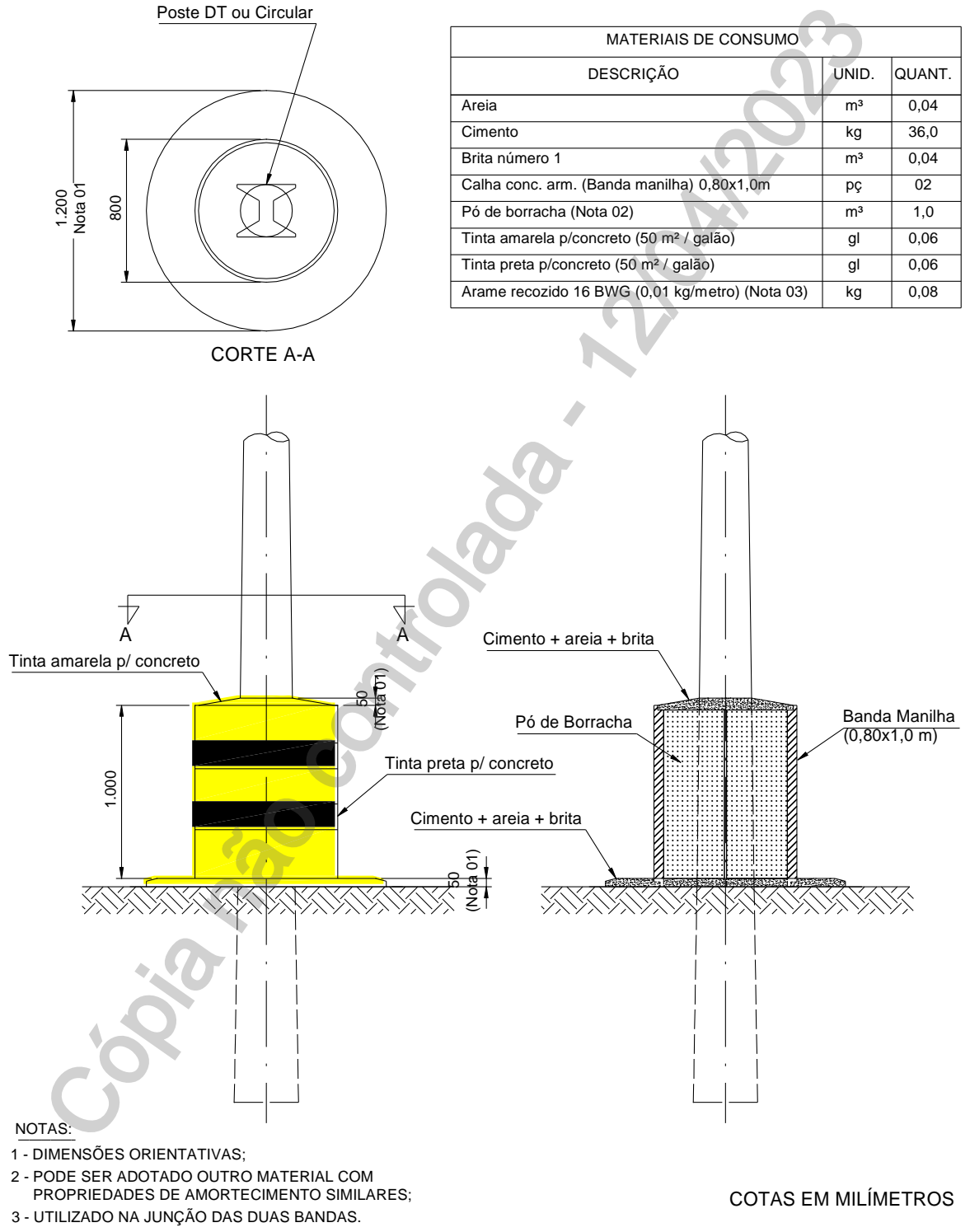


NOTAS:
- COTAS EM METROS;
- FURO Ø 30mm PARA SUSPENSÃO DA DEFENSA.

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

Detalhe de Defesa Retangular Para Poste

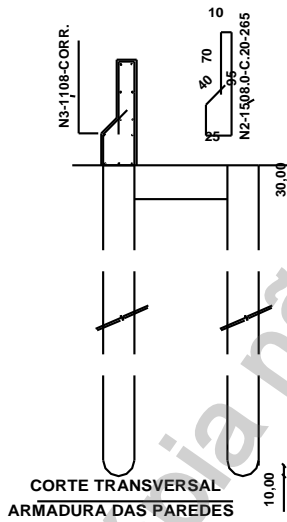
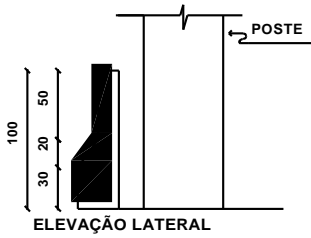
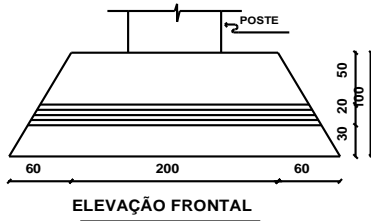
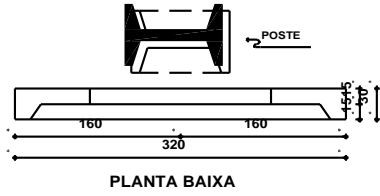
FIGURA 2-ANEXO VI



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

Detalhe de Defesa Circular Para Poste

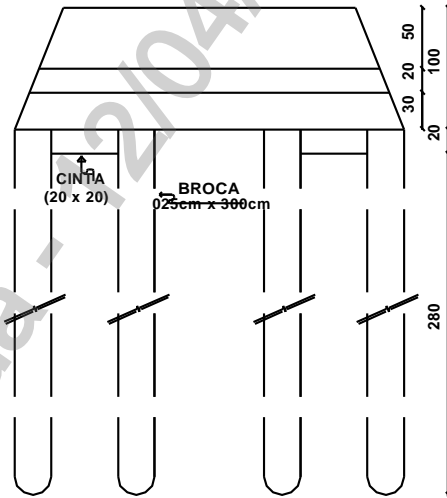
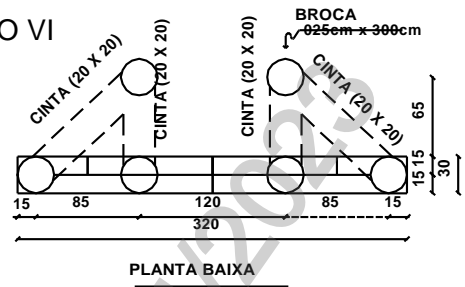
SITUA O I



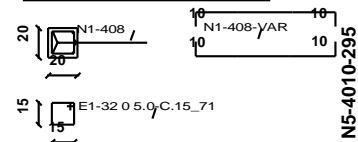
FERRAGEM FRONTAL				
AOO (mm)	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)	QUANTIDADE DE BARRAS	
CA-50	5,0	85,72	15	
CA-50	8	92,20	41	9
CA-50	10	76,40	53	8

FERRAGEM TRANSVERSAL				
AOO (mm)	COMPRIMENTO (m)	PESO (Kg)	QUANTIDADE DE BARRAS	
CA-60	5,0	85,72	15	
CA-50	8	109,10	48	11
CA-50	10	76,40	53	8

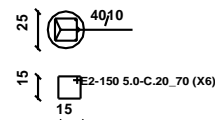
FIGURA 3-ANEXO VI



CINTAS (20 X 20)



ARMADURA DAS BROCAS



NOTAS

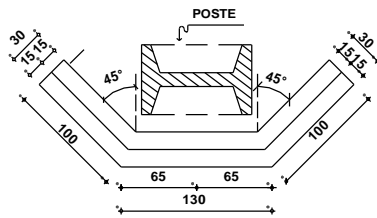
- AS ESTRUTURAS DE PROTEC O FORAM DIMENSIONADAS PARA SUPORTAR UM IMPACTO DE VEICULO, DE PORTE MÉDIO, COM PESO MÁXIMO (VEICULO+CARGA) DE 2.500 kgf A UMA VELOCIDADE DE 50 km/h.
- TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- O PROPRIETÁRIO INDICARÁ, NO LOCAL DA OBRA, O TIPO DE SITUA O E PROTEC O MAIS APROPRIADA A CADA ESTRUTURA DA LINHA DE TRANSMISSÃO.
- ESPECIFICA OES DOS MATERIAIS:
3.1 - CONCRETO:.....fck=20 MPa
3.2 - AO:.....CA - 50 e CA - 60
- O RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS, EM QUALQUER SITUA O OU LOCAL, DEVE SER NO MÍNIMO 2,5cm (dois centímetros e meio).
- EM LOCAIS PRÓXIMOS   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 CONTENC O DO TERRENO. / CONSULTAR O AUTOR.

COTAS EM CENTÍMETROS

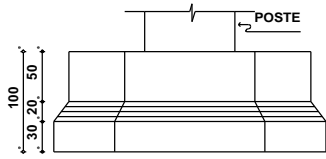
VERSAO: 3	DATA: 06/10/2017
APROVADO: EPEL	
ESCALA: S/ESCALA	

Defensa de prote o para postes de 72,5 kV, situa o 1

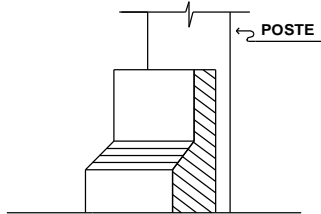
SITUA O III



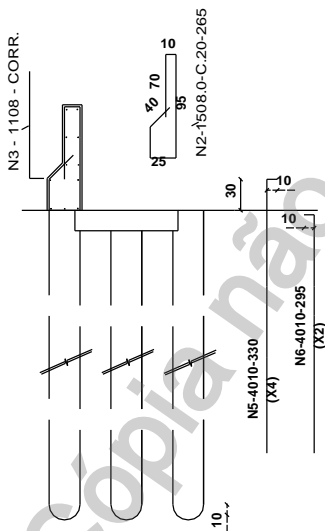
PLANTA BAIXA



ELEVA O FRONTAL



ELEVA O LATERAL

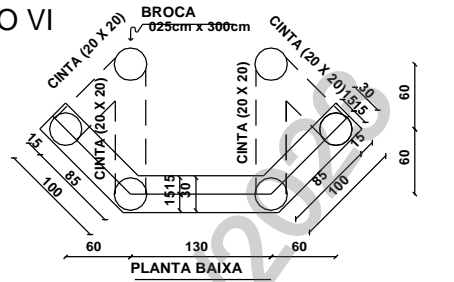


CORTE TRANSVERSAL

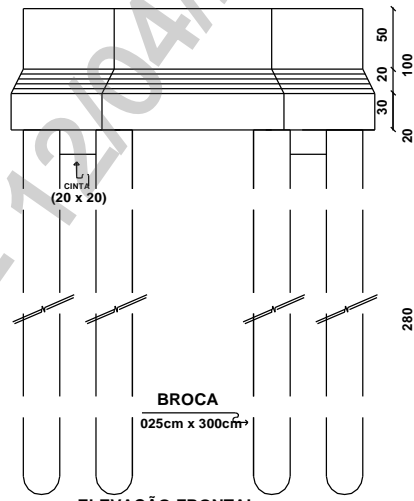
ARMADURA DAS PAREDES

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

FIGURA 5-ANEXO VI

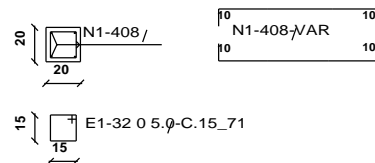


PLANTA BAIXA

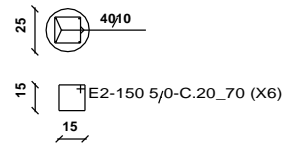


ELEVA O FRONTAL

CINTAS (20 X 20)



ARMADURA DAS BROCAS



NOTAS

- AS ESTRUTURAS DE PROTE O 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 SITUA O E PROTE O MAIS APROPRIADA A CADA ESTRUTURA DA LINHA DE TRANSMISSÃO.
- ESPECIFICA OES DOS MATERIAIS:
3.1 - CONCRETO:.....fc=20 MPa
3.2 - AÇO:.....CA - 50 e CA - 60
- O RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS, EM QUALQUER SITUA O OU LOCAL, DEVE SER NO MÍNIMO 2,5cm (dois centímetros e meio).
- EM LOCAIS PRÓXIMOS   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 CONTEN O DO TERRENO. / CONSULTAR O AUTOR.

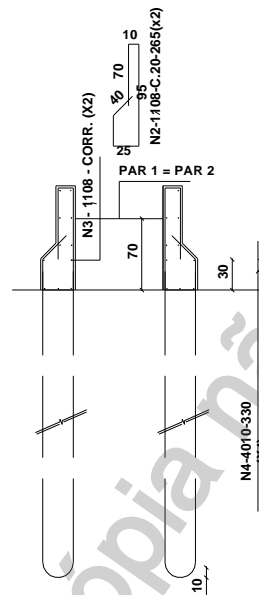
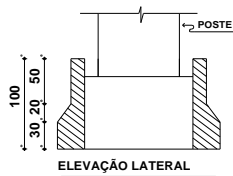
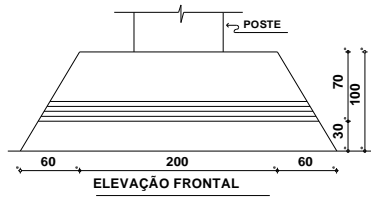
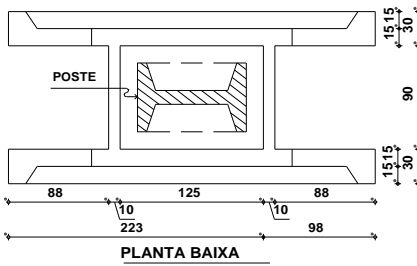
COTAS EM CENTÍMETROS

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

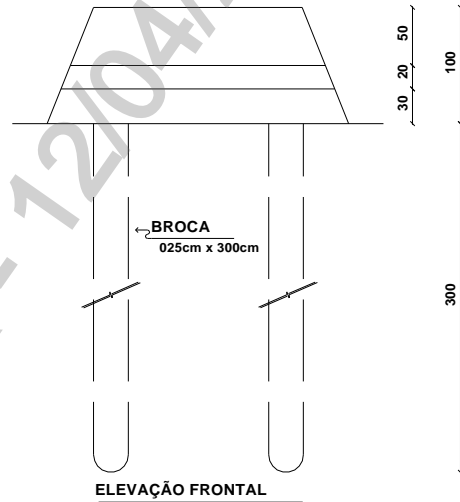
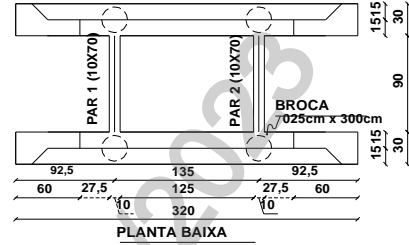
Defensa de prote o para postes de 72,5 kV, situa o 3

SITUA O IV

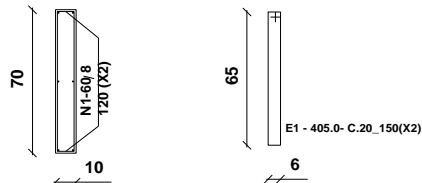
FIGURA 6-ANEXO VI



FERRAGEM				
AÇO	� (mm)	COMPRI- MENTO (m)	PESO+10% (Kgf)	QUANTIDADE DE BARRAS
CA-60	5,0	54,00	10	
CA-50	8	137,60	61	14
	10	52,80	36	5



PAR 1 = PAR 2 (10X10)(X2)



ARMADURA DAS BROCAS



NOTAS

- AS ESTRUTURAS DE PROTE O FORAM DIMENSIONADAS PARA SUPTORAR 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 SITUA O E PROTE O MAIS APROPRIADA A CADA ESTRUTURA DA LINHA DE TRANSMISSÃO.
- ESPECIFICA OES DOS MATERIAIS:
3.1 - CONCRETO:.....fck=20 MPa
3.2 - AÇO:.....CA - 50 e CA - 60
- O RECOBRIMENTO DAS ARMADURAS, EM QUALQUER SITUA O OU LOCAL, DEVE SER NO MÍNIMO 2,5cm (dois centímetros e meio).
- EM LOCAIS PRÓXIMOS   ORLA MARÍTIMA, ESTE RECOBRIMENTO DEVERÁ SER DE 3,0 cm.(três 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 CONTEN O DO TERRENO. / CONSULTAR O AUTOR.

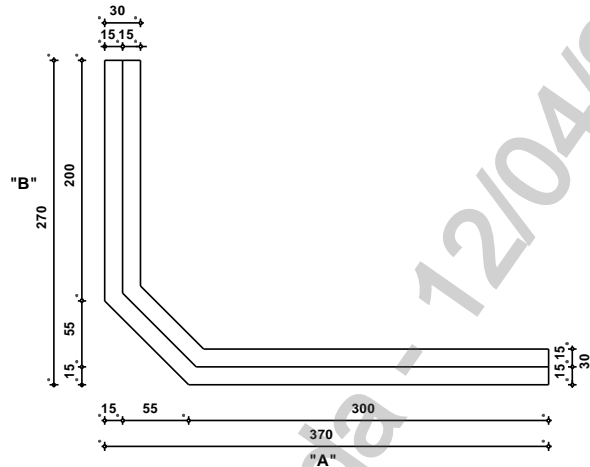
COTAS EM CENTÍMETROS

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

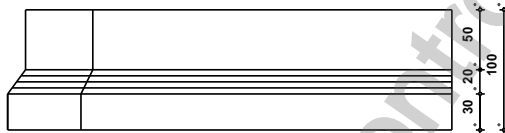
Defensa de prote o para postes de 72,5 kV, situa o 4

SITUAÇÃO ESQUINA

FIGURA 7-ANEXO VI



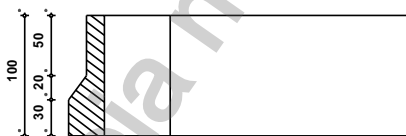
PLANTA BAIXA



ELEVAÇÃO FRONTAL "A"



ELEVAÇÃO FRONTAL "B"



ELEVAÇÃO LATERAL

NOTAS

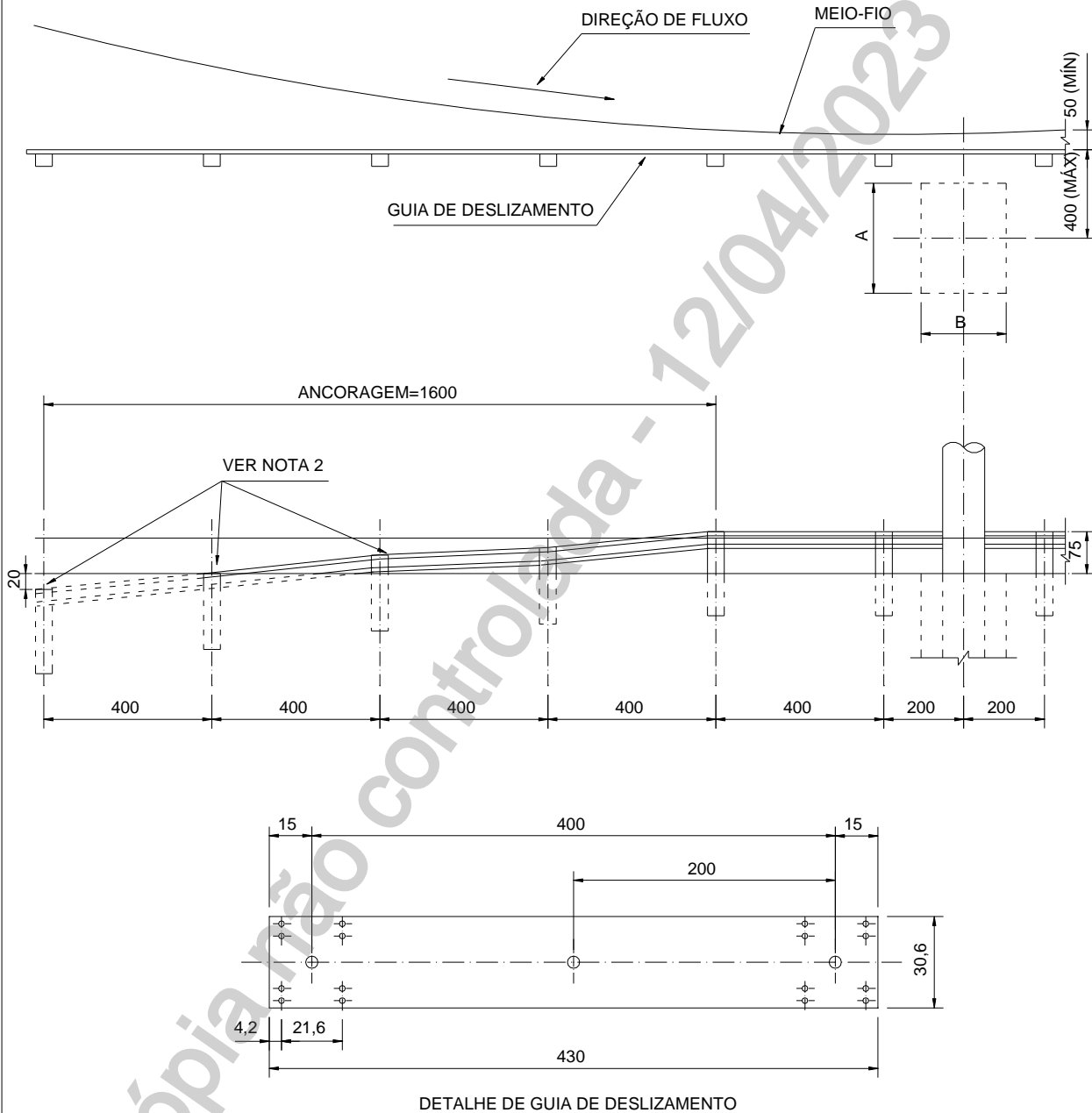
- 1 - AS ESTRUTURAS DE PROTEÇÃO FORAM DIMENSIONADAS PARA SUPOORTAR UM IMPACTO DE VEÍCULO, DE PORTE MÉDIO, COM PESO MÁXIMO (VEÍCULO+CARGA) DE 2.500 kgf A UMA VELOCIDADE DE 50 km/h.
- 2 - TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS ESTÃO EM CENTÍMETROS.
- 3 - O PROPRIETÁRIO INDICARÁ, NO LOCAL DA OBRA, O TIPO DE SITUAÇÃO 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 (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 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 esquina

FIGURA 8a-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.

