

SISTEMA DE DESENVOLVIMENTO DE SISTEMAS DE DISTRIBUIÇÃO**SUBSISTEMA NORMAS E ESTUDOS DE MATERIAIS E EQUIPAMENTOS DE DISTRIBUIÇÃO**

CÓDIGO	TÍTULO	FOLHA
E-313.0006	TRAVESSIAS E OCUPAÇÕES EM FAIXAS DE DOMÍNIO POR REDES DE DISTRIBUIÇÃO ATÉ 34,5 kV	1/29

1. FINALIDADE

Estabelecer critérios básicos de travessias e ocupações de redes de distribuição de baixa tensão e de média tensão de 13,8 kV, 23,1 kV ou 34,5 kV da Celesc Distribuição S.A. sobre faixas de domínio de rodovias, ferrovias, hidrovias, oleodutos, gasodutos e linhas de distribuição de alta tensão ≥ 69 kV.

Estão consideradas as condições mínimas de segurança e indicados os requisitos e procedimentos visando simplificar e agilizar a elaboração e apresentação de projetos para a obtenção da autorização.

Independente dos critérios aqui apresentados, o estabelecido nas leis e decretos federais ou estaduais vigentes e nas regulamentações setoriais pertinentes deverão ser atendidos.

2. ÂMBITO DE APLICAÇÃO

Aplica-se aos Departamentos e Núcleos e/ou Unidades da Celesc, projetistas e empreiteiras.

3. ASPECTOS LEGAIS

As seguintes normas deverão ser consultadas:

- a) ABNT NBR 5422 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica;
- b) ABNT NBR 15688 – Rede de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus;
- c) ABNT NBR 15992 – Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores para Tensões até 36,2 kV;



- d) ABNT NBR 16615 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos multiplexados autossustentados;
- e) Decreto nº 84.398, de 16.1.1980, alterado pelo Decreto nº 86.859, de 19.1.1982;
- f) Resolução DNIT nº 9, de 12.8.2020;
- g) Instruções para implantação de linhas de transmissão e/ou distribuição de energia elétrica e telecomunicações nas faixas de domínio DEINFRA – SC.

4. CONCEITOS BÁSICOS

4.1. Rede de Distribuição

Conjunto de componentes utilizados para a distribuição da energia elétrica operando desde baixa tensão até tensão nominal de 34,5 kV.

4.2. Linha de Distribuição

Conjunto de componentes utilizados para a distribuição da energia elétrica em tensão nominal de 69 kV e 138 kV.

4.3. Faixa de Domínio

Base física sobre a qual se assenta uma rodovia, constituída pelas pistas de rolamento, canteiros, obras de arte, acostamentos, sinalização e faixa lateral de segurança.

4.4. Ocupação da Faixa de Domínio

Porção de terreno da faixa de domínio interceptada de forma longitudinal ou transversal, podendo ser subterrânea ou aérea por prumada de cabos, estruturas, partes ou pertences de redes de distribuição, linhas de distribuição ou linhas de transmissão.

4.5. Faixa não Edificante

Faixa de terreno contígua a cada lado da faixa de domínio em que se impõe uma obrigação administrativa de não edificar.



4.6. Estrutura

Estrutura para sustentação física dos condutores da rede ou linha de distribuição (o mesmo que suporte, poste, torre).

4.7. Coeficiente de Segurança

Relação entre a carga de ruptura e a carga máxima de trabalho aplicada para determinada função.

4.8. DEINFRA

Departamento Estadual de Infraestrutura do Estado de Santa Catarina.

4.9. DNIT

Departamento Nacional de Infraestrutura de Transportes.

4.10. ANTT

Agência Nacional de Transportes Terrestres.

5. DISPOSIÇÕES GERAIS

5.1. Travessias Aéreas nas Rodovias

5.1.1. Faixas de Domínio das Rodovias

Nas rodovias estaduais, o DEINFRA deve ser consultado para confirmação da largura da faixa de domínio; nas rodovias federais, o DNIT – SC ou a concessionária, quando se tratar de rodovia concessionada pela ANTT. Em ambos os lados, a partir da linha-limite da faixa de domínio, situa-se uma faixa não edificante com 15 m de extensão, ou de acordo com as leis municipais ou distritais vigentes, até o limite mínimo de 5 m.

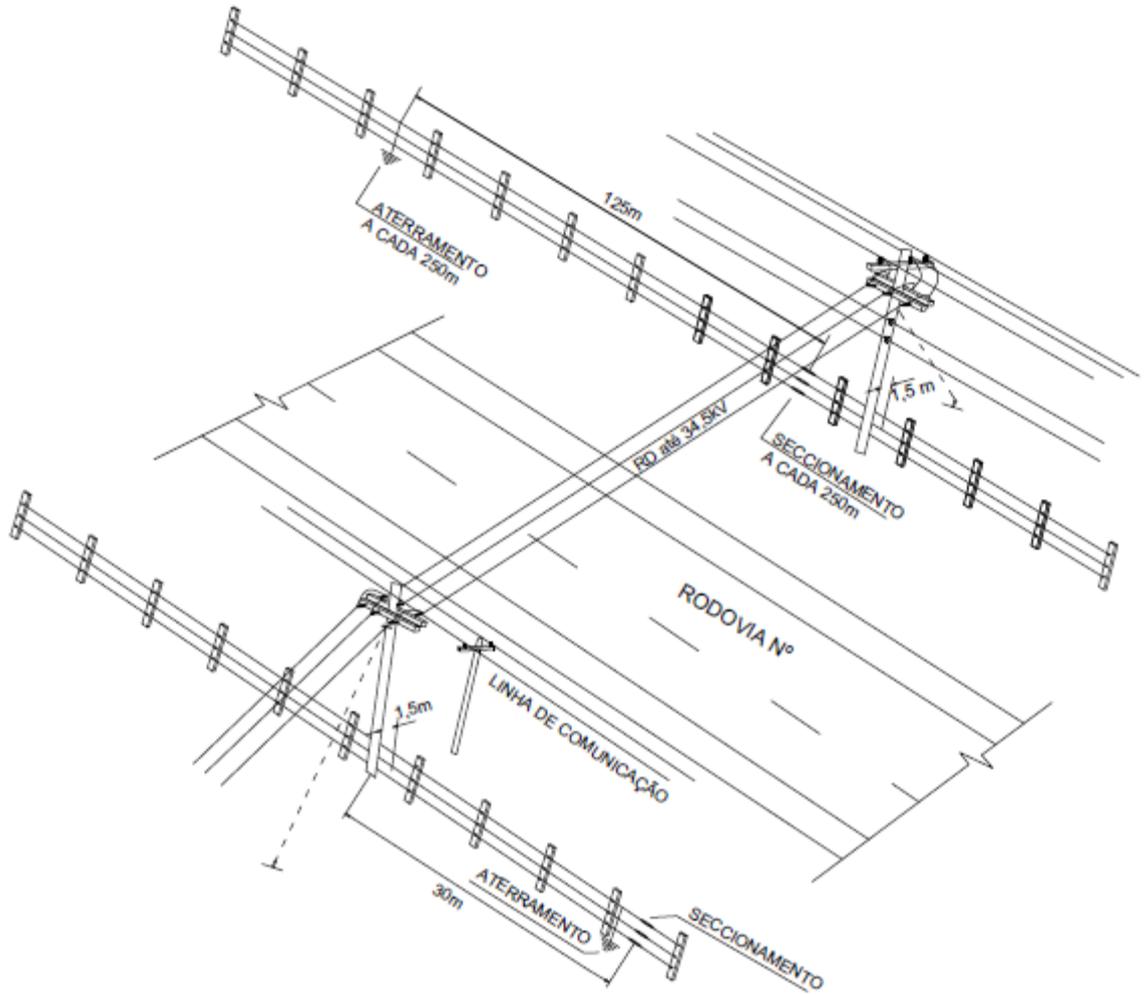


5.1.2. Distâncias Horizontais

As estruturas devem ser ou ter:

- a) de ancoragem na travessia;
- b) eixo com direção perpendicular ao eixo da rodovia. Caso essa condição se mostrar imprópria, então se deve respeitar um ângulo $\geq 60^\circ$ de cruzamento de entre os eixos;
- c) distanciamento $\leq 1,50$ m da cerca limítrofe quando locadas dentro da faixa de domínio, tanto nas travessias como nas ocupações longitudinais;
- d) posicionadas fora dos acessos, acostamentos, interseções, obras de arte e refúgios das faixas de domínio;
- e) distanciamento ≥ 5 m das pistas, acostamentos, pórticos, postes de placas de sinalização, drenagem, sarjetas, taludes dos cortes, cristas dos cortes e pés das saias dos aterros;
- f) permissão de uso do canteiro central somente quando sua largura for ≥ 5 m;
- g) distanciamento $\geq 0,50$ m da face externa do meio fio elevado em pistas de tráfego local;
- h) locação em apenas um lado da rodovia, preferencialmente quando em ocupações longitudinais;
- i) estais fixados ao solo fora da faixa de domínio.

