

CRITÉRIOS DE PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO

Norma Técnica – NT.00005

Revisão 05 – 2025

FINALIDADE

Esta Norma Técnica tem por finalidade estabelecer regras, padrões e recomendações para elaboração de projetos de Redes de Distribuição Aéreas em Média Tensão em tensões de 13,8 kV 23,1kV e 34,5 kV e em Baixa Tensão, com condutores multiplexados em 220/127V e 380/220V, nas regiões urbanas e rurais, a fim de padronizar os critérios de projeto e construção das redes de energia elétrica pelas empresas do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Esta revisão passa a ser exigida na íntegra após 120 dias ou mais a partir da data de publicação, conforme Art. 20 da REN 1000.

A versão vigente cancela as versões anteriores.



SUMÁRIO

1.	CAMPO DE APLICAÇÃO	6
2.	RESPONSABILIDADES.....	6
3.	DEFINIÇÕES	6
4.	REFERÊNCIAS	18
5.	CRITÉRIOS GERAIS	19
5.1.	Atendimento ao Cliente	19
5.2.	Generalidades	19
5.3.	Casos Omissos	19
5.4.	Tipos de Projetos	20
5.5.	Tensão de Atendimento das Unidades Consumidoras	22
5.6.	Simbologia.....	22
5.7.	Materiais Utilizados.....	22
5.8.	Estruturas Utilizadas	23
5.9.	Planejamento do Sistema Elétrico	23
5.10.	CrITÉrios Técnicos Gerais.....	25
5.11.	Apresentação do Projeto.....	29
6.	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E PADRÕES CONSTRUTIVOS	31
6.1.	CrITÉrios para Redes de Distribuição Primária e Secundária.....	31
6.2.	Projetos Especiais	32
6.3.	Projetos de Rede.....	33
6.4.	Dimensionamento Elétrico.....	59
6.5.	Dimensionamento Mecânico.....	74
6.6.	Aterramento	86
6.7.	Estaiamento	86
6.8.	Travessias.....	87
7.	ANEXOS	90
8.	TABELAS	95
Tabela 1	- Atendimento Corporativo	95
Tabela 2	- Demanda Diversificada em kVA, para loteamentos.....	96

Tabela 3	- Demanda Diversificada em kVA, Residencial.....	97
Tabela 4	- Fatores de Demandas típicos por Atividade.	98
Tabela 5	- Carga Mínima e Fator de Demanda para iluminação e tomadas de uso geral.....	112
Tabela 6	- Motores Monofásicos.....	113
Tabela 7	- Motores Trifásicos.....	114
Tabela 8	- Fator de Demanda de Motores	115
Tabela 10	- Fatores de Demanda de Aparelhos de Aquecimento e Eletrodom em Geral.....	116
Tabela 11	- Fator de Demanda de Equipamentos Especiais	117
Tabela 12	- Aparelhos de Ar-Condicionado Tipo Janela.....	118
Tabela 13	- Poste de Concreto Armado Duplo T – Detalhes Dimensionais	118
Tabela 14	- Seleção de Poste Deflexão de 0 a 60°	119
Tabela 15	- Tração de Projeto Rede de BT Multiplexada.	120
Tabela 16	- Tração de Projeto para Rede de MT com Condutores Nus.....	120
Tabela 17	- Tração de Projeto para Rede de MT com Condutores Prot - Rede Compacta.....	121
Tabela 18	- Carga em Poste Duplo T em Função do Ângulo de Aplicação dos Esforços.....	122
Tabela 19	- Resistência mínima de Postes Para Instalação de Equipamentos	123
Tabela 20	- Faixa de Tensão na Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão.....	124
Tabela 21	- Escolha do Transformador	124
Tabela 22	- Características dos Transformadores.....	124
Tabela 23	- Dimensionamento de Elos Fusíveis de Média Tensão	125
Tabela 24	- Dimensionamento de Elos Fusíveis para Ramais de Distribuição	126
Tabela 25	- Afastamentos Mínimos Entre Condutores de Circuitos Diferentes	126
Tabela 26	- Alturas Mínimas Permitidas para os Vãos de Travessias	127
Tabela 27	- Cabo de Alumínio Multiplexado XLPE Padronizados Para Redes de BT – Detalhes Construtivos	127
Tabela 28	- Cabo de Alumínio Multiplexado – Capacidade de Condução de Corrente	128
Tabela 29	- Características Mecânicas dos Condutores de Alumínio Simples (CA), Alumínio Com Alma de Aço (CAA) e Alumínio Liga (CAL).....	128
Tabela 30	- Características Elétricas dos Condutores de Alumínio Simples (CA), Alumínio Com Alma de Aço (CAA) e Alumínio Liga (CAL).....	129
Tabela 31	- Queda de Tensão por Componente.....	129

Tabela 32 - Características dos Condutores de Alumínio Coberto para Rede Compacta	130
Tabela 33 - Chave Seccionadora Unipolar – Características Elétricas	131
Tabela 34 - Chave Fusível – Características Elétricas	131
9. DESENHOS	132
Desenho 1 - Simbologia	132
Desenho 2 - Localização dos Postes e das Árvores	136
Desenho 3 - Afastamentos Mínimos entre Condutores e Edificações	137
Desenho 4 - Afastamentos de Postes em Calçadas.....	138
Desenho 5 - Critérios de Locação	139
Desenho 6 - Circuitos Típicos de Baixa Tensão	140
Desenho 7 - Tipos de Configurações para Sistema Aéreo de Média Tensão.....	141
Desenho 8 - Interligação entre Circuitos	142
Desenho 9 - Espaçamento Entre Condutores em Estruturas com Deflexão	142
Desenho 10- Travessia de Rios	143
Desenho 11- Travessia Sobre Rodovias.....	144
Desenho 12- Travessia Sobre Ferrovias.....	145
Desenho 13- Desenhos e Detalhes de Projeto.....	146
Desenho 14- Configurações para Rede Aérea de Baixa Tensão	147
Desenho 15- Zona de Proteção de Heliponto – Áreas de Transição	148
Desenho 16- Zona de Proteção de Heliponto – Áreas de Aproximação	149
Desenho 17 - Zona de Proteção de Heliponto – Áreas de Cota Nula	150
Desenho 18- Zona de Proteção de Aeródromo – Áreas de Transição e Aproximação	151
Desenho 20 - Zona de Proteção de Aeródromo – Áreas de Cota Nula, de Aproximação e de Transição	153
Desenho 21 - Planta de Situação	154
Desenho 22- Perfil Planialtimétrico	155
Desenho 23- Reconhecimento.....	156
Desenho 24- Aplicação de Forças em Uma Estrutura Primária	157
10. CONTROLE DE REVISÕES.....	158
11. APROVAÇÃO	161

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 6 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

1. CAMPO DE APLICAÇÃO

1.1. Áreas de Aplicação da Norma Técnica

Aplica-se à Gerência Corporativa de Normas e Qualidade, a todas as gerências e empresas responsáveis pela elaboração de projetos e construção de redes de distribuição nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

1.2. Campo de Aplicação da Norma Técnica

Aplica-se a projetos de redes novas, de extensão, reforço, reforma e melhoria de linhas e redes aéreas de distribuição, urbana e rural, de média tensão, classes de tensão 13,8 kV, 23,1kV e 34,5 kV e de baixa tensão, classe 1 kV em toda área de concessão da CONCESSIONÁRIA.

2. RESPONSABILIDADES

2.1. Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas de padrões construtivos e critérios de projetos de redes de distribuição, linhas ou subestações;
- Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;
- Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2. Fabricante/Fornecedor

- Fabricar/Fornecer os materiais para o padrão de entrada de energia conforme as regras, padrões e recomendações definidas neste instrumento normativo.

2.3. Projetista/Construtor

- Utilizar em projetos e obras, o material conforme especificado nesse instrumento normativo.

3. DEFINIÇÕES

3.1. Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL

Autarquia criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996 com a finalidade de regular e fiscalizar a produção, transmissão, distribuição e comercialização de energia elétrica, de acordo com a legislação e em conformidade com as diretrizes e as políticas do governo federal.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 7 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

3.2. Alimentador de Distribuição

Componente de uma rede de distribuição aérea de média tensão urbana que alimenta diretamente, ou através de seus ramais, transformadores de distribuição e/ou consumidores.

3.3. Associação Brasileira de Normas Técnica – ABNT

Associação privada sem fins lucrativos responsável pela elaboração das normas no Brasil.

3.4. Aterramento

Ligação à terra de todas as partes metálicas não energizadas de uma instalação, incluindo o neutro da rede e da referida instalação.

3.5. Carga Instalada

É a soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW).

3.6. Clareira

Espaço sem árvores em capoeira, matas ou bosques.

3.7. Consumidor

Pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado, legalmente representada, que solicitar à CONCESSIONÁRIA o fornecimento de energia elétrica ou o uso do sistema elétrico, assumindo as obrigações decorrentes deste atendimento à(s) sua(s) unidade(s) consumidora(s), segundo disposto nas normas e nos contratos.

3.8. Consumidor Especial

Agente da CCEE, da categoria de comercialização, que adquire energia elétrica proveniente de empreendimentos de geração enquadrados no § 5º do art. 26 da Lei no 9.427, de 26 de dezembro de 1996, para unidade consumidora ou unidades consumidoras reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e que não satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos artigos 15 e 16 da lei nº 9.074 de 7 de julho de 1995.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 8 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

3.9. Consumidor Livre

Agente da CCEE, da categoria de comercialização, que adquire energia elétrica no ambiente de contratação livre para unidades consumidoras que satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos artigos 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 1995.

3.10. Consumidor Potencialmente Livre

Pessoa jurídica cujas unidades consumidoras satisfazem, individualmente, os requisitos dispostos nos artigos 15 e 16 da Lei nº 9.074, de 1995, porém não adquirem energia elétrica no ambiente de contratação livre.

3.11. Consumidor Industrial de Pequeno Porte

Consumidor cuja potência instalada é maior que 75 kVA ou inferior a 225 kVA.

3.12. Consumidor Industrial de Médio Porte

Consumidor cuja potência instalada se situa no intervalo de 225 a 1000 kVA.

3.13. Consumidor Industrial de Grande Porte

Consumidor industrial cuja potência instalada é maior que 1000 kVA.

3.14. Cabo Coberto

É um condutor com cobertura isolante, mas que não tem características de condutor isolado, tendo em vista que não apresenta confinamento do campo elétrico.

3.15. Cabos Isolados Multiplexados

Cabos constituídos por um, dois ou três condutores isolados, utilizados como condutores fase, torcidos em torno de um condutor nu, ou isolado com funções de condutor neutro e de elemento de sustentação.

3.16. Demanda Média

Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado, expressas em quilowatts (kW) e quilovolt-ampère-reactivo (kVAr), respectivamente.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 9 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

3.17. Demanda Contratada

Demanda de potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela concessionária, no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, e que deve ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW).

3.18. Demanda de Ultrapassagem

Parcela da demanda medida que excede o valor da demanda contratada, expressa em quilowatts (kW).

3.19. Demanda Faturável

Valor da demanda de potência ativa, considerada para fins de faturamento, com aplicação da respectiva tarifa, expressa em quilowatts (kW).

3.20. Demanda Medida (Máxima)

Maior demanda de potência ativa, verificada por medição, integralizada em intervalos de 15 (quinze) minutos durante o período de faturamento.

3.21. Distribuidora

Agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica.

3.22. Energia Elétrica Ativa

Aquela que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh).

3.23. Energia Elétrica Reativa

Aquela que circula entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada, sem produzir trabalho, expressa em quilovolt-ampère-reativo-hora (kVARh).

3.24. Estai

Cabo destinado a assegurar a estabilidade de uma estrutura de rede aérea, transferindo esforços mecânicos para outra estrutura ou âncora.

3.25. Supressão Vegetal

Consiste no corte, destocamento e retirada de resíduos da vegetação ao longo da faixa de servidão da rede aérea para possibilitar a sua construção em condições de segurança e confiabilidade e facilitar posteriormente

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 10 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

à sua manutenção. Para redes rurais de 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV é recomendado supressão vegetal com largura total de 10 metros e de 380/220 ou 220/127 volts 3 metros. Em casos excepcionais estas larguras poderão ser alteradas. As faixas em áreas com vegetação densa ou de grande porte estão indicadas na NT.00041.EQTL – Faixa de Servidão para Redes e Linhas de Distribuição.

3.26. Faixa De Servidão (Faixa Total)

É a área do caminhamento de uma rede de distribuição, em toda a sua extensão e cuja largura é determinada pela classe de tensão e estruturas utilizadas, e pela qual a empresa tem direitos de passagem adquiridos, de acordo com os critérios estabelecidos pela legislação vigente. A faixa de servidão das redes rurais da CONCESSIONÁRIA corresponde a 3 metros para redes de baixa tensão, 380/220 ou 220/127 Volts, e 10 metros para redes de média tensão, 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV, sendo 1,5 metros e 5 metros para cada lado do eixo das redes de baixa tensão e de média tensão respectivamente. Em casos excepcionais esta faixa poderá ser alterada. Na área urbana, na maioria das situações, a faixa se confunde com o arruamento já definido, devendo, no entanto, serem atendidas as prescrições mínimas de distância dos condutores aos obstáculos.

3.27. Faixa de Segurança (Faixa Central)

É o espaço dentro da faixa de servidão coincidente com o seu eixo, cuja finalidade é possibilitar o tráfego de viaturas para construção e manutenção da Rede de Distribuição.

3.28. Fator de Carga

Razão entre a demanda média e a demanda máxima da unidade consumidora, ocorrida no mesmo intervalo de tempo especificado.

3.29. Fator de Correção Sazonal

Fator de correção de demanda máxima dos consumidores residenciais e comerciais, com o objetivo de se excluir a possibilidade de a demanda medida não corresponder à ponta máxima do ano.

3.30. Fator de Demanda

Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo especificado e a carga instalada na unidade consumidora.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 11 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

3.31. Fator de Diversidade

É a relação entre a soma das demandas máximas de um conjunto de equipamentos elétricos ou consumidores, em um período especificado, e a demanda máxima simultânea, dentro do mesmo período.

3.32. Fator de Potência

Razão entre a energia elétrica ativa e a raiz quadrada da soma dos quadrados das energias elétricas ativa e reativa, consumidas num mesmo período especificado.

3.33. Fator de Simultaneidade

Razão da demanda simultânea máxima de conjunto máxima de um conjunto de equipamentos ou instalações elétricas, para a soma das demandas máximas individuais ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado.

3.34. Fator de Utilização

Razão da demanda máxima ocorrida num intervalo de tempo especificado, para a potência instalada.

3.35. Flecha

É a maior distância vertical entre uma reta que liga os dois pontos de fixação de um cabo condutor e a linha tangente a curva deste cabo, medidas em condições específicas.

3.36. Grande Consumidor Rural

Consumidor cuja potência instalada é igual ou maior que a 45 kVA e inferior a 75 kVA.

3.37. Grupos de Consumidores

3.37.1. Grupo “A”

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em baixa tensão, caracterizado pela tarifa binômia e subdividido nos seguintes subgrupos:

- Subgrupo A1 – tensão de fornecimento igual ou superior a 230 kV
- Subgrupo A2 – tensão de fornecimento de 88 kV a 138 kV
- Subgrupo A3 – tensão de fornecimento de 69 kV

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 12 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Subgrupo A3a – tensão de fornecimento de 30 kV a 44 kV
- Subgrupo A4 – tensão de fornecimento de 2,3 kV a 25 kV
- Subgrupo AS – tensão de fornecimento inferior a 2,3 kV, atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

3.37.2. Grupo “B”

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômnia e subdividido nos seguintes subgrupos:

- Subgrupo B1 – residencial
- Subgrupo B2 – rural
- Subgrupo B3 – demais classes
- Subgrupo B4 – iluminação pública

3.38. Rede de Distribuição Rural

Rede de distribuição situada fora do perímetro urbano, com finalidade de atender cidades, vilas, povoados e propriedades.

3.39. Iluminação pública

Serviço que tem por objetivo prover de luz, ou claridade artificial, os logradouros públicos no período noturno ou nos escurecimentos diurnos ocasionais, inclusive aqueles que necessitam de iluminação permanente no período diurno.

3.40. Mapa Chave

É a representação planimétrica das áreas urbanas e suburbanas dos núcleos populacionais, em escala múltipla de 1:1.000 até o limite de 1:20.000, no formato A4, A1 ou A0, cuja finalidade maior é servir de base para elaboração de planta chave da rede de distribuição aérea de média tensão e dar visão de conjunto do sistema de mapas urbanos.

3.41. Mapa Planimétrico Semi Cadastral

É a representação planimétrica de uma quadrícula do mapa chave, de 500m (ordenada) por 800m (abscissa) na escala 1:1.000, com uma área de 0,4 km², desenhado no formato A1. É um detalhe ampliado de cada

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 13 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

quadrícula do mapa chave correspondente e serve de base para elaboração da planta detalhe da rede média tensão e de baixa tensão.

3.42. Pequeno Consumidor Rural

Consumidor cuja potência instalada é menor ou igual a 15 kVA.

3.43. Médio Consumidor Rural

Consumidor cuja potência instalada é maior que 15 kVA e inferior a 45 kVA.

3.44. Núcleo Populacional de Pequeno porte

Aglomerado populacional contendo até 20 unidades consumidoras.

3.45. Núcleo Populacional de Médio Porte

Aglomerado populacional contendo entre 20 e 200 unidades consumidoras.

3.46. Núcleo Populacional de Grande Porte

Aglomerado populacional contendo acima de 200 unidades consumidoras.

3.47. Núcleo Populacional Rural em Domínio Particular

É todo aglomerado populacional, contendo no mínimo 20 unidades consumidoras, localizadas em terreno(s) de terceiro(s), dispostas entre si a uma distância média de 50 metros, ocupando uma área contínua, formando ou não arruamentos regulares.

3.48. Núcleo Populacional Rural em Domínio Público

É todo aglomerado populacional, contendo no mínimo 20 unidades consumidoras, situadas em domínio público, dispostas entre si a uma distância média de 50 metros, ocupando uma área contínua, formando ou não arruamentos regulares.

3.49. Solicitação de Fornecimento

Ato voluntário do interessado na prestação do serviço público de fornecimento de energia ou conexão e uso do sistema elétrico da distribuidora, segundo disposto nas normas e nos respectivos contratos, efetivado pela alteração de titularidade de unidade consumidora que permanecer ligada ou ainda por sua ligação, quer seja nova ou existente.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 14 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

3.50. Perfil Planimétrico

Representação Planialtimétrica do terreno da área específica do projeto de Rede de Distribuição Rural.

3.51. Ponto de Conexão

Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da distribuidora e do consumidor e demais usuários (REN1000/2021).

3.52. Potência Ativa

Quantidade de energia elétrica solicitada na unidade de tempo expressa em quilowatts (kW).

3.53. Potência Disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender aos equipamentos elétricos da unidade consumidora, segundo os critérios estabelecidos na Resolução 414/2010 da ANEEL e configurada com base nos seguintes parâmetros:

3.53.1. Unidade Consumidora do grupo A

A demanda contratada, expressa em quilowatts (kW).

3.53.2. Unidade Consumidora do grupo B

A resultante da multiplicação da capacidade nominal de condução de corrente elétrica do dispositivo de proteção geral da unidade consumidora pela tensão nominal, observado o fator específico referente ao número de fases, expressa em quilovolt-ampère (kVA).

3.54. Potência Instalada

Soma das potências nominais de equipamentos da mesma espécie instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento.

3.55. Ramal de Entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou a proteção de suas instalações.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 15 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

3.56. Ramal de Conexão

Conjunto de condutores e acessórios instalados pela CONCESSIONÁRIA entre o ponto de derivação de sua rede e o ponto de conexão.

3.57. Ramal do Alimentador

Componente de um alimentador de distribuição que deriva diretamente de um tronco de alimentador.

Conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de derivação da rede da CONCESSIONÁRIA e o ponto de entrega.

O trecho a ser construído de Rede de Distribuição para atenderem locais sem expectativa de crescimento vegetativo de carga (extensão e/ou carga), obrigatoriamente, deverá ser considerado ramal.

3.58. Ramal Rural Particular

Trecho de rede de distribuição aérea de média tensão que deriva de uma linha tronco rural, para atender um transformador ou a mais de um, desde que sejam todos de um mesmo proprietário.

3.59. Rede de Distribuição Aérea Rural (RDR)

Conjunto de linhas elétricas, formado por linha tronco e ramais rurais com os equipamentos e materiais diretamente associados, destinados à distribuição de energia elétrica fora do perímetro urbano.

3.60. Rede de Distribuição Aérea Urbana (RDU)

Parte integrante do sistema de distribuição implantado dentro do perímetro urbano da cidade, distrito, vilas e povoados.

3.61. Rede de Média Tensão

Componente de uma rede de distribuição que alimenta transformadores de distribuição e/ou pontos de entrega de energia sob a mesma tensão primária nominal, 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV.

3.62. Rede de Baixa Tensão

Componente da rede aérea de distribuição energizado pelo lado de baixa tensão (380/220 ou 220/127 Volts), do transformador de distribuição.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 16 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

3.63. Sistema de Distribuição

Parte do sistema de potência destinado ao transporte de energia elétrica, a partir do barramento de baixa tensão de uma subestação (onde termina a transmissão ou subtransmissão) até o ponto de consumo.

3.64. Subestação

Parte de uma instalação elétrica, concentrada numa área definida, constituída de um conjunto de equipamentos (transformação, proteção, equipamentos de manobras, controle, medição e proteção, entre outros equipamentos) necessários para receber o fornecimento em tensão 13,8 kV 23,1kV e 34,5 kV, podendo ser ao tempo ou abrigada.

3.65. Subestação abrigada

Subestação cujos equipamentos são instalados inteiramente abrigados das intempéries, situados em edificações.

3.66. Subestação ao tempo

Subestação cujos equipamentos são instalados ao ar livre, sujeitos à ação das intempéries.

3.67. Subestação em poste

É a subestação ao tempo, composta por postes, transformador, equipamentos e materiais associados, necessários à transformação de energia para as unidades consumidoras.

3.68. Subestação Transformadora Compartilhada

Subestação particular utilizada para fornecimento de energia elétrica simultaneamente a mais de uma unidade consumidora do grupo A, resguardados os requisitos técnicos estabelecidos por esta CONCESSIONÁRIA e as condições vigentes conforme artigo 45 da REN 1000/2021.

3.69. Tensão Primária de Distribuição

Tensão disponibilizada no sistema elétrico da CONCESSIONÁRIA, com valores padronizados, iguais ou superiores a 2,3 kV.

3.70. Tensão Secundária de Distribuição

Tensão disponibilizada no sistema elétrico da CONCESSIONÁRIA, com valores padronizados inferiores a 2,3 kV.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 17 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

3.71. Tração de Montagem

É a tração imposta ao condutor no instante da construção da rede, à temperatura ambiente no local de instalação.

3.72. Tração de Projeto

É a máxima tração a que estará submetido o condutor sob as condições mais desfavoráveis de vento e/ou temperatura. A tração de projeto é utilizada para dimensionamento dos postes a serem utilizados no projeto.

3.73. Tronco do Alimentador

Componente de um alimentador de distribuição que transporta a parcela principal da carga total.

Nota 1 - O trecho a ser construído de Rede de Distribuição para atenderem locais com expectativa de crescimento vegetativo de carga (extensão e/ou carga), a curto, médio e longo prazo, obrigatoriamente, deve ser considerado como tronco, e este obrigatoriamente deverá ser trifásico.

3.74. Unidade Consumidora

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em média tensão, caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de entrega, com medição individualizada, correspondente a um único consumidor e localizado em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas.

3.75. Vales

Depressões alongadas entre morros.

3.76. Via de Acesso

É o acesso entre uma estrada de apoio e a faixa de servidão.

3.77. Vão Básico

É aquele mais predominante no projeto. Em projetos de redes urbanas o vão básico é de 40 metros. Para os casos somente da rede de média tensão, adota-se o vão básico de 60 metros.

3.78. Vão Crítico

É o vão a partir da qual uma hipótese deixa de ser regente passando a prevalecer a outra hipótese testada.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 18 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

3.79. Acessibilidade

Possibilidade e condição de alcance, percepção e entendimento para utilização, com segurança e autonomia, de espaços, mobiliário, equipamentos urbanos, edificações, transportes, informação e comunicação, inclusive seus sistemas e tecnologias, bem como outros serviços e instalações abertos ao público, de uso público ou privado de uso coletivo, tanto na zona urbana como na rural, por pessoa com deficiência ou mobilidade reduzida. (ABNT NBR 9050:2020).

4. REFERÊNCIAS

ABNT NBR 5460:1992 – Sistemas elétricos de potência.

ABNT NBR 5419:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas.

ABNT NBR 6535:2005 – Sinalização de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com vistas à segurança da inspeção aérea.

ABNT NBR 6547:2010 – Ferragem de linha aérea – Terminologia

ABNT NBR 7276:2005 – Sinalização de advertência em linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Procedimento.

ABNT NBR 8182 – Cabos de Potência Multiplexados Autossustentados com isolamento extrudada de PE ou XLPE, para tensões até 0,6/1kV – Requisitos de desempenho.

ABNT NBR 8451-1:2022 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de linhas de transmissão de energia elétrica – Parte 1: Requisitos.

ABNT NBR 8451-2:2020 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de linhas de transmissão de energia elétrica – Parte 2: Padronização de postes para redes de distribuição de energia elétrica.

ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliário, espaços e equipamentos urbanos.

ABNT NBR 14165:2015 – Via férrea – Travessia por linhas e redes de energia elétrica – Requisitos.

ABNT NBR 15237:2005 – Esfera de sinalização diurna para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica – Especificação.

ABNT NBR 15238:2005 – Sistema de sinalização para linhas aéreas de transmissão de energia elétrica.

ABNT NBR 15688:2012 – Redes de Distribuição Aéreas de Energia Elétrica com Condutores Nus;

ABNT NBR 15992:2011 – Redes de Distribuição Aéreas de Energia Elétrica com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores para Tensão 36,2 kV;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 19 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

ABNT NBR 16615:2018 – Redes de Distribuição Aéreas de Energia Elétrica com Cabos Multiplexados Autossustentados.

NT.00002.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV).

NT.00004.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica a Múltiplas Unidades Consumidoras

NT.00006.EQTL – Padrão de estruturas de rede de distribuição aérea para 13,8 kV e de baixa tensão 380/220V e 220/127V.

NT.00007.EQTL – Padrão de estruturas para equipamentos.

NT.00008.EQTL - Padronização de Materiais e Equipamentos por Tipo de Ambiente.

NT.00018.EQTL – Redes de distribuição compactas.

NT.00022.EQTL – Padrão de estruturas de rede de distribuição aérea para 23,1 e 34,5 kV.

NT.00041.EQTL – Faixa de Servidão para Redes e Linhas de Distribuição.

NT.00047.EQTL – Critérios e Padronização de Aterramento.

5. CRITÉRIOS GERAIS

5.1. Atendimento ao Cliente

O Atendimento Corporativo de cada estado é realizado nas sedes das regionais, pela Central de Atendimento ou por e-mail, conforme indicado na Tabela 1.

5.2. Generalidades

Os materiais e equipamentos a serem especificados devem ser conforme definidos na última revisão da Norma NT.00008.EQTL - Padronização de Materiais e Equipamentos por tipo de Ambiente, em sua revisão vigente e suas respectivas Especificações Técnicas.

5.3. Casos Omissos

Os casos omissos nesta Norma Técnica, ou aqueles que pelas características excepcionais exijam estudos especiais serão objeto de análise prévia e decisão por parte da CONCESSIONÁRIA, que tem o direito de rejeitar toda e qualquer solução que não atenda às condições técnicas exigidas. Os casos omissos ou excepcionais deverão ser obrigatoriamente analisados pela Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 20 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5.4. Tipos de Projetos

5.4.1. Projeto de Extensão

São projetos de obras que dão origem a novas redes ou crescimento das redes existentes para atendimento a novas cargas elétricas.

Os projetos de extensão caracterizam-se por terem fundamentalmente a finalidade de atender a novas cargas.

A construção de novos trechos para interligações de alimentadores ou com outras finalidades de natureza operacional, não são consideradas obras de extensão.

Em Redes Urbanas só é permitido a execução de projetos com Rede Trifásica Compacta, conforme critério estabelecida na NT.00008.EQTL - Padronização de Materiais e Equipamentos por Tipo de Ambiente.

Em Redes Rurais é permitido a execução de projetos com redes monofásicas (MRT), bifásica ou trifásica. Para condomínios e loteamentos em áreas rurais de interesse particular deverão ser construídas redes trifásicas com Rede de Distribuição Compacta, conforme critério da NT.00008.EQTL - Padronização de Materiais e Equipamentos por Tipo de Ambiente, com exceção do trecho de conexão da concessionária, que poderá ser em rede nua. Para condomínios e loteamentos em áreas rurais de responsabilidade da concessionária, deverá ser avaliada pela Gerência de Planejamento para definição da melhor tipologia a ser aplicada.

Novas redes monofásicas poderão ser realizadas a partir de derivações de redes monofásicas, bifásicas e trifásicas nas condições listadas a seguir. Caso não sejam atendidas as condições estabelecidas, as solicitações deverão ser encaminhadas para a Gerência Tática local de cada Distribuidora para definição da tipologia da rede a ser adotada.

- a) Derivação de Redes Monofásicas menor ou igual a 1500 metros de extensão, com potência instalada máxima total de 45kVA a partir de Redes Trifásicas e Bifásicas com queda de tensão no trecho menor ou igual a 4,5%;
- b) Derivação de Redes Monofásicas menor ou igual a 1500 metros de extensão, com potência instalada máxima total de 45kVA a partir de Redes Monofásicas Existentes que possuam no máximo 20 km de extensão total no seu maior tronco e carga máxima de 800kVA.

5.4.2. Projeto de Reforço

São projetos de obras que se caracterizam por alterações nas instalações existentes com a finalidade exclusiva de aumentar sua capacidade, para que o componente não fique sujeito a um carregamento superior ao seu limite físico.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 21 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

Exemplos: Troca ou adição de novos transformadores, troca de condutores, troca de equipamentos. Em todos os casos por esgotamento das suas capacidades.

5.4.3. Projeto de Reforma

São projetos de obras que se caracterizam por alterações nas instalações existentes, com a finalidade exclusiva de melhorar as suas condições físicas, por razões de segurança, estética ou padronização.

Exemplos: Remanejamento de linhas e redes, troca de componentes deteriorados, troca de equipamentos defeituosos.

São aqueles que visam promover alterações em uma rede existente, seja para adequá-la a novas situações de carga, seja por motivo de segurança, obsolescência, melhoria nas condições de fornecimento ou adequação das instalações ao meio ambiente.

5.4.4. Projeto de Melhoria

São projetos de obras que se caracterizam por modificações ou alterações em redes existentes ou construção de novos trechos com a finalidade de se obter condições operacionais mais vantajosas.

Essas condições tanto envolvem aquelas de natureza elétrica (continuidade, confiabilidade, regulação de tensão, perdas) como de natureza econômica (custo operacional, energia não suprida etc.).

Exemplos: Interligações para manobras, instalação de reguladores de tensão, de bancos de capacitores, e de seccionadores.

5.4.5. Projeto de Redes Novas

São aqueles que visam a implantação de todo sistema de distribuição para o atendimento a um determinado núcleo populacional ou determinada localidade. Na área rural recebem a classificação abaixo:

a) Projetos de Rede de Distribuição Rural para Atendimento a Consumidores Individualizados

São aqueles que visam o atendimento a cargas de consumidores rurais individualizados e aglomerados populacionais com número igual ou inferior a 20 unidades de construção. Estes projetos obedecerão aos requisitos estabelecidos nesta norma.

b) Projetos de Rede de Distribuição para Atendimento a Núcleo Populacional Rural em Domínio público.

São aqueles que visam o atendimento a cargas de consumidores rurais em núcleo populacional rural situado em domínio público. Estes projetos obedecerão aos requisitos estabelecidos nesta norma.

c) Projetos de Rede de Distribuição para Atendimento a Núcleo Populacional Rural em Domínio Particular

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 22 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

São aqueles que visam o atendimento a cargas de consumidores rurais em núcleo populacional rural situado em terrenos de terceiros. Para estes projetos deverão ser adotados os seguintes procedimentos:

- O atendimento somente será feito mediante autorização por escrito do(s) proprietário(s) do terreno, em duas vias, seguindo o modelo do Anexo IV - Autorização de Passagem de redes de Distribuição em Propriedade Particular registrado em cartório.
- Os transformadores deverão ser instalados, sempre que possível em domínio público, projetando-se somente dentro da propriedade particular somente a Rede de Baixa Tensão.
- Deverá ser construída pelo responsável uma via de acesso e portão com dimensões que possibilitem o tráfego de veículos da Companhia para operação e manutenção da rede.
- O projeto de iluminação pública somente será elaborado mediante autorização por escrito da Prefeitura Municipal sob a qual fica a jurisdição da(s) propriedade(s), devendo ser ressaltado na petição que o consumo e a manutenção da iluminação pública correrão por conta do erário municipal, conforme os procedimentos adotados em redes de distribuição urbana.

5.5. Tensão de Atendimento das Unidades Consumidoras

5.5.1. Unidades Consumidoras Atendidas em Baixa Tensão

Serão ligados na rede de BT os consumidores com carga instalada até 75 kW, exceto em áreas não universalizadas, bem como a critério da CONCESSIONÁRIA nas situações em que não exista rede de BT.

5.5.2. Unidades Consumidoras Atendidas em Média Tensão

Serão atendidos em média tensão as unidades consumidoras com carga instalada superior a 75 kW e até 2500 kW, ou maior a critério da CONCESSIONÁRIA.

5.6. Simbologia

Deverá ser adotada a simbologia apresentada no Desenho 1 - SIMBOLOGIA.

5.7. Materiais Utilizados

Somente devem ser utilizados materiais e equipamentos novos, obedecendo às especificações técnicas da CONCESSIONÁRIA, bem como procedentes de fornecedores cadastrados por ela. Os materiais e equipamentos devem ter notas fiscais e termos de garantia dos fabricantes. Não será aceita em hipótese alguma a aplicação de materiais ou equipamentos reformados e/ou reaproveitados.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 23 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

5.8. Estruturas Utilizadas

Deverão ser utilizadas exclusivamente, as estruturas padronizadas nas NT.00006.EQTL - Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição de Energia Elétrica para 13,8 kV, NT.00022.EQTL - Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição de Energia Elétrica para 23,1kV e 34,5 kV, e NT.00018.EQTL - Redes de Distribuição Compactas para 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV em suas revisões vigentes.

5.9. Planejamento do Sistema Elétrico

Todas as obras a serem executadas no sistema elétrico devem ser precedidas de um adequado planejamento, antes de seu projeto e construção, devendo ser feito pelo órgão de planejamento ou de projeto, de acordo com o porte de obra. Os órgãos de projeto devem fazer o planejamento da rede de acordo com as recomendações contidas nesta norma, devendo o órgão de planejamento seguir os seus próprios critérios.

5.9.1. Obras Cujo Planejamento é de Responsabilidade da Gerência de Planejamento e Expansão.

A seguir são relacionados os tipos de obras cujo planejamento técnico – econômico é de responsabilidade da Gerência de Planejamento, inclusive, a emissão dos orçamentos estimados e de conexão.

a) Obras para Atendimento a Consumidores Individuais do Grupo A:

- Consumidores com carga instalada superior a 75 kW e demanda contratada ou estimada até 2500kW, ou maior a critério da CONCESSIONÁRIA.
- Consumidores com cargas que possam causar perturbações no sistema ou cargas muito sensíveis a variações de tensão, independente da potência.

b) Alimentadores e Redes.

- Redes com extensão total maior que 10 km ou com potência instalada igual ou superior a 150 kVA no interior e a partir de 300kVA na capital da área de concessão.
- Obras de redes subterrâneas ou outras obras consideradas especiais.

Nota 2 - Antes do início da elaboração de qualquer projeto de rede deve ser solicitado à CONCESSIONÁRIA, o Orçamento de Conexão.

Para Elaboração de qualquer projeto, é necessário realizar levantamento prévio das informações das Redes de Distribuição Primária (RDP) Redes de Distribuição Secundária (RDS), que pode ser esquematizado através do Anexo I - Relatório de Investigação Preliminar.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 24 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

5.9.2. Obras Planejadas pela Gerência de Obras e Manutenção.

As obras que não se enquadrem no item 5.9.1 devem ter um planejamento básico efetuado pela Gerência de Obras e Manutenção.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 25 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

5.10. Critérios Técnicos Gerais

5.10.1. Quando a Rede de Distribuição Rural a ser construída passar em uma ou várias propriedades particulares, os interessados devem apresentar Autorização de Passagem registrada em cartório.

5.10.2. Os interessados devem apresentar as devidas licenças dos órgãos de Meio Ambiente.

5.10.3. Deve ser apresentada a ART do CREA para elaboração e para execução do projeto.

5.10.4. Os motores devem ser ligados na maior tensão disponível em BT.

5.10.5. As conexões das chaves e transformadores devem ser construídas com cabo de cobre de no mínimo 16mm².

5.10.6. Toda rede de distribuição da concessionária, com exceção das redes que possuírem Baixa Tensão, não irão possuir neutro na rede secundária, sendo ela trifásica ou monofásica. No sistema monofásico deverá ser adotado padrão MRT, ou seja, sem aplicação do condutor neutro.

5.10.7. Todo transformador de distribuição da concessionária deverá ser de óleo vegetal, salvo as exceções previstas na Norma NT.00002.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV) e NT.00004.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica a Múltiplas Unidades Consumidoras.

5.10.8. Todo posto de instalação de transformador deverá possuir chave fusível, para-raios e aterramento adequado. Quando houver chave fusível na derivação do ramal até 150 metros do posto, as chaves do posto poderão ser suprimidas mantendo-se apenas as chaves da derivação.

5.10.9. O transformador deve ser interligado à rede de média tensão através de conector estribo tipo cunha e grampo de linha-viva, exceto na orla marítima.

5.10.10. Em todas as conexões deve ser utilizado composto anti-óxido.

5.10.11. Para facilitar a identificação carga-fonte, recomenda-se que as cruzetas e/ou pino de topo nas estruturas U1, T1 e N1 sejam instaladas do lado da fonte, quando o sistema for radial.

5.10.12. Em linhas rurais deve ser previsto a instalação de chaves seccionadoras faca ou chave fusível a cada 5 km. Nos casos de utilização de chaves fusíveis poderão ser instaladas no máximo de três chaves em série, com o objetivo de não causar prejuízos para a coordenação e/ou seletividade ao sistema.

5.10.13. As estruturas tipo pilar no poste, P1, P3, P4, devem ser aplicadas somente nas redes rurais, e as estruturas N1, N2, N3 e N4, podem ser utilizadas tanto em redes rurais como em redes urbanas para fins de manutenção.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 26 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

5.10.14. O atendimento das bombas e motores com mais de 2 CV, deve ser feito com transformador exclusivo, na maior tensão disponível em BT.

5.10.15. O trecho da Rede de Distribuição em MT que for considerado tronco deverá ser construído com Cabo de Alumínio, bitola 336 MCM ou 4/0 AWG, ou equivalente em rede protegida, bitola 185 XLPE+HDPE e 150mm² XLPE+HDPE de acordo com previsão de carga estabelecida para a rede.

5.10.16. Os condutores em 150mm² XLPE+HDPE deverão ser aplicados apenas em condições especiais de carga, ou ao longo do alimentados, sendo preferencialmente necessário aplicação dos condutores 185mm² XLPE+HDPE nas saídas de subestações.

5.10.17. Os condutores protegidos para redes compactas em áreas rurais deverão ser aplicados apenas em áreas de grande arborização. Para toda transição entre condutores de alumínio nu para cabos protegidos em áreas rurais, deverão ser previstos instalação de conjunto de para raios.

5.10.18. Atendimentos a clientes com ramais pequenos, devidamente avaliado sua carga, deverão ser aplicados condutores 35mm² XLPE+HDPE.