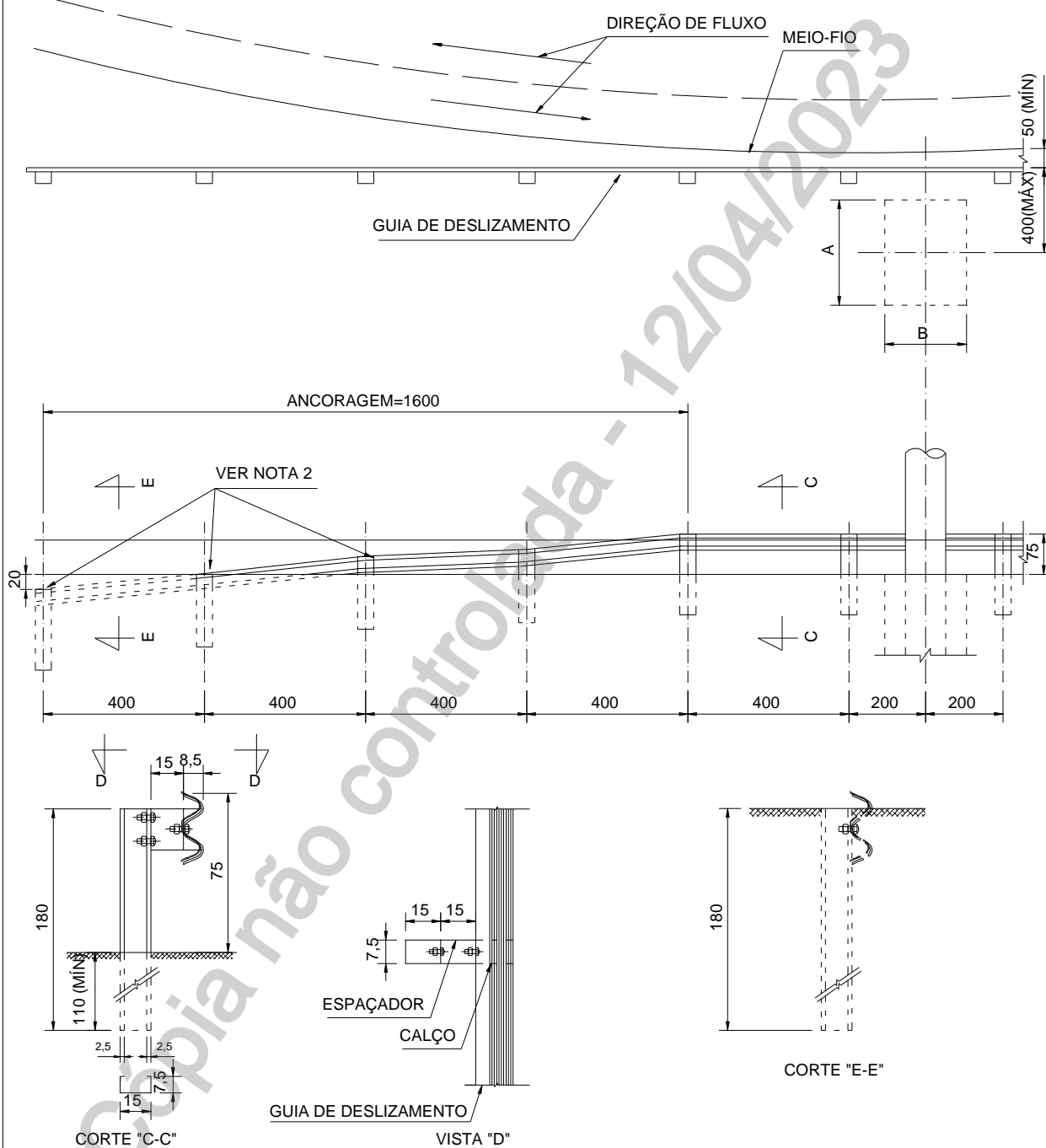
VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

APROVADO: EPEL

ESCALA: S/ESCALA

Defensa Metálica - Vias com Fluxo em Direção 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.

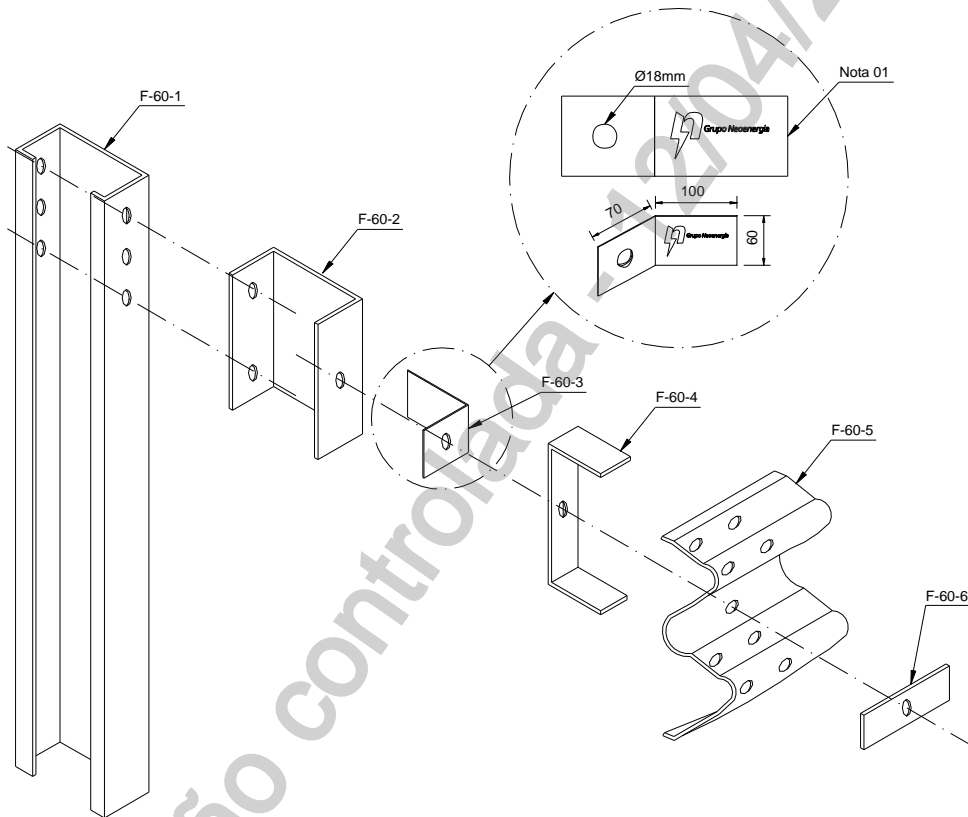
VERSÃO: 3 DATA: 06/10/2017

APROVADO: EPEL

ESCALA: S/ESCALA

Defensa Metálica - Vias com Fluxo em Direção Dupla

FIGURA 8c-ANEXO VI



NOTA:


01 - CHAPA EM ALUMÍNIO COM DOBRA 90º, DIMENSÕES: 170 X 60 X 1,5 MM, LOGOTIPO DA DISTRIBUIDORA EM BAIXO RELEVO.

VERSÃO: 3 | DATA: 06/10/2017

APROVADO: EPEL

ESCALA: S/ESCALA

Defensa Metálica - Detalhe de Montagem

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 177/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

RELAÇÃO DE MATERIAL – DEFENSA METÁLICA

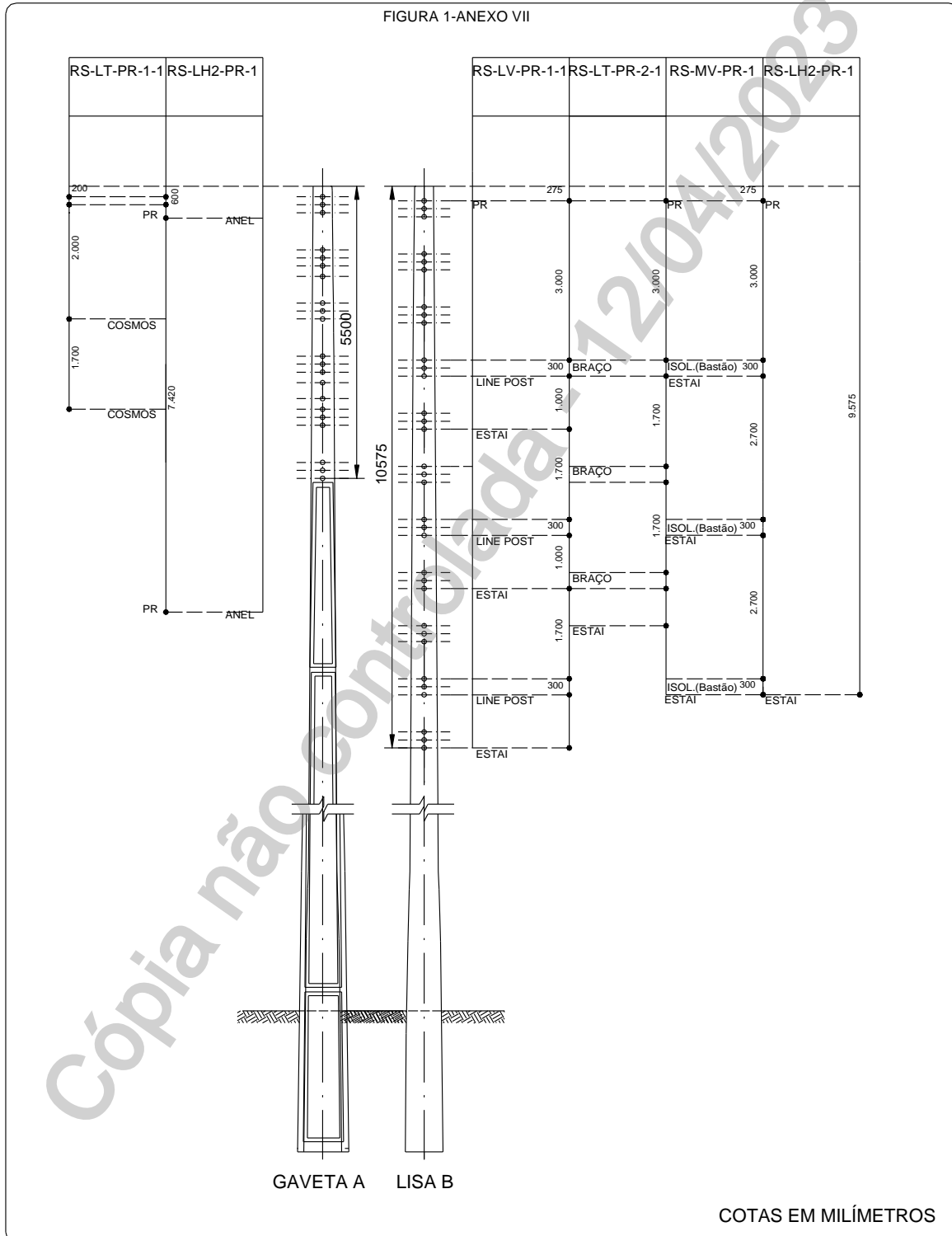
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL						
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável
F60	5650002	22095075	DEFENSA VIÁRIA – CONJUNTO MONTANTE (NOTA 2)	pç	01	
F-60-1	5650007	22095076	DEFENSA METÁLICA – POSTE PERFIL C-150	pç	01	
F-60-2	5650006	22095077	DEFENSA METÁLICA – ESPAÇADOR SEMIMALEÁVEL	pç	01	
F-60-3	5650003	22095078	DEFENSA METÁLICA – PLACA LOGOMARCA DISTRIBUIDORA	pç	01	
F-60-4	5650005	22095079	DEFENSA METÁLICA – CALÇO	pç	01	
F-60-5	5650001	22095080	DEFENSA VIÁRIA – GUIA DESLIZAMENTO 4300MM	pç	01	
F-60-6	5650004	22095081	DEFENSA METÁLICA – PLAQUETA	pç	01	
F-30-1	3480595	22095082	PARAFUSO CAB. ABAULADA M16 X 25MM	pç	01	
F-30-1	3480255	22095083	PARAFUSO CAB. ABAULADA M16 X 50MM	pç	10	
	5650000	22095084	DEFENSA VIARIA-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.

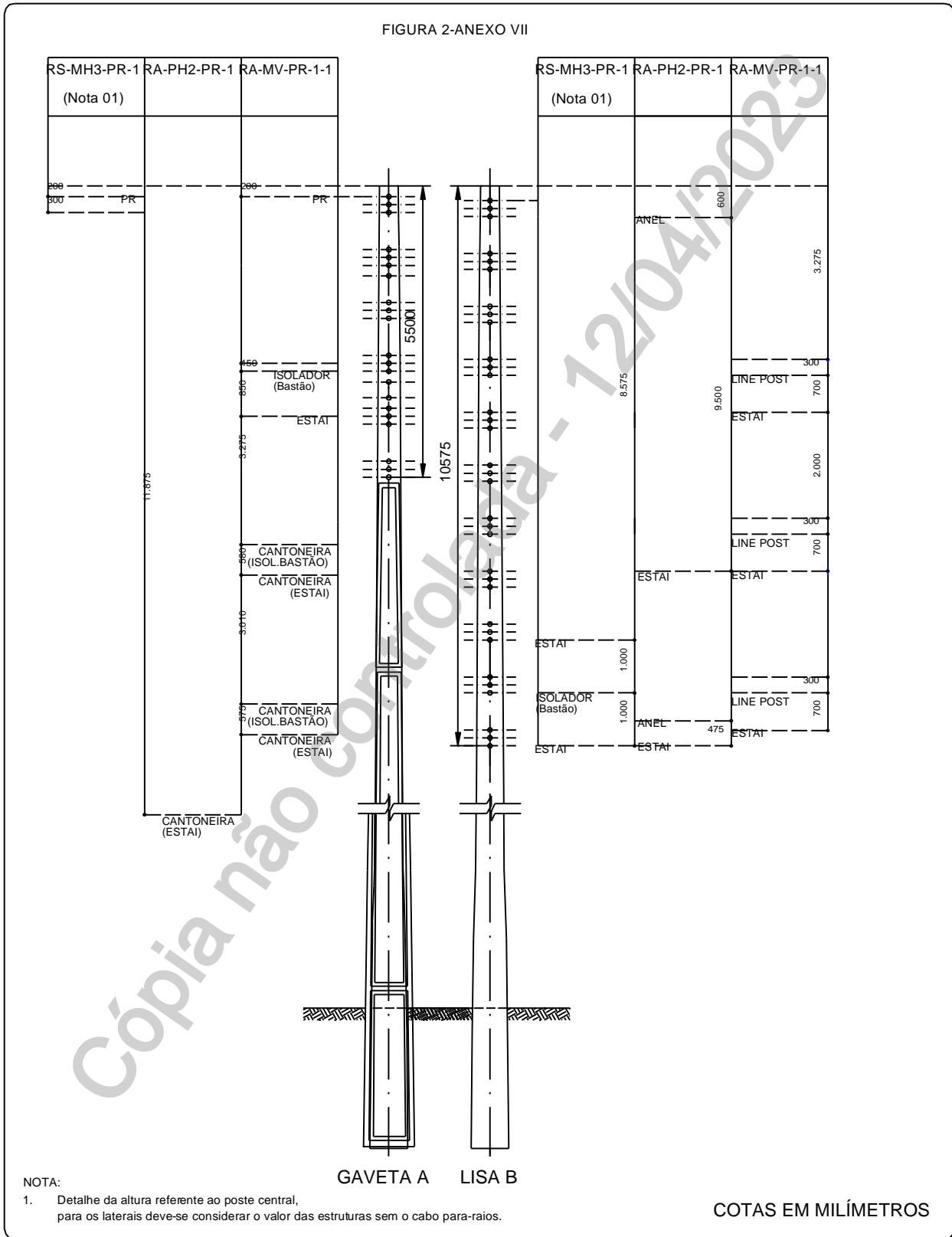
Cópia não controlada - 12/04/2018

ANEXO VII – DETALHE DAS ALTURAS DOS COMPONENTES



VERSÃO: 1	DATA: 02/09/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

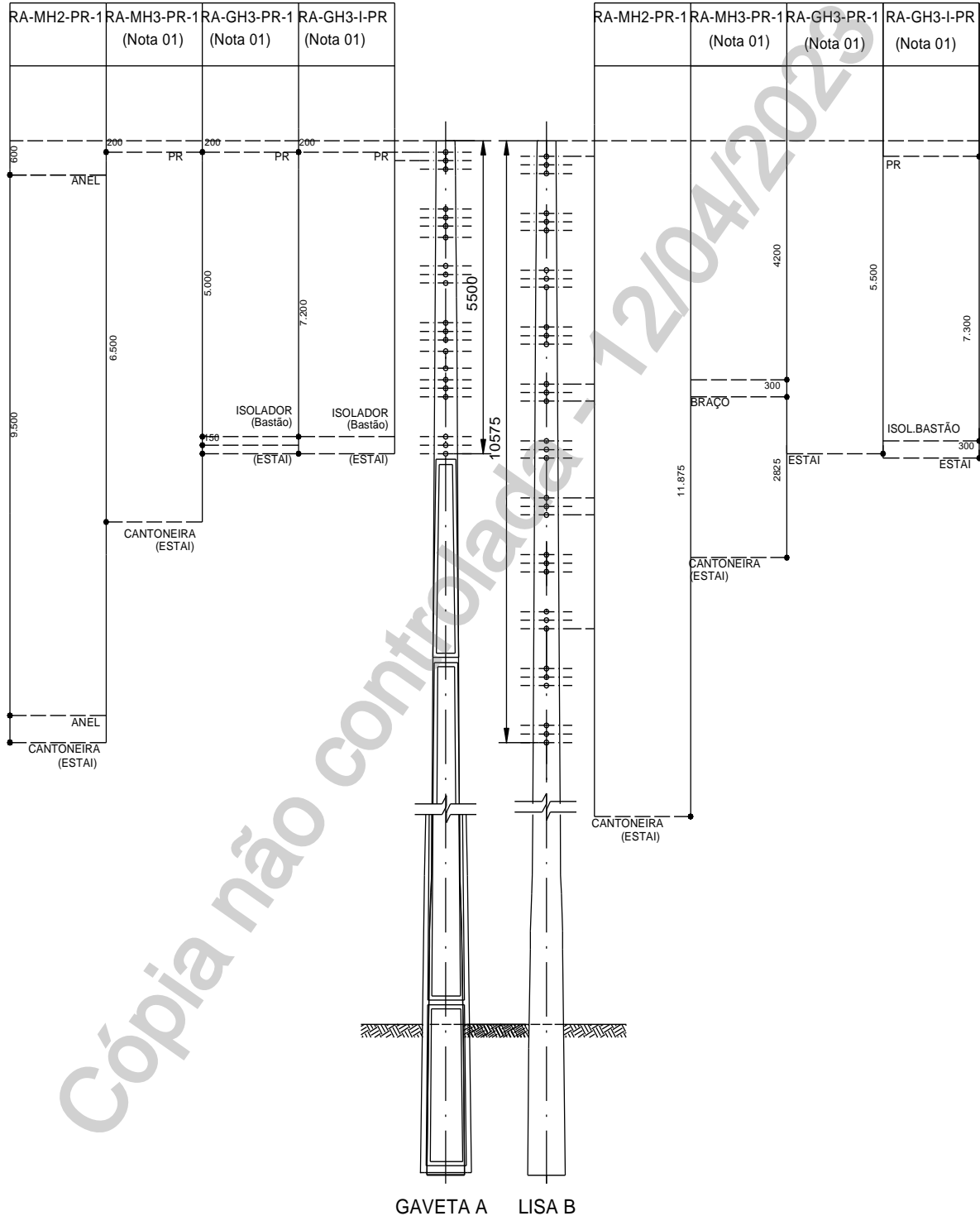
**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 138,0 kV**



VERSÃO: 1	DATA: 02/09/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 138,0 kV**

FIGURA 3-ANEXO VII



NOTA:

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

COTAS EM MILÍMETROS

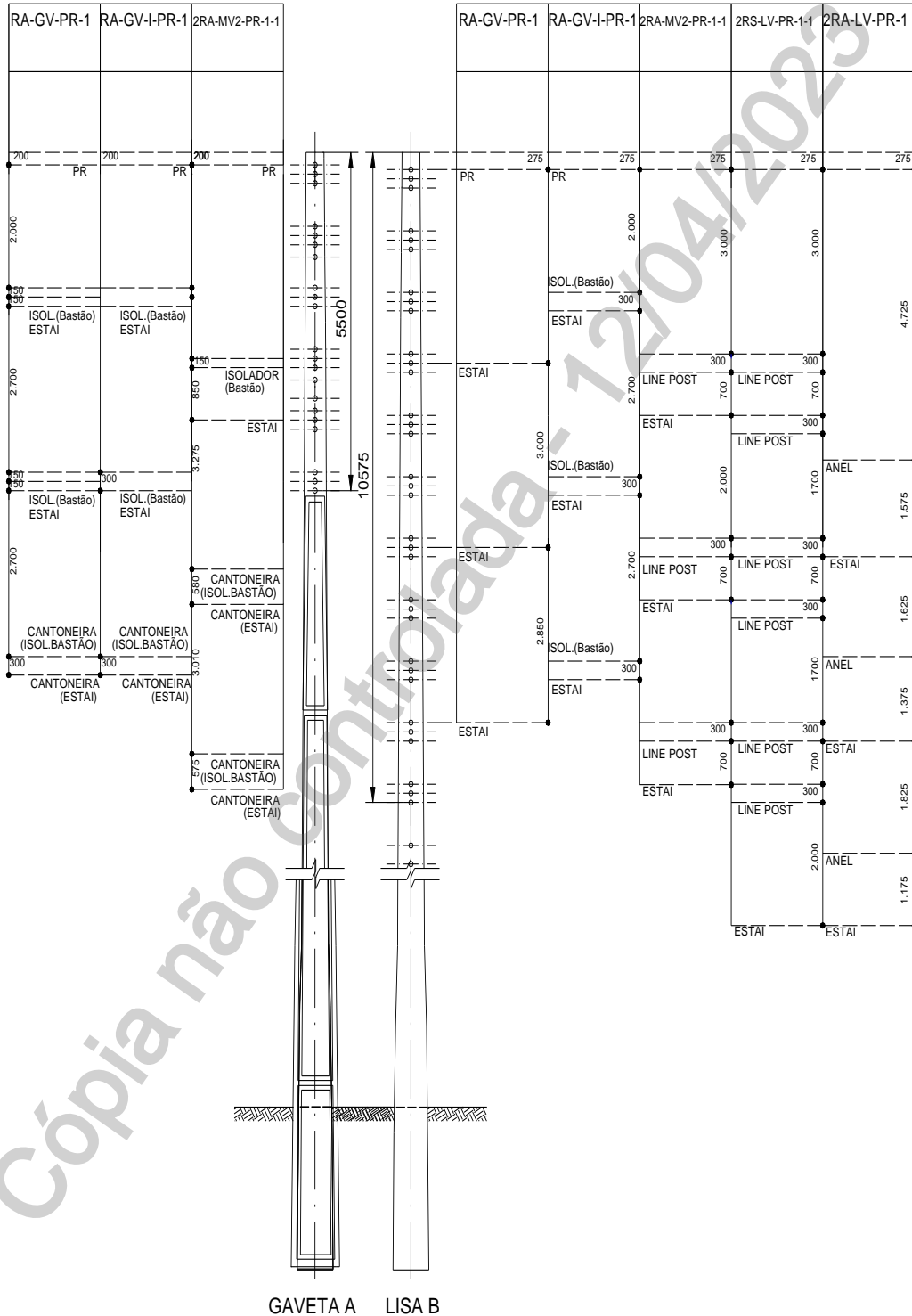
VERSÃO: 1 DATA: 02/09/2022

APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 138,0 kV**

FIGURA 4-ANEXO VII

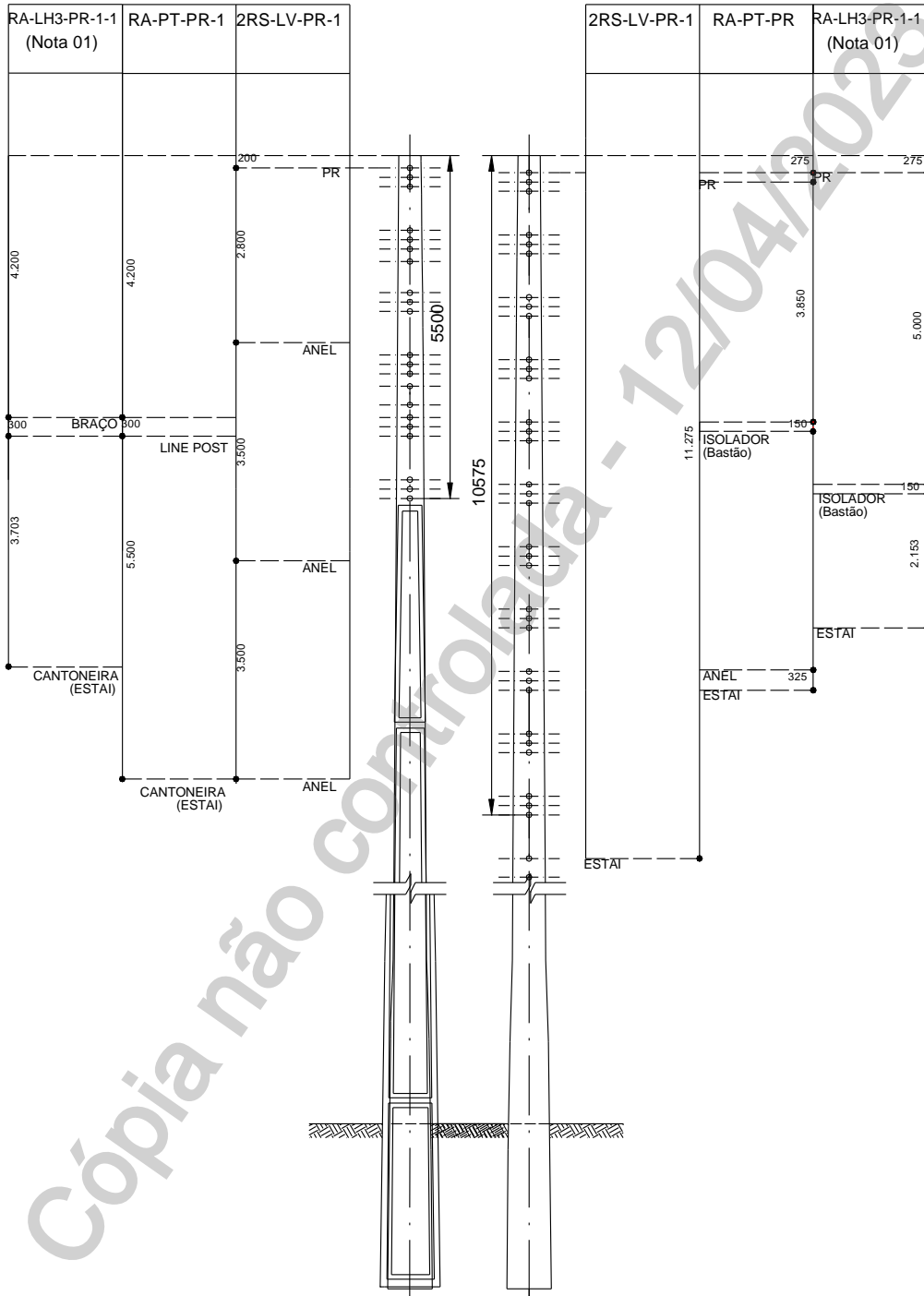


COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1	DATA: 02/09/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

