



Superintendência de Gestão de Ativos da Distribuição - AD

Travessia de linhas de distribuição ou transmissão de outras concessionárias sobre as redes de distribuição até 36,2 kV da Cemig Distribuição

Relatório

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO3
2. OBJETIVOS3
3. REFERÊNCIAS3
4. DISPOSIÇÕES GERAIS4
5. ÂNGULO DE TRAVESSIA8
6. TRAVESSIAS SOBRE RODOVIAS8
7. TRAVESSIA SOBRE FERROVIAS8
8. REQUISITOS TÉCNICOS PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE TRAVESSIA DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO ATÉ 36,2 KV8
9. PARTICIPAÇÃO10
10. APROVAÇÃO10

1. INTRODUÇÃO

Considerando a construção de diversas linhas de distribuição e transmissão por outras concessionárias no estado de Minas Gerais faz necessário estabelecer as condições técnicas mínimas a serem atendidas, utilizando as normas ABNT NBR 5422, ABNT NBR 15688 e ABNT NBR 15992 e as demais referências listadas no item 3 deste documento.

2. OBJETIVO

Este documento estabelece condições técnicas mínimas para possibilitar travessias de linhas de distribuição ou de transmissão sobre as redes de distribuição até 36,2 kV da Cemig Distribuição.

Nota: Para tensões superiores a 36,2 kV os critérios estabelecidos nos documentos que estão disponíveis no site da Cemig devem atendidos.

3. REFERÊNCIAS

DECRETO No 84.398, DE 16 DE JANEIRO DE 1980

Dispõe sobre a ocupação de faixas de domínio de rodovias e de terrenos de domínio público e a travessia de hidrovias, rodovias e ferrovias, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica e dá outras providências.

DECRETO Nº 86.859, DE 19 DE JANEIRO DE 1982.

Altera o Decreto nº 84.398, de 16 de janeiro de 1980, que dispõe sobre a ocupação de faixas de domínio de vias de transporte e de terrenos de domínio público e a travessia de vias de transporte, por linhas de transmissão, subtransmissão e distribuição de energia elétrica.

DEC 83.399/1979 (DECRETO DO EXECUTIVO) 03/05/1979

REGULAMENTA O CAPITULO III DO TITULO IV DO CODIGO BRASILEIRO DO AR, DEL 32, DE 18/11/1966 (DAS ZONAS DE PROTECAO DE AERODROMOS, DE HELIPONTOS E DE AUXILIOS A NAVEGACAO AEREA).

ABNT NBR 5422 - Projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica;

ABNT NBR 15688 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;

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

30.000-PE/LS-5813 - Procedimento para apresentação de projetos de cruzamento de linhas de transmissão com linhas da Cemig D

30.000-PE/LS-5621 – Critérios de interferências com faixas de linhas de distribuição e transmissão.

30.000-PA/LS-53 – Requisitos básicos para recebimento de documentos destinados a estudos de interferências e travessias.

30.000-OT/PL3-2225 – Critério para projeto eletromecânico.

ND-2.2 – Instalações básicas de redes de distribuição aéreas rurais.

ND-2.5 – Instalações básicas de redes de distribuição aéreas rurais – 23,1 kV

ND-2.9 – Instalações básicas de redes de distribuição compactas

ND-2.10 – Instalações básicas de linhas e redes de distribuição compactas de 24,2 e 36,2 kV.

ND-2.13 – Instalações básicas de redes de distribuição aéreas rurais – 34, 5 kV.

ND-3.1 – Projetos de redes de distribuição aéreas urbanas.

ND-3.2 – Projetos de redes de distribuição aéreas rurais.

4. DISPOSIÇÕES GERAIS

4.1.1 As travessias de linhas de distribuição ou transmissão sobre as redes de distribuição da Cemig até 36,2 kV devem ser realizadas conforme requisitos estabelecidos neste documento e também devem atender aos requisitos de segurança estabelecidos nas normas ABNT NBR 5422, ABNT NBR 15688 e ABNT NBR 15992. Deve ser observado o ordenamento de tensões nominais no projeto de cruzamentos ou travessias, de forma que linhas de tensões maiores cruzem por cima de redes e linhas de tensões inferiores.

4.1.2 Para travessia sobre as redes de distribuição até 36,2 kV, a concessionária solicitante responsável pelo empreendimento deve solicitar previamente a autorização a Cemig Distribuição.