5.10.19. O trecho da Rede de Distribuição que for considerado ramal deverá ser construído com cabo de alumínio nu, bitola mínima de 1/0 AWG (ou seu equivalente em CAL para zonas de alta corrosividade). Ou aplicando-se rede protegida com cabos 50mm² e 70mm² XLPE+HDPE, de acordo com a carga. Para atendimentos a clientes com ramais pequenos, devidamente avaliado sua carga, deverão ser aplicados condutores 35mm² XLPE+HDPE.

5.10.20. Prever, a cada 750 metros de linha, em terrenos de baixa resistência, estais laterais ou com reforço de base mesmo que neste trecho exista somente estruturas em tangência.

5.10.21. Estruturas tipo normal, o condutor central deve ser instalado em lados diferentes da cruzeta, em postes adjacentes, de tal forma a se obter afastamentos iguais (e máximos) no meio do vão.

5.10.22. Em cruzamentos com redes primárias nuas, deve ser projetada uma estrutura de ancoragem a no máximo um poste do cruzamento, em cada rede que faz esse cruzamento, a fim de facilitar o lançamento dos cabos na construção, onde o circuito de maior tensão sempre deverá estar acima do circuito de menor tensão.

5.10.23. A distância do poste mais próximo do ponto de cruzamento em cada direção deve ser menor ou igual a 15 metros, conforme ilustrado nas normas NT.00006.EQTL e NT.00022.EQTL, sempre que possível essas distâncias devem ser iguais.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 27 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

5.10.24. Devido às questões operativas e de segurança, não é recomendado o compartilhamento de poste com circuitos de diferentes tensões. Em casos excepcionais deverão ser previamente aprovados pela CONCESSIONÁRIA devidamente justificados e seguindo as distâncias mínimas previstas na ABNT NBR 15688.

5.10.25. Em cruzamentos de redes de MT com conexão, deverá ser realizada de forma aérea, onde a rede de maior seção deve ficar no nível superior.

5.10.26. Em cruzamentos de redes de MT com conexão, a rede do lado fonte, deve ficar no nível superior.

5.10.27. Em cruzamentos de Redes de Distribuição com Linhas de Transmissão, devem ser apresentadas plantas com detalhes planimétricos e altimétricos desse cruzamento, onde o circuito de maior tensão sempre deverá estar acima do circuito de menor tensão.

5.10.28. Para redes de distribuição de MT com condutores de alumínio nu, utilizar cabo CAA para redes rurais e CAL para redes em locais de alta corrosividade.

5.10.29. Os postes utilizados em redes urbanas deverão possuir resistência mecânica mínima de 300daN. Para áreas rurais, redes de baixa tensão monofásicas poderão ser aplicados postes de 9m/150daN e em Média Tensão, sistema monofásico MRT, caso não haja previsão de ampliação, poderá ser aplicado poste de 10 metros, mínimo 300daN. Para redes trifásicas, aplicar postes mínimos de 11m/300daN. Para estruturas de ancoragem deverá ser aplicado mínimo poste de 11 metros. Para estruturas de encabeçamento de redes padrão MRT, desde que não haja previsão de ampliação ou inclusão de equipamentos, poderá ser aplicado postes com altura de 10 metros.

5.10.30. Postes de fibra poderão ser aplicados apenas como alternativa para áreas de difícil acesso, alta corrosividade, ou com a devida justificativa técnico-econômica. Os postes de fibra poderão ser aplicados em pontos com transformadores até 300kVA (observando-se critérios de carga para atendimento de rede distribuição e múltiplas unidades consumidoras), em pontos de tangência e encabeçamento seguindo mesma regra de dimensionamento para o poste Duplo T.

5.10.31. Em qualquer uma das condições imediatamente anteriores, quem definirá a bitola dos condutores será, a Corrente Nominal, o cálculo da Queda de Tensão na rede e as faixas de tensão adequadas no ponto de entrega das unidades consumidoras conforme Tensões de Regime Permanente do MÓDULO 8 – QUALIDADE DA ENERGIA ELÉTRICA – PRODIST/ANEEL e apresentadas a seguir:

a) Ponto de entrega 220V/127V:

- Tensão de Atendimento (TA): Adequada.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 28 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts): $(202 \leq TL \leq 231)/(117 \leq TL \leq 133)$.

b) Ponto de entrega 380V/220V:

- Tensão de Atendimento (TA): Adequada.
- Faixa de Variação da Tensão de Leitura (Volts): $(350 \leq TL \leq 399)/(202 \leq TL \leq 231)$.

5.10.32. Em casos de zonas de alta corrosividade, a rede de média tensão deverá construída com cabo de alumínio liga, e a bitola a ser escolhida deverá ter capacidade de carga equivalente à dos Cabos de Alumínio nu CA/CAA conforme Tabela 30. Esta opção de escolha do cabo condutor, deverá ser em conformidade com a NT.00008.EQTL.EQTL - Padronização de Materiais e Equipamentos por Tipo de Ambiente.

5.10.33. Para instalação de transformadores em redes de distribuição monofásicas, bifásicas e trifásicas deverão ser aplicados postes mínimos de 11 metros em áreas rurais e 12 metros em áreas urbanas. Para casos de troca de transformador em redes existentes rurais com 10 metros ou em áreas urbanas com 11 metros e em troca de condutores com reaproveitamento de postes, poderão ser mantidos os postes existentes caso sejam atendidas as distâncias mínimas e esforço mecânico do conjunto.

5.10.34. Recomenda-se que não haja travessia e cruzamentos de redes de distribuição particulares com a rede da Distribuidora. Em caso de necessidade de cruzamento de redes particulares com a rede de propriedade da CONCESSIONÁRIA, e exclusivamente para redes de centrais geradoras, a rede particular deverá ser preferencialmente subterrânea. Em caso de haver inviabilidade na travessia subterrânea, sendo previamente autorizado pela CONCESSIONÁRIA, quando a rede particular for de mesma tensão, esta deverá ser lançada por baixo da rede da CONCESSIONÁRIA, sendo obrigatório serem estruturas de encabeçamento e realizar a identificação de existência de rede particular nos 2 postes da travessia da CONCESSIONÁRIA e nos 2 postes da rede particular. O cruzamento deverá preferencialmente ser realizado perpendicularmente com 90° , com vãos máximos de 40 metros, devendo possuir o mesmo padrão aplicado pela concessionária no vão da travessia. Em caso de alteração do padrão construtivo pela CONCESSIONÁRIA, a detentora da rede particular também deverá adequar para o mesmo padrão. Deverão ser obedecidas as distâncias mínimas entre os condutores conforme Tabela 25 e NBR 15688. Recomenda-se também, que sejam instalados pontos de seccionamento a montante e a jusante e que seja realizado acordo operativo do Interessado com a CONCESSIONÁRIA para definição das atribuições e responsabilidades de cada parte.

5.10.35. Não é recomendado a realização de projetos de redes de média tensão no mesmo posteamento de redes de baixa tensão alimentados por transformadores ligados em circuitos de diferentes tensões. Quando não houver alternativa, deverá ser avaliado e aprovado pela Gerência de Normas e Qualidade e áreas operativas pertinentes, devendo ser indicado no projeto, os seccionamentos e aterramentos necessários para realização da atividade de construção ou manutenção com segurança.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 29 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

5.10.36. Deve ser previsto, na etapa de projeto, a instalação de defensas (ET.00159.EQTL) em áreas de grande circulação de veículos ou que apresentem risco de colisão de veículos. Exemplo: Instalação de defensas nos postes com alimentadores na saída da subestação, curvas acentuadas, etc.

5.10.37. Para redes Monofásicas Compactas, são padronizados os condutores de seção nominal 35, 50 mm² para 13,8 kV e 23,1 kV e 70 mm² para 34,5 kV.

5.10.38. Os transformadores monofásicos de 50kVA deverão ser aplicados exclusivamente para atendimento em tensão secundária 220 V. Os transformadores monofásicos deverão ser obrigatoriamente de 2 terminais no secundário.

5.10.39. As redes de baixa tensão principais, que derivam do transformador, devem possuir a bitola maior do circuito, sendo necessário mínimo 1 vão para cada lado avaliando-se o critério de queda de tensão no circuito, podendo ser realizado transição para condutor de menor bitola caso critério de queda de tensão seja obedecido.

5.11. Apresentação do Projeto

O projeto deve ser elaborado com a inteira responsabilidade do projetista, considerando os aspectos elétricos, dimensionamento dos postes e estruturas, seguindo o que determina este critério, apresentados em meio magnético (dwg) salva em versão 2000 e em pdf, devendo conter os itens a seguir:

5.11.1. Identificação do Engenheiro Responsável

Deverá ser apresentada a identificação, telefone, endereço e e-mail do responsável técnico.

5.11.2. Memorial Descritivo

No Anexo V - Modelo de Memorial Técnico Descritivo é apresentado um modelo de Memorial Descritivo, a título orientativo, do que deve ser composto o mesmo.

5.11.3. Lista de Estruturas

Consiste em apresentar um resumo das estruturas utilizadas no projeto. Deverá ser preenchido em formulário conforme Anexo III - Lista de Estruturas.

5.11.4. Planilhas de Cálculo de Queda de Tensão

Deverão ser apresentadas separadamente para rede aérea de média tensão e de baixa tensão, contendo diagrama unifilar e planilha de cálculo disponível em anexo da norma NT.00004.EQTL.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 30 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

5.11.5. Plantas e Desenho do Projeto

Deverão ser elaborados em formato conveniente, recomendado por esta norma e pela ABNT, contendo:

- a) Todos os arruamentos e logradouros, túneis, pontes e viadutos
- b) Localização de serviços públicos essenciais tais como: hospitais, estações de tratamento e recalque de esgotos, estações de rádio e televisão, redes telefônicas, TV a cabo, etc.

Nota 3 - Todos os desenhos deverão ser numerados sendo que o número correspondente deverá ser indicado em destaque, assim como seus elementos descritivos, essenciais à identificação da planta.

5.11.6. Planta da Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão (Diagrama Unifilar)

Deverá ser apresentada na escala 1:5000, contendo:

- Indicação do tipo de bitola dos condutores;
- Localização da subestação, de todos os transformadores de distribuição, dos equipamentos de manobra, proteção e regulação;
- Localização das derivações aéreas e subterrâneas e dos alimentadores rurais;

5.11.7. Planta da Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão e de Baixa Tensão.

Deverá ser apresentada na escala 1:1000, contendo:

- Localização e numeração de toda posteação, indicando o esforço nominal e a altura;
- Indicação das estruturas de média e de baixa tensão, estaiamentos e seccionamentos;
- Indicação do tipo, bitolas e número de condutores de média e de baixa tensão e IP;
- Tipo e capacidade de todos os transformadores;
- Chaves fusíveis, suas capacidades de ruptura e especificação do elo fusível;
- Religadores, seccionadores, chaves de manobra;
- Potência e tipo de lâmpadas de iluminação pública e de relé de comando;
- Reguladores de tensão;
- Para-raios;
- Capacitores.

5.11.8. Desenhos e Detalhes Complementares do Projeto

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 31 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Deverão ser desenhados à parte, travessias, cruzamentos, ocupação de faixa de domínio e zonas de aproximação, de acordo com as normas existentes.

Outros detalhes que se fizerem necessários por imposição de circunstâncias especiais, quando o simples desenvolvimento planimétrico não for suficiente para definir com precisão a montagem das estruturas ou a disposição e fixação dos condutores, estaiamentos, etc.

A identificação dos elementos acima está mostrada no Desenho 13 - DESENHOS E DETALHES DE PROJETO, utilizando a simbologia do Desenho 1 - SIMBOLOGIA.

5.11.9. Relação de Material

Deverá ser apresentada a relação de material com a descrição de todos os materiais e quantidades a serem empregados no projeto.

5.11.10. Orçamento Resumo

Deverá ser elaborado de acordo com a prática vigente baseada no item 11 do Anexo V - Modelo de Memorial Técnico Descritivo.

5.11.11. Autorizações e Licenças Previstas.

- Apresentar Anotação de Responsabilidade Técnica – ART do CREA (Projeto).
- Apresentar Licença de Ocupação do Solo.
- Se a atividade implicar em supressão vegetal, deve ser apresentada autorização do IBAMA ou órgão estadual equivalente.

6. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E PADRÕES CONSTRUTIVOS

6.1. Critérios para Redes de Distribuição Primária e Secundária

Neste item são estabelecidos os critérios de aplicação de padrões de rede de distribuição primária e secundária para as áreas urbanas e rurais.

6.1.1. Área Urbana - Rede de Distribuição Compacta (Consultar norma específica NT.00018.EQTL)

a) As redes de distribuição compacta - RDC devem ser projetadas e construídas em áreas urbanas, em áreas com alta densidade de circuitos primários, e em trechos rurais com alto índice de arborização, exceto em áreas localizadas nas zonas de alta e muito alta corrosividade atmosférica (salina ou industrial).

b) A rede de distribuição compacta deve ser utilizada em:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 32 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Novas redes primárias urbanas;
 - Obras de recondutoramento de grande porte em área urbana de acordo com plano de obras de expansão.
 - Condomínios e/ou Loteamentos novos (inclusive os núcleos habitacionais de interesse social ou popular).
- c) A restrição ao uso dos cabos cobertos nos municípios litorâneos está limitada ao tipo de zona de corrosão atmosférica alta (Tipo C4) ou muito alta (tipo C5). Para essas condições deve-se manter uma distância mínima de 5km da orla marítima.

6.1.2. Área Rural – Rede de Distribuição Primária Rural (Nua)

- a) Nas regiões rurais ou com características rurais, o padrão a ser utilizado deve ser de Rede de Distribuição Primária Nua;
- b) Em casos especiais, como condutores próximos à arborização de grande porte, local de proteção ambiental, mais de um alimentador no mesmo poste, etc., poderá ser projetada a rede compacta desde que previamente aprovada a partir da avaliação do custo/benefício da referida rede.

6.1.3. Tipologia de rede para Atendimento exclusivo de ramais de Clientes em Média Tensão

Para projetos de ramais de atendimento de clientes em Média Tensão, deverão ser obedecidas as orientações da norma NT.00002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV), em sua última revisão.

6.1.4. Redes de Distribuição Secundárias

O padrão de rede secundária é a Rede Secundária Isolada (RSI), com cabos multiplexados, para sistemas trifásicos nas tensões secundárias 380/220V ou 220/127V, isolação XLPE 1kV, para áreas urbanas ou em loteamentos de características urbanas ou mesmo em área rural. Para zonas de corrosão atmosférica muito alta (tipo C5) aplicar condutores multiplexados com neutro CAL isolado conforme NT.00008.EQTL - Padronização de materiais e equipamentos por tipo de ambiente.

Em caso de melhoria de rede primária com traçado de redes secundárias com condutores nus, prever troca dos condutores da rede de baixa tensão para padrão multiplexados.

6.2. Projetos Especiais

Em casos em que são exigidas condições especiais de instalação, devido a espaçamentos críticos, arborização histórica, áreas de preservação ambiental, necessidade de aproveitamento de posteação

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 33 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

existente, congestionamento de saídas de alimentadores de Subestações, poderão vir a serem projetadas, além da Rede de Distribuição Compacta, as Redes Primárias Isoladas (RPI) com cabos isolados multiplexados ou mesmo rede subterrânea. Esses tipos de projetos são considerados especiais e deverão ser consultadas, previamente, a Gerência Corporativa de Normas e Qualidade e a Gerência de Expansão da CONCESSIONÁRIA.

6.3. Projetos de Rede

A elaboração do projeto deve abranger as seguintes etapas:

- a) Planejamento;
- b) Cálculo Elétrico;
- c) Cálculo Mecânico;
- d) Elaboração do Orçamento.

6.3.1. Planejamento

Embora uma rede de distribuição não possa ser projetada sob regras rígidas, os projetos, devem atender a um planejamento básico que permita um desenvolvimento progressivo compatível com a possibilidade de crescimento da localidade considerada. Logo é recomendado o que segue:

- a) Para localidades que não possuem energia elétrica, deve ser efetuado um planejamento básico através das condições locais e de um levantamento cadastral, previsão de carga, demanda, traçado, número e bitola de condutores.
- b) Para localidades que já possuem energia elétrica, deve ser efetuada uma análise do sistema elétrico existente, e em seguida elaborar o projeto da rede de acordo com esta norma.
- c) No caso de redes urbanas, devem ser analisados os aspectos peculiares à área em estudo, observando o grau de urbanização das ruas, dimensões dos lotes, tendências regionais e áreas com características semelhantes, que possuem dados de cargas e taxas de crescimento conhecidas.
- d) Outro ponto a ser observado, caso exista, será os projetos anteriormente elaborados e ainda não executados abrangendo a área em estudo, bem como os planos diretores governamentais para a área. Estes serão elementos complementares ao projeto atual.
- e) Os critérios desta norma visam, além de favorecer um bom desempenho do sistema de distribuição de energia elétrica, minimizar os riscos de acidentes.
- f) É de fundamental importância observar os requisitos e exigências das normas de segurança no que

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 34 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

tange aos procedimentos de aplicação e manuseio de materiais, equipamentos e de proteção dos colaboradores envolvidos nos trabalhos, bem como dos clientes que serão servidos pelo sistema.

6.3.2. Obtenção de Dados Preliminares

Devem ser levantados os aspectos peculiares da área em estudo, observando-se:

- a) Grau de urbanização da área;
- b) Características das edificações;
- c) Arborização das ruas;
- d) Dimensões dos lotes;
- e) Tendências regionais;
- f) Comparação com áreas semelhantes que tenham dados de carga e taxa de crescimento conhecidas;
- g) Planos diretores governamentais e dos órgãos de meio ambiente para a área;
- h) Levantamento da carga;
- i) Previsão da taxa de crescimento da carga;
- j) Aquisição das plantas.

6.3.3. Traçado da Rede Aérea

No traçado da rede devem ser estudadas as melhores alternativas, procurando atender os fatores abaixo relacionados.

6.3.3.1. Traçado de Rede Rurais

No traçado da rede devem ser observadas as recomendações a seguir:

- a) Menor distância

A rede deve percorrer as menores distâncias visando obter uma rede com um menor custo e menor impacto sobre o meio ambiente.

- b) Apoio rodoviário e facilidade de acesso

A rede deve ser projetada próxima a estradas e locais de fácil acesso, para facilitar sua construção e manutenção, devendo-se restringir ao mínimo possível as travessias sobre rodovias, ferrovias, etc.

- c) Atender a um maior número de consumidores.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 35 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

O traçado deve procurar áreas com maior número de consumidores e áreas com cargas mais significativas.

d) Melhor suporte elétrico.

Deve ser verificado qual o sistema mais adequado para derivar a extensão de rede, obedecendo aos estudos do planejamento para a área.

6.3.3.2. Tipos de Obstáculos

O traçado da Rede Rural deve contornar os seguintes tipos de obstáculos:

a) Picos elevados de montanhas e serras.

Quando for inevitável cruzar áreas montanhosas deve ser procurado locais de menor altura e adaptando ao máximo a rede as curvas de nível do terreno, escolhendo-se os locais onde a rede passe despercebida, evitando-se assim impacto visual com o meio ambiente.

b) Terrenos muito acidentados

Devem ser evitados terrenos muito acidentados a fim de minimizar o uso de estruturas especiais e facilitar a construção, operação e manutenção.

c) Áreas de reflorestamento

d) Mato denso

As áreas de mato denso devem ser contornadas a fim de se evitar supressão vegetal e impacto ambiental.

e) Pomares.

Colocar a posteação, de preferência fora das áreas de cultivo, procurando situá-los nas divisas dos terrenos.

f) Lagos, lagoas, represas e açudes.

g) Locais impróprios para implantação de postes, tais como pantanosos, áreas sujeitas a alagamentos, marés ou erosão.

h) Terrenos com inclinação transversal superior a 50%.

i) Locais com alto índice de poluição atmosférica.

j) Locais onde normalmente são detonados explosivos.

k) Loteamentos

Nos casos em que forçosamente o traçado tenha que atravessar loteamentos, devem ser aproveitados os arruamentos a fim de se evitar possíveis indenizações, devendo a rede ser construída em padrão urbano.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 36 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- l) Edificações e benfeitorias em geral
- m) Não devem ser feitas travessias sobre edificações, procurando sempre contorná-las, a fim de evitar desapropriações.
- n) Campos de pouso e aeródromos.
- o) Caso seja necessário passar próximo a aeródromos, heliportos e campos de pouso devem ser observadas as recomendações constantes no Desenho 15.
- p) Áreas de preservação ambiental.

Devem ser evitadas áreas de preservação ambiental. Quando isto for impossível, deve ser feito um estudo individual para se encontrar uma solução ótima que cumpra a legislação, e equilibre os fatores técnicos, econômicos e de integração com o meio ambiente. Neste caso deve ser anexado ao projeto uma cópia da licença prévia emitida pelo órgão de controle do meio ambiente. É importante lembrar que a Licença Prévia não autoriza o início das obras e nem o de qualquer outro tipo de atividade. Posteriormente será necessário a Licença de Construção e a Licença de Operação e Manutenção.

- q) Áreas de riqueza paisagística

Devem ser evitadas zonas que mesmo não sendo considerada de preservação ambiental, mas que por sua riqueza e singularidade paisagística ou por sua relevância histórica (parques naturais, monumentos históricos e artísticos, topo de montanhas, zonas turísticas, etc.) devem ser protegidas contra elementos que distorçam sua visão e diminuam seu valor natural.

6.3.3.3. Traçado de Redes Urbanas

A seguir serão apresentadas as diretrizes básicas que orientarão no traçado dos circuitos de Média e Baixa Tensão.

- a) A rede de Média e Baixa Tensão deve ser alocada de maneira que não fique em frente a igrejas, paisagens e monumentos históricos para que não venha a interferir com o seu visual.
- b) Deve ser localizada no lado da rua com menor arborização. Nas ruas onde não haja arborização localizar no lado da sombra.
- c) Deve sempre ser localizada do mesmo lado da rua, evitando o traçado da rede em “zig-zag” e voltas desnecessárias, sem prejuízo dos dois parágrafos anteriores.
- d) Deve ser localizada, de preferência, no lado da rua em que não haja rede aérea de comunicação, galerias de águas pluviais, esgotos, construção com sacadas, ou outros obstáculos que possam interferir na construção da rede.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 37 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- e) Se possível evitar ruas e avenidas com tráfego intenso de veículos.
- f) Sempre que possível, não cruzar praças e outras áreas de lazer.
- g) O traçado da rede deve evitar a proximidade de sacadas, janelas e marquises, mesmo respeitadas as distâncias de segurança indicadas na NT.00006.EQTL.EQTL - Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição de Energia Elétrica para 13,8 kV, NT.00018 – Rede de Distribuição Compacta para 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV e NT.00022.EQTL - Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição de Energia Elétrica para 23,1kV e 34,5 kV, em sua revisão vigente.

6.3.3.4. Alimentadores e seus Ramais

Os alimentadores e ramais devem percorrer as menores distâncias visando obter uma rede com um menor custo e menor impacto sobre o meio ambiente. Além destas diretrizes na elaboração do traçado deverão ser observadas as orientações que segue:

O caminhar dos alimentadores deve favorecer a expansão do sistema, obedecendo modelos propostos pelo planejamento.

- a) Procurar sempre utilizar arruamentos já definidos, se possível, com meio-fio.
- b) Evitar ângulos desnecessários.
- c) Acompanhar a distribuição das cargas, levando em conta as suas previsões de crescimento e procurando atribuir a cada alimentador áreas de dimensões semelhantes.
- d) Procurar equilibrar a demanda entre os alimentadores.
- e) Evitar trechos paralelos do mesmo alimentador numa via.
- f) Evitar circuitos duplos.
- g) Procurar ruas que ofereçam facilidades de derivação dos ramais de alimentadores.
- h) Evitar ruas e avenidas de orla marítima.
- i) Não cruzar terrenos particulares.
- j) Considerar o máximo aproveitamento da rede existente nos projetos de reforma.
- k) Os ramais devem ser, sempre que possível, dirigidos em sentido paralelo uns aos outros em ruas diferentes, orientados de maneira a favorecer a expansão prevista para a área por eles servidos.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 38 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.3.3.5. Locação da Posteação

Determinado o desenvolvimento dos traçados das redes de Média e Baixa Tensão, cálculo da seção dos condutores e a posição dos equipamentos de proteção e manobra, devem ser locados em planta os postes necessários obedecendo aos seguintes critérios básicos:

6.3.3.6. Posteação em Rede de Distribuição Rural.

A locação dos postes deve ser feita observando alguns fatores, como por exemplo:

- Verificação dos pontos de derivações de ramais;
- Localização de fácil acesso;
- Cruzamento de ferrovias e rodovias;
- Os postes devem ser locados de forma que permita atender aos consumidores com ramal de ligação com comprimento máximo de 30m;
- Evitar a instalação de transformadores em postes locados em deflexões ou com derivações de ramais primários.

6.3.3.7. Posteação em Rede de Distribuição Urbana.

- Não locar em frente à entrada de garagens e guias rebaixadas (meio fio), evitar sempre que possível a locação dos mesmos em frente a anúncios luminosos, marquises e sacadas.
- Projetar sempre que possível, em rede mista com BT e MT, vãos médios de 35m a 40m.
- Nos casos em que existir somente rede de MT podem ser utilizados vãos máximos de 60m.
- Procurar locar a posteação, sempre que possível na divisa dos lotes.
- A fim de se obter uma maior distância para marquises, sacadas e anúncios luminosos, recomenda-se o uso de cruzetas do tipo beco para rede de MT convencional ou suporte tipo J para rede de MT compacta.
- Locar os postes visando atender também o projeto de iluminação pública.
- Em ruas com largura até 20m, incluindo-se os passeios, os postes podem ser projetados sempre de um mesmo lado (locação unilateral) observando-se, se for o caso, a sequência da rede existente.
- Quando não houver posteação, deve ser avaliado qual o lado mais favorável para implantação da rede, considerando o lado menos arborizado e que tenha maior número de edificações, o que acarretará menos execução de travessias de ramais de ligação. Deve-se observar, no entanto, que os postes devem ser locados de forma que permita atender aos consumidores com o ramal de ligação com comprimento máximo de 30m.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 39 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Caso isto não seja possível, podem ser utilizadas duas alternativas de projeto que dependerão das circunstâncias físicas locais:

- Conservar a posteação unilateral diminuindo os espaçamentos entre estes.
 - Projetar posteação bilateral alternada.
- i) Ruas com larguras compreendidas entre 20 e 30 m, incluindo-se os passeios, poderão ter posteação bilateral alternada e esta será projetada com os postes contrapostos, aproximadamente, na metade do lance da posteação contrária.
- j) Ruas com larguras superiores a 30 m, incluindo-se os passeios, podem ter posteação bilateral frontal.
- k) Independente da largura da rua, deve ser projetada posteação bilateral, quando houver necessidade da instalação de dois alimentadores, dando-se preferência a esta solução do que a alternativa de projetar circuito duplo. Evitar o uso de postes em esquinas, principalmente em ruas estreitas, inferiores a 10 metros, e sujeitas a trânsito intenso de veículos, e em esquinas que não permitam manter o alinhamento dos postes.
- l) Os cruzamentos e derivações em esquinas, para redes congestionadas ou para atender o uso compartilhado de postes com as redes de telecomunicação podem ser feitos com a implantação de dois ou três postes e de modo conveniente para que sejam mantidos os afastamentos mínimos de condutores e que não haja cruzamento em terrenos particulares.
- m) Os cruzamentos e derivações em esquinas, para redes congestionadas ou para atender o uso compartilhado de postes com as redes de telecomunicação podem ser feitos com a implantação de dois ou três postes e de modo conveniente para que sejam mantidos os afastamentos mínimos de condutores e que não haja cruzamento em terrenos particulares.
- n) Locar os postes sempre que possível a uma distância de 50cm do meio-fio, considerando o eixo do poste.

6.3.4. Plantas

Devem ser obtidas plantas cadastrais da localidade ou área em estudo, através de cópias de plantas já existentes, confiáveis e atualizadas ou através de um novo levantamento topográfico ou aerofotogramétrico.

6.3.4.1. Planta de Situação

Nesta planta deve constar traçado das ruas, avenidas ou rodovias, indicação do norte magnético e outros pontos de referência significativos, que permitam identificar o local onde será construída, reformada ou ampliada a rede de distribuição, em desenho com escala adequada. Nas obras localizadas em áreas rurais indicar também, município, localidade, estradas de acesso, a subestação e o alimentador de onde derivam a rede. No Desenho 21 - PLANTA DE SITUAÇÃO é apresentado um modelo de planta de situação.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 40 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.3.4.2. Planta Cadastral

A planta cadastral deve ser elaborada conforme padrão ABNT, e nela deve constar:

- a) Traçado das ruas e avenidas;
- b) Nome das ruas, avenidas e praças;
- c) Indicação das edificações, destacando as igrejas, cemitérios, colégios, indústrias, hospitais e outros pontos de referência;
- d) A simbologia usada para representação das edificações será um retângulo sem linha de fundo, com a fachada principal representada por um traço grosso;
- e) Situação física das ruas, de preferência com definição de calçamento existente, meios fios e outras benfeitorias;
- f) Acidentes topográficos e obstáculos mais destacados que poderão influenciar na escolha do melhor traçado da rede, tais como: pontes, viadutos, túneis, ferrovias, rodovias, rios, canais, galerias, sacadas de edifícios, marquises etc;
- g) Detalhes da rede de distribuição existente, destacando-se:
 - Posteação: numeração, altura, resistência mecânica e estrutura utilizada;
 - Condutores: tipo e bitola ou seção;
 - Transformadores: numeração, potência e número de fases;
 - Iluminação pública: tipo e potência das lâmpadas;
 - Ramais de ligação em MT: seção e tipo dos condutores (aéreo, subterrâneo ou misto);
 - Extensão de vãos.
- h) Indicação das linhas de transmissão e redes de distribuição, especificando as respectivas tensões nominais;
- i) Redes telefônicas e de TV a cabo e outros.

6.3.4.3. Perfil Planialtimétrico

O Perfil Planialtimétrico é utilizado em Redes de Distribuição Rural – RDR e é destinado à locação das estruturas e à representação planimétrica das redes e deve ser feito por processo computacional em formato A1, conforme Desenho 22 - PERFIL PLANIALTIMETRICO deve conter:

- a) No desenho do perfil: a numeração das estacas, representadas em divisões de 10 em 10 unidades. Além

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 41 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

disto, devem ser registradas, em linha vertical, as cotas representativas do relevo do terreno;

b) Na vista planimétrica: os detalhes a seguir enumerados, desde que contidos na faixa de servidão da rede e ainda as edificações que representem ou não unidades consumidoras, distanciadas do eixo da rede de cerca de 100m:

- Indicação de estradas de rodagem municipais, estaduais, federais e ferrovias;
- Todos os caminhos, rios, córregos, açudes, lagoas, etc;
- Todas as linhas de transmissão, redes de distribuição, linhas de comunicação, transformadores, tendo a finalidade de dar uma visão geral da rede elétrica;
- Indicação de cercas contendo o número e o tipo de fios de arame;
- Divisões de propriedades, alturas, tipo de vegetação e solo;
- Detalhes dos pontos de saída e chegada da rede, com indicação do alimentador existente, do ângulo de derivação, poste e estrutura correspondente;
- Núcleos populacionais;
- Indicação das estacas, características de deflexão e saída de ramais;
- Indicação de campos de pouso e aeroportos.

6.3.5. Reconhecimento

O reconhecimento tem por objetivo coletar dados em campo para se estabelecer o traçado definitivo da Rede de Distribuição Rural. Nesta etapa do levantamento cadastral deve ser identificada a localização de todos os pontos de carga dos interessados, bem como os pontos dos suportes viários existentes. Não havendo estrada, a locação será através de picadas, que devem evitar, ao máximo, o corte da vegetação. No reconhecimento deve ser elaborada planta conforme modelo do Desenho 23 - RECONHECIMENTO devendo constar também:

- Ponto de derivação (designação da Rede de Distribuição Rural existente, estrutura, tipo e numeração do poste).
- Acidentes notáveis, tais como: açudes, rios, rodovias, ferrovias, serras, etc.

6.3.6. Levantamento Topográfico

Consiste na determinação Planialtimétrica do terreno, ao longo do caminhamento de toda a Rede de Distribuição Rural. Neste levantamento devem ser determinados os acidentes geográficos e outros detalhes considerados relevantes à elaboração do projeto, quais sejam: cruzamento de estradas de ferro e rodagem,

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 42 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

linhas telegráficas e de energia elétrica, pontes, campo de pouso, tipos e características de cercas, edificações contidas na área do projeto e outros acidentes notáveis. As regulamentações destes procedimentos estão contidas na NT.00010.EQTL - Serviços Topográficos.

6.3.7. Levantamento da Carga

Os procedimentos adotados serão de acordo com os tipos de projetos como descrito a seguir:

6.3.7.1. Projetos de Redes Novas

Em projetos de redes para atendimento a novas localidades, novos loteamentos, conjuntos habitacionais ou condomínios adotar os critérios conforme normas específicas indicadas abaixo:

a) Consumidores residenciais ou comerciais ligados em baixa tensão:

Deverão ser analisados com as demandas calculadas conforme NT.00004.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica a Edificações de Múltiplas Unidades Consumidores.

- Pequenas Unidades Consumidoras comerciais ou industriais em ligações monofásicas, serão consideradas como Classe Residencial B.
- Para comércios e indústrias com ligações trifásicas deverá ser efetuado o levantamento da carga instalada.
- No cálculo da demanda, utilizar os dados da Tabela 2 - Demanda Diversificada em kVA.

b) Consumidores comerciais ligados em média tensão:

Deverão ser analisados com as demandas calculadas e padrões de montagem conforme NT.00002.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão.

c) Nos loteamentos com características somente industriais ou comerciais deve ser prevista rede primária trifásica em todas as ruas projetadas. Esta rede até o último lote de cada rua.

6.3.7.2. Unidades Consumidoras em média tensão. Dados que devem ser assinalados individualmente:

a) Carga instalada.

b) Atividade, conforme estabelecido na Tabela 4 - FATORES DE DEMANDA TÍPICOS POR ATIVIDADE.

c) Horário de funcionamento:

- Diurno (D).
- Noturno (N).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 43 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Completo (C).

d) Sazonalidade prevista.

6.3.7.3. Unidades Consumidoras Especiais

Deverão ser consideradas separadamente, as Unidades Consumidoras que possuem cargas que provocam flutuação de tensão na rede, no início ou durante o período de funcionamento. Os dados necessários a serem levantados são.

a) aparelhos de Raios-X, acima de 2 kVA

- Capacidade Nominal, em kW.
- Número de fases.
- Fator de potência.

b) Máquinas de solda, acima de 2 kVA.

- Tipo.
- Capacidade nominal, em kW.
- Número de fases.

c) Fornos elétricos a arco

- Tipo de ligação.
- Capacidade nominal, em kW.
- Corrente nominal, em kW.
- Corrente nominal de curto-circuito.
- Tensão de funcionamento.
- Reatores para limitação de corrente máxima de curto-circuito, em percentagem.
- Características de operação.

d) Fornos elétricos de indução com compensação por capacitores.

- Capacidade nominal, em kW.
- Capacitores de compensação e reator.
- Características de operação.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 44 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

e) Motores de Potências Elevadas (superiores a 20CV ou motores com partidas simultâneas).

- Tipo: síncrono ou assíncrono.
- Capacidade, em CV.
- Corrente de partida.
- Tap's de ligação do dispositivo de partida, se for o caso.
- Características de operação.

f) Retificadores e Equipamentos de Eletrólise

- Tipo.
- Capacidade nominal.
- Potência máxima de curta duração, em kW.
- Correntes harmônicas.
- Características de operação.

g) Iluminação Pública

Deverão ser assinalados na planta cadastral, os seguintes dados, conforme simbologia do Desenho 1 - SIMBOLOGIA:

- Potência nominal.
- Tipo de lâmpada.
- Sistema de acionamento.
- Comando em grupo.
- Comando individual.

6.3.7.4. Projeto de Extensão de Redes

Para efeito de obtenção de dados de carga, deverão ser obedecidos os mesmos critérios dos itens 6.3.7.1 a 6.3.7.3.

6.3.7.5. Projetos de Reforma de Redes.

a) Unidades Consumidoras em Baixa Tensão.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 45 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Localizar as Unidades Consumidoras residenciais e anotar em planta o tipo de ligação: Monofásica (1F), bifásica (2F) ou trifásica (3F).
- Localizar em planta, todas as Unidades Consumidoras não residenciais, e indicar a carga total instalada e seu horário de funcionamento. Exemplo: Oficinas, panificadoras, etc.
- As Unidades Consumidoras não residenciais de pequena carga, exemplo: pequenos bares, lojas, e outros, deverão ser tratadas como Unidades Consumidoras Residenciais.

b) Unidades Consumidoras em Média Tensão.

Localizar em planta todos os consumidores ligados em Média Tensão – exemplo: hospitais, escolas, etc. Deverão ser anotados os seguintes dados:

- Natureza da atividade.
- Horário de funcionamento, indicando período de carga máxima e sazonalidade, caso haja.
- Carga total, caso não haja medição de demanda e de potência instalada.
- Possibilidades de novas ligações em MT ou de acréscimo de carga.

c) Unidades Consumidoras Especiais.

Para essas Unidades Consumidoras, anotar horário de funcionamento e a carga total instalada, observando a existência de aparelhos que podem ocasionar oscilações de tensão na rede, (raios-X, máquina de solda, forno a arco, etc).

- Indicar os dados em levantamento de cargas especiais de consumidores em Baixa Tensão.
- Iluminação pública: indicar na planta, o tipo de iluminação existente. (Vapor metálico, vapor de sódio, LED, etc).
- No caso de prédios de uso coletivo, verificar e anotar o número de unidades e seus tipos de ligação, monofásica (1 Fase), bifásica (2 Fases) ou trifásica (3 Fases) e levantar a carga das instalações de serviço.
- Determinação de Demanda

Os valores de demanda em reforma de rede deverão ser obtidos a partir do levantamento de carga instalada ou através do consumo (kWh) contido nos dados do faturamento. Analisar os casos em que existam ou não viabilidade de medições de tensão e corrente nos transformadores e principais consumidores do circuito e comparar os resultados. Para auxílio neste cálculo de demanda, utilizando o Anexo I – Fluxograma de Determinação de Demanda.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 46 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.3.7.6. Projeto de Extensões de Redes (Processo Estimativo)

a) Unidades Consumidoras de média Tensão.

Nos casos das ligações em média tensão, considerar a demanda contratada entre o consumidor e a CONCESSIONÁRIA. A demanda poderá, também, ser obtida em função da carga a ser instalada, aplicando-se fatores de demanda conhecidos para consumidores similares. (Tabela 4 - FATORES DE DEMANDA TÍPICOS POR ATIVIDADE).

- Tronco e Ramais de alimentadores.

A definição do tronco e ramais de alimentadores deverá ser em função da soma das demandas máximas dos transformadores de distribuição, observando-se o limite máximo de 7% de queda de tensão considerando o ponto mais distante da fonte. Deve ser considerado também, a homogeneidade das áreas atendidas, levando-se em consideração a influência das demandas individuais dos consumidores de Média Tensão.

b) Rede de Baixa Tensão

A rede de baixa tensão e a potência do transformador pode ser definida utilizando a planilha do cálculo de queda de tensão da NT.00004.EQTL, ou com o procedimento a seguir:

Com base na Tabela 2 - DEMANDA DIVERSIFICADA EM kVA, fazer a concentração por poste da rede de baixa tensão, a demanda diversificada dos consumidores nele ligados, de acordo com a seguinte fórmula:

$$DM_p = \sum(D_{id} \times n) + D_{ip} \quad (kVA), \quad (1)$$

Onde:

DM_p - Demanda diversificada por poste, em kVA.

$\sum(D_{id} \times n)$ - Somatório das demandas individuais diversificadas dos consumidores, em kVA por nível característico, de acordo com a Tabela 2 - DEMANDA DIVERSIFICADA EM kVA, vezes o número de consumidores ligados ao circuito. Nesta expressão computar também, as cargas dos consumidores especiais, considerando como demanda a sua carga nominal.

D_{ip} - Demanda de iluminação pública em kVA, obtida somando-se as potências das lâmpadas de iluminação pública.

