

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

CONTEÚDO

1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO	3
2.	GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO.....	3
3.	UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO	3
4.	REFERÊNCIAS	3
4.1	Legislação.....	3
4.2	Normas Brasileiras	4
4.3	Documentos Técnicos da Enel Distribuição	5
4.4	Documentos Corporativos	5
4.5	Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho	5
5.	SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE.....	5
6.	DESCRIÇÃO.....	6
6.1	Terminologia	6
6.2	Considerações	10
6.3	Limites de Fornecimento	10
6.4	Subestação Compartilhada	12
6.5	Procedimentos de Acesso	13
6.6	Entrada de Serviço	14
6.7	Subestações	18
6.8	Medição	23
6.9	Proteção Elétrica e Seccionamento	28
6.10	Aterramento	32
6.11	Especificação Resumida dos Equipamentos Elétricos	33
6.12	Geração Própria	33
6.13	Projeto.....	34
6.14	Vistoria	37
6.15	Critérios para Cálculo de Demanda	38
6.16	Critérios para Solicitação de Atestado de Viabilidade Técnica – AVT	42

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

7.	ANEXOS	46
7.1	Anexo A - Termo de Servidão e Permissão de Passagem em Propriedade Rural.....	46
7.2	Anexo - Desenhos	46

RESPONSÁVEL POR OPERAÇÃO E MANUTENÇÃO BRASIL
Nilson Baroni Junior

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

1. OBJETIVO DO DOCUMENTO E ÁREA DE APLICAÇÃO

Este documento estabelece regras e recomendações aos projetistas, construtores e consumidores, com relação à elaboração de projetos e execução de suas instalações, a fim de possibilitar o fornecimento de energia elétrica pela Enel Distribuição Ceará em tensão nominal de 13,8kV entre fases.

Este documento se aplica aos consumidores cativos ou especiais atendidos em tensão primária de distribuição (13,8kV), em instalações novas, a reformar ou a ampliar.

Este documento se aplica a Infraestrutura e Redes Brasil na operação de distribuição Ceará.

2. GESTÃO DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Versão	Data	Descrição das mudanças
1	02/03/2018	Emissão da especificação técnica de conexão.
2	19/02/2019	Revisão do documento de acordo com a Resolução normativa no 823, de 10 de julho de 2018.

3. UNIDADES DA VERSÃO DO DOCUMENTO

Responsável pela elaboração do documento:

- Operação e Manutenção Brasil.

Responsável pela autorização do documento:

- Operação e Manutenção Brasil;
- Qualidade de Processos Brasil.

4. REFERÊNCIAS

4.1 Legislação

- Resolução Normativa ANEEL Nº 247, de 21/12/06, Estabelece as condições para a comercialização de energia elétrica, oriunda de empreendimentos de geração que utilizem fontes primárias incentivadas, com unidade ou conjunto de unidades consumidoras cuja carga seja maior ou igual a 500 kW e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 376, de 25/08/09, Estabelece as condições para contratação de energia elétrica, no âmbito do Sistema Interligado Nacional – SIN, por Consumidor Livre, e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 395, de 15/12/09, Aprova os Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 414 de 09/09/10, Estabelece as condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- Resolução Normativa ANEEL Nº 424, de 17/12/10, Aprova a Revisão 2 dos Módulos 1, 2, 3, 5, 6 e 8 dos Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional – PRODIST, e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 506, 04/09/12, Estabelece as condições de acesso ao sistema de distribuição por meio de conexão a instalações de propriedade de distribuidora e dá outras providências;
- Resolução Normativa ANEEL Nº 759, 07/02/2017, Estabelece procedimentos e requisitos atinentes ao Sistema de Medição para Faturamento - SMF para instalações conectadas ao sistema de distribuição;
- Lei Nº 9.427 de 26/12/96, Institui a Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, disciplina o regime das concessões de serviços públicos de energia elétrica e dá outras providências;
- Lei Nº 9.074, de 07/07/95, Estabelece normas para outorga e prorrogações das concessões e permissões de serviços públicos e dá outras providências;
- Lei Nº 11.337, de 26/07/06, Determina a obrigatoriedade de as edificações possuírem sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização de condutor-terra de proteção, bem como torna obrigatória a existência de condutor-terra de proteção nos aparelhos elétricos que especifica;
- PRODIST - Procedimentos de Distribuição de Energia Elétrica no Sistema Elétrico Nacional, normas que disciplinam o relacionamento entre as distribuidoras de energia elétrica e demais agentes conectados aos sistemas de distribuição, que incluem redes e linhas em tensão inferior a 230 kV. Tratam, também, do relacionamento entre as distribuidoras e a Agência, no que diz respeito ao intercâmbio de informações.

Para uso dos documentos citados devem ser observadas as suas últimas versões ou documentos que os substituam.

4.2 Normas Brasileiras

- NBR 5410, *Instalações elétricas de baixa tensão*;
- NBR 5419-3, *Proteções contra descargas atmosféricas - Danos físicos a estruturas e perigos à vida*;
- NBR 10068, *Folha de desenho - Leiaute e dimensões*;
- NBR 13231, *Proteção contra incêndios em subestações elétricas*;
- NBR 14039, *Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV*;
- NBR 15809, *Extintores de incêndio sobre rodas*;
- NBR 15808, *Extintores de incêndio portáteis*;
- NBR 15688, *Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus*;
- NBR 15751, *Sistema de aterramento de subestações – requisitos*;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- NBR IEC 62271-200, *Conjunto de manobra e controle de alta-tensão - Parte 200: Conjunto de manobra e controle de alta-tensão em invólucro metálico para tensões acima de 1 kV até e inclusive 52 kV.*
- NBR ISO/CIE 8995, *Iluminação de ambientes de trabalho.*

4.3 Documentos Técnicos da Enel Distribuição

- *WKI-OMBR-MAT-18-0060-EDCE Rede de Distribuição Aérea de Média e de Baixa Tensão;*
- *WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR Utilização de Materiais em Linhas e Redes de Distribuição Aéreas de AT, MT e BT;*
- *WKI-OMBR-MAT-18-0072-EDCE Instruções para Instalação de Geradores Particulares;*
- *MAT-OMBR-MAT-18-0089-EDBR Conjunto de Medição Polimérico 15kV;*
- *CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR Rede de Distribuição Aérea de Média Tensão.*

4.4 Documentos Corporativos

- GSCG-002, *Technical Conformity Assessment;*
- GSCC016 – *Metal - Oxide Polymer - Housed Surge Arresters Without Gaps For MV Lines;*
- Procedimento Organizacional n.375, *Gestão da Informação Documentada;*
- Código Ético do Grupo Enel;
- Plano de Tolerância Zero à Corrupção.

4.5 Norma Regulamentadora do Ministério do Trabalho

- Norma Regulamentadora NR 10, *Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.*

5. SIGLAS E PALAVRAS-CHAVE

Palavras Chaves	Descrição
Média Tensão	Tensão entre fases cujo valor eficaz é superior a 1 kV e inferior a 69 kV.
Redes de Linhas de Distribuição	Conjunto de estruturas, utilidades, condutores e equipamentos elétricos, aéreos ou subterrâneos, utilizados para a distribuição da energia elétrica, operando em baixa, média e, ou alta tensão de distribuição. Geralmente, as linhas são circuitos radiais e as redes são circuitos malhados ou interligados.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6. DESCRIÇÃO

6.1 Terminologia

6.1.1. Aterramento

Ligação elétrica intencional e de baixa impedância com a terra.

6.1.2. Baixa Tensão (BT)

Tensão nominal até o limite de 1000V.

6.1.3. Caixa de Medição

Caixa lacrável, destinada à instalação do (s) medidor (es) e seus acessórios.

6.1.4. Carga Instalada

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

6.1.5. Classe Poder Público

Independente da atividade a ser desenvolvida, caracteriza-se pelo fornecimento à unidade consumidora solicitado por pessoa jurídica de direito público que assuma as responsabilidades inerentes à condição de consumidor, incluindo a iluminação em rodovias e semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito, exceto aqueles classificáveis como serviço público de irrigação rural, escola agrotécnica, iluminação pública e serviço público, considerando-se as seguintes subclasses:

- a) Poder público federal;
- b) Poder público estadual ou distrital; e
- c) Poder público municipal.

6.1.6. Classe Serviço Público

A classe serviço público caracteriza-se pelo fornecimento exclusivo para motores, máquinas e cargas essenciais à operação de serviços públicos de água, esgoto, saneamento e tração elétrica urbana ou ferroviária, explorados diretamente pelo Poder Público ou mediante concessão ou autorização, considerando-se as seguintes subclasses:

- a) Tração elétrica; e
- b) Água, esgoto e saneamento.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.7. Consumidor

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

6.1.8. Consumidor Cativo

Consumidor ao qual só é permitido comprar energia da distribuidora detentora da concessão ou permissão na área onde se localizam as instalações do acessante, e, por isso, não participa do mercado livre e é atendido sob condições reguladas. O mesmo que consumidor não livre, não optante ou regulado.

6.1.9. Consumidor Especial

Agente da Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE, na categoria de comercialização, que adquire energia proveniente de empreendimentos de geração enquadrados no parágrafo 5º do artigo 26 da Lei Nº 9.427, de 26 de dezembro de 1996, para unidade consumidora ou unidades consumidoras do Grupo A, reunidas por comunhão de interesses de fato ou de direito cuja carga seja maior ou igual a 500kW e que não satisfaçam, individualmente, os requisitos dispostos nos artigos 15 e 16 da Lei Nº 9.074, de 7 de julho de 1995.

6.1.10. Contrato de Fornecimento

Instrumento contratual em que a concessionária e o consumidor responsável por unidade consumidora do Grupo “A” ajustam as características técnicas e as condições comerciais do fornecimento de energia elétrica.

6.1.11. Contrato de Uso do Sistema de Distribuição (CUSD)

Contrato celebrado entre o acessante e a Enel Distribuição Ceará, que estabelece os termos e condições para o uso do sistema de distribuição e os correspondentes direitos, obrigações e exigências operacionais das partes.

6.1.12. Demais Instalações de Transmissão – DIT

Instalações integrantes de concessões de transmissão e não classificadas como rede básica.

6.1.13. Demanda

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, expressa em quilowatts (kW) e quilovolt-ampère-reactivo (kVAr), respectivamente.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.14. 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 no contrato de fornecimento e que deverá ser integralmente paga, seja ou não utilizada durante o período de faturamento, expressa em quilowatts (kW).

6.1.15. Energia Elétrica Ativa

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

6.1.16. Energia Elétrica Reativa

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

6.1.17. Fator de Demanda

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

6.1.18. 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.

6.1.19. Média Tensão (MT)

Limite de tensão nominal acima de 1000V e abaixo de 69kV. No sistema Enel Distribuição Ceará a MT é de 13,8 kV entre linhas.

6.1.20. Posto de Medição

É o local reservado à instalação dos equipamentos e acessórios utilizados na medição de um determinado consumidor, podendo ou não conter a caixa de medição.

6.1.21. Posto de Transformação

É o local destinado à instalação dos equipamentos e acessórios destinados a transformar tensão, corrente ou frequência.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.22. Potência Instalada

Soma das potências nominais dos transformadores instalados na unidade consumidora e em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilovolt-ampère (kVA).

6.1.23. Prédio de Múltiplas Unidades Consumidoras – PMUC

É toda edificação que possua mais de uma unidade consumidora e que disponha de área comum de circulação e instalações com medição agrupada.

6.1.24. Rede Básica

Instalações de transmissão de energia elétrica que integram o Sistema Interligado Nacional – SIN, de propriedade de concessionárias de serviço público de transmissão, definida segundo critérios estabelecidos pela ANEEL.

6.1.25. Subestação

Parte das instalações elétricas da unidade consumidora atendida em tensão primária de distribuição que agrupa os equipamentos, condutores e acessórios destinados à proteção, medição, manobra e transformação de grandezas elétricas.

6.1.26. Subestação Abrigada

São consideradas aquelas instaladas em locais inteiramente abrigados, cujos equipamentos não estejam sujeitos a intempéries.

6.1.27. Tensão Primária de Distribuição

Tensão de 13,8kV utilizada nas redes de distribuição da Enel Distribuição Ceará, entre o secundário de suas subestações e os transformadores de distribuição.

6.1.28. Tensão Secundária de Distribuição

Tensão de 380V/220V, tensão trifásica e tensão monofásica, respectivamente.

6.1.29. Terminal de Consulta ao Consumo Individual – TCCI

Aquele que, instalado na unidade consumidora, permite ao consumidor visualizar o registro da medição de energia elétrica.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.1.30. Unidade Consumidora - UC

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores e acessórios, incluída a subestação, quando do fornecimento em tensão primária, 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.