Desenho 1 – Travessia de Rodovias – Ilustração – Afastamentos e Cercas
Seccionamento e aterramento de cercas



PADRONIZAÇÃO

APRE

APROVAÇÃO

RES. DDI Nº 116/2022 - 15/08/2022

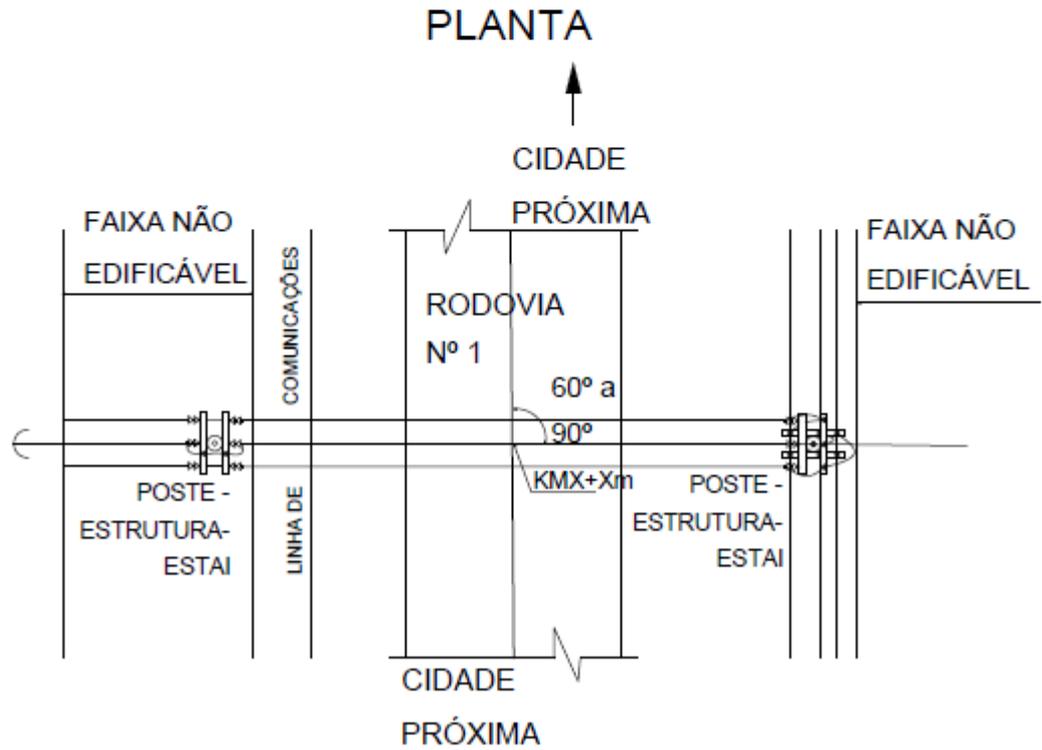
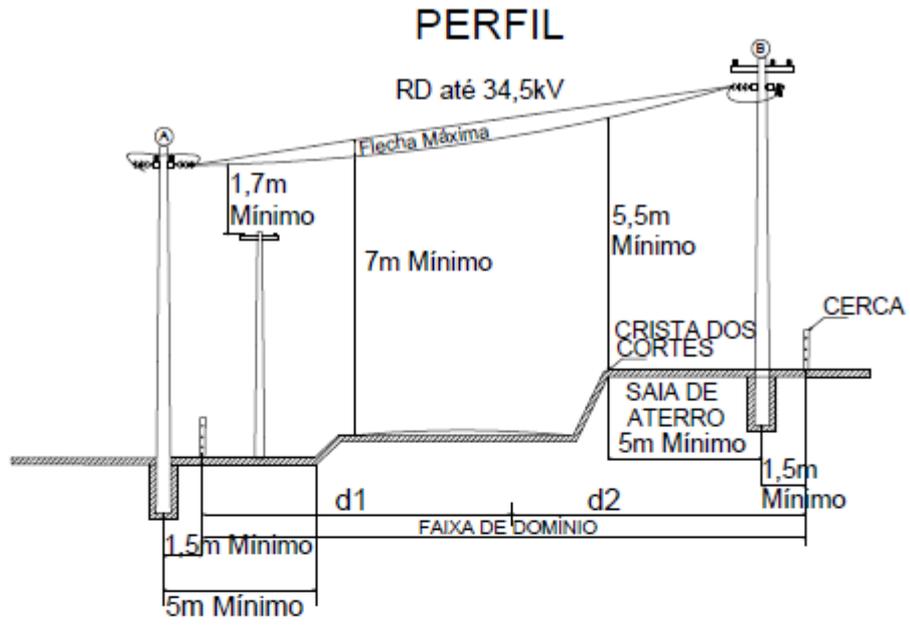
ELABORAÇÃO

DVEN

VISTO

DPEP

Desenho 2 – Travessia de Rodovias – Perfil – Afastamentos Horizontais e Verticais





5.1.3. Distâncias Verticais

O projeto da travessia deve ter:

- a) afastamento adequado de defensas metálicas, barreiras de concreto, placas de sinalização e pórticos;
- b) altura mínima dos condutores ao solo sob flecha máxima:

Tabela 1 – Altura Condutor – Solo

Natureza do Logradouro ⁽¹⁾	Altura mínima (m)	
	Tensão da Rede V (kV)	
	V ≤ 1	1 < V ≤ 34,5
Rodovias Estaduais e Federais	7,0	7,0

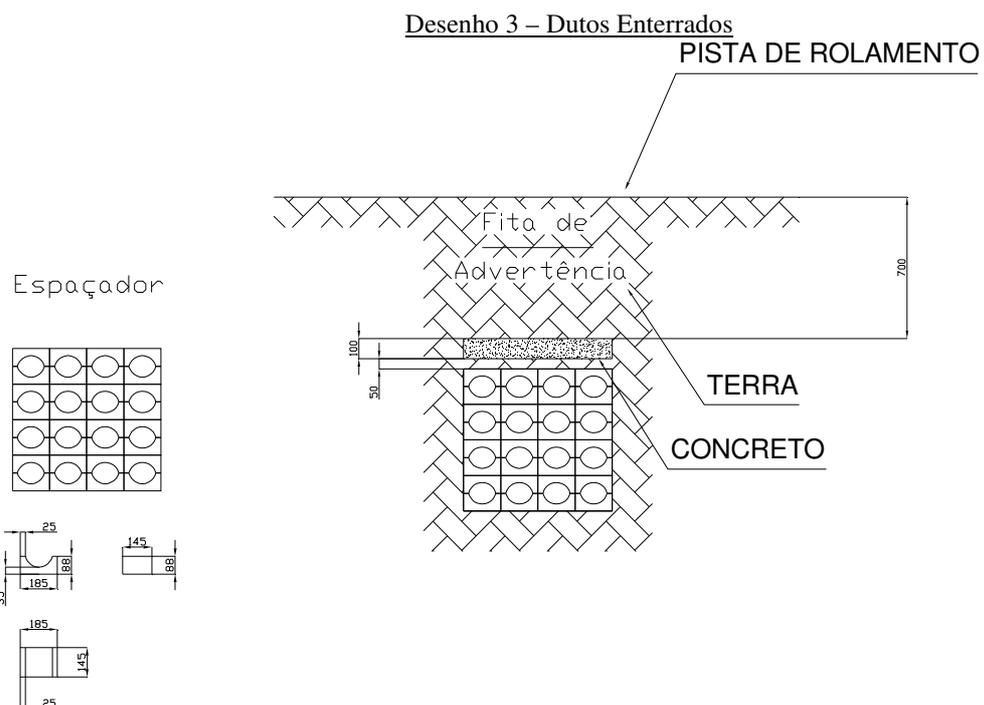
Nota: para as cristas dos cortes, é permitida a altura $\geq 5,50$ m.