A demanda individual dos consumidores também pode ser determinada em função da carga a ser instalada, aplicando-se os valores de diversificação obtidos na Tabela 4 - FATORES DE DEMANDA TÍPICOS POR ATIVIDADE, multiplicados por um fator de redução pré-estabelecido. Poderá também ser estimada, baseada em consumidores já ligados, com as mesmas características.

A demanda deve ser estimada, conforme descrito a seguir:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 47 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

ROTEIRO DE CÁLCULO

- Prestação de Serviço

Estão incluídas neste item as instalações destinadas ao ramo de prestação de serviço, tais como: Shoppings, Edificações Comerciais, Edificações Residenciais, Condomínios Horizontais, e Agrupamentos de Lojas de Conveniências.

A demanda estimada pode ser calculada pela fórmula abaixo:

$$Dt = Da + Db + Dc + Dd + De + f \quad (2)$$

Onde:

D = carga instalada x fator de demanda

Dt = Demanda total calculada da instalação em kVA.

Da = Demanda referente a tomadas e iluminação.

Db = Demanda de equipamentos de utilização específica.

Carga instalada conforme declarada pelo interessado devendo separar por tipo de aparelho. Aplicar Fator de demanda conforme Tabela 4 e Fator de Potência igual a 1.

Nota 4 - No caso de edificações contendo vestiários, deve ser considerado fator de demanda de 100% para as cargas de chuveiros, torneiras, aquecedores, etc. Para os aparelhos instalados internamente à edificação, considerar os fatores de demanda da Tabela 4 - FATOR DE DEMANDA DE EQUIPAMENTOS DE UTILIZAÇÃO ESPECÍFICA.

Dc = Demanda referentes a condicionadores de ar tipo janela

Carga Instalada e Fator de Demanda: considerar a potência por aparelho, conforme a Tabela 12 - APARELHO DE AR- CONDICIONADO TIPO JANELA.

Dd = Demanda referente a motores elétricos e máquina de solda elevadores.

Carga instalada conforme a Tabela 6 - MOTORES MONOFASICOS e Tabela 7 - MOTORES TRIFÁSICOS. Fator de demanda conforme a Tabela 8 - FATOR DE DEMANDA DE MOTORES.

De = demanda referente a equipamentos especiais.

Fator de demanda conforme a Tabela 11 - FATOR DE DEMANDA DE EQUIPAMENTOS ESPECIAIS.

f = potência nominal, em kVA, de outras cargas não relacionadas. Neste caso o projetista deve estipular o fator de demanda característico de cada uma dessas cargas.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 48 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Nota 5 - Os responsáveis pelo projeto elétrico devem adotar o valor do FD aplicável a cada caso particular, ficando esta adoção sob sua inteira responsabilidade.

Para o cálculo de demanda não deve ser considerada qualquer carga reserva.

- Indústrias

Neste item estão incluídas as indústrias de transformação, tais como Metalurgia, Mecânica, Têxtil e outras.

A demanda estimada é dada pela fórmula abaixo:

$$P = CI \times FD \quad (3)$$

Onde:

P = Demanda estimada em kW

CI = Somatória da carga instalada em kW

FD = Fator de demanda.

Nota 6 - Tabela 4 - FATORES DE DEMANDA TÍPICOS POR ATIVIDADE relaciona os fatores de demanda típicos para diversos tipos de atividade. No entanto, os responsáveis pelo projeto elétrico devem adotar o valor do FD aplicável a cada caso particular, ficando esta adoção sob sua inteira responsabilidade.

6.3.7.7. Projetos de Redes Novas

Os processos estimativos, para determinação da demanda na elaboração de projetos de redes novas, são semelhantes ao disposto no item 6.3.7.1.

6.3.7.8. Projetos de Reforma de Redes

a) Rede de Média Tensão, com uso do processo por medição

Pelo processo por medição indicado a seguir, obter o perfil da carga do alimentador, diretamente das medições simultâneas de seu tronco e ramais, observando sempre as coincidências com as demandas das ligações existentes em Média Tensão. Confrontando os resultados das medições com as respectivas cargas instaladas, poderão ser obtidos fatores de demanda típicos que, deverão ser utilizados como recursos na determinação de demandas por estimativa:

- Tronco de alimentadores.

A determinação da demanda máxima de alimentadores, basicamente, é feita através dos relatórios de acompanhamento da distribuição. Na impossibilidade da obtenção dos relatórios, realizar a medição na saída do alimentador em estudo, na subestação.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 49 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Ramais de Alimentadores

Para a determinação da demanda máxima dos ramais de alimentadores, deverá ser instalado analisador de grandezas elétricas para medição para obtenção de dados de tensão, corrente, potência ativa e reativa e fator de potência no início do ramal.

- Unidades Consumidoras ligadas em Média Tensão

Fazer a verificação da demanda do consumidor deverá ser instalado analisador de grandezas elétricas para medição para obtenção de dados de tensão, corrente, potência ativa e reativa e fator de potência. Deve ser considerada ainda, previsão de aumento de carga.

- Edificação de uso Coletivo.

No caso de prédio de uso coletivo, deverá ser instalado analisador de grandezas elétricas para medição no ramal de entrada do mesmo, durante 24 (vinte e quatro) horas, no mínimo.

Para os alimentadores e ramais, as medições devem ser efetuadas com a rede operando em sua configuração normal, em dia de carga típica, por um período de 24 (vinte e quatro) horas.

b) Rede de Baixa Tensão

A determinação das demandas, para efeito de dimensionamento da rede de baixa tensão, deverá ser baseada em medições de uma amostragem de transformadores (em geral 30% a 50%) da área em estudo que em função do número de consumidores, determinarão o kVA médio, salvo em áreas de características muito heterogêneas.

- Transformadores.

Fazendo uso de equipamentos eletrônicos de medição deverão ser efetuadas, simultaneamente as medições a seguir relacionadas na saída do transformador:

- Medição gráfica de tensão (uma fase x neutro).
- Medição gráfica de corrente de cada fase.
- Medição do valor de máxima corrente nas demais fases.
- Indicação do valor máximo de corrente na coluna In.
- O valor máximo de demanda de cada transformador será calculado multiplicando-se a soma dos valores máximos de corrente de cada fase pelo valor de tensão na hora de demanda máxima.
- Em áreas sujeitas a grandes variações de demanda devido à sazonalidade, como por exemplo, as áreas de veraneios as medições de transformadores deverão ser efetuadas no período de máxima demanda.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 50 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Na impossibilidade de efetuar medições nesse período, deverá ser adotado um fator de majoração, entre 1 e 2, que irá depender de informações disponíveis na região, a respeito do comportamento de demanda na área de projeto.

Para circuitos de carga homogênea, poderão ser feitas medições com aparelhos instantâneos indicadores de máxima corrente, em horário provável de demanda máxima.

Adotar a rotina a seguir:

- Subtrair da demanda máxima do transformador a demanda (coincidente com a ponta do transformador), dos consumidores não residenciais.
 - Dividir o resultado da subtração pelo número de consumidores residenciais, obtendo-se assim, a demanda individual diversificada (kVA/consumidor) dos consumidores residenciais.
 - Quando o transformador de distribuição alimentar áreas de características heterogêneas, Ex., comunidades e prédios de apartamentos de alto nível, efetuar medições distintas que caracterizem as respectivas cargas. Para determinação da demanda total do circuito a ser projetado, deve ser observada a tendência de ocupação dos lotes vagos.
 - Deverão ser tratados à parte, consumidores não residenciais que apresentem demandas significativas. (Ex. oficinas, serrarias, etc.).
 - A demanda máxima desses consumidores deve ser determinada através de medição, procurando-se determinar a simultaneidade de funcionamento dos equipamentos. Os resultados encontrados na medição desses consumidores, devem ser reportados ao transformador correspondente.
 - Os demais consumidores não residenciais (Ex. pequenos bares e lojas), deverão ser tratados como consumidores residenciais.
 - As cargas devidas à iluminação pública, ligadas ao circuito já estão computadas automaticamente.
 - Para áreas predominantemente comerciais, as demandas deverão ser preferencialmente, a partir de medições de ramais de ligação.
- c) Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão, pelo processo estimativo.
- Tronco de Alimentadores
 - No caso de reforma de rede, o processo estimativo não se aplica ao tronco de alimentadores. A determinação da demanda é sempre feita através de relatórios de acompanhamento ou medição.
 - Ramais de Alimentadores

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 51 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- A estimativa da demanda máxima de ramais de rede de média tensão poderá ser feita através da demanda máxima do alimentador, obtida na subestação em confronto com a capacidade das cargas dos transformadores instalados ao longo do trecho. Analisar sempre a simultaneidade de funcionamento das cargas dos consumidores ligados em média tensão.

- Unidades Consumidoras de Média Tensão

- A demanda de consumidores ligados em MT deverá ser estimada aplicando – se à carga levantada um fator de demanda típico, dependendo da natureza da atividade. Consultar a Tabela 4 - FATORES DE DEMANDA TÍPICOS POR ATIVIDADE.

d) Rede Aéreas de Baixa Tensão, pelo processo estimativo.

- Unidades Consumidoras Residenciais

Para estimativa da demanda dos consumidores residenciais, deverão ser adotados valores individuais de demanda diversificada em kVA, correlacionando o número e a classe de consumidores no circuito, separando – as, por exemplo, em quatro tipos: baixo, médio, alto e altíssimo, conforme Tabela 3 - DEMANDA DIVERSIFICADA EM kVA (utilizada para reforma de rede de baixa tensão):

Faixa de Consumo Mensal:

- Baixo: até 100 kWh
- Médio: de 101 a 500 kWh
- Alto: de 501 a 1000 kWh
- Altíssimo: acima de 1000 kWh.

Nota 7 - Unidades Consumidoras não Residenciais.

- 1º Processo:

A estimativa dos valores de demanda, para consumidores não residenciais, em função da carga instalada, ramo de atividade e simultaneidade de utilização dessas cargas será calculado através da fórmula:

$$D = \frac{CL \times FD}{FP} \quad (4)$$

Onde:

D : Demanda Máxima em kVA

CL: Carga Ligada em kW

FD: Fator de Demanda Típico (Tabela 4 - FATORES DE DEMANDA TÍPICOS POR ATIVIDADE).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 52 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

FP: Fator de Potência. Caso não disponha de um valor representativo.

- 2º Processo:

A estimativa dos valores de demanda será através do consumo extraído dos dados de faturamento.

$$D = \frac{C}{730.FC.FP} \quad (5)$$

Onde:

D – Demanda Máxima em kVA.

C – Maior consumo mensal nos últimos 12 meses em kWh.

FC – Fator de Carga (Tabela 4 - FATORES DE DEMANDA TÍPICOS POR ATIVIDADE).

FP – Fator de Potência. Adotar 0,92 caso não disponha de um valor representativo.

- 3º Processo:

A demanda será estimada através da corrente nominal e da tensão de fornecimento do consumidor.

$$D = \sqrt{3} \cdot V \cdot I \cdot \frac{1}{10^3} \cdot FD \quad (6)$$

Estes processos determinam a demanda máxima. Seu horário de ocorrência, bem como os valores coincidentes com a demanda máxima deverão ser obtidos na pesquisa do levantamento de carga.

6.3.7.9. Processo Computacional – Banco de Dados.

a) Rede de Distribuição Aéreas de Baixa Tensão.

O perfil de carga é obtido através do confronto da demanda medida na saída dos alimentadores e a demanda estatística (kVA's), referenciados a qualquer ponto da rede, em função de um fator de diversidade.

- Tronco de Alimentadores.

A determinação da demanda máxima de alimentadores é feita através da medição na saída da subestação e são listados nos relatórios de alimentadores e subestações.

- Ramais de Alimentadores.

As demandas máximas dos ramais são calculadas e listadas pelo sistema referenciando todo o trecho de média tensão ao ponto de derivação, em função do fator de diversidade.

- Unidades Consumidoras de Média Tensão.

Deverá ser feita verificação do histórico das demandas dos últimos 6 (seis) meses através dos relatórios.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 53 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Deve ser considerada a previsão de aumento de carga.

b) Edificações de Uso coletivo.

Fazer a verificação do histórico das demandas dos últimos 6 (seis) meses através dos relatórios. Deve ser considerada a previsão de aumento de carga.

c) Rede Aérea de Baixa Tensão

A determinação das demandas, para efeito de dimensionamento de rede aérea de baixa tensão, é feita através do relatório estatístico, obtido a partir do consumo mensal.

- Transformadores.

O sistema de banco de dados fornece relatório em vários níveis sobre a situação do circuito, tais como: carregamento, queda de tensão atual e balanceada, perdas, etc. A determinação da demanda é retirada diretamente desses relatórios.

- Consumidores.

A demanda de cada consumidor é obtida diretamente da listagem (relatório), considerando o histórico desejado.

- Iluminação Pública

As cargas devidas à iluminação pública, já estão incluídas nos relatórios dos transformadores.

6.3.7.10. Topologia de Redes e de posteação

No traçado dos alimentadores deverão ser observados os seguintes critérios:

- O caminhamento deve ser o mais próximo possível das concentrações de carga;
- O caminhamento deve seguir o sentido de crescimento da localidade ou área;
- As ruas ou avenidas escolhidas para o trajeto devem estar topograficamente definidas e seus traçados aprovados pela Prefeitura Municipal;
- No caso de arborização bilateral, os postes devem ficar do lado da rua onde houver menos arborização e sempre que possível, do lado oposto da rua em relação às árvores de maior tamanho.
- Em ruas onde a previsão de localização dos consumidores é na sua maioria, de um mesmo lado, a posteação deve ser instalada deste lado.
- Sempre que possível, colocar a posteação do lado Oeste na rua cujo eixo esteja na direção aproximada Norte-Sul, a fim de que as futuras árvores de médio porte possam ser plantadas do lado Leste, dando maior

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 54 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

sombra à tarde, sobre a frente das casas e calçadas;

g) Para as ruas cujo eixo está na direção Leste-Oeste, o lado da posteação deve ser, sempre que possível do lado Norte para que as árvores de porte médio, plantadas do lado Sul, deem sombra sobre a calçada. O Desenho 2 - LOCALIZAÇÃO DOS POSTES E DAS ARVORES ilustra a localização dos postes e das árvores em função de seu porte;

h) O traçado deve ser tal que evite a proximidade de sacadas e marquises, observando-se as distâncias recomendadas (Desenho 3 -AFASTAMENTO MINIMO ENTRE CONDUTORES E EDIFICAÇÕES);

i) Os postes deverão ser implantados preferencialmente a 500 mm de seu eixo ao meio fio conforme Desenho 4;

j) O traçado deve evitar ruas de tráfego intenso;

k) O caminhamento de cada alimentador deve facilitar a interligação com alimentadores adjacentes;

l) Devem ser evitadas mudanças constantes de direção, perseguindo pequenas concentrações de cargas;

m) O traçado deve evitar o lado da rua onde estão instaladas as redes de água e esgoto;

n) Deve ser evitado, sempre que possível circuito duplo, principalmente em áreas muito movimentadas;

o) Os ramais de média tensão que derivam do alimentador devem ser de forma geral, paralelo, evitando-se um traçado primário desordenado;

p) O traçado deve evitar a construção de pequenas derivações objetivando apenas locar um transformador exatamente no centro de carga, pois seria pouco econômico e flexível sempre tentar localizar os transformadores em seus novos centros de carga, os quais variam constantemente;

q) No caso de projetos de reforma, tirar o máximo proveito da rede existente;

r) Evitar o cruzamento de alimentadores;

s) Não utilizar conexões de “fly-tap” de BT e MT, salvo em condições de calçadas pequenas, problemas com acessibilidade e avanços de edificações;

t) A rede de baixa tensão principal (barramento dos transformadores de distribuição), deve ser preferencialmente implantada sob o tronco dos alimentadores de média tensão;

u) A configuração da rede de baixa tensão principal (barramentos dos transformadores de distribuição) deve obedecer aos termos do convênio de uso mútuo de postes, firmados entre os concessionários dos serviços elétricos e telefônicos;

v) Independente da largura da rua deverá ser projetado posteação bilateral quando houver necessidade da

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 55 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

instalação de dois alimentadores, dando preferência a esta solução à alternativa de locação de estruturas duplas.

6.3.8. Postes utilizados em Rede de Distribuição

6.3.8.1. Tipos de Postes.

a) Postes de concreto armado, seção duplo T.

Os Postes padrões da CONCESSIONÁRIA, são do tipo Duplo T.

b) Poste de Fibra de Vidro (PRFV).

Tecnicamente quando não for possível a utilização de poste de concreto, faz-se uso do poste de fibra de vidro. Os Postes de Fibra de Vidro em relação aos postes convencionais possuem propriedades vantajosas, sendo muito mais leves, facilitando o manuseio e transporte, absorções de impacto, maior vida útil, imune à corrosão e intemperismos químicos, físicos e biológicos e mantém suas características mecânicas iguais aos postes convencionais.

Serão utilizados postes de fibra de vidro em áreas de difícil acesso como, ilhas, áreas alagadas com alto teor de salinidade, Zona de Corrosão Atmosférica muito alta, ficando no máximo até 2 km da orla marítima, de portuários salinos, de embocaduras de rios e de grandes indústrias conforme NT.00008.EQTL - Padronização de materiais e equipamentos por tipo de ambiente. Postes de Fibra de Vidro não são susceptíveis a corrosão causada pela salinidade, possuem propriedades de isolamento elétrico, não sofrem agressões químicas, por isso, não sofrem deterioração. Também podem ser usados em áreas de difícil acesso por possuir, custo de transporte baixo, pois, são suficientemente leves para serem transportados por pequenos veículos/embarcações e instalação fácil e de menor custo, o que se economiza na mão-de-obra.

c) Análise Técnica Econômica

O custo do Poste de Fibra de Vidro em relação aos postes convencionais, apesar de possuírem custo mais elevado, é necessário levar em consideração todos os aspectos relacionados, não só ao preço direto, mas também ao transporte, instalação e manutenção, menor custo geral de ciclo de vida operacional, reposição significativamente reduzida de postes economizando assim importantes custos de mão-de-obra. Utilizados em área de difícil acesso, desde que, possua estudo de viabilidade econômica, ou impossibilidade de execução de serviço, previamente justificado. Menor quantidade de pessoas para manuseio e instalação o que gera economia em logística e implantação de projetos.

As alturas básicas e cargas nominais, recomendado para os postes tipo duplo T e fibra de vidro, são conforme a Tabela 13 - POSTE DE CONCRETO ARMADO DUPLO T- DETALHES DIMENSIONAIS.

d) Engastamento

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 56 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

O comprimento do engastamento "e" será normalmente dado pela fórmula:

$$e = \frac{L}{10} + 0,60 \text{ m} \quad (7)$$

Para qualquer tipo de poste, sendo "e" mínimo igual a 1,5m e "L" igual ao comprimento do poste em metros.

Para casos de escavação o diâmetro "D" do buraco é determinado pela fórmula:

$$D = d + 0,30 \quad (8)$$

Onde:

d é o diâmetro do poste.

Foram previstos 6 (seis) tipos de engastamentos:

- Engastamento simples, escavação retangular.
- Engastamento simples, escavação circular.

Os engastamentos simples devem ser aplicados para estruturas tangentes ou de ângulos leves (Exemplo: N1 e N2) ou quando houver suplemento mecânico compatível como exemplo aplicação de estai tipo âncora, quando em terrenos com taxa de resistência de solo normal.

- Engastamento com brita.

Os engastamentos com brita devem ser aplicados em casos de estruturas tangentes ou de ângulos leves em terrenos de resistência duvidosa.

- Engastamento de base reforçada.

Próprio para estruturas em ângulos pesados, localizados em terrenos firmes e para estruturas em ângulos leves em solos de resistência duvidosa. As escoras devem ser pré-moldadas em bloco de concreto conforme indicado nas normas NT.00006.EQTL e NT.00022.EQTL.

- Engastamento com concreto.

Casos de implantação de postes em solos de pouca resistência em ângulos, tangentes, final de rede ou que possuam estrutura que necessite maior esforço mecânico com relação à compressibilidade do solo.

- Engastamento com manilhas.

Para casos especiais de postes de concreto em solos de baixa taxa de resistência, as manilhas serão de concreto armado (traço 3:1) com espessura mínima de 30 mm, altura de 1500 mm constando de 4 (quatro) ferros de bitola 5mm.

O detalhe dos engastamentos é apresentado nas normas NT.00006 e NT.00022.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 57 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.3.8.2. Critérios de Utilização

- a) Postes de 9 metros devem ser utilizados exclusivamente em estruturas de rede aérea de baixa tensão, não havendo previsão de instalação de rede de média tensão.
- b) Postes de 10 metros são utilizados nas redes de média tensão rural monofásicas convencional (cabo nu), ou na baixa tensão, em condições especiais.
- c) Postes de 10 metros são utilizados também nas redes de média tensão rural bifásicas pilar no poste, porém somente nas estruturas passantes BP1-A, com resistência mínima de 300 daN e vão máximo de 110 metros, as estruturas de ancoragem devem ser com postes de no mínimo 11 metros. Em casos de existência de baixa tensão o vão máximo será de 45m. Se houver de previsão de crescimento com necessidade de mudança para rede trifásica, usar postes com altura mínima de 11 metros.
- d) Postes de 11 metros, são utilizados nas redes de média tensão, bifásicas ou trifásicas, nos padrões com cruzeta, pilar no poste ou compacta, com ou sem baixa tensão. São utilizados também em estruturas de derivações e instalações de equipamentos, desde que atenda as distâncias elétricas mínimas exigidas. Considerando velocidade do vento a 90km/h, o vão máximo para rede rural trifásica em solo plano deve ser de 110m para cabo 1/0AWG e 80m para cabos 4/0AWG e 336,4MCM (O mesmo critério se aplica aos condutores equivalentes CAL). Casos especiais de rede rural, com topografia desfavorável onde exista a necessidade de vãos maiores, deve-se utilizar estruturas e postes com alturas adequadas para garantir as distâncias mínimas admissíveis entre o condutor mais baixo e o solo conforme definido nas normas NT.00006.EQTL e NT.00022.EQTL.
- e) Postes de 12 metros atendem as mesmas condições do item “d” acima, com a possibilidade de utilização em circuitos duplos.
- f) Postes de 13 e 14 metros serão utilizados em casos especiais (travessias, circuitos múltiplos, etc.).

6.3.8.3. Critérios de Locação

- a) A distribuição de postes deve ser feita de maneira a se obter o máximo rendimento, procurando instalar sempre o menor número possível de estruturas.
- b) Na locação de postes em áreas urbanas, envolvendo rede aérea de baixa tensão, os vãos não devem ultrapassar 40 metros.
- c) Deve ser observado o planejamento e onde houver perspectiva de conversão de rede aérea de baixa tensão em rede aérea de média tensão, num horizonte de 7 anos, deverá ser projetado postes de 11 metros.
- d) Nos casos em que existir somente rede de média tensão em rede urbana, podem ser utilizados inicialmente, vãos de até 60 (sessenta) metros, prevendo-se a futura intercalação de postes.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 58 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- e) Os postes devem ser locados na divisão dos lotes e de forma a evitar entradas de garagens, pátios de postos de gasolina, praças públicas, postos de armazém, janelas de prédios, sacadas e marquises.
- f) A locação deve ser de tal forma a permitir no máximo 8 (oito) consumidores por poste e o comprimento do ramal no máximo de 30 metros.
- g) Em ruas com até 20 metros de largura, incluindo as calçadas, os postes devem ser locados sempre de um mesmo lado (disposição unilateral) observando-se a sequência da rede existente na figura 01 do Desenho 5 - CRITÉRIO DE LOCAÇÃO. Se houver desnível acentuado entre os dois lados da rua a posteação deverá ser de ambos os lados.
- h) Em ruas com largura compreendida entre 20 (vinte) e 30 (trinta) metros, os postes devem ser locados nos dois lados (disposição bilateral) conforme figura 02 do Desenho 5 - CRITÉRIO DE LOCAÇÃO.
- i) Em ruas com largura superiores a 30 (trinta) metros, os postes devem ser locados nos dois lados (disposição bilateral frontal) conforme figura 03 do Desenho 5 - CRITÉRIO DE LOCAÇÃO.
- j) Deve ser evitada a locação de postes em esquina de ruas estreitas e sujeitas a trânsito intenso, em esquinas que não permitem manter o alinhamento dos postes, em frente a anúncios luminosos e interferindo em esgotos, galerias pluviais e outras instalações subterrâneas.
- k) Nas redes novas não é permitido a utilização de emendas no meio do vão. Para os casos de manutenção ou emergências, utilizar somente emendas a compressão ou preferencialmente emendas automáticas.

6.3.8.4. Estruturas

- a) As estruturas de redes de distribuição aérea de média tensão e de rede de baixa tensão estão padronizadas nas normas NT.00006.EQTL - Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição 15kV, NT.00022.EQTL - Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição 23,1kV e 34,5kV e NT.00018.EQTL – Rede de Distribuição Compacta devendo ser utilizadas de acordo com os critérios nelas definidos.
- b) A escolha das estruturas das redes convencionais com condutores nus, será em função da bitola dos condutores, do vão e dos ângulos de deflexão horizontal, através dos ábacos presentes nas Normas NT.00006.EQTL e NT.00022.EQTL.
- c) Nas estruturas de encabeçamento, o lado de maior esforço dos postes deverá ficar na direção da rede em que estiver sendo tracionada.
- d) As ancoragens em MT deverão ser feitas nos seguintes casos:
- Em estruturas de fim de rede;
 - Em estruturas com chaveamento;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 59 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Em intervalos máximos para tracionamento dos condutores conforme especificados nas normas NT.00006.EQTL, NT.00018.EQTL e NT.00022.EQTL, em função da bitola e tipo de condutor. Estas ancoragens poderão ser reduzidas em casos de necessidade de reforço mecânico da rede.
- Quando em fim de linha, a MT não coincidir o fim de linha de BT, não é necessário encabeçar a rede de BT, podendo esta ser usada como estrutura de tangência.

6.4. Dimensionamento Elétrico

6.4.1. Considerações Gerais

Antes de iniciar o projeto elétrico de uma linha tronco rural o projetista deve obter uma visão global da área para determinar como a linha em pauta irá se inserir na rede de distribuição rural, no futuro.

Assim, se a linha em projeto tem grandes possibilidades futuras de se estender consideravelmente, as folgas em termos de corrente admissível e de queda de tensão devem ser maiores que no caso desta linha caminhar em uma direção sem qualquer possibilidade de extensões futuras.

Esse aspecto deverá ser considerado sempre que possível e principalmente nas áreas em que as subestações das cidades vizinhas são mais próximas. Essa visão global da área deve se estender até a subestação próxima e devem ser verificadas as possibilidades de interligações para manobras das linhas rurais entre as duas Subestações.

É importante também que o projetista avalie as possibilidades de crescimento da área como um todo a fim de estabelecer qual será o índice de crescimento a ser considerado ou qual será a demanda futura prevista.

A CONCESSIONÁRIA deverá fornecer os subsídios necessários às eventuais alterações na rede existente afetadas pela ligação da nova linha, adequando fusíveis e ajustes ou substituições de equipamentos e de condutores, se for o caso.

6.4.2. Rede Aérea de Baixa Tensão

a) Níveis de Tensão

A tensão nominal da rede aérea de baixa tensão, alimentada por transformadores trifásicos, será de 380/220V ou de 220/127V. Quando alimentada por transformadores monofásicos será 220V ou de 127V a depender das características de tensão de cada região e/ou CONCESSIONÁRIA. Os transformadores monofásicos serão tipo duas buchas na BT. As faixas de tensão favoráveis permitidas, estão definidas na Tabela 20 - Faixa de Tensão na Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão.

b) Queda de Tensão

A máxima queda de tensão permissível na rede aérea de baixa tensão, a ser adotada, é definida na Tabela 31 - QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL POR COMPONENTE.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 60 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.4.3. Transformadores de Distribuição

a) Localização

Como critério geral, os transformadores deverão ser instalados no centro geométrico de suas áreas de influência, considerando que nas zonas urbanas, a distribuição da carga tende a se uniformizar com o tempo. Esse critério não deverá ser aplicado quando se tratar de carga puntiforme significativa, devendo o transformador ser projetado o mais próximo possível do centro de carga. Além disso, deverão ser seguidas às prescrições abaixo:

- Não instalar transformadores em esquinas.
- Não instalar transformadores em postes onde haja derivação ou deflexão de rede.
- Não instalar transformadores em frente a edificações com marquises e sacadas, salvo se respeitadas as distâncias mínimas de segurança e operação.
- Os transformadores deverão ser locados de maneira que, em nenhum caso, o comprimento do circuito de baixa tensão exceda a 400 (quatrocentos) metros, respeitando-se as quedas de tensão máximas estabelecidas.
- Não instalar transformador próximo a áreas de armazenamento de materiais inflamáveis.

b) Potência Nominal

Recomenda-se a utilização de transformadores trifásicos e monofásicos com as relações de tensões e potências indicadas na Tabela 22 - CARACTERÍSTICAS DOS TRANSFORMADORES.

c) Dimensionamento da Potência Nominal do Transformador

- Projeto de Rede Nova

$$Ptr = DMP \times 1,3 \quad (9)$$

Onde: *DMP* - Somatório das demandas máxima diversificadas por poste.

Este critério aplica-se apenas para condições de instalação de novos transformadores em loteamentos ou frações pré-existent não previstas anteriormente nos projetos de Múltiplas Unidades Consumidoras. Transformadores projetados em novos loteamentos residenciais, deverão possuir potências de 75kVA e 112,5kVA. Para instalações em condomínios e condições especiais de Múltiplas Unidades Consumidoras deverão seguir os critérios estabelecidos na NT.0004.

Nas redes rurais monofásicas ou bifásicas utilizar: potências de 10, 15, 25, 37,5 e 50 kVA monofásicos FN (Fase-Neutro) ou monofásico FF (Fase-Fase), conforme a respectiva rede de MT.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 61 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Nota 8 - Nas redes de distribuição das cidades do interior, só é admissível a utilização de transformadores de 150 kVA pela CONCESSIONÁRIA e, quando a concentração de carga no poste do transformador, for superior a 90 kVA, ou em áreas de alta densidade de carga.

Nota 9 - Para demais situações, não se tratando de projetos de Múltiplas Unidades Consumidoras, deverão ser observadas as condições da aplicação do critério de menor custo global conforme exigências da Agência Nacional de Energia Elétrica.

- Projeto de Extensão de Rede

Aplica-se o mesmo critério e condições indicadas no item anterior para redes novas.

- Projeto de Reforma de Rede

Aplicam-se as mesmas condições do item para redes novas, sendo em áreas com baixa taxa de ocupação, dado por:

$$Ptr = DMt \times 1,3 \quad (10)$$

E em áreas com alta taxa de ocupação, seguindo a equação 11 a seguir:

$$Ptr = DMt \times 1,5 \quad (11)$$

Onde:

DMt -Demanda máxima medida do transformador.

- Limites de carregamento em transformadores existentes

Para fins de operação da CONCESSIONÁRIA, o carregamento máximo permitido é de 1,40 da potência nominal, no período de duas horas ou 20% no período de 4 horas. Este critério, em hipótese nenhuma, não deverá ser aplicado para novos projetos.

Identificada a sobrecarga do transformador, conforme o critério acima, só deverá ser executado o desmembramento do circuito de baixa tensão quando a queda de tensão medida em qualquer ponto da rede aérea de baixa tensão for igual ou superior a 7,5%. Enquanto a queda de tensão não atingir esse valor deve haver a substituição do transformador por outro de potência maior, respeitando os limites de potência normatizados.

A Tabela 21 - ESCOLHA DO TRANSFORMADOR, indica os valores limites de carregamento permissíveis para novos projetos.

A substituição de transformadores de distribuição, deverá obedecer aos critérios abaixo formulados:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 62 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Transformadores com potência máxima de 75 kVA, poderão ser substituídos na rede, sem necessidade de subdivisão do circuito de baixa tensão, salvo em casos especiais ou quando as quedas de tensão assim o exigirem.
- Transformadores de 112,5 kVA, quando este atingir o seu carregamento máximo permissível, subdividir o circuito de baixa tensão para alimentação por outros transformadores, observando-se, no entanto, a presença de carga concentrada significativa ligada no ponto de instalação do transformador ou nas estruturas adjacentes.
- A área de manutenção poderá substituir transformadores com potência de até 112,5 kVA, sem necessidade de subdivisão do circuito de baixa tensão, salvo em casos especiais ou quando as quedas de tensão assim o exigirem.
- Para transformador de 150 kVA, quando este atingir o seu carregamento máximo admissível, subdividir o circuito de baixa tensão para alimentação por outros transformadores, observando-se, no entanto, a presença de cargas significativas ligadas no ponto de instalação do transformador ou nas estruturas adjacentes.

A sequência de troca deverá estar de acordo com o Quadro 1 a seguir:

Quadro 1 - Carregamento para troca de transformadores

Transformador existente (kVA)	Transformador a ser instalado (kVA)				
	Sobrecarga do Transformador existente em área residencial		Sobrecarga do Transformador existente em área comercial		
	De 41 a 60%	De 61 a 100%	De 21 a 30%	De 31 a 60%	De 61 a 100%
30	75	75	75	75	75
45	112,5	112,5	75	112,5	112,5
75	150	-	150	150	-

Nota 10 - Para os transformadores de 112,5kVA e 150kVA em sobrecarga deverão ser realizados estudos de carga para divisão do circuito com instalação de novo transformador, dividindo as cargas.

6.4.4. Configuração da Rede

A configuração de uma rede aérea de baixa tensão é função da densidade da carga inicial, taxa de crescimento e da disposição física do arruamento.

A configuração pode ser em anel aberto (utilizar sempre que possível) ou radial, e formada por circuitos típicos como os mostrados no Desenho 6 - CIRCUITOS TÍPICOS DE BAIXA TENSÃO.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 63 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Essas configurações permitem o atendimento em 380/220V ou 220/127V de acordo com os níveis de tensão de cada concessionária para toda gama de densidade de carga característica da rede de distribuição aérea. Incluem-se aquelas constituídas exclusivamente de iluminação pública, até aquelas compostas de cargas altamente concentradas no limite de viabilidade de conservação, para atendimento em rede subterrânea.

Quando cada projeto é considerado isoladamente, torna-se difícil na maioria dos casos, a aplicação dos circuitos típicos caracterizados anteriormente. Entretanto, essas configurações serão gradativamente atendidas à medida que a integração dos projetos isolados o permita. Isso será obtido através de um planejamento prévio, orientado para as pequenas extensões de rede.

Na existência de circuitos secundários adjacentes, todos os seccionamentos de BT deverão ser interligados através do condutor neutro e aterrados.

Os circuitos secundários adjacentes devem ser projetados sem a existência de vão vazios, de forma a permitir futuras interligações, sem a necessidade de complemento de fases ou de trechos.

6.4.5. Condutores

6.4.5.1. Critérios Gerais

A rede aérea de baixa tensão deverá ser dimensionada de tal forma a minimizar os custos anuais de investimento inicial, ampliações, modificações e perdas dentro do horizonte do projeto.

Na falta de informações detalhadas sobre o crescimento da área, a rede aérea de baixa tensão deverá ser dimensionada para atender a evolução da carga prevista até o décimo ano subsequente, prevendo ainda a possível subdivisão do circuito no quinto ano.

O processo do cálculo elétrico utilizado para fins de projeto de redes aéreas de baixa tensão pode ser obtido pela tabela de Cálculo de Queda de Tensão presente nos anexos da NT.00004.EQTL - Fornecimento de Energia Elétrica a Múltiplas Unidades Consumidoras. Considerar a carga sempre equilibrada ou igualmente distribuída pelos circuitos monofásicos existentes.

Apesar da busca do equilíbrio das cargas entre as fases, os resultados desse dimensionamento devem ser periodicamente aferidos, a fim de determinar possíveis fatores de correção a serem adotados em projetos futuros.

6.4.5.2. Características Mecânicas e Elétricas dos Condutores de Baixa Tensão.

a) Na rede de distribuição aérea de baixa tensão, devem ser utilizados os cabos de potência, de alumínio, multiplexados, autossustentados com isolamento extrudada de polietileno termofixo (XLPE), tensões 0,6/1kV, conforme especificação técnica vigente da CONCESSIONÁRIA.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 64 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

b) Os cabos multiplexados isolados a serem utilizados nas redes aéreas de baixa tensão novas devem ser:

- 1 x 16 mm² + 1 x 16 mm² (Apenas para aplicação com poste metálico conforme NT.00006);
- 1 x 25 mm² + 1 x 25 mm² (Aplicação exclusiva para BT rural de pequena extensão);
- 1 x 35 mm² + 1 x 35 mm² (Aplicação exclusiva para BT rural de pequena extensão);
- 1 x 50 mm² + 1 x 50 mm² (Aplicação exclusiva para BT rural de pequena extensão);
- 3 x 35 mm² + 1 x 35 mm²;
- 3 x 70 mm² + 1 x 70 mm²;
- 3 x 120 mm² + 1 x 70 mm².

c) No dimensionamento elétrico, admitir que o atendimento ao crescimento da carga será feito procurando esgotar a capacidade da rede, considerando o limite de capacidade térmica dos cabos multiplexados e a máxima queda de tensão fixada pelo perfil adotado.

d) Da Tabela 27 até a Tabela 28 apresentam as características mecânicas e elétricas dos cabos multiplexados utilizados para construção de rede aérea de baixa tensão.

6.4.5.3. Previsão de Taxa de Crescimento.

Especial atenção deve ser dispensada na determinação da taxa de crescimento, pois, este índice, para as cargas na rede aérea de baixa tensão, nem sempre coincide com o crescimento médio global da zona típica, a qual está inserida. Isso porque, o índice de crescimento da zona, leva em consideração, além da evolução da carga nas áreas já atendidas, a ligação das cargas das áreas ainda não atendidas e as cargas alimentadas nas tensões de média tensão. Fundamentalmente deverão ser analisados 3 (três) casos:

- a) Áreas com edificações compatíveis com sua localização e totalmente construídas. Neste caso, a taxa de crescimento a ser adotada deve corresponder ao crescimento médio de consumo por consumidor, sendo invariavelmente, um valor pequeno. Adotar taxa de crescimento de 2,5% ao ano.
- b) Áreas com edificações compatíveis com sua localização e não totalmente construídas. Neste caso, além do índice de crescimento devido aos consumidores já existentes, devem ser previstos os novos consumidores, baseado no ritmo de construção observado nas áreas em estudo. Adotar uma taxa de crescimento de 5% ao ano.
- c) Áreas com edificações não compatíveis com suas localizações. Neste caso, normalmente, corresponde a uma taxa de crescimento mais elevada, tendo em vista a tendência de ocupação da área por edificações de outro tipo. Como exemplo, o caso de residências mono familiar em áreas com tendências para construção de prédios de apartamentos. A demanda futura deve ser estimada com base na carga de ocupação futura,

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 65 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

levando em conta o ritmo de construção observado no local. Adotar uma taxa de crescimento de 10% ao ano.

d) Para o caso específico de loteamentos, utilizar os valores de demandas diversificadas indicadas na Tabela 2 Demanda Diversificada de Loteamentos.

6.4.5.4. Tipos de Projetos

A rotina a ser seguida, no dimensionamento da rede aérea de baixa tensão, deverá ser feita conforme as características e finalidade do projeto, quais sejam:

a) Projeto de Reforma de Rede

- Obter o valor de densidade de carga atual do circuito (kVA/m), correlacionando o kVA/consumidor obtido no item 6.3.7.5, com o comprimento das fachadas dos consumidores ligados no circuito.
- Evoluir esse valor de densidade de carga no período de 10 (dez) anos, mediante aplicação de taxa de crescimento da área.
- Multiplicar o valor do kVA/m – ano 10 pelo comprimento das fachadas previstas no atendimento da rede aérea de baixa tensão em estudo.
- Preparar os esquemas de redes aéreas de baixa tensão típicas de acordo com a configuração dos quarteirões existentes na área de projeto.
- Os esquemas deverão atender ao perfil da tensão adotada para a área com valores extrapolando para o ano 10 (dez), podendo prever a subdivisão do circuito no quinto ano.
- Lançar as redes típicas. No Desenho 14 são representadas as configurações dos troncos de baixa tensão com seus respectivos condutores, em função da densidade de carga inicial do circuito. Sendo necessário cálculo de queda de tensão para definição correta dos condutores dos ramais derivados do tronco principal dos transformadores.
- Conferir os resultados obtidos, levando-se em conta os consumidores trifásicos de carga elevada e os de cargas especiais.

b) Projeto de Extensão de Rede

- Multiplicar o valor da demanda diversificada média por consumidor, definida no item 6.3.7, pelo número total de consumidores a serem atendidos pelo circuito, inclusive lotes vagos, obtendo-se o total de carga (kVA) residencial.
- Adicionar a carga residencial às demandas dos consumidores não residenciais.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 66 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Se a demanda máxima prevista ocorrer no período noturno, deverá ser acrescida a carga de iluminação pública.
- Preparar o esquema de rede aérea de baixa tensão típica de acordo com a configuração dos quarteirões existentes na área do projeto.
- Calcular a queda de tensão do circuito, cujo valor, para o ano 10 (dez), deverá atender ao perfil da tensão.

c) Projeto de Redes Novas.