**Detalhe das alturas para instala o dos componentes
das estruturas LT 138,0 kV**

FIGURA 5-ANEXO VII



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

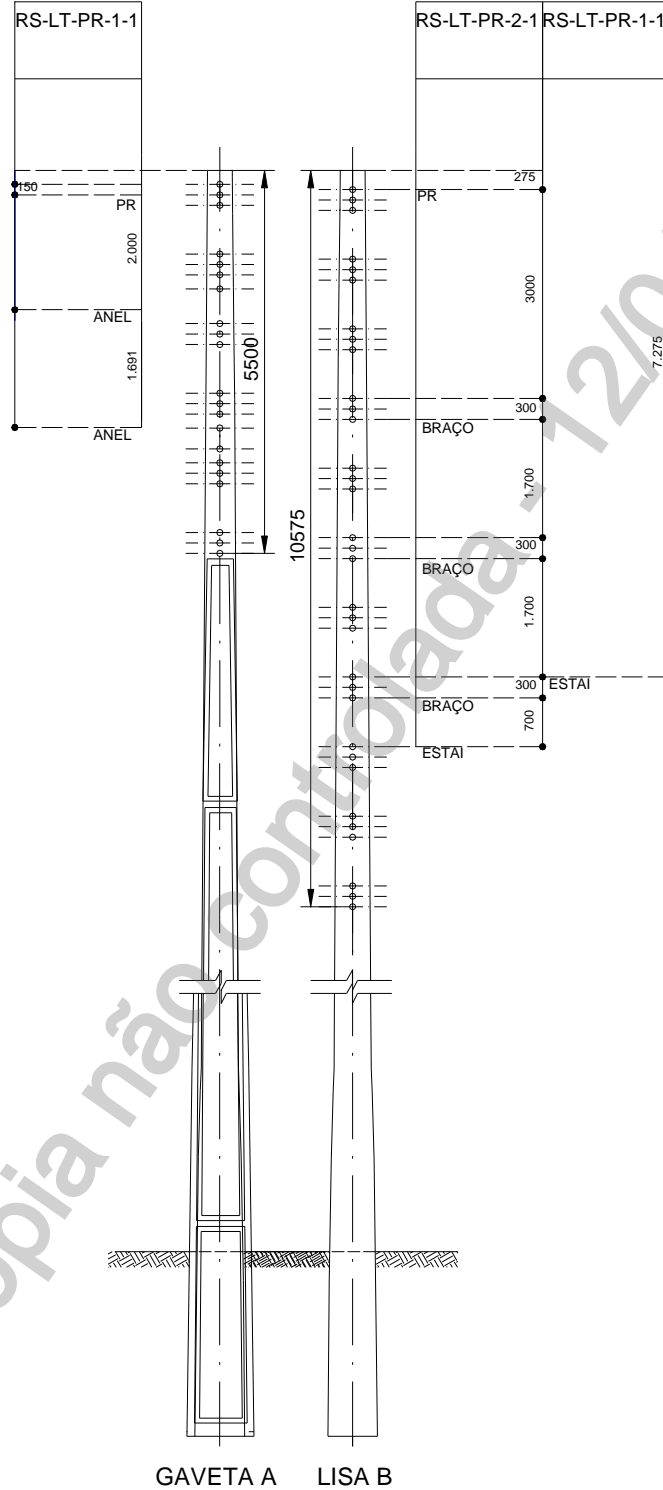
VERSÃO: 1 DATA: 02/09/2022

APROVADO: TND

ESCALA: S/ESCALA

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 138,0 kV**

FIGURA 6-ANEXO VII

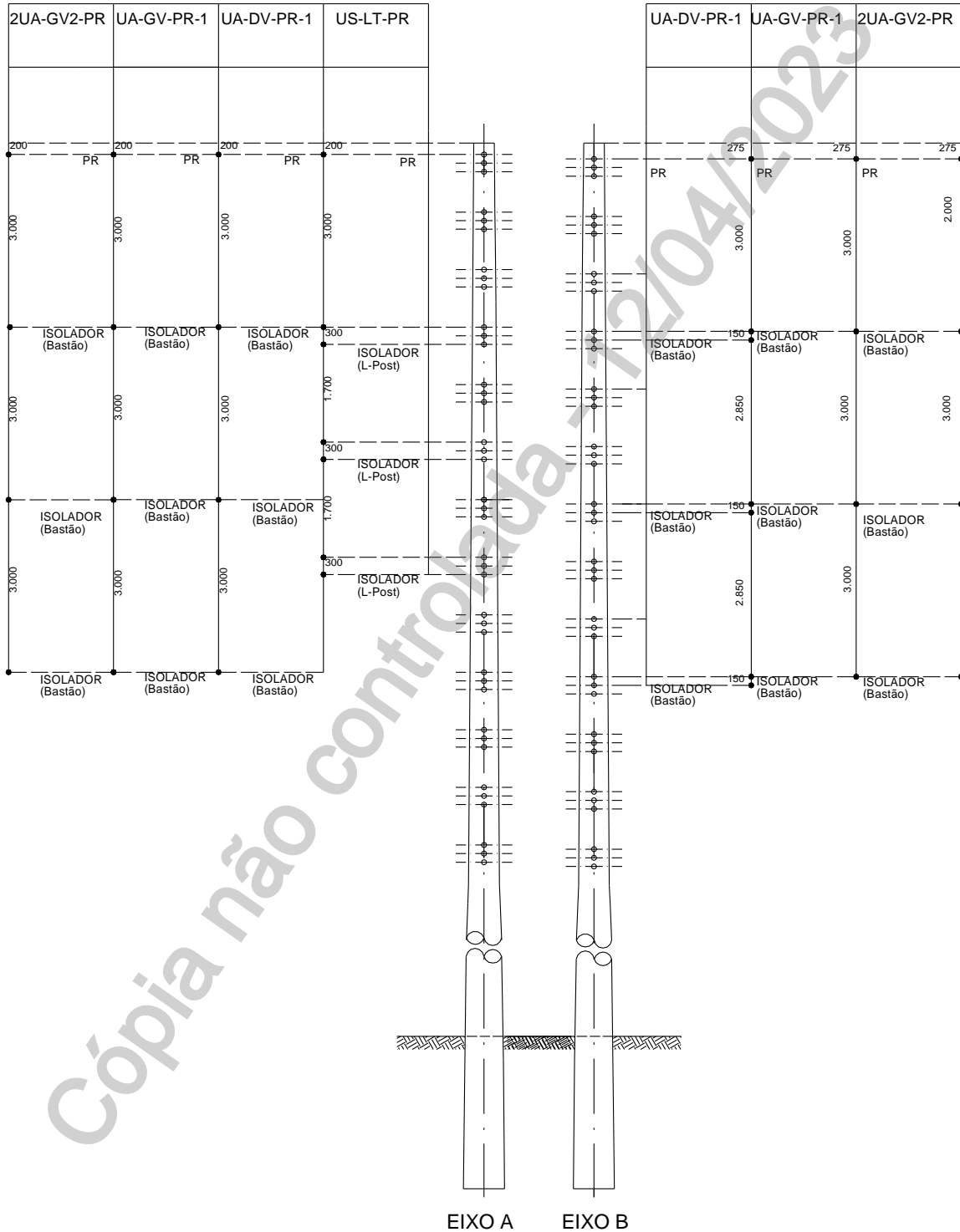


COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1	DATA: 04/05/2021
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

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

FIGURA 8-ANEXO VII

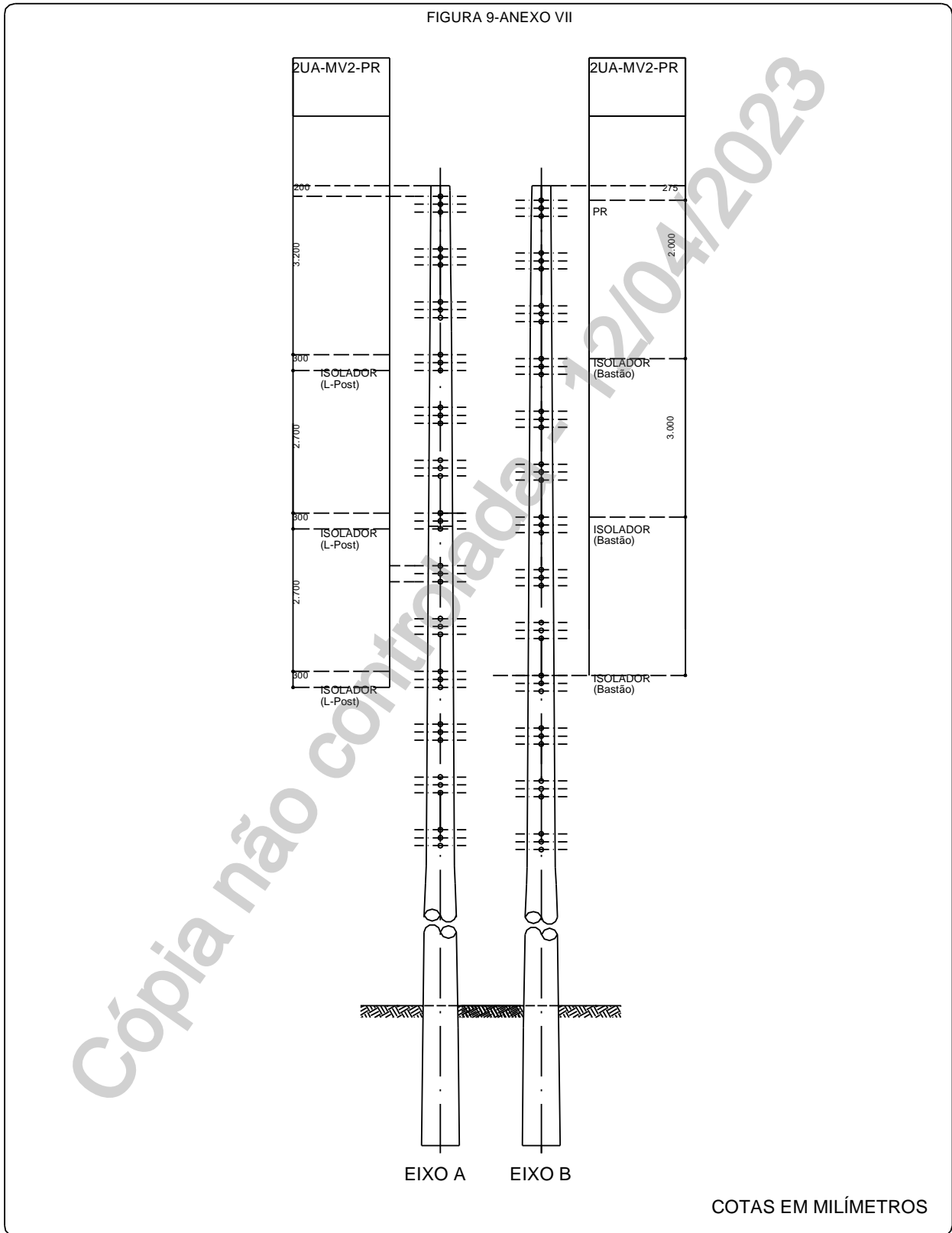


COTAS EM MILÍMETROS

VERSÃO: 1	DATA: 02/09/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 138,0 kV**