4.1.3 As distâncias de segurança a serem observadas nos projetos de travessia devem ser calculadas de acordo com o capítulo 10 da norma ABNT NBR 5422 e devem atender ao estabelecido nas Tabela 1 e 2 e Figura 1 (ver referência 30.000-PE/LS-5621).

4.1.4 As redes de distribuição são compartilhadas com linhas e redes de telecomunicação. Portanto deve ser dada especial atenção à possibilidade de inversão da flecha destas linhas e redes pela ação do vento, devido à utilização de condutores de bitolas pequenas.

4.1.4.1 Devem ser examinados, em cada caso, os possíveis efeitos da linha de distribuição ou transmissão sobre a linha ou rede de telecomunicação. Inclusive deve ser solicitada licença a concessionária de telecomunicação.

4.1.5 A concessionária solicitante deve solicitar licença para concessionária e/ou empresa responsável e respeitar as disposições legais vigente, no caso de a travessia interferir também:

- estradas federais, estaduais e municipais;
- ferrovias;
- hidrovias;
- rios e lagos;
- florestas;
- áreas de preservação permanentes;
- parque nacionais, estaduais e municipais;

- reserva biológica ou instituição equivalente;
- oleodutos;
- tubulações metálicas de grande porte;
- Correias transportadoras;
- Irrigação e pivôs;
- linhas de distribuição e transmissão.

4.1.6 Nas travessias onde são empregadas cadeias de suspensão em ambas as extremidades, ou cadeia de suspensão numa extremidade e de ancoragem na outra, deve ser verificado o deslocamento vertical da fase devido ao rompimento da mesma no vão adjacente à travessia.

Nota: Nas linhas com feixe de condutores, essa verificação é dispensada.

4.1.7 Os cruzamentos devem ser executados em locais que atendam as alturas de segurança das tabelas 1 e 2. A concessionária solicitante deve apresentar estudo mostrando que não haverá problemas de indução para redes de distribuição.

4.1.7.1 A distância do cabo ao obstáculo atravessado deve ser no mínimo a distância indicada nas tabelas 1 e 2.

4.1.7.1.1 As distâncias das tabelas 1 e 2 referem-se ao condutor inferior da linha na temperatura máxima de projeto, sem vento. Deve ser considerada a temperatura ambiente para a condição de sobrecorrente para regime de operação em emergência. Para a rede ou linha sem cabo para-raios sendo cruzada por cima, deve-se considerar regime de operação em carga leve, refletindo a condição mais desfavorável para a janela de distância no cruzamento.

4.1.7.2 De acordo com a norma ABNT NBR 5422 e o documento 3000-OT/PL3-2225, as distâncias verticais mínimas de segurança em relação aos obstáculos são:

Tabela 1 – Distâncias mínimas de segurança em relação aos obstáculos.

Índice de distância	Natureza do obstáculo	Tensão nominal (kV)						
		34,5	69	138	161	230	345	500
(a)	Locais acessíveis apenas a pedestres	6,00	6,00	6,34	6,48	6,89	7,59	8,53
	Locais onde circulam máquinas agrícolas com altura inferior a 3,5 metros	6,50	6,50	6,84	6,98	7,39	8,09	9,03
	Cultura de café (solo) - máquinas agrícolas com altura inferior a 5 metros	8,00	8,00	8,34	8,48	8,89	9,59	10,53
(b)	Rodovias, ruas e avenidas	8,00	8,00	8,34	8,48	8,89	9,59	10,53
(c)	Ferrovias não eletrificadas ou não eletrificáveis	9,00	9,00	9,34	9,48	9,89	10,59	11,53
	Ferrovias eletrificadas ou com previsão de eletrificação	12,00	12,00	12,34	12,48	12,89	13,59	14,53
(d)	Linhas de energia elétrica – Para-raios e RDs até 34,5 kV	H+1,20	H+1,20	H+1,54	H+1,68	H+2,09	H+2,79	H+3,73
	Linhas de telecomunicações	H+1,80	H+1,80	H+2,14	H+2,28	H+2,69	H+3,39	H+4,33
	Suporte de linhas pertencentes à ferrovia	H+4,00	H+4,00	H+4,34	H+4,48	H+4,89	H+5,59	H+6,53
(e)	Veículos rodoviários, ferroviários e máquinas com altura superior a 5 metros	H+3,00	H+3,00	H+3,34	H+3,48	H+3,89	H+4,59	H+5,53
(f)	Muros	H+6,00	H+6,00	H+6,34	H+6,48	H+6,89	H+7,59	H+8,53
	Instalações transportadoras	H+3,00	H+3,00	H+3,34	H+3,48	H+3,89	H+4,59	H+5,53
	Mata de preservação permanente e pomares (cultura adulta – topo da vegetação)	H+4,00	H+4,00	H+4,34	H+4,48	H+4,89	H+5,59	H+6,53
(g)	Águas navegáveis	H+2,00	H+2,00	H+2,34	H+2,48	H+2,89	H+3,59	H+4,53
	Águas não navegáveis	6,00	6,00	6,34	6,48	6,89	7,59	8,53