O dimensionamento da implantação de redes aéreas de baixa tensão em projeto de redes novas será semelhante ao disposto no subitem “Projeto de Reforma de Rede”, deste item.

6.4.5.5. Equilíbrio de Carga.

a) Máximo Desequilíbrio de Carga.

O máximo desequilíbrio permissível pode ser obtido pela equação (12) a seguir. Em qualquer ponto de um circuito de baixa tensão deverá ser de 20%.

$$d\% = \left(\frac{IM - Im}{Im} \right) \times 100 \quad (12)$$

Onde:

$d\%$ = Desequilíbrio percentual.

IM = Maior corrente das fases existentes, na hora de ponta do circuito.

Im = Corrente média, ou seja, soma algébrica da corrente nas fases, dividida pelo número de fases, na hora de ponta do circuito.

b) Critérios de Projeto

Nos projetos de reforma, quando o desequilíbrio verificado for superior ao valor máximo permissível, o projetista deve proceder da seguinte forma:

- Efetuar as leituras de corrente e tensão de cada ramal, identificando a(s) fase(s) em que está ligado.
- Indicar as cargas (ramal de consumidor) que deverão ser remanejadas da fase mais carregada para a menos carregada de modo a promover o equilíbrio desejado aproximado, entre as três fases. Tal indicação deve estar bem clara e de fácil identificação nas plantas do projeto.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 67 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Para os projetos de redes novas e extensões de rede não é necessário indicar fases por consumidores. Entretanto, o dimensionamento deverá ser realizado de modo a promover o equilíbrio de carregamento nas fases, sendo necessária orientação dos eletricitistas para procurar distribuir convenientemente, as fases nas novas ligações.
- Em qualquer tipo de projeto, especificar as fases da rede aérea de baixa tensão, em vãos de 3 (três) fios, de circuitos trifásicos.

6.4.5.6. Níveis de Tensão das Redes Aéreas de Média Tensão.

a) As tensões nominais de média tensão fixadas pela CONCESSIONÁRIA são de 13,8kV, 23,1kV e 34,5kV, dentro dos limites definidos pelo poder concedente.

b) Para o estabelecimento dos critérios de dimensionamento da rede de média tensão, determinar e adotar um perfil de tensão mais adequado às condições da rede e subestação de distribuição. Os fatores que influenciam na determinação desse perfil são os seguintes:

- Distância entre subestações ou comprimento dos alimentadores.
- Regime de variação de tensão na barra da subestação.
- Queda de tensão admissível na rede aérea de baixa tensão, nos transformadores de distribuição e no ramal de ligação do consumidor.
- Todo projeto deverá ter sua aprovação realizada pelos Órgãos competentes, caso houver interferência ou necessidade de comprovação técnica, para aprovação final junto à CONCESSIONÁRIA.
- Na Tabela 31 - QUEDA DE TENSÃO ADMISSÍVEL POR COMPONENTE são recomendados, a título orientativo, os valores admissíveis de queda de tensão, no horário de carga máxima, alocados por componentes do sistema de distribuição.

6.4.5.7. Configuração Básica da Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão.

A configuração da rede de média tensão será definida em função do grau de confiabilidade, compatibilizando-o com a importância da carga ou da localidade a ser atendida.

Poderão ser utilizados dois tipos de configurações para o sistema aéreo de média tensão: Radial Simples e Com Recursos apresentados no Desenho 7 - TIPOS DE CONFIGURAÇÕES PARA O SISTEMA AÉREO DE MÉDIA TENSÃO.

a) Radial Simples

Os sistemas radiais simples deverão ser utilizados em áreas de baixa densidade de carga, dos quais os

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 68 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

circuitos tomam direções distintas, face às próprias características de distribuição de carga, tornando antieconômico o estabelecimento de pontos de interligação.

b) Radial com Recurso

Os sistemas radiais com recursos deverão ser utilizados em áreas que atendem maior densidade de carga ou requeiram maior grau de confiabilidade devido às suas particularidades (hospitais, centro de computação, etc.). Este sistema caracteriza-se pelos seguintes aspectos:

- Existência de interligações normalmente aberta, entre alimentadores adjacentes, da mesma ou de subestações diferentes.
- Ser projetado de forma que exista certa reserva de capacidade em cada circuito, para absorção da carga de outro circuito na eventualidade de defeito.
- Limita o número de consumidores interrompidos por defeitos e diminui o tempo de interrupção em relação ao sistema radial simples.

6.4.5.8. Faseamento

- a) O tronco do alimentador será sempre trifásico.
- b) A sequência de fases na saída da subestação, considerando-se o observador de costas para o pórtico de saída, será da direita para a esquerda: Fase A, Fase B e Fase C.
- c) Nas ruas a sequência de fase do alimentador deverá obedecer a seguinte ordem:
- Fase A - Lado da rua.
 - Fase B - No meio.
 - Fase C - No lado das casas/calçadas.
- d) Os ramais monofásicos deverão ser planejados de modo a conseguir o melhor equilíbrio possível entre as três fases, indicando no projeto a fase da qual se deve derivar.
- e) Em caso de interligação entre alimentadores deverá ser observada a sequência de fase, a qual deve ser sempre indicada no projeto.

6.4.5.9. Dimensionamento de Condutores

a) Critérios Gerais

As características dos condutores a serem utilizados nos projetos de rede, estão apresentadas nas Tabela

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 69 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

29 a 36. O dimensionamento deve ser feito observando a queda de tensão máxima permitida, perdas e capacidade de condução.

Queda de tensão máxima na rede de média tensão é aquela compreendida entre o barramento da subestação e o ponto mais desfavorável onde se situa o último transformador de distribuição ou o último consumidor de média tensão. O cálculo poderá ser efetuado através de programas computacionais.

Com base no traçado da rede de média tensão e a bitola do condutor, calcula-se a queda de tensão considerando a carga estimada no fim do horizonte de planejamento. (Recomenda-se configuração para atendimento à carga prevista para o quinto ano subsequente).

b) Número de Alimentadores.

O número de alimentadores para atendimento a uma localidade é função de sua demanda, área, distribuição da carga e localização da SE, devendo ser determinado pela gerência de planejamento dos sistemas.

c) Carregamento.

O carregamento de alimentadores será função da configuração do sistema (radial ou radial com recurso), que indicará ou não uma disponibilidade de reserva para absorção de carga por ocasião das manobras e emergências. O carregamento máximo desejado de troncos de alimentadores interligáveis, deverá permitir a transferência de carga de um para outro, desde que, um dos alimentadores não ultrapasse, 60% da capacidade nominal do condutor.

6.4.5.10. Seccionamento e Interligação.

A operação de seccionamento e interligação são de suma importância ao desempenho dos sistemas de distribuição, facilitando a obtenção de índices adequados de segurança e continuidade de serviço.

Na definição de critérios de interligação, deve-se distinguir interligação entre os troncos de alimentadores e entre ramais.

O projeto de seccionamento deve prever a complementação dos recursos operativos necessários, depois de concluído o projeto de proteção. Isto significa que, em primeiro lugar, deve ser analisada a proteção e em segundo, o seccionamento.

6.4.5.11. Tipos de Equipamentos.

Os tipos de equipamentos de seccionamento e manobras a serem utilizados em sistemas de distribuição são os seguintes:

a) Chave Faca.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 70 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

b) Religador.

6.4.5.12. Aplicação de Equipamentos de Manobra.

Os critérios a seguir discriminados têm o objetivo de orientar a escolha e localização dos equipamentos de manobra.

a) Interligação

Na interligação entre troncos alimentadores, o projeto deve considerar o atendimento aos seguintes requisitos:

- Transferência de toda carga de um alimentador para um alimentador vizinho, através de duas manobras de transferência no máximo.
- Transferência de carga em excesso de uma subestação para subestação vizinha, de acordo com o planejamento da cidade.
- Devem ser previstas, no mínimo, duas interligações do tronco em cada alimentador, de preferência com alimentadores diferentes.
- Os critérios para localização destas chaves estão indicados no Desenho 8 - INTERLIGAÇÃO.
- Durante as operações de transferência de carga, deverão ser observados os limites máximos de queda de tensão e limite térmico dos condutores.
- Além das interligações citadas acima, poderão ser previstas também, interligações entre ramais que atendem consumidores especiais e/ou blocos de cargas, de modo a transferir parte da carga de um ramal para outro em condições de manobra. Os dispositivos de proteção de ambos os ramais deverão suportar esta transferência.

b) Chaves Seccionadoras Unipolar

Deverão ser instaladas:

- Na primeira estrutura da rede de distribuição, na saída do tronco do alimentador da subestação;
- No tronco do alimentador, a partir da subestação a intervalos aproximados de 5 km. É permitido instalação em intervalos menores com devida indicação e estudo da Gerência de Planejamento do Sistema;
- Nos pontos de derivação de ramais de alimentadores, onde o emprego de chaves fusíveis não permita a coordenação com outros componentes do sistema;
- Nos ramais de alimentadores, a partir da derivação, a intervalos de 5 km. É permitido instalação em intervalos menores com devida indicação e estudo da Gerência de Planejamento do Sistema;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 71 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

- Na estrutura de derivação de consumidores de média tensão, quando o emprego de chaves fusíveis não permita a coordenação com outros componentes do sistema;
- A Chave Seccionadora Unipolar deverá ter as seguintes características conforme Tabela 33 - CHAVE SECCIONADORA UNIPOLAR- CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS.

c) Religadores.

Deverão ser instalados nos pontos conforme alternativas abaixo:

- Para permitir remanejamento de blocos de cargas entre alimentadores;
- Para empreendimentos de múltiplas unidades horizontais (loteamentos, conjuntos habitacionais e condomínio fechado) ou conjuntos de prédios verticais, com demanda acima de 1000 kVA (1 MVA);
- Nos pontos de derivação de ramais de alimentadores, quando a carga for superior a 2MVA;
- Em pontos de circuitos longos, onde o curto-circuito mínimo não é suficiente para sensibilizar o dispositivo de proteção de retaguarda;
- Após a derivação de ramais de grande importância com grande quantidade de consumidores ou cargas especiais, visando eliminar faltas temporárias e, conseqüentemente, minimizar a frequência e a duração das interrupções;
- Em saída de alimentadores.

6.4.5.13. Proteção contra sobrecorrente

Durante um curto-circuito, surge uma corrente de elevada intensidade, que pode trazer defeitos mecânicos e térmicos aos equipamentos ligados à rede. Os efeitos mecânicos podem deformar condutores e romper materiais isolantes. Os efeitos térmicos dependem do valor eficaz da corrente de falha e de sua duração, podendo ocasionar um aquecimento excessivo dos condutores e materiais isolantes e sua conseqüente deterioração.

Para reduzir os efeitos causados pelas correntes de falhas, em redes de distribuição urbana, usam-se os seguintes equipamentos:

a) Chaves Fusíveis

A princípio devem ser instaladas chaves com as seguintes características:

- Tensão nominal

A tensão nominal da chave deve ser no mínimo, aproximadamente igual a classe de tensão onde vai ser instalada.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 72 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

- Corrente nominal

Deve ser igual ou maior que 150% do valor nominal do elo fusível a ser instalado no ponto considerado. Em casos em que existe possibilidade de crescimento de carga, não haverá a necessidade de obedecer a este critério.

- Nível de Isolamento (NI)

Deve ser compatível com o sistema.

- Elos fusíveis

A corrente nominal do fusível de um ramal deverá ser aproximadamente igual a 150% do valor da máxima corrente de carga medida ou avaliada, no ponto considerado. O valor da máxima corrente de carga deverá englobar a corrente devida a manobras, quando for o caso.

O dimensionamento de elos fusíveis, para proteção de transformadores trifásicos, deverá obedecer às Tabela 23 e 26.

- Outras Características Elétricas

As demais características elétricas da chave fusível são apresentadas na Tabela 34.

b) Religadores

Para seleção de religadores, devem ser levados em consideração os seguintes requisitos:

- Corrente nominal do equipamento deve ser superior à máxima corrente do alimentador, convenientemente medida ou avaliada, na situação de maior carga do circuito e deve prever futuros aumentos de cargas.
- Tensão nominal deve ser compatível com a do sistema.

6.4.5.14. Proteção contra sobretensões.

Para a proteção das instalações e equipamentos contra descargas atmosféricas, são utilizados para-raios. Qualquer que seja o tipo, o para-raios tem por finalidade fundamental estabelecer para a descarga atmosférica, um caminho direto para a terra, evitando que sobretensões elevadas possam provocar o rompimento ou mesmo a destruição do isolamento do sistema e, conseqüentemente, a interrupção do fornecimento de energia. Nos transformadores de distribuição, são necessários para-raios do lado primário e do lado do secundário do transformador.

6.4.5.15. Aplicação de Equipamentos de Proteção

a) Chaves Fusíveis

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 73 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

As chaves fusíveis são utilizadas de um modo geral:

- Para proteção de uma linha, tronco ou alimentador, quando seu comprimento for muito longo e a proteção de sobrecorrente da subestação for insuficiente para protegê-la, em razão dos baixos níveis de curto-circuito.
- Em início de ramais ou sub-ramais, desde que o elo fusível coordene com a proteção de retaguarda.
- O sistema de distribuição não deverá conter mais que três chaves em série, com o objetivo de não causar prejuízos para a coordenação e/ou seletividade ao sistema.
- No caso de ramais ou sub-ramais exclusivos da CONCESSIONÁRIA, que possuam pequena extensão (até 150 metros), que alimente apenas um transformador, a chave fusível do transformador deverá ser suprimida, utilizando-se apenas a proteção do ramal, desde que a abertura da chave fusível seja visível do ponto de instalação do transformador e exista livre acesso do transformador à chave fusível.

b) Religadores

Instalar Religadores conforme critérios adotados em 6.4.5.12 item c).

c) Para-raios

- Em Transformadores

Quando os para-raios são instalados em transformadores, devem ser instalados no suporte previsto no tanque e quando da ausência deste o mais perto possível do transformados. Os terminais de aterramento dos para-raios devem ser interconectados com o tanque dos transformadores e com o neutro do lado de baixa tensão, para que seja proporcionada adequada proteção contra descarga atmosférica.

Todos os transformadores de distribuição deverão ter para-raios de Média Tensão e Baixa Tensão.

- Em Religadores e Reguladores de Tensão

Em geral instalar dois conjuntos de para-raios no poste onde estará situado o equipamento. Os para-raios devem ser instalados no lado da fonte e no lado da carga em cada fase.

- Em Banco de Capacitores

Deve ser instalado, um jogo de para-raios em todos os bancos de capacitores.

- Em Muflas

Deve ser instalado um jogo de para-raios em toda entrada de média tensão subterrânea.

- Em Alimentadores

Instalar um conjunto de para-raios em estruturas de transição, em rede convencional cabo nu com rede

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 74 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

compacta ou rede isolada.

Em redes rurais, instalar um conjunto de para-raios a cada 5 km. Prever instalação também em ramais monofásicos, bifásicos e trifásicos, 1 conjunto com instalação de faca ou fusível (dado pelo estudo de seletividade, sendo permitido no máximo 3 fusíveis em sequência).

Nos pontos terminais de tronco de alimentadores e de ramais das redes de com mais de 50 metros, que caracterizem linha aberta.

Nota 11 - Os para-raios devem ser especificados para as tensões de acordo com o que segue: 15kV (12 kV, 10kA) 24,2kV (21kV, 10kA) e 36,2 kV (30kV, 10kA).

6.5. Dimensionamento Mecânico

6.5.1. Considerações Gerais

Este item visa estabelecer os procedimentos e critérios básicos para o dimensionamento mecânico das estruturas e postes de sustentação das redes de distribuição primárias e secundárias, urbanas e rurais.

Para a definição das estruturas de redes de distribuição, devem ser observados parâmetros básicos como: distâncias de segurança, afastamentos mínimos e características mecânicas e elétricas dos materiais de acordo com os padrões de estruturas de rede.

6.5.2. Esforços Atuantes

Os esforços atuantes dependem basicamente de dois elementos básicos, que devem ser considerados no dimensionamento mecânico das redes de distribuição, sendo eles o Esforço do Vento e o Esforço da Tração do Condutor. Os esforços podem ser horizontais ou verticais de acordo com cada montagem, sendo também considerados os esforços de arrancamento e compressão nos casos de locais onde existem grandes desníveis como estruturas de topo de morro ou de fundo de vale.

6.5.3. Posição Mecânica dos Postes

De acordo com a aplicação de esforços os postes são classificados como a seguir:

6.5.3.1. Poste Tangente

Este suporte absorve somente esforços horizontais transversais, como: Pressão dos ventos sobre os condutores; Pressão dos ventos sobre o próprio poste; Pressão do vento sobre os equipamentos; Esforço de tração dos condutores dos ramais de ligação dos consumidores, e demais possíveis esforços laterais.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 75 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.5.3.2. Poste de Encabeçamento Duplo

Além dos esforços citados anteriormente, absorve também, esforços devido a eventual ruptura de um dos condutores, de forma que sua resultante na direção longitudinal à linha não ultrapasse em 40% (quarenta por cento) o esforço nominal do poste.

6.5.3.3. Poste de Fim de Linha

Absorve os esforços citados nos postes tangentes, acrescido dos esforços horizontais longitudinais devido ao tensionamento dos condutores em um encabeçamento simples, em derivação ou fim de linha.

6.5.4. Ação do Vento Sobre a Rede de Distribuição

A ação dos ventos nas estruturas e nos condutores provocam esforços mecânicos na rede de distribuição que são calculados conforme metodologia a seguir:

6.5.4.1. Esforços Devido a Ação do Vento Sobre os Postes Duplo “T”.

Para determinação dos esforços devidos à ação do vento, foram aplicados os seguintes critérios:

- Temperatura provável de ocorrência do vento máximo: 22° C.
- Velocidade nominal do vento: 60 ou 90 km/h.
- Pressão do vento atuando sobre a superfície do poste Duplo T:

$$P_v = 0,00754 \cdot v^2 \left(\frac{daN}{m^2} \right) \quad (13)$$

Para $v = 90 km/h$, temos:

$$P_v = 0,00754 \cdot (90)^2 \left(\frac{daN}{m^2} \right)$$

$$P_v = 61,074 \left(\frac{daN}{m^2} \right)$$

- Os esforços mecânicos devido à ação do vento são calculados pela equação a seguir:

$$R_{DT} = P_v \cdot S \cdot \frac{h_{cg}}{h} \quad (daN) \quad (14)$$

Onde:

R_{DT} = Esforço mecânico do vento sobre o poste.

P_v = Pressão do vento atuando sobre a superfície do poste.

S = área da superfície do poste exposta a ação do vento em m².

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 76 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

h_{cg} = Altura do centro de gravidade, em metros.

h = Altura livre do poste até 20 cm do topo, em metros.

6.5.4.2. Esforços Devido a Ação do Vento Sobre os Condutores

a) Redes de Distribuição Secundárias

O padrão de rede secundária é a Rede Secundária Isolada (RSI), utilizando – se cabos de potência, de alumínio, multiplexados, autossustentados, isolados com polietileno termofixo (XLPE), tensões 0,6/1kV.

Os esforços mecânicos devido à ação do vento sobre os cabos multiplexados, na altura de instalação destes, são calculados usando – se a expressão:

$$R = P_v \cdot \Phi \cdot C \text{ (daN)} \quad (15)$$

Onde:

R = Esforço mecânico resultante aplicado devido à ação do vento sobre os cabos ao longo do vão.

P_v = Pressão do vento atuando sobre a superfície do cabo.

Φ = Diâmetro externo do cabo multiplexado.

C = Comprimento do vão padronizado (Comum igual a 40 metros).

Como o para o dimensionamento do poste os esforços devem ser considerados a 20 cm do topo do poste, o valor de R encontrado na Equação (15) deve ser transferido para o topo pela expressão:

$$R_{20} = R \cdot \frac{h}{h_{20}} \text{ (daN)} \quad (16)$$

Onde:

R_{20} = Esforço devido a ação do vento a 20 cm do topo do poste.

h = Altura em que o cabo encontra – se instalado no poste.

h_{20} = Altura livre do poste a 20 cm do topo do poste.

No Exemplo 1 a seguir, a partir de uma rede multiplexada com cabo 3x35mm²+1x35mm² (diâmetro externo de 25,1mm), com vão de 40 metros, considerando vento a 90km/h e altura dos postes de 9 metros, aplicando-se a equação (15), temos:

$$R = 61,074 \cdot 0,0251 \cdot 40 \text{ (daN)}$$

$$R = 61,318 \text{ (daN)}$$

No Exemplo 2, considerando a utilização do poste de 12 metros, sendo o mesmo critério do Exemplo 1 com

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 77 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

altura da baixa tensão padrão no poste de 9 metros, e aplicando a equação (16), obtêm-se:

$$R_{20} = 61,318 \cdot \frac{9-1,5-0,2}{12-1,8-0,2} \text{ (daN)}$$

$$R_{20} = 61,318 \cdot \frac{7,3}{10} = 44,762 \text{ (daN)}$$

Portanto, R_{20} foi calculado para determinar o esforço resultante da rede de baixa tensão em uma aplicação com postes de 12 metros, onde o condutor possui altura padrão cabo-solo de 7,3 metros.

b) Redes de Distribuição Primárias

Para o caso dos condutores primários, como a altura da instalação já é a 20 cm do topo, logo para os cabos e tipos de postes padronizados pela CONCESSIONÁRIA:

$$R_{20} = R \text{ (17)}$$

6.5.5. Trações e Flechas

As trações e flechas são parâmetros importantes no projeto da rede. As trações e flechas dos cabos estão definidas nas normas NT.00006.EQTL, NT.00022.EQTL e NT.00018.EQTL.

Nessas tabelas são utilizados os dados de tração dos condutores somada as forças de ação do vento no poste e nos cabos para dimensionar a resistência mecânica que será utilizada para dimensionamento dos postes, e as flechas finais para determinar a altura referente do cabo ao solo, e consequentemente do poste a ser utilizado.

6.5.6. Comprimento, Resistência Mecânica e Engastamento dos Postes

O comprimento do poste é definido em função da altura mínima dos condutores ao solo, portanto, depende da flecha máxima para o vão médio do trecho de rede.

A resistência mecânica depende da somatória dos esforços no poste devido à tração dos condutores, ação do vento nos condutores e no poste, considerando ainda o ângulo que possa existir na estrutura do poste.

Para informação sobre o tipo do engastamento a ser utilizado, consultar as normas NT.00006.EQTL, NT.00018.EQTL e NT.00022.EQTL.

6.5.7. Vão Máximo Devido ao Balanço dos Condutores Nus.

O vão utilizado nos projetos de rede de distribuição, principalmente na área rural podem ser grandes o suficiente que dependendo da flecha seja possível que o balanço dos condutores possa ocasionar o contato entre eles. Por isso a necessidade de determinar o vão ou a flecha ou ainda o espaçamento entre eles a fim

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 78 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

de evitar esta ocorrência.

A flecha máxima devido ao balanço dos condutores será calculada como a seguir:

$$f = \left[\frac{S - 0,0076 \times E}{0,368} \right]^2 \quad (m) \quad (18)$$

Onde:

f = Flecha final da rede em metros.

S = Espaçamento entre condutores em metros.

E = Tensão de operação em kV.

No caso de os condutores da rede sofrerem uma deflexão α conforme Desenho 9 - ESPAÇAMENTO ENTRE CONDUTORES, é utilizada a fórmula que considera o ângulo de deflexão α para cálculo da flecha máxima:

$$f = \left[\frac{S \times \cos(\alpha/2) - 0,0076 \times E}{0,368} \right]^2 \quad (m) \quad (19)$$

Ao determinar a flecha máxima, pode-se verificar na tabela de flechas e trações o vão máximo que pode ser utilizado para cada seção de condutor.

6.5.8. Distâncias Mínimas entre Cabos e Solo

Os afastamentos mínimos entre cabos e solo padronizados para redes de distribuição estão definidos pela ABNT NBR 15688 e ABNT NBR 15992, e apresentados nas normas NT.00006.EQTL, NT.00018.EQTL e NT.00022.EQTL.

6.5.9. Cálculo Mecânico das Estruturas.

6.5.9.1. Estruturas Engastadas e Estaiadas.

Nesta Concessionária os esforços são aplicados a 20cm do topo, portanto, deve ser transferido para o “topo” todo esforço que estiver sendo aplicado abaixo do mesmo, a fim de determinar o esforço total aplicado no poste, dimensionando-o segundo as capacidades padronizadas. Este método deve ser aplicado apenas quando as forças estiverem em um mesmo sentido e/ou mesmo plano horizontal.

Quando os esforços aplicados no poste estão em planos horizontais diferentes e/ou direções e sentidos diferentes, que são o caso de estruturas estaiadas, os postes estão sujeitos a uma “torção” ou “flexão” devido ao momento fletor dessas forças.

Deve ser, portanto, verificado o momento fletor aplicado em cada plano, comparando-o com o momento resistente dos postes nestes mesmos planos, a fim de dimensionar a capacidade necessária.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 79 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.5.9.2. Método de Transferência de Esforços a 20 cm do Topo.

Para determinação da altura útil a 20cm do topo do poste, é aplicada a seguinte equação:

$$h_{20} = L - e - 0,20 \quad (20)$$

Onde:

h_{20} = altura útil do poste a 20 cm do topo.

L = comprimento nominal do poste em metros.

e = comprimento do engastamento do poste em metros.

Sendo uma rede em fim de linha primária de força F_p e fim de linha secundária de força F_s , bem como h_s a altura média de fixação da rede secundária. A força aplicada no topo é dada por:

$$F_{20} = F_p + \left(F_s \cdot \frac{h_s}{h_{20}} \right) \quad (\text{daN}) \quad (21)$$

Note que a rede primária já está aplicada a 20 cm do topo, portanto, não precisamos transferi-la. Incluindo-se o esforço de um cabo telefônico (FCT) aplicado a uma altura " h_{CT} ", teremos:

$$F_{20} = F_p + \left(F_s \cdot \frac{h_s}{h_{20}} \right) + (F_{CT} \cdot \frac{h_{CT}}{h_{20}}) (\text{daN}) \quad (20)$$

$$F_{20} = F_p + \left(F_s \cdot \frac{h_s}{h_{20}} \right) + (F_{CT} \cdot \frac{h_{CT}}{h_{20}}) \quad (\text{daN}) \quad (22)$$

6.5.9.3. Cálculo dos Esforços Resultantes a 20 cm do topo

Consiste na determinação dos esforços resultantes que serão aplicados nos postes, e, transferidos para 20 cm do topo dos postes.

O esforço resultante é obtido através da composição dos esforços dos condutores, produzidos pela aplicação das trações de projeto e os esforços devido a ação do vento sobre o poste e sobre os condutores.

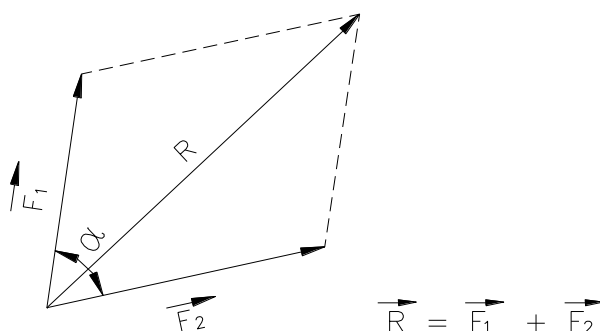
O esforço resultante pode ser calculado tanto pelo método geométrico quanto pelo método analítico.

a) Método Geométrico

As trações dos condutores obtidas através deste método são representadas por dois vetores em escala, de modo que suas origens coincidam, construindo um paralelogramo conforme indicado a seguir:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 80 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Diagrama 1 - Esforço Resultante Vetorial



Onde:

R = Tração resultante aplicada no poste.

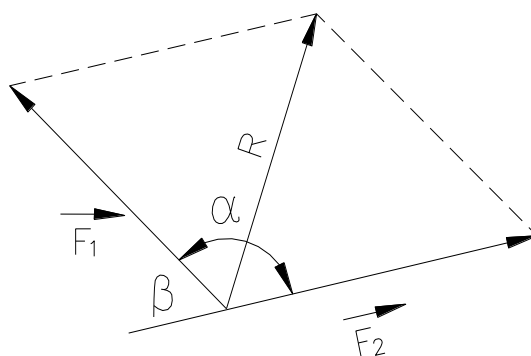
F1 e F2 = Tração dos condutores.

α = ângulo formado pelos condutores.

b) Método Analítico

De posse dos valores das trações no poste e do valor do ângulo formado pelos condutores dos circuitos, obtêm-se:

Diagrama 2 - Esforço Resultante



$$R = \sqrt{F_1^2 + F_2^2 + 2F_1 \cdot F_2 \cdot \cos \alpha} \quad (23)$$

Sendo, $F_1 = F_2$, e $\alpha = 180^\circ - \beta$ temos:

$$R = 2 \cdot F \cdot \sin(\beta/2) \quad (24)$$

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 81 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

Onde:

R = Tração resultante aplicada no poste.

F1 e F2 = Tração dos condutores.

α = ângulo formado pelos condutores.

β = ângulo de deflexão da rede.

6.5.9.4. Método do Diagrama de Momentos

Este método é utilizado quando são aplicados ao poste forças não coplanares em sentidos diferentes, ocasionando um momento fletor nos mesmos. Geralmente estes esforços ocorrem quando da utilização de cabos de estais, reduzindo os esforços resultantes aplicados ao poste, porém provocando o momento fletor. Deve ser calculado o momento resistente do poste, comparando – o com o momento fletor ou momento solicitante, dimensionando o poste.

a) Condição de equilíbrio da estrutura

A formulação matemática pressupõe fisicamente que um corpo em equilíbrio é um corpo parado, logo a somatória das forças é zero tanto no Eixo “X”, transversal ao poste, como no Eixo “Y”, longitudinal ao poste, ou seja, não há movimento de translação no espaço. O modelo matemático, então, fica:

$$\Sigma F = 0 \quad (25)$$

O que implica que nos Eixos x e y:

$$\Sigma F_x = 0 \quad (26)$$

$$\Sigma F_y = 0 \quad (27)$$

Pode ocorrer movimento sem deslocamento, ou seja, movimento de rotação e, assim, o corpo não estará em equilíbrio. Portanto, para que o corpo esteja em equilíbrio é necessário que a somatória dos momentos em relação a qualquer ponto do corpo seja nula, ou seja, $\Sigma M = 0$.

O momento de uma força em relação a um ponto qualquer é dado pelo produto do módulo dessa força, pela distância do ponto de aplicação dessa força até o ponto definido que se quer calcular o momento, ou seja, conforme equação a seguir:

$$M_c = F \cdot x \quad (daN.m) \quad (28)$$

Onde

M_c é o momento no ponto C

x a distância do ponto de aplicação F ao ponto C

Em resumo para o corpo em equilíbrio em que a somatória do momento também seja igual a zero, ou seja:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 82 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

$$\Sigma M = 0 \quad (29)$$

b) Momento Resistente de Postes de Concreto

Para dimensionamento correto dos postes, foi verificado que estes devem suportar uma tração mecânica nominal a 20 cm do topo e, também, resistir aos momentos fletores das forças aplicadas ao mesmo. Assim é necessário então calcular os momentos resistentes ao longo dos postes para comparação com os momentos solicitantes das forças, e assim dimensioná-los adequadamente.

De acordo com a ABNT NBR 8451, o momento resistente no ponto do engastamento (M_E) é dado por:

$$M_E = C_n \cdot h_u \quad (30)$$

Onde:

C_n = resistência nominal do poste

h_u = altura útil do poste

A ABNT NBR 8451 determina ainda que, a 10 cm do topo, o poste deve suportar um momento fletor (M_A) dado à resistência do poste através da Tabela 13.

c) Momento Resultante

Os postes estão sujeitos a cargas verticais que normalmente não estão atuando no eixo do poste e a transferência delas para o eixo adiciona uma componente de carga momento.

Os postes estão também sujeitos as cargas horizontais cujas resultantes rebatidas para o topo geram momento em relação ao engastamento do poste. Dessa forma devem ser somados todos os efeitos para obter o Momento Resultante Final para que seja verificado se ele está compreendido dentro dos limites definido pela norma ABNT NBR 8451.

Com base na ABNT NBR 8451, sendo uma altura útil qualquer ao longo do poste, foi calculado o Momento Resultante Máximo em qualquer ponto do poste.

6.5.9.5. Redução de Tração nos Condutores

O método de redução de tração nos condutores pode ser adotado para qualquer tipo ou seção de condutor para estruturas com condutores nus, desde que observadas as condições locais e critérios de normas vigentes. No caso de padrão de rede compacta não deve ser adotado esse procedimento.

A proposição de vãos mais curtos a fim de aplicar trações menores nos condutores, torna-se, muitas vezes, mais econômica, em função da escolha de postes mais leves e padronizados e, portanto, mais baratos, enquanto a opção pelo método convencional, quase sempre exige postes especiais, tornando-se inviáveis, não só pelo alto custo, mas também pela demora em sua aquisição.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 83 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

A tração reduzida consiste em reduzir a tração de montagem, diminuindo-se o vão e deixando-se uma flecha igual aos vãos anteriores, podendo-se aplicar tanto em postes de fim de linha, como também em postes de ângulo ou em toda a rede, através do uso generalizado de vãos menores.

A aplicação de tração reduzida se faz necessário quando os esforços resultantes que atuam num poste ultrapassam a sua carga nominal, ou ainda, quando os postes utilizados não possuem uma capacidade suficiente para resistir ao esforço solicitado. Este método empregado requer, em comparação com a aplicação de apenas um poste, uma despesa maior de material e mão-de-obra, embora se trabalhe com postes mais leves.

É obrigatório ao projetista usar os valores de tração de projeto em conformidade com o vão médio aplicado, e assim estará, automaticamente, aplicando a redução de tração nos condutores, e conseqüentemente, aplicando postes e estruturas mais leves, gerando projetos mais econômicos.

Os vãos com trações diferentes dos demais devem sempre ser separados destes por encabeçamentos, pois caso se usasse uma estrutura tipo N1 o cabo iria correr sobre o isolador até que as trações dos dois vãos adjacentes se iguallassem.

Poderá ser feita a redução de tração em toda a rede ou somente entre vãos (primeiro e último vão, travessia, etc).

Neste último caso haverá necessidade de estruturas de encabeçamentos nos postes que sustentam os cabos de tração reduzida.

Para cálculo da nova tração de projeto, em função do vão médio considerado, deverão ser aplicadas as tabelas de tração e flechas sem vento presentes nas normas NT.00006 e NT.00022 com as bases estabelecidas abaixo e com a equação de estado resumida (31).

$$T_2^3 + T_2^2 \left\{ \frac{E \cdot S \cdot p_1^2 \cdot L^2}{24 \cdot T_1^2} + E \cdot S \cdot \alpha_{dt} \cdot \left(t_2 - t_1 + \frac{\delta_p}{\alpha_{dt}} + \frac{\varepsilon_T}{\alpha_{dt}} \right) - T_1 \right\} - \frac{E \cdot S \cdot p_2^2 \cdot L^2}{24} = 0 \quad (31)$$

Sendo:

T_1 e T_2 – Trações no cabo nos estados 1 e 2 [daN];

T_1 e T_2 – Temperatura superficial do cabo nos estados 1 e 2 [°C];

α_{dt} – Coeficiente de dilatação térmica linear [1/°C];

E – Módulo de Elasticidade [daN/m²];

δ_p – Parcela do alongamento relativo à variação do módulo de elasticidade [m/m];

ε_T – Parcela do alongamento relativo ao efeito de fluência (*creep*) [m/m];

S – Área de seção transversal do cabo [m²].

p_1 e p_2 – Peso unitário resultante do cabo nos estados 1 e 2 [N/m];

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 84 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

a) Cabos CAA: Redes Rurais

- Vão básico 110 metros para cabos 1/0 e 4/0 CAA;
- Vão básico 80 metros para cabo 336,4 CAA;
- Flecha máxima 50°C – Altura cabo solo máxima permitida;
- Tração Máxima 0°C;

b) Cabos CA: Redes Urbanas

Os condutores CA deverão ser aplicados apenas nas condições previstas na NT.00004 - Fornecimento de Energia Elétrica a Múltiplas Unidades Consumidoras, ou seja, quando houver derivação de rede existente em cabo nu, de ramal para atendimento ao consumidor.

- Vão básico 110 metros para cabos 1/0 e 4/0 CAA;
- Flecha máxima 50°C – Altura cabo solo máxima permitida;
- Tração Máxima 0°C;

c) Cabos CAL: Redes em Áreas de Alta Corrosividade

- Vão básico rural de 110 metros para cabos 155,4 e 246,9 CAL;
- Vão básico rural de 80 metros para cabo 394,5 CAL;
- Vão básico urbano de 60 metros para 155,4, 246,9 e 394,5 CAL;
- Flecha máxima 50°C – Altura cabo solo máxima permitida;
- Tração Máxima 0°C;

Para cálculo da tração reduzida, deverá ser aplicada condição de flecha máxima com vão reduzido, obtendo assim as trações a 0° C para Rio Grande do Sul e a 15°C para demais regiões, avaliando-se histórico de temperaturas anuais histórica para garantia dos parâmetros aplicados.

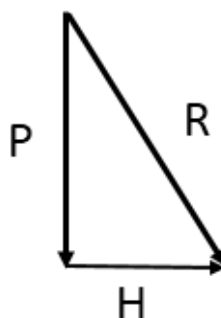
6.5.9.6. Cálculo de Flechas e Trações para Vãos Ancorados.

Existem situações em que é necessário calcular a flecha ou a tração de um determinado cabo a fim de dimensionar as estruturas.

Abaixo é mostrada a fórmula que é utilizada para estes cálculos, porém é válida para um vão ancorado.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 85 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Diagrama 3 - Carga Resultante



Seguindo o diagrama de Pitágoras no Diagrama 3, temos:

$$R = \sqrt{P^2 + H^2} \quad (32)$$

$$H = p \times d \quad \left(\frac{kg}{m}\right) \quad (33)$$

$$f = \frac{P \cdot C^2}{8 \cdot T} \quad (m) \quad (34)$$

Onde:

R - Carga resultante, sobre o condutor

P – Peso específico do cabo (kg/m)

H – Componente horizontal, devido ao vento (kg/m)

p – Pressão do vento por unidade de área

d – Diâmetro do cabo (m)

C – Comprimento do vão (m)

T – Tração aplicada (daN)

f – Flecha resultante (m)

Os pesos específicos para os cabos de alumínio nu padronizados podem ser verificados pela massa do condutor indicada na Tabela 29.

6.5.9.7. Tração Mecânica nos Cabos.

O valor de Tração de Montagem nos Cabos é obtido das tabelas de tração “Vão x Temperatura” com o valor da temperatura ambiente no instante da montagem e o vão regulador.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 86 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

As tabelas de montagem são apresentadas nas normas NT.00006.EQTL, NT.00022.EQTL e NT00018.

Quando o lado de maior esforço do poste não estiver no sentido da puxada, ancorar no primeiro poste, no máximo com 60 metros e aplicar a tensão reduzida, não esquecendo que deste lado, o esforço fica reduzido a 50% do esforço nominal.

6.5.10. Resistência Nominal dos Postes.

Cuidados especiais devem ser observados com os postes de concreto de seção duplo T, devido a sua assimetria na distribuição de esforços. O lado de menor resistência suporta apenas a metade de sua carga nominal.

Para as diversas situações de trabalho destes postes, a Tabela 18 - Carga em Poste Duplo T em Função do Ângulo de Aplicação dos Esforços, define os valores das resistências a serem consideradas num determinado ângulo.