6.1.31. Unidade Consumidora do Grupo “A”

Unidade Consumidora que recebe energia em tensão igual ou superior a 2.300V.

6.2 Considerações

Este documento pode, em qualquer tempo, ser modificada por razões de ordem técnica ou legal, motivo pelo qual os interessados devem, periodicamente, consultar a Enel Distribuição Ceará quanto às eventuais alterações.

As prescrições deste documento não implicam no direito do consumidor imputar à Enel Distribuição Ceará quaisquer responsabilidades com relação à qualidade de materiais ou equipamentos, por ele adquiridos, com relação ao desempenho dos mesmos, incluindo os riscos e danos de propriedade ou segurança de terceiros, decorrentes da má utilização e conservação dos mesmos ou do uso inadequado da energia, ainda que a Enel Distribuição Ceará tenha aceito o projeto e/ou procedido vistoria.

O presente documento não invalida qualquer outro sobre o assunto que estiver em vigor ou for criada pela ABNT, ou outro órgão competente. No entanto, em qualquer ponto onde, porventura, surgirem divergências entre este documento e outras emanadas dos órgãos supracitados, prevalecem as exigências mínimas aqui contidas, até a sua modificação, se for o caso.

6.3 Limites de Fornecimento

6.3.1. Consumidor Cativo

O fornecimento de energia elétrica a consumidor cativo deve ser realizado em MT (13,8kV) quando a carga instalada na unidade consumidora for superior a 75kW e a demanda a ser contratada pelo consumidor, para fornecimento, estiver compreendida entre 30kW e 2.500kW.

6.3.1.1 O fornecimento de energia elétrica a consumidor especial deve ser realizado em MT (13,8 kV) quando a carga instalada na unidade consumidora for igual ou maior a 500 kW e a demanda a ser contratada pelo consumidor, para fornecimento, estiver compreendida entre 500 kW e 2.500 kW, em qualquer segmento horossazonal.

6.3.1.2 O fornecimento de energia elétrica a um conjunto de unidades consumidoras pertencentes a consumidor especial deve ser em MT (13,8kV) quando:

- a) A carga instalada em cada unidade consumidora for superior a 75kW;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) A soma da carga instalada de todas as unidades consumidoras seja maior ou igual a 500kW;
- c) A demanda a ser contratada pelo interessado, para fornecimento, estiver compreendida entre 500kW e 2.500 kW, em qualquer segmento horossazonal.

NOTA: Estas unidades consumidoras devem estar localizadas em áreas contíguas, caso contrário, devem possuir o mesmo Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica - CNPJ.

6.3.1.3. Para unidades consumidoras com demanda contratada superior a 2.500 kW, verificar NT-C 004.

6.3.2. Limites Especiais de Fornecimento

6.3.2.1. A Enel Distribuição Ceará pode estabelecer a tensão de fornecimento sem observar os limites de que trata o Item 6.3.1, quando a unidade consumidora se incluir em um dos seguintes casos:

- a) Possuir equipamentos que pelas suas características de funcionamento ou potência, possam prejudicar a qualidade do fornecimento a outros consumidores;
- b) Apresentar aumento de carga instalada suficiente para ser atendido em tensão primária de distribuição, mas localizar-se em PMUC que não oferece condições para ser atendida nesta tensão. Neste caso o atendimento deve ser em tensão secundária de distribuição;
- c) Havendo conveniência técnica e econômica para o sistema elétrico da Enel Distribuição Ceará, desde que haja anuência do consumidor.

6.3.2.2 O consumidor pode optar por tensão superior às referidas no item 6.3.2.1, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico, sendo de sua responsabilidade os investimentos adicionais necessários ao atendimento, conforme resolução 414;

6.3.2.3 O consumidor pode optar por ser atendido em média tensão, mesmo que não tenha carga instalada superior a 75kW, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico, sendo de sua responsabilidade os investimentos adicionais necessários ao atendimento, conforme resolução 414;

6.3.3.4 O enquadramento em um dos casos do item 6.3.2.1 obriga a Enel Distribuição Ceará e o consumidor a inclusão de cláusula no Contrato de Fornecimento, detalhando as razões para sua utilização;

6.3.3.5 O consumidor titular de unidade consumidora com características de atendimento em tensão secundária, exceto nos casos de sistemas subterrâneas em tensão secundária, pode optar por tensão primária de distribuição, desde que a Enel Distribuição Ceará constatare viabilidade técnica no seu sistema elétrico e o consumidor assumira os investimentos adicionais necessários ao atendimento;

6.3.3.6. Deve ser atendida em MT (13,8kV), a critério da Enel Distribuição Ceará, a unidade consumidora que, mesmo apresentando carga instalada inferior a 75kW, possua em suas instalações, pelo menos, um dos seguintes equipamentos:

- a) Motor trifásico com potência individual maior ou igual que 30cv, em 380 V;
- b) Aparelho trifásico não resistivo, com potência individual maior que 20 kVA;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- c) Máquina de solda a transformador trifásico com potência maior que 15 kVA;
- d) Aparelho de raios x trifásico ou outros aparelhos hospitalares com potência maior que 20 kVA;
- e) Bate-estaca, elevador de carga, betoneira, grua ou equipamento similar, ou equipamentos que possuam cargas pulsantes, que estejam localizados em canteiros de obra e cuja potência individual ultrapasse a 10cv.

6.3.3.7 A UC suprida em tensão secundária de distribuição que apresentar aumento de carga que venha a caracterizar o fornecimento em tensão primária de distribuição ou que apresente equipamentos descritos no item 6.3.6.6 deve tomar providências cabíveis, a fim de adequar a sua instalação às exigências constantes desta Norma.

6.3.3. Alteração da Potência Instalada

Qualquer aumento ou redução da potência instalada em transformação deve ser precedido da aceitação do projeto elétrico. Caso o aumento de carga prejudique o atendimento a outras unidades consumidoras, a Enel Distribuição Ceará deve suspender imediatamente o fornecimento da unidade consumidora causadora do problema.

6.4 Subestação Compartilhada**6.4.1. Recomendações Gerais**

O fornecimento de energia elétrica a mais de uma unidade consumidora do Grupo A pode ser efetuado por meio de subestação compartilhada, desde que observadas as seguintes condições:

- a) As unidades consumidoras devem estar localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada a utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não envolvidos no referido compartilhamento;
- b) A existência de prévio acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento, no caso de adesão de outras unidades consumidoras além daquelas inicialmente pactuadas;
- c) A máxima demanda contratada para cada unidade consumidora deve ser de 75kW. Em casos de aumento de demanda acima deste valor, a unidade consumidora deve adequar suas instalações para construção de uma subestação individual;
- d) A medição das unidades consumidoras deve ser realizada conforme Desenhos 002.14, 002.15 e 002.16;
- e) Deve ser instituída uma Unidade Consumidora Totalizadora do Grupo A de responsabilidade da administração do empreendimento, a qual deve ser atribuída à diferença entre:
 - A demanda apurada de todas as unidades consumidoras do compartilhamento e a medição totalizadora;
 - A energia elétrica integralizada das unidades consumidoras do compartilhamento e a medição totalizadora;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- f) O sistema de medição aplicado à subestação compartilhada deve garantir o sincronismo entre os medidores;
- g) O compartilhamento não se aplica às unidades consumidoras prestadoras do serviço de transporte público por meio de tração elétrica, desde que tenham sido cumpridas todas as exigências legais, inclusive a obtenção de licença, autorização ou aprovação das autoridades competentes;
- h) Na hipótese de um titular de unidade consumidora de subestação compartilhada tornar-se consumidor livre, a medição de todas as unidades consumidoras dessa subestação deve obedecer à especificação técnica definida em regulamentação específica;
- i) Os custos associados à implementação do sistema de medição para subestação compartilhada são de responsabilidade dos consumidores interessados;
- j) A subestação deve possuir abertura para a via pública e a Enel Distribuição Ceará deve possuir livre e fácil acesso. A Enel Distribuição Ceará pode suspender o fornecimento após notificação a todos os consumidores do compartilhamento, quando o acesso da Enel Distribuição Ceará for impedido;
- k) Qualquer alteração ou serviço executado dentro da subestação compartilhada deve ser comunicada à Enel Distribuição Ceará e esta deve acompanhar qualquer serviço executado nas caixas de medição e proteção. Ex.: troca do disjuntor termomagnético;
- l) Qualquer execução de serviço dentro da subestação compartilhada é de responsabilidade da administração do empreendimento e deve ser precedida de comunicação formal a todos os consumidores participante do compartilhamento;
- m) A Enel Distribuição Ceará deve realizar suspensão do fornecimento de todas as unidades consumidoras da subestação compartilhada em caso de constatação de atividade irregular identificada pela Unidade Consumidora Totalizadora, mesmo que as demais unidades consumidoras estejam em situação regular com a Enel Distribuição Ceará;
- n) A suspensão do fornecimento citada na alínea "n" pode ser realizada de forma unificada na chave de derivação a montante da medição totalizadora;
- o) A suspensão do fornecimento de energia da Unidade Consumidora Totalizadora sempre deve ser realizada a montante da medição totalizadora;
- p) Qualquer desvio de carga realizado após a medição totalizadora é de responsabilidade da administração do empreendimento, uma vez que esta é responsável pela medição totalizadora.

6.4.2. Aprovação do Projeto de Subestação Compartilhada

A aprovação de projeto de subestação compartilhada está condicionada à prévia homologação, pela Enel Distribuição Ceará, do sistema de medição que permita o sincronismo entre os medidores.

6.5 Procedimentos de Acesso

O consumidor deve solicitar Análise de Viabilidade Técnica – AVT conforme indicado no item 6.16.1 deste documento e realizar a solicitação de ligação da UC com aprovação de projeto conforme indicado no item 6.13 deste documento.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6 Entrada de Serviço

6.6.1. Geral

É o trecho do circuito com toda a infraestrutura adequada à ligação, fixação, caminhamento, sustentação e proteção dos condutores, que vão do ponto de ligação da rede até a proteção geral de MT do consumidor.

Além da infraestrutura adequada à composição eletromecânica, os elementos essenciais da entrada são: ponto de ligação, ramal de ligação, ponto de entrega e ramal de entrada.

6.6.2. Ponto de Ligação

É o ponto da rede da Enel Distribuição Ceará do qual deriva o ramal de ligação, ficando após as chaves de derivação.

6.6.3. Ramal de Ligação

É o conjunto de condutores e acessórios instalados entre o ponto de ligação da rede primária da Enel Distribuição Ceará e o ponto de entrega. Para ramal de ligação derivado de rede aérea devem ser seguidas as seguintes prescrições:

- a) Deve ser de montagem necessariamente aérea e ao tempo em toda a sua extensão e ter comprimento máximo de 40 metros;
- b) Os condutores devem seguir as especificações da Enel Distribuição Ceará e a sua instalação deve obedecer às Normas ABNT específicas e recomendações dos fabricantes;
- c) Ser projetado, construído, operado e mantido pela Enel Distribuição Ceará, sem a participação financeira do consumidor de acordo com a legislação em vigor;
- d) Deve atender as distâncias de segurança e as alturas mínimas em relação ao solo determinadas no *CNS-OMBR-MAT-18-0135-EDBR* e na NBR 15688;
- e) A Enel Distribuição Ceará, por ocasião da consulta prévia, deve indicar o ponto do seu sistema no qual há condições técnicas para derivar o ramal de ligação para a unidade consumidora;
- f) A classe de isolamento requerida para o ramal de ligação aéreo deve ser igual a classe de isolamento da rede de distribuição da qual deriva o ramal de ligação, seguindo o que estabelece o item 6.11;
- g) Deve ser instalada e operada exclusivamente pela Enel Distribuição Ceará, chave seccionadora unipolar na derivação do ramal de ligação;
- h) Não deve ser acessível a janelas, sacadas, telhados, áreas ou quaisquer outros elementos fixos não pertencentes à rede, devendo qualquer condutor do ramal atender as distâncias de segurança do Desenho 002.01. Não estão incluídas, neste caso, as janelas de ventilação e iluminação dos postos de proteção e transformação;
- i) Não deve cruzar outro terreno que não seja o da unidade consumidora;
- j) Não deve haver edificações definitivas ou provisórias, plantações de médio ou grande porte sob o mesmo, ou qualquer obstáculo que lhe possa oferecer dano, a critério da Enel Distribuição Ceará, seja em domínio público ou privado;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- k) No caso de travessia de cerca ou grade metálica deve haver aterramento no trecho sob o ramal seccionamento da cerca ou grade com comprimento maior que 20m. O seccionamento deve ser de 20m de largura, compreendendo 10m de cada lado, a partir do eixo da linha o aterramento será instalado no mourão central do trecho seccionado;
- l) A Enel Distribuição Ceará não se responsabiliza por quaisquer danos decorrentes da aproximação ou de contato acidental de suas redes com tubovias, passarelas, elevados, marquises, etc., no caso da construção ter sido edificada posteriormente à ligação da unidade consumidora;
- m) Quando o poste de derivação do ramal de ligação estiver do mesmo lado da via pública onde se localiza a estrutura de medição, a distância medida, seguindo a direção da via pública, entre a estrutura de medição e a estrutura de derivação do ramal de ligação deve ser de no mínimo 3m, conforme desenho 002.02.