FIGURA 9-ANEXO VII

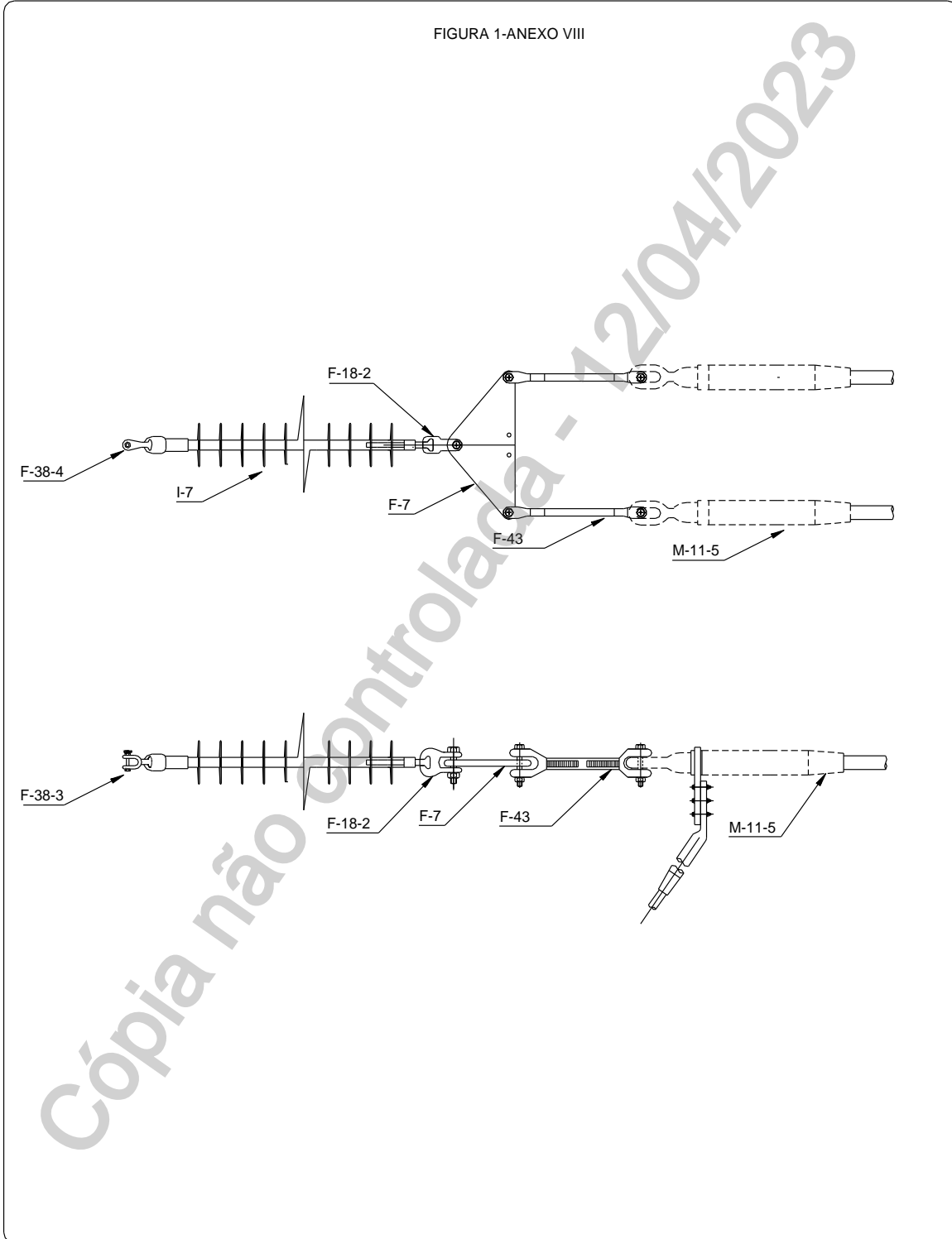


VERSÃO: 1	DATA: 05/09/2022
APROVADO: TND	
ESCALA: S/ESCALA	

**Detalhe das alturas para instalação dos componentes
das estruturas LT 138,0 kV**

ANEXO VIII – MONTAGEM ISOLADORES 02 CABOS POR FASE

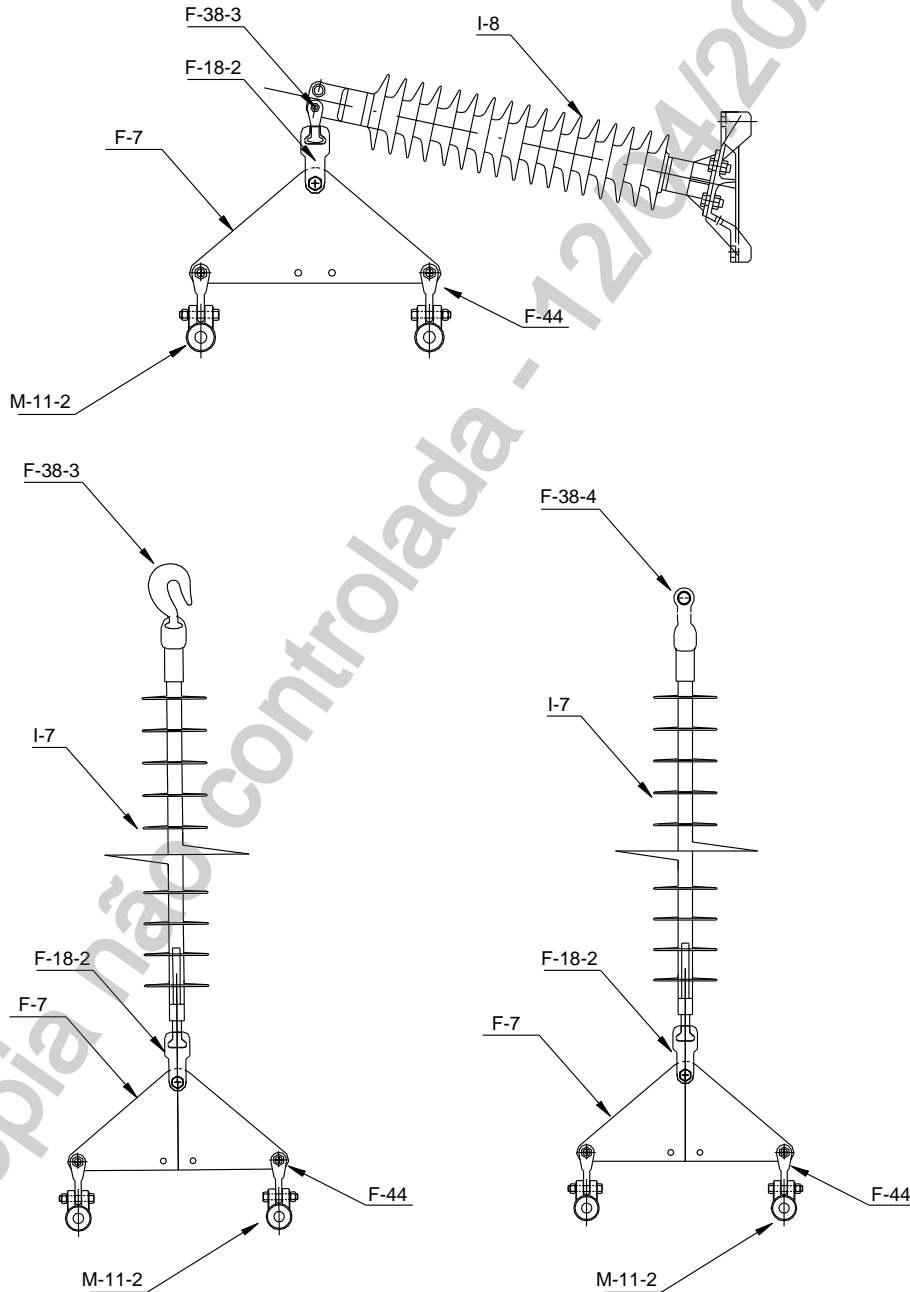
FIGURA 1-ANEXO VIII



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

MONTAGEM DOIS CABOS POR FASE ANCORAGEM

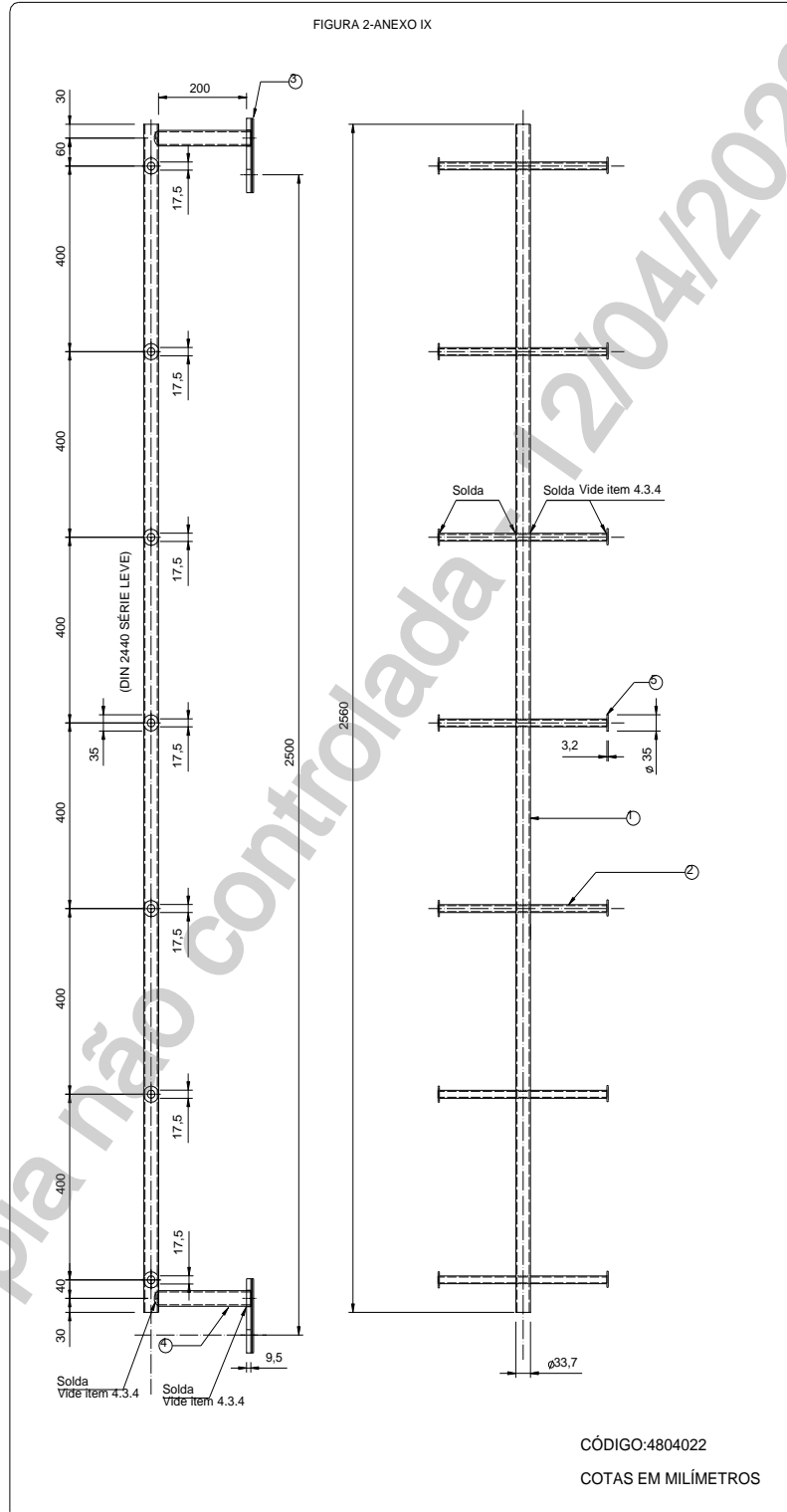
FIGURA 2-ANEXO VIII



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

MONTAGEM DOIS CABOS POR FASE SUSPENSÃO

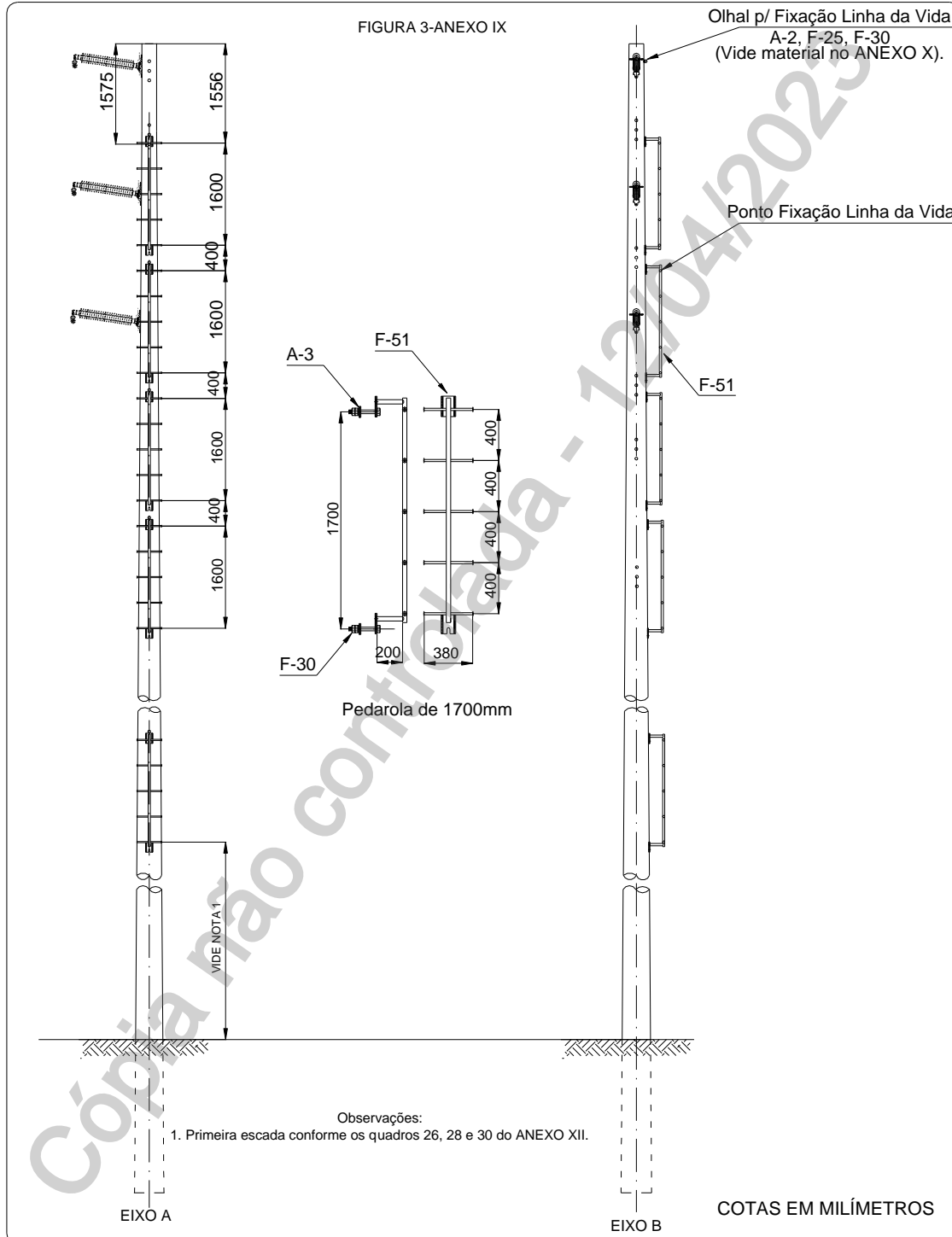
ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE – ESCADA DE 2500 MM



VERSÃO: 1	DATA: 16/02/2022
APROVADO: TND	


ESCADA PARA ESCALADA - CONJUNTO COMPLETO
Utilizada para escalada em poste duplo T

ANEXO IX – ESCADAS PARA ESCALADA EM POSTE – MONTAGEM ILUSTRATIVA



VERSÃO: 1	DATA: 01/12/2020
APROVADO: TND	

ESCADA - MONTAGEM
Utilizada para escalada em poste circular

	TÍTULO:	CODIGO:	
	Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	DIS-NOR-065	
APROVADOR:		REV.:	Nº PAG.:
RICARDO PRADO PINA		00	193/232
		DATA DE APROVAÇÃO:	
		27/09/2022	


ANEXO IX- INSTALAÇÃO OLHAL PARAFUSO PARA ESCADA

Quadro 01 – Poste Duplo T (RURAL)

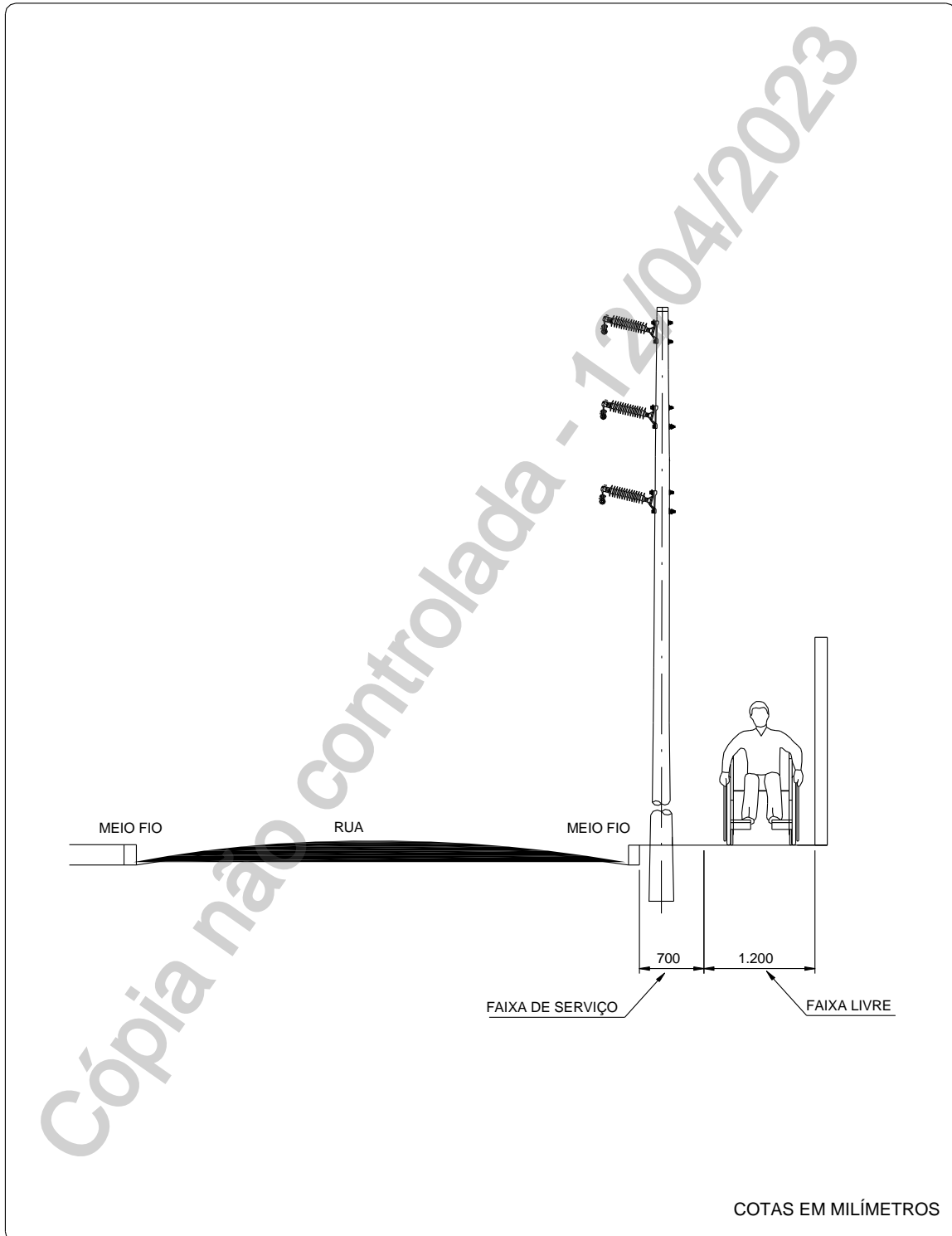
RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL							
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável	
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	01		
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAFUSO 6800 DAN	pç	01		
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE DT							
Ref.	Código NE/NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Dimensão (mm)		
					Poste Tipo		
					B-3	B-6	B-9
F-30	Quadro 15	PARAF. CAB. QUAD. M-20	pç	01	450	450	550

Quadro 02 – Poste Circular (URBANO)

RELAÇÃO DE MATERIAL – GERAL									
Ref.	Código NE	Código NDB	Descrição	Unid.	Qde.	Variável			
A-2	3493255	44015037	ARRUELA QUAD ACO 57 F22,00	pç	01				
F-25	3486020	22070003	OLHAL PARAFUSO 6800 DAN	pç	01				
RELAÇÃO DE MATERIAL – FUNÇÃO DO POSTE CIRCULAR DE CONICIDADE 15 mm/m									
Ref.	Código NE/NDB	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 NE/NDB	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 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 194/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

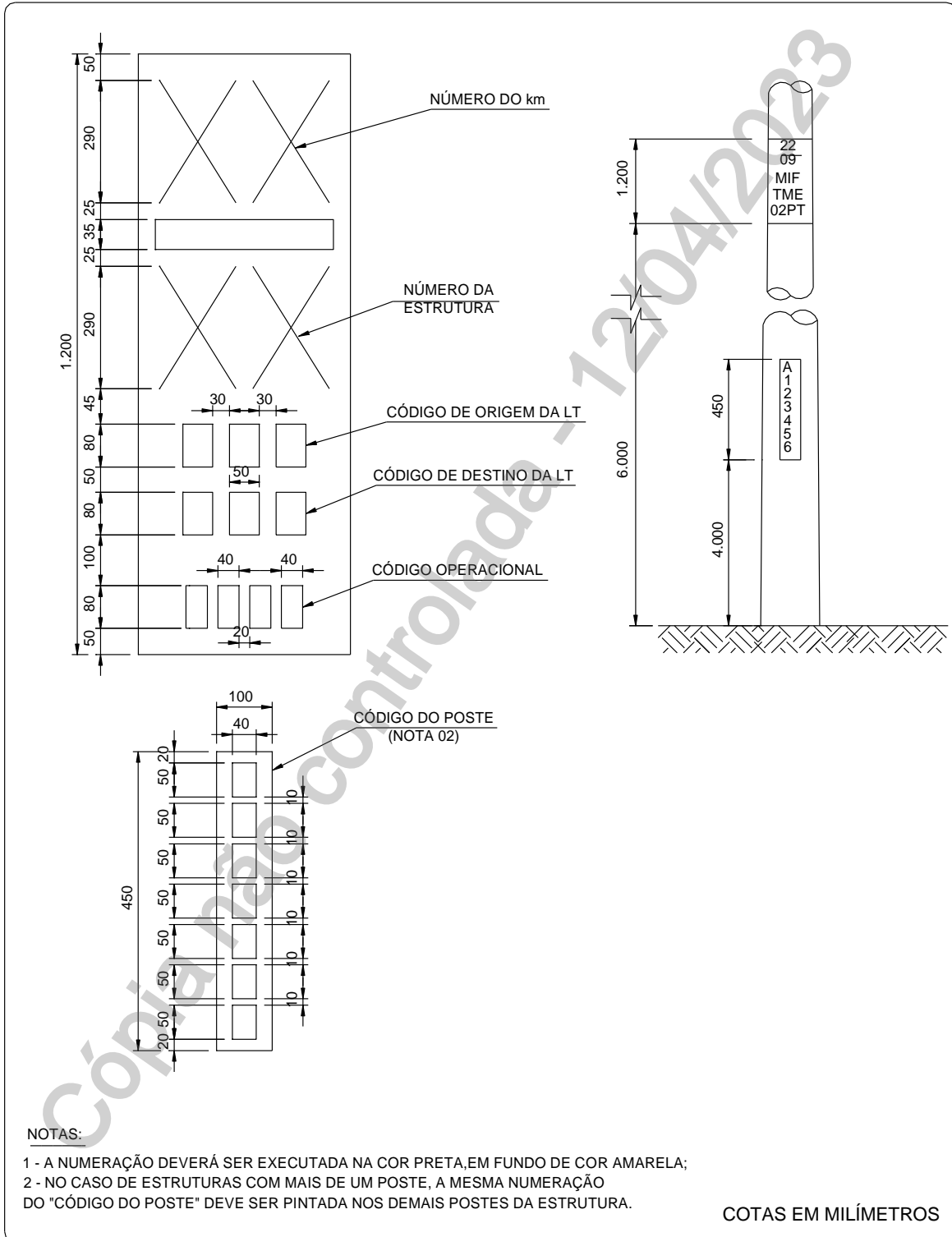
ANEXO X- ACESSIBILIDADE



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

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

ANEXO XI- NUMERAÇÃO DAS ESTRUTURAS



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

Numeração das Estruturas



TITULO:
**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO: DIS-NOR-065	
REV.: 00	Nº PAG.: 196/232
DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

APROVADOR:
RICARDO PRADO PINA

ANEXO XII- QUADROS

**QUADRO 1 – Postes para Áreas Urbanas
(Tipo R)***

ITEM	CÓDIGO NE	CÓDIGO NDB	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	21050034	12	20	R-10	2000	330	570	1800	5500	5575			
02(**)	3303308	21050035	14			2000	330	610	2000					
03(**)	3303311	21050036	16			2000	330	650	2200					
04	3303313	21050037	18	15	R-10	1500	280	550	2400	7500	7575			
05	3303314	21050038			R-13	2000	325	595						
06	3303315	21050039			R-18	3000	400	670						
07	3303317	21050040	R-10		1500	280	580	2600						
08	3303318	21050041	R-13		2000	325	625							
09	3303319	21050042	R-16		2500	370	670							
10	3303320	21050043	R-18		3000	400	700	2800						
11	3303321	21050044	R-23		4000	475	775							
12	3303323	21050045	R-10		1500	280	610							
13	3303324	21050046	R-13		2000	325	655	3000						
14	3303325	21050047	R-16		2500	370	700							
15	3303326	21050048	R-18		3000	400	730							
16	3303327	21050049	R-23		4000	475	805	3200						
17	3303329	21050050	R-10		1500	280	640							
18	3303330	21050051	R-13		2000	325	685							
19	3303331	21050052	24		15	R-16	2500	370	730			3400	10500	10575
20	3303332	21050053				R-18	3000	400	760					
21	3303333	21050054				R-23	4000	475	835					
22	3303335	21050055	R-10			1500	280	670	3600					
23	3303337	21050056	R-16			2500	370	760						
24	3303339	21050057	R-23			4000	475	865						
25	3303340	21050058	R-13			2000	325	745	3800					
26	3303342	21050059	R-18			3000	400	820						
27	3303343	21050060	R-23			4000	475	895						
28	3303344	21050061	R-13			2000	325	775	3600					
29	3303346	21050062	R-18			3000	400	850						
30	3303347	21050063	R-23			4000	475	925						
31	3303348	21050064	R-13			2000	325	805	3800					
32	3303350	21050065	R-18			3000	400	880						
33	3303351	21050066	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-1	UA-MV-PR-1	UA-GV-PR-1	UA-DV-PR-1	US-LT-PR-1	2US-LV-PR-1	2US-L2V-PR-1	2UA-M2V-PR-1	2UA-GV2-PR-1	2UA-MV2-PR-1	2UA-PV-PR-1	UA-PT-PR-1	UA-GT-PR-1
12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
16	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	6,1	NA
18	6,4	6,2	6,3	6,3	8,4	NA	NA	NA	6,3	6,2	NA	7,9	7,4
20	8,2	8,0	8,1	8,1	10,2	7,2	NA	NA	8,1	8,0	6,2	9,7	9,2
22	10,0	9,8	9,9	9,9	12,0	9,0	NA	NA	9,9	9,8	8,0	11,5	11,0
24	11,8	11,6	11,7	11,7	13,8	10,8	NA	NA	11,7	11,6	9,8	13,3	12,8
26	13,6	13,4	13,5	13,5	15,6	12,6	NA	NA	13,5	13,4	11,6	15,1	14,6
28	15,4	15,2	15,3	15,3	17,4	14,4	6,4	6,0	15,3	15,2	13,4	16,9	16,4
30	17,2	17,0	17,1	17,1	19,2	16,2	8,2	7,8	17,1	17,0	15,2	18,7	18,2
32	19,0	18,8	18,9	18,9	21,0	18,0	10,0	9,6	18,9	18,8	17,0	20,5	20,0

NA: Não se aplica / Observar as distâncias de segurança da Tabela 04.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TÍTULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

197/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

Quadro 3 – Postes para áreas rurais (Tipo DT)*

ITEM	CÓDIGO NE	CÓDIGO NDB	COMP. NOM. L ± 0,05 (m)	TIPO	RESIST. NOM (Rn) (daN)		DIMENSÕES (mm)					
							Face A		Face B		e ± 15	T ± 20
					Face A	Face B	Topo a ± 5	Base A ± 5	Topo b ± 5	Base B ± 5		
1 (**)	3301609	21050067	12	B-6	1000	2000	308	644	230	470	1800	4500
2 (**)	3301611	21050068	14	B-6	1000	2000	308	700	230	510	2000	
3 (**)	3301614	21050069	16	B-6	1000	2000	308	756	230	550	2200	
4	3301616	21050070	18	B-3	750	1500	224	728	170	530	2400	6000
5	3301618	21050071		B-6	1500	3000	308	812	230	590		
6	3301620	21050072	20	B-3	750	1500	224	784	170	570	2600	
7	3301622	21050073		B-6	1250	2500	308	868	230	630		
8	3301623	21050074		B-6	1500	3000	308	868	230	630		
9	3301624	21050075	22	B-9	2000	4000	392	952	290	690	2800	
10	3301626	21050076		B-3	750	1500	224	840	170	610		
11	3301628	21050077		B-6	1250	2500	308	924	230	670		
12	3301629	21050078	24	B-6	1500	3000	308	924	230	670	3000	
13	3301630	21050079		B-9	2000	4000	392	1008	290	730		
14	3301632	21050080		B-3	750	1500	224	896	170	650		
15	3301634	21050081	26	B-6	1250	2500	308	980	230	710	3200	
16	3301635	21050082		B-6	1500	3000	308	980	230	710		
17	3301636	21050083		B-9	2000	4000	392	1064	290	770		
18	3301638	21050084	28	B-3	750	1500	224	952	170	690	3400	
19	3301640	21050085		B-6	1250	2500	308	1036	230	750		
20	3301641	21050086		B-6	1500	3000	308	1036	230	750		
21	3301642	21050087	30	B-9	2000	4000	392	1120	290	810	3600	
22	3301644	21050088		B-6	1250	2500	308	1092	230	790		
23	3301646	21050089		B-9	2000	4000	392	1176	290	850		
24	3301648	21050090	32	B-6	1250	2500	308	1148	230	830	3800	
25	3301649	21050091		B-6	1500	3000	308	1148	230	830		
26	3301650	21050092		B-9	2000	4000	392	1204	290	890		
27	3301653	21050093	32	B-6	1500	3000	308	1204	230	870	3800	
28	3301654	21050094		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-1-1	RS-LT-PR-1	RS-LT-PR-2-1	RS-MV-PR-1	RS-LH2-PR-1	RS-MH3-PR-1	RA-LH3-PR-1-1	RA-PH2-PR-1	RA-MV-PR-1-1	RA-MH2-PR-1
12	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
14	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA	NA
16	NA	7,0	5,4	NA	NA	NA	8,5	NA	NA	NA
18	6,3	8,8	7,2	6,3	6,0	6,0	10,3	NA	NA	NA
20	8,1	10,6	9,0	8,1	7,8	7,8	12,1	7,6	7,5	7,5
22	9,9	12,4	10,8	9,9	9,6	9,6	13,9	9,4	9,3	9,3
24	11,7	14,2	12,6	11,7	11,4	11,4	15,7	11,2	11,1	11,1
26	13,5	16,0	14,4	13,5	13,2	13,2	17,5	13,0	12,9	12,9
28	15,3	17,8	16,2	15,3	15,0	15,0	19,3	14,8	14,7	14,7
30	17,1	19,6	18,0	17,1	16,8	16,8	21,1	16,6	16,5	16,5
32	18,9	21,4	19,8	18,9	18,6	18,6	22,9	18,4	18,3	18,3

NA: Não se aplica / Observar as distâncias de segurança da Tabela 04.



TÍTULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

198/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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

NA: Não se aplica / Observar as distâncias de segurança da Tabela 04.