Nota: As redes de distribuição foram construídas desde da criação da Cemig em 1952. Portanto, muitas redes de distribuição não atendem aos padrões vigentes atualmente. A concessionária fazer a seguinte consideração em seus projetos:

- vão de rede de distribuição menor ou igual a 300 metros: altura do condutor neutro em relação ao solo: 6,0 metros e altura dos condutores fases 7,0 metros.
- vão de rede de distribuição maior que 300 metros: altura do condutor neutro em relação ao solo: 6,0 metros e altura dos condutores fases 7,5 metros.

Tabela 2 - Distâncias verticais mínimas do condutor aos obstáculos para a situação excepcional de cabo rompido

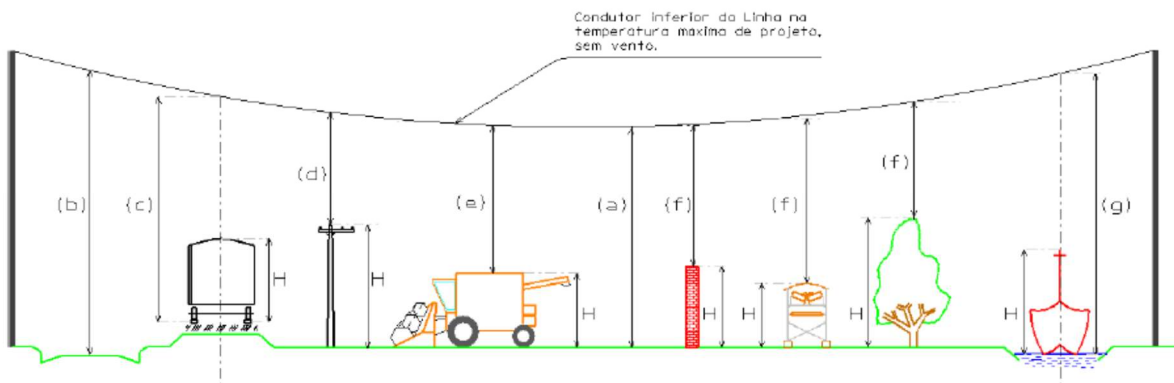
Índice de distância	Natureza do obstáculo na condição de cabo rompido	Distância
(i)	Locais acessíveis apenas a pedestres	2,80
(j)	Locais onde circulam máquinas agrícolas	4,30
(k)	Linhas de telecomunicações	H+0,60
(l)	Linhas de energia elétrica até 187 kV	H+1,20
(m)	Linhas de energia elétrica superior a 230 kV	H+1,61
(n)	Muros	H+2,80
(o)	Rodovias, ruas e avenidas	4,30
(p)	Ferrovias não eletrificadas (4)	6,70
(q)	Águas navegáveis	H + 0,80
(r)	Águas não navegáveis	4,30

A distância deve ser somada ao valor do abaixamento do cabo na travessia.

Onde H = Altura do ponto mais elevado na condição de trabalho do obstáculo atravessado.

*distância mínima nos vãos adjacentes ao vão onde ocorreu o rompimento do cabo, conforme item 11.1.8 da NBR-5422.

Figura 1. Distâncias verticais mínimas de segurança para interferências



4.1.7.3. As estruturas da linha de distribuição ou transmissão devem estar completamente fora da faixa de servidão da rede de distribuição.

4.1.7.4 As estruturas da linha de distribuição devem ficar a pelo menos 30 metros das estruturas das redes de distribuição.

4.1.7.5 As estruturas de linhas de transmissão devem ficar a pelo menos 50 metros das estruturas das redes de distribuição ou distância maior, de forma que a rede de distribuição fique totalmente fora da projeção de queda da estrutura da linha de transmissão.

4.1.7.6 Não é permitido o acoplamento do aterramento da rede de distribuição com o da linha de distribuição ou transmissão.

4.1.7.7 É obrigatório estar no projeto da empresa o paralelismo de sua linha de distribuição ou transmissão com rede de distribuição da CEMIG. Caso não esteja em seu projeto e ocorra algum problema, esta pode ser responsabilizada por qualquer acidente e/ou futuras penalizações e ressarcimentos.