5.2. Travessias Subterrâneas nas Rodovias

As travessias subterrâneas das redes nas rodovias devem ter:

- a) proibição de uso dos acostamentos e refúgios. Eventuais exceções tecnicamente justificáveis devem ser pleiteadas ao DEINFRA, DNIT ou Concessionária da ANTT;
- b) cravação do tubo camisa pelo método não destrutível de pavimento (cravação seguida de escavação dentro do tubo, sendo proibidos vazios entre o tubo camisa e o solo);
- c) tubo camisa com comprimento \geq ('off-set' + 1,0) m de cada lado;
- d) profundidade até a geratriz superior do tubo camisa:
 - nas travessias $\geq 1,50$ m;
 - nas ocupações longitudinais $\geq 1,20$ m;

- e) profundidade ≥ 2 m cotada a partir do fundo do canal quando passando sob canais de drenagem;
- f) liberação para escavação a céu aberto nas ocupações longitudinais;
- g) se liberada escavação de vala na rodovia pelo órgão responsável, vala preenchida com solo compactado em camadas de 0,20 m, protegido por uma camada (placa) de concreto e preenchimento de terra por cima com camada $\geq 0,70$ m, também deve ser colocada a fita sinalizadora (Referência Especificação Celesc E-313.0062);
- h) preenchimento das valas abertas com solo compactado em camadas de 0,20 m e com utilização de fita sinalizadora;
- i) eletrodutos individuais (um para cada fase e um para provisão de cabo reserva) quando o comprimento da rede for ≥ 200 m, ou quando a seção dos condutores for ≥ 70 mm² em 13,8 kV ou 50 mm² em 23,1 kV;
- j) eletroduto adicional exclusivo para o condutor de proteção (neutro contínuo);
- k) eletrodutos corrugados de PEAD com diâmetro interno de 4" (103 mm);
- l) espaçadores modulares a cada 2 m para manter o alinhamento quando for banco de dutos (mais de um duto);



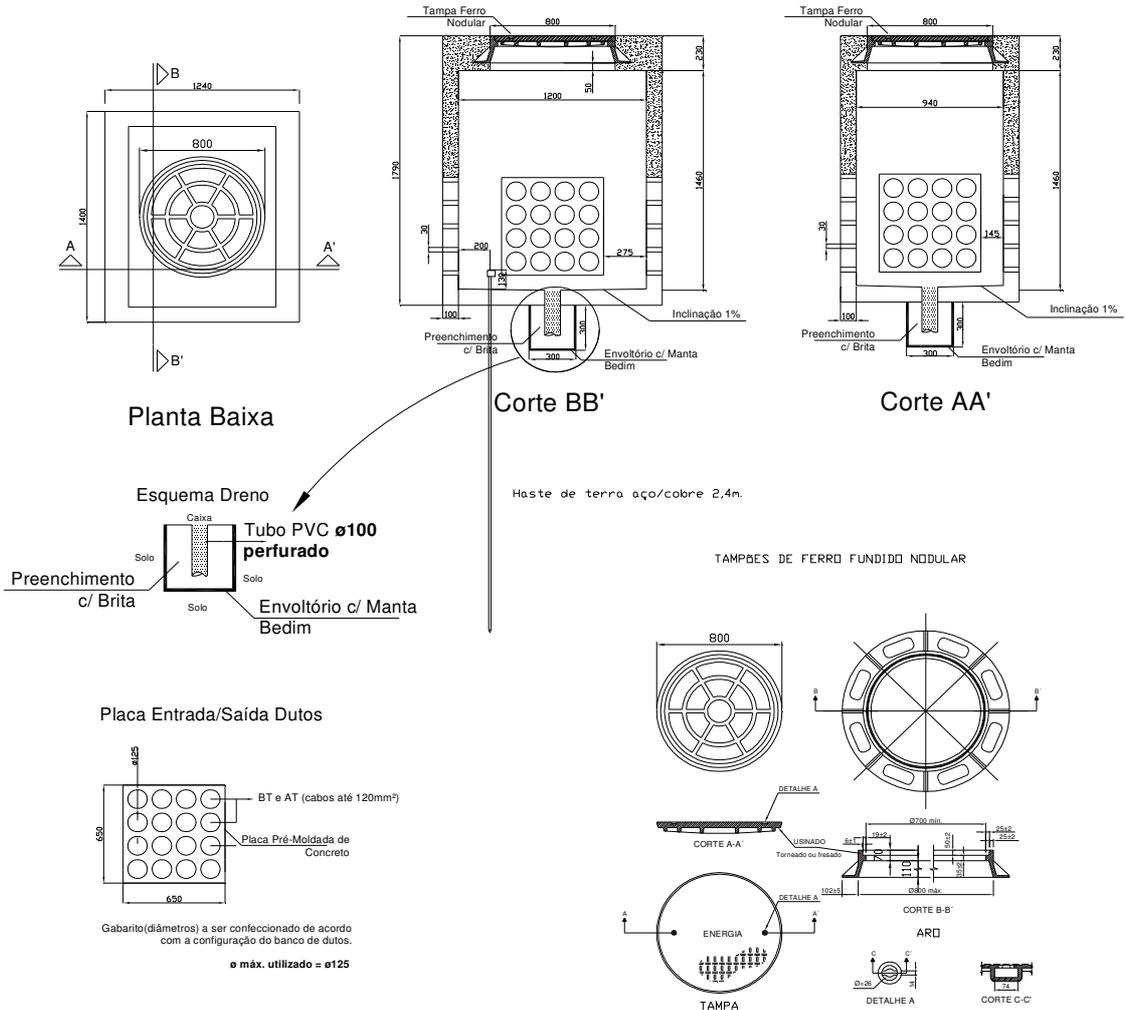


- m) cabos de cobre ou alumínio com espessura plena de isolamento em XLPE ou EPR blindados com fios de cobre com cobertura de ST7, classe 8,7/15 kV para rede de 13,8 kV e classe 15/25 kV para rede de 23,1 kV (referência Especificação Celesc E-313.0082);
- n) cabos de cobre ou alumínio classe 2, unipolares, classe 0,6/1,0 quando em rede secundária subterrânea (Referência Especificação Celesc E-313.0079);
- o) cabo de proteção (neutro contínuo) de cobre com isolamento de PVC, na cor verde, classe 750V, de seção 35 mm² para cabos com seção ≤ 70 mm² e de 70 mm² para cabos com seção superior;
- p) cabo de proteção conectado a todas hastes de terra das caixas de inspeção/passagem;
- q) proibição de emendas nos condutores;
- r) caixas de passagem tipo “T” com dimensões de 1200x940x1460 mm, podendo ser compartilhada com a rede de distribuição secundária, sendo permitido até 16 dutos distribuídos em quatro linhas de dutos.

As caixas devem obedecer ao alinhamento da rede aérea de distribuição, respeitando os limites da faixa de domínio.

Devem ser aterradas utilizando hastes de aço/cobre de 2,4 m (referência Especificação Celesc E-313.0007).