A resistência mínima dos postes aplicados para instalação de equipamentos está definida na Tabela 19 - Resistência mínima de Postes Para Instalação de Equipamentos.

6.6. Aterramento

As definições para aplicação dos aterramentos são apresentadas na norma de Critérios de Aterramento.

6.7. Estaiamento

O estaiamento deverá ser projetado quando os esforços solicitados ao poste forem superiores à sua resistência mecânica ou ainda quando o solo tiver baixa taxa de resistência. Sua aplicação ocorre normalmente em postes de estrutura de ancoragem, encabeçamento, ângulos ou derivações. Evitar a utilização de estai em estrutura com equipamentos como chaves fusíveis, chaves faca, para-raios e semelhantes que possam ter sua distância mínima comprometida devido presença do estai. Não instalar estai nas Estruturas com Equipamentos previstos pela NT.00007.EQTL e em áreas rurais sujeitas a plantio.

Muito embora os estais de âncora sejam os mais econômicos, sua aplicação não é permitida em áreas urbanas, sendo mais utilizados os estais de cruzetas a cruzeta, cruzetas a poste, estai de poste a poste e estai de contra-poste.

Os engastamentos de base reforçada podem ser considerados como estais de subsolo, todavia não anulam os esforços mecânicos que atuam nos postes. Devem ser utilizados todas as vezes que o solo não oferecer uma resistência adequada, conforme descrito nas Normas ABNT NBR 15688 e Equatorial NT.00006.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 87 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

6.7.1. Estai de Cruzeta a Cruzeta e Cruzeta a poste.

Deverá ser executado conforme NT.00006.EQTL onde houver por exemplo encabeçamento de rede em cruzeta tipo L que não suporte os esforços mecânicos de trações incidentes.

6.7.2. Estai de contra poste.

Deverá ser executado conforme NT.00006.EQTL. Estai alternativo utilizado para compensar esforços excedentes sobre o poste projetado, geralmente se aplica nos finais de linha de MT, onde não há espaço para implantação de estai tipo âncora e não for possível compensação com poste de maior resistência por definição técnica ou econômica.

6.7.3. Estai de âncora.

Deverá ser executado conforme NT.00006.EQTL. Estai utilizado somente em rede rural para compensar esforços resultantes em postes e ou estruturas, onde não houver áreas agricultáveis ou previsão para plantio futuro.

Nota 12 - Casos especiais em zonas rurais, para a prevenção da ação de animais bovinos ou máquinas agrícolas, os estais de âncora devem ser substituídos por postes com base reforçada. O poste deverá ser calculado para suportar o esforço resultante sem aplicação do Estai.

6.8. Travessias

As travessias são definidas pelas interferências entre obstáculos como ruas, rios, lagos, rodovias, ferrovias, hidrovias, oleodutos e outros e em cruzamentos entre redes de distribuição com linhas de transmissão e outras redes de distribuição.

6.8.1. Afastamentos Mínimos entre Condutores ao solo ou obstáculo

As distâncias mínimas nas travessias sobre ou sob obstáculos, bem como alturas mínimas cabo solo são apresentadas na Tabela 26.

6.8.2. Afastamentos Mínimos entre Condutores de Circuitos Diferentes

A altura para cruzamento da rede de distribuição com outras redes de distribuição está definida na Tabela 25. As alturas para cruzamentos com linhas de transmissão deverão ser calculadas conforme orientações da NBR 5422.

6.8.3. Travessia sobre Rios

Deverá ser elaborado o projeto segundo as Normas prescritas pelo órgão do Ministério da Marinha – Capitania

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 88 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

dos Portos. Deverão ser observadas as seguintes recomendações:

- a) As consultoras deverão apresentar à CONCESSIONÁRIA, como anexo do projeto de rede, os projetos de travessias de rios, se houver devidamente aprovado pelo Ministério da Marinha/Capitania dos Portos;
- b) Quando houver cruzamento de rios que exija vãos superiores a 100 metros, deverá ser efetuado um levantamento planialtimétrico no caminhamento da rede, no trecho da travessia, a fim de determinar a flecha e a altura dos postes;
- c) O ângulo mínimo entre o eixo da linha e o curso da água será de 60 graus;
- d) As distâncias verticais mínimas dos condutores (superfície de águas navegáveis) na condição de flecha máxima, será de $(H + 2m)$. Nesta fórmula o valor de H corresponde à altura do maior mastro, na condição de maior maré e deve ser fixado pela autoridade responsável pela navegação na via considerada;
- e) No caso de águas não navegáveis a distância mínima nas condições do item acima deverá ser de 6m (Ver Desenho 10 - TRAVESSIA SOBRE RIOS).

6.8.4. Travessias sobre Rodovias

Os critérios básicos a serem seguidos para cruzamento de rodovias são:

- a) Quando rodovias federais e estaduais cruzarem centros urbanos dever-se-á evitar o cruzamento de rede aérea de baixa tensão por estas. Se for necessário efetuar a travessia, fazê-lo conforme estrutura mostrada no Desenho 11 - TRAVESSIA SOBRE RODOVIAS;
- b) Quanto à rede de média tensão, evitar ao máximo possível a travessia, remanejando cargas por exemplo, para realizar o atendimento de cargas de um lado da rodovia, sem derivar de ramais derivados da rede do lado oposto à rodovia;
- c) O ângulo mínimo entre os eixos da linha e da rodovia será de 60 graus, observando-se que as estruturas de travessia serão de amarrações, instaladas fora da faixa de domínio, não sendo permitidas emendas no vão de travessia;

Nota 13 - Em casos de ocupação de faixa, ou seja, instalação de poste dentro da faixa de domínio, deverão em caráter de exceção, ser previamente autorizadas pela CONCESSIONÁRIA e seguir todas as orientações e normativas da Concessionária responsável pela via e Agência Nacional de Transportes Terrestres.

- d) Para execução de travessia, esta deverá estar aprovada e liberada pelos órgãos competentes e deverá ser previamente alinhado com Polícia Rodoviária Estadual ou Federal responsável pelo monitoramento do fluxo de veículos na via;
- e) As alturas mínimas permitidas para os vãos de travessia estão determinadas na Tabela 26;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 89 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

f) As consultoras deverão apresentar à CONCESSIONÁRIA, como anexo do projeto da rede, se houver, os projetos de travessias sob ou sobre rodovias, devidamente aprovadas pela empresa responsável por esta.

6.8.5. Travessia sobre Ferrovias

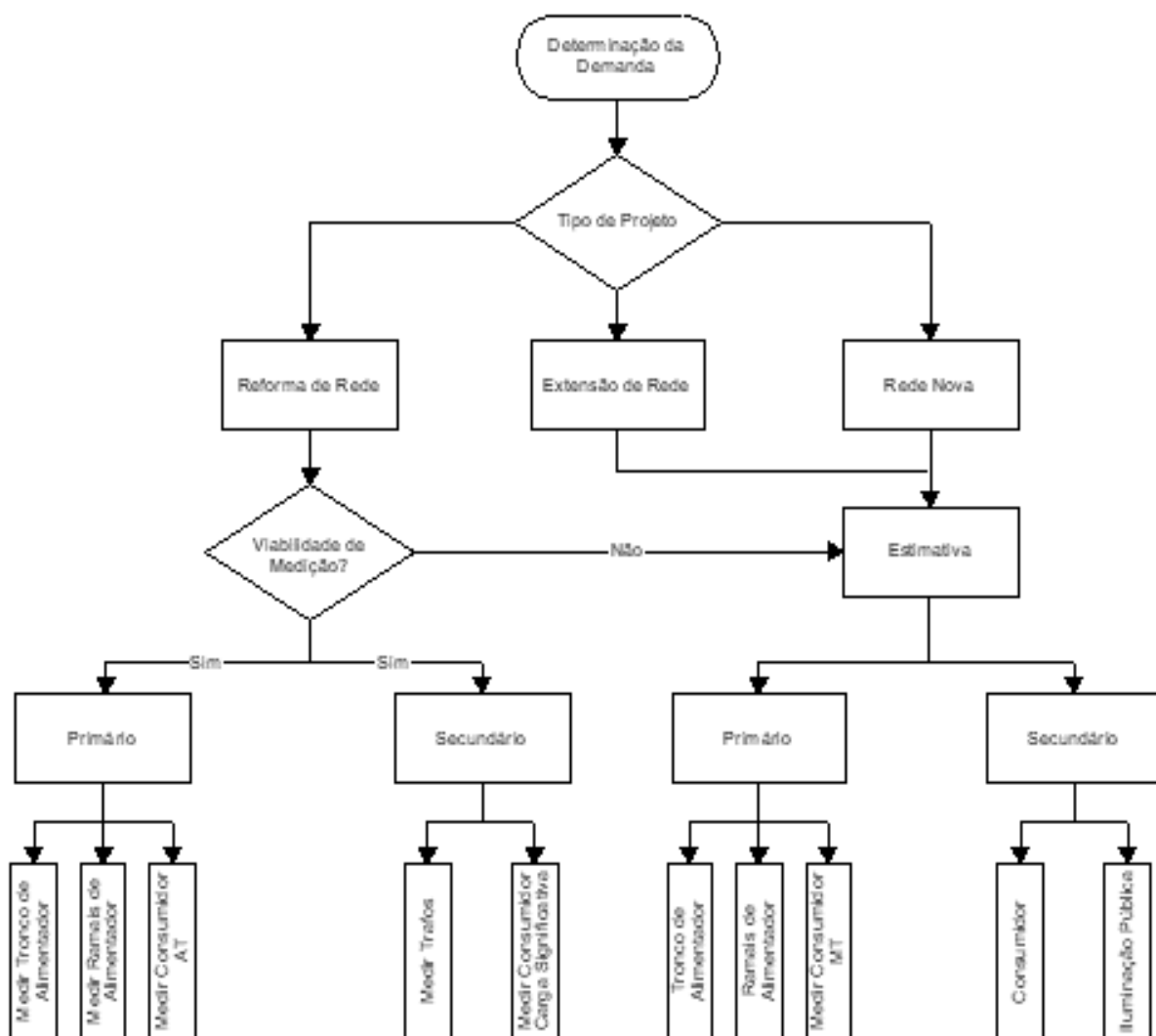
Deverá ser efetuada segundo ABNT NBR 14165 e normas prescritas pela concessionária da linha férrea da região. Os critérios básicos são os seguintes:

- a) Proceder a levantamento do perfil do terreno no local da travessia nas escalas: horizontal – 1:500 e vertical – 1:250;
- b) Evitar cruzamento da rede aérea de baixa tensão. Se isto não for excepcionalmente necessário, utilizar cabos de alumínio com alma de aço, caso a altura cabo solo não seja atendida;
- c) As estruturas de travessia deverão ficar fora da faixa de segurança. Os postes deverão ser colocados em posição tal que a menor distância medida sobre a superfície do terreno dos postes à face interna do boleto do trilho mais próximo, seja maior do que a altura do poste. Ver o Desenho 12 - TRAVESSIA SOBRE FERROVIAS);
- d) O ângulo mínimo entre os eixos da linha e da ferrovia deverá ser de 60 graus;
- e) Não serão permitidas emendas no vão de travessia;
- f) As estruturas de travessia serão de amarração;
- g) As alturas e distâncias exigidas para travessia deverão estar de acordo com a Tabela 26 e normas das empresas detentoras da concessão de ferrovias;
- h) Demais requisitos consultar as normas das empresas detentoras da concessão de ferrovias;
- i) As consultoras deverão apresentar à CONCESSIONÁRIA, como anexo do projeto da rede, se houver, os projetos de travessias sob ou sobre ferrovias, devidamente aprovadas pela Rede Ferroviária respectiva.

Nota 14 - Não serão permitidas travessias de linhas de comunicação em rodovias e ferrovias utilizando compartilhamento da CONCESSIONÁRIA.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 91 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público __ Interno __ Restrito __ Confidencial			

Anexo II - Fluxograma de Determinação de Demanda



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 93 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Anexo IV - Autorização de Passagem de Redes de Distribuição em Propriedade Particular

Nome por extenso:

Vem pelo presente solicitar à _____

Gerência

a elaboração de projeto para atendimento ao(s) consumidor (es) situado (s) em minha propriedade

Nome da propriedade

localizada no Município de _____ com acesso

Nome do município

Pela _____

Descrever as vias de acesso

Autorizo, outrossim, a entrada de pessoas credenciadas pela CONCESSIONÁRIA distribuidora de energia elétrica do grupo Equatorial Energia, para proceder a manutenção e operação da rede a ser construída conforme o projeto e estou ciente das condições de atendimento previstas na **NT.00005.EQTL – CRITÉRIOS DE PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO**.

Data: __/__/__

Assinatura do proprietário

Nota 15 - Formulário disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo anexo junto a Norma.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 94 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Anexo V - Modelo de Memorial Técnico Descritivo

1. FINALIDADE:							
2. CIRCUITO DE MÉDIA TENSÃO:							
PRINCIPAL				RAMAIS			
Fases	Condutor			Fases	Condutor		
	Tipo	Φ AWG	km		Tipo	Φ AWG	km
3. CIRCUITO DE BAIXA TENSÃO (REDE DE BAIXA TENSÃO MULTIPLEXADA)							
PRINCIPAL				RAMAIS			
Fases	Condutor			Fases	Condutor		
	Tipo	Φ MM ²	km		Tipo	Φ mm ²	km
4. TRANSFORMADORES DE DISTRIBUIÇÃO:							
QUANTIDADE		FASE (Φ)		POTÊNCIA (KVA)			
TOTAL DE KVA INSTALADO:							
5. PROTEÇÃO CONTRA SOBRECORRENTES:							
Instalação de _____ chaves fusíveis.							
6. PROTEÇÃO CONTRA SOBRETENSÃO:							
Instalação de _____ para-raios.							
7. ILUMINAÇÃO PÚBLICA							
QUANTIDADE		TIPO		POTÊNCIA (KW)			
8. O PRESENTE PROJETO VISA ATENDER _____ NOVOS CONSUMIDORES.							
9. POSTES							
SERVIÇO	300/9	600/9	300/10	600/10	300/11	600/11	800/11
A instalar							
A remanejar							
A retirar							
10. ESTRUTURAS:							
10.1 ALTA TENSÃO							
SERVIÇO	N1	N2	N3	N4	U1	U2	U3
A instalar							
A remanejar							
A retirar							
10.2 BAIXA TENSÃO							
SERVIÇO	S1I	S3I	S1I-S3I TAN				
A instalar							
A remanejar							
A retirar							
11. RÇAMENTO							
Número de homem/hora do projeto							
Valor total do projeto							
Valor total de iluminação							
Material							
Mão de Obra							
Outros							
12. Custo médio por poste							
13. Participação do consumidor no investimento.							
13.1 Custo da aplicação sem iluminação pública							
13.2 Investimento de responsabilidade da empresa							
13.3 Participação do consumidor							

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 95 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

8. TABELAS

Tabela 1 - Atendimento Corporativo

Estado	Sede das Regionais	Central de Atendimento Corporativo	
		Telefone	E-mail
Pará	Belém, Castanhal, Marabá, Santarém e Altamira	0800 280 3216	grandesclientes.para@equatorialenergia.com.br
Maranhão	São Luís, Bacabal, Pinheiro, Timon e Imperatriz	0800 280 2800	grandesclientes.maranhao@equatorialenergia.com.br
Piauí	Teresina, Parnaíba, Picos e Floriano	0800 086 8500	grandesclientes.piaui@equatorialenergia.com.br
Alagoas	Maceió e Arapiraca	0800 082 8500	grandesclientes.alagoas@equatorialenergia.com.br
Rio Grande do Sul	Porto Alegre, Osório, Pelotas	0800 721 2333	grandesclientes.ceee@equatorialenergia.com.br
Amapá	Macapá	0800 091 0116	grandesclientes.cea@equatorialenergia.com.br
Goiás	Goiânia, Luziânia, Anápolis, Rio Verde, São Luis de Montes Belos, Morrinhos, Uruaçu e Iporá	0800 062 0198	grandesclientes.goiias@equatorialenergia.com.br

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 96 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 2 - Demanda Diversificada em kVA, para loteamentos.

Área do terreno (m²)	Demanda individual diversificada (kVA)	Área do terreno (m²)	Demanda individual diversificada (kVA)
50	1,00	340	2,97
60	1,06	350	3,02
70	1,12	360	3,07
80	1,18	370	3,12
90	1,24	380	3,17
100	1,82	390	3,22
110	1,85	400	3,27
120	1,88	410	3,32
130	1,90	420	3,37
140	1,93	430	3,42
150	1,96	440	3,47
160	2,02	450	3,52
170	2,07	460	3,56
180	2,13	470	3,61
190	2,18	480	3,66
200	2,24	490	3,71
210	2,29	500	3,76
220	2,34	510	3,78
230	2,40	520	3,81
240	2,45	530	3,83
250	2,50	540	3,86
260	2,55	550	3,88
270	2,61	560	3,90
280	2,66	570	3,93
290	2,71	580	3,95
300	2,76	590	3,98
310	2,81	600	4,00
320	2,86	1200	7,00
330	2,91	2000	10,00

Nota 16 - Demanda diversificada entre 600 e 1200, e 1200, poderá ser calculado valor proporcional fracionado.
Exemplo: Para 800kVA, podemos aplicar 5kVA.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 97 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 3 - Demanda Diversificada em kVA, Residencial

Nº DE CONSUMIDORES NO CIRCUITO	DEMANDA DE CONSUMIDORES POR FAIXA DE CONSUMO (KVA)			
	BAIXO	MÉDIO	ALTO	ALTÍSSIMO
01 a 05	1,2	2	2,72	9,11
06 a 10	1,1	1,8	2,64	8,33
11 a 15	1	1,7	2,53	7,5
16 a 20	0,95	1,6	2,34	6,34
21 a 25	0,85	1,5	2,09	5,39
26 a 30	0,8	1,4	1,8	4,41
31 a 40	0,75	1,3	1,56	3,5
Acima de 40	0,7	1	1,4	2,74

Nota 17 - Utilizada para projetos de reforma de rede de Baixa Tensão

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 98 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4 - Fatores de Demandas típicos por Atividade.

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
01.01	Cultivo de cereais	0,59	0,21
01.02	Cultivo de cana-de-açúcar	0,48	0,34
01.03	Cultivo de hortaliças, legumes e especiarias hortícolas	0,56	0,3
01.04	Cultivo de frutas cítricas	0,53	0,28
01.05	Cultivo de outras frutas	0,62	0,27
01.06	Criação de bovinos	0,46	0,37
01.07	Criação de suínos	0,6	0,19
01.08	Criação de aves	0,62	0,38
01.09	Criação de outros animais	0,55	0,4
01.10	Produção mista: lavoura e pecuária	0,58	0,16
01.11	Atividades de serviços relacionados com a agricultura	0,49	0,42
01.12	Exploração florestal	0,93	0,34
PESCA, AGRICULTURA E ATIVIDADES DOS SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
02.01	Pesca	0,55	0,65
INDÚSTRIAS EXTRATIVAS			
03.01	Extração de petróleo e gás natural	0,53	0,64
03.02	Extração de pedra areia e argila	0,59	0,28
03.03	Extração e refino de sal marinho e sal-gema	0,33	0,17
INDÚSTRIAS DE TRANSFORMAÇÃO			
Abate e preparação de produtos de carne e de pescado			
04.01	Abate de reses e preparação de produtos de carne	0,52	0,46
04.02	Abate de aves e outros pequenos animais	0,73	0,44
04.03	Preparação de carne, banha e produtos de salsicharia não associados ao abate	0,96	0,59
04.04	Preparação e preservação do pescado e fabricação de conservas de peixes, crustáceos e moluscos	0,67	0,57

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 99 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.1 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Processamento, preservação e produção de conservas de frutas, legumes e outros vegetais			
05.01	Processamento, preservação e produção de conservas de frutas	0,61	0,46
05.02	Produção de sucos de frutas e de legumes	0,84	0,32
Produção de óleos e gorduras			
06.01	Produção de óleos vegetais em bruto	0,53	0,3
06.02	Preparação de margarinas e outras gorduras vegetais e de óleos de origem animal não comestíveis	0,25	0,17
Laticínios			
07.01	Preparação do leite	0,64	0,43
07.02	Fabricação de produtos de laticínios	0,5	0,44
07.03	Fabricação de sorvetes	0,8	0,38
Moagem, fabricação de produtos amiláceos e de rações balanceadas para animais			
08.01	Beneficiamento de arroz e fabricação de produtos do arroz	0,6	0,35
08.02	Moagem de trigo e fabricação de derivados	0,58	0,52
08.03	Fabricação de fubá e farinha de milho	0,58	0,45
08.04	Fabricação de rações balanceadas para animais	0,64	0,35
08.05	Beneficiam.moagem e preparação de outros alimentos de origem vegetal	0,39	0,24
08.06	Usina de açúcar	0,24	0,29
Fabricação de outros produtos alimentícios			
09.01	Fabricação de produtos de padaria, confeitaria e pastelaria	0,64	0,45
09.02	Fabricação de biscoito e bolachas	0,62	0,51
09.03	Fabricação de massas alimentícias e elaboração de chocolates, balas, gomas de mascar	0,6	0,45
09.04	Preparação de especiarias e molhos	0,88	0,5
09.05	Preparação de produtos dietéticos, alimentos para crianças e outros alimentos conservados	0,37	0,2
09.06	Fabricação de outros produtos alimentícios	0,55	0,51

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 100 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.2 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Fabricação de bebidas			
10.01	Aguardentes e outras bebidas destiladas	0,44	0,26
10.02	Fabricação de vinho	0,52	0,2
10.03	Fabricação de malte, cervejas e chopes	0,5	0,49
10.04	Engarrafamento de gaseificados de águas minerais	0,89	0,37
10.05	Fabricação de refrigerantes e refrescos	0,56	0,39
Fabricação e beneficiamento de fibras têxteis			
11.01	Beneficiamento de algodão	0,51	0,39
11.02	Beneficiamento de outras fibras têxteis naturais	0,57	0,53
11.03	Fiação de algodão	0,67	0,73
11.04	Fabricação de linhas e fios para cozer e bordar	0,75	0,35
11.05	Tecelagem de fios de fibras têxteis naturais	0,12	0,28
Fabricação de Artefatos Têxteis Incluindo Tecelagem			
12.01	Fabricação de artigos de tecidos de uso doméstico incluindo tecelagem	0,35	0,36
12.02	Fabricação de outros artefatos têxteis incluindo tecelagem	0,85	0,51
12.03	Serviços de acabamento em fios, tecidos e artigos têxteis	0,53	0,61
Fabricação de Artefatos Têxteis a Partir de Tecidos – Exclusive Vestuário			
13.01	Fabricação de artefatos têxteis a partir de tecidos	0,6	0,34
13.02	Fabricação de tecidos especiais inclusive artefatos	0,92	0,32
13.03	Fabricação de tecidos de malha	0,42	0,42
Confecção de Artigos do Vestuário e Acessórios			
14.01	Confecção de artigos do vestuário	0,73	0,3
14.02	Confecção de peças interiores do vestuário	0,5	0,3
14.03	Confecção de outras peças do vestuário	0,67	0,31
14.04	Confecção de roupas profissionais	0,32	0,24
Fabricação de acessórios do vestuário e de segurança profissional			
15.01	Fabricação de acessórios do vestuário	0,91	0,27
15.02	Fabricação de acessórios para segurança	0,41	0,2

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 101 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.3 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Preparação de Couros e Fabricação de Artefatos de Couro			
16.01	Curtimento e outras preparações de couro	0,52	0,33
16.02	Fabricação de malas, bolsas, valises e outros artefatos para viagem de qualquer material	0,91	0,25
16.03	Fabricação de outros artefatos de couro	0,94	0,45
Fabricação de calçados			
17.01	Fabricação de calçados de couro	0,69	0,29
17.02	Fabricação de calçados de plástico	0,66	0,45
17.03	Fabricação de calçados de outros materiais	0,54	0,3
Fabricação de Produtos de Madeira			
18.01	Desdobramento de madeira	0,57	0,28
18.02	Fabricação de produtos de madeira, cortiça e material trançado exclusive móveis	0,42	0,22
18.03	Fabricação de esquadrias de madeira	0,42	0,12
18.04	Fabricação de artefatos de tanoaria e embalagens de madeira	0,51	0,24
18.05	Fabricação de artefatos diversos de madeira	0,31	0,14
Fabricação de celulose, papel e produtos de papel			
19.01	Fabricação de papelão liso, cartolina e cartão	0,7	0,45
19.02	Fabricação de embalagens de papel	0,47	0,36
19.03	Fabricação de embalagens de papelão inclusive a fabricação de papelão corrugado	0,27	0,26
19.04	Fabricação de artefatos de papel	0,8	0,59
Edição e impressão			
20.01	Edição: edição e impressão de jornais	0,7	0,43
20.02	Edição: edição e impressão de livros	0,85	0,36
20.03	Edição: edição e impressão de outros serviços gráficos	0,91	0,28
20.04	Execução de impressão de outros serviços gráficos	0,4	0,37
20.05	Reprodução de discos e fitas	0,69	0,62

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 102 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.4 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Refino de petróleo, fabricação de coque			
21.01	Refino de petróleo	0,67	0,32
Fabricação de produtos químicos			
22.01	Fabricação de outros produtos inorgânicos gases industriais	0,8	0,68
22.02	Fabricação de resinas termoplásticas	0,75	0,78
Fabricação de produtos farmacêuticos			
23.01	Fabricação de produtos farmacêuticos	0,46	0,55
23.02	Fabricação de medicamentos para uso veterinário	0,62	0,48
Fabricação de sabões, detergentes, produtos de limpeza			
24.01	Fabricação de sabões, sabonetes e detergentes sintéticos	0,45	0,26
24.02	Fabricação de produtos de limpeza e polimento	0,63	0,21
24.03	Fabricação de artigos de perfumaria e cosméticos	0,45	0,36
Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes, lacas e produtos afins			
25.01	Fabricação de tintas, vernizes, esmaltes e lacas	0,68	0,23
25.02	Fabricação de tintas de impressão	0,38	0,17
Fabricação de outros produtos químicos			
26.01	Fabricação de outros produtos químicos não especificados ou não classificados	0,5	0,32
Fabricação de artigos de borracha e plástico			
27.01	Fabricação de pneumáticos e de câmara	0,54	0,25
27.02	Fabricação de artefatos diversos de borracha	0,69	0,33
27.03	Fabricação de produtos de plástico	0,51	0,21
27.04	Fabricação de laminados planos e tubulares plásticos	0,75	0,32
27.05	Fabricação de embalagem de plástico	0,56	0,44
27.06	Fabricação de artefatos diversos de plástico	0,61	0,33
Fabricação de produtos de minerais não metálicos			
28.01	Fabricação de artigos de vidro	0,97	0,36
28.02	Fabricação de cimento	0,9	0,56
28.03	Fabricação de artefatos de concreto, cimento, fibrocimento, gesso	0,36	0,24
28.04	Fabricação de produtos cerâmicos	0,67	0,2
28.05	Fabricação de produtos cerâmicos não refratários para uso estrutural na construção civil	0,76	0,27
28.06	Britamento, aparelhamento e outros trabalhos em pedras não	0,56	0,3

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 103 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.5 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Associados a extração			
28.07	Fabricação de cal virgem, hidratada e gesso	0,73	0,54
28.08	Fabricação de outros produtos de minerais não metálicos	0,68	0,47
28.09	Produção de laminados planos de aço	0,94	0,44
28.10	Metalurgia do alumínio e suas ligas	0,4	0,25
28.11	Fabricação de peças fundidas de metais não ferrosos e suas ligas	0,35	0,15
Fabricação de produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos			
29.01	Fabricação de estruturas metálicas e obras de caldeiraria pesada	0,19	0,31
29.02	Fabricação de estruturas metálicas para edifícios, pontes, torres de transmissão	0,51	0,25
29.03	Fabricação de esquadrias de metal	0,44	0,14
29.04	Fabricação de tanques, reservatórios metálicos e caldeiras para	0,76	0,41
Aquecimento central			
29.05	Produção de forjados de aço	0,68	0,26
29.06	Produção de forjados de metais não ferrosos e suas ligas	0,84	0,4
29.07	Fabricação de artefatos estampados de metal	0,3	0,28
29.08	Metalurgia do pó	0,78	0,23
29.09	Têmpera cimentação e tratamento térmico do aço, serviço de	0,9	0,23
Usinagem, galvanotécnica e solda			
29.10	Fabricação de artigos de serralheira -exclusive esquadrias	0,45	0,19
29.11	Fabricação de embalagens metálicas	0,96	0,79
29.12	Fabricação de artefatos de trefilados	0,6	0,49
29.13	Fabricação de artigos de funilaria e de artigos de metal para uso	0,38	0,22
Doméstico e pessoal			
29.14	Fabricação de outros produtos elaborados de metal	0,13	0,17

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 104 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.6 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Fabricação de máquinas e equipamentos			
30.01	Fabricação de motores estacionários de combustão interna, turbinas e outras máquinas motrizes não elétricas, exclusive para aviões e veículos rodoviários	0,76	0,18
30.02	Fabricação de bombas e carneiros hidráulicos	0,27	0,13
30.03	Fabricação de outras máquinas e equipamentos de uso geral	0,64	0,26
30.04	Fabricação de máquinas e equipamentos para agricultura, avicultura e obtenção de produtos animais	0,36	0,2
30.05	Fabricação de máquinas e equipamentos vestuário e do couro e calçados	0,77	0,2
30.06	Fabricação de máquinas e equipamentos para a indústria têxtil	0,68	0,27
30.07	Fabricação de outros aparelhos eletrodomésticos	0,92	0,24
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais elétricos			
31.01	Fabricação de transformadores, indutores, conversores e semelhantes	0,56	0,38
31.02	Fabricação de baterias e acumuladores para veículos	0,24	0,11
31.03	fabricação de outros aparelhos ou equipamentos elétricos	0,8	0,22
Fabricação de material eletrônico básico			
32.02	Fabricação de equipamentos transmissores de rádio e televisão e de equipamentos de estação telefônica	0,27	0,22
Fabricação de equipamentos de instrumentação médico-hospitalares, instrumentos de precisão e óticos			
33.01	Fabricação de aparelhos e instrumentos para uso médico-hospitalar	0,21	0,27
33.02	Fabricação de aparelhos instrumentos e materiais óticos, fotográficos e cinematográficos	0,78	0,27
Fabricação e montagem de veículos automotores, reboques e carrocerias			
34.01	Fabricação de automóveis, camionetas e utilitários	0,76	0,27
34.02	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para caminhão	0,62	0,24
34.03	Fabricação de cabines, carrocerias e reboques para outros veículos	0,14	0,22
34.04	Fabricação de peças e acessórios de metal para veículos automotores não classificados em outra classe	0,77	0,46
34.05	Recondicionamento ou recuperação de motores para veículos automotores	0,63	0,37

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 105 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.7 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Fabricação de outros equipamentos de transporte			
35.01	Construção e reparação de embarcações e estruturas flutuantes	0,87	0,37
35.02	Fabricação de bicicletas e triciclos não motorizados	0,33	0,2
Fabricação de móveis e indústrias diversas			
36.01	Fabricação de móveis com predominância de madeira	0,53	0,22
36.02	Fabricação de móveis com predominância de metal	0,61	0,43
36.03	Fabricação de móveis outros materiais	0,49	0,23
36.04	Fabricação de colchões	0,24	0,23
36.05	Fabricação de aviamentos para costura	0,41	0,39
36.06	Fabricação de produtos diversos	0,79	0,23
36.07	Reciclagem de sucatas não metálicas	0,57	0,22
Eletricidade, gás e água quente			
37.01	Produção e distribuição de energia elétrica	0,68	0,57
37.02	Captação tratamento e distribuição de água	0,71	0,58
Construção			
38.01	Demolição e preparação do terreno	0,71	0,34
38.02	Perfuração e execução de fundações para construção civil	0,42	0,33
38.03	Construção de edifícios e obras de engenharia civil	0,2	0,38
38.04	Edificações, inclusive ampliações e reformas	0,52	0,26
38.05	Obras viárias, inclusive manutenção	0,74	0,39
38.06	Grandes estruturas e obras de arte	0,79	0,31
38.07	Obras de outros tipos	0,45	0,11
38.08	Construção de estações e redes de distribuição de energia elétrica	0,54	0,38
38.09	Construção de estações e redes de telefonia e comunicação	0,41	0,34

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 106 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.8 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Comércio, reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos			
39.01	Comércio e reparação de veículos automotores	0,28	0,31
39.02	Comércio a varejo e por atacado de veículos automotores	0,73	0,29
39.03	Comércio a varejo e por atacado de peças e acessórios p/ veículos	0,47	0,3
39.04	Comércio a varejo de combustíveis	0,65	0,49
39.05	Intermediário do comércio de matérias primas agrícolas, animais vivos, matérias primas têxteis e produtos semiacabados	0,67	0,47
39.06	Intermediários ferragens	0,87	0,28
39.07	Comércio atacadista agropecuário	0,51	0,28
39.08	Comércio atacadista de leite e produtos de leite	0,46	0,53
39.09	Comércio atacadista de feccularia	0,58	0,3
39.10	Comércio atacadista de carnes e produtos de carne	0,54	0,44
39.11	Comércio atacadista de pescados	0,59	0,51
39.12	Comércio atacadista de outros produtos alimentícios	0,62	0,31
39.13	Comércio atacadista de fios têxteis, tecidos, artefatos de tecidos	0,8	0,29
39.14	Comércio atacadista de artigos do vestuário e complementos	0,7	0,3
39.15	Comércio atacadista de calçados	0,33	0,28
39.16	Comércio atacadista de produtos farmacêuticos, médicos, ortopédicos e odontológicos	0,35	0,39
39.17	Comércio atacadista de artigos de escritórios e de papelaria, papel, papelão, livros, jornais e outras publicações	0,63	0,37
39.18	Comércio atacadista de outros artigos de uso pessoal e doméstico	0,66	0,27
39.19	Comércio atacadista de combustíveis	0,46	0,42
39.20	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos de uso agropecuário	0,86	0,26
39.21	Comércio atacadista de mercadorias em geral não compreendidas nos grupos anteriores	0,42	0,43
39.22	Comércio atacadista de mercadorias em geral (Não especializado)	0,69	0,36

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 107 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.9 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Comércio varejista e reparação de objetos pessoais e domésticos			
Comércio Varejista Não Especializado			
40.01	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de Produtos alimentícios, com área de venda superior a 5000 m2 - Hipermercados	0,67	0,58
40.02	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de Produtos alimentícios, com área de venda entre 300 e 5000 m2 - Supermercados	0,57	0,6
40.03	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de Produtos alimentícios, com área de venda inferior a 300 m2 - Exclusive lojas de conveniências	0,61	0,63
40.04	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de Produtos alimentícios, industrializados – Lojas de conveniências	0,76	0,56
40.05	Comércio varejista não especializado, sem predominância de Produtos alimentícios	0,25	0,39
Comércio Varejista de produtos Alimentícios, Bebidas e Fumo em lojas Especializadas			
41.01	Comércio varejista de produtos de padaria, de laticínio, frios e conservas	0,7	0,44
41.02	Comércio varejista de doces, balas bombons, confeitos e semelhantes	0,5	0,44
41.03	Comércio varejista de carnes -açougues	0,56	0,64
41.04	Comércio varejista de bebidas	0,52	0,31
41.05	Comércio varejista de outros produtos alimentícios	0,79	0,57
41.06	Comércio varejista de artigos do vestuário e complementos	0,6	0,31
41.07	Comércio varejista de calçados, artigos de couro e viagem	0,82	0,32
Comércio Varejista de outros produtos em lojas Especializadas			
42.01	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, médicos, ortopédicos, de perfumaria e cosméticos	0,2	0,47
42.02	Comércio varejista de máquinas e aparelhos de uso doméstico pessoal, discos e instrumentos musicais	0,46	0,32
42.03	Comércio varejista de moveis, artigos de iluminação e outros para residência	0,89	0,33
42.04	Comércio varejista de equipamentos e materiais para escritório, informática e comunicação	0,86	0,4
42.05	Comércio varejista de gás liquefeito de petróleo (GLP)	0,61	0,27
42.06	Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente	0,7	0,45

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 108 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.10 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
43.01	Reparação e manutenção de máquinas e aparelhos eletrodomésticos	0,74	0,43
43.02	Reparação de outros objetos pessoais e domésticos	0,65	0,39
Alojamento e alimentação			
44.01	Estabelecimentos hoteleiros, com restaurante	0,7	0,39
44.02	Estabelecimentos hoteleiros, sem restaurante	0,66	0,32
44.03	Outros tipos de alojamento	0,6	0,29
44.04	Restaurantes e estabelecimentos de bebidas, com serviço completo	0,64	0,4
44.05	Lanchonetes e similares	0,76	0,37
44.06	Outros serviços de alimentação	0,67	0,43
Transporte, armazenagem e comunicação			
45.01	Transporte ferroviário interurbano	0,92	0,4
45.02	Transporte rodoviário de passageiros, regular urbano	0,7	0,48
45.03	Transporte rodoviário de cargas, em geral	0,53	0,38
45.04	Transporte rodoviário de mudanças	0,65	0,21
45.05	Transporte por navegação interior de carga	0,86	0,68
45.06	Transporte aéreo regular	0,11	0,18
45.07	Carga e descarga	0,63	0,37
45.08	Armazenamento e depósito de cargas	0,28	0,52
45.09	Atividades de agências de viagens e organizadores de viagem	0,66	0,31
45.10	Atividades relacionadas a organização do transporte de cargas	0,31	0,19
Correio e telecomunicações			
46.01	Atividades de correio nacional	0,7	0,37
46.02	Telecomunicações	0,62	0,63

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 109 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.11 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Intermediação financeira, exclusive seguros e previdência privada			
47.01	Bancos comerciais	0,69	0,33
47.02	Bancos múltiplos (com carteira comercial)	0,36	0,32
47.03	Arrendamento mercantil	0,61	0,28
47.04	Seguros de vida	0,89	0,26
47.05	Previdência privada fechada	0,88	0,45
47.06	Planos de saúde	0,71	0,3
47.07	Atividades de intermediários em transações de título e valores mobiliários	0,76	0,28
47.08	Outras atividades auxiliares da intermediação financeira	0,33	0,5
Atividades imobiliárias			
48.01	Incorporação de imóveis por conta própria	0,74	0,21
48.02	Administração de imóveis por conta terceiros	0,59	0,4
48.03	Condomínios prediais	0,45	0,39
48.04	Alugues de objetos pessoais e domésticos	0,97	0,37
Pesquisa e desenvolvimento			
49.01	Pesquisa e desenvolvimento das ciências físicas e naturais	0,53	0,31
Serviços prestados principalmente as empresas			
50.01	Atividades jurídicas	0,62	0,22
50.02	Gestão de participações societárias	0,75	0,23
50.03	Sedes de empresas e unidades administrativas locais	0,64	0,34
50.04	Atividades de assessoria em gestão empresarial	0,2	0,26
50.05	Serviço de arquitetura e engenharia e de assessoramento técnico especializado	0,84	0,35
50.06	Publicidade	0,79	0,44
50.07	Atividades de investigação, vigilância e segurança	0,24	0,4
50.08	Atividades de limpeza em prédios e domicílios	0,39	0,34
50.09	Atividades fotográficas	0,74	0,26
50.10	Outras atividades de serviços prestados principalmente as empresas	0,32	0,43

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 110 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.12 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Administração pública, defesa seguridade social			
51.01	Administração pública, defesa, seguridade social	0,31	0,39
51.02	Administração do estado e da política	0,69	0,31
51.03	Regulamentação das atividades sociais e culturais	0,73	0,31
51.04	Atividades de apoio a administração pública	0,37	0,2
51.05	Segurança e ordem publica	0,12	0,31
51.06	Seguridade social	0,64	0,33
Educação			
52.01	Educação pré-escolar	0,64	0,24
52.02	Educação fundamental	0,5	0,25
52.03	Educação média de formação geral	0,72	0,24
52.04	Educação média de formação técnica e profissional	0,39	0,22
52.05	Educação superior	0,52	0,25
52.06	Educação supletiva	0,61	0,27
Saúde e serviços sociais			
53.01	Atividades de atendimento hospitalar	0,58	0,36
53.02	Atividades de serviços de complementação diagnóstica ou terapêutica	0,54	0,4
53.03	Outras atividades relacionadas com a saúde	0,62	0,31
53.04	Serviços sociais com alojamento	0,76	0,35
53.05	Serviços sociais sem alojamento	0,61	0,29
Limpeza urbana e esgoto e atividades conexas			
54.01	Limpeza urbana e esgoto	0,3	0,31
Atividades associativas			
55.01	Atividades de organizações empresariais, patronais	0,78	0,29
55.02	Atividades de organizações profissionais	0,49	0,24
55.03	Atividades de organizações religiosas	0,57	0,35
55.04	Atividades de organizações políticas	0,91	0,15
55.05	Outras atividades associativas	0,54	0,28

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 111 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 4.13 - Fatores de Demandas típicos por Atividade (continuação)

FATOR DE DEMANDA MÉDIO POR RAMO DE ATIVIDADE			
CÓDIGO	RAMO DE ATIVIDADE	FATOR DE DEMANDA	FATOR DE CARGA
AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS COM ESSAS ATIVIDADES			
Atividades recreativas, culturais e desportivas			
56.01	Projeção de filmes e de vídeo	0,91	0,36
56.02	Atividades de rádio	0,64	0,61
56.03	Atividades de televisão	0,77	0,51
56.04	Outras atividades de espetáculos	0,44	0,15
56.05	Atividades de jardins botânicos, zoológicos, parques nacionais e reservas ecológicas	0,42	0,28
56.06	Atividades desportivas	0,53	0,3
56.07	Outras atividades relacionadas ao lazer	0,36	0,44
Serviços pessoais			
57.01	Lavanderias e tinturarias	0,64	0,4
57.02	Outras atividades de serviços pessoais	0,64	0,25
Habitacional e Cooperativa			
58.01	Habitacional	0,71	0,4
58.02	De eletrificação rural	0,75	0,41

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 112 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 5 - Carga Mínima e Fator de Demanda para iluminação e tomadas de uso geral.