6.6.4. Ponto de Entrega

É a conexão do sistema elétrico da Enel Distribuição Ceará com a unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, devendo obedecer às seguintes prescrições:

- a) Quando existir propriedade de terceiros, em área urbana, entre a via pública e a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, o ponto de entrega deve situar-se no limite da via pública com a primeira propriedade. O consumidor deve apresentar o Termo de Servidão e Permissão de Passagem em Propriedade Rural, conforme Anexo A;
- b) Para as unidades consumidoras estabelecidas em área rural e a rede elétrica da Enel Distribuição Ceará não atravessar a propriedade do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura na propriedade do consumidor, que deve estar no limite da via pública com a propriedade. Ver Desenho 002.21;
- c) Para as unidades consumidoras estabelecidas em área rural e a rede elétrica da Enel Distribuição Ceará atravessar a propriedade do consumidor, o ponto de entrega deve situar-se na primeira estrutura após a derivação da rede nessa propriedade. Deve haver vias de acesso até o ponto de entrega que permita o livre e fácil acesso dos veículos e equipes da Enel Distribuição Ceará ou de suas empresas parceiras. Ver Desenho 002.21;
- d) Cada unidade consumidora deve ter apenas um ponto de entrega;
- e) Todos os materiais e equipamentos da estrutura do ponto de entrega, tais como: postes, cruzetas, ferragens, isoladores, para-raios, muflas, chaves, caixas de medição etc. devem ser adquiridos, instalados e mantidos pelo consumidor e devem seguir as prescrições do item 6.11;
- f) É de responsabilidade do consumidor manter a adequação técnica e a segurança das instalações internas da unidade consumidora;
- g) A Enel Distribuição Ceará deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o seu sistema elétrico até o ponto de entrega, caracterizado como o limite de sua responsabilidade, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- h) O consumidor titular de unidade consumidora do Grupo A é responsável pelas instalações necessárias ao abaixamento da tensão, transporte de energia e proteção dos sistemas, além do ponto de entrega.

6.6.5. Ramal de Entrada

É o conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de entrega e a proteção geral de MT. O ramal de entrada pode ser aéreo ou subterrâneo e deve obedecer às seguintes prescrições:

- a) Ser construído, mantido e reparado às custas do interessado;
- b) Quaisquer serviços no ramal de entrada devem ser feitos mediante autorização e supervisão da Enel Distribuição Ceará;
- c) A Enel Distribuição Ceará não possui responsabilidade sobre quaisquer danos pessoais e/ou materiais que a construção ou reparo do ramal de entrada possa acarretar, inclusive a terceiros;
- d) Não é permitida travessia de via pública;
- e) O (s) poste (s) do ramal de entrada deve (m) ser localizado (s) de modo a não permitir abalroamento de veículos;
- f) As junções entre condutores de materiais diferentes devem ser feitas exclusivamente com conectores apropriados que não possibilitem a corrosão.

6.6.5.1. Ramal de Entrada Aéreo

Além das anteriores, deve obedecer às seguintes prescrições:

- a) As definidas nas alíneas “f”, “h”, “i” e “k” do item 6.6.3;
- b) Os condutores podem ser de cobre ou alumínio sendo que o uso do alumínio só é permitido nos ramais derivados de linhas cujos condutores sejam também de alumínio. Sua seção deve ser dimensionada pelo projetista e aceita pela Enel Distribuição Ceará;
- c) Não deve ultrapassar 50m.

Nota: Caso a saída dos condutores de BT seja subterrânea, deve ser construída uma caixa de passagem no mínimo a 0,70m do poste do transformador e no máximo a distância exigida pelo raio de curvatura dos condutores, conforme Desenho 002.10.

6.6.5.2. Ramal de Entrada Subterrâneo.

É o conjunto de condutores e acessórios cujo caminhamento se faz, em parte ou no todo, em nível abaixo da superfície do solo, com os respectivos materiais necessários à sua fixação e interligação elétrica do ponto de entrega à proteção geral de MT.

O ramal de entrada subterrâneo não pode ultrapassar 50m de comprimento e deve obedecer às seguintes prescrições:

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- a) Os condutores devem ser instalados em dutos;
- b) O (s) duto (s) deve (m) situar-se a uma profundidade mínima de 0,60m, e quando cruzar locais destinados a trânsito interno de veículos, ser convenientemente protegido (s) por uma das formas sugeridas no Desenho 002.19;
- c) Deve ser derivado de uma estrutura fixada em terreno da própria unidade consumidora e ser aceito pela Enel Distribuição Ceará;
- d) Não deve cruzar terreno (s) de terceiro (s);
- e) No trecho fora do solo, o ramal de entrada subterrâneo deve ser protegido mecanicamente até a uma altura de 5 m, através de eletroduto de aço zincado, classe pesado, de diâmetro interno mínimo igual a 100mm, ou por outro meio que ofereça a mesma segurança. Nas extremidades dos eletrodutos deve ser prevista proteção mecânica contra danificação do isolamento dos condutores;
- f) Deve ser construída uma caixa de passagem no mínimo a 0,70m do poste de descida do ramal de entrada subterrâneo e no máximo a distância exigida pelo raio de curvatura dos condutores, ver Desenho 002.10;
- g) O comprimento máximo retilíneo entre duas caixas de passagem é de 30m;
- h) As capas metálicas dos condutores devem ser ligadas à terra na extremidade do condutor localizado na subestação da unidade consumidora ou em outro ponto de seccionamento. A segunda extremidade do condutor, localizado na estrutura de medição, não necessita ser aterrada;
- i) Não é permitido o emprego de condutores com isolamento em cloreto de polivinila ou copolímero de cloreto de vinila e acetato de vinila ou polietileno termoplástico;
- j) Em todo ponto onde haja mudança de direção no caminhamento do ramal de entrada, com ângulo superior a 45 graus, deve ser construída uma caixa de passagem;
- k) É conveniente que as caixas de passagem sejam construídas de modo que permitam folga nos condutores de acordo com o raio mínimo de curvatura especificado pelo fabricante;
- l) As caixas de passagem devem ter dimensões mínimas internas de 0,80m x 0,80m x 0,80m, com uma camada de brita de 0,10m no fundo da mesma. O tampão de entrada da caixa deve permitir a inscrição de um círculo de 0,60m de diâmetro. Os dutos devem estar no mínimo a 0,25m da brita;
- m) Não são aceitas emendas nem derivações nos cabos do ramal de entrada subterrâneo;
- n) Quando for utilizada curva de 90 graus para permitir a descida ou subida dos condutores do ramal de entrada subterrâneo, esta deve ter um raio de curvatura superior a 20 (vinte) vezes o diâmetro do cabo;
- o) Todo ramal de entrada subterrâneo, de preferência, deve ser composto de 3 (três) cabos unipolares, recomendando-se a instalação de um cabo reserva da mesma natureza dos cabos energizados;
- p) As extremidades dos dutos, nas caixas de passagens, devem ser impermeabilizadas com materiais que permitam posterior remoção, sem danos aos dutos e ao isolamento dos cabos.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.6.5.3. Ramal de Entrada Misto

É aquele constituído de instalações aéreas e subterrâneas. Seu projeto e construção deve obedecer às prescrições pertinentes dos ramaís de entrada aéreo e subterrâneo. O trecho subterrâneo não pode ultrapassar 50m de comprimento.

6.7 Subestações

A subestação, contendo infraestrutura, transformador e equipamentos de proteção, é de responsabilidade da Unidade Consumidora e a Enel Distribuição Ceará recomenda o atendimento da NBR 14039 e das normas de segurança aplicáveis. Quando o transformador da subestação for de instalação aérea, o mesmo pode ser instalado na estrutura de medição, conforme item 6.8.5.4.

6.7.1. Recomendações Gerais

6.7.1.1. As subestações devem ser localizadas em local de livre e fácil acesso em condições adequadas de iluminação, ventilação e segurança, podendo ser abrigadas ou ao tempo, ser instaladas na superfície, subterrânea ou acima da superfície do solo;

6.7.1.2. As subestações podem ou não ser parte integrante de outras edificações, devendo atender a requisitos de segurança e ser devidamente protegidas contra danos acidentais decorrente do meio ambiente;

6.7.1.3 Todos os compartimentos da subestação devem ser destinados exclusivamente à instalação de equipamentos de transformação, proteção e outros, necessários ao atendimento da unidade consumidora. Não é permitida a instalação de dutos destinados à rede de água, gás, esgoto ou outra instalação não destinada à eletricidade no interior da subestação;

6.7.1.4. Os equipamentos de controle, proteção, manobra e medição, operando em baixa tensão, devem constituir conjunto separado das instalações de MT, a fim de permitir fácil acesso, com segurança, a pessoas qualificadas, sem interrupção de circuito de média tensão;

6.7.1.5. As distâncias mínimas de segurança devem ser conforme Desenhos 002.04 e 002.05;

6.7.1.6. O arranjo dos equipamentos da subestação deve ser feito de modo a permitir facilidade de operação e remoção;

6.7.1.7. A subestação deve ser provida de pelo menos uma unidade de extintor de incêndio para uso em eletricidade, instalada nas imediações da porta de acesso a pessoas. O meio extintor deve ser gás carbônico e o aparelho deve estar de acordo com as NBR 15808 e NBR 15809;

6.7.1.8. As subestações devem ter características construtivas definitivas, ser de materiais incombustíveis e de estabilidade adequada, oferecendo condições de bem-estar e segurança aos operadores;

6.7.1.9. Devem ser atendidas as normas de segurança aplicáveis;

6.7.1.10. No interior das subestações deve estar disponível, em local de fácil acesso, um diagrama unifilar geral atualizado da instalação, com as especificações do sistema de aterramento e demais equipamentos e dispositivos de proteção, atendendo as prescrições da NR 10;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.7.1.11 Devem ser fixadas externamente, nos locais possíveis de acessos à subestação, e internamente, nos locais possíveis de acessos às partes energizadas, placas com os dizeres “Perigo de Morte” e o respectivo símbolo;

6.7.1.12 Todos os dizeres das placas e esquemas devem ser em língua portuguesa, sendo permitido o uso de línguas estrangeiras adicionais;

6.7.1.13 Como orientação ao projetista, as dimensões e pesos médios dos transformadores trifásicos a óleo estão relacionados na Tabela 9;

6.7.1.14. Os barramentos devem ser identificados com as seguintes cores:

- fase A – azul;
- fase B – branco;
- fase C – vermelho;
- Neutro – azul claro.