Quadro 5 – Grampo de ancoragem a compressão

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3422012	33050038	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO CAL 246,9 MCM (*)
02	3422011	33050037	GRAMPO DE ANCORAGEM A COMPRESSÃO CAL 465,4 MCM (*)

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

Quadro 6 – Grampo de suspensão monoarticulado

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	3423105	33050024	GRAMPO DE SUSPENSÃO AL MA 17-32 MM	LINNET 336,4 MCM CAA
				GROSBEAK 636 MCM CAA
02	3423110	33050023	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO 7,0-17,0 MM	PENGUIN 4/0 AWG CAA
03	3423455	33050026	GRAMPO DE SUSPENSÃO MONOARTICULADO BZ 70-120 MM2	COBRE 120 mm ²

Quadro 7 – Grampo de suspensão triarticulado

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	3423002	33050019	GRAMPO DE SUSPENSÃO TRIARTICULADO 1/0-4/0AWG	PARA RAIOS E CABO GUARDA
02	3423121	33050020	GRAMPO DE SUSPENSÃO TRIAR 266,8 CA/CAA A 336,4 CA/CAA	PARA RAIOS
03	3423122	33050021	GRAMPO DE SUSPENSÃO TRIAR 397,5 CA/CAA AL 636 CA/CAA	


Quadro 8 – Grampo de suspensão preformado

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	3434001	33050041	GRAMPO SUSP PREF 90G 7,94MM	CABO PARA RAIOS
02	3434200	33050054	GRAMPO SUSP PREF 90G 9,52MM	CABO PARA RAIOS

Quadro 9 – Grampo de suspensão armação dupla

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3423220	33050017	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA CAA 336 MCM
02	3423240	33050016	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA CAA 4/0 AWG
03	3423230	33050018	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO DUPLA CAA 636 MCM

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 199/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

Quadro 10 – Grampo de suspensão armação simples

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3423355	33050011	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES CAA 336 MCM
02	3423370	33050009	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES CAA 4/0 MCM
03	3423360	33050015	GRAMPO SUSPENSÃO ARMAÇÃO SIMPLES CAA 636 MCM
04	3423476	33050074	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 795,0 MCM TERN
05	3423006	33050012	GRAMPO SUSP ARM SIM CAA 397MCM IBIS

Quadro 11 – Grampo de ancoragem passante

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3422425	33050046	GRAMPO ANC PAS RGC AL 4/0
02	3422430	33050047	GRAMPO ANC PAS RGC AL 477
03	3422560	33050048	GRAMPO ANC PAS RGC AL 636 GROSBEAK
04	3422231	33050049	GRAMPO ANCOR PASSANTE CONDUTOR 2 A 4/0
05	3422232	33050050	GRAMPO ANCOR PASSANTE COND 266,8 A 715
06	3422004	33050051	GRAMPO ANC PAS RGL AL 795

Quadro 12 – Grampo de suspensão cosmos

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3423470	33050073	GRAMPO DE SUSPENSÃO COSMOS 2


Quadro 13 - Espaçador para 02 cabos CAL por Fase

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3426003	21095129	ESPAÇADOR HELIC CAL 465,4MCM CAIRO
02	3426001	21095128	ESPAÇADOR HELIC CAL 246,9MCM ALLIANCE

Quadro 14 - Alças Pré-Formadas

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3430150	33010006	ALÇA PRÉ-FORMADA DISTRIBUIÇÃO AÇO AI 4/0 AWG (*)
02	3430070	33010024	ALÇA PRÉ-FORMADA DISTRIBUIÇÃO AÇO AI 636 MCM
03	3430170	33010007	ALÇA PRÉ-FORMADA DISTRIBUIÇÃO AÇO AI 336,4 MCM

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


	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 200/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

Quadro 15 – Parafuso Cabeça Quadrada

Parafuso de Cabeça Quadrada Galvanizado M-20				
Item	Código NE	Código NDB	Dimensões (mm)	
			Comprimento Total	Comprimento Rosca
01	3480425	54050056	200	120
02	3480430	54050057	250	170
03	3480435	54050058	300	220
04	3480350	54050059	350	270
05	3480440	54050060	400	320
06	3480355	54050061	450	370
07	3480445	54050062	500	420
08	3480360	54050063	550	470
09	3480450	54050064	600	520
10	3480455	54050065	650	570
11	3480460	54050066	700	620
12	3480465	54050067	750	670
13	3480470	54050068	800	720
14	3480475	54050069	850	770
15	3480590	54050070	900	820
16	3480477	22070038	950	870
17	3480478	22070039	1000	920
18	3480479	22070040	1050	970
19	3480474	22070041	1100	1020
20	3480476	22070042	1150	1070

Quadro 16 – Parafuso Olhal

Parafuso Olhal Galvanizado M-20				
Item	Código NE	Código NDB	Dimensões (mm)	
			Comprimento Total	Comprimento Rosca
01	3484100	22070011	200	120
02	3484102	22070012	250	170
03	3484104	22070013	300	220
04	3484106	22070014	350	270
05	3484108	22070015	400	320
06	3484110	22070020	450	370
07	3484112	22070021	500	420
08	3484001	22070022	550	470
09	3484114	22070016	600	520
10	3484116	22070017	650	570
11	3484119	22070018	700	620
12	3484121	22070019	750	670
13	3484124	22070036	800	700
14	3484125	22070037	850	750

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 201/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

Quadro 17 – Conector Derivação Tipo Cunha (*)

Conector					Cartucho		
Item	Código NE	Código NDB	Principal	Derivação	Código NE	Código NDB	Descrição
01	2400044	32095112	636 MCM CAA	636 MCM CAA	2402004	52095002	Cartucho amarelo (ferramenta ampact)
02	2400034	32095111		336,4 MCM CAA			
03	2400087	32095104		465,4 MCM CAL			
04	2400319	32095133	465,4 MCM CAL	465 MCM CAL			
05	2400317	32095134		336,4 MCM CAA			
06	2400318	32095135	336,4 MCM	4/0 AWG CAA			
07	2400004	32095125		336,4 MCM CAA			
08	2400005	32095126	4/0 AWG CAA				
09	2400003	32095129	4/0 AWG	4/0 AWG CAA	2402000	52095003	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 5.400 mm

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3311087	64030004	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 400MM
02	3311075	64030005	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 450MM
03	3311076	64030006	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 500MM
04	3311077	64030007	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 550MM
05	3311078	64030008	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 600MM
06	3311079	64030009	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 630MM
07	3311080	64030010	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 650MM
08	3311081	64030011	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 700MM
09	3311092	64030012	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 780MM
10	3311093	64030013	CRUZETA CONC CTT 5400MM JANELA 950MM


Quadro 19– Cruzeta de Concreto Armado 10.500 mm

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	3311082	64030014	CRUZETA CONC CTH 10500MM J338MM 1500DAN	Cabo 336 MCM
02	3311083	64030015	CRUZETA CONC CTH 10500MM J430MM 1500DAN	
03	3311084	64030016	CRUZETA CONC CTH 10500MM J510MM 1500DAN	
04	3311070	64030017	CRUZETA CONC CTH 10500MM J570MM 1500DAN	
05	3311071	64030018	CRUZETA CONC CTH 10500MM J630MM 1500DAN	
06	3311072	64030019	CRUZETA CONC CTH 10500MM J665MM 1500DAN	
07	3311073	64030020	CRUZETA CONC CTH 10500MM J710MM 1500DAN	
08	3311074	64030021	CRUZETA CONC CTH 10500MM J740MM 1500DAN	
09	3311085	64030022	CRUZETA CONC CTH 10500MM J780MM 1500DAN	
10	3311086	64030023	CRUZETA CONC CTH 10500MM J820MM 1500DAN	
11	3311098	64030024	CRUZETA CONC CTH 10500MM J880MM 1500DAN	

Quadro 20 - Viga de Concreto Armado tipo VSH 5.630 mm

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3312259	64030025	VIGA CONC VSH 5630MM J340MM 1200DAN
02	3312260	64030026	VIGA CONC VSH 5630MM J390MM 1200DAN
03	3312261	64030027	VIGA CONC VSH 5630MM J430MM 1200DAN

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 202/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

04	3312262	64030028	VIGA CONC VSH 5630MM J480MM 1200DAN
05	3312318	64030029	VIGA CONC VSH 5630MM J530MM 1200DAN

Quadro 21 – Anel Concreto Armado ACTC

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3320155	64095001	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 240MM
02	3320154	64095002	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 290MM
03	3320153	64095003	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 330MM
04	3320152	64095004	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 346MM
05	3320151	64095005	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 360MM
06	3320150	64095006	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 392MM
07	3320149	64095007	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 400MM
08	3320148	64095008	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 450MM
09	3320146	64095009	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 500MM
10	3320182	64095010	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 550MM
11	3320181	64095011	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 600MM
12	3320183	64095012	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 630MM
13	3320180	64095013	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 650MM
14	3320184	64095014	ANEL DE CONCRETO ACTC JANELA 700MM

Quadro 22 - Anel de Concreto Armado Tipo ACT

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3320107	64095015	ANEL CONC ACT 300X380MM
02	3320164	64095016	ANEL CONC ACT 375X470MM
03	3320163	64095017	ANEL CONC ACT 410X510MM
04	3320185	64095018	ANEL CONC ACT 460X560MM
05	3320187	64095019	ANEL CONC ACT 520X620MM
06	3320186	64095020	ANEL CONC ACT 560X660MM
07	3320123	64095021	ANEL CONC ACT 180X234MM
08	3320110	64095022	ANEL CONC ACT 225X285MM
09	3320109	64095023	ANEL CONC ACT 255X330MM
10	3320108	64095024	ANEL CONC ACT 280X360MM
11	3320112	64095025	ANEL CONC ACT 310X410MM
12	3320222	64095026	ANEL CONC ACT 570X750MM

Quadro 23 - Anel de Concreto Armado Tipo ACH

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3320105	64095027	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 210 X 270MM
02	3320104	64095028	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 280 X 355MM



TITULO:

**Crêterios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

N  PAG.:

203/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVA O:

27/09/2022

03	3320103	64095029	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 300 X 395MM
04	3320102	64095030	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 330 X 430MM
05	3320160	64095031	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 385 X 485MM
06	3320159	64095032	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 425 X 540MM
07	3320158	64095033	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 470 X 610MM
08	3320111	64095034	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 215 X 270MM
09	3320074	64095035	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 190 X 244MM
10	3320106	64095036	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 250 X 320MM
11	3320190	64095037	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 510 X 650MM
12	3320189	64095038	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACH 550 X 690MM

Quadro 24 - Anel de Concreto Armado Tipo ACC

Item	Código NE	Código NDB	Descri�o
01	3320060	64095039	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 270 X 330MM
02	3320101	64095040	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 300 X 390MM
03	3320162	64095041	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 345 X 440MM
04	3320161	64095042	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 375 X 480MM
05	3320250	64095043	ANEL DE CONCRETO ARMADO TIPO ACC 385 X 550MM


Quadro 25 – Cabos Padronizados

Item	Código NE	Código NDB	Descri�o	Tipo
01	2202043	31010013	CABO NU CAA 4/0 AWG PENGUIN	Alumínio com alma de aço
02	2202044	31010036	CABO NU CAA 336,4 MCM LINNET	Alumínio com alma de a�o
03	2202047	31010026	CABO NU CAA 636 MCM GROSBEAK	Alumínio com alma de a�o
04	2202014	31010030	CABO NU CAL 246,9 MCM ALLIANCE	Liga de alumínio
05	2202015	31010031	CABO NU CAL 465,40MCM CAIRO	Liga de alumínio
06	2202033	31010040	CABO ALUMINIO NU CAL 740,8 MCM FLINT	Liga de alumínio
07	2202058	31010019	CABO ALUM CAA NU 134,60MCM 1F LEGHORN	Alumínio com alma de a�o
08	2202060	31010039	CABO ALUM CAA NU 795,0MCM 1F TERN	Alumínio com alma de aço
09	2253003	31095210	CABO OPGW SM 48 FO	OPGW

Quadro 26 - Materiais Padronizados para Cabo OPGW

Item	Código NE	Código NDB	Descri�o
01	2254182	34095022	CAIXA EMENDA CABO OPGW 48 FO TORRE
02	2254183	34095023	CAIXA EMENDA CABO OPGW 48 FO POSTE
03	2254184	26005139	SUPORTE CX EMND OPGW TORRE/PORT MET
04	2254185	26010092	SUPORTE CX EMND OPGW POSTE/PORT COM
05	2254186	21095333	CRUZETA P/ RESERVA TEC OPGW POSTE
06	2254187	26010093	CRUZETA P/ RESERVA TEC OPGW TORRE
07	3427141	31095155	AMORTECEDOR VIBRA. ESPIRAL. 3/0 - 4/0
08	3427142	31095156	AMORTECEDOR VIBRA. ESPIRAL. 266,8-336,4
09	2254188	26005140	CONJUNTO ANC PRE OPGW 14,04 A 14,26

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 204/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

10	2254189	26005141	CONJUNTO ANC PRE OPGW 14,27 A 14,44
11	2254190	26005142	CONJUNTO ANC PRE OPGW 14,45 A 14,54
12	2254191	26005143	CONJUNTO SUS PRE OPGW 13,62 A 14,20
13	2254192	26005144	CONJUNTO SUS PRE OPGW 14,21 A 14,35
14	2254193	26005145	CONJUNTO SUS PRE OPGW 14,36 A 14,55
15	2254194	33050070	GRAMPO GUIA DESCIDA OPGW TORRE
16	2254195	33050071	GRAMPO GUIA DESCIDA OPGW POSTE
17	7513014	21095305	ESFERA DE SINALI. CABO OPGW 48 FO 120MM2

Quadro 27 – Tubos Padronizados para Fundações

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3324016	64010007	TUBO CONC ARM 1500X4300MM
02	3324135	64010008	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X2.70 M
03	3324145	64010009	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X3.00 M
04	3324155	64010010	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X3.30 M
05	3324007	64010011	TUBO CONC ARM 3500X1500MM
06	3324008	64010012	TUBO CONC ARM 3600X1500MM
07	3324140	64010013	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X2.80 M
08	3324150	64010014	TUBO CONCRETO ARMADO 1.50X3.10 M

Quadro 28 – Balancim

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	3429030	22065001	BALANCIM 305 MM 13.500 DAN	Cabo 4/0 AWG CAA
02	3429050	22065003	BALANCIM 457 MM 18.000 DAN	Cabo 336,4 MCM CAA
03	3429001	22065004	BALANCIM 559 MM 18.000 DAN	Cabo 636 MCM CAA

Quadro 29 – Emendas


Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	2454005	33040056	EMENDA PREFORMADA TOTAL CAA 336
02	2454008	33040060	EMENDA PREFORMADA TOTAL CAA 636

Quadro 30 – Para-raios de Linha

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	0413012	12050004	PARA RAIOS LT CL2 120KV 10KA	LT
02	1835010	12050041	CONTADOR DE DESCARGA P/PARA-RAIOS	Para-raios

Quadro 31 – Sinalização de Linha

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	7513011	21095313	ESFERA DE SINALIZACAO CAA 336,4 LINNET	Sinalização dos cabos de LTs
02	7513012	21095316	ESFERA DE SINALI. CAA 636 E CAL 740,8MCM	
03	7513032	21095310	ESFERA SINALIZACAO CAA 2/0 QUAIL	
04	7513034	21095312	ESFERA SINAL. CAA 266,8 PARTRIDGE	
05	7513027	21095317	ESF. SIN. CABO ACO 3/8" (9,5 MM) EAR	
06	7513028	21095318	ESF. SIN. CORDA CABO ACO 5/16" EAR	
07	7513029	21095319	ESF. SIN. CORDA CABO ACO 3/8" EAR	
08	7513030	21095321	ESF. SIN. HELIC CABO ACO 5/16" EAR	
09	7513031	21095322	ESF. SIN. HELIC CABO ACO 3/8" EAR	

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 205/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

10	7513038	21095306	ESFERA SINALIZACAO CA 2/0 ASTER	
11	7513039	21095307	ESF. SINAL. CA 636,0MCM ORCHID	
12	7513040	21095308	ESF. SINAL. CA 397,50MCM CANNA	
13	7513013	21095304	ESFERA DE SIN. CABO ACO 5/16" (7,9MM)EAR	
14	7513006	21095311	ESFERA DE SINALI. CAA 4/0 E CAL 246,9MCM	
15	7513018	21095315	ESFERA SINALIZACAO CAL 465,4 MCM CAIRO	
16	7513010	Não se aplica.	ESFERA DE SINALIZACAO COBRE 120,0 MM2	
17	7513014	21095305	ESFERA DE SINALI. CABO OPGW 48 FO 120MM2	

Quadro 32 – Sinalização de Estai

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	5649006	23095008	SINALIZADOR ESTAI 3/8" 1500MM	Sinalização do Estai

Quadro 33 - Protetor Anti Pássaros

Item	Código NE	Código NDB	Descrição
01	3438013	33095007	PROTETOR PREF P/PASSAROS GRANDE PORTE



TITULO:

**Crêterios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

N  PAG.:

206/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVA O:

27/09/2022

Quadro 34 – Quantidade de Escadas para escalada, Parafusos e Arruelas em Fun o 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
22	R-23	-	-	-	-	-	3	3	2	2	-	-	-	5	5	10
	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
24	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	3	-	-	-	6	6	12
	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
26	R-23	-	-	-	-	-	3	3	3	4	1	-	-	7	7	14
	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 35

AA – Quantidade de arruelas presilhas de aterramento – código SAP NE: 3454000, código SAP NDB: 44015032

AQ – Quantidade de arruelas quadradas – código SAP NE: 3493255, código SAP NDB: 44015037.



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

207/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

Quadro 35 - 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 36 - Quantidade de Escadas para escalada, Parafusos e Arruelas em Função do Poste Face Lisa

Poste		Parafuso Cabeça Quadrada (mm)																E	AA	AQ	
		350	400	450	500	550	600	650	700	750	800	850	900	950	1000	1050	1100				1150
H (m)	Tipo																				
12	B-6	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4
14	B-6	-	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	4
16	B-6	-	1	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	3	6
18	B-6	-	1	2	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	8
20	B-3	2	1	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
	B-6	-	1	2	1	1	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
	B-9	-	-	-	1	2	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	5	5	10
22	B-3	2	1	2	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	12
	B-6	-	1	2	1	1	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	6	6	12
	B-9	-	-	-	1	2	2	2	1	1	2	1	-	-	-	-	-	-	6	6	12
24	B-3	2	1	2	2	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7	7	14
	B-6	-	1	2	1	1	2	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	7	7	14
	B-9	-	-	-	1	2	2	2	1	1	2	2	1	-	-	-	-	-	7	7	14
26	B-3	2	1	2	2	2	2	2	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	8	8	16
	B-6	-	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	-	-	-	-	-	-	8	8	16
	B-9	-	-	-	1	2	2	2	1	1	2	2	2	1	-	-	-	-	8	8	16
28	B-6	-	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	-	-	-	-	9	9	18
	B-9	-	-	-	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	-	-	-	9	9	18
30	B-6	-	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	1	-	-	-	10	10	20
	B-9	-	-	-	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	1	-	10	10	20
32	B-6	-	1	2	1	1	2	2	2	2	2	1	1	2	2	1	-	-	11	11	22
	B-9	-	-	-	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	1	1	2	1	11	11	22

H – Altura em metros

E – Quantidade de escadas para escalada, conforme Quadro 37.

AA – Quantidade de arruelas presilhas de aterramento – código SAP NE: 3454000, código SAP NDB: 44015032

AQ – Quantidade de arruelas quadradas – código SAP NE: 3493255, código SAP NDB: 44015037.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

208/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

Quadro 37 - Quantidade de Escadas para escalada em Função da Altura dos Postes DT face lisa

POSTE (m)	ENGASTAMENTO (m)	QUANTIDADE ESCADAS para escalada 1,70m	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 38 – Quantidade de escadas para escalada, parafusos e arruelas em função do poste, face gaveta

POSTE		PARAFUSO CABEÇA QUADRADA (mm)														C(*)	E	AA	AQ	
		200	250	300	350	400	450	500	550	600	-	-	-	-	-					-
H (m)	TIPO																			
12	B-6	-	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	2	4
14	B-6	-	-	1	2	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	6
16	B-6	2	-	1	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	6
18	B-6	-	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	6
20	B-3	2	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4	8
	B-6	2	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4	8
	B-9	2	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4	8
22	B-3	2	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4	8
	B-6	2	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4	8
	B-9	2	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	4	4	8
24	B-3	4	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	5	10
	B-6	4	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	5	10
	B-9	4	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	5	5	10
26	B-3	6	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	6	12
	B-6	6	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	6	12
	B-9	6	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	6	12
28	B-6	6	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	6	12
	B-9	6	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	6	6	12
30	B-6	8	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	7	14
	B-9	8	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	7	14
32	B-6	8	-	-	3	2	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	7	14
	B-9	8	-	-	-	1	4	3	-	-	-	-	-	-	-	-	2	7	7	14

H – Altura em metros

E – Quantidade de escadas para escalada, conforme Quadro 39


AA – Quantidade de arruelas presilhas de aterramento – código SAP NE: 3493255, código SAP NDB: 44015037.

AQ – Quantidade de arruelas quadradas – código SAP NE: 3493255, código SAP NDB: 44015037.

C – Quantidade de cantoneira L – código SAP NE: 3414047, código SAP NDB: 25095029.

(*) A fixação inferior da última escada da gaveta (transição para o diamante), deve ser realizada com cantoneira tipo L.

Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

	TÍTULO: Crítérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 209/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

Quadro 39 - Quantidade de Escadas para escalada em Função da Altura dos Postes DT face gaveta

Poste (m)	Engastamento (m)	Quantidade Escadas para escalada	Escada 1,70m	Escada 2,50m	1ª Escada ao Solo (m)
12	1,8	2	1	1	5,20
14	2,0	3	2	1	5,00
16	2,2	3	1	2	5,80
18	2,4	3	2	1	7,60
20	2,6	4	2	2	6,40
22	2,8	4	2	2	8,20
24	3,0	5	2	3	7,00
26	3,2	6	2	4	5,80
28	3,4	6	2	4	7,60
30	3,6	7	2	5	6,40
32	3,8	7	2	5	8,20

Quadro 40 – Escadas para escalada padronizadas

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	3411444	21095346	ESCADA PARA POSTES LT 1700MM	Poste DT e circular
02	3411798	21095347	ESCADA PARA POSTES LT 2500MM	Poste DT

Quadro 41 – Isoladores Line Post

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	2341018	24095022	ISOLADOR LINE-POST POLIM 138 KV N4	LT

Quadro 42 – Bases para Line Post


Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	3438023	22095057	BASE METALICA CIRCULAR ISOL LINE-POST R	Poste circular
02	3438022	22095058	BASE METALICA PLANA ISOL LINE-POST DT	Poste DT

Quadro 43 – Isoladores Bastão

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	2322024	24095012	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 SUSP	Suspensão
02	2322025	24095011	ISOLADOR BASTAO POLIM 138,0KV CB N4 ANC	Ancoragem


Quadro 44 – Cordoalhas

Item	Código NE	Código NDB	Descrição	Aplicação
01	4401035	23015011	CORDOALHA AÇO ZINCADO EAR 7,9MM	Cabo para-raios
02	4401045	23015012	CORDOALHA AÇO ZINC.EAR 9,5MM	Estai e para-raios

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 210/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

Quadro 45 – Equivalência entre estruturas padrão unificado e antigo padrão local

Item	NEOENERGIA	COELBA	CELPE	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-MV-PR	T-AG-PR	GP-SG	LA2
05	RS-LH2-PR	H-AR-PR	HP-AR	X
06	RS-MH3-PR	X	HP-AG	3LA2
07	RA-LH3-PR-1	X	X	X
08	RA-PH2-PR	H-AL-PR	HP- 0 A 5°	HA
09	RA-MV-PR-1	X	X	YAPP
10	RA-MH2-PR	H-AL-I-PR	HP- 5° A 30°	X
11	RA-MH3-PR	3A-AG-PR	X	X
12	RA-GH3-PR	3A-AG-II-PR	X	X
13	RA-GH3-I-PR	3A-AG-I-PR	X	X
14	RA-GV-PR	Y-AG-II-PR	X	LA4
15	RA-GV-I-PR	Y-AG-I-PR	X	X
16	2RA-MV2-PR-1	X	X	X
17	2RS-LV-PR-1	X	2CP-AS DT	3YLP
18	US-LV-PR	X	CP-AS CIRC	YLP
19	UA-MV-PR	X	CP-AG	YALP E YAPP
20	UA-GV-PR	X	CP-AR	X
21	UA-DV-PR	X	CP-ALD	X
22	US-LT-PR	X	CP-AY	2YLP
23	2US-LV-PR	X	2CP-AS CIRC	3YLP
24	2US-L2V-PR	X	X	YLPD
25	2UA-M2V-PR	X	X	YLPPD E YALPD
26	2UA-GV2-PR	X	X	X
27	2UA-MV2-PR	X	X	X

	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 211/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

ANEXO XIII – DIAGRAMAS DE INSTALAÇÃO DAS ESCADAS EM FUNÇÃO DO POSTE

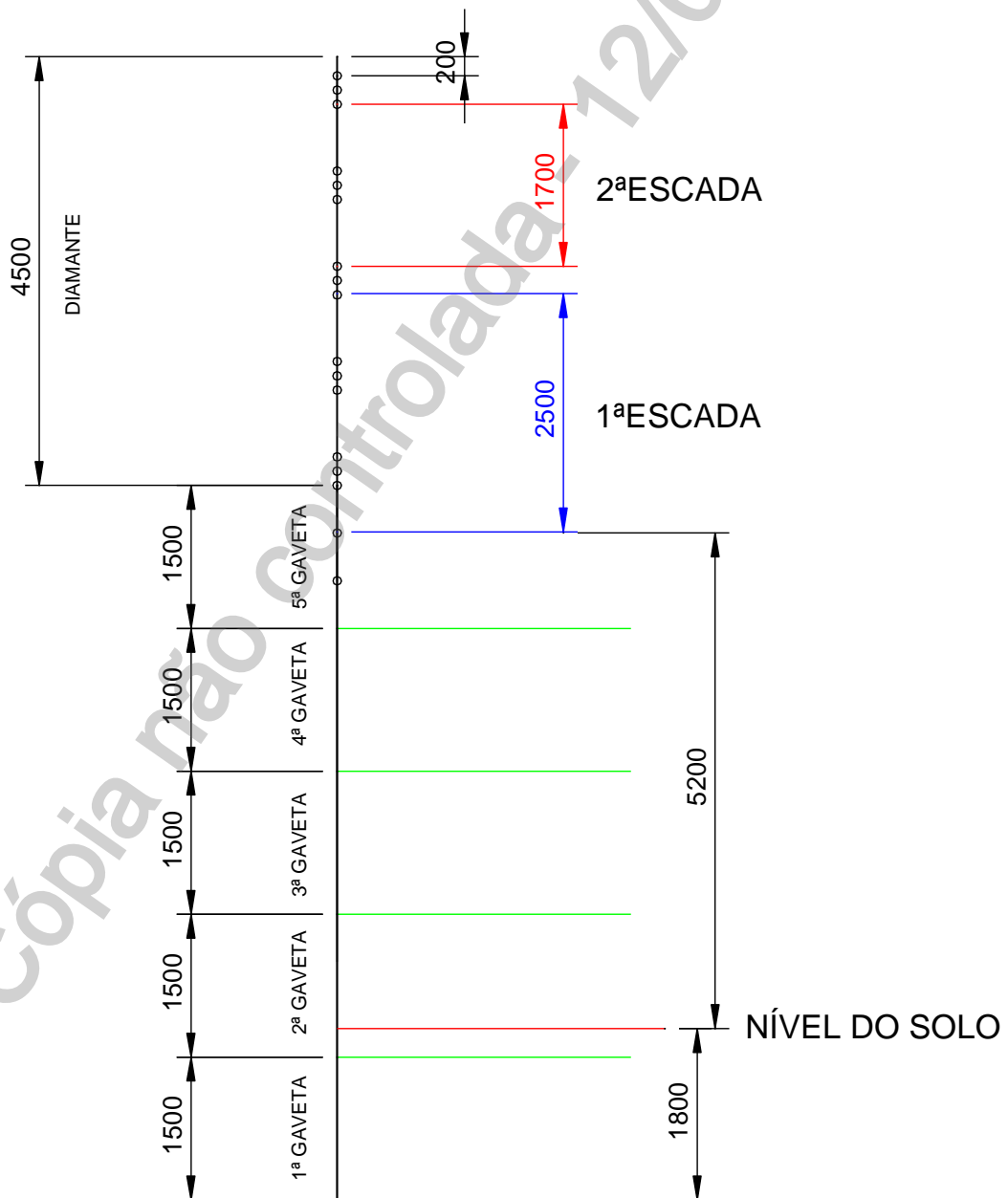
POSTE 12 METROS


DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 12 M FACE GAVETA

5 GAVETAS, FURADA A 5ª GAVETA

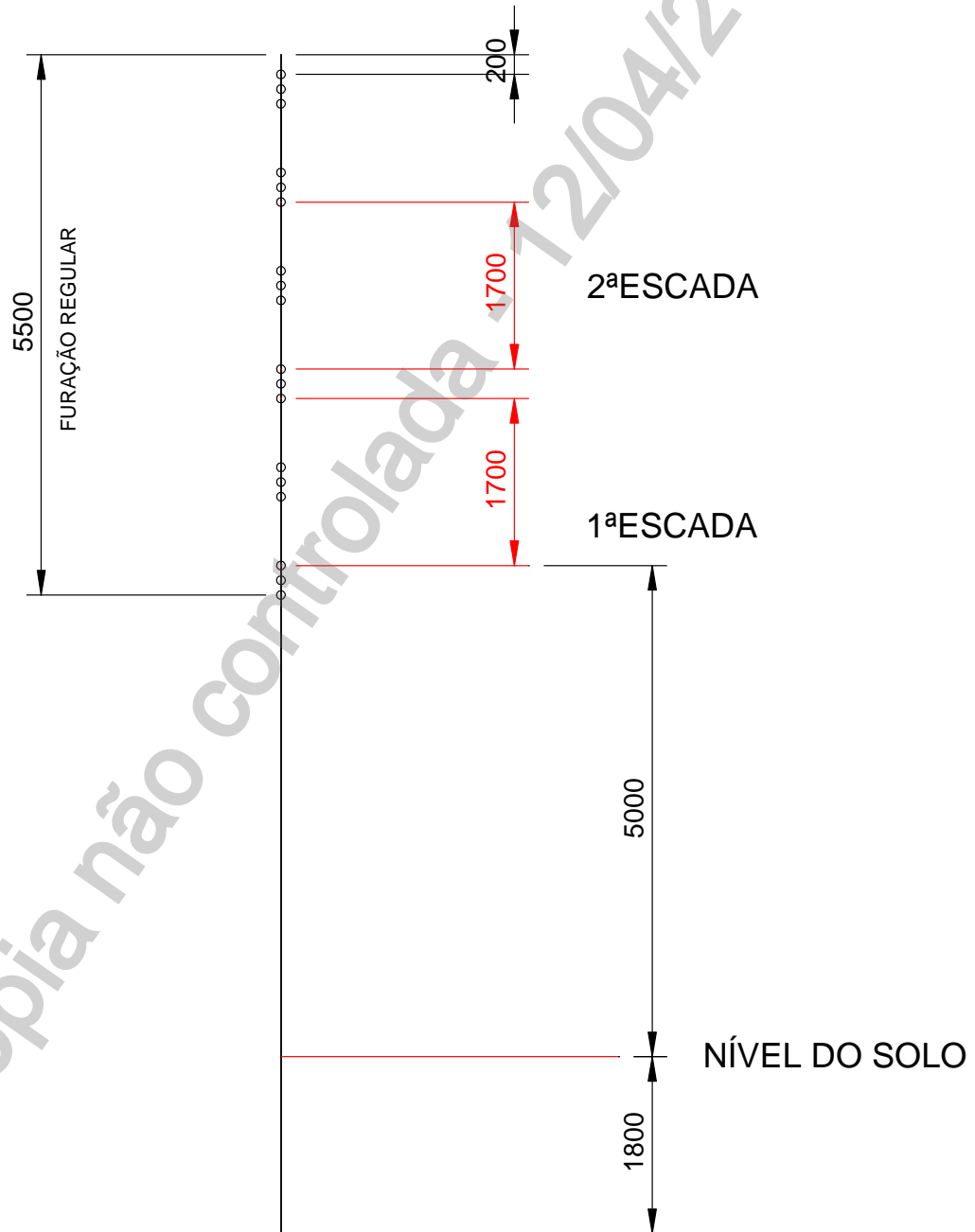
02 ESCADAS (1X1,7 E 1X2,5)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,2 m



	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 212/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 12 M FACE LISA/CIRCULAR
02 ESCADAS (2X1,7)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,0 m





TITULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

213/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

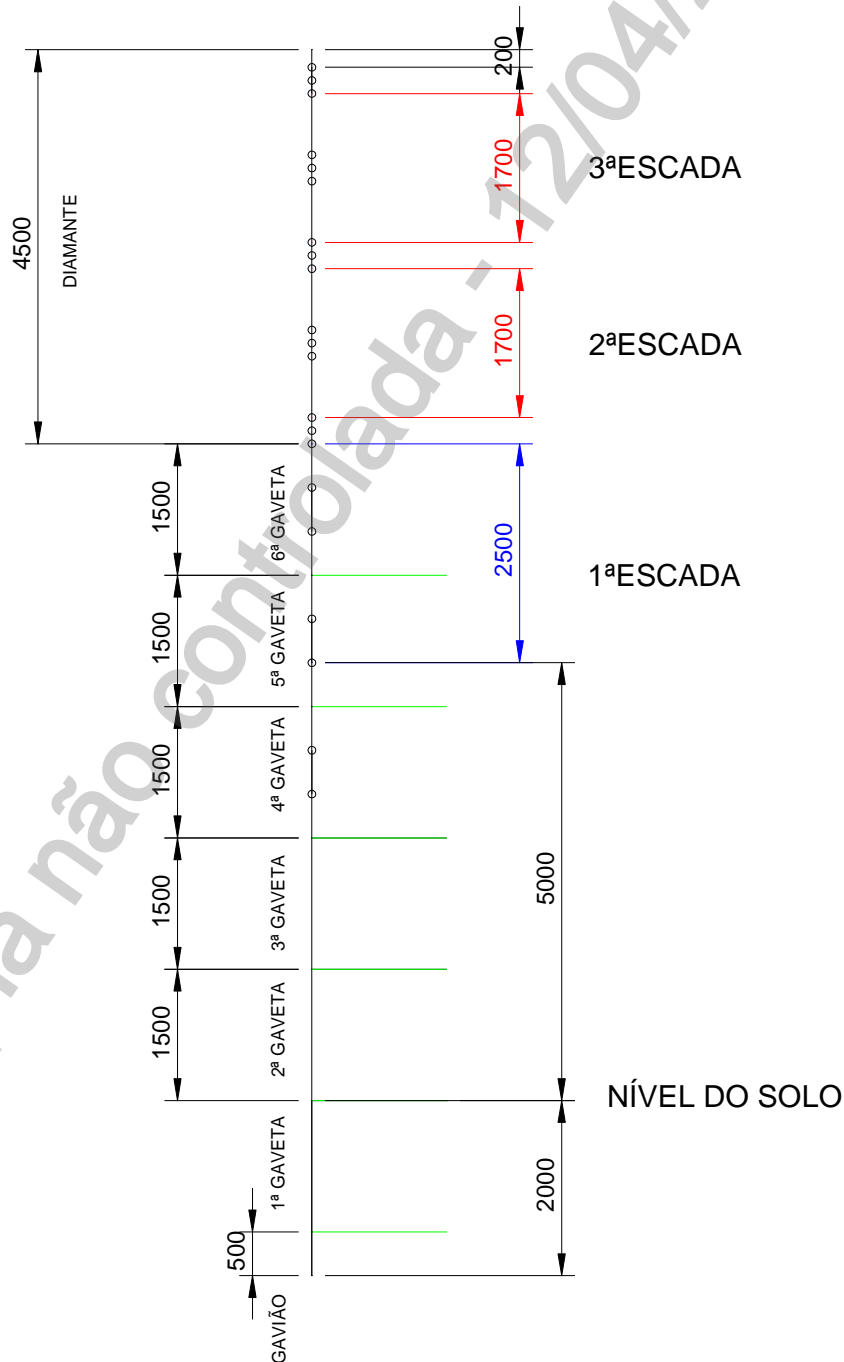
POSTE DE 14 METROS


DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 14 M FACE GAVETA

6 GAVETAS, FURADAS A 4ª, 5ª E 6ª GAVETA

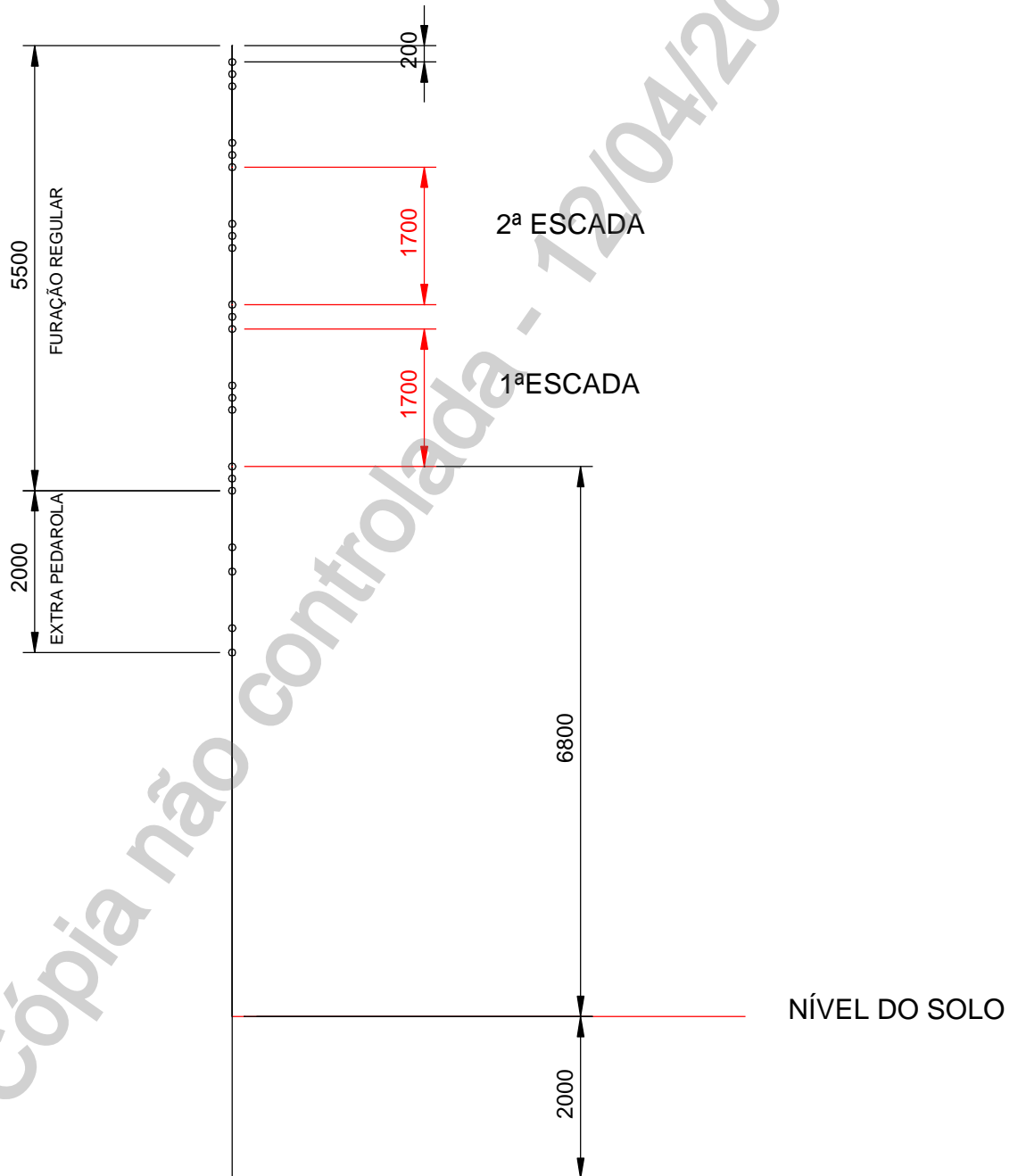
03 ESCADAS (2X1,7 / 1X2,5)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,0 m



	TÍTULO: Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes	CODIGO: DIS-NOR-065	
		REV.: 00	Nº PAG.: 214/232
APROVADOR: RICARDO PRADO PINA		DATA DE APROVAÇÃO: 27/09/2022	

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 14 M FACE LISA/CIRCULAR
02 ESCADAS (2X1,7)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,8 m





TITULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

215/232

APROVADOR:

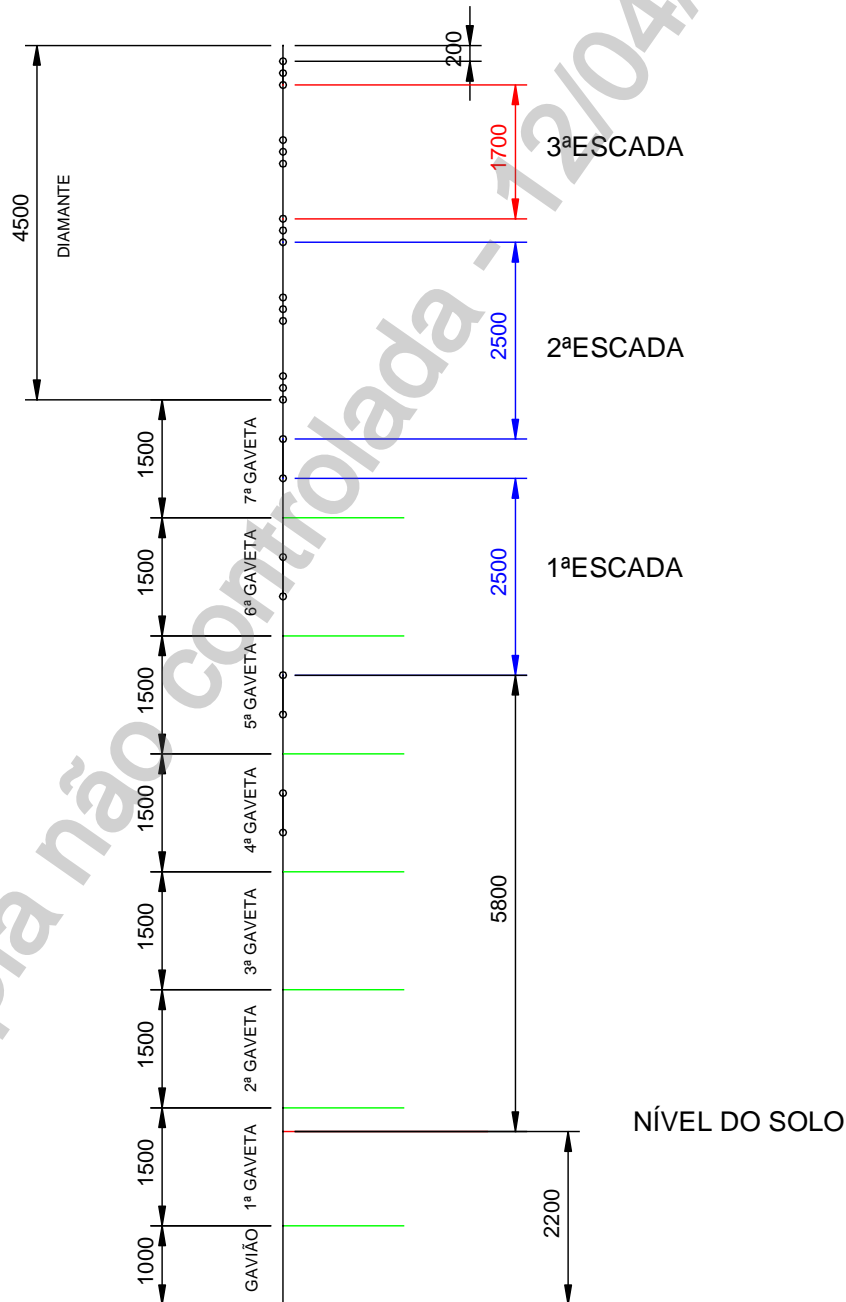
RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

POSTE DE 16 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 16 M FACE GAVETA
7 GAVETAS, FURADAS A 4ª, 5ª, 6ª E 7ª GAVETA
03 ESCADAS (1X1,7 / 2X2,5)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,8 m





TITULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

216/232

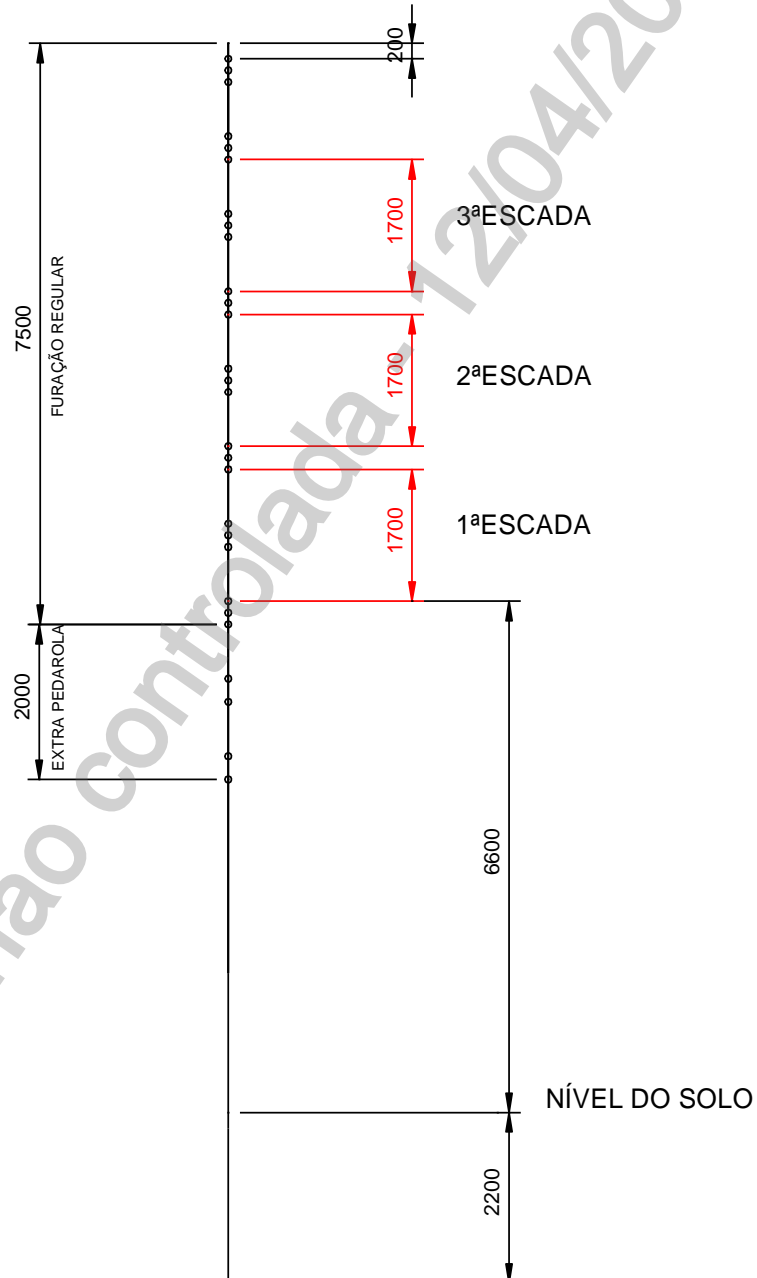
APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 16 M FACE LISA/CIRCULAR
04 ESCADAS (4X1,7)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 4,6 m





