

FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM MÉDIA TENSÃO

(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

**Norma Técnica – NT.00002
Revisão 09 - 2024**

FINALIDADE

Esta Norma Técnica tem por finalidade estabelecer regras, padrões e recomendações para a elaboração e execução de projetos de novas instalações, reformas e ampliações de instalações já existentes, de unidades consumidoras de uso individual, a fim de possibilitar o fornecimento de energia elétrica em Média Tensão pelas empresas do Grupo EQUATORIAL Energia, doravante denominadas apenas de CONCESSIONÁRIA, respeitando-se o que prescrevem as legislações oficiais, as normas da ABNT e os documentos técnicos em vigor no âmbito da CONCESSIONÁRIA.

Esta revisão passa a ser exigida na integra após 120 dias a partir da data de sua publicação, conforme Art. 20 da REN 1000:2021.

A presente revisão desta norma técnica cancela as revisões anteriores.



SUMÁRIO

1	CAMPO DE APLICAÇÃO	1
2	RESPONSABILIDADES	1
3	DEFINIÇÕES	2
4	REFERÊNCIAS	10
5	CONDIÇÕES GERAIS	14
5.1	Atendimento ao Cliente.....	14
5.2	Tipos de Orçamento	15
5.3	Apresentação do Projeto	18
5.4	Projeto.....	20
5.5	Análise do Projeto	22
5.6	Execução do Projeto	24
5.7	Vistoria e Conexão.....	24
5.8	Solicitação de Conexão Temporária.....	25
5.9	Prazos	26
5.10	Suspensão de Fornecimento.....	29
5.11	Casos Omissos	30
5.12	Critérios Gerais de Fornecimento.....	30
5.13	Materiais e Equipamentos a Serem Utilizados	33
5.14	Limites de Fornecimento	34
5.15	Ramal de Conexão.....	35
5.16	Ponto de Conexão	36
5.17	Ramal de Entrada.....	38
5.18	Localização da Medição	40
5.19	Conservação do Padrão de Entrada	40
5.20	Acesso às Instalações Consumidoras	41
5.21	Fornecimento em Áreas de Fronteira	41
5.22	Subestação Compartilhada	42
5.23	Fornecimento de Energia ao Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio	44
5.24	Geração Própria	44
6	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E PADRÕES CONSTRUTIVOS	46
6.1	Generalidades	46
6.2	Subestação ao Tempo em Poste (Aérea)	47
6.3	Subestação ao Tempo no Solo	48
6.4	Subestação ao Tempo com Transformador em Pedestal	49
6.5	Subestação Abrigada – Cabine em Alvenaria	51
6.6	Subestação Blindada – Cabine ou Cubículo	56
6.7	Medição.....	59
6.8	Padrão de Medição para Subestações até 300kVA	60
6.9	Padrão de Medição para Subestações Acima de 300kVA	61

6.10	Proteção e Manobra	62
6.11	Proteção contra Sobrecorrentes.....	63
6.12	Proteção contra Sobretenção.....	65
6.13	Proteção contra Subtensão e/ou Falta de Fase.....	65
6.14	Manobras	66
6.15	Aterramento.....	66
6.16	Materiais e Equipamentos	68
6.17	Transformadores	69
6.18	Disjuntores	71
6.19	Equipamentos de Medição	71
6.20	Barramentos e Condutores	71
6.21	Barramento Blindado (Bus Way).....	73
6.22	Fator de Potência.....	73
6.23	Correção do Fator de Potência	74
6.24	Critérios Técnicos para a Instalação de Bancos de Capacitores	77
6.25	Determinação da Demanda e Dimensionamento do Transformador	80
6.26	Metodologia para Cálculo da Demanda	80
7	ANEXOS.....	84
	ANEXO I – Formulário para Cálculo da Demanda	84
	ANEXO II – Formulário para Dimensionamento de Subestação Aérea.....	85
	ANEXO III – Formulário para Solicitação de Conexão à Rede de Média Tensão	87
	ANEXO IV – Modelo de Solicitação de Vistoria e Conexão (Caso Reprovação)	88
	Anexo V - Carta de Apresentação de Projeto (Documento).....	89
	Anexo VI - Modelo de Memorial Técnico Descritivo Subestação Transformadora (Documento).....	90
		90
	Anexo VII - Modelo de Solicitação para Alteração de Tensão de Fornecimento (Documento).....	93
		93
	Anexo VIII – Formulário para Solicitação de Dados da Rede de Distribuição	94
	Anexo IX – Modelo de Acordo Operativo para Subestação Compartilhada.....	95
8	TABELAS	102
9	DESENHOS.....	125
10	CONTROLE DE REVISÕES	223
11	APROVAÇÃO	229

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 1 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

1 CAMPO DE APLICAÇÃO

Esta norma se aplica às novas instalações, reformas e/ou ampliações de instalações já existentes, em caráter temporário ou permanente, que compõem as entradas de serviço das unidades consumidoras de uso individual atendidas em média tensão nas tensões nominais de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV.