6.7.2. Subestação Abrigada

6.7.2.1. Recomendações Gerais

6.7.2.1.1. Os corredores de controle e manobra e os locais de acesso devem ter dimensões suficientes para que haja espaço livre mínimo de circulação de 0,70m, com todas as portas abertas, na pior condição ou com equipamentos extraídos em manutenção. Os locais de manobra devem possuir espaço livre em frente ao volante dos dispositivos de seccionamento de, no mínimo, 1,20m e os locais de controle devem possuir espaço livre em frente aos comandos de no mínimo 1,00m;

6.7.2.1.2. Os corredores devem ficar permanentemente livres, não podendo em hipótese alguma, ser empregados para outras finalidades;

6.7.2.1.3. As subestações devem ser providas de iluminação artificial e sempre que possível, de iluminação natural, atendendo os níveis de iluminamento estabelecidos pela NBR 5413. Devem possuir também iluminação de segurança, com autonomia mínima de 2 horas;

6.7.2.1.4. Todas as aberturas de iluminação e ventilação devem ser providas de telas metálicas resistentes, com malha de no mínimo 5mm e no máximo 13mm, instaladas externamente. Quando as aberturas tiverem por finalidade apenas a iluminação, as telas metálicas podem ser substituídas por vidro aramado;

6.7.2.1.5. As subestações devem possuir ventilação natural, sempre que possível, ou forçada;

6.7.2.1.6. No local de funcionamento do equipamento, a diferença entre a temperatura interna, medida a 1 metro da fonte de calor a plena carga, e a externa, medida à sombra, não deve ultrapassar 15°C;

6.7.2.1.7. A temperatura ambiente da subestação com permanência de operador não deve ultrapassar 35° C, e quando não for possível, a temperatura da subestação deve ser no máximo igual a temperatura externa à sombra. O local de permanência dos operadores deve ser separado da subestação quando não for possível atender o critério de temperatura máxima;

6.7.2.1.8. A fim de evitar a entrada de chuva, enxurrada e corpos estranhos, as aberturas para ventilação devem ter as seguintes características:

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- a) Devem situar-se, no mínimo, a 20cm acima do piso exterior;
- b) Devem ser construídas em forma de chicana;
- c) Devem ser protegidas externamente por tela metálica resistente com malha de abertura mínima de 5 mm e máxima de 13mm;
- d) Aplicação de filtros adequados nas entradas de ar da subestação em comunicação com ambientes poluídos ou que contenham materiais em suspensão;

6.7.2.1.9. Quando utilizado transformador a óleo, os postos de transformação devem dispor de um sistema de drenagem do óleo para transformadores com volume de óleo igual ou superior a 100 litros, independente da potência, de maneira a limitar a quantidade de óleo, que possivelmente possa ser derramado, devido a um rompimento eventual do tanque do transformador. Como sugestão, ver Desenho 002.20;

6.7.2.1.10. Nas instalações abrigadas, pisos impermeáveis com soleira apropriada podem ser utilizados como depósito de óleo se não mais que 3 (três) transformadores ou outros equipamentos estiverem instalados e se cada um deles contiver menos de 100 litros;

6.7.2.1.11. As aberturas de acesso de serviço de emergência devem abrir para fora e apresentar facilidade de abertura pelo lado interno;

6.7.2.1.12. Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação industrial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter um volume de líquido por pólo inferior a 1 litro. Considera-se como parte integrante o recinto não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta-fogo. Ver desenho 002.22, conforme NBR 13231;

6.7.2.1.13. Quando a subestação de transformação fizer parte integrante da edificação residencial e/ou comercial, somente é permitido o emprego de transformadores a seco, mesmo que haja paredes de alvenaria e porta corta-fogo. Quando forem utilizados disjuntores com líquidos isolantes não inflamáveis, estes devem ter volume de líquido por polo inferior a 1 litro. Ver Desenho 002.22;

6.7.2.1.14. As subestações que utilizam transformadores em líquido isolante inflamável só podem ser instaladas ao nível do solo;

6.7.2.1.15. As subestações que utilizam transformadores em líquido isolante não inflamável ou a seco podem ser instalados em qualquer pavimento;

6.7.2.1.16. Quando a subestação possuir mais de um pavimento, a comunicação entre eles deve ser feita por meio de escada facilmente acessível, provida de corrimão e com largura mínima de 0,70m. A distância entre o plano do primeiro degrau da escada e qualquer equipamento não pode ser inferior a 1,60m;

6.7.2.1.17. As portas de acesso a pessoas devem ser metálicas ou totalmente revestidas em chapas metálicas com dimensões mínimas de 0,80m x 2,10m, abrindo, obrigatoriamente, para fora;

6.7.2.1.18 A ventilação interior da subestação deve ser feita através, de no mínimo, duas janelas, construídas em forma de cobogós com abertura mínima de 0,30m quadrados, para cada 100kVA de capacidade instalada em transformação, sendo dispostas uma, o mais próximo possível do teto e a outra a 0,20m do piso de maior cota, se possível colocadas em paredes opostas. Na impossibilidade de se ter ventilação natural, deve ser empregada ventilação forçada, que pode ser através de condicionadores de ar ou exaustores, dimensionados conforme Tabelas 13 ou 14;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.7.2.1.19 O pé direito mínimo deve ser de 3m. Quando existir viga, é admitida uma altura mínima de 2,50m, medida na face inferior da viga, desde que mantidas as demais distâncias de segurança.

6.7.2.2. Instalações ao Nível do Solo ou Acima

- a) Nas subestações instaladas em nível superior ao do térreo, deve ser prevista uma porta de acesso à parte externa da edificação, com a finalidade de locomover os equipamentos, com dimensões mínimas iguais às do maior transformador mais 0,60m a 1m;
- b) A porta de acesso à via pública não é necessária quando houver elevadores e corredores com dimensões adequadas, conforme alínea "a", para o transporte do equipamento até a via pública;
- c) O teto deve ser de concreto armado, com espessura mínima de 0,05m;
- d) Nas instalações com entrada aérea, as paredes internas devem possuir espessura mínima de 0,15m e as paredes externas de 0,30m, satisfazendo as prescrições do desenho 002.16;
- e) Nas instalações com entrada subterrânea, a espessura das paredes (internas e externas) devem ser, no mínimo, de 0,15m;
- f) As subestações de instalação acima do nível do solo devem ter sua laje convenientemente projetada em função do peso dos equipamentos a serem instalados.

6.7.2.3. Instalações Abaixo do Nível do Solo

- a) As paredes, piso e teto devem apresentar total impermeabilidade contra infiltração de água;
- b) Observadas as prescrições gerais sobre entrada e saída de energia, devem ser tomadas as devidas precauções contra a entrada de água, devendo os dutos serem vedados nas suas extremidades;
- c) Todos os cubículos devem ser providos de, no mínimo, 2 (duas) aberturas: uma para acesso de material e outra para serviço de emergência, podendo esta última ser inscrita na abertura de acesso de materiais;
- d) As aberturas de acesso de materiais devem possuir dimensões compatíveis com os equipamentos;
- e) Os acessos de serviço de emergência, quando laterais, devem ter as dimensões mínimas de 0,80m x 2,10m, e quando localizados no teto, devem ter dimensões suficientes para permitir a inscrição de um círculo de 0,60m de diâmetro;
- f) As paredes internas devem ter espessura mínima de 0,15m.

6.7.3. Subestação de Instalação Exterior

São consideradas aquelas instaladas ao ar livre onde seus componentes estão sujeitos a ação das intempéries. Podem ser em cabines pré-fabricadas próprias para uso ao tempo, transformador tipo pedestal ou instaladas em postes.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.7.3.1. Subestações Instaladas em Postes

- a) Devem ser atendidas as distâncias mínimas de segurança conforme Desenhos 002.01 e 002.12;
- b) Os equipamentos devem apresentar condições necessárias de resistência e estabilidade, como também de isolamento adequado para instalação ao tempo;
- c) Admite-se a montagem de transformador em postes até a potência de 300kVA, devendo à altura e esforço do poste ser dimensionados para garantir as distâncias mínimas de segurança e suportar os esforços mecânicos. Ver desenhos 002.11, 002.12 e Tabela 15.

6.7.3.2. Cabines Pré-Fabricadas

- a) O projeto e construção da cabine primária pré-fabricada deve atender, além das prescrições deste documento, à norma NBR IEC 62271-200 e o desenho 160.01 do Padrão de Material da Enel Distribuição Ceará;
- b) Sejam previamente aceitas pela Enel Distribuição Ceará;
- c) Não devem ser instaladas em locais sujeitos a vibrações, a abalroamento de veículos ou a qualquer dano provocado por movimentação de materiais;
- d) Instaladas em área de livre e fácil acesso a Enel Distribuição Ceará;
- e) Deve ser evitada a localização sob árvores;
- f) Não devem ser instaladas em locais excessivamente úmidos ou sujeitos às inundações;
- g) Não é permitida a instalação dos invólucros metálicos sobre piso abaixo do qual passam tubulações contendo gases ou líquidos combustíveis;
- h) Não deve ser instalada em ambientes contendo depósitos de gases ou combustíveis inflamáveis.

6.7.3.3. Subestação com Transformador Pedestal (Pad Mounted)

Pode ser utilizado transformador pedestal atendendo as seguintes recomendações:

- a) Os transformadores tipo pedestal, devem ser instalados em terreno pertencente à unidade consumidora, preferencialmente, em praças, jardins, passeios com dimensões suficientes, ilhas ou outros locais afastados das vias de circulação comum de pessoas;
- b) Os transformadores em pedestal não devem ser instalados na parte interna de edificações;
- c) Ao lado da base do transformador deve existir um espaço que permita a circulação de pessoas para inspeção e manutenção, considerando-se no mínimo 0,70m nas laterais e parte posterior e 1,00m na frente. Quando a porta do transformador estiver aberta, deve haver um espaço livre de no mínimo 0,70m para circulação;
- d) A localização de transformador pedestal deve levar em consideração a possibilidade de sua instalação e retirada através de caminhão guindauto;
- e) Para transformadores instalados próximos a locais de circulação de pessoas recomenda-se que o acesso seja restrito, através de instalação de cercas ou grades, mantendo uma distância mínima,

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

entre os mesmos e a base do transformador, de 0,70m nas laterais e parte posterior, e 1,00m na frente. A cerca deve possuir portões com aberturas para fora da área cercada. Todos os componentes metálicos não energizados devem ser aterrados;

- f) Deve ter uma camada mínima de 0,10m de pedra britada número 2 dentro da área demarcada pela cerca, caso o piso não seja inteiramente concretado;
- g) Opcionalmente, pode-se plantar uma cerca viva em volta do transformador, mantendo as distâncias mínimas citadas na alínea "f";
- h) Em local onde o fundo do transformador fique próximo a muros, deve ser mantida uma distância mínima entre os mesmos de 0,40m;
- i) Devem ser atendidas as alíneas "c" a "g" do item 6.7.4.2;
- j) Deve ser feita medição de tensão de passo e de toque, conforme NBR 15751.

6.8 Medição

A medição das unidades consumidoras do Grupo A deve ser realizada em média tensão com conjunto de medição polimérico fornecido pela Enel Distribuição Ceará, devendo atender as seguintes recomendações.

6.8.1. Generalidades

As unidades consumidoras do Grupo A devem atender os seguintes itens em relação à medição:

- a) A medição deve ser instalada de forma que o acesso da Enel Distribuição Ceará seja permitido a qualquer hora e em qualquer tempo, sem nenhum impedimento por parte do cliente;
- b) A medição deve ser realizada em média tensão com conjunto de medição polimérico, com medidor e módulo de telemedição inserido internamente ao conjunto. Em subestações compartilhadas também é necessário instalar medição na baixa tensão;
- c) O conjunto de medição aéreo compacto deve atender a Especificação Técnica *MAT-OMBR-MAT-18-0089-EDCE*;
- d) Quando não houver disponibilidade de sinal de comunicação, das operadoras de telefonia celular no local onde será instalada a medição, a Enel Distribuição Ceará deve ser consultada para:
 - Avaliar a possibilidade de instalação de uma antena com ganho maior para captar sinal da telemetria;
 - Avaliar alternativas de telemetria através de outros dispositivos de comunicação;
 - Indicar que a medição deve ser realizada sem telemetria, com medidor instalado tradicionalmente, conforme Desenho 002.072 ou 002.09;
- e) A energia fornecida a cada unidade consumidora deve ser medida em um só ponto. Não é permitida medição única a mais de uma unidade consumidora;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- f) A instalação de um único consumidor que, a qualquer tempo, venha a ser transformada em múltiplas unidades consumidoras, deve ter suas instalações físicas e elétricas separadas, com vista à adequada medição e proteção de cada consumidor que resultar da subdivisão;
- g) As estruturas de medição aérea estão descritas nos itens 6.8.5, 6.8.6 e 6.8.7;
- h) Não é permitido realizar *by-pass* fixo (com chave seccionadora) nas estruturas dos conjuntos de medição de faturamento;
- i) A unidade consumidora deve possuir espaço suficiente que permita a instalação da estrutura de medição, bem como da subestação, garantindo as distâncias mínimas de segurança estabelecidas nos Desenhos 002.12;
- j) O conjunto de medição pode ser instalado em poste de até 12m.

6.8.2. Responsabilidade da Enel Distribuição Ceará

Os itens abaixo indicam a responsabilidade da Enel Distribuição Ceará em relação à medição das unidades consumidoras:

- a) Fornecer os medidores, equipamentos de telemedição, TCCI, conjunto de medição polimérico, e para-raios do lado da fonte;
- b) Substituir toda ou qualquer parte do equipamento de medição, sem ônus para o usuário, caso apresente defeito ou falhas não decorrentes de mau uso do mesmo;
- c) Colocar os lacres, ou dispositivos similares, em todos os componentes do sistema de medição que necessitem de garantia de inviolabilidade;
- d) Arcar com os custos de telemedição quando a instalação destes equipamentos for por necessidade e interesse da Enel Distribuição Ceará;
- e) Disponibilizar para unidade consumidora todas as grandezas medidas exigidas pela legislação vigente.