TÍTULO:

Crítérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

217/232

APROVADOR:

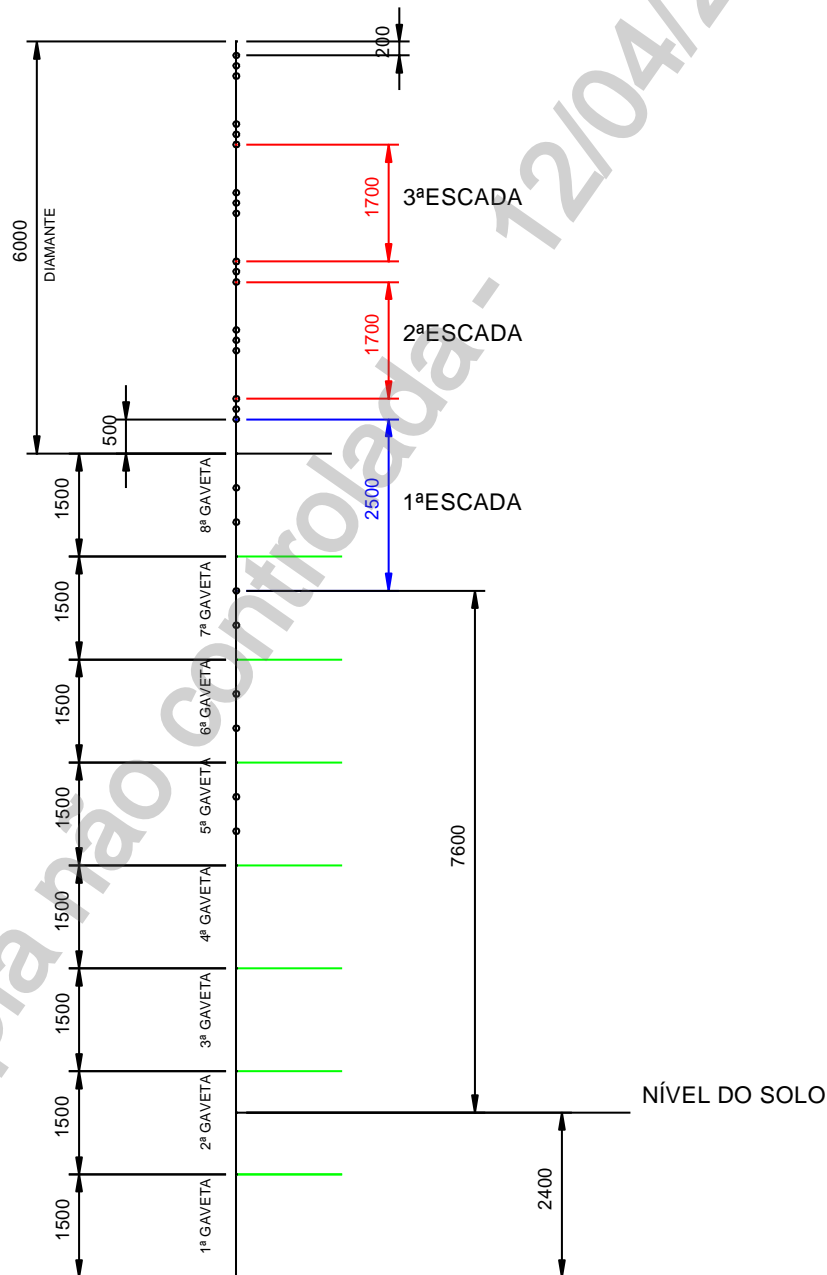
RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

POSTE DE 18 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 18 M FACE GAVETA
8 GAVETAS, FURADAS A 5ª, 6ª, 7ª e 8ª GAVETA
03 ESCADAS (2X1,7 / 1X2,5)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 7,6 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

218/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

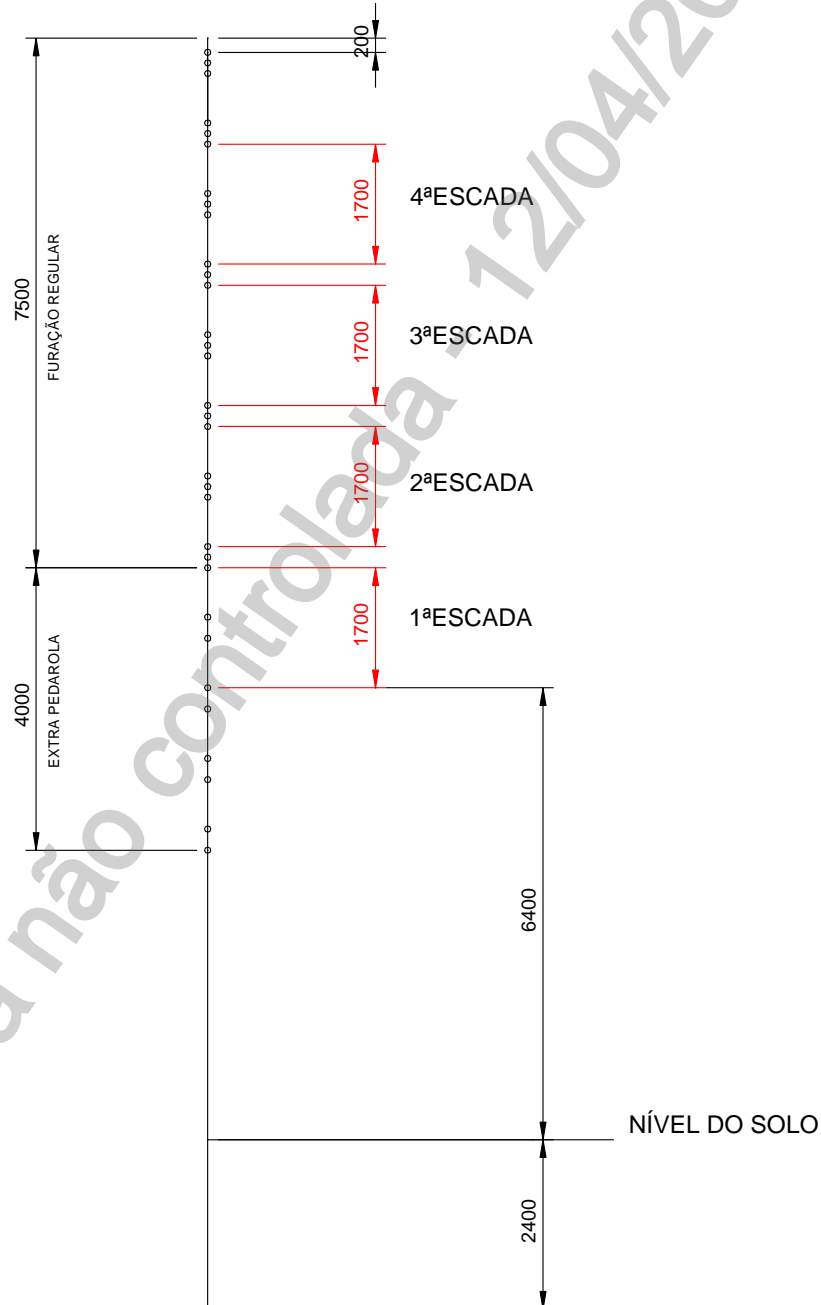
DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 18 M FACE LISA/CIRCULAR

04 ESCADAS (4X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,4 m





TITULO:

Crêterios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

N  PAG.:

219/232

APROVADOR:

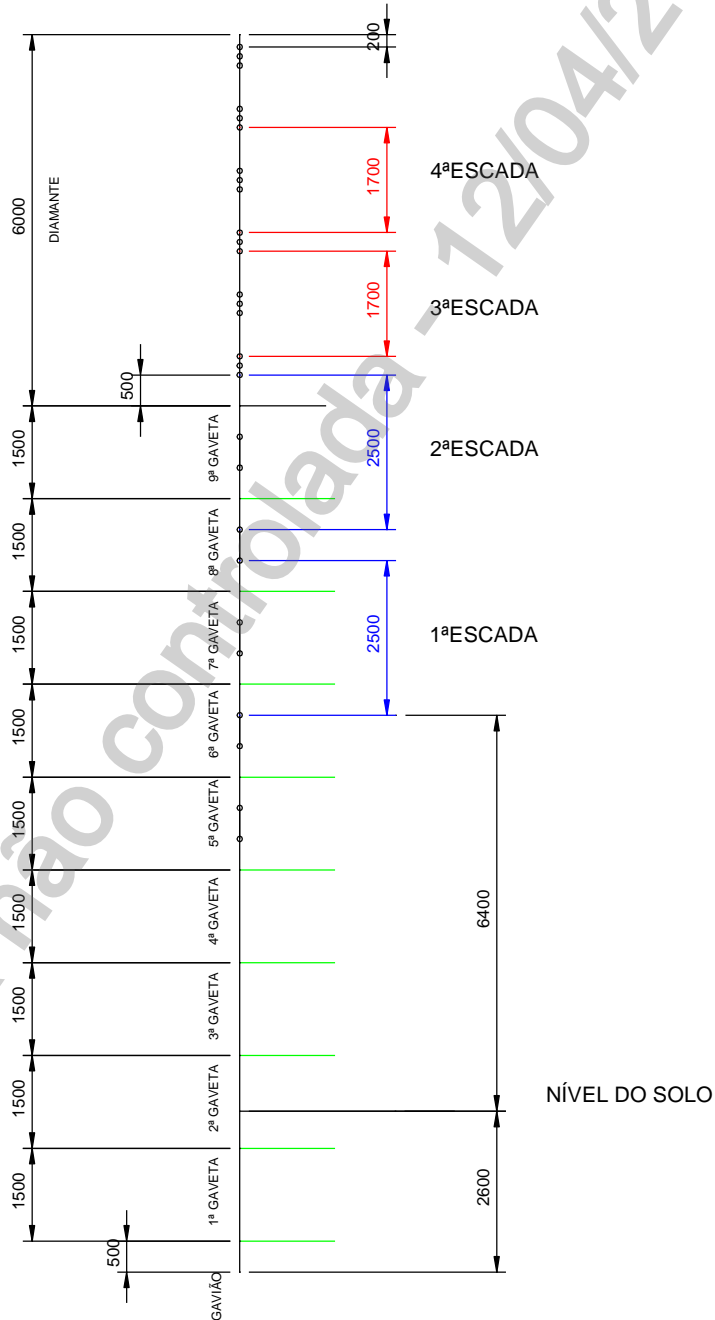
RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVA O:

27/09/2022

POSTE DE 20 METROS

DIAGRAMA O POSTE DE 20 M FACE GAVETA
9 GAVETAS, FURADAS A 5 , 6 , 7 , 8  e 9  GAVETA
04 PEDAROLAS (2X1,7 / 2X2,5)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1  ESCADA: 6,4 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

220/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

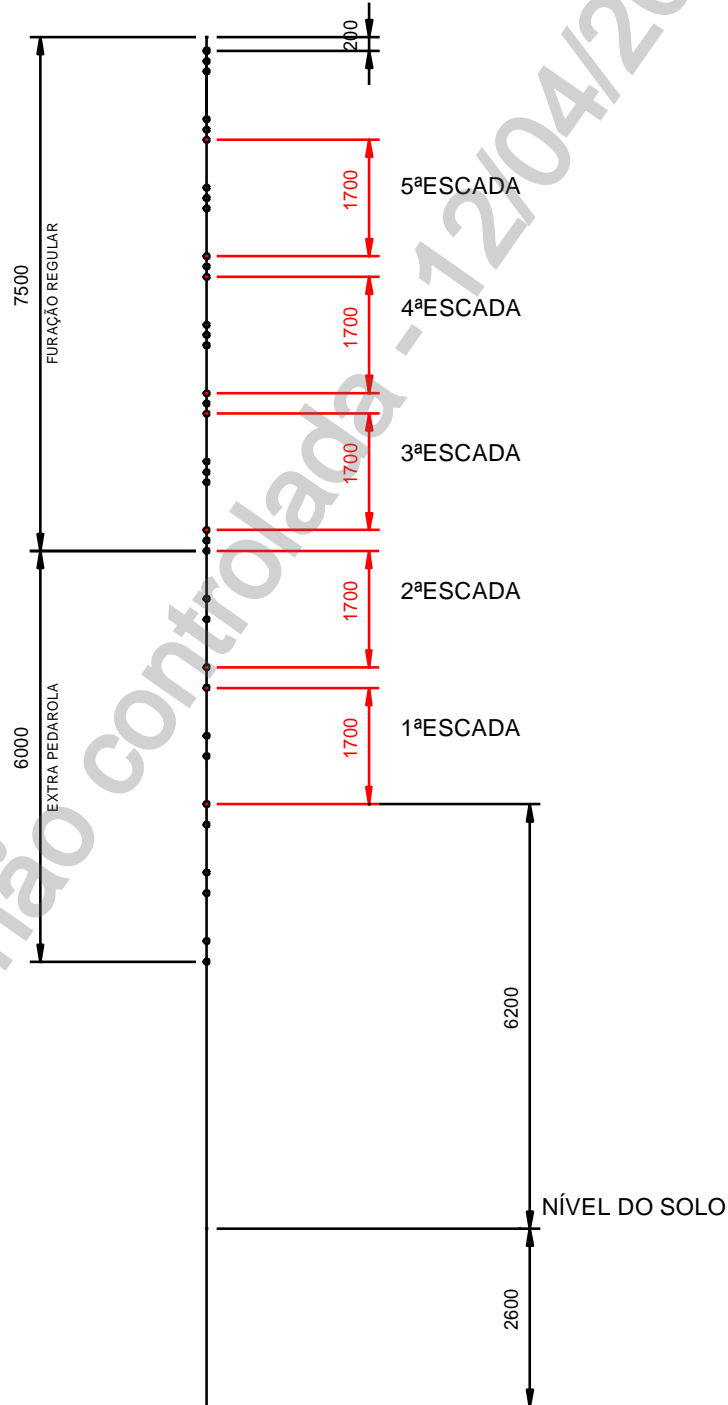
DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 20 M FACE LISA/CIRCULAR

05 ESCADAS (5X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,2 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

221/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

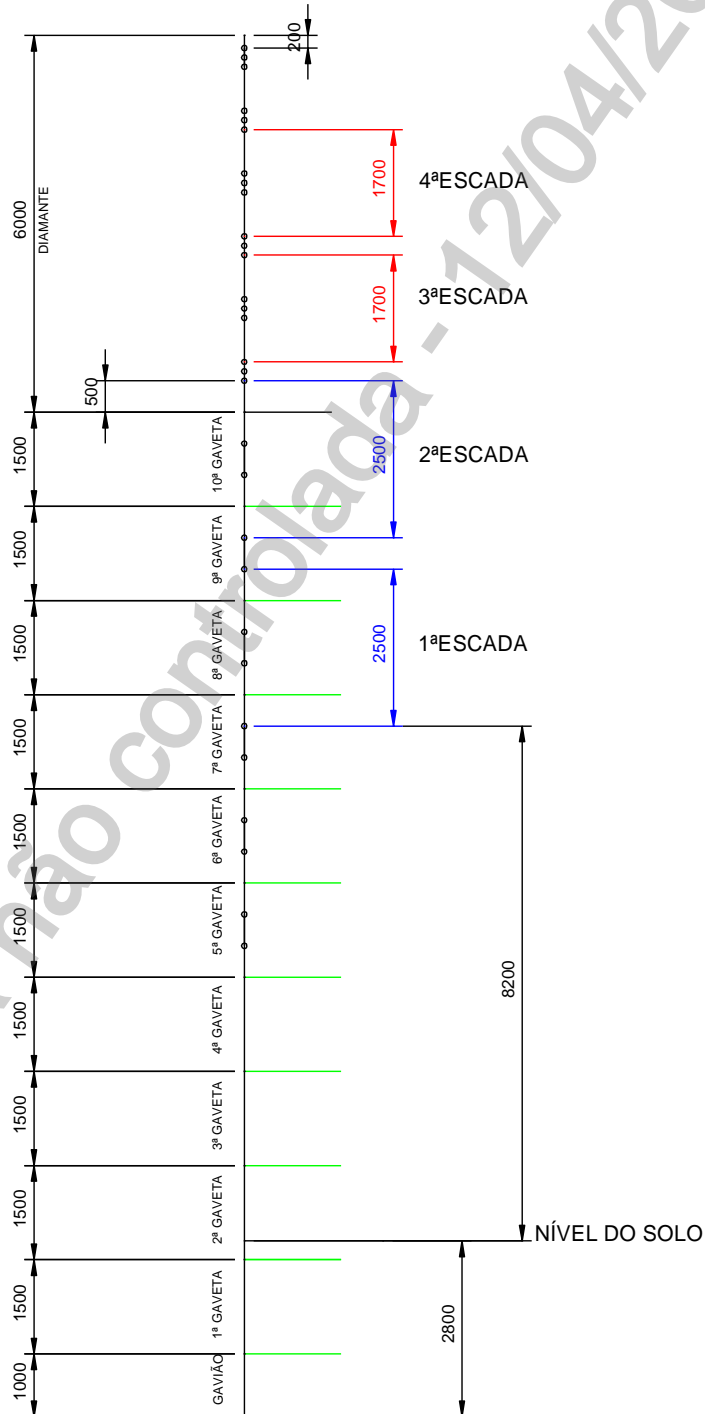
POSTE DE 22 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 22 M FACE GAVETA

10 GAVETAS, FURADAS A 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª e 10ª GAVETA

04 PEDAROLAS (2X1,7 / 2X2,5)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 8,2 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

222/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

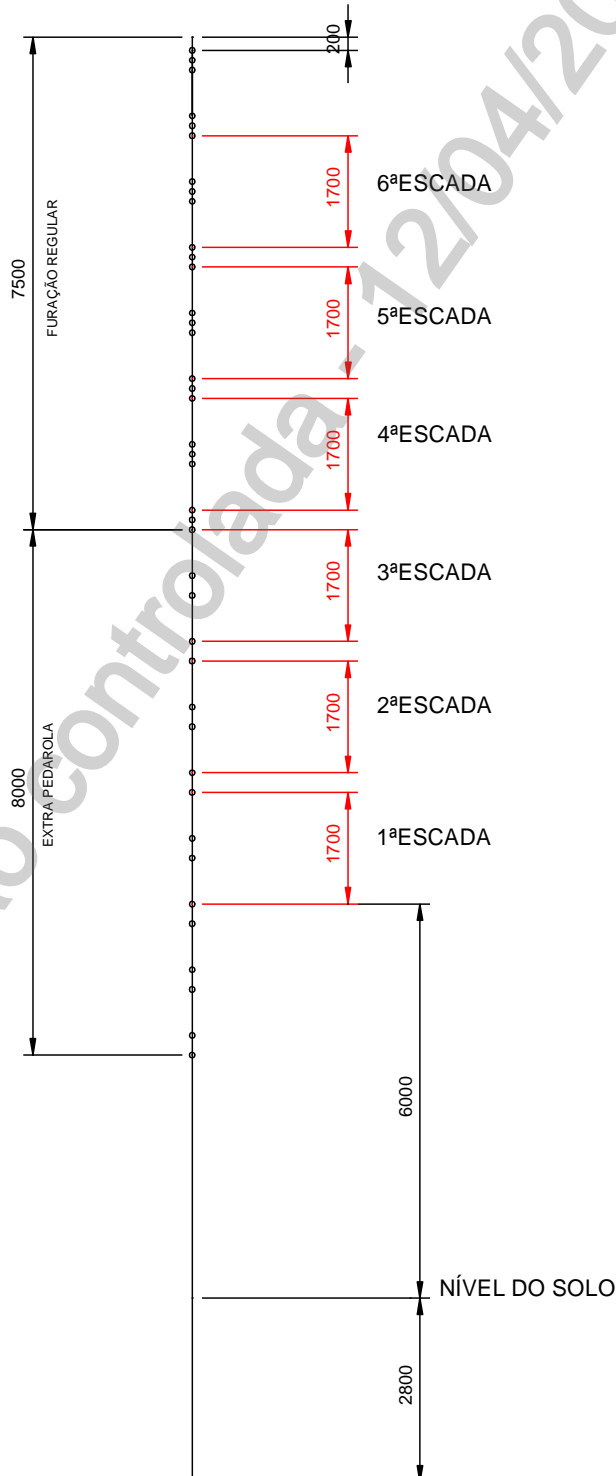
DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 22 M FACE LISA/CIRCULAR

06 ESCADAS (6X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,0 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

Internal Use



TITULO:

**Critérios de Projeto de Linhas
de Subtransmissão de 138 kV
em Postes**

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

224/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

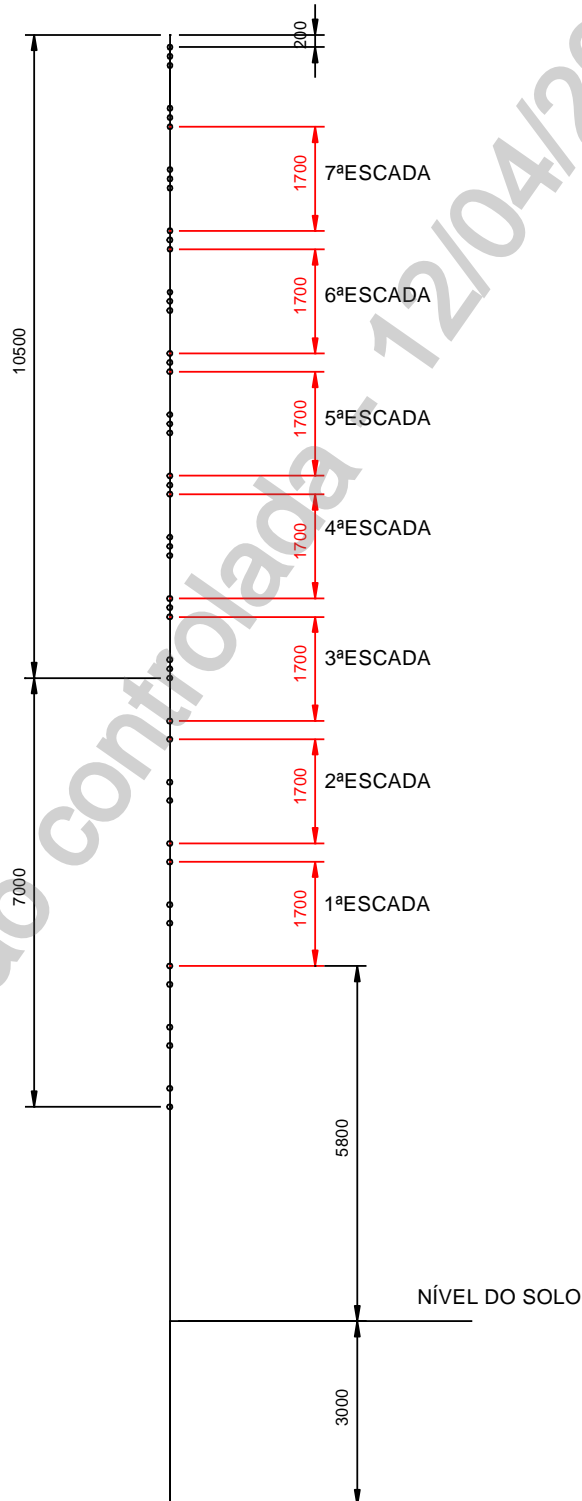
DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 24 M FACE LISA/CIRCULAR