4.1.8 A concessionária solicitante deve apresentar projeto de travessia das redes de distribuição até 36,2 kV (perfil e planta) com as seguintes informações complementares ao desenho:

a) Nome da cidade e/ou município em que se localiza a travessia;

b) Ângulo entre os eixos da linha de distribuição ou transmissão com as redes de distribuição (travessia);

c) Distância das estruturas da travessia aos limites da travessia;

d) Indicação das cercas existentes, seus seccionamentos e distâncias em relação aos suportes das travessias, bem como os aterramentos necessários;

e) Indicar os aterramentos das estruturas;

f) Cota do condutor mais baixo da travessia na condição de flecha máxima, tanto da(s) redes de distribuição (ver tabela de flechas dos cabos condutores nas ND indicadas na referência) quanto da linha de distribuição ou transmissão;

g) Características mecânicas dos condutores: material (CAA, CA, aço e outros), bitola do condutor (AWG, MCM ou mm²), tração de projeto (daN). Essas características devem ser especificadas para a fase, neutro, para raios, OPGW, etc.;

h) Características elétricas da rede de distribuição: tensão nominal (kV), número de fases e número de circuitos, bem como da linha de distribuição ou transmissão;

i) Características dos postes e estruturas: material (concreto, madeira ou aço), tipo; comprimento do poste; carga nominal do poste; profundidade do engastamento (indicar para os casos de subsolo, etc); nome e tipo da estrutura;

j) Características do estaiamento: tipo de estaiamento (âncora ou tora); diâmetro do cabo de aço;

k) Tabela de trações de montagem: para o vão da travessia indicar os valores de trações de montagem para os diversos valores de temperatura;

l) Utilizar, se possível, a simbologia adotada pela Cemig nas normas de projeto (ND-3.1 e ND-3.2) e de instalações básicas (ND-2.1, ND-2.2, ND-2.3, ND-2.4, ND-2.5, ND-2.7, ND-2.9, ND-2.10 e ND.13).

5. ÂNGULO DE TRAVESSIA

5.1 O ângulo de travessia é o menor ângulo formado pelo eixo da linha com o eixo do obstáculo atravessado. O seguinte ângulo mínimo recomendado: 15° - para travessias sobre linhas elétricas, conforme ABNT NBR 5422.

5.1.1 O ângulo de travessia das redes de distribuição com o eixo da linha deve ser superior a 60°, pois não há induções significativas nestes casos. Na impossibilidade será realizado um estudo de compatibilidade do trecho.

5.2 A critério da Cemig Distribuição, a travessia pode ser feita com ângulo diferente do indicado anteriormente, principalmente nos casos em que as condições topográficas o exigirem.

6. TRAVESSIAS SOBRE RODOVIAS

6.1 A concessionária solicitante deve solicitar permissão e atender as exigências do DNIT, DER-MG, concessionária responsável pela estrada ou prefeitura local.

6.2 As estruturas e estaiamentos da linha de distribuição ou transmissão não devem interferir nas estruturas e na faixa de servidão das redes de distribuição e os cabos da linha e rede devem manter as distâncias de segurança.

7. TRAVESSIA SOBRE FERROVIAS

7.1 A concessionária solicitante deve solicitar permissão e atender as exigências da empresa responsável pela ferrovia.

7.2 As estruturas e estaiamentos da linha de distribuição ou transmissão não devem interferir nas estruturas e na faixa de servidão das redes de distribuição e os cabos da linha e rede devem manter as distâncias de segurança.

8. REQUISITOS TÉCNICOS PARA APRESENTAÇÃO DE PROJETOS DE TRAVESSIA DAS REDES DE DISTRIBUIÇÃO ATÉ 36,2 KV

8.1 Na apresentação de um projeto de travessia para aprovação pela Cemig Distribuição, devem constar normalmente os elementos descritos de 8.1.2 a 8.1.7 Ver figura 18 do Anexo A da ABNT NBR 5422.