6.8.3. Responsabilidade dos Consumidores

São responsabilidades do consumidor:

- a) Preparar nas unidades consumidoras o lugar e a infraestrutura necessários para a instalação de equipamentos de medição, em local de livre e fácil acesso e condições de segurança adequadas, obedecendo as demais prescrições constantes nesta norma;
- b) Na estrutura de medição, somente os materiais e equipamentos definidos na alínea "a" do item 6.8.2 são de responsabilidade da Enel Distribuição Ceará;
- c) Instalar em locais apropriados de livre e fácil acesso, de postes, caixas, quadros, painéis ou cubículos destinados à instalação do medidor, conjunto de medição polimérico e outros aparelhos da Enel Distribuição Ceará, necessários à instalação do sistema de medição de energia elétrica e proteção destas instalações;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- d) Manter a custódia dos equipamentos de medição da Enel Distribuição Ceará, na qualidade de depositário a título gratuito, conforme previsto da Resolução Normativa N° 414;
- e) Instalação de equipamentos de proteção e sistema de aterramento;
- f) O consumidor é responsável por danos causados aos equipamentos de medição ou ao sistema elétrico da Enel Distribuição Ceará, decorrentes de qualquer procedimento irregular ou de deficiência técnica das instalações elétricas internas da unidade consumidora.

6.8.4. Medição de Consumidores Especiais

Além das responsabilidades estabelecidas nos itens 6.8.1, 6.8.2 e 6.8.3, devem ser observadas os critérios dos itens 6.8.4.1, 6.8.4.2 e 6.8.4.3.

6.8.4.1. Aspectos Gerais

O consumidor especial deve implementar em sua unidade consumidora, ou em todas as unidades consumidoras que constituem a comunhão de fato e de direito, o Sistema de Medição de faturamento.

O sistema de medição de faturamento do ponto de conexão deve contemplar medidor principal, transformadores de corrente, transformadores de potencial, canais de comunicação e sistema de coleta, devendo ser projetado, instalado e comissionado em conformidade com o Submódulo 12.2 – Instalação do Sistema de Medição para Faturamento dos Procedimentos de Rede e com o Módulo 5 do PRODIST. Caso seja de interesse do cliente, o sistema de medição de faturamento pode contemplar um medidor de retaguarda. A Enel Distribuição Ceará deve ser a proprietária e responsável tecnicamente pelo sistema de medição da unidade consumidora, devendo realizar sua operação e manutenção.

A Enel Distribuição Ceará é a responsável técnica pela inspeção, elaboração do projeto e seu arquivamento, e, posteriormente, pela elaboração e arquivamento do relatório de comissionamento.

O Acessante é, para todos os fins, o responsável pela integridade física dos equipamentos do sistema de medição, e deve responder por danos ocasionais neles verificados, resultantes de defeitos inerentes à sua instalação particular e/ou decorrentes de causas que atestem o mau uso dos mesmos.

A Enel Distribuição Ceará recomenda que o sistema de medição deve ser alimentado através da tensão secundária do circuito medido com dispositivo de transferência automática. No caso de falta de energia, o dispositivo de transferência automática deve selecionar um banco de baterias ou nobreak para alimentar o sistema de medição. Caso seja utilizado nobreak, o tempo de alimentação de carga deve ser de, no mínimo, 48 horas.

Caso o cliente cativo deseje se tornar um cliente especial o mesmo deve consultar a Enel Distribuição Ceará e verificar a necessidade de adequar seu ponto de entrega. Para dar entrada no processo de migração junto à Área de Atendimento, necessariamente o cliente deve estar com seu padrão de medição normalizado conforme descrito nessa norma.

O comprimento do cabo utilizado entre o conjunto de medição polimérico e o(s) medidor(es) não deve exceder 30m. Estes cabos devem ser instalados em eletroduto de aço galvanizado de 2" (modelo pesado), de acordo com o item 5 do Desenho 641.01 do Padrão de Material da Enel Distribuição Ceará. O eletroduto deve ser

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

instalado, preferencialmente, em canaletas de alvenaria. O eletroduto deve ser composto por curvas e conexões do tipo luva rosqueável. Conexões parafusadas e do tipo "Box" não serão permitidas.

Para a instalação dos medidores é necessária a construção de cabana de medição com dimensões mínimas internas 2m x 2m x 3m, conforme Desenho 002.17. Na cabana deve ser instalado painel de medição conforme Desenho 196.03 do Padrão de Material da Enel Distribuição Ceará e um condicionador de ar de, no mínimo, 7.000 BTUs. A cabana de medição deve ter sua parede mais próxima ao poste onde encontra-se o conjunto de medição em no máximo 1,5m.

A instalação do painel de medição em outra estrutura abrigada deve ser avaliada pela Enel Distribuição Ceará.

O sistema de comunicação deve ser via TCP/IP e deve atender à velocidade mínima de 100 Mbps.

6.8.4.2. Medidores

Os medidores de energia devem possuir classe de exatidão de 0,2 ou 0,2S para todos os fluxos de potência ativa e reativa, com capacidade de armazenamento de dados.

Os medidores a serem utilizados devem ser homologados pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica – CCEE e pela Enel Distribuição Ceará, através do laboratório de medição, devendo também possuir certificado de conformidade emitida pelo Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial - INMETRO.

É facultado ao cliente a instalação de medição de retaguarda que, quando utilizada, deve ser composta de um medidor igual ou equivalente ao medidor principal, com as mesmas informações de corrente e tensão.

O medidor de retaguarda deve ser instalado no mesmo enrolamento secundário dos TCs e TPs do medidor principal. Caso o medidor de retaguarda seja instalado por interesse do cliente, o mesmo deve arcar financeiramente. Caso a instalação seja de interesse da Enel Distribuição Ceará, a mesma deve arcar financeiramente.

O sistema de comunicação de dados é de responsabilidade financeira do consumidor.

O sistema de comunicação deve seguir os requisitos técnicos da Enel Distribuição Ceará.

6.8.4.3. Medição de Qualidade de Energia

Caso a Enel Distribuição Ceará verifique nos estudos realizados, nas etapas de viabilização de acesso, um possível não atendimento aos indicadores de qualidade de energia prevista no Módulo 8 do PRODIST, o consumidor deve adquirir um medidor de qualidade de energia. Esse medidor, a critério da Enel Distribuição Ceará, pode ser parte integrante do medidor de retaguarda.

O Medidor de Qualidade de Energia deve ser instalado no ponto de conexão.

A coleta das informações do medidor de qualidade deve ser realizada por telemedição e o sistema de comunicação do medidor deve ser de responsabilidade financeira do consumidor e aprovado pela Enel Distribuição Ceará.

Os aspectos da qualidade de energia em regime permanente ou transitório que devem ser registrados pelo medidor de qualidade de energia do consumidor são: tensão eficaz em regime permanente, fator de potência,

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

harmônicos, desequilíbrio de tensão, flutuação de tensão, variações de tensão em curta duração e variação de frequência.

O medidor de qualidade deve ser homologado pelo CCEE – Câmara de Comercialização de Energia Elétrica e pela Enel Distribuição Ceará.

6.8.5. Medição instalada em Poste de Concreto

6.8.5.1. O conjunto de medição deve ser instalado em poste fincado no limite da via pública, posicionado em local dentro do terreno do cliente. Quando houver muro, cerca ou qualquer obstáculo físico entre a unidade consumidora e a via pública, este deve ser recuado com relação à estrutura do conjunto de medição, conforme Desenho 002.12;

6.8.5.2 A estrutura de medição deve ser montada conforme Desenhos 002.06 e 002.07 para ramal de entrada aéreo e Desenhos 002.08 e 002.09 para ramal de entrada subterrâneo;

6.8.5.3 A distância mínima entre o poste do conjunto de medição e da estrutura de transformação do cliente deve ser de 3m. Quando existir poste exclusivo para descida subterrânea após a estrutura de medição, a distância de 3m também deve ser obedecida;

6.8.5.4 O transformador do cliente e o conjunto de medição podem ser instalados no mesmo poste, devendo este estar localizado no recuo, conforme Desenho 002.11. A abertura da caixa de medição acoplada ao conjunto de medição deve ser para o lado da fonte conforme *MAT-OMBR-MAT-18-0089-EDCE*;

6.8.5.5. Não é permitida a construção de qualquer anteparo físico na estrutura onde esteja instalada a medição, que impeça a visibilidade e o acesso externo;

6.8.5.6. É permitida a instalação de grade de proteção para fechamento do recuo do padrão de medição do grupo A, conforme Desenho 002.13;

6.8.5.7 A grade deve possuir abertura horizontal de 180°, com abertura simples ou dupla, e quando não for possível a mesma deve ser instalada em trilho;

6.8.5.8 O modelo da grade de proteção deve permitir a leitura óptica sem a necessidade de abertura da mesma. Esta situação deve ser considerada mesmo quando não houver a caixa de medição;

6.8.5.9 A instalação do conjunto de medição deve ser realizada de forma que qualquer estrutura não dificulte ou impossibilite a manutenção do mesmo com cesta aérea;

6.8.5.10. Quando houver rede de baixa tensão com condutores nus, no mesmo lado da via pública onde se localiza a edificação da unidade consumidora, a rede deve ser adequada ao padrão atual com condutores multiplexados para facilitar a manutenção dos conjuntos de medição;

6.8.5.11. Quando a alternativa anterior não for possível ou economicamente viável deve ser feito o deslocamento da rede de BT;

6.8.5.12. Um TCCI deve ser instalado no poste do conjunto de medição, conforme Desenhos 002.06 ou 002.08. Este TCCI tem que ser abrigado na caixa padronizada pelo Desenho 196.01 do Padrão de Material da Enel Distribuição Ceará, fixado ao poste a 1,60m do solo e conectado ao medidor através de fibra ótica, instalada dentro de eletroduto de PVC;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.8.5.13. Admite-se que o TCCI seja instalado internamente a unidade consumidora ou em outro local indicado pelo cliente, desde que a distância do medidor ao display não exceda 50m. Neste caso o cliente deve fornecer um ponto com tomada de 220V para alimentação do TCCI;

6.8.5.14 O cliente deve seguir as orientações abaixo, quando o medidor for instalado em caixa metálica na parte inferior do poste, conforme Desenhos 002.07 e 002.09:

- a) A descida dos condutores até a caixa de medição deve ser realizada por eletroduto de aço galvanizado (modelo pesado), de acordo com o item 3 do Desenho 641.01 do Padrão de Material da Enel Distribuição Ceará;
- b) A rosca do eletroduto de aço galvanizado o de descida dos condutores deve ultrapassar toda a rosca da caixa de medição, permitindo a instalação de parafuso e porca de travamento interno;
- c) Os enroscamentos devem ser efetuados até o final das roscas internas das luvas e curvas;
- d) As caixas de medição não podem ser recobertas com alvenaria ou outros materiais que impeçam sua inspeção integral em todas as faces da mesma. Sua montagem deve estar distante de outras construções em espaçamento suficiente para uma eventual substituição, quando a mesma é desenroscada do eletroduto de descida.

6.8.6. Medição em Cubículo

6.8.6.1. A instalação do sistema de medição de faturamento deve ser realizada em cubículo de MT quando não for possível a instalação de medição em poste e construir recuo em relação à via pública definido no item 6.8.6 ou a critério do cliente;

6.8.6.2. O cubículo de MT deve ser dividido em colunas conforme desenho 160.01 o Padrão de Material da Enel Distribuição Ceará;

6.8.6.3. O cubículo deve possuir opção de ampliação de barramento sem que seja necessário o deslocamento das demais colunas;

6.8.6.4. A medição em cubículo deve ser instalada no pavimento térreo com livre e fácil acesso a Enel Distribuição Ceará;

6.8.6.5. O cubículo de MT deve ser homologado na Enel Distribuição Ceará.

6.8.7. Casos não Previstos

Os casos não previstos nos itens anteriores devem ser encaminhados a Enel Distribuição Ceará, através de Consulta Técnica.

6.9 Proteção Elétrica e Seccionamento

6.9.1. Condições Gerais

6.9.1.1. Os equipamentos de proteção são destinados a detectar condições anormais de serviço, tais como sobrecarga, curto-circuito, sobretensão, subtensão e a desligar a parte defeituosa, a fim de limitar possíveis

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

danos e assegurar o máximo de continuidade de serviço. Com esse objetivo, o sistema deve ser estudado e projetado de tal forma que somente devem operar os equipamentos de proteção ligados diretamente ao elemento defeituoso. Qualquer instalação deve ser executada levando em consideração a necessária coordenação de todo o sistema de proteção;

6.9.1.2 A instalação de chaves seccionadoras tripolares e chaves fusíveis unipolares tipo expulsão deve seguir as seguintes prescrições:

- a) Não deve ser possível o seu fechamento pela ação da gravidade;
- b) Devem ser dispostas de forma que quando abertas, as partes móveis não estejam sob tensão;
- c) Devem permitir o acoplamento a dispositivo que permita a abertura em carga;
- d) Devem ser instaladas em locais de fácil acesso, possibilitando sua visualização, pronta manobra e manutenção;
- e) As chaves que não possuam características adequadas para manobras em carga devem ser instaladas com a indicação: “*Esta chave não deve ser operada em carga*”.