DESCRIÇÃO	CARGA MÍNIMA	FD
Auditórios salões para exposição e semelhantes	10	1
Bancos, lojas e semelhantes	30	1
Barbearias, salões de beleza e semelhantes	30	1
Clubes e semelhantes	20	1
Escolas e semelhantes	30	1,00 para os primeiros 12 kW 0,50 para o que exceder a 12 kW
Escritórios (Edifícios de)	30	1,00 para os primeiros 20 kW 0,70 para o que exceder a 20 kW
Garagens comerciais e semelhantes	5	1
Hospitais e semelhantes	20	0,40 para os primeiros 50 kW 0,20 para o que exceder a 50 kW
Hotéis e semelhantes	20	0,50 para os primeiros 20 kW 0,40 para o que exceder a 20 kW
Igrejas e semelhantes	10	1
Residências e edifícios de apartamentos	30	100 para os primeiros 10kW 35 para os seguintes 110kW 25 para o que exceder de 120kW
Restaurantes e semelhantes	20	1
Corredores e passagens	5	1
Almoxarifados, rouparia e semelhantes	5	1
Indústrias	Conforme declarado p/interessado	1

Nota 18 - A tabela se refere a carga mínima das instalações elétricas para iluminação e tomadas até 600W, em função da área de construção.

Nota 19 - Os alimentadores de recinto em que, por sua natureza, toda a carga seja utilizada simultaneamente como: sala de operações, recepções ou semelhantes, deverão ser considerados com o fator de demanda de 100%.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 113 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 6 - Motores Monofásicos

POTÊNCIA NOMINAL	POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE		CORRENTE NOMINAL (A)		CORRENTE DE PARTIDA (A)		COS φ MÉDIO
(CV ou HP)	KW	KVA	110 V	220 V	110 V	220 V	
1/4	0,42	0,66	5,9	3	27	14	0,63
1/3	0,51	0,77	7,1	3,5	31	16	0,66
1/2	0,79	1,18	11,6	5,4	47	24	0,67
3/4	0,9	1,34	12,2	6,1	63	33	0,67
1	1,14	1,56	14,2	7,1	68	35	0,73
1 1/2	1,67	2,35	21,4	10,7	96	48	0,71
2	2,17	2,97	27	13,5	132	68	0,73
3	3,22	4,07	37	18,5	220	110	0,79
5	5,11	6,16	-	28	-	145	0,83
7 ½	7,07	8,84	-	40,2	-	210	0,8
10	9,31	11,64	-	52,9	-	260	0,8
12 1/2	11,58	14,94	-	67,9	-	330	0,78
15	13,72	16,94	-	77	-	408	0,81

Nota 20 - As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não se dispuser das mesmas nas placas dos motores.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 114 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Tabela 7 - Motores Trifásicos

POTÊNCIA NOMINAL	POTÊNCIA ABSORVIDA DA REDE		CORRENTE A PLENA CARGA (A)		CORRENTE DE PARTIDA (A)		COSφ MÉDIO
(CV ou HP)	kW	KVA	380 V	220 V	380 V	220 V	
1/3	0,39	0,65	0,98	1,7	4,1	7,1	0,61
1/2	0,58	0,87	1,3	2,3	5,8	9,9	0,66
3/4	0,83	1,26	1,9	3,3	9,4	16,3	0,66
1	1,05	1,52	2,3	4	11,9	20,7	0,69
1,5	1,54	2,17	3,3	5,7	19,1	33,1	0,71
2	1,95	2,7	4,1	7,1	25	44,3	0,72
3	2,95	4,04	6,1	10,6	38	65,9	0,73
4	3,72	5,03	7,6	13,2	43	74,4	0,74
5	4,51	6,02	9,1	15,8	57,1	98,9	0,75
7,5	6,57	8,65	12,7	22,7	90,7	157,1	0,76
10	8,89	11,54	17,5	30,3	116,1	201,1	0,77
12,5	10,85	14,09	21,3	37	156	270,5	0,77
15	12,82	16,65	25,2	43,7	196,6	340,6	0,77
20	17,01	22,1	33,5	58	243,7	422,1	0,77
25	20,92	25,83	39,1	67,8	275,7	477,6	0,81
30	25,03	30,52	46,2	80,1	326,7	566	0,82
40	33,38	39,74	60,2	104,3	414	717,3	0,84
50	40,93	48,73	73,8	127,9	528,5	915,5	0,84
60	49,42	58,15	88,1	152,6	632,6	1095,7	0,85
75	61,44	72,28	109,5	189,7	743,6	1288	0,85
100	81,23	95,56	144,8	250,8	934,7	1619	0,85
125	100,67	117,05	177,3	307,2	1162,7	2014	0,86
150	120,09	141,29	214	370,8	1455,9	2521,7	0,85
200	161,65	190,18	288,1	499,1	1996,4	3458	0,85

Nota 21 - Os valores da tabela foram obtidos pela média de dados fornecidos pelos fabricantes.

Nota 22 - As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não dispuser das mesmas placas dos motores.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 115 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 8 - Fator de Demanda de Motores

MOTORES	FD
Maior motor	100%
Restantes	50%

Tabela 9 - Fator de Demanda de Equipamentos de Utilização Específica

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA			
	CHUVEIRO ELÉTRICO	TORNEIRA ELÉTRICA, AQUECEDOR DE PASSAGEM, FERRO ELÉTRICO	FOGÃO ELÉTRICO	MÁQ. SECAR ROUPA, MÁQ. LAVAR LOUÇA, FORNO ELÉTRICO, MICROONDAS
1	1	0,96	1	1
2	0,8	0,72	0,6	1
3	0,67	0,62	0,48	1
4	0,55	0,57	0,4	1
5	0,5	0,54	0,37	0,8
6	0,39	0,52	0,35	0,7
7	0,36	0,5	0,33	0,62
8	0,33	0,49	0,32	0,6
9	0,31	0,48	0,31	0,54
10 a 11	0,3	0,46	0,3	0,5
12 a 15	0,29	0,44	0,28	0,46
16 a 20	0,28	0,42	0,26	0,4
21 a 25	0,27	0,4	0,26	0,38
26 a 35	0,26	0,38	0,25	0,32
36 a 40	0,26	0,36	0,25	0,26
41 a 45	0,25	0,35	0,24	0,25
46 a 55	0,25	0,34	0,24	0,25
56 a 65	0,24	0,33	0,24	0,25
65 a 75	0,24	0,32	0,24	0,25
76 a 80	0,24	0,31	0,23	0,25

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 116 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 9.1 - Fator de Demanda de Equipamentos de Utilização Específica (continuação)

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA			
	CHUVEIRO ELÉTRICO	TORNEIRA ELÉTRICA, AQUECEDOR DE PASSAGEM, FERRO ELÉTRICO	FOGÃO ELÉTRICO	MÁQ. SECAR ROUPA, MÁQ. LAVAR LOUÇA, FORNO ELÉTRICO, MICROONDAS
81 a 90	0,23	0,31	0,23	0,25
91 a 100	0,23	0,3	0,23	0,25
101 a 120	0,22	0,3	0,23	0,25
121 a 150	0,22	0,29	0,23	0,25
151 a 200	0,21	0,28	0,23	0,25
201 a 250	0,21	0,27	0,23	0,25
251 a 350	0,2	0,26	0,23	0,25
351 a 450	0,2	0,25	0,23	0,25
451 a 800	0,2	0,24	0,23	0,25
801 a 1000	0,2	0,23	0,23	0,25

Tabela 10 - Fatores de Demanda de Aparelhos de Aquecimento e Eletrodomésticos em Geral

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA	
	POT. INDIVIDUAL ATÉ 3,5 kW	POT. INDIVIDUAL MAIOR QUE 3,5 kW
1	0,8	0,8
2	0,75	0,65
3	0,7	0,55
4	0,66	0,5
5	0,62	0,45
6	0,59	0,43
7	0,56	0,4
8	0,53	0,36
9	0,51	0,35
10	0,49	0,34
11	0,47	0,32

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 117 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 10.1 - Fatores de Demanda de Aparelhos de Aquecimento e Eletrodomésticos em Geral
(continuação)

NÚMERO DE APARELHOS	FATOR DE DEMANDA	
	POT. INDIVIDUAL ATÉ 3,5 kW	POT. INDIVIDUAL MAIOR QUE 3,5 kW
12	0,45	0,32
13	0,43	0,32
14	0,41	0,32
15	0,4	0,32
16	0,39	0,28
17	0,38	0,28
18	0,37	0,28
19	0,36	0,28
20	0,35	0,28
21	0,34	0,26
22	0,33	0,26
23	0,31	0,26
24	0,3	0,26
25	0,3	0,26
26	0,3	0,24
27	0,3	0,22
28	0,3	0,2
29	0,3	0,18
30	0,3	0,16

Tabela 11 - Fator de Demanda de Equipamentos Especiais

EQUIPAMENTOS ESPECIAIS	FD
Maior Aparelho	1
Restantes	0,6

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 118 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u> X </u> Público <u> </u> Interno <u> </u> Restrito <u> </u> Confidencial			

Tabela 12 - Aparelhos de Ar-Condicionado Tipo Janela

CAP (BTU/h)	7100		8500		10000		12000		14000	18000	21000	30000
CAP (kCal/h)	1775		2125		2500		3000		3500	4500	5250	7500
Tensão (V)	110	220	110	220	110	220	110	220	220	220	220	220
Corrente (A)	10	5	14	7	15	7,5	17	8,5	9,5	13	14	18
Potência (VA)	1100	1100	1550	1550	1650	1650	1900	2100	2100	2860	3080	4000
Potência (W)	900	900	1300	1400	1400	1400	1600	1600	1900	2600	2800	3600

Tabela 13 - Poste de Concreto Armado Duplo T – Detalhes Dimensionais

REDES DE DISTRIBUIÇÃO														
CÓDIGO EQTL	COMPRIMENTO	TIPO	RESISTÊNCIA NOMINAL(daN)		MASSA	DIMENSÕES (mm)								
			FACE			TOPO		BASE		F ± 20	J ± 20	e ±15	T ± 20	M ± 15
			A	B		A	B	A	B					
						a ± 5	b ± 5	A ± 5	B ± 5					
133000006	9	D	75	150	470	120	100	264	190	75	1.000	1.500	3.025	3.000
133000010		B	150	300	750	140	110	392	290					
133000012			300	600										
133000017	10	B	150	300	900	140	110	420	310	975	1.100	1.600	3.025	3.000
133000019			300	600										
133000021		B-1,5	500	1.000	1.400	182	140	462	340					
133000022		B-3	750	1.500	1.400	224	170	504	370					
133000025	11	B	150	300	1.050	140	110	448	330	1.875	1.200	1.700	4.525	4.500
133000028			300	600										
133000031		B-1,5	500	1.000	1.450	182	140	490	360					
133000032		B-3	750	1500	1.450	224	170	532	390					
133000033		B	150	300	1.210	140	110	476	350					
133000036	300		600											
133000038	12	B-1,5	500	1.000	1.900	182	140	518	380	2.775	1.300	1.800	4.252	4.500
133000039		B-3	750	1.500	2.100	224	170	560	410					
133000127		B-4,5	1000	2.000	2.500	266	200	602	440					
133000044	13	B	300	600	1.400	140	110	504	370	2.775	1.400	1.900	4.525	4.500
133000046		B-1,5	500	1.000	1.500	182	140	546	400					
133000047		B-3	750	1.500	2.100	224	170	588	430					
133000055		B-4,5	1.000	2.000	2.150	266	200	616	450					
133000048	14	B	300	600	2.100	140	110	532	390	2.775	1.500	2.000	4.525	4.525
133010001		B-2	500	1.000	2.400	196	150	588	430					
133000052		B-3	750	1.500	3.000	224	170	616	450					
133000053		B-4,5	1.000	2.000	2.400	250	200	616	450					
133010005	15	B	300	600	2.400	140	110	560	410	2.775	1.600	2.100	4.525	4.525
133010006		B-1,5	500	1.000	2.800	182	140	602	440					

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 119 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

133000057 B-4,5 1.000 2.000 3.900 238 180 680 490

Tabela 14 - Seleção de Poste Deflexão de 0 a 60°

Deflexão	$0^\circ \leq \alpha \leq 10^\circ$		$10^\circ \leq \alpha \leq 20^\circ$	
Poste	MT	BT	MT	BT
9/300	-	Até 3x120+1x70	-	Até 3x120+1x70
11/300	Até 336,4CA	-	Até 4/0CA	-
	Até 336,4CA	Até 3x120+1x70	1/0CA	3x35+35
11/600	-	-	Até 336,4CA	-
	-	-	4/0CA e 336,4CA	Até 3x120+1x70
Deflexão	$20^\circ \leq \alpha \leq 30^\circ$		$30^\circ \leq \alpha \leq 40^\circ$	
Poste	MT	BT	MT	BT
9/300	-	Até 3x120+1x70	-	Até 3x120+1x70
11/300	1/0CA	-	-	-
	1/0CA	Até 3x120+1x70	1/0CA	Até 3x120+1x70
11/600	4/0CA	Até 3x120+1x70	4/0CA	Até 3x120+1x70
	4/0CA	-	Até 4/0CA	-
11/1000	336,4CA	Até 3x120+1x70	336,4CA	Até 3x70+1x70
	336,4CA	-	336,4CA	-
11/1500	-	-	336,4CA	3x120+70
Deflexão	$40^\circ \leq \alpha \leq 50^\circ$		$50^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	
Poste	MT	BT	MT	BT
9/300	-	Até 3x120+1x70	-	Até 3x70+1x70
9/600	-	-	-	3x120+1x70
11/300	-	-	1/0CA	Até 3x70+70
11/600	1/0CA	3x35+35	1/0CA	3x120+1x70
	1/0CA	-	1/0CA	-
11/1000	1/0CA	Até 3x120+1x70	-	-
	4/0CA	-	4/0CA	-
	4/0CA	Até 3x120+1x70	4/0CA	Até 3x70+1x70
11/1500	336,4CA	-	336,4CA	-
	336,4CA	Até 3x120+1x70	4/0CA	Até 3x120+1x70
	-	-	336,4CA	Até 3x70+1x70

Nota 23 - Os postes para estruturas de seccionamento deverão ter, no mínimo, esforços de 300kgf.

Nota 24 - Para cálculo em deflexão foi considerado posição de topo (maior esforço) para o sentido do esforço resultante da deflexão.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 120 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Nota 25 - Foram aplicadas as trações de projeto para cabo multiplex com neutro nu e vão até 40 metros.

Nota 26 - A tabela deve ser aplicada para cabos de alumínio simples CA e multiplexados XLPE.

Nota 27 - Postes 9/150 poderão ser aplicados apenas em redes BT rurais. Redes MT rurais monofásicas poderão ser aplicadas postes mínimos 10/300 em casos em que não houver previsão de crescimento e necessidade de trifaseamento. Redes BT Urbanas aplicar mínimo 9/300.

Nota 28 - Para dimensionamento dos fins de linha, aplicar diretamente a tração de projeto.

Tabela 15 - Tração de Projeto Rede de BT Multiplexada.

Formação Seção Nominal (mm²)	NEUTRO	Tração de Projeto (daN) até 40m	Tração de Projeto (daN) até 41 a 45m (excepcional)
3x35+1x35	NU	131	169
	Isolado	134	175
3x70+1x70	NU	231	249
	Isolado	315	338
3x120+1x70	NU	344	462
	Isolado	374	498

Nota 29 - Cabo com neutro isolado são específicos para zonas de alta corrosividade

Nota 30 - Deverão ser aplicados preferencialmente tração de projetos com vãos até 40 metros. A aplicação de vãos maiores só será permitida em casos excepcionais onde a Mapa Urbanístico possuir lotes que necessitem de aplicação maior, sendo limitado a 45 metros, devendo ser recalculado a tração para manter-se a flecha e atendimento às alturas mínimas cabo solo.

Tabela 16 - Tração de Projeto para Rede de MT com Condutores Nus.

Tipo do Condutor	Bitola (AWG ou MCM)	Tração (daN)
CA	1/0	177
	4/0	255
	336	409
CAA	1/0	370
	4/0	593
	336	692
CAL	155,4	454
	246,9	571
	394,5	648

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 121 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Nota 31 - As trações de projeto para cabos CAA e CAL foram consideradas com vento a 90 km/h e cabo CA para áreas urbanas com maior quantidade de edificações, considerando aplicação sem vento.

Nota 32 - As trações indicadas na Tabela 16 são valores aplicados para 1 condutor.

Tabela 17 - Tração de Projeto para Rede de MT com Condutores Protegidos - Rede Compacta.

Trações de Projeto (daN)						
Tensão (kV)	Fase	Cordoalha (mm)	Cabo (mm²)	Urbana - Sem Vento	Urbana - 60km/h	Rural - 90km/h
13,8	Trifásico	6,4	35	280	372	691
			50	298	419	756
		9,5	70	329	555	1080
			150	491	766	1326
			185	570	864	1444
23,1	Trifásico	6,4	50	315	482	767
			70	442	638	1085
		9,5	150	540	884	1473
			185	600	982	1478
34,5	Trifásico	9,5	70	501	746	1134
			150	697	1031	1498
			185	791	1154	1719
Tensão (kV)	Fase	Cordoalha (mm)	Cabo (mm²)	0km/h - Sem Vento	Rural - 60km/h 0°C	Rural - 90km/h 0°C
13,8	Monofásico	6,4	35	-	248	495
			50	-	266	525
23,1	Monofásico	6,4	50	-	272	530
34,5	Monofásico	9,5	70	-	427	750

Nota 33 - Redes Trifásicas Compactas sem Vento deverão ser consideradas apenas para zonas de alta edificação, e que não possam incidência de vento devido edificações densas.

Nota 34 - Redes Trifásicas com vento de 90 km/h deverão ser aplicadas exclusivamente em áreas rurais de alta arborização, ou em zonas de expansão urbana onde houver grandes incidências de ventos de maior intensidade (Rio Grande do Sul).

Nota 35 - Redes Trifásicas novas deverão ser projetadas com critérios de 60km/h, ou deverão seguir as notas anteriores caso necessário.

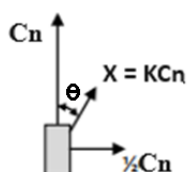
Nota 36 - Redes Monofásicas são exclusivas para áreas rurais de alta arborização. Deverá ser aplicado critério de vento a 90km/h, salvo os casos em que houver estudo do vento específico que garanta aplicação a 60km/h, devidamente justificado no projeto.

GRUPO equatorial	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 122 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 18 - Carga em Poste Duplo T em Função do Ângulo de Aplicação dos Esforços.

CARGA EM POSTE EM FUNÇÃO DO ÂNGULO DE APLICAÇÃO DOS ESFORÇOS							
CARGA DE UTILIZAÇÃO DO POSTE DT							
θ Graus	K	X (daN)					
		Cn = 150	Cn = 300	Cn = 600	Cn = 1000	Cn = 1500	Cn = 2000
0	1	150	300	600	1000	1500	2000
1 a 5	0,99	149	298	596	994	1491	1988
6 a 10	0,96	144	288	576	960	1440	1920
11 a 15	0,93	140	279	558	930	1395	1860
16 a 20	0,89	134	267	534	890	1335	1780
21 a 25	0,86	129	258	516	860	1290	1720
26 a 30	0,83	125	249	498	830	1245	1660
31 a 40	0,77	116	231	462	770	1155	1540
41 a 50	0,72	108	216	432	720	1080	1440
51 a 60	0,67	101	201	402	670	1005	1340
61 a 70	0,62	93	186	372	620	930	1240
71 a 80	0,58	87	174	348	580	870	1160
81 a 90	0,5	75	150	300	500	750	1000

ILUSTRAÇÃO



Onde:

Cn – Resistência Nominal do Poste, na direção e face de maior esforço.

X – Carga de utilização do poste na direção especificada pelo ângulo θ.

θ – Ângulo que a carga nominal faz com a resistência nominal do poste.

K – Fator de determinação da carga de utilização.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 123 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Nota 37 - Para a definição do poste, considera-se somente o momento fletor resistente o momento de torção. Para isso a carga de utilização deve ser sempre considerada aplicada ao eixo longitudinal do poste conforme ilustração acima.

Tabela 19 - Resistência mínima de Postes Para Instalação de Equipamentos

RESISTÊNCIA E ALTURA MÍNIMA DE POSTES PARA INSTALAÇÃO DE EQUIPAMENTOS			
EQUIPAMENTO	TIPO/POTÊNCIA/ CORRENTE	CARGA NOMINAL (daN)	COMPRIMENTO NOMINAL (m)
Transformador	45 a 75 kVA	300	11
	112,5 a 150 kVA	600	11
	225 kVA	1000	11
	300 kVA	1000	11
Religador	630 A	600	12
Capacitor	300 kVAr	Ver padrão construtivo na NT.00007	
	600 kVAr		
Regulador de Tensão	Ver padrão construtivo na NT.00007		
Chave Fusível	100A/300A	300	11
Chave Faca Unipolar	630A	300	11

Nota 38 - O limite de peso do transformador para instalação em poste de 300 daN é 650kg, na posição de maior esforço. Neste cálculo não é considerado estrutura fim de linha, ou seja, despreza a tração dos cabos. O limite de peso para transformadores de 150 a 300 kVA é de 1500 kg.

Nota 39 - A carga nominal é a mínima estabelecida considerando lado Topo do Poste. Em casos de instalação do lado Normal do Poste, deverá ser realizada a compensação do esforço do poste para o transformador aplicado.

Nota 40 - Deve ser evitado a instalação de transformadores de 225 kVA e 300 kVA em estrutura de ancoragem. Caso seja necessário, devem ser feitos os cálculos dos esforços para dimensionamento do poste adequado. Estes transformadores são exclusivos para atendimento de Múltiplas Unidades Consumidoras.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 124 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 20 - Faixa de Tensão na Rede de Distribuição Aérea de Baixa Tensão.

Faixa de Tensão na Rede de Baixa Tensão			
Sistema	Nominal	Adequada	
		Mínima	Máxima
Trifásico	380/220	350/202	399/231
Trifásico	220/127	202/117	231/133
Monofásico	220	202	231
Monofásico	127	117	133

Tabela 21 - Escolha do Transformador

ESCOLHA DO TRANSFORMADOR				
POTÊNCIA NOMINAL (kVA)	DEMANDA DIURNA (kVAd)	DEMANDA NOTURNA (kVAn)	LIMITE DE CARREGAMENTO NO PRIMEIRO ANO	LIMITE DE CARREGAMENTO NO QUINTO ANO
45	$34 < a \leq 53$	$39 < a \leq 62$	45	63
75	$53 < a \leq 95$	$62 < a \leq 98$	75	105
112,5	$95 < a \leq 146$	$98 < a \leq 169$	112,5	157

$$D = Dm(1 + i)^a$$

Onde:

D = Demanda final para escolha do transformador

Dm = Demanda máxima (medida ou calculada)

i = Taxa de crescimento (%)

a = Horizonte de estudo

Tabela 22 - Características dos Transformadores

CARACTERÍSTICAS DOS TRANSFORMADORES					
Descrição	Transformador Trifásico				
Tensão Nominal (kV)	13,8		23,1		34,5
Tensão primária (kV)	13,8 / 13,2 / 12,6		23,1 / 22,0 / 20,9		34,5 / 33,0 / 31,5
Tensão secundária (V)	380 / 220	220 / 127	380 / 220	220 / 127	380 / 220
Tipo de Ligação	Estrela com Neutro Aterrado		Estrela com Neutro Aterrado		Estrela com Neutro Aterrado
Capacidade (kVA)	45; 75; 112,5; 150; 225; 300		45; 75; 112,5; 150; 225; 300		45 75; 112,5; 150; 225; 300

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 125 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Descrição	Transformador Monofásico FN e FF					
Tensão Nominal (kV)	7,96 - FN		13,33 - FN		19,92 - FN	
Tensão Nominal (kV)	13,8 - FF		23,1 - FF		34,5 - FF	
Tensão primária (kV)	(7,967 / 7,621 / 7,275) FN		(13,337 / 12,702 / 12,067) FN		(19,919 / 19,053 / 18,187) FN	
	(13,8 / 13,2 / 12,6) FF		(13,8 / 13,2 / 12,6) FF		(34,5 / 33,0 / 31,5) FF	
Tensão secundária (V)	Dois Terminais: 220	Dois Terminais: 127	Dois Terminais: 220	Dois Terminais: 127	Dois Terminais: 220	Dois Terminais: 127
Capacidade (kVA)	10; 15; 25; 37,5; 50	10; 15; 25; 37,5	10; 15; 25; 37,5; 50	10; 15; 25; 37,5	10; 15; 25; 37,5; 50	10; 15; 25; 37,5

Nota 41 - Os transformadores trifásicos com potência igual a 150 kVA, poderão ser aplicados em divisão de circuitos de Baixa Tensão apenas de uso exclusivo da Distribuidora.

Nota 42 - Os transformadores trifásicos com potência maior que 112,5 kVA, serão utilizados para atendimento a prédios de múltiplas unidades consumidoras e em casos especiais. (Concentração de cargas).

Nota 43 - Os transformadores de 50kVA serão aplicáveis apenas para tensão secundária de 220V com dois terminais.

Nota 44 - Os transformadores de Distribuição a Óleo deverão ser com Óleo Vegetal conforme especificação do material.

Nota 45 - Os transformadores de 225 kVA e 300 kVA são de uso exclusivo para Múltiplas Unidades Consumidoras.

Nota 46 - Transformador de 45kVA poderá ser aplicado exclusivamente em atendimento a consumidores individuais grupo B rural trifásico ou para atendimento de transformador exclusivo para iluminação pública.

Tabela 23 - Dimensionamento de Elos Fusíveis de Média Tensão

Transformadores Monofásicos FN (Fase-Neutro); FF (Fase-Fase)						
Potência (kVA)	FN 7,97kV	FF 13,8kV	FN 13,34kV	FF 23,1kV	FN 19,92kV	FF 34,5kV
5 (MNT)*	0,5 H	0,5 H	0,5 H	0,5 H	0,5 H	0,5 H
10	1H	1H	0,5 H	0,5 H	0,5 H	0,5 H
15	2H	1H	1H	0,5 H	2H	0,5 H
25	3H	2H	2H	1H	1H	1H
37,5	5H	3H	3H	1H	2H	1H
50	6K	5H	3H	2H	2H	2H
Transformadores Trifásicos						
45	2H		1H		1H	
75	3H		2H		1H	

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 126 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

112,5	5H	3H	2H
150	6K	5H	3H
225	10K	6K	5H
300	12K	8K	5H

Nota 47 - Os transformadores de 5kVA foram indicados apenas para manutenção dos Elos. Não devendo ser projetados em novas obras.

Tabela 24 - Dimensionamento de Elos Fusíveis para Ramais de Distribuição

FAIXA DE CORRENTE (A)	ELO FUSIVEL
0 a 7	6K
7 a 12	10K
12 a 18	15K
18 a 30	25K
Maior que 30	Religador

Nota 48 - O maior elo a ser aplicado será 25K em ramais novos de distribuição da concessionária.

Tabela 25 - Afastamentos Mínimos Entre Condutores de Circuitos Diferentes

AFASTAMENTOS MÍNIMOS (mm)			
Tensão U kV (circuito inferior)	Tensão U kV (circuito superior)		
	U ≤ 1	1 < U ≤ 15	15 < U ≤ 36,2
Comunicação	600	1500	1800
U ≤ 1	600	800	1000
1 < U ≤ 15	–	800	900
15 < U ≤ 36,2	–	–	900

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 127 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 26 - Alturas Mínimas Permitidas para os Vãos de Travessias

Natureza do logradouro	Tensão U (kV)		
	Circuitos de comunicação e cabos aterrados	Tensão U ≤ 1 kV	1 kV < U ≤ 36,2 kV
		Afastamento Mínimo (mm)	
Vias exclusivas de pedestre em áreas rurais	3000	4500	5500
Vias exclusivas de pedestre em áreas urbanas	3000	3500	5500
Estradas rurais e áreas de plantio com tráfego de máquinas agrícolas	6500	6500	6500
Ruas e avenidas	5000	5500	6000
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	4500	4500	6000
Rodovias	7000	7000	7000
Ferrovias não eletrificadas e não eletrificáveis	6000	6000	9000

Tabela 27 - Cabo de Alumínio Multiplexado XLPE Padronizados Para Redes de BT – Detalhes Construtivos

Formação Seção Nominal (mm²)	Condutor Fase			Condutor Neutro						Ø Diâm. Externo (mm)	Massa Aprox. (kg/km)
	Ø Diâm. do Cabo (mm)	Nº de Fios	Espessura da Isolação (mm)	Ø Diâm. do Cabo (mm)	Nº de Fios	Carga de Rupt. (daN)	TIPO	ISOL.	Espessura da Isolação Neutro (mm)		
1x16+1x16	4,6 a 5,2	7	1,2	5,1	7	300	CA	NU	-	12,4	110
								ISOL	1,2	14,8	134
1x25+1x25	5,6 a 5,2	7	1,4	6,2	7	446	CA	NU	-	15,2	168
								ISOL	1,4	18	208
1x35+1x35	6,6 a 7,5	7	1,6	7,5	7	1092	CAL	NU	-	18	235
								ISOL	1,6	21,2	287
1x50+1x50	7,7 a 8,6	7	1,6	9,0	7	1572	CAL	NU	-	20,5	312
								ISOL	1,6	23,5	377
3x35+1x35	6,6 a 7,5	7	1,6	7,5	7	1092	CAL	NU	-	25,1	490
								ISOL	1,6	28,3	539
3x70+1x70	9,3 a 10,2	7	1,8	10,35	7	1991	CAL	NU	-	32,3	915
								ISOL	1,8	35,9	988,2
3x120+1x70	12,5 a 13,5	7	1,8	10,35	7	1991	CAL	NU	-	41,1	1413
								ISOL	1,8	44,7	1526

Nota 49 - Os condutores com neutro isolado são específicos para aplicação em zonas de alta corrosão

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 128 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Nota 50 - Os condutores monofásicos (duplex) são padronizados exclusivamente para redes de baixa tensão rural de pequena extensão.

Tabela 28 - Cabo de Alumínio Multiplexado – Capacidade de Condução de Corrente

Capacidade de Condução de Corrente (A)		
Formação Seção Nominal (mm²)	Capacidade de Condução de Corrente a 40°C (A)	Resistência Elétrica a 20°C (Ohm/km)
1x16+1x16	86	1,91
1x25+1x25	115	1,20
1x35+1x35	142	0,87
1x50+1x50	172	0,64
3x35+1x35	100	0,87
3x70+1x70	157	0,44
3x120+1x70	229	0,25

Nota 51 - Os dados de Corrente Elétrica indicados na tabela são obtidos considerando Temperatura no condutor a 90°C e temperatura ambiente a 40°C.

Tabela 29 - Características Mecânicas dos Condutores de Alumínio Simples (CA), Alumínio Com Alma de Aço (CAA) e Alumínio Liga (CAL)

Condutor	Bitola (AWG ou kcmil)	Seção transversal (mm²)	Nº de fios	Diâmetro Nominal condutor (mm)	Massa nominal kg/km	Resistência Mecânica (kN)	Módulo de elasticidade final (kN/mm²)	Coefficiente Dilatação Linear (x10 ⁻⁶ °C ⁻¹)
CA	1/0	53,52	7	9,36	147,6	8,84	60	23
	4/0	107,41	7	13,26	296,1	17,01	60	23
	336	170,48	19	16,90	470,0	27,27	57	23
CAA	1/0	62,47	6/1	10,11	216,3	19,46	79	19,1
	4/0	125,09	6/1	14,31	433,2	37,06	79	19,1
	336	198,03	26/7	18,29	688,3	62,91	74	18,9
CAL	155,4	78,55	7	11,34	215,5	23,91	66	23
	246,9	125,09	7	14,31	343,2	38,82	66	23

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 129 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

	394,5	199,90	19	18,29	548,5	60,09	64	23
--	-------	--------	----	-------	-------	-------	----	----

Tabela 30 - Características Elétricas dos Condutores de Alumínio Simples (CA), Alumínio Com Alma de Aço (CAA) e Alumínio Liga (CAL)

Condutor	Bitola (AWG ou MCM)	Resistência Elétrica. (Ω/km)		Reatância		Capacidade Condução de Corrente (A)
		CC a 20 ° C	CA -60 Hz 75 °C	Indutiva (Ω/km)	Capacitiva (Mohm.km)	
CA	1/0	0,5373	0,6568	0,4288	0,2561	264
	4/0	0,2679	0,3281	0,4025	0,2395	409
	336	0,1685	0,2063	0,3809	0,2279	548
CAA	1/0	0,5447	0,7208	0,4186	0,2524	258
	4/0	0,2720	0,3860	0,3925	0,2358	383
	336	0,1729	0,2116	0,3698	0,2241	564
CAL	155,4	0,3890	0,4700	0,4099	0,2469	319
	246,9	0,2678	0,3194	0,3967	0,2358	431
	394,5	0,1676	0,2001	0,3749	0,2241	578

Nota 52 - Os valores de Capacidade de Condução de Corrente consideram Temperatura Ambiente de 30°C e Temperatura do Condutor de 75°C.

Tabela 31 - Queda de Tensão por Componente

COMPONENTE	QUEDA DE TENSÃO (%)
Subestação	DSE = 1,5
Rede de Média Tensão	DP = 4,0
Rede de Baixa Tensão	DS = 5,0
Transformador	DT = 5,0
Ramal de Ligação	DR = 1,0

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 130 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Tabela 32 - Características dos Condutores de Alumínio Coberto para Rede Compacta

CARACTERÍSTICAS DOS CABOS COBERTOS XLPE+HDPE									
ITEM	CÓDIGO DO MATERIAL	TENSÃO (kV)	SEÇÃO NOMINAL (mm²)	NÚMERO MÍNIMO DE FIOS	DIÂM MÍN	DIÂM MÁX	CARGA RUPTUR A (daN)	PESO TOTAL (kg/km)	CAPACIDADE DE CORRENTE A 75°C (A)
1	122120032	13,8	35	6	13,4	16,1	455	216	197
2	122120033		50	6	14,5	17,3	650	263	234
3	122120035		70	12	16,1	18,8	910	341	292
4	122120026		150	15	20,7	23,3	1950	600	461
5	122120029		185	30	22,3	25,1	2405	725	528
6	122120034	23,1	50	6	16,5	19,4	650	312	244
7	122120036		70	12	18,1	20,9	910	394	302
8	122120027		150	15	22,7	25,4	1950	667	474
9	122120030		185	30	24,3	27,2	2405	796	543
10	122120037	34,5	70	12	26,1	29,4	910	633	338
11	122120028		150	15	30,7	33,9	1950	951	444
12	122120031		185	30	32,3	35,7	2405	1100	593

Nota 53 - Para redes Monofásicas Compactas, serão padronizados os condutores de seção nominal 35, 50 mm² para 13,8 kV e 23,1 kV e 70 mm² para 34,5 kV.

Nota 54 - As redes monofásicas compactas rurais deverão ser aplicadas exclusivamente em locais de alta arborização que justifiquem sua aplicação.