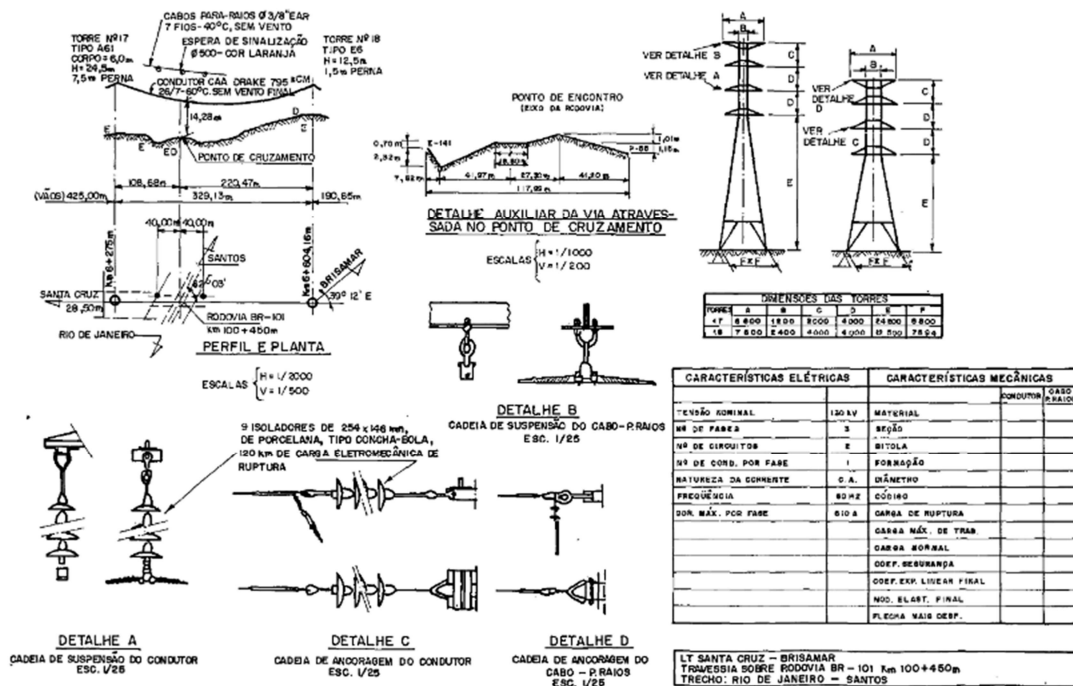


FIGURA 18 – Apresentação de projetos de travessia

8.1.1 O documento de travessia para análise e aprovação deverá ser apresentado em formato CAD, em extensão dgn ou alternativamente em dwg. Deve ser apresentado juntamente com os projetos:

- ART do projetista;
- Dados da empresa projetista (nome da empresa, responsável técnico, etc);

8.1.2 Planta do local da travessia na escala mínima 1:2500. Nesta planta devem estar indicados o nome da via de transporte, prefixo ou equivalente, a posição quilométrica do local da travessia e os nomes das localidades mais próximas da travessia, situadas ao longo da via atravessada, o ângulo formado pelos dois eixos no ponto da travessia, posição dos suportes do vão de travessia, linhas de telecomunicações existentes e os limites da faixa de domínio atravessada.

8.1.3 Perfil da travessia ao longo da linha projetada, como escala horizontal igual à da planta e escala vertical mínima 1:500. Neste perfil devem estar indicadas a catenária do condutor (ou cabo para raios) crítica ao obstáculo atravessado, as cercas existentes e os eixos dos suportes do vão de travessia.

8.1.4 Detalhes esquemáticos dos suportes utilizados, com indicação do tipo e dimensões principais.

8.1.5 Detalhes, na escala mínima 1:25, da fixação dos condutores e dos cabos para raios aos suportes da travessia, com indicação da quantidade, tipo e características principais dos isoladores (material, dimensões, carga de ruptura).

8.1.6 Características mecânicas dos cabos condutores e para raios utilizados (número, material, seção, bitola ou diâmetro, código, carga de ruptura, carga máxima de trabalho).

8.1.7 Características elétricas da linha projetada (tensão nominal, número de fases, número de circuitos, número de condutores por fase, corrente normal máxima).

9. PARTICIPAÇÃO

Altair Leôncio de Melo	EAE/EA
Fábio Lelis dos Santos	AD/ES
Leonardo Luiz da Rocha	EM/EM
Luis Fernando Dias	AD/ES
Mário Cesar Campos Loyola	EAE/EA
Nilson Heitor de Souza	EM/EM
Pablo Senna Oliveira	AD/ES
Ricardo Araújo dos Santos	AD/ES
Tatiane Milene Neto	EM/EM
Maurissone Ferreira Guimarães	AD/ES

10. APROVAÇÃO

ADRF-43020	PSO – 55.214	MAAL – 44.579
ELABORADO	VERIFICADO	APROVADO
Alexandre D. R. da Fonseca	Pablo Senna Oliveira	Marcos Antônio Arruda Lopes