Desenho 4 – Caixas tipo T

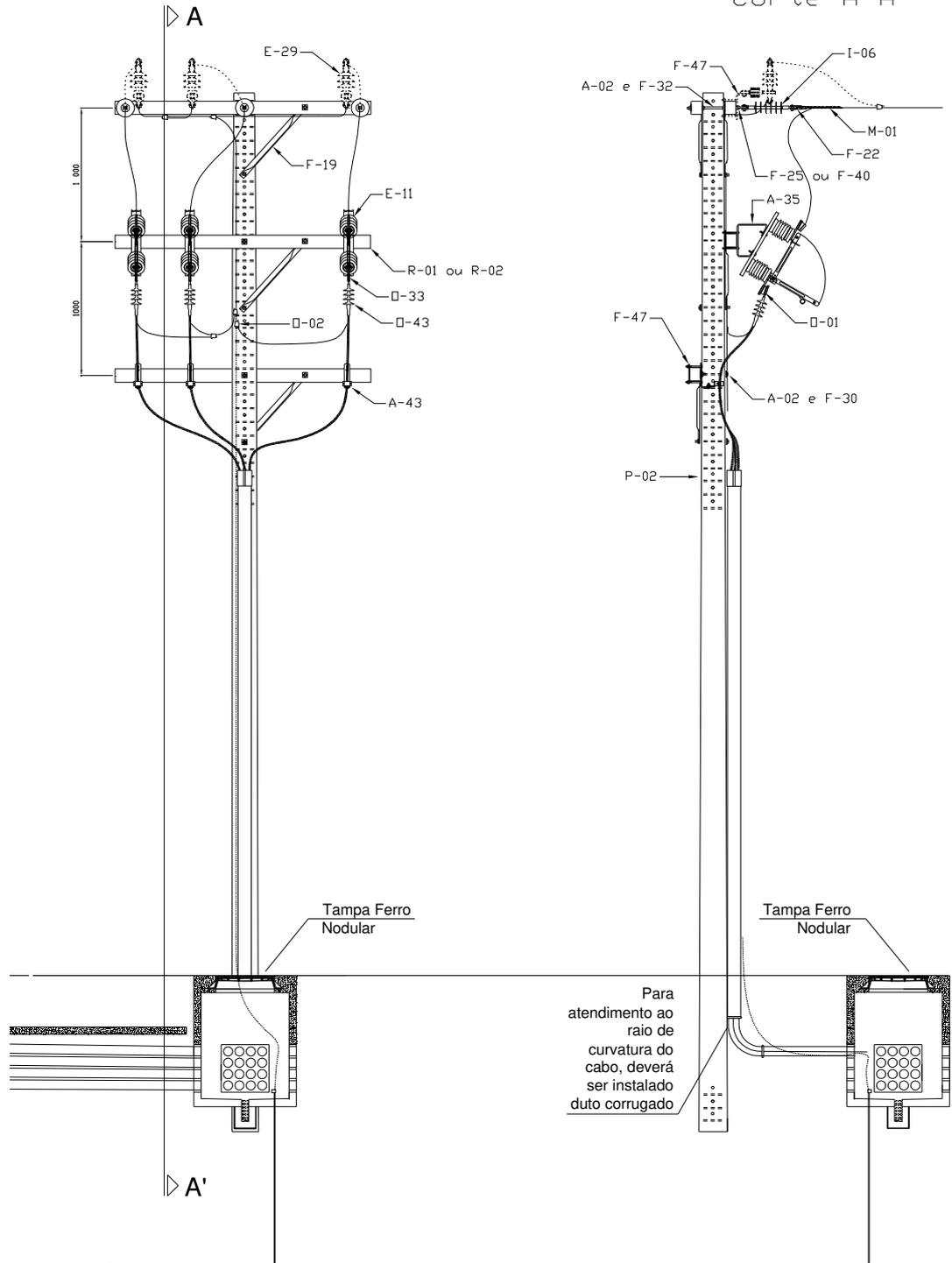


CAIXA TIPO T

- Aplicação para Redes de Distribuição Primária (MT);
- Permitido compartilhamento com Rede de Distribuição Secundária (BT);
- Quatro linhas de dutos com até 16 dutos;
- Classe do concreto deve ser igual ou maior que C25. Em regiões marítimas ou áreas industriais usar igual ou maior que C30 (NBR 6118);
- Caixa em Concreto Armado;
- Abase da caixa deverá ter uma inclinação de escoamento de 1% em direção ao dreno.
- Medidas em Milímetros.

Desenho 5 – Transição Aérea / Subterrânea

Corte A-A'



PADRONIZAÇÃO

APRE

APROVAÇÃO

RES. DDI N° 116/2022 - 15/08/2022

ELABORAÇÃO

DVEN

VISTO

DPEP

ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO	ITEM	QUANT.	DESCRIÇÃO
A-02	13	ARRUELA QUADRADA	I-06	03	ISOLADOR ANCORAGEM POLIMÉRICA
A-43	03	SUPORTE PARA MUFLA ou CABO ISOLADO	O-01	06	CONECTOR CUNHA
A-35	03	SUPORTE INCLINADO PARA CHAVE FACA	O-02	04	CONECTOR CUNHA RAMAL
E-11	03	CHAVE SECCIONADORA	O-04	03	ADAPTADOR ESTRIBO
F-19	04	MÃO FRANCESA PERFILADA	O-10	03	GRAMPO DE LINHA VIVA
F-22	03	MANILHA SAPATILHA	O-33	03	TERMINAL ESPADA A COMPRESSÃO
F-25	03	OLHAL P/ PARAFUSO	O-43	03	TERMINAL PARA USO EXTERNO (MUFLA)
F-30	9	PARAFUSO DE CABEÇA QUARDADA	M-01	03	ALÇA PRÉ-FORMADA DE DISTRIBUIÇÃO
F-32	02	PARAFUSO ROSCA DUPLA	P-02	01	POSTE DE CONCRETO DE SEÇÃO DT
F-47	03	SUPORTE L	R-01 OU R-02	04	CRUZETA DE CONCRETO 2.100m OU CRUZETA DE AÇO 2.000mm

5.3. Travessias de Cabos de Comunicação nas Rodovias

Quando a rede de distribuição também portar cabos de comunicação, consultar a Instrução Normativa da Celesc I-313.0015 – Compartilhamento de Postes.

5.4. Travessias de Ferrovias

5.4.1. Distâncias Horizontais

Conforme segue:

- a) as estruturas devem ser locadas fora da faixa de domínio a uma distância $\geq 1,50$ m da cerca limítrofe. Caso essa condição fique inviabilizada pelas condições topográficas do local, as estruturas podem ficar na faixa de domínio, desde que com distanciamento $\geq 6,0$ m da fiada dos trilhos;
- b) a distância horizontal da estrutura ao trilho deve ser \geq (altura livre da estrutura).