Nota 55 - Para capacidade de corrente foi utilizada Temperatura Ambiente de 30°C e no Condutor de 75°C.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 131 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Tabela 33 - Chave Seccionadora Unipolar – Características Elétricas

TENSÃO		CORRENTE NOMINAL (A)	NBI (kV)	CORRENTE DE CC DE CURTA DURAÇÃO (1s) (Ka)	TENSÃO SUPORTÁVEL DE FREQUÊNCIA INDUSTRIAL - 1min A SECO E SOB CHUVA (kV)	
NOMINAL (kV EFICAZ)	MÁXIMA DE OPERAÇÃO (kV EFICAZ)				À TERRA E ENTRE POLOS (Kv EFICAZ)	ENTRE CONTATOS ABERTOS (Kv EFICAZ)
13,8	15	630	110	12,5 RD 25 SE	34	38
23,1	24,2		125		50	55
34,5	36,2		170		70	77

Tabela 34 - Chave Fusível – Características Elétricas

BASE		LÂMINA DESLIGADORA		PORTA-FUSÍVEL				TENSÃO SUPORTÁVEL NOMINAL			
Tensão Nominal (V)	Corrente Nominal (A)	Tensão Nominal (V)	Corrente Nominal (A)	Corrente Nominal (A)	Capacidade de Interrupção (kA)		Cor do Tubo	Impulso Atmosférico		Frequência Industrial 1 minuto a seco e sob	
								(kV Crista)		(kV Crista)	
					Simétrica	Assimétrica		À terra e entre pólos	Entre contatos abertos	À terra e entre pólos	Entre contatos abertos
13,8	300	13,8	300	100	7,1	10	C *	110	125	34	38
23,1		23,1	300		4,5	6,3		125	140	50	55
34,5		34,5	300		3,5	5		150	165	70	77

C*: Cinza Munsell 7N

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 132 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

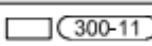
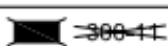
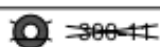
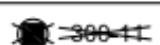
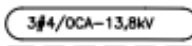
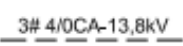
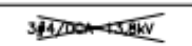
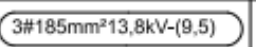
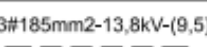
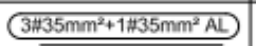
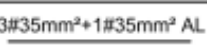
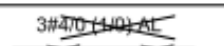
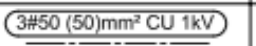
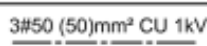
9. DESENHOS

Desenho 1 - Simbologia

DESCRIÇÃO DA SIMBOLOGIA	PROJETADO	EXISTENTE
Aterramento		
Para-raios de MT		
Para-raios de MT mais aterramento		
Para-raios de BT - PRBT		
Capacitor Fixo		
Capacitor Automático		
Chave Faca Unipolar sem Abertura em Carga		
Chave Faca Unipolar com Abertura em Carga		
Chave Faca Tripolar sem Abertura em Carga		
Chave Faca Tripolar com Abertura em Carga		
Chave Seccionadora Tripolar Telecomandada Abertura em Carga		
Chave Faca Tripolar com Abertura em Carga a seco		
Chave Fusível religadora		
Chave Fusível sem Abertura em Carga		
Chave Fusível com Abertura em Carga		
Cruzamento com Ligação		
Cruzamento sem Ligação		
Linha de Transmissão		
Luminária Aberta, a Implantar		
Luminária Aberta, a retirar		
Luminária Fechada, a Implantar		
Luminária Fechada, a retirar		
Relé Foto-Elétrico, comando individual, a implantar		
Relé Foto-Elétrico, comando individual, a retirar		
Relé Foto-Elétrico, comando em grupo, a Implantar		
Relé Foto-Elétrico, comando em grupo, a retirar		
Sensor de Falta		
Gerador - Geração Distribuída		

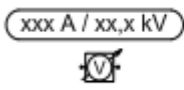
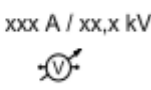
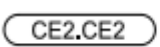
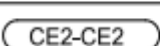
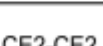
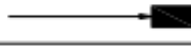
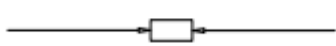
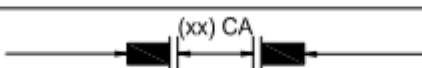
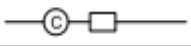
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 133 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 1.1 – Simbologia (continuação 1)

DESCRIÇÃO DA SIMBOLOGIA	PROJETADO	EXISTENTE
Poste de Concreto Armado Duplo T		 300-11
Poste de Concreto Armado Duplo T, a retirar		
Poste de Concreto Armado Duplo T, a substituir		
Poste de Concreto Armado Circular		 300-11
Poste de Concreto Armado Circular a retirar		
Poste de Fibra de Vidro base circular topo quadrado		 300-11
Poste Fibra de Vidro base circular topo quadrado a retirar		
Poste de Concreto Armado com base reforçada		
Poste de Concreto Armado com base concretada		
Poste de Concreto Armado base concretada (manilha)		
Poste de madeira, existente		
Poste de madeira, a retirar		
Poste de Concreto Armado a relocar		
Poste Fibra de Vidro a relocar		
Rede de Distribuição Primária aérea convencional em cabo nu: 13,8kV ou 34,5kV		 3# 4/0CA-13,8kV
Rede de Distribuição Primária aérea convencional em cabo nu a retirar		
Rede de Distribuição Primária aérea compacta com cabo coberto: 13,8kV ou 34,5kV		 3#185mm ² -13,8kV-(9,5)
Rede de Distribuição Primária aérea compacta com cabo coberto a retirar		
Rede de Distribuição Secundária aérea multiplexada 220V/127V ou 380V/220V		 3#35mm ² +1#35mm ² AL
Rede de Distribuição Secundária aérea multiplexada a retirar		
Rede de Distribuição Secundária aérea com cabo nu a retirar 220V/127V ou 380V/220V		
Rede Telefônica		
Rede Subterrânea		 3#50 (50)mm ² CU 1kV

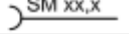
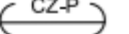
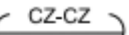
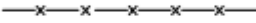
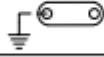
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 134 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

Desenho 1.2 – Simbologia (continuação 2)

DESCRIÇÃO DA SIMBOLOGIA	PROJETADO	EXISTENTE
Regulador de Tensão		
Religador monofásico		
Religador trifásico		
Seccionador Trifásico		
Reator Derivação Indutivo		
Estrutura de rede de MT		
Estrutura de rede de MT, a retirar		
Estrutura de rede de MT rede compacta mesmo nível (opostas)		
Estrutura de rede de MT rede compacta em níveis distintos		
Estrutura de rede de BT		
Estrutura de rede de BT, a retirar		
Encabeçamento de BT simples		
Encabeçamento de BT duplo, a instalar, sem seccionamento		
Encabeçamento de BT duplo, a instalar, com seccionamento		
Encabeçamento de BT duplo, existente, sem seccionamento		
Encabeçamento de BT duplo, existente com seccionamento		
Seccionamento de circuito com neutro interligado		
Encabeçamento primário		
Seccionamento do Controle		

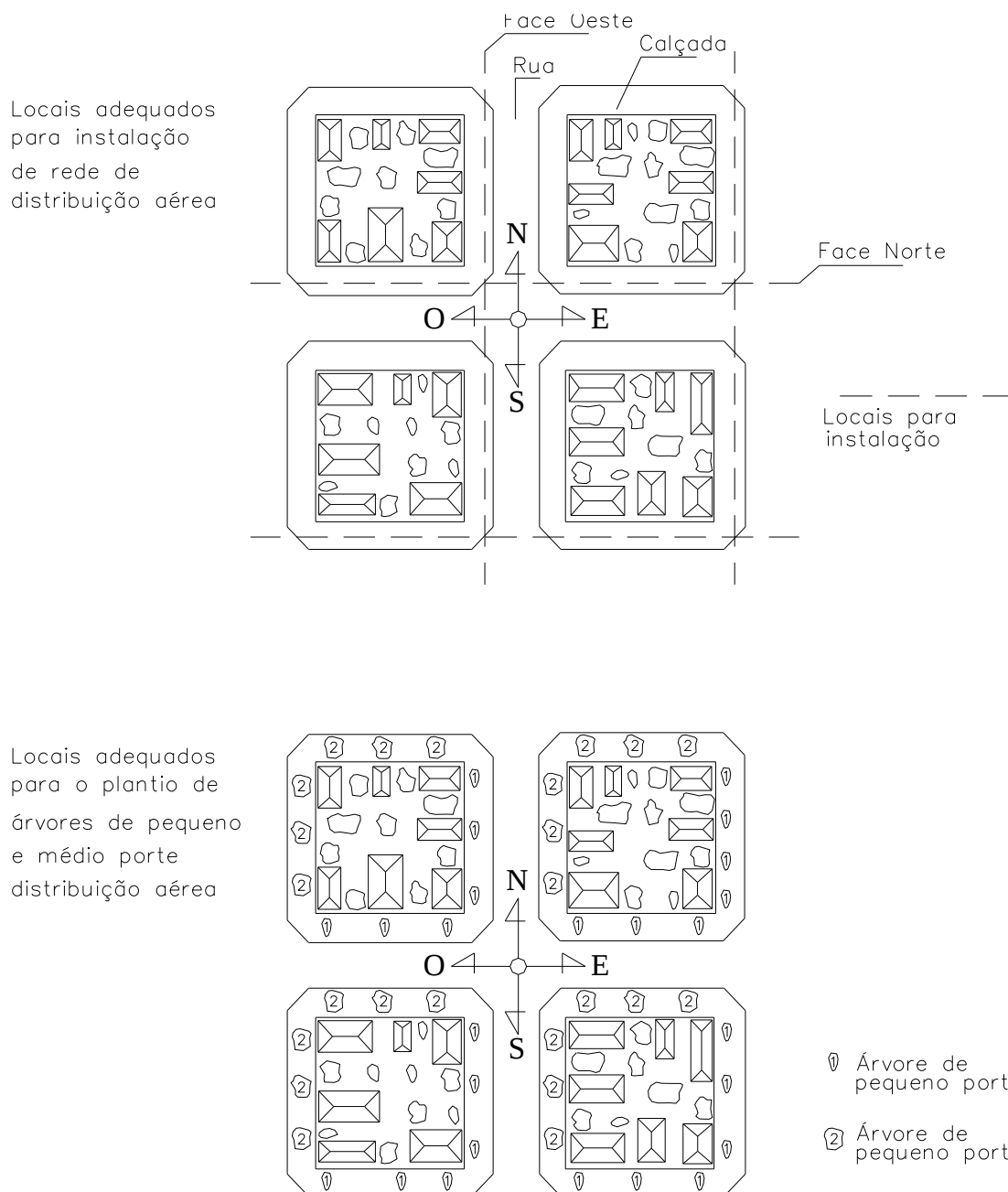
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 135 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 1.3 – Simbologia (continuação 3)

DESCRIÇÃO DA SIMBOLOGIA	PROJETADO	EXISTENTE
Transformador Concessionária em Poste, a implantar Ex transformador trifásico: TR-75kVA 13,8kV/380/220V Ex transformador monofásico: FF-15kVA 220V Ex transformador monofásico: FN-15kVA 220V	 TRIF xx kVA xx,xxkV/xxx/xxxV Especificar tensão conforme definido para cada concessionária	
Transformador Concessionária em Poste, a retirar		
Transformador Concessionária em Poste, a substituir		
Transformador Concessionária em Cabine, a implantar		
Transformador Concessionária em Cabine, a retirar		
Transformador Concessionária em Cabine, a substituir		
Transformador Particular em Poste		
Transformador Particular em Cabine		
Seccionamento BT em Cruzamento com Isolador Castanha		
Seccionamento BT no vão com Isolador Castanha		
Estal de poste a poste		
Estal de âncora SM 6,4 ou 9,5mm	 SM xx,x	 SM xx,x
Estal de cruzeta a poste	 (CZ-P)	 (CZ-P)
Estal de cruzeta a cruzeta	 (CZ-CZ)	 (CZ-CZ)
Ponte de madeira		
Ponte de concreto		
Bueiro ou passagem de água		
Cerca de arame farpado		
Cerca de arame liso		
Aterramento e seccionamento de cerca		
Numeração dos postes no projeto	 001	
Numeração dos postes no georede	 XXXX XXXX	
Unidade consumidora de BT projetada		
Unidade consumidora de BT atendida		

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 136 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

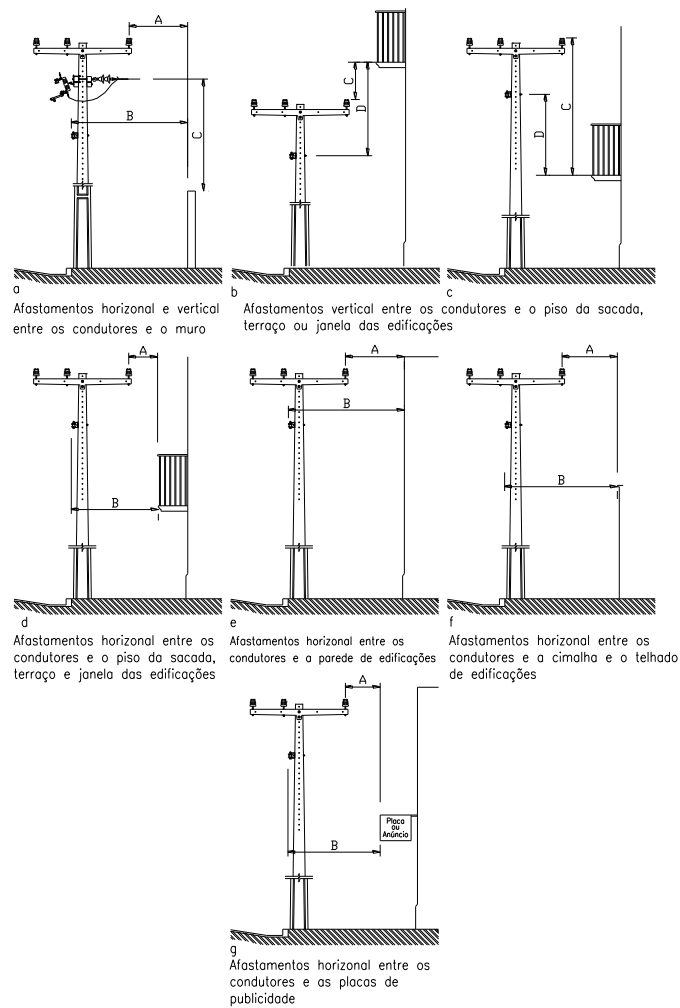
Desenho 2 - Localização dos Postes e das Árvores



Nota 56 - Recomenda-se o plantio de árvores de grande porte somente em praças, jardins e bosques.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 137 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u> X </u> Público <u> </u> Interno <u> </u> Restrito <u> </u> Confidencial			

Desenho 3 - Afastamentos Mínimos entre Condutores e Edificações

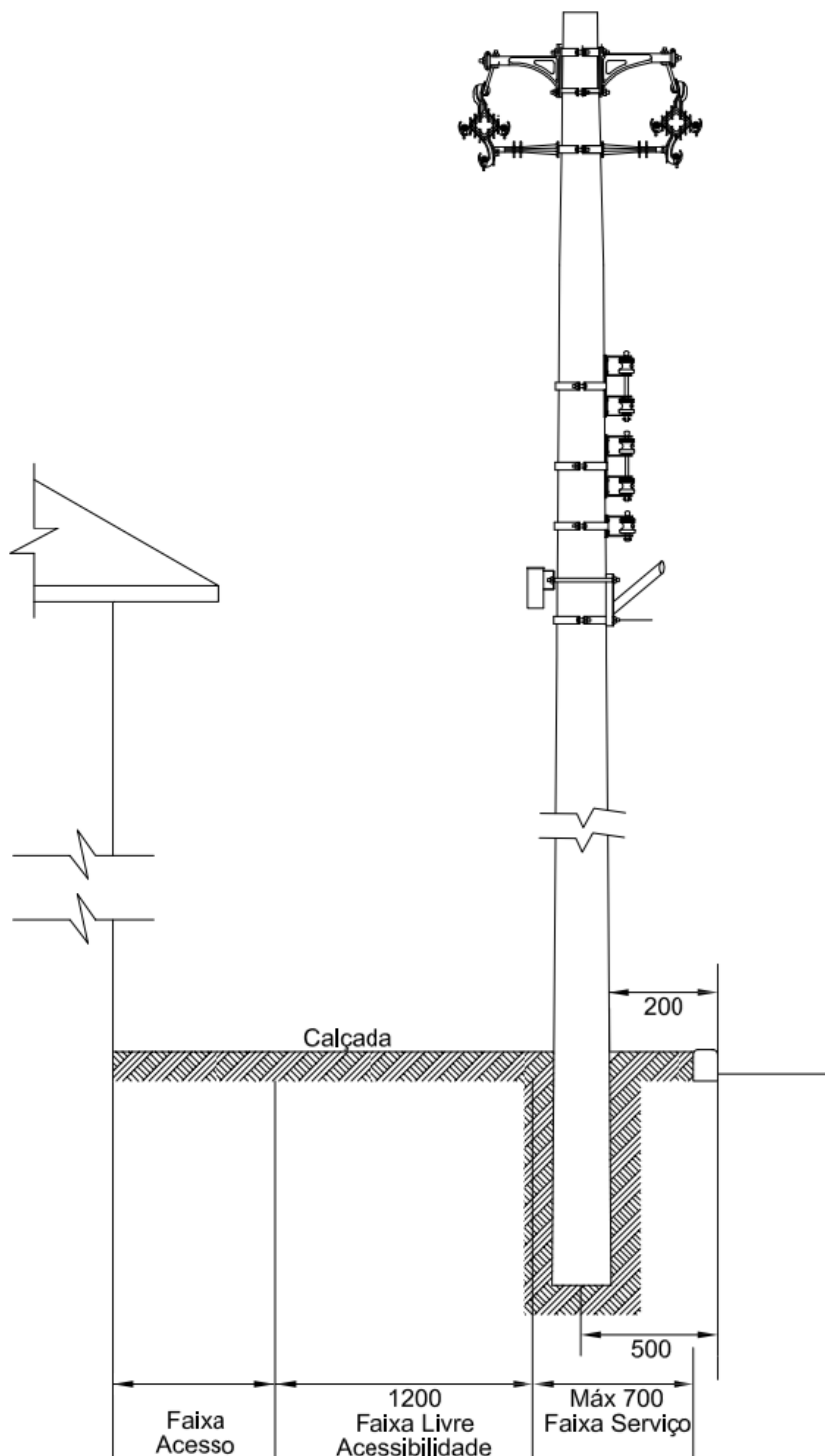


QUADRO 2 – Distâncias Mínimas do Desenho 3.

Figura	13,8 kV		23,1 e 34,5Kv		Somente secundário	
	A(mm)	C(mm)	A(mm)	C(mm)	B(mm)	D(mm)
a	1.000	3.000	1.200	3.200	500	2500
b	—	1.000	—	1.200	—	500
c	—	3.000	—	3.200	—	2500
d	1.500	—	1.700	—	1200	—
e	1.000	—	1.200	—	1000	—
f	1.000	—	1.200	—	1000	—
g	1.500	—	1.700	—	1200	—

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 138 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

Desenho 4 - Afastamentos de Postes em Calçadas



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 139 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 5 - Critérios de Locação

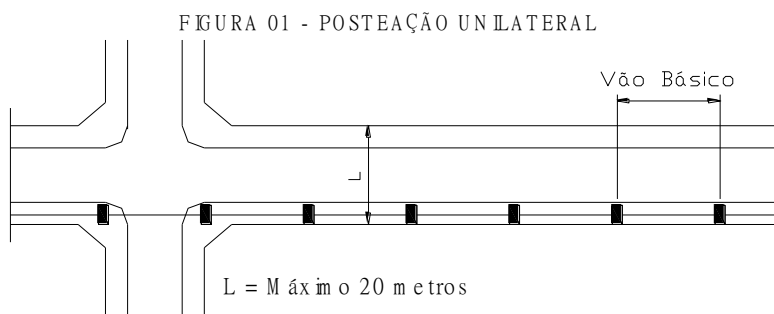


FIGURA 02 - POSTEAÇÃO BILATERAL ALTERNADA

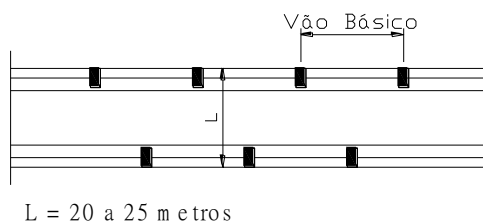


FIGURA 03 - POSTEAÇÃO BILATERAL FRONTAL

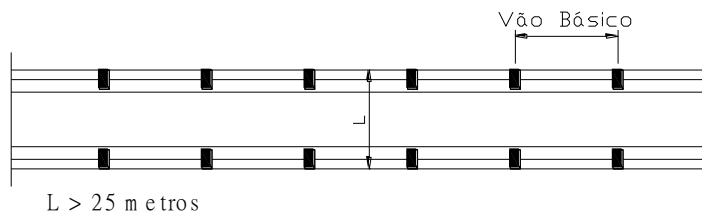
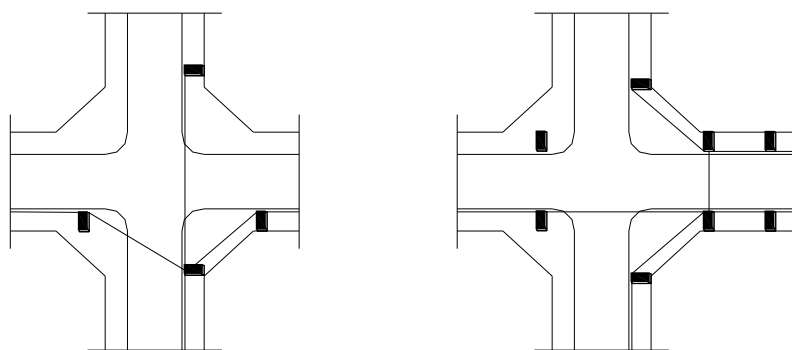


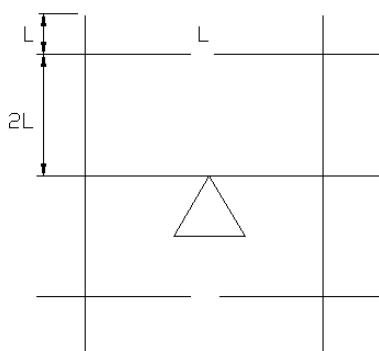
FIGURA 04- POSTEAÇÃO EM CRUZAMENTO E ESQUINAS



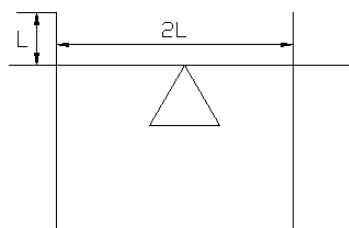
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 140 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 6 - Circuitos Típicos de Baixa Tensão

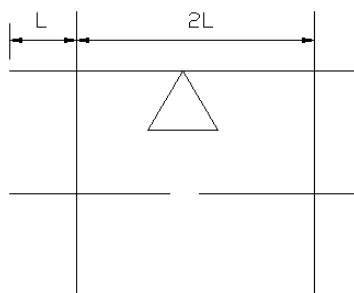
Tipo 1



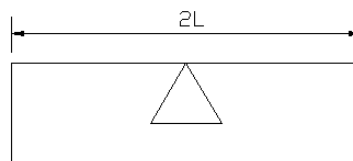
Tipo 3



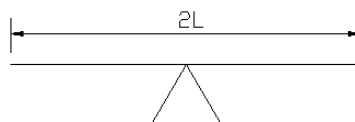
Tipo 2



Tipo 4



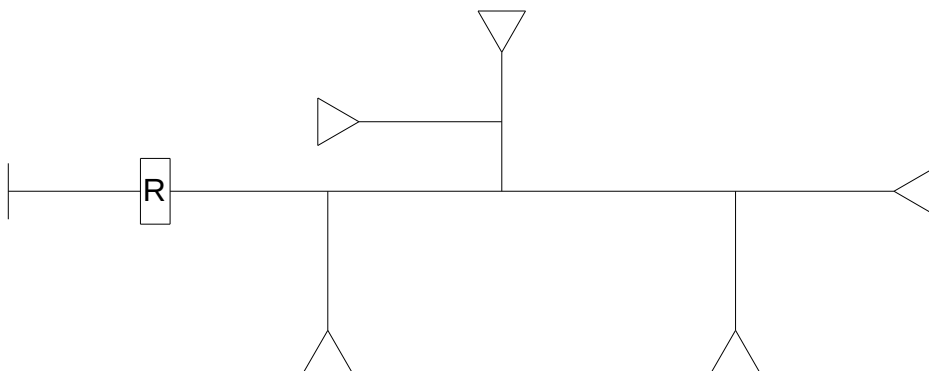
Tipo 5



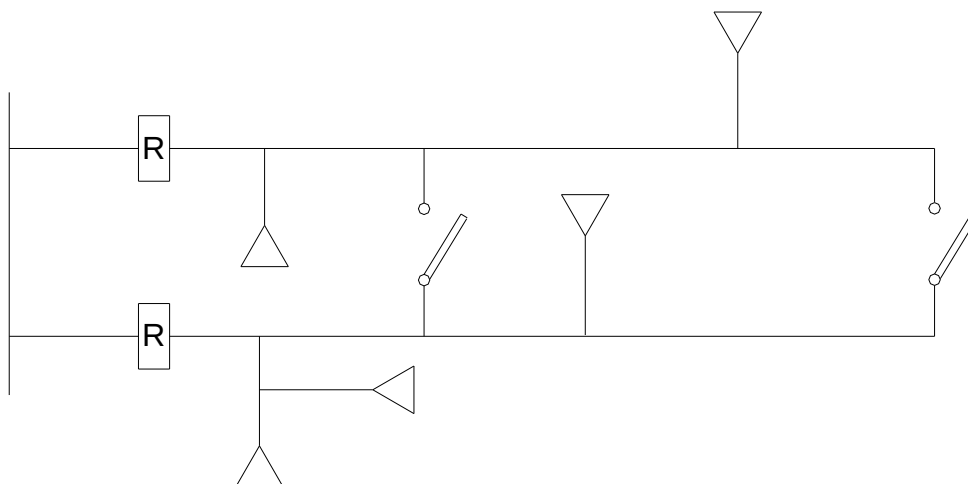
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 141 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público __ Interno __ Restrito __ Confidencial			

Desenho 7 - Tipos de Configurações para Sistema Aéreo de Média Tensão

Configuração Radial Simples

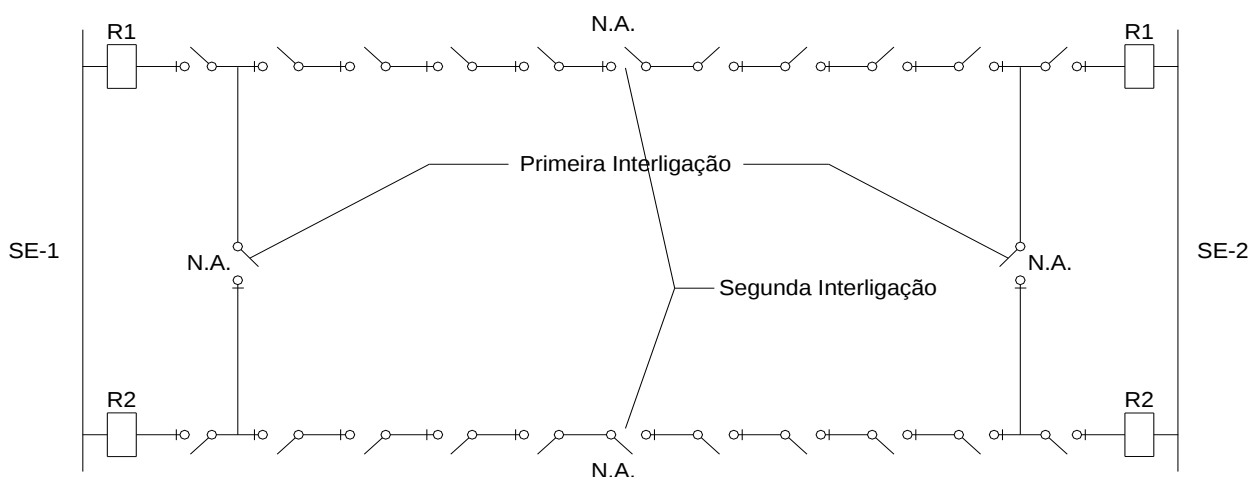


Configuração Radial com Recursos



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 142 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u> X </u> Público <u> </u> Interno <u> </u> Restrito <u> </u> Confidencial			

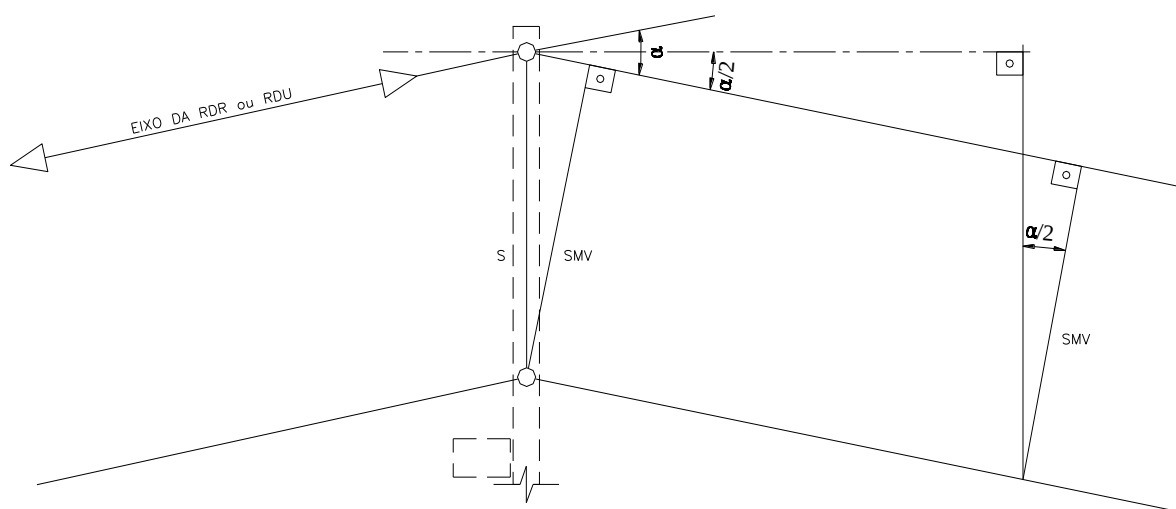
Desenho 8 - Interligação entre Circuitos



Nota 57 - A primeira interligação (no início do alimentador) deverá permitir a transferência de carga entre alimentadores da mesma subestação.

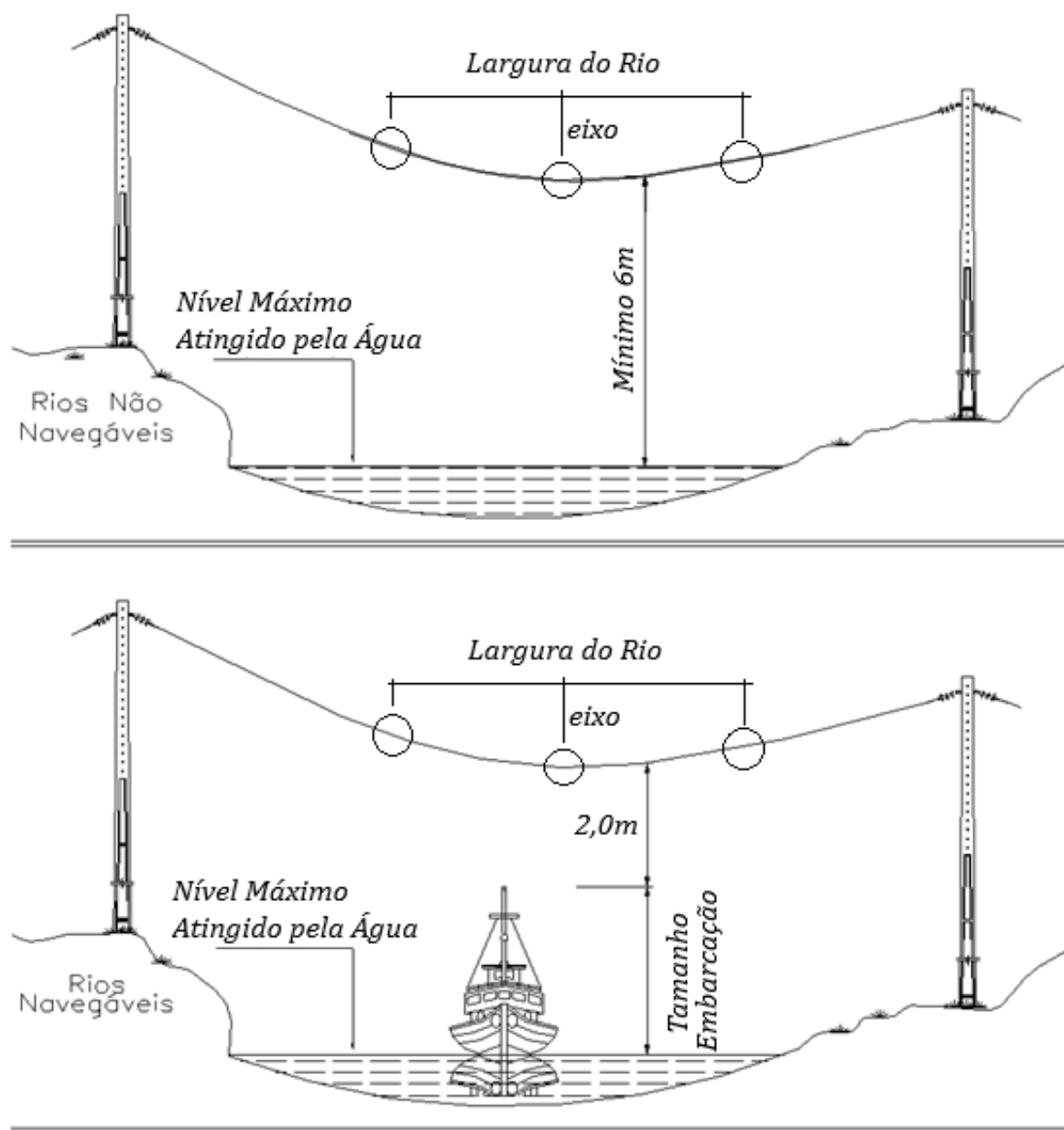
Nota 58 - A segunda interligação (no meio do alimentador) deverá permitir, preferencialmente, a transferência de carga entre alimentadores de Subestações diferentes.

Desenho 9 - Espaçamento Entre Condutores em Estruturas com Deflexão



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 143 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 10 - Travessia de Rios

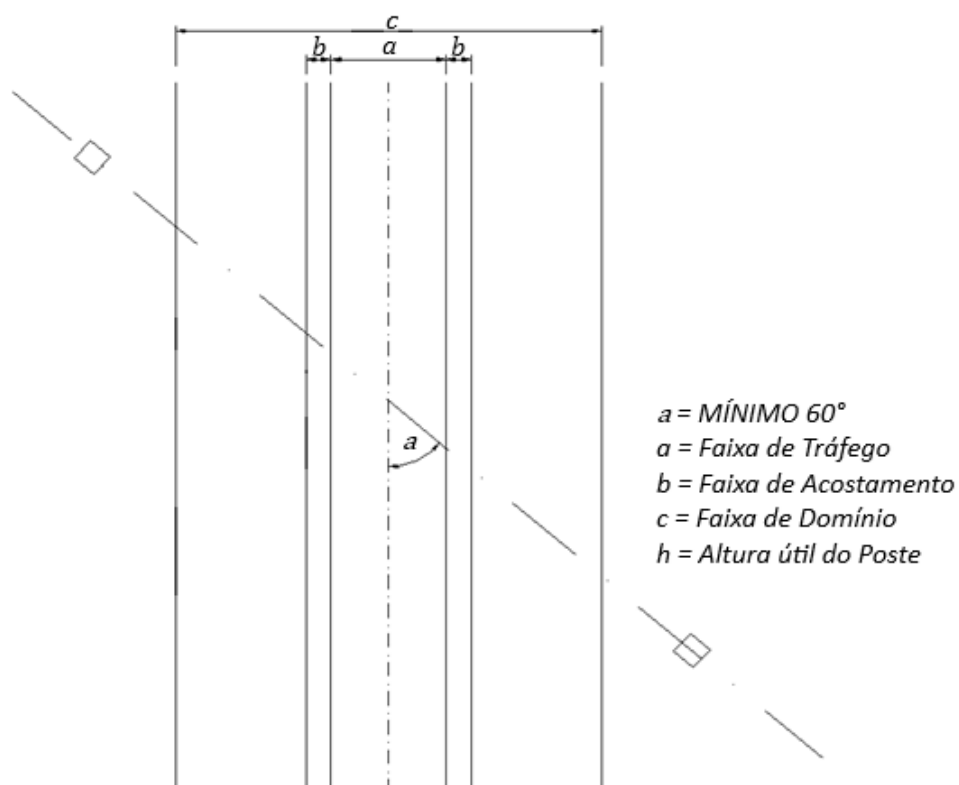
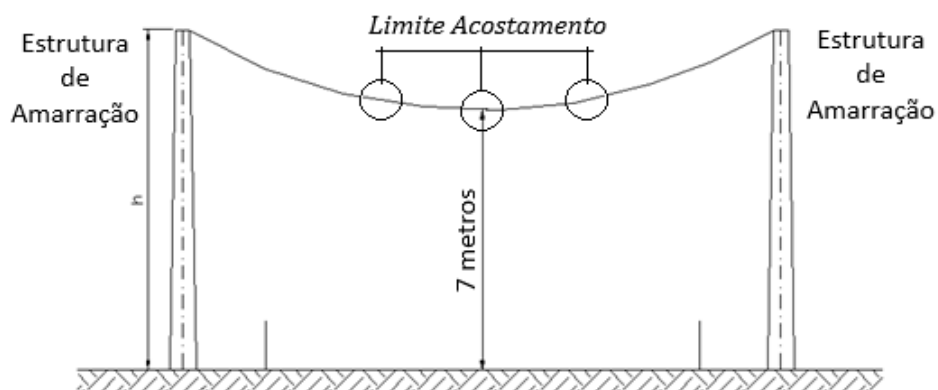


Nota 59 - As esferas devem ser preferencialmente colocadas no eixo e nas bordas do rio.

Nota 60 - Quando o trecho da rede sob o rio for superior a 60 metros, deverão ser adicionadas esferas para manter máximo entre elas de 30 metros.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 144 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

Desenho 11 - Travessia Sobre Rodovias

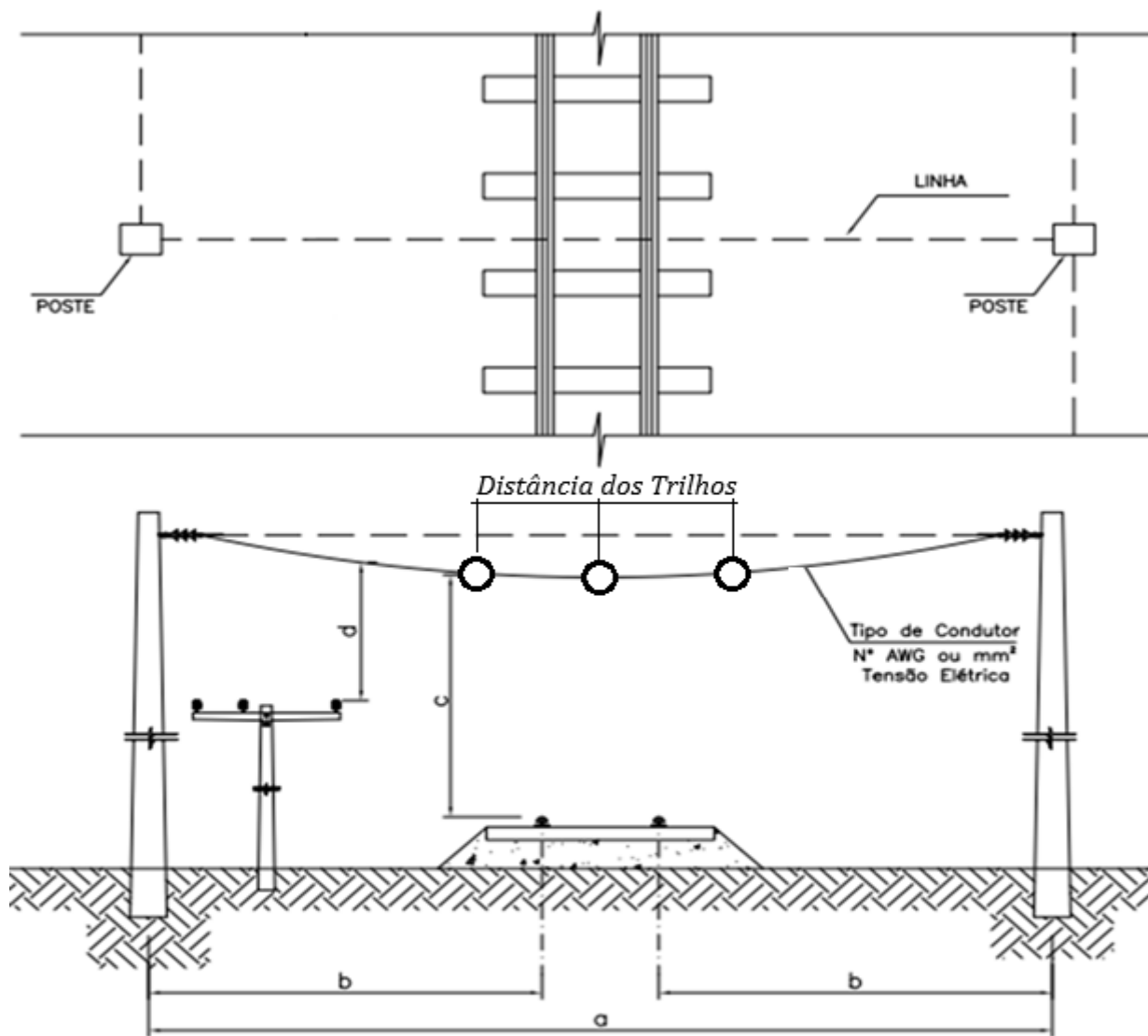


Nota 61 - As esferas devem ser preferencialmente colocadas no eixo e nas faixas de acostamento.