6.9.2. Proteção Contra Surtos de Tensão Provocados por Descargas Atmosféricas e Manobras

6.9.2.1. Para proteção contra sobretensões, um conjunto de para-raios deve ser obrigatoriamente instalado na estrutura do conjunto de medição pelo lado da fonte, ou conforme indicado no Desenho 002.11;

6.9.2.2. Caso o ramal de entrada seja maior do que 15m, um segundo conjunto de para-raios deve ser instalado pelo lado da carga na estrutura do conjunto de medição;

6.9.2.3. Os três para-raios instalados pelo lado da fonte e os para-raios mais próximos ao conjunto de medição no Desenho 002.11, juntamente com seus respectivos acessórios são de responsabilidade técnica e financeira da Enel Distribuição Ceará;

6.9.2.4. Os três para-raios instalados pelo lado da carga e seus respectivos aterramentos e acessórios devem ser de responsabilidade técnica e financeira do Cliente;

6.9.2.5. Também devem ser instalados para-raios nas seguintes situações:

- a) Unidade Consumidora com Ramal de Entrada Aéreo
 - Nos pontos de mudanças de impedância característica das linhas;
 - Nos pontos de conexão de redes nuas com rede isolada;
 - Quando a subestação for abrigada, deve se localizar imediatamente antes das buchas de passagem de entrada;
- b) Unidade Consumidora com Ramal de Entrada Subterrâneo ou Misto

Independentemente da localização do ponto de entrega, o conjunto de para-raios deve ser instalado imediatamente antes dos terminais externos do cabo do ramal de entrada subterrâneo, e em todos os pontos de interligação da rede aérea com o ramal subterrâneo;

- c) Rede de Distribuição Subterrânea:

Em entradas com redes subterrâneas, os para-raios, se necessários, devem ser instalados após o disjuntor de entrada da unidade consumidora.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.9.2.6. É opcional a utilização de para-raios na extremidade interna do ramal de entrada subterrâneo.

6.9.2.7 Os para-raios devem atender as prescrições da E-MT-031.

6.9.2.8. Os para-raios de óxido de zinco devem ser aterrados na mesma malha de aterramento dos equipamentos que estão protegendo e devem ser instalados o mais próximo possível deles.

6.9.3. Proteção Elétrica contra Condições Anormais de Serviço

6.9.3.1 Unidade Consumidora com capacidade instalada menor ou igual a 300kVA;

Em uma subestação com somente um transformador e com capacidade instalada menor ou igual a 300 kVA, as proteções gerais de média tensão podem ser realizadas por meio de:

- chave seccionadora tripolar com fusível para subestações abrigadas;
- chave fusível unipolar tipo expulsão para subestações aéreas;
- disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro.

Para unidade consumidora com capacidade instalada menor ou igual a 300kVA, com mais de um transformador, deve ser instalada proteção geral entre a medição e o primeiro transformador, conforme desenho 002.03, podendo ser realizada através de:

- Disjuntor de média tensão acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51 fase e neutro;
- Chave seccionadora tripolar com fusível ou chave fusível unipolar tipo expulsão para proteção de MT e disjuntores termomagnéticos de baixa tensão;

Em todos os casos deve ser garantida a coordenação e seletividade da proteção.

6.9.3.2 Unidade Consumidora com capacidade instalada superior a 300kVA

Nas subestações com capacidade instalada superior a 300kVA, a proteção geral de média tensão deve ser realizada, exclusivamente, por meio de um disjuntor acionado por relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro.

6.9.3.3 O disjuntor de média tensão utilizado para proteção do transformador deve possuir, no mínimo, as seguintes características:

- a) Possuir tensão nominal mínima de 15kV, desligamento automático, e capacidade de ruptura de no mínimo 350MVA;
- b) Deve ser acionado por relés secundários com capacidade de ajuste das funções 50/51 e 50/51N;
- c) Sugere-se a utilização de proteção contra subtensão e sobretensão com temporização (funções 27 e 59);
- d) Antes do disjuntor, deve ser instalado um dispositivo com seccionamento tripolar visível com intertravamento com o disjuntor. O seccionamento é dispensável apenas quando o disjuntor for do tipo extraível, desde que seja garantido o afastamento dos contatos fixos e que somente seja possível extrair o disjuntor na posição aberta;
- e) A proteção geral de MT deve ficar até 50m à jusante da medição.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Os transformadores de corrente (TC) para alimentação dos relés devem ser instalados logo após o dispositivo de seccionamento que precede o disjuntor geral da subestação.

Quando for previsto no projeto elétrico um sistema de geração em rampa (paralelismo), deve ser obrigatória a existência de uma proteção geral de média tensão, independente da capacidade de potência instalada, por meio de disjuntor de média tensão. Devem ser seguidas todas as instruções da *WKI-OMBR-MAT-18-0072-EDCE* para instalação de geradores particulares.

Deve ser instalado e operado, exclusivamente pela Enel Distribuição Ceará, um conjunto de chaves seccionadoras unipolares na derivação do ramal de ligação.

Nota: Para os casos em que a estrutura de transformação ficar a uma distância superior a 50m à jusante da medição, conforme item 6.9.3.1, deve ser instalada estrutura com chaves fusíveis unipolares entre a medição e a subestação com elos fusíveis iguais aos da unidade consumidora, ver desenho 002.03.

As proteções de sobrecorrente instantânea (função 50) e sobrecorrente temporizada (função 51) devem possuir tempo de coordenação mínima de 300ms com a Enel Distribuição Ceará. Caso não seja possível coordenar, deve ser realizado um acordo de ajustes de proteção com a Área de Operação da Enel Distribuição Ceará.

6.9.3.4. Quando forem utilizados relés com funções 50 e 51 do tipo microprocessado, digital, autoalimentado ou não, deve ser garantida, na falta de energia, uma fonte de alimentação reserva, com autonomia mínima de duas horas, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registro dos relés;

6.9.3.5. Os transformadores para instrumentos conectados aos relés secundários devem ser instalados sempre a montante do disjuntor ou chave a ser atuado, garantindo assim a proteção contra falhas do próprio dispositivo;

6.9.3.6. Para qualquer tipo de relé, deve ser instalado um dispositivo exclusivo que garanta a energia necessária ao acionamento da bobina de abertura do disjuntor, que permita teste individual, recomendando-se o uso de fonte capacitiva;

6.9.3.7. Os circuitos secundários derivados dos transformadores da subestação devem ser providos de chave seccionadora tripolar abertura simultânea, operação em carga com dispositivo de proteção ou de disjuntores tripolares termomagnéticos com capacidade de ruptura adequada ao nível de curto-circuito previsto nos seus terminais. Aceita-se o emprego de fusíveis a montante dos disjuntores com a finalidade de limitar o valor de crista da corrente de curto-circuito;

6.9.3.8. Não é permitida a ligação em paralelo de banco de transformadores monofásicos com trifásicos;

6.9.3.9. Os circuitos primários de transformadores ligados em paralelo devem dispor individualmente de seccionamento, não sendo permitida a utilização de chaves fusíveis unipolar tipo expulsão;

6.9.3.10. Os circuitos secundários derivados de transformadores ligados em paralelo devem ser providos de chaves seccionadoras tripolares, abertura simultânea, operação em carga com dispositivo de proteção ou de disjuntores tripolares termomagnéticos, com o elemento térmico ajustável, instaladas antes do barramento;

6.9.3.11 A utilização do dispositivo de partida (chave estrela-triângulo, compensadora, reostato de partida, *soft-starter*) fica a critério do consumidor desde que durante a partida dos motores, a queda de tensão no ponto de entrega seja igual ou inferior a 3% (três por cento);

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.9.3.12 A proteção geral de baixa tensão pode ficar, no máximo, a 5m de distância da subestação;

6.9.3.13. Somente é permitida a utilização de chaves fusíveis unipolares do tipo expulsão para instalação externa;

6.9.3.14 A posição de operação das chaves seccionadoras, que interrompam circuitos primários ou secundários, deve ser visível;

6.9.3.15. Qualquer alteração de demanda contratada, elevação ou redução, para clientes com proteção geral de MT realizada com disjuntor, deve ser apresentada para Enel Distribuição Ceará um novo projeto de proteção para ajuste dos relés;

6.9.3.16 A modificação dos elementos fusíveis ou ajustes da proteção geral devem ser realizados somente após prévia aprovação da Enel Distribuição Ceará.

6.9.4. Proteção contra Contatos Diretos

6.9.4.1 A proteção contra contatos diretos deve ser realizada através de:

- a) Proteção por isolamento das partes vivas;
- b) Proteção por meio de barreiras ou invólucros;
- c) Proteção por meio de obstáculos;
- d) Proteção parcial por colocação fora do alcance.

6.9.4.2. Os espaçamentos para instalações internas e externas deve ser realizada conforme Desenhos 002.04 e 002.05;

6.9.4.3. Quando não for possível realizar a proteção contra contatos diretos por colocação fora de alcance, deve ser adotado os outros métodos descritos no item 6.9.4.1.

6.10 Aterramento

O aterramento deve obedecer aos seguintes requisitos:

- a) Os equipamentos da subestação devem estar sobre a área ocupada pela malha de terra. Quando isto não for possível, o interessado deve consultar a Enel Distribuição Ceará;
- b) A malha de terra deve restringir-se aos limites da propriedade particular, não podendo ocupar espaço sob calçadas, vias públicas, praças, espaços públicos e terrenos de terceiros;
- c) O cliente deve apresentar laudo técnico comprovando a realização dos ensaios de tensão de passo e toque conforme NBR 5419-3, o mesmo deve ser apresentado a Enel Distribuição Ceará na etapa de solicitação de vistoria;
- d) As hastes de aterramento devem ser conforme Desenho 800.01 do Padrão de Material da Enel Distribuição Ceará;
- e) Devem ser utilizados, no mínimo, 6 hastes de aterramento;
- f) A distância entre as hastes de aterramento deve ser de, no mínimo, 3m e ter disposição retangular;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- g) O condutor de aterramento que liga o terminal ou barra de aterramento principal à malha de terra deve ter seção mínima de 50mm²;
- h) O condutor de aterramento que interliga as hastes de aterramento deve ter seção mínima de 35m;
- i) Devem ser ligados ao sistema de aterramento por meio de condutor de cobre nu, de seção mínima de 25mm², os seguintes componentes de uma subestação:
 - todas as ferragens para suporte de chaves, isoladores, etc.;
 - portas e telas metálicas de proteção e ventilação;
 - blindagem dos cabos isolados;
 - carcaça dos transformadores de potência e de medição, geradores (se houver), disjuntores, capacitores, etc.;
 - todos os cubículos em invólucros metálicos mesmo que estejam acoplados;
 - neutro do transformador de potência e gerador (se houver);
 - condutores de proteção da instalação.
- j) Devem ser aterradas as blindagens dos cabos subterrâneos em uma das extremidades, qualquer que seja o seu comprimento;
- k) Todas as ligações devem ser feitas com conectores apropriados, preferindo-se a utilização de soldas do tipo exotérmica;
- l) Os pontos de conexão das partes metálicas não energizadas ligadas ao sistema de aterramento devem estar isentos de corrosão, graxa ou tinta protetora;
- m) O condutor de aterramento, quando sujeito a eventuais contatos de pessoas, deve ser protegido por eletroduto de PVC;
- n) As instalações elétricas de todas as edificações devem possuir sistema de aterramento e instalações elétricas compatíveis com a utilização do condutor terra de proteção, bem como tomadas com o terceiro contato correspondente, conforme estabelece a Lei Nº 11.337, de 26 de julho de 2006 e NBR 5410.

6.11 Especificação Resumida dos Equipamentos Elétricos

Os materiais e equipamentos elétricos a serem utilizados, devem atender as definições da *WKI-OMBR-MAT-18-0248-INBR*.

6.12 Geração Própria

Para instalação de grupo gerador particular, em unidades consumidoras atendidas pelo sistema da Enel Distribuição Ceará, deve ser atendida a *WKI-OMBR-MAT-18-0072-EDCE*.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.13 Projeto

A execução das instalações sejam novas, reformas, ampliações ou reduções de capacidade instalada, deve ser precedida de projeto, assinado por engenheiro eletricitista devidamente registrado no Conselho Regional de Engenharia e Agronomia – CREA.

Os projetos elétricos de todas as unidades consumidoras atendidas em tensão primária de distribuição devem ser analisados e aceitos pela Enel Distribuição Ceará ou por empresa devidamente autorizada pela Enel Distribuição Ceará.

É de responsabilidade do cliente o projeto de SPDA (NBR 5419), bem como a aprovação junto ao corpo de bombeiros, prefeitura e órgão ambientais.