5.4.2. Distâncias Verticais

Conforme segue:

- a) são proibidas travessias aéreas sobre pátios ferroviários;
- b) o afastamento entre condutor mais baixo sob flecha máxima e a de rede de baixa tensão ou cabo de comunicação deve ser $\geq 1,70$ m;
- c) a altura mínima dos condutores ao solo sob flecha máxima deve ser:

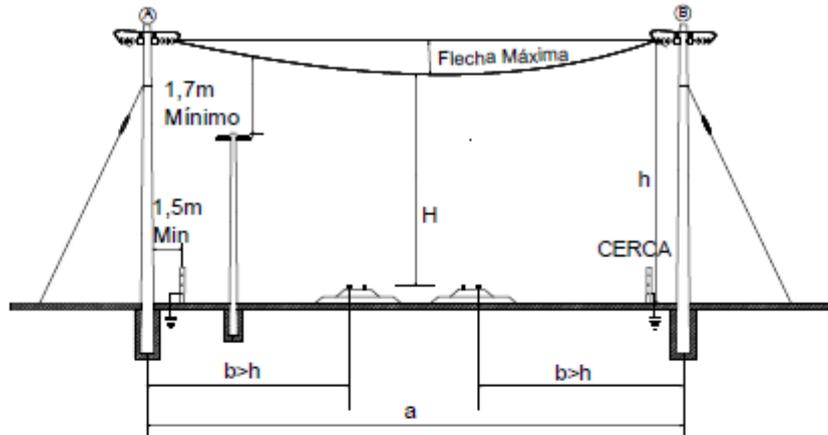
Tabela 2 – Altura Condutor – Solo

Natureza do Logradouro ⁽¹⁾	Altura mínima (m)		
	Tensão da Rede V (kV)		
	Comunicação e Cabos Aterrados	$V \leq 1$	$1 < V \leq 34,5$
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6,0	6,0	9,0

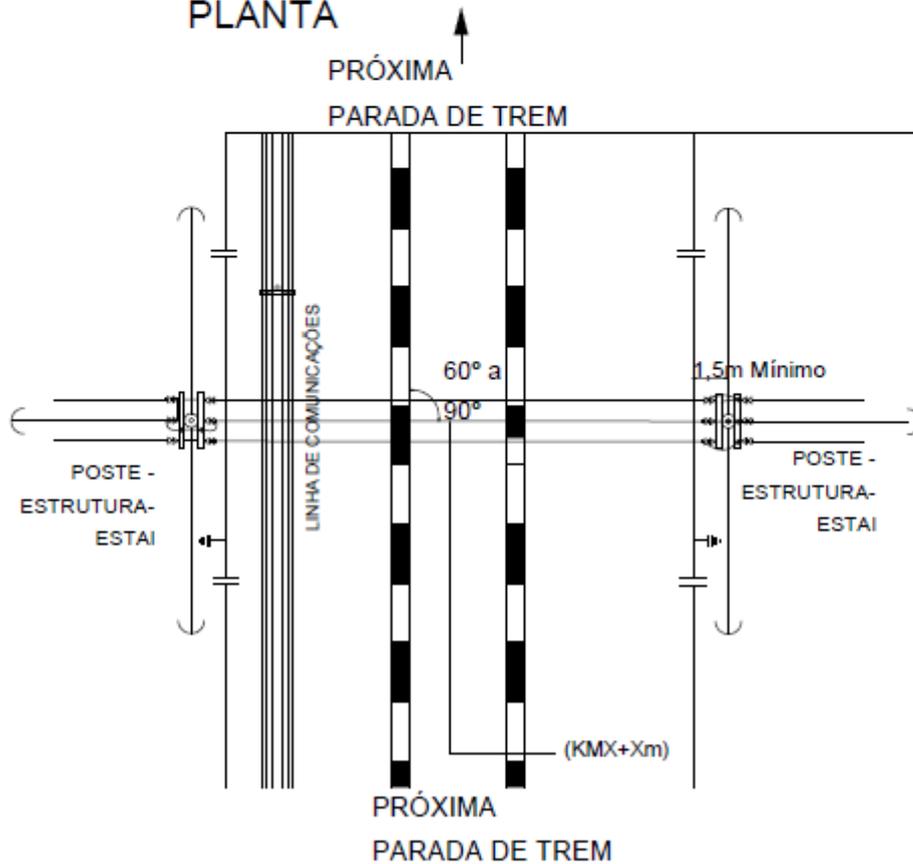
Nota: para as cristas dos cortes, é permitida a altura $\geq 5,50$ m.

Desenho 6 – Travessia de Ferrovias – Perfil – Afastamentos Horizontais e Verticais

PERFIL



PLANTA



5.5. Travessias de Hidrovias, Rios, Lagoas e Represas

5.5.1. Distâncias Verticais

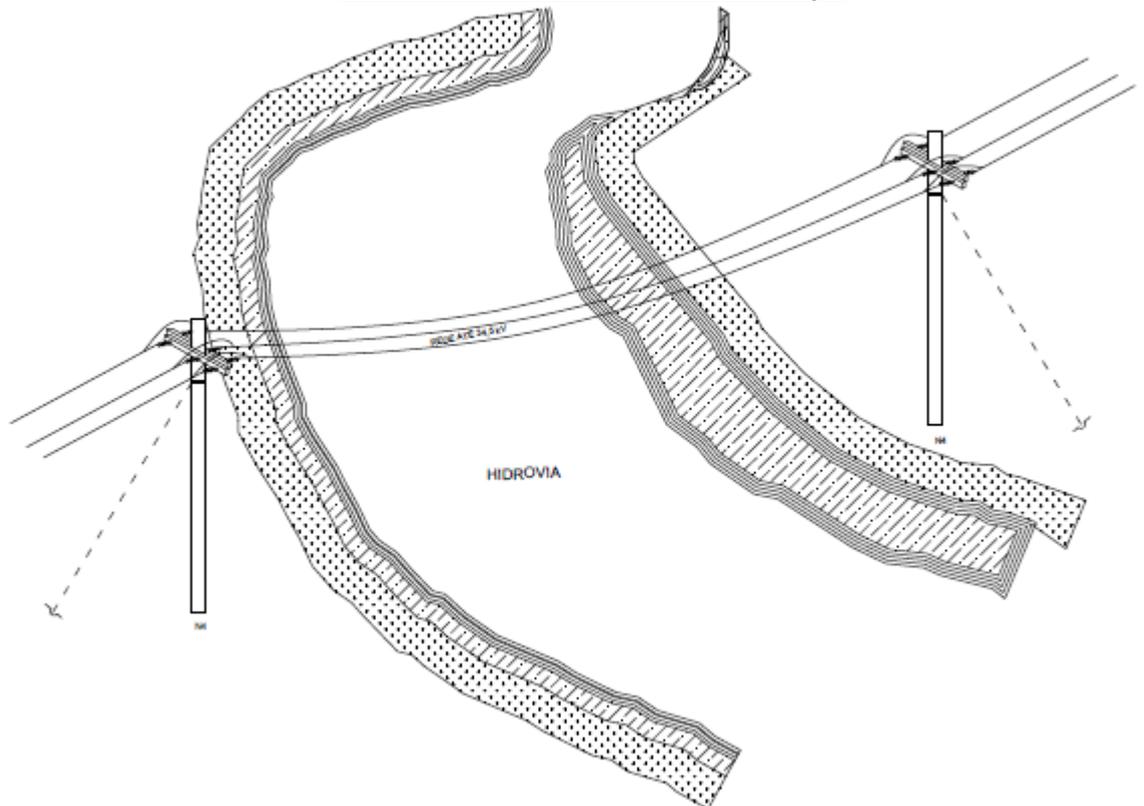
A distância dos condutores sob flecha máxima ao nível de água de cheia deve ser:

Tabela 3 – Altura Condutor – Nível de água

Natureza da Travessia	Altura mínima (m)
Águas não Navegáveis	6,0
Águas Navegáveis	MM+2,0

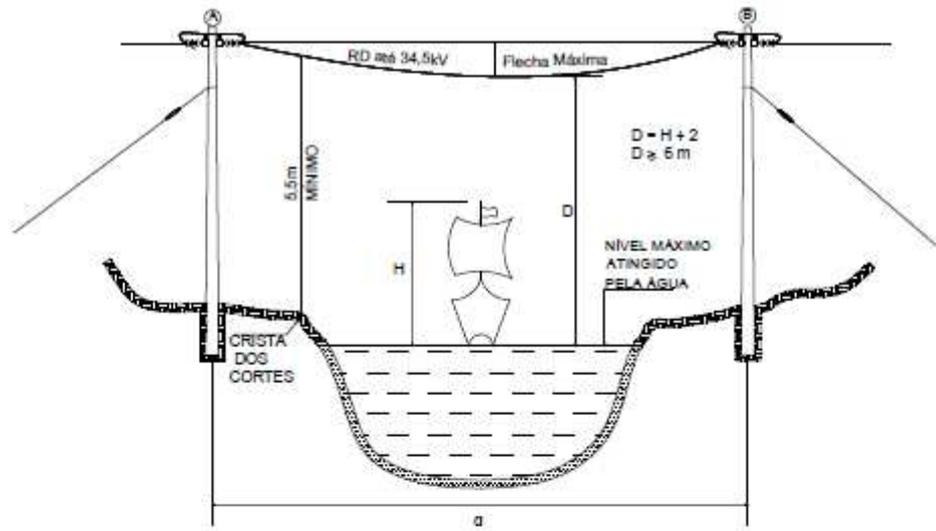
MM = altura do maior mastro (m).