Nota 62 - Quando o trecho da rede dentro da faixa de domínio for superior a 60 metros, deverão ser adicionadas esferas para manter máximo entre elas de 30 metros.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 145 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 12 - Travessia Sobre Ferrovias

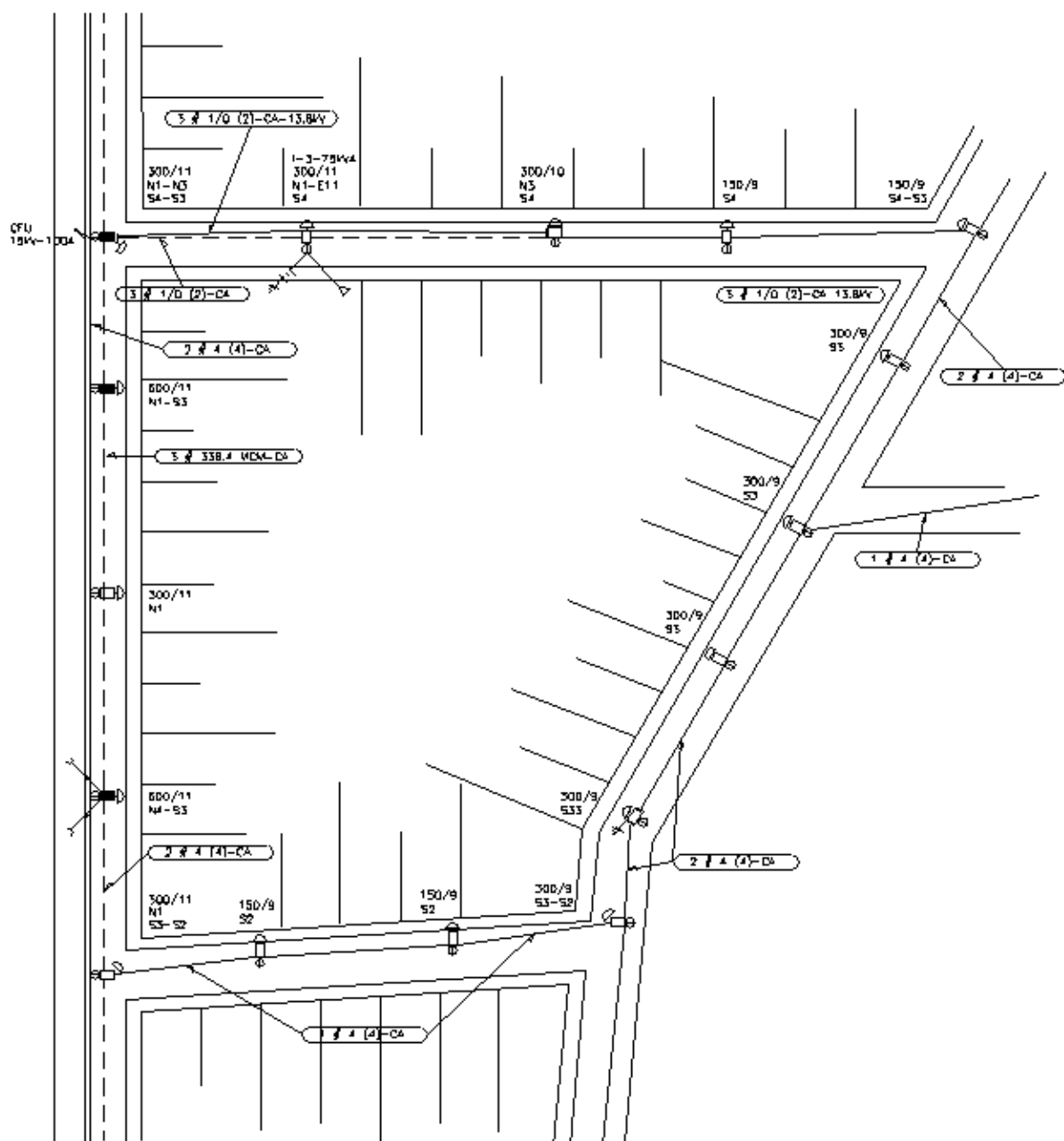


Nota 63 - As esferas devem ser preferencialmente colocadas no eixo e nos limites externos dos trilhos.

Nota 64 - Quando o trecho da rede dentro da faixa de domínio for superior a 60 metros, deverão ser adicionadas esferas para manter máximo entre elas de 30 metros.

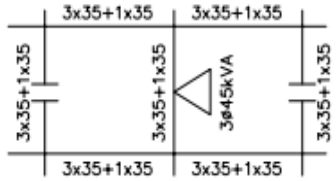
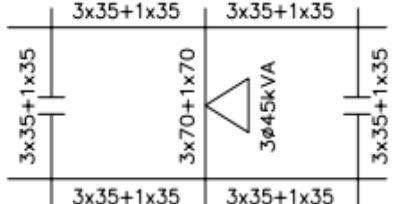
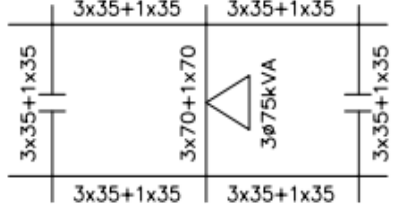
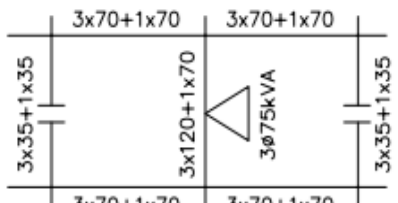
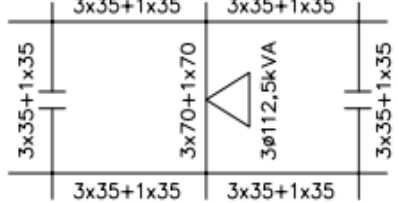
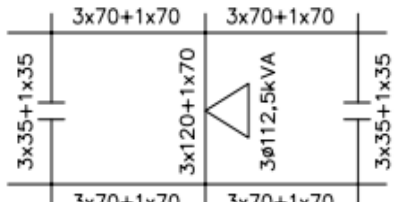
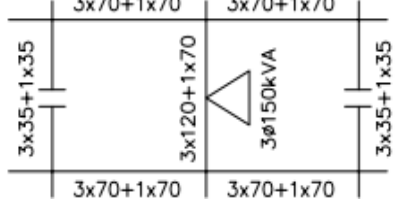
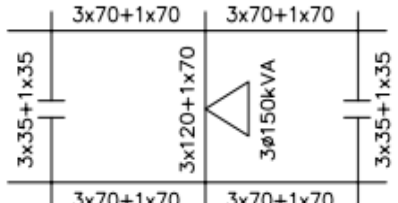
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 146 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u> X </u> Público <u> </u> Interno <u> </u> Restrito <u> </u> Confidencial			

Desenho 13 - Desenhos e Detalhes de Projeto



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 147 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 14 - Configurações para Rede Aérea de Baixa Tensão

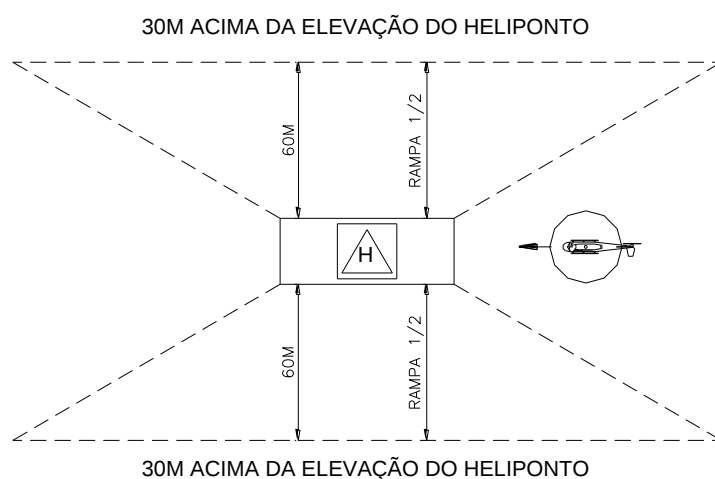
Tensão Transformador	380/220V	220/127V
45		
75		
112,5		
150		

Nota 65 - As configurações apresentadas são apenas ilustrativas, apresentado os condutores dos troncos dos transformadores, sendo necessário realizar cálculo de queda de tensão para definição dos condutores dos ramos.

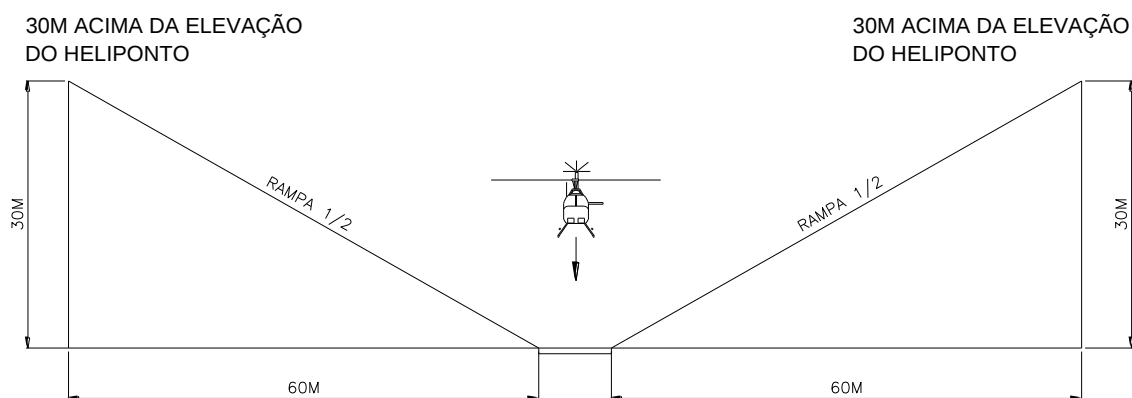
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 148 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> _Público ___Interno ___Restrito ___Confidencial			

Desenho 15 - Zona de Proteção de Heliponto – Áreas de Transição

AREAS DE POUSO E DECOLAGEM QUADRADAS E RETANGULARES



ÁREA DE TRANSIÇÃO - VISTA SUPERIOR

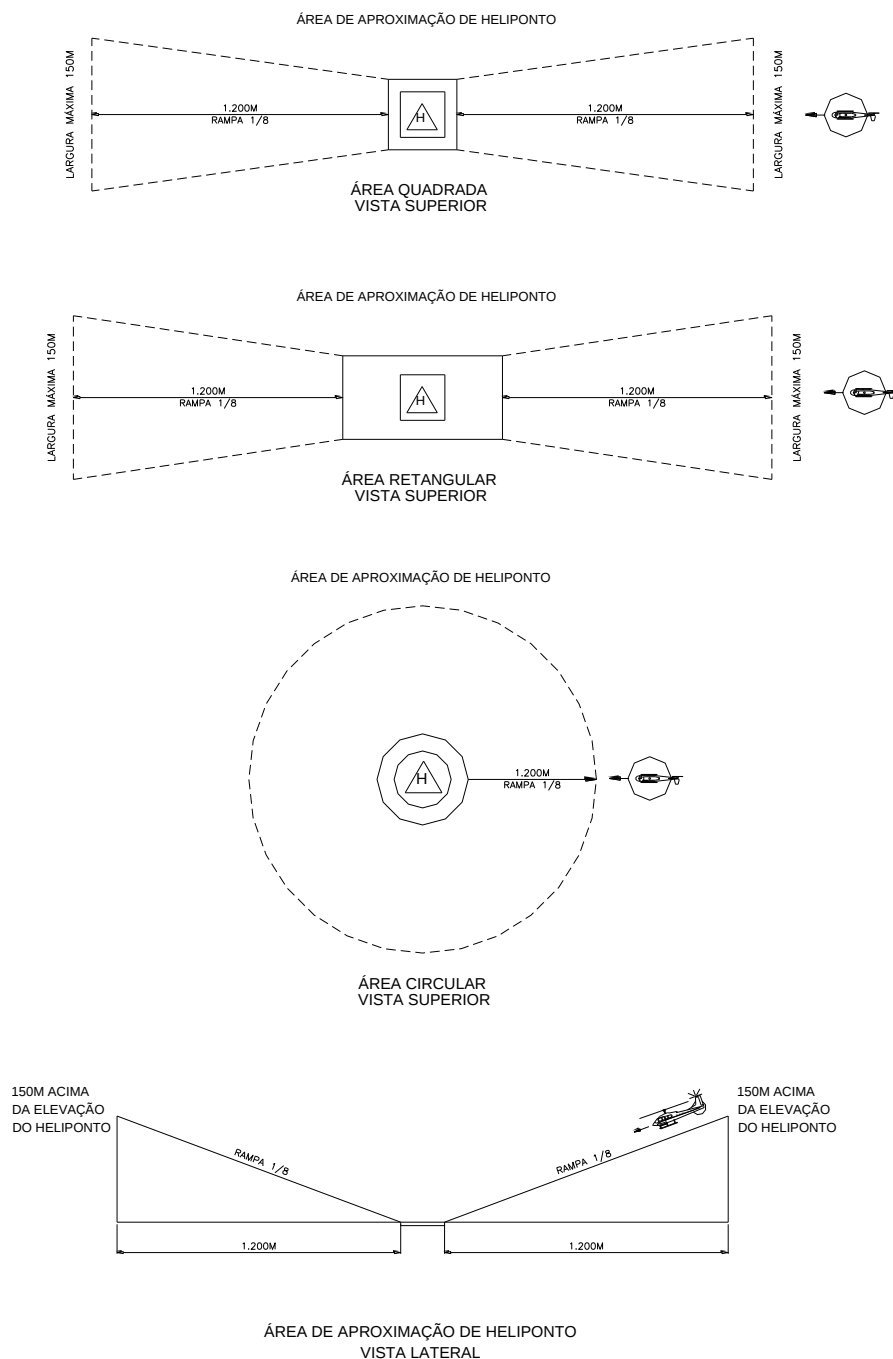


ÁREA DE TRANSIÇÃO - VISTA FRONTAL

Nota 66 - Os heliportos com áreas de pouso e decolagem circulares não possuem áreas de transição.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 149 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

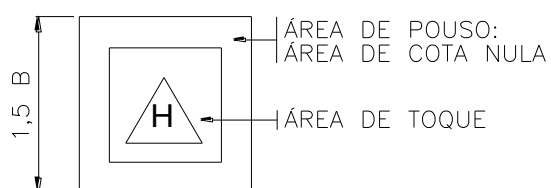
Desenho 16 - Zona de Proteção de Heliponto – Áreas de Aproximação



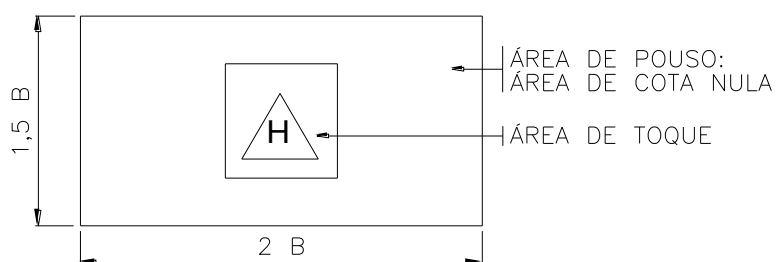
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 150 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público __ Interno __ Restrito __ Confidencial			

Desenho 17 - Zona de Proteção de Heliponto – Áreas de Cota Nula

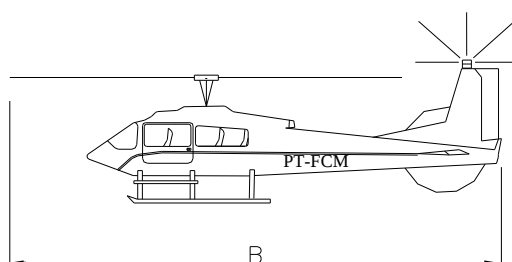
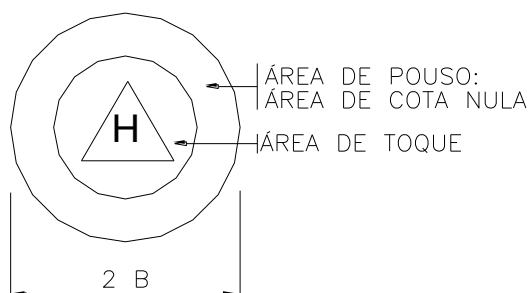
ÁREA DE POUSO QUADRADA



ÁREA DE POUSO RETANGULAR

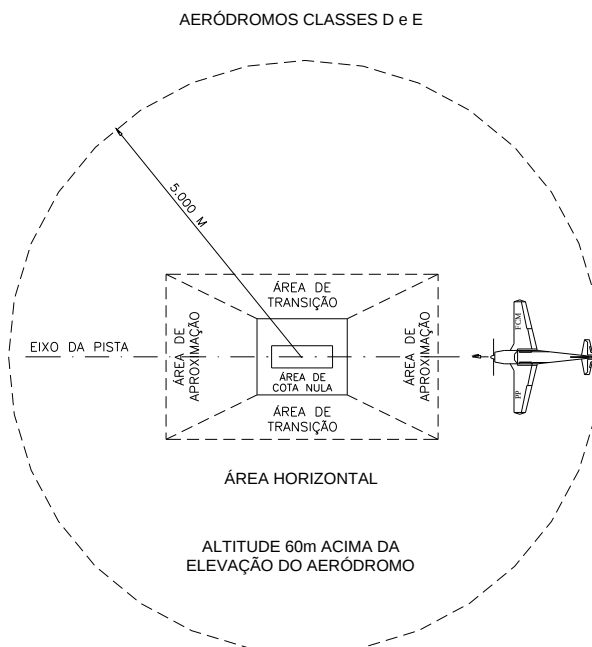
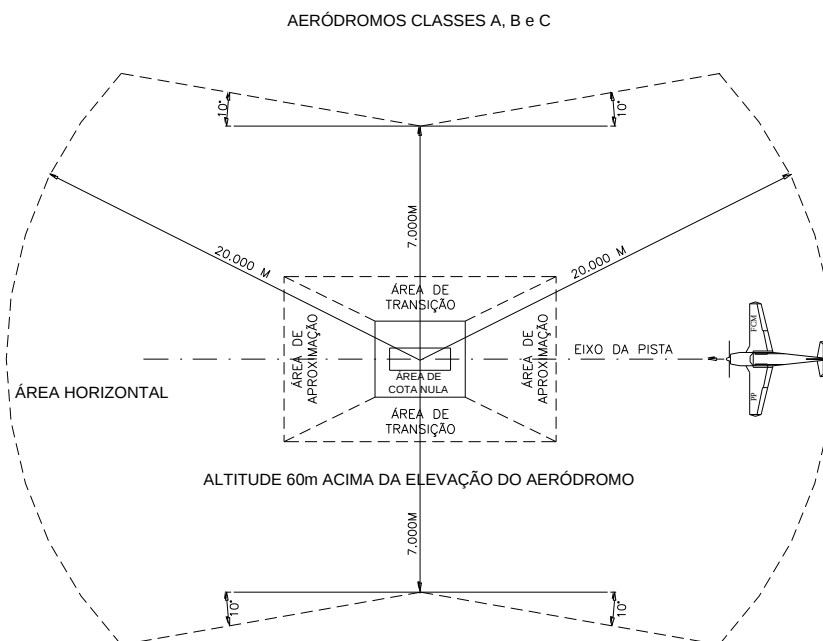


ÁREA DE POUSO CIRCULAR



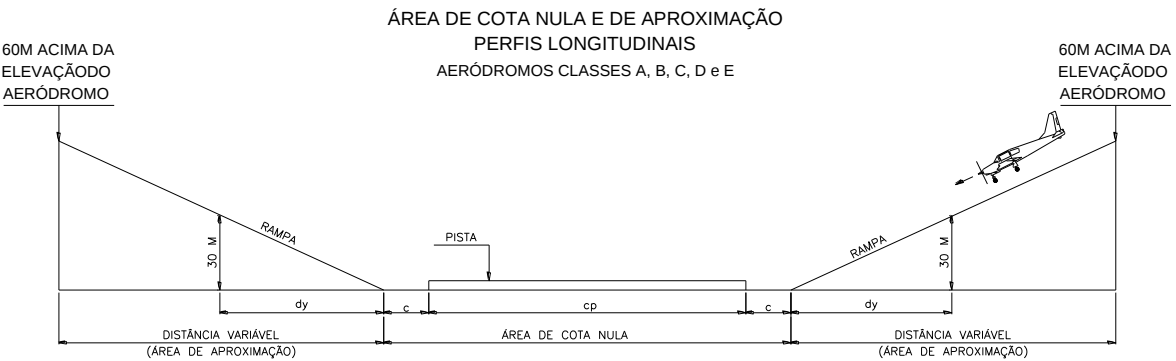
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 151 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 18 - Zona de Proteção de Aeródromo – Áreas de Transição e Aproximação

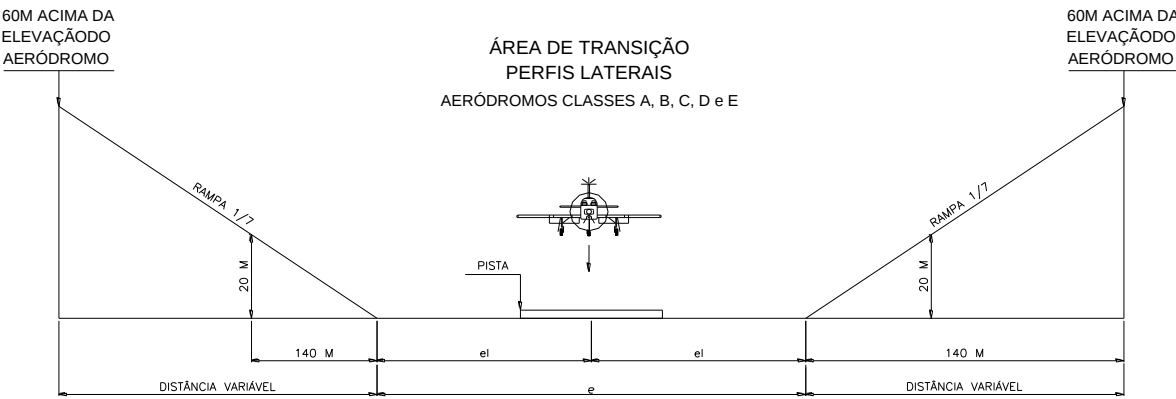


	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 152 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 19 - Zona de Proteção de Aeródromo – Perfis Longitudinais e Áreas de Aproximação



AERÓDROMO CLASSE	RAMPA	dy (m)
A	1/50	1.500
B	1/50	1.500
C	1/50	1.500
D	1/40	1.200
E	1/40	1.200



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 153 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 20 - Zona de Proteção de Aeródromo – Áreas de Cota Nula, de Aproximação e de Transição

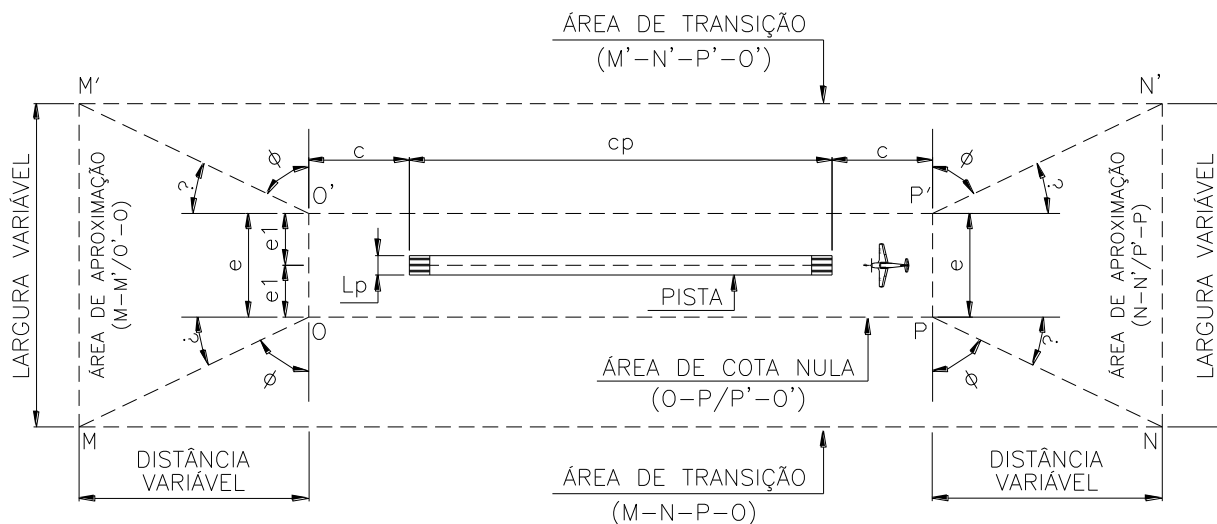


TABELA DE DISTÂNCIAS DE SEGURANÇA

AERÓDROMO CLASSE	COMPRIMENTO DA PISTA c_p (m)	LARGURA MÍNIMA DA PISTA (L_p)m	(α)	(ϕ)	e (m)	e_l (m)	c (m)
A	≥ 2.100	45	25°	65°	300	150	700
B	De 1.500 a 2.100 exclusive	45	25°	65°	240	120	60
C	De 900 a 1.500 exclusive	30	25°	65°	200	100	60
D	De 750 a 900 exclusive	23	25°	80°	100	50	60
E	De 600 a 750 exclusive	18	10°	80°	100	50	60

Nota 67 - A partir da publicação deste critério de projeto, nas áreas de transição, os projetistas devem utilizar rampa 1/7, ou seja, para cada metro de altura do obstáculo (prédios postes, etc.), deve ser observado um afastamento mínimo de 7 metros, a contar da dobra externa da área de cota nula.

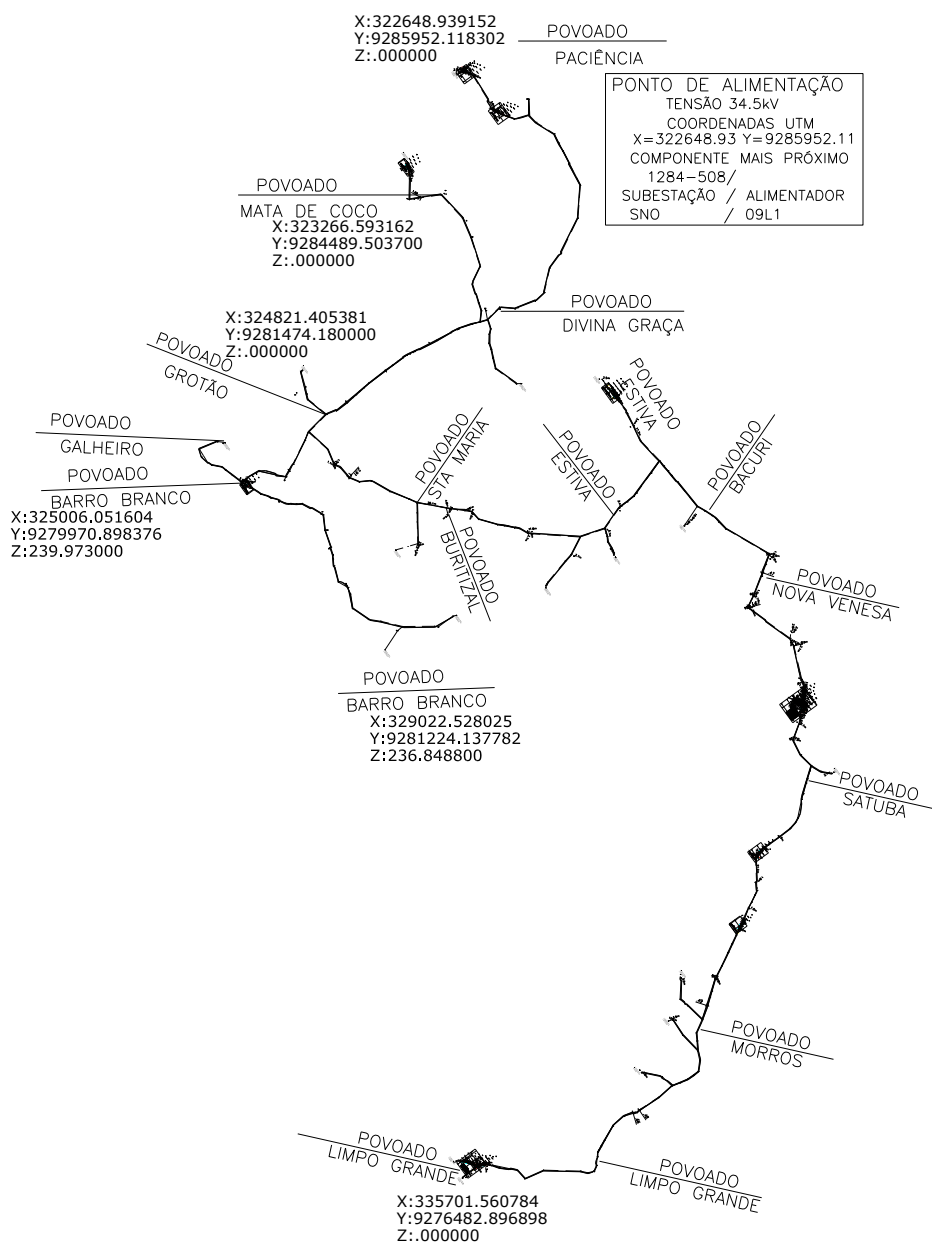
Nota 68 - A partir da publicação deste critério de projeto, nas áreas de transição, os projetistas devem utilizar rampa 1/50 ou 1/40, ou seja, para cada metro de altura do obstáculo (prédios postes, etc.), deve ser observado um afastamento mínimo de 50 ou 40 metros, a contar da dobra externa da área de cota nula, de acordo com a tabela de classificação dos aeródromos.

Nota 69 - Define-se por rampa o plano inclinado imaginário, com uma forma de uma base de pirâmide, localizado ao redor da área de cota nula. Estabelecido para a determinação da altura máxima dos obstáculos na proximidade dos aeródromos, assim como sua distância mínima em relação à borda da área externa de cota nula.

Nota 70 - Define-se como área de cota nula o espaço físico existente ao redor da pista de pouso do aeródromo, no qual não pode existir ou ser construído obstáculos de qualquer natureza, salvo os autorizados pela diretoria de aeronáutica civil, do comando da aeronáutica/ministério da defesa.

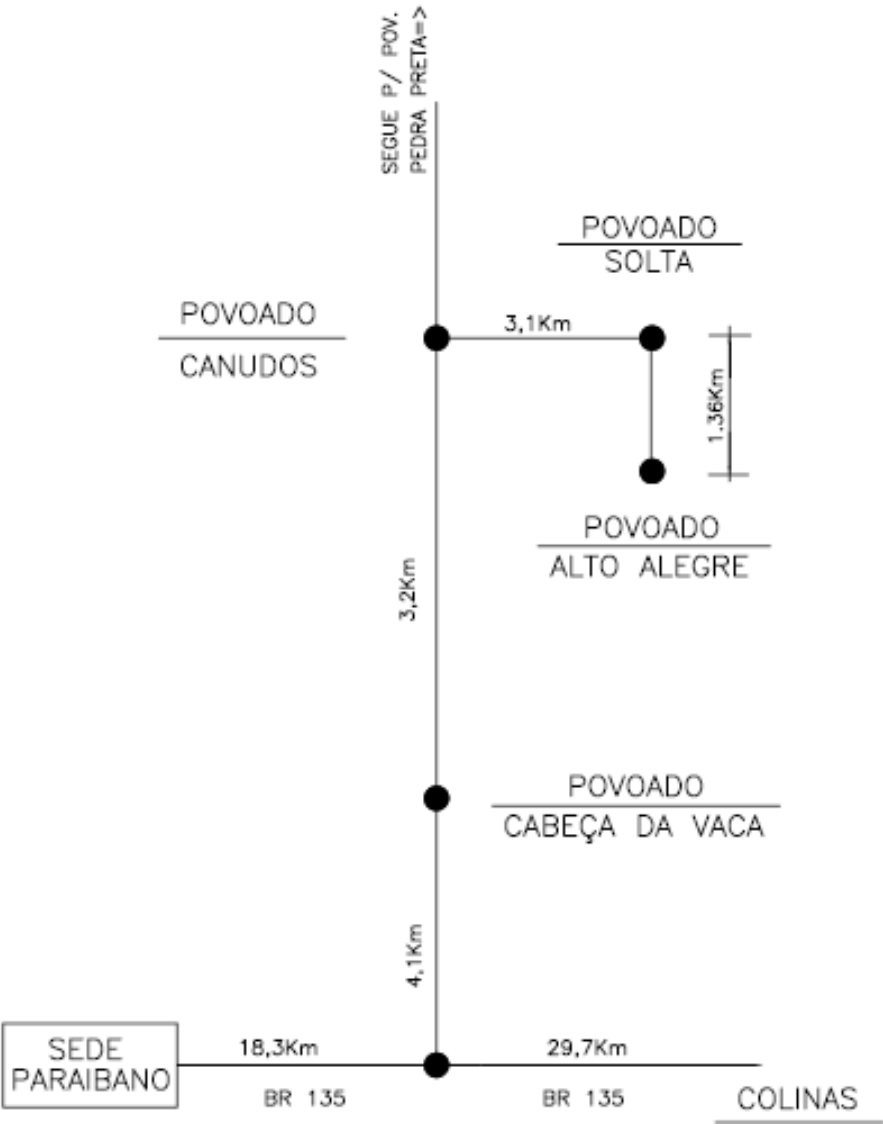
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 154 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 21 - Planta de Situação



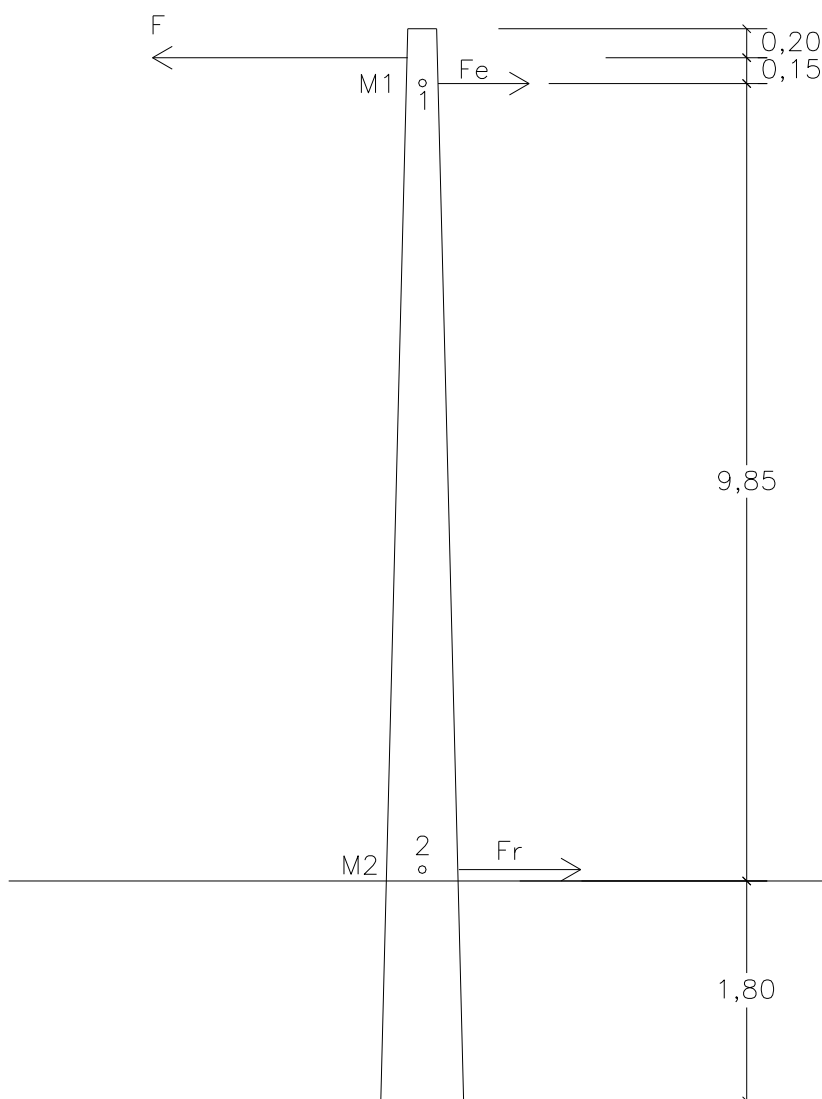
	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 156 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

Desenho 23 - Reconhecimento



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 157 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

Desenho 24 - Aplicação de Forças em Uma Estrutura Primária



	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 158 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

10. CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA(Elaboração/Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	31/10/2017		Revisão inicial para o novo padrão de documentos Equatorial Energia. Esta revisão dá continuidade a revisão 03 do antigo padrão. 7.4.3.11 d) Inclusão do PRBT, desenhos 24 e 24.1. Inclusão a tabela 24.1 – Dimensionamento de elos fusíveis para ramais de distribuição Modificação nas tabelas: 29.1 – Cabos de alumínio multiplexado. Inserido os cabos duplex 16, 25 e 35mm ² Tabela 16 – Resistência mínima dos postes (equipamentos) 13.1 – Seleção de postes	Álvaro Luiz Garcia Brasil
01	17/06/2019		Emissão inicial para novo padrão de documentos Equatorial Energia, porém, da continuidade à revisão 03 do antigo padrão.	Álvaro Luiz Garcia Brasil
02	20/12/2022	-	- Emissão inicial para novo padrão de documentos Equatorial Energia. Porém dá continuidade à revisão 03 do antigo padrão. - Inclusão dos parâmetros elétricos referente ao nível de tensão 23,1KV Equatorial Rio Grande do Sul. - Atualização das definições referente a REN 1000.	Álvaro Luiz Garcia Brasil
03	17/03/2023	-	Revisão geral, com o objetivo de adequar e unificar os documentos técnicos, da CELG com os da EQUATORIAL Energia.	Álvaro Luiz Garcia Brasil

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 159 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

04	24/12/2024	Todos	Atualização do padrão de formatação, normas ABNT vigentes. Unificação de Critérios de Projetos na NT.00005 e transferência de Padrões de Montagem para NT.00006.EQTL e NT.00022.EQTL. Retirada dos Condutores de Cobre e padronização dos Condutores de Alumínio Liga para Zonas de Alta Corrosão. Padronização Transformadores Óleo Vegetal e retirada do transformador de 5kVA.	Denner Monteiro de Carvalho
		6.5	Revisão textual e adequação cálculos para velocidade de vento a 90km/h.	
		6.6	Atualização Critérios de Resistência Máxima de Aterramento Permitida e Inclusão do Roteiro do Critério de Aterramento.	
		Tabela 1	Inclusão do número de telefone e e-mail da Equatorial Goiás.	
		Tabela 18	Inclusão Postes 600, 1000, 1500 e 2000 daN.	
		Tabela 23	Atualização dos Elos para Transformadores de 150 e 300kVA. Acima de 300kVA serão indicados na NT.00004.EQTL.	
04	24/12/2024	Tabela 24	Atualizado a aplicação Religador para corrente acima de 30A.	Denner Monteiro de Carvalho
		Tabela 30	Atualizado Capacidade de Condução de Corrente para Temperatura Ambiente de 40°C e no Condutor de	

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 160 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: ☒ Público ☐ Interno ☐ Restrito ☐ Confidencial			

			90°C para os cabos Alumínio CA, CAA e CAL	
05	30/12/2025	Tabela 22 Tabela 23	Inclusão do Trafo de 50kVA.	Denner Monteiro de Carvalho
		5.10.33	Complemento da regra incluindo particularidades de redes existentes e detalhando critério rural e urbano.	
		6.6	Criação de nova norma de Critérios de Aterramento e migração deste tema para essa norma técnica.	
		Tabela 17 Tabela 27 Tabela 28	Revisão dos valores e inclusão critérios de redes monofásicas.	
		Tabela 29	Revisão do Coeficiente de Dilatação e Módulo de Elasticidade	Denner Monteiro de Carvalho
		Tabela 13	Retirada do Poste 10m 150 daN, e atualização do código do Poste 12m 2000 daN.	
		Tabela 16	Revisão das Trações de Projeto cabos CA.	
		Tabela 30 Tabela 32	Atualização dos valores de correntes Temperatura Ambiente de 30°C e no Condutor de 75°C.	
		Tabela 14	Atualização das aplicações de postes de acordo com revisão das trações de projeto.	

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 30/12/2025	Página: 161 de 162
Título: Critérios de Projetos de Redes de Distribuição		NT.00005.EQTL	Revisão: 05
Classificação da informação: <u>X</u> Público ___ Interno ___ Restrito ___ Confidencial			

		Desenh o 10 Desenh o 11 Desenh o 12	Inclusão das esferas de sinalização.	
		Nota 38 -	Complemento da Nota incluindo massa total de até 650 kg quando aplicação de poste de 300 daN.	

11. APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES)

Denner Monteiro de Carvalho – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

REVISOR (ES)

Adriane Barbosa de Brito – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

CRITÉRIOS DE PROJETOS DE REDES DE DISTRIBUIÇÃO

GRUPO
equatorial