6.13.1. Apresentação do Projeto

As seguintes informações devem ser apresentadas, para análise técnica, para Enel Distribuição Ceará ou para empresa devidamente autorizada pela Enel Distribuição Ceará.

6.13.1.1. O projeto elétrico deve ser apresentado em 3 (três) vias impressas e 1 (uma) via em meio magnético, contendo no mínimo os seguintes requisitos:

- a) Memorial descritivo, também em 3 (três) vias assinadas pelo engenheiro eletricitista, devendo conter as seguintes informações:
 - As atividades desenvolvidas na unidade consumidora, indicando a atividade de maior carga;
 - Data prevista para a ligação;
 - Quadro de carga instalada, em kW;
 - Demonstrativo do cálculo de demanda efetiva;
 - As cargas futuras, informando quantitativos e as potências unitárias de cada equipamento, com previsão da data de entrada em operação, caso haja;
 - Correntes de curto-circuito trifásico, bifásico, monofásico e fase-terra mínimo até a proteção geral de BT e cálculo da coordenação e seletividade da proteção, baseado em dados do sistema, fornecidos pela Enel Distribuição Ceará;
 - Curvas de corrente por tempo do relé de proteção de MT, dos fusíveis de MT e BT, ponto *in-rush* e curva de suportabilidade térmica (ANSI) dos transformadores da unidade consumidora, sobrepostas às curvas do sistema de proteção da Enel Distribuição Ceará;
 - Uma via do manual de instrução do relé;
 - Características do grupo gerador, caso haja;
 - cronograma das cargas a serem instaladas;
 - ordem de Ajuste de Proteção - OAP;
 - detalhes do sistema de drenagem de óleo, quando aplicável;
 - localização e tipo do sistema extintor de incêndio.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

- b) Anotação de Responsabilidade Técnica – ART emitida pelo CREA;
- c) Licença emitida pelo órgão responsável pela preservação do meio ambiente, quando a unidade consumidora localizar-se em área de preservação ambiental;
- d) Autorização federal para construção de linha da Enel Distribuição Ceará destinada a uso exclusivo do interessado;
- e) Os desenhos devem ser apresentados em papel, a partir de impressoras gráficas com dimensões padronizadas pela NBR 10068;
- f) Planta de situação em escala ou com todas as dimensões (cotas) necessárias para análise do projeto, contendo localização do ponto de entrega pretendido, incluindo as ruas adjacentes ou acessos, o código da estrutura com rede de distribuição de MT trifásica mais próxima e algum ponto de referência significativo. A localização do ponto de entrega deve ser identificada na planta de situação, através de coordenadas geográficas em latitude e longitude (X, Y UTM). Caso haja subestação afastada da estrutura de medição, indicar também o caminhamento dos condutores primários e localização das caixas de passagem;
- g) A planta de situação deve conter os limites da propriedade da unidade consumidora, indicando as edificações ou propriedades adjacentes;
- h) Na planta de situação da alínea “f” devem ser indicados, quando houver, linhas de distribuição alta, média e baixa tensão, ferrovias, rodovias, gasodutos, rios, açudes e lagoas entre o ponto de entrega e a estrutura mais próxima de MT com rede trifásica;
- i) Diagrama unifilar, contendo todos os equipamentos, dispositivos e materiais essenciais, desde o ponto de entrega até a proteção geral de baixa tensão, contendo, ainda, os seus principais valores elétricos nominais, faixas de ajustes e ponto de regulação. Caso exista geração própria, indicar o ponto de reversão, seja em MT ou BT, detalhando o sistema de reversão adotado, conforme item 6.12;
- j) Arranjo físico das estruturas e equipamentos, tais como:
 - detalhes da entrada, contendo cortes da estrutura do ponto de entrega e do ramal de entrada;
 - estrutura de medição, indicando a posição e o tipo do quadro de medição;
 - posto de proteção, seccionamento geral, barramento primário e posto de transformação;
 - indicação da seção e do tipo de isolamento dos condutores;
 - Indicação da seção das barras e a distância entre os apoios do barramento primário e do barramento secundário principal;
 - detalhe das aberturas de ventilação;
 - planta detalhada da malha de terra;
 - desenhos com cortes dos invólucros metálicos.
- k) Quando houver desnível entre a estrutura de medição e a estrutura de derivação do ramal de medição, o mesmo deve ser indicado na planta de situação;
- l) Quando os padrões de estruturas empregados no projeto de rede forem diferentes dos Padrões de Estrutura em vigor na Enel Distribuição Ceará ou adotados pelas NBR 15688, o interessado deve

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

apresentar os desenhos das estruturas utilizadas, com detalhes que possibilitem uma avaliação quanto à segurança e confiabilidade;

- m) Documento emitido pela prefeitura, certificando o limite da via pública com a propriedade da unidade consumidora, quando a disposição das edificações e da via pública, não permitir a verificação deste limite por parte da Enel Distribuição Ceará;
- n) Lista das operadoras de telefonia celular com sinal disponível no local onde será instalada a estrutura de medição;
- o) O desenho do padrão de medição deve ser apresentado com vista frontal, laterais e superiores e com todos os cortes necessários para a visualização do recuo e do afastamento mínimo das edificações;
- p) Condutores de circuitos diferentes devem ser separados eletricamente. Circuitos diferentes devem ser identificados no projeto, não sendo permitido o cruzamento de circuitos elétricos, compartilhamento de eletrodutos e de caixas de passagem.

NOTA: Os arquivos em meio magnético devem ser enviados em extensão .pdf (desprotegido).

6.13.2. Análise e Aprovação do Projeto

6.13.2.1. A aprovação do projeto pela Enel Distribuição Ceará ou por empresa devidamente autorizada pela Enel Distribuição Ceará, bem como o atendimento a solicitação de fornecimento ao pedido de ligação, não transfere a responsabilidade técnica à Enel Distribuição Ceará quanto ao projeto e execução das instalações elétricas da unidade consumidora. Esta responsabilidade técnica é regulamentada pelo CREA;

6.13.2.2. Do ponto de derivação do ramal de ligação até o ponto de entrega devem ser analisados:

- a) Estrutura de medição, contendo postes, cruzetas, condutores de aterramento, isoladores, ferragens, eletrodutos, para-raios;
- b) Malha de aterramento;
- c) Caixas do *display* ou caixa de medição;
- d) Posicionamento da estrutura de medição;
- e) Distância de segurança com relação a outras edificações, muros, linhas elétricas, tubulações, etc.

6.13.2.3. Do ponto de entrega até a proteção geral de BT e sistema de geração devem ser analisados:

- a) Coordenação e seletividade da proteção geral MT;
- b) Características dos equipamentos de proteção;
- c) Sistema de intertravamento mecânico e elétrico da proteção de MT realizada com disjuntor;
- d) Sistema de intertravamento elétrico e mecânico para sistema de geração da unidade consumidora, quando houver;
- e) Especificação e dimensionamento dos materiais, condutores e equipamentos da subestação da unidade consumidora.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.13.2.4. Para a aceitação do projeto, este deve obrigatoriamente estar de acordo com as normas e padrões da Enel Distribuição Ceará, com as normas da ABNT e com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes;

6.13.2.5. Uma vez aceito o projeto, 1 (uma) via do mesmo deve ser devolvida ao interessado;

6.13.2.6. Toda e qualquer alteração no projeto, já aceito, pode ser realizada por outro responsável técnico, desde que este assuma a responsabilidade por todo o projeto através de uma nova ART;

6.13.2.7. A ligação da unidade consumidora pode não ser efetivada, a critério da Enel Distribuição Ceará, caso haja discordância entre a execução das instalações e o projeto aceito;

6.13.2.8. O projeto aprovado possui validade de 12 (doze) meses após sua aprovação. Caso este prazo expire, o projeto aceito se torna sem efeito;

6.13.2.9. A Enel Distribuição Ceará tem o prazo máximo de 30 (trinta) dias para informar ao interessado o resultado da análise do projeto após sua apresentação, com eventuais ressalvas e, quando for o caso, os respectivos motivos de reprovação e as providências corretivas necessárias;

6.13.2.10. A reanálise deve seguir o prazo estabelecido no item 6.13.2.9 exceto quando ficar caracterizado que a Enel Distribuição Ceará não tenha informado, por escrito, previamente, os motivos de reprovação existentes na análise anterior, sendo que, neste caso, o prazo de reanálise é de 10 (dez) dias.

6.14 Vistoria

Após a aprovação do projeto, o cliente deve solicitar a vistoria das instalações. A solicitação de vistoria deve ser realizada via *e-mail* para a Área de Grandes Clientes e Governo e conter a seguinte documentação:

- *Check-list* de construção (em anexo) preenchido pelo engenheiro eletricista responsável pelo projeto/montagem da subestação;
- Fotografias onde seja possível visualizar:
 - Detalhe frontal e lateral da subestação;
 - Caixa de proteção mostrando a capacidade nominal do disjuntor geral, os cabos instalados de entrada e saída;
 - Caixa do *display* com o devido eletroduto, curvas, luvas e vedação;
 - Disposição do transformador e das cruzetas;
 - Detalhe do recuo do poste da medição e do passeio;
 - Geral de todo o ponto de entrega (estrutura e localização);
- ART de parametrização do relé de proteção e comissionamento do disjuntor de MT, quando houver;
- Laudo Técnico de comprovação de ensaio de tensão de passo e toque conforme NBR 5419-3.

Toda documentação listada acima deve ser assinada pelo engenheiro eletricista.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

6.15 Critérios para Cálculo de Demanda

O projetista deve apresentar o Memorial Descritivo e demonstrativo de cálculo da demanda máxima presumível da instalação. Como sugestão, a Enel Distribuição Ceará apresenta a metodologia seguinte, podendo, no entanto, o interessado recorrer a outra fórmula de cálculo, desde que devidamente demonstrada e justificada:

$$D = \left(\frac{0,77}{Fp} a + 0,7b + 0,95c + 0,59d + 1,2e + F + G \right) \text{ kVA}$$

Onde:

- **D:** demanda total da instalação, em kVA;
- **a:** demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral (ventiladores, máquinas de calcular, televisão, som, etc.) calculada conforme Tabela 1;
- **Fp:** fator de potência da instalação de iluminação e tomadas. Seu valor é determinado em função do tipo de iluminação e reatores utilizados;
- **b:** demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kW (chuveiro, aquecedores, fornos, fogões, etc.), calculada conforme Tabela 2;
- **c:** demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 3;
- **d:** potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço da instalação (não considerar bomba de reserva);
- **e:** demanda de todos os elevadores, em kW, calculada conforme Tabela 4;
- **G:** outras cargas não relacionadas em kVA (Neste caso o projetista deve estipular o fator de demanda característico das mesmas).

O valor de F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0,87 Pnm \times Fu \times Fs)$$

Onde:

- **Pnm:** potência nominal dos motores em cv utilizados em processo industrial;
- **Fu:** fator de utilização dos motores, fornecido na Tabela 5;
- **Fs:** fator de simultaneidade dos motores, fornecidos na Tabela 6;

Nota 1: Nas instalações cujos motores operem com um alto índice de simultaneidade, tal como nas indústrias de fiação e de tecelagem, o projetista pode adotar outros valores para Fs;

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Nota 2: Para o dimensionamento da potência do transformador, é admitido um valor de potência instalada de, no máximo, 30% superior ao da demanda calculada segundo a fórmula apresentada neste documento, desde que este acréscimo seja plenamente justificado pelo projetista; excepcionalmente, é aceito valores de potência do transformador superiores a 30% da demanda calculada, caso não haja, comercialmente, transformadores com potência nominal que se enquadre no critério acima;

Nota 3: O dimensionamento dos condutores e da proteção no secundário do transformador, devem ser calculados, em função da potência do mesmo;

Nota 4: É permitido, no máximo, 10% da carga instalada de iluminação e tomadas para os circuitos de reserva.