07 ESCADAS (7X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,8 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

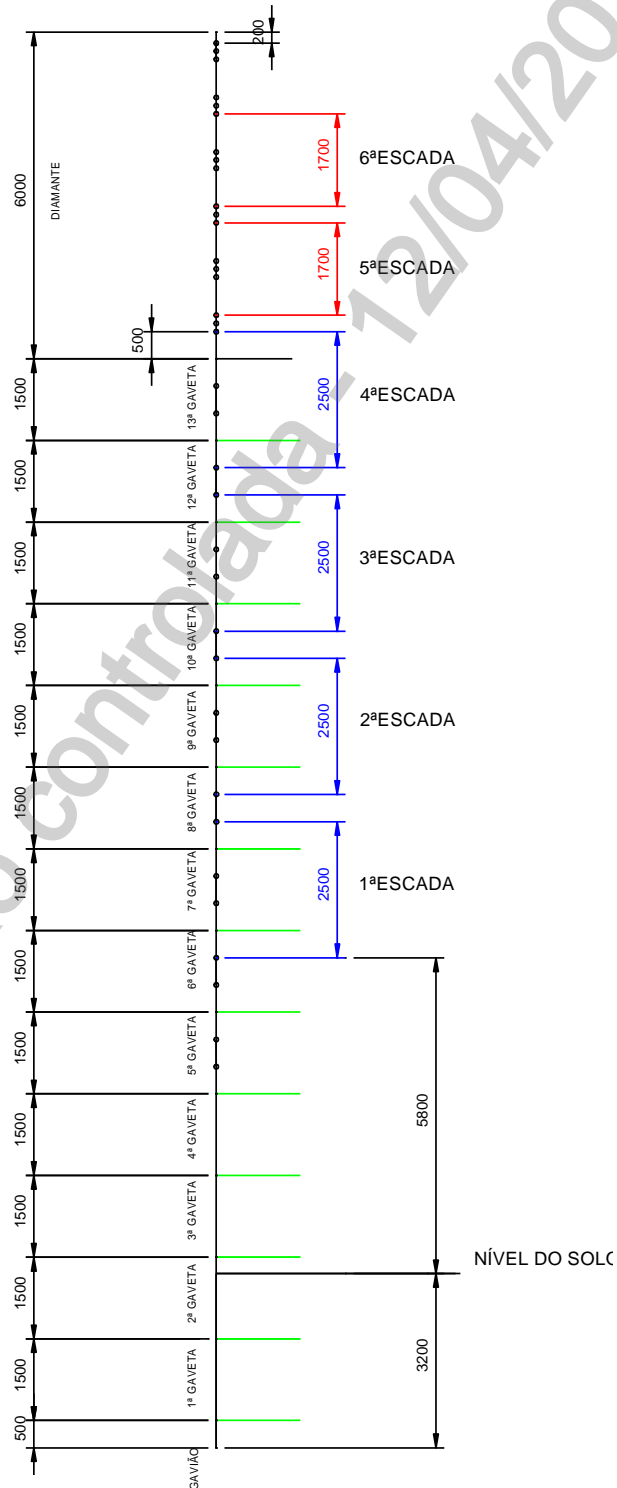
POSTE DE 26 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 26 M FACE GAVETA

13 GAVETAS, FURADAS A 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª, 10ª, 11ª, 12ª e 13ª GAVETA

06 ESCADAS (2X1,7 / 4X2,5)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,8 m





TÍTULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

226/232

APROVADOR:

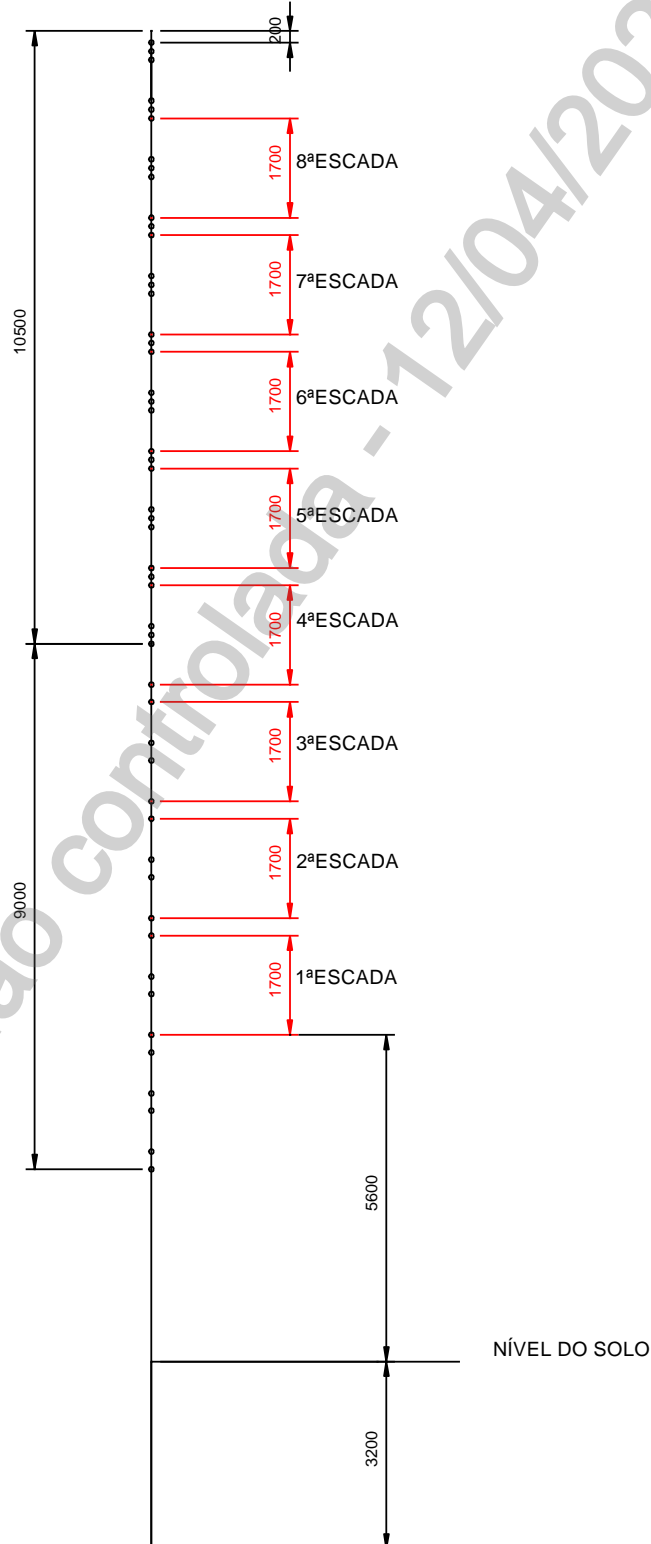
RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 26 M FACE LISA/CIRCULAR
08 ESCADAS (8X1,7)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 5,6 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)

Internal Use



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

227/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

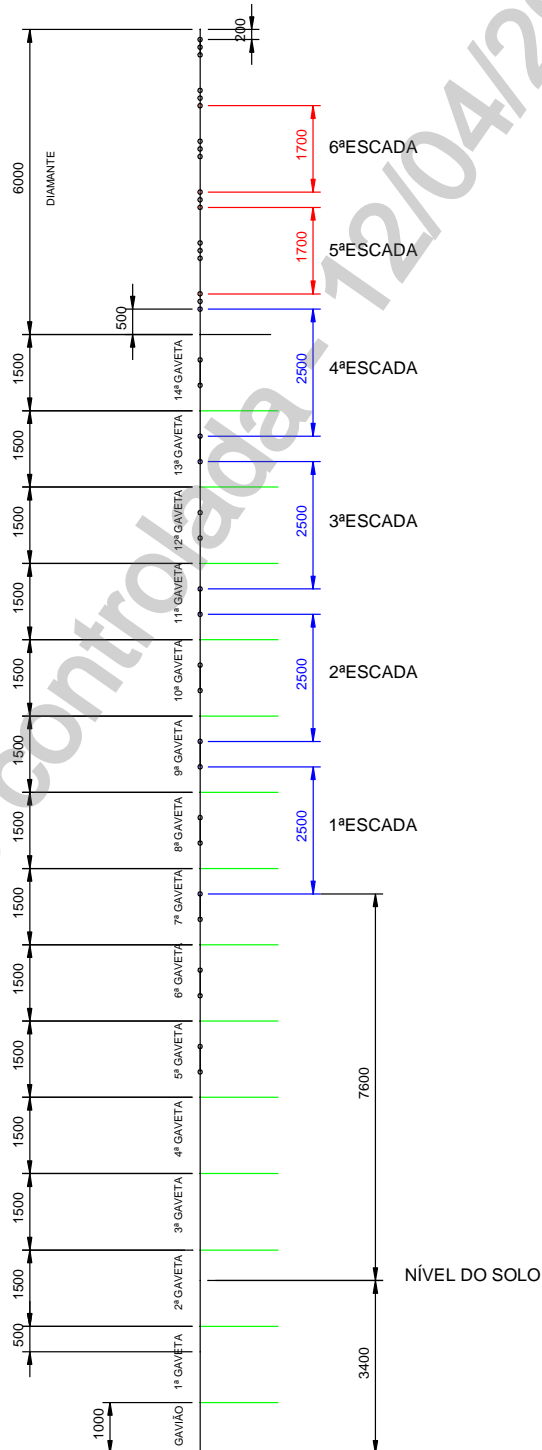
POSTE DE 28 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 28 M FACE GAVETA

14 GAVETAS, FURADAS A 5ª, 6ª, 7ª, 8ª, 9ª, 10ª, 11ª, 12ª, 13ª e 14ª GAVETA

06 ESCADAS (2X1,7 / 4X2,5)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 7,6 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Crêterios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

N  PAG.:

228/232

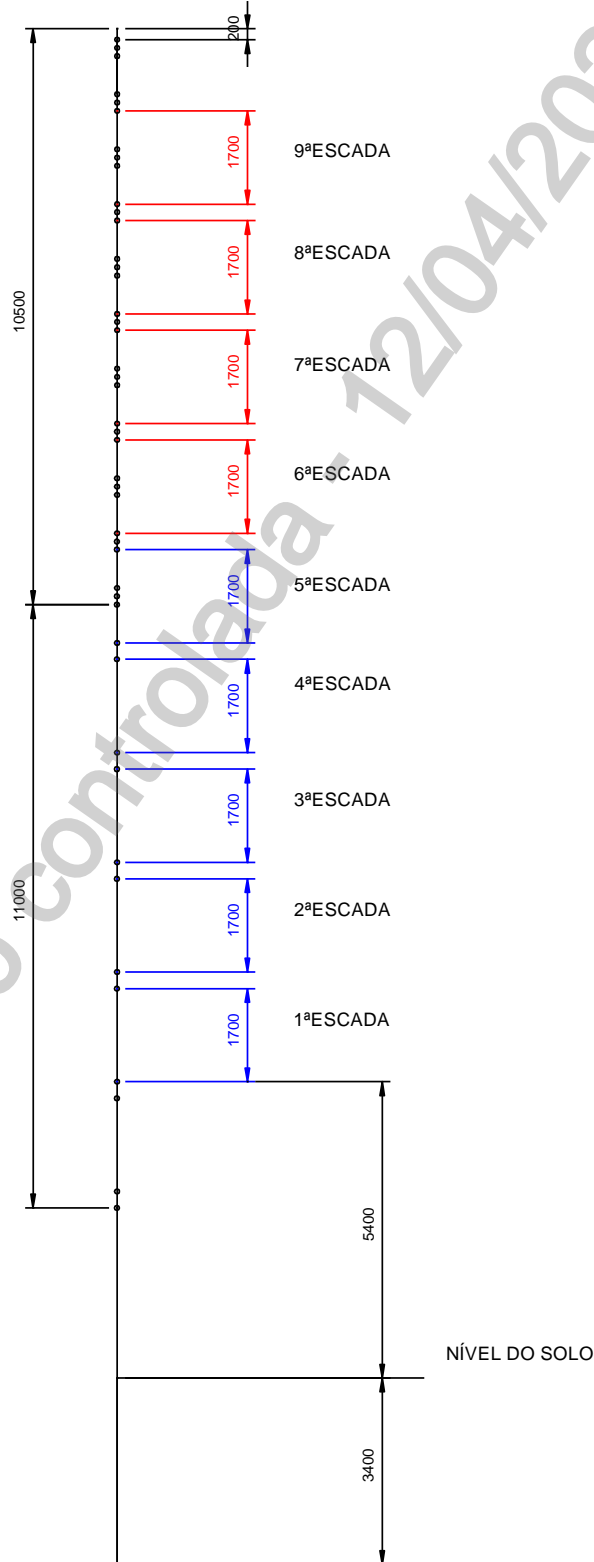
APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVA O:

27/09/2022

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



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

229/232

APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

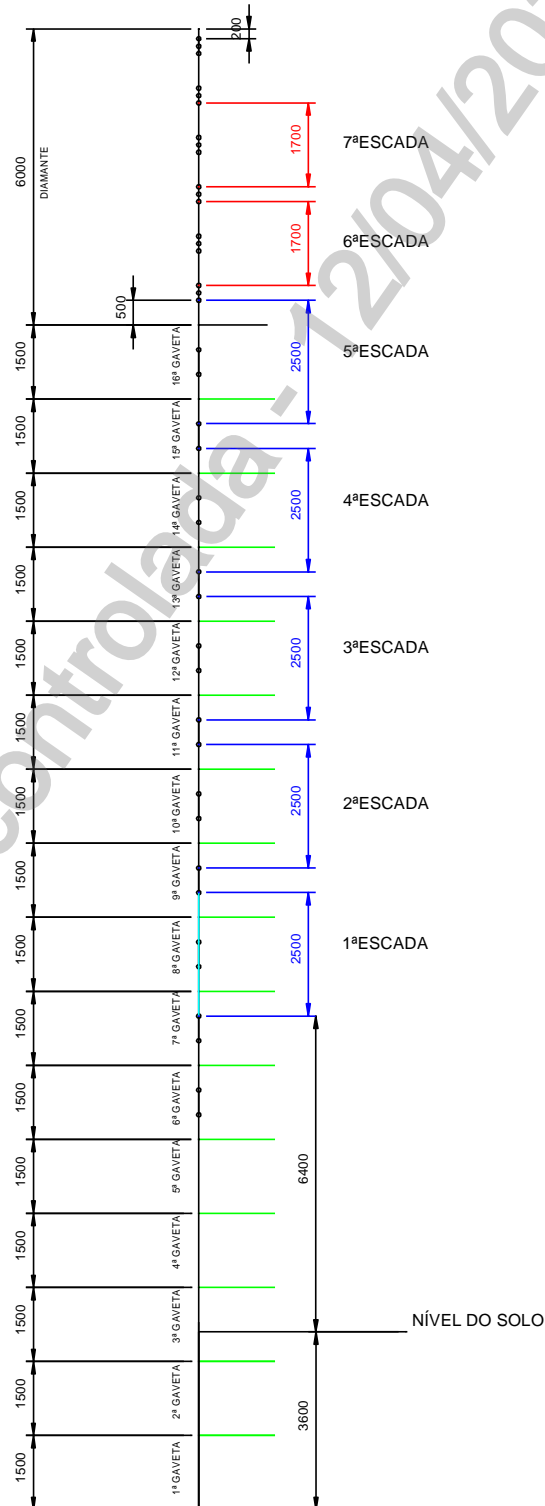
POSTE DE 30 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 30 M FACE GAVETA

16 GAVETAS, FURADAS A 6ª, 7ª, 8ª, 9ª, 10ª, 11ª, 12ª, 13ª, 14ª, 15ª e 16ª GAVETA

7 ESCADAS (2X1,7 / 5X2,5)

DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 6,4 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

230/232

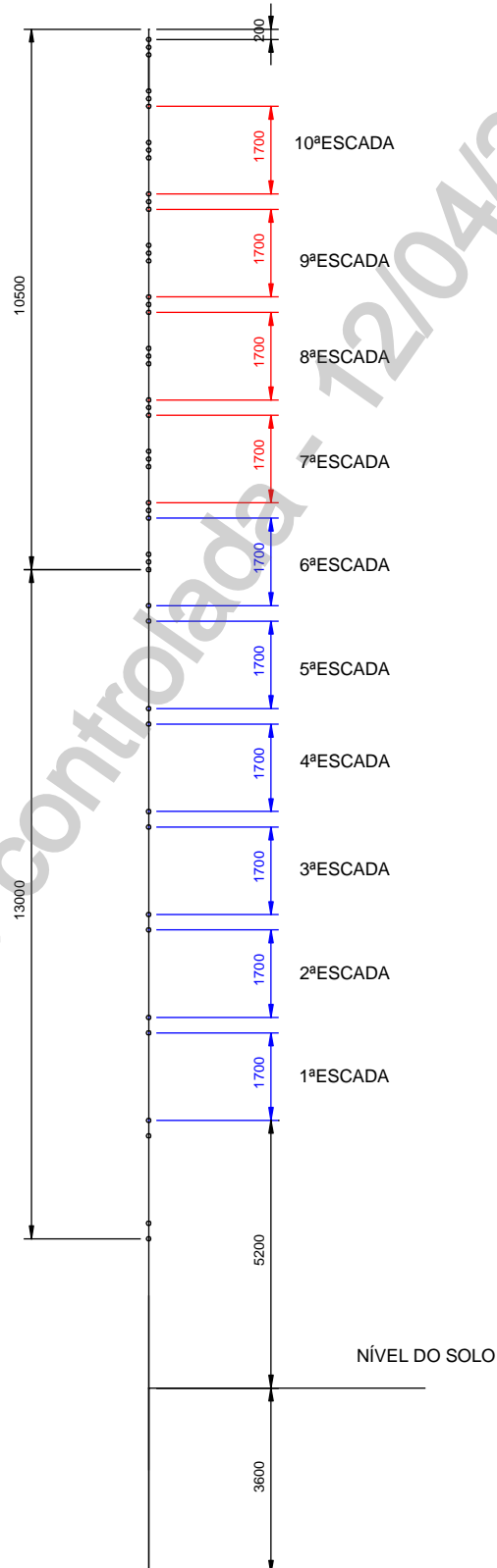
APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

231/232

APROVADOR:

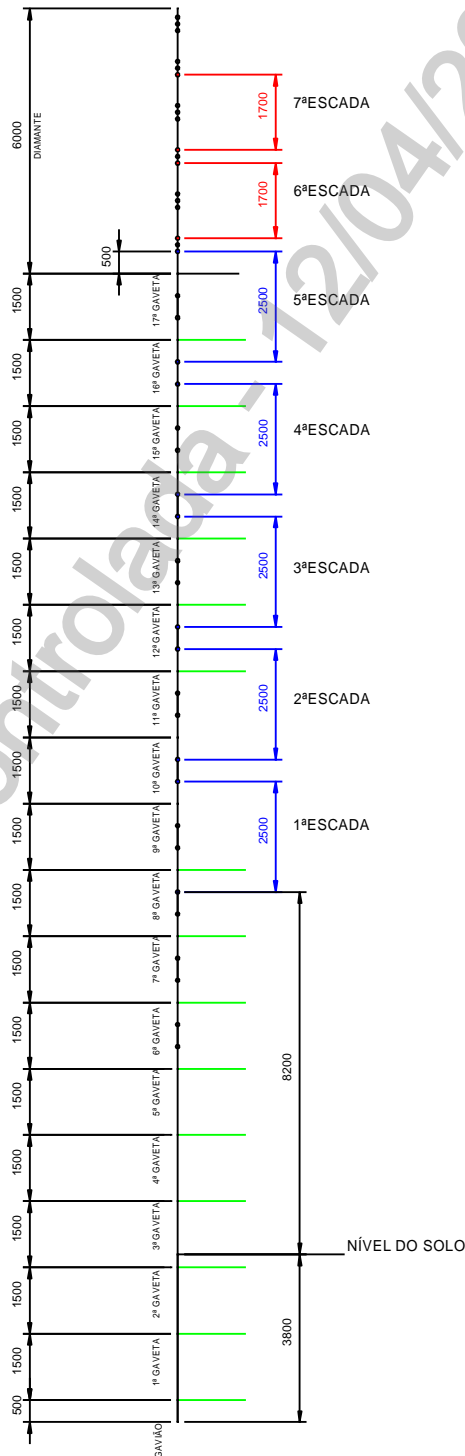
RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

POSTE DE 32 METROS

DIAGRAMAÇÃO POSTE DE 32 M FACE GAVETA
17 GAVETAS, FURADAS A 6ª, 7ª, 8ª, 9ª, 10ª, 11ª, 12ª, 13ª, 14ª, 15ª, 16ª e 17ª GAVETA
07 ESCADAS (2X1,7 / 5X2,5)
DISTÂNCIA AO SOLO DA 1ª ESCADA: 8,2 m



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)



TITULO:

Critérios de Projeto de Linhas de Subtransmissão de 138 kV em Postes

CODIGO:

DIS-NOR-065

REV.:

00

Nº PAG.:

232/232

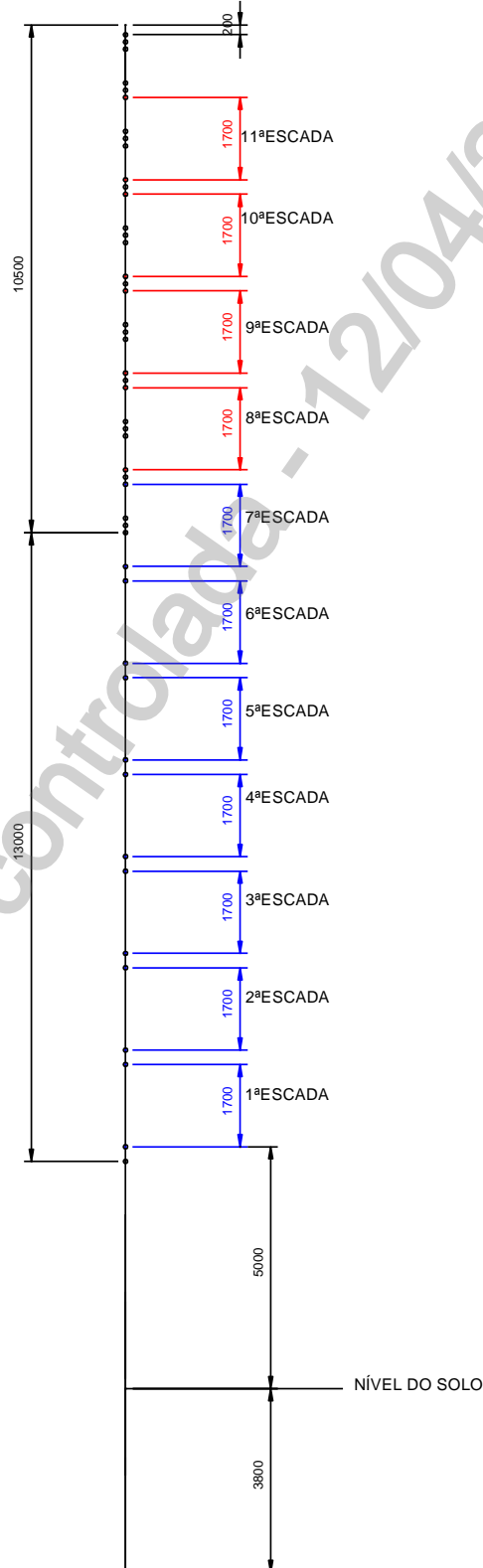
APROVADOR:

RICARDO PRADO PINA

DATA DE APROVAÇÃO:

27/09/2022

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



Para retornar ao sumário clique [AQUI](#)