Desenho 7 – Travessia Hidroviária – Ilustração

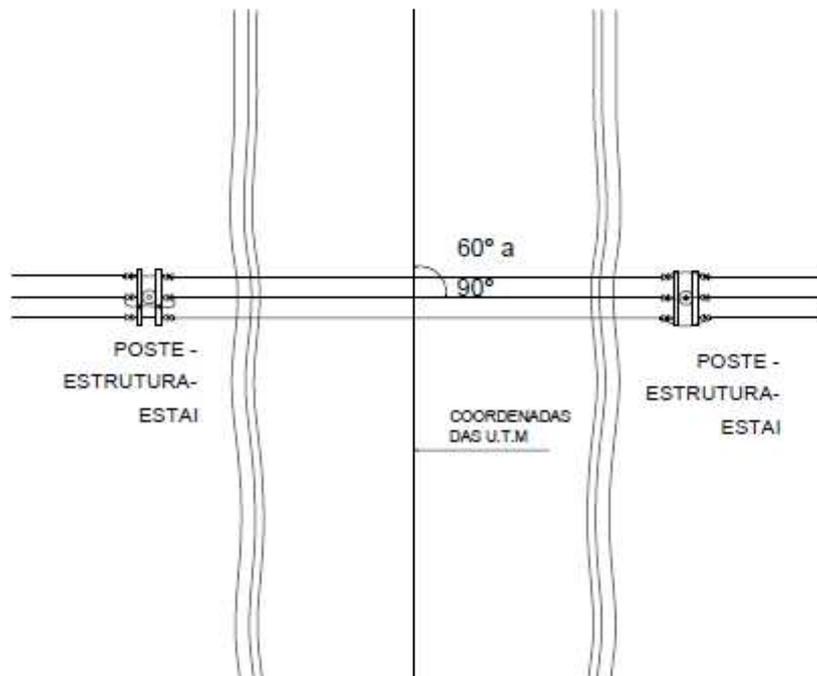


Desenho 8 – Travessia Hidroviária – Perfil e Planta

PERFIL



PLANTA





5.6. Travessias de Oleodutos e Gasodutos

5.6.1. Distâncias Horizontais

Conforme segue:

- a) são proibidas travessias subterrâneas em oleodutos/gasodutos;
- b) as estruturas devem ficar a uma distância $\geq 1,50$ m fora da faixa de domínio do oleoduto/gasoduto, tanto nas travessias como nas ocupações longitudinais;
- c) a distância horizontal da estrutura ao oleoduto/gasoduto deve ser \geq (altura livre da estrutura).

5.6.2. Distâncias Verticais

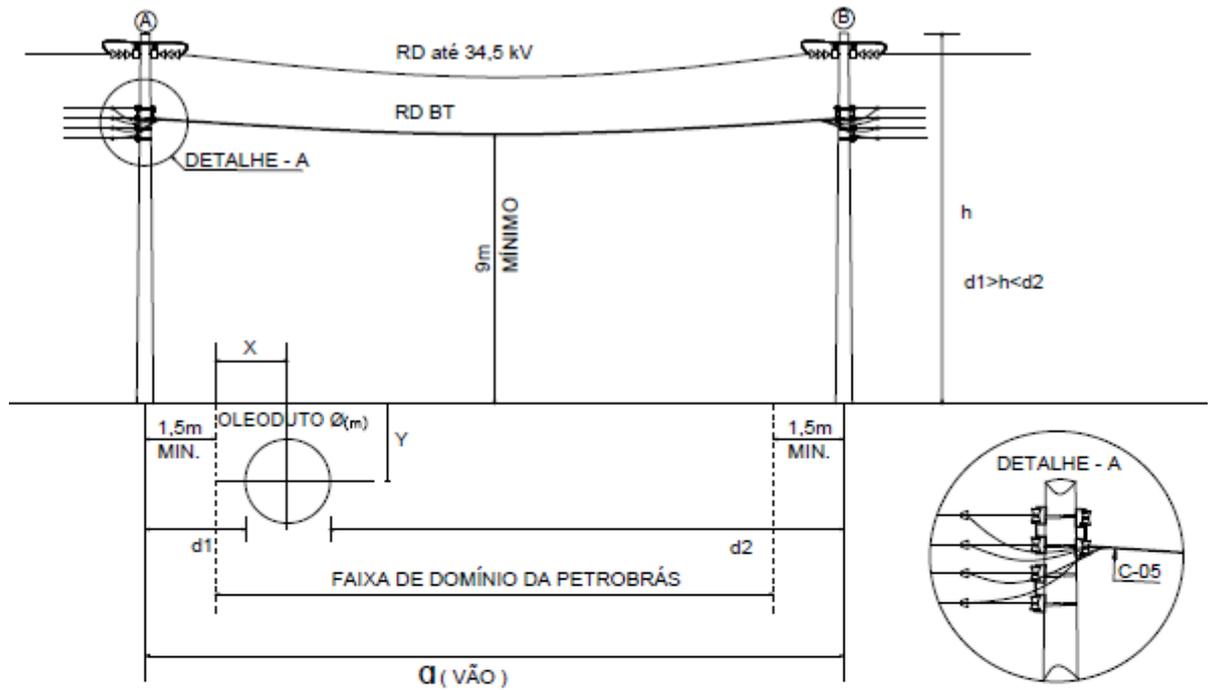
A distância dos condutores ao solo sob flecha máxima deve ser:

Tabela 4 – Altura Condutor – Solo

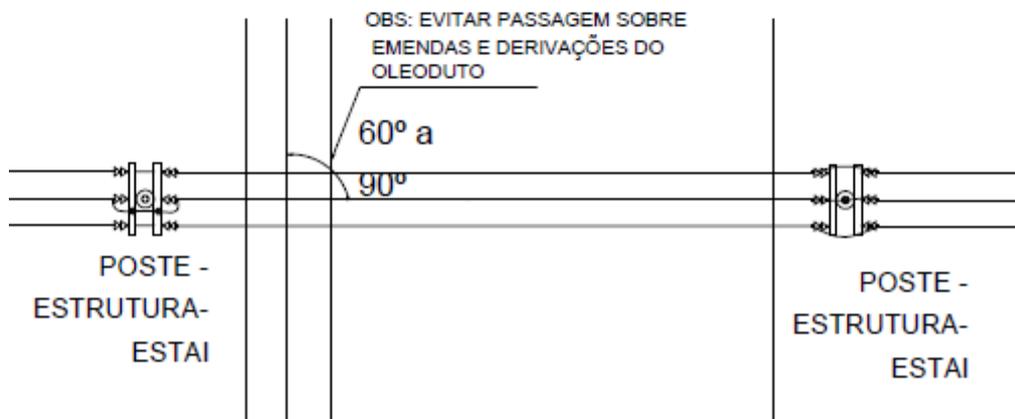
Natureza do Logradouro	Altura mínima (m)
Oleoduto/Gasoduto	9,0

Desenho 9 – Travessia Oleodutos e Gasodutos – Perfil e Planta

PERFIL



PLANTA





5.7. Travessias em Faixas de Passagem de Linhas ≥ 69 kV

5.7.1. Distâncias Horizontais

Conforme segue:

- a) não são permitidas ocupações longitudinais de redes de distribuição na faixa de passagem das linhas de tensão ≥ 69 kV;
- b) nos pontos de cruzamento, a distância entre a estrutura da linha de transmissão e a do condutor mais próximo da rede de distribuição deve ser:

Tabela 5 – Distâncias da Rede de Distribuição até Estrutura da Linha

Proprietária da Linha	Tensão da Linha (kV)	Distância Mínima (m)
Celesc	≥ 69	20,0
Transmissora	≥ 230	25,0
	500	32,0
	760	40,0

5.7.2. Distâncias Verticais

Conforme segue:

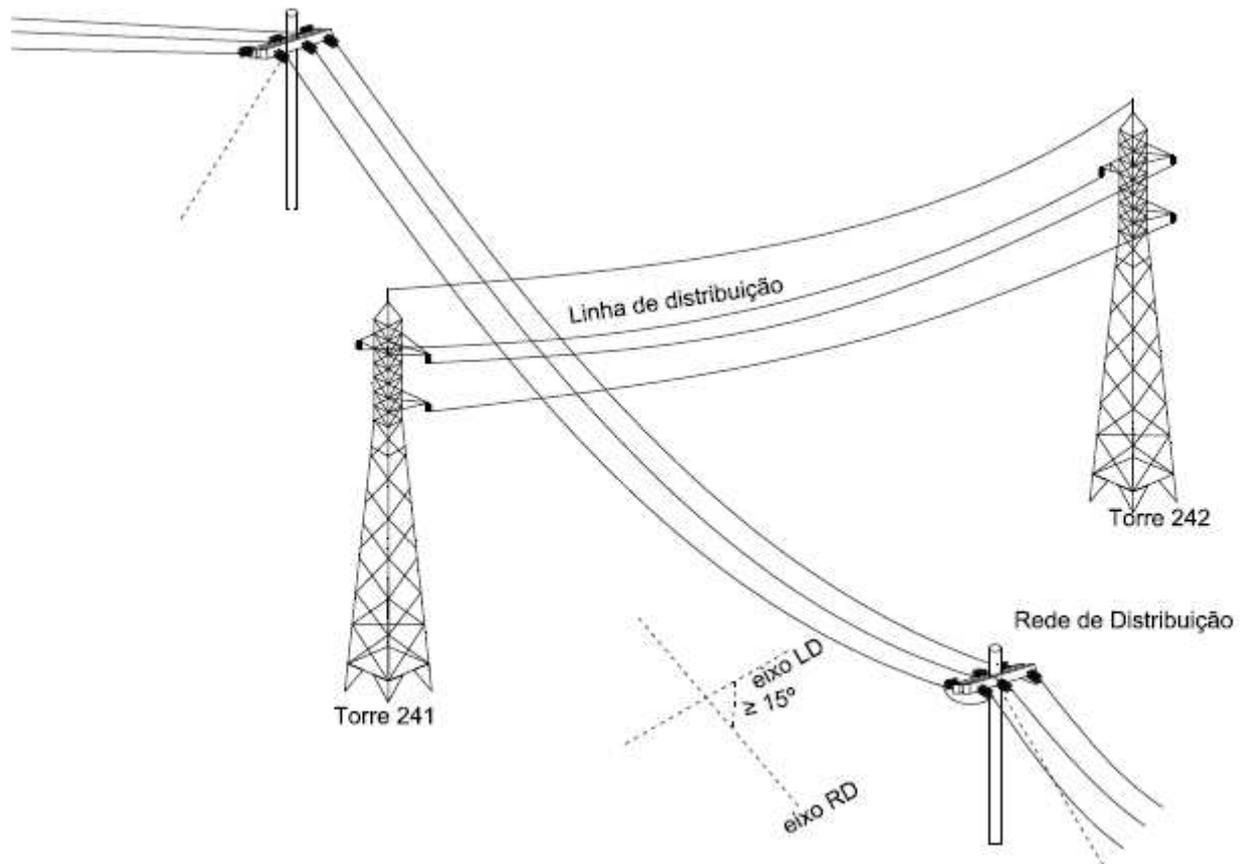
- a) o afastamento vertical mínimo dos condutores da rede de distribuição em relação aos da linha de distribuição de tensão ≥ 69 kV sob flecha máxima deve ser:

Tabela 6 – Afastamento Vertical de Condutores entre Linhas

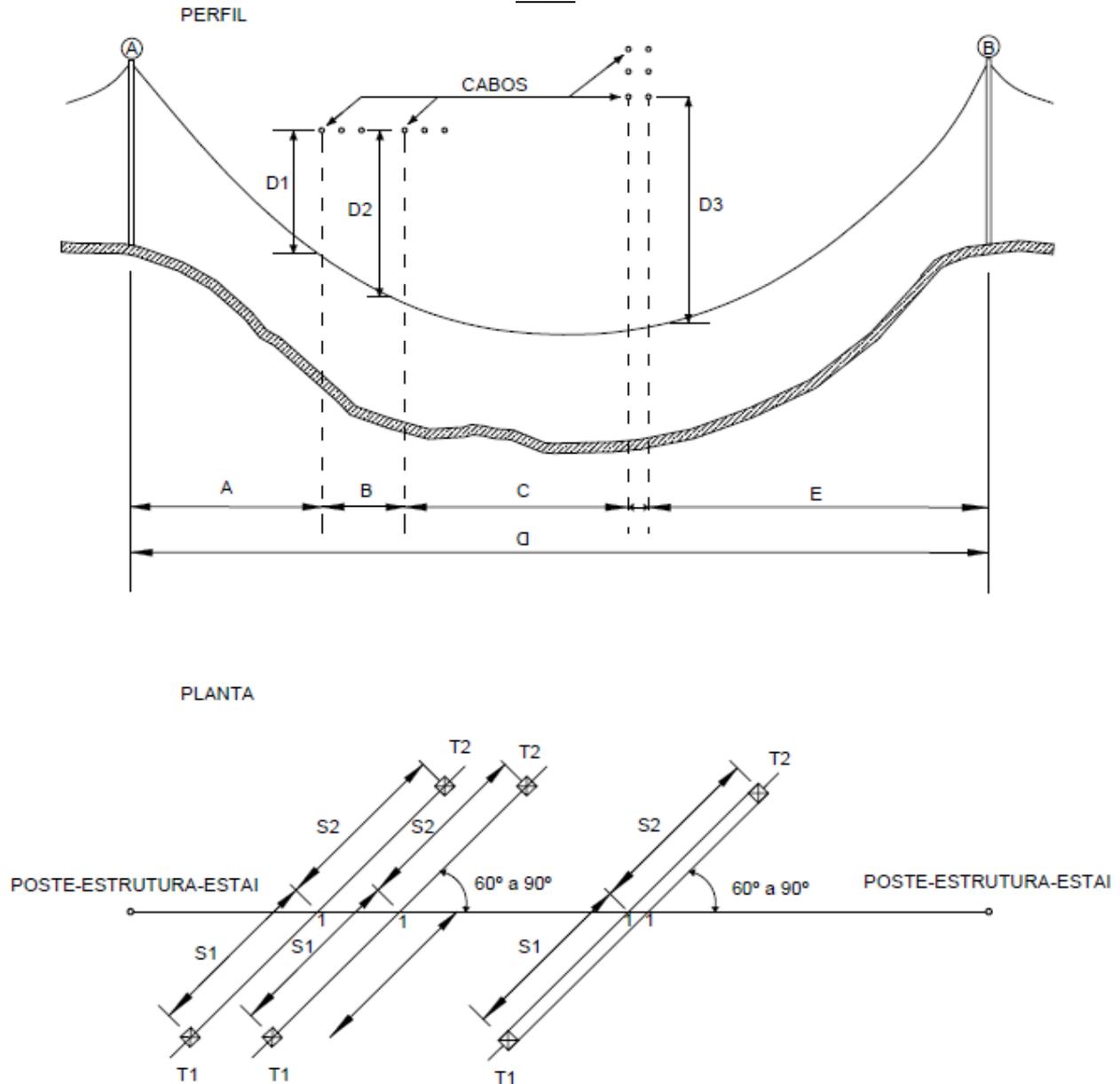
Tensão da Rede de Distribuição (kV)	Tensão da Linha (kV) ⁽¹⁾	Afastamento Mínimo (m)
até 34,5 kV	69	3,7
	138	4,4
	230	5,9
	500	9,3
	760	12,7

Nota: se com mais de um circuito, considerar o de tensão mais elevada.