Descrição	Fator de Demanda (%)
Auditórios, salões para exposições e semelhantes	100
Bancos, lojas e semelhantes	100
Clubes e semelhantes	100
Escolas e semelhantes	100 para os primeiros 12kW 50 para o que exceder de 12kW
Escritórios (edifícios de)	100 para os primeiros 20kW 70 para o que exceder de 20kW
Garagens comerciais e semelhantes	100
Hospitais e semelhantes	40 para os primeiros 50kW 20 para o que exceder de 50kW
Hotéis e semelhantes	50 para os primeiros 20kW 40 para os seguintes 80kW 30 para o que exceder de 100kW
Residências (apartamentos residenciais)	70 para os primeiros 5kW 35 para os seguintes 5kW 24 para o que exceder de 10kW
Restaurantes e semelhantes	100
Indústrias em geral	100

NOTA: As tomadas citadas acima não se referem à tomada de força

Tabela 1: Fator de demanda para iluminação e tomadas

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Número de aparelhos	Fator de Demanda %	
	Potência individual até 3,5kW	Potência individual acima de 3,5kW
1	80	80
2	75	65
3	70	55
4	66	50
5	62	45
6	59	43
7	56	40
8	53	36
9	51	35
10	49	34
11	47	32
12	45	32
13	43	32
14	41	32
15	40	32
16	39	28
17	38	28
18	37	28
19	36	28
20	35	28
21	34	26
22	33	26
23	32	26
24	31	26
25	30	26
26 a 30	30	24
31 a 40	30	22
41 a 50	30	20
51 a 60	30	18
61 a mais	30	16

Tabela 2: Fator de demanda de aparelhos de aquecimento (chuveiro, fogão, assadeira, etc)

Especificação Técnica no. 125

Versão no.02 data: 19/02/2019

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Número de aparelhos	Fator de Demanda (%)
1 a 10	100
11 a 20	86
21 a 30	80
31 a 40	78
41 a 50	75
51 a 75	70
76 a 100	65
Acima de 100	60

Tabela 3: Fator de demanda para condicionadores de ar

Nº de Elevadores por bloco	Fator de demanda (%)
1	80
2	70
3	65
4	60
5	50
Acima de 5	45

Tabela 4: Fator de demanda para elevadores

Aparelhos	FU
Fornos a resistência, secadores, caldeiras	1
Fornos de indução	1
Motores de 3/4 - 2,5 cv	0,7
Motores de 3 - 15 cv	0,8
Motores de 20 - 40 cv	0,9
Acima de 40 cv	0,9
Soldadores	1
Retificadores	1

Tabela 5: Fator de utilização – FU

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Aparelhos	Número de Aparelhos							
	2	4	5	8	10	15	20	50
Motores: 3/4 - 2,5 cv	0,85	0,8	0,75	0,7	0,6	0,55	0,5	0,4
Motores: 3 - 15 cv	0,85	0,8	0,75	0,75	0,7	0,65	0,55	0,45
Motores: 20 - 40 cv	0,8	0,8	0,8	0,75	0,65	0,6	0,6	0,5
Acima de 40 cv	0,9	0,8	0,7	0,7	0,65	0,65	0,65	0,6
Retificadores	0,9	0,9	0,85	0,8	0,75	0,7	0,7	0,7
Soldadores	0,45	0,45	0,45	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3
Fornos resistivos	1	1	-	-	-	-	-	-
Fornos de indução	1	1	-	-	-	-	-	-

Tabela 6: Fator de simultaneidade – FS

6.16 Critérios para Solicitação de Atestado de Viabilidade Técnica – AVT

6.16.1. Geral

A Enel Distribuição Ceará pode realizar estudo de viabilidade técnica independentemente da potência de transformação e da demanda contratada da unidade consumidora a ser conectada, ficando a UC passível de participação financeira em caso de necessidade de obras no sistema elétrico.

O prazo de validade do AVT é de 6 (seis) meses.

6.16.2. Unidades Consumidoras Novas

- Fortaleza: com potência de transformação total igual ou superior a 300kVA;
- Demais Regiões: com potência de transformação total igual ou superior a 150kVA.

Local da UC	Potência de Transformação inicial (kVA)
Fortaleza	≥ 300
Demais Regiões	≥150

Tabela 7: Critérios de AVT – UC Novas

6.16.3. Unidades Consumidoras Existentes

- Pedido de acréscimo com período superior a 3 (três) meses à data da nova ligação ou último acréscimo:

Em potência de transformação:

- Fortaleza: incremento igual ou superior a 300kVA;
- Demais Regiões: incremento igual ou superior a 150kVA.

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil
 Função Apoio: -
 Função Serviço: -
 Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Em Demanda Contratada:

- Fortaleza: Incremento à demanda contratada atual igual ou superior a 150kW;
- Demais Regiões: Incremento à demanda contratada atual igual ou superior a 75kW.

b) Pedido de acréscimo com período inferior a 3 (três) meses a data da nova ligação ou último acréscimo:

Em potência de transformação: O AVT deve ser realizado considerando o somatório da potência existente e o acréscimo de potência solicitado.

- Fortaleza: somatório igual ou superior a 300kVA;
- Demais Regiões: somatório igual ou superior a 150kVA.

Em Demanda Contratada: O AVT deve ser realizado considerando o somatório da demanda existente e o acréscimo de demanda solicitada.

- Fortaleza: somatório igual ou superior a 150kW;
- Demais Regiões: somatório igual ou superior a 75kW.

Local da UC	Potência de Transformação (kVA)	Demanda Contratada (kW)
Fortaleza	≥ 300	≥ 150
Demais Regiões	≥150	≥ 75

Tabela 8: Critérios de AVT – UC Existentes

Potência (kVA)	Altura (mm)	Largura (mm)	Profundidade (mm)	Massa (kg)
15	920	785	635	185
30	1000	810	645	242
45	1025	950	665	310
75	1110	1110	685	420
112,5	1135	1260	730	556
150	1150	1315	850	710
225	1255	1560	880	846
300	1260	1680	950	1000
500	1335	1775	970	1500

NOTA: (*) Valores Obtidos de Catálogos de Diversos Fabricantes

Tabela 9: Dimensões dos transformadores trifásicos valores máximos (*)

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Potência dos transformadores kVA	Barramento retangular de cobre		Fio ou vergalhão de cobre	
	Polegada	(mm)	(mm ²)	Diâmetro (mm)
Até 700	1/2" x 1/8"	12,70 x 3,17	25	5,6
701 a 2500	3/4" x 3/8"	19,05 x 4,76	35	6,8
2501 a 5000	1" x 3/16"	25,40 x 4,77	120	12,7

Tabela 10: Dimensões mínimas do barramento de média tensão

Serviço interno				Serviço externo			
Fase-fase (mm)		Fase-terra (mm)		Fase-fase (mm)		Fase-terra (mm)	
Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado
160	200	130	150	170	300	160	200

Tabela 11: Afastamento dos barramentos de média tensão no interior de cubículos metálicos

Corrente (A)	Barramento	
	Seção transversal (mm)	Seção transversal (polegadas)
144	12,70 x 3,18	1/2" x 1/8"
208	19,00 X 3,18	3/4" X 1/8"
250	25,40 X 3,18	1." X 1/8"
340	25,40 X 4,77	1." X 3/16"
370	38,10 X 3,18	1.1/2" X 1/8"
400	25,40 x 6,35	1" x 1/4"
460	38,10 X 4,77	1.1/2" X 3/16"
544	38,10 x 6,35	1.1/2" x 1/4"
595	50,80 X4 ,77	2" X 3/16"
600	25,40 x 12,70	1" X 1/2"
700	50,80 X 6,35	2" X 1/4"
850	63,50 X 6,35	2.1/2" X 1/4"
1000	70,20 X 6,35	2.3/4" X 1/4"
1010	50,80 X 12,70	2" X 1/2"
1130	88,90 X 6,35	3.1/2" X 1/4"
1250	101,60 X 6,35	4" X 1/4"
1425	76,20 X 12,70	3" X 1/2"
1810	101,60 X 10,70	4" X 1/2"

NOTA: O barramento foi dimensionado de modo a suportar a elevação máxima de 30°C em relação ao ambiente.

Tabela 12: Dimensionamento pela capacidade de corrente do barramento de baixa tensão

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Potência do Transformador (kVA)	Vazão (m ³ /min)
75	5,8
112,5	11,5
150	15,8
225	26,7
300	37,5
500	66,4
750	94,1
1000	128,8
1500	188,3

Tabela 13: Dimensionamento dos Exaustores

Potência do Trafo (kVA)	Capacidade de Resfriamento em Função da Potência (BTU/h)	Capacidade de Resfriamento em Função da Área (BTU/h)												
		6 m ²	9 m ²	12 m ²	20 m ²	25 m ²	30 m ²	42 m ²	48 m ²	54 m ²	56 m ²	63 m ²	72 m ²	81 m ²
		4.500	6.750	9.000	15.000	18.750	22.500	31.500	36.000	40.500	42.000	47.250	54.000	60.750
75	5.406	9.906	12.156	14.406	20.406	24.156	27.906	36.906	41.406	45.906	47.406	52.656	59.406	66.156
112,5	7.378	11.878	14.128	16.378	22.378	26.128	29.878	38.878	43.378	47.878	49.378	54.628	61.378	68.128
150	9.146	13.646	15.896	18.146	24.146	27.896	31.646	40.646	45.146	49.646	51.146	56.396	63.146	69.896
225	12.580	17.080	19.330	21.580	27.580	31.330	35.080	44.080	48.580	53.080	54.580	59.830	66.580	73.330
300	16.388	20.888	23.138	25.388	31.388	35.138	38.888	47.888	52.388	56.888	58.388	63.638	70.388	77.138
500	26.180	30.680	32.930	35.180	41.180	44.930	48.680	57.680	62.180	66.680	68.180	73.430	80.180	86.930
750	37.500	42.000	44.250	46.500	52.500	56.250	60.000	69.000	73.500	78.000	79.500	84.750	91.500	98.250
1.000	47.600	52.100	54.350	56.600	62.600	66.350	70.100	79.100	83.600	88.100	89.600	94.850	101.600	108.350
1.500	68.000	72.500	74.750	77.000	83.000	86.750	90.500	99.500	104.000	108.500	110.000	115.250	122.000	128.750

Tabela 14: Capacidade total de resfriamento

Exemplo:

Em uma área de 6 m² na qual seja instalado um transformador de 75kVA deverão ser instalados 9.906 BTU/h (5.406 BTU/h + 4.500 BTU/h), onde 5.406 é a capacidade de resfriamento em função da potência do transformador de 75kVA, e 4.500 é a capacidade de resfriamento em função da área (6 m²).

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição

Áreas de aplicação

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Situação da Estrutura de MT	Potência do Transformador kVA				
	Esforço mínimo dos postes				
	Monofásico	Trifásico			
	10	Até 45	75 a 150	225 (Peso máximo de 950kg)	300 (Peso máximo de 1300kg)
Alinhamento	150daN	300daN	300daN	600daN	600daN
Ancoragem	300daN	300daN	600daN	600daN	1000daN

Tabela 15: Postes padronizados para instalação de transformadores

7. ANEXOS

7.1 Anexo A - Termo de Servidão e Permissão de Passagem em Propriedade Rural

7.2 Anexo - Desenhos

Desenho 002.01 – Afastamentos Mínimos - Distância dos Condutores às Edificações;

Desenho 002.02 – Ramal de Ligação – Afastamentos;

Desenho 002.03 – Proteção Geral – Afastamentos;

Desenho 002.04 – Espaçamento para Subestação Interna - Tensão Nominal 13,8 kV;

Desenho 002.05 – Espaçamento para Subestação Externa ao Nível do Solo Tensão Nominal 13,8 kV;

Desenho 002.06 – Estrutura para Conjunto de Medição com Display - Entrada Aérea;

Desenho 002.07 – Estrutura para Conjunto de Medição com Caixa de Medição - Entrada Aérea;

Desenho 002.08 – Estrutura para Conjunto de Medição com Display - Entrada Subterrânea;

Desenho 002.09 – Estrutura para Conjunto de Medição com Caixa de Medição - Entrada Subterrânea;

Desenho 002.10 – Descida Subterrânea;

Desenho 002.11 – Conjunto de Medição e Transformador;

Desenho 002.12 – Recuo;

Desenho 002.13 – Grade de Proteção para Recuo do Padrão de Medição do Grupo A;

Desenho 002.14 – Cabine de Transformação até 300 kVA para SE Abrigada com Entrada Aérea;

Desenho 002.15 – Cabine de Transformação até 300 kVA para SE Abrigada com Entrada Subterrânea;

Desenho 002.16 – Cabine de Proteção e Transformação - Entrada Aérea;

Desenho 002.17 – Cabine de Medição - Cliente Especial;

Desenho 002.18 – Aterramento;

Desenho 002.19 – Banco de Dutos;

Desenho 002.20 – Sistema de Drenagem para Transformador a Óleo;

Desenho 002.21 – Ponto de Entrega em Propriedades Rurais;

Desenho 002.22 – Localização da Subestações – Alternativas;

DOCUMENTO INVÁLIDO SE IMPRESSO OU GRAVADO

Especificação Técnica no. 125

Versão no.02 data: 19/02/2019

Assunto: Fornecimento de Energia Elétrica em Tensão Primária de Distribuição**Áreas de aplicação**

Perímetro: Brasil

Função Apoio: -

Função Serviço: -

Linha de Negócio: Infraestrutura e Redes

Desenho 002.23 – Compartilhamento de Subestação - Diagrama Unifilar.