- b) para cruzamento com linhas de transmissão, o ângulo entre eixos deve ser $\geq 15^\circ$.

Desenho 10 – Travessias de Redes de Distribuição com Linhas de Tensão ≥ 69 kV – Ilustração


Desenho 11 – Travessias de Redes de Distribuição com Linhas de Tensão ≥ 69 kV – Perfil e Planta



5.8. Requisitos Técnicos Gerais

5.8.1. Seção dos Condutores

Os condutores da travessia podem ser nus ou cobertos, de cobre ou alumínio, com ou sem alma de aço, conforme o seguinte critério:

- a) cobre com seção mínima de 25 mm^2 ;



- b) alumínio com alma de aço seção mínima 35 mm²;
- c) alumínio sem alma de aço seção mínima 50 mm²;
- d) para rede compacta utilizar mensageiro com carga de ruptura mínima de 6990 daN;
- e) para circuito secundário deve ser utilizado o cabo multiplexado de alumínio com condutor neutro isolado (referência Especificação Celesc E-313.0078 – Rede de Distribuição Aérea Secundária Isolada até 1 kV).

5.8.2. Estruturas

As estruturas devem ser de ancoragem, de concreto armado de seção circular ou duplo T e construídos de acordo com os desenhos padrões P-01 e P-02 (referência Especificação Celesc E-313.0010 – Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição).

5.8.3. Estais

Quando for necessário o estaiamento nas estruturas da travessia, este deve ser feito com cordoalhas de aço (referência Especificação Celesc E-313.0016 – Cordoalha de Aço).

5.8.4. Aterramento de Cercas

As cercas deverão ser seccionadas e aterradas:

- a) quando cruzarem a rede ou linha de distribuição;
- b) quando forem paralelas em uma distância \leq 30 m ao eixo da rede ou linha de distribuição com seccionamento e aterramento a cada 250 m.

Nota: referências Norma ABNT NBR 15688 e Instrução Normativa da Celesc I-313.0002 – Procedimentos para o Aterramento de Cercas.



5.8.5. Emendas

São proibidas emendas nos condutores em vãos de travessias.

5.8.6. Coefficiente de Segurança dos Condutores

A tração do projeto sob vento máximo em relação à carga de ruptura deve ser:

- a) $\leq 50\%$ para fios e cabos de cobre;
- b) $\leq 40\%$ para cabos de alumínio com alma de aço CAA;
- c) $\leq 20\%$ para cabos de alumínio CA;
- d) $\leq 33\%$ para cabos de alumínio CA de redes rurais CA com seções iguais e superiores a $107,25 \text{ mm}^2$.

5.9. Apresentação dos Projetos

O projeto com nome e assinatura do Engenheiro Responsável Técnico, acompanhado de ART, deve conter as seguintes descrições técnicas e plantas devidamente cotadas:

5.9.1. Características de Localização e Topográficas

Conforme segue:

- a) caracterização do local da travessia, como nome da rodovia, cidade, município, localidade adjacente e pontos de referência;
- b) largura da faixa de domínio e da faixa não edificante;
- c) posição das estruturas no vão da travessia especificando distâncias às referências, tais como eixo da rodovia, limite da faixa de domínio, fiada de trilhos e outras pertinentes, com coordenadas geográficas ou posições georreferenciadas ou em imagem parcial do Google Earth identificada;

- d) vistas da travessia em planta e em perfil, incluindo-se os dois postes adjacentes. Em ocupações longitudinais, é dispensada a planta em perfil;
- e) ângulo entre os eixos da travessia e linha;
- f) indicação das cercas existentes, seus seccionamentos e aterramentos;
- g) cotas do condutor mais baixo sob de flecha máxima em relação ao plano da travessia, suportes e condutores de outras linhas;
- h) cotas em relação às cristas de cortes, pés de aterro e, se necessário, das faixas não edificáveis;
- i) posicionamento em relação a obras de arte existentes.

5.9.2. Características Elétricas

Conforme segue:

- a) tensão nominal;
- b) número de circuitos;
- c) número de fases;
- d) número de cabos para-raios;
- e) detalhes de aterramentos caso existam.

5.9.3. Características Mecânicas dos Cabos

Conforme segue:

- a) material tal como CAA, CA, CU, se é nu ou coberto;
- b) seção em mm²;



- c) tração máxima de projeto sob vento e temperatura referenciados, em daN;
- d) tração de ruptura, em daN;
- e) coeficiente de segurança;
- f) flecha máxima (m) e temperatura de referência (°C).

5.9.4. Características das Estruturas

Conforme segue:

- a) material e tipos das estruturas usadas;
- b) comprimento, em m;
- c) carga nominal, em daN.

5.9.5. Características dos Estais

Conforme segue:

- a) tipo;
- b) diâmetro da cordoalha de aço, em mm;
- c) tração de ruptura do cordoalha de aço, em daN;
- d) coeficiente de segurança.

5.10. Procedimento para Aprovação de Travessias e Ocupações

O projeto deverá ser elaborado necessariamente com georreferenciamento e ser submetido para análise, aprovação e autorização do órgão tutelar da jurisdição sobre a área a ser ocupada.



6. DISPOSIÇÕES FINAIS

Esta Especificação poderá ser atualizada a qualquer tempo.

Os materiais/equipamentos devem ter a Certificação de Homologação de Produto – CHP da Celesc.

Documentos normativos da Celesc que devem servir como referência:

- a) E-313.0002 – Estruturas para redes aéreas convencionais de Distribuição;
- b) E-313.0010 – Postes de Concreto Armado para Redes de Distribuição;
- c) E-313.0016 – Cordoalha de Aço;
- d) E-313.0018 – Cabos de Alumínio Nu – CA e CAA;
- e) E-313.0032 – Especificação de Condutores de Cobre Nu;
- f) E-313.0052 – Especificação de Cabos de Alumínio Multiplexados Autossustentados com Isolação Extrudada de Polietileno Termofixo XLPE para Redes de Baixa Tensão e Ramal de Ligação 0,6/1 kV;
- g) E-313.0078 – Rede de Distribuição Aérea Secundária Isolada até 1 kV e BT;
- h) E-313.0085 – Estruturas para Redes de Distribuição Aérea com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores – Rede Compacta;
- i) NE-109E – Especificação de Cabo Mensageiro para Rede de Distribuição Primária Aérea Compacta com Cabo Coberto em Espaçadores;
- j) NE-166E – Estruturas para Redes Aéreas Convencionais de Distribuição com Cabo Protegido até 25 kV – Rede Compacta Simples – CS;
- k) NE-160E – Cabos Cobertos para Redes de Distribuição Aérea Compacta Simples – CS;
- l) I-313.0015 – Compartilhamento de Postes;



m) I-313.0002 Procedimentos para o Aterramento de Cercas.

7. ANEXOS

7.1. Controle de Revisões e Alterações

7.2. Histórico de Revisões



7.1. Controle de Revisões e Alterações

REVISÃO	RESOLUÇÃO – DATA	ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
0	DD Nº 010/1985 – 8.2.1985	CN	CN	CN
1	DDI Nº 201/2020 – 14.10.2020	EAP	GMTK	ALK
2	DDI Nº 116/2022 – 15.8.2022	EAP	GMTK	ALK



7.2. Histórico de Revisões

REVISÃO	DATA	HISTÓRICO DAS ALTERAÇÕES	RESPONSÁVEL
1 ^a	Novembro de 2020	Remodelagem total da versão anterior. Incorporação da NE-173E –Travessias Subterrâneas de Redes de Distribuição de Energia Elétrica em Rodovias.	DPEP/DVEN
2 ^a	Agosto de 2022	Incluído no item 5.10., necessidade de projeto com georreferenciamento.	DPEP/DVEN