2 RESPONSABILIDADES

2.1 Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

- Estabelecer as normas e padrões técnicos para o fornecimento de energia elétrica em Média Tensão;
- Homologar tecnicamente os fabricantes/fornecedores que estejam de acordo com o padrão definido neste documento e nas normas técnicas dos órgãos competentes;
- Coordenar o processo de revisão deste documento.

2.2 Gerência de Obras e Manutenção

- Realizar atividades relacionadas à análise de projetos e vistoria de unidades consumidoras conforme critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

2.3 Gerência Corporativa de Planejamento de Expansão

- Realizar as atividades relacionadas ao planejamento do sistema elétrico em conformidade com os critérios, diretrizes e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

2.4 Gerência Corporativa de Serviços Técnicos e Comerciais

- Realizar as atividades relacionadas ao sistema de medição e fiscalização de acordo com os critérios e recomendações definidas nesta norma. Participar do processo de revisão desta norma.

2.5 Gerência Operacional de Regulação e Mercado

- Verificar e validar a conformidade desta norma com a regulamentação vigente do setor elétrico. Participar do processo de revisão desta norma.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 2 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

2.6 Gerência de Relacionamento com o Cliente

- Estabelecer diretrizes e executar atividades de atendimento ao cliente, atendendo aos critérios e recomendações definidas nesta norma, divulgando a mesma aos clientes. Participar da revisão desta norma.

2.7 Projetistas e Construtoras que realizam serviços na área de concessão no âmbito da CONCESSIONÁRIA

- Projetar e construir o padrão de entrada em conformidade com os critérios e requisitos estabelecidos nesta norma.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Acessibilidade

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

3.2 Aterramento

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

3.3 Área Urbana

Parcela do território, contínua ou não, incluída no perímetro urbano pelo Plano Diretor ou por lei municipal específica (REN 1000/2021).

3.4 Barramento Blindado

Componente da instalação constituído de condutor rígido, sustentado por isoladores e protegido por invólucro metálico ou material com resistência equivalente (ABNT NBR 14039:2021).

3.5 Caixa de Medição

Compartimento destinado a abrigar o medidor de energia elétrica e demais equipamentos de medição e seus acessórios. A caixa é composta por corpo, suporte para equipamentos de medição e proteção,

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 3 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

tampa e dispositivo para instalação do sistema de lacre da CONCESSIONÁRIA. O conjunto, corpo, tampa e dispositivo de lacre, quando instalado, não deve permitir o livre acesso ao interior do compartimento e/ou abertura da tampa, sem a violação do sistema de lacre.

3.6 Cargas Elétricas Especiais

Aparelhos elétricos, cujo regime de funcionamento pode causar perturbações ao suprimento normal de energia dos demais consumidores tais como: motores, máquinas de solda, aparelhos de raios-x etc.

3.7 Carga Instalada

Soma das potências nominais dos equipamentos elétricos instalados na unidade consumidora, em condições de entrar em funcionamento, expressa em quilowatts (kW) (REN 1000/2021).

3.8 Ciclo de faturamento

Intervalo de tempo correspondente ao faturamento de determinada unidade consumidora (REN 1000/2021).

3.9 Concessionária

Agente titular de concessão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica, de agora em diante denominada distribuidora (REN 1000/2021).

3.10 Código IP

Sistema de codificação que classifica o grau de proteção dos invólucros mecânicos e elétricos para a proteção de pessoas contra o acesso (mãos e dedos) às partes perigosas no interior do invólucro por contato intencional ou acidental, proteção dos equipamentos no interior do invólucro contra a penetração de objetos sólidos estranhos (incluindo poeira e particulados sólidos) e proteção dos equipamentos no interior do invólucro contra os efeitos prejudiciais devido à penetração de água (ABNT NBR IEC 60529:2017).

3.11 Conexão Temporária

É o fornecimento que se destina ao atendimento de eventos temporários, tais como: festividades, circos, parques de diversões, exposições, obras ou similares, estando o atendimento condicionado à disponibilidade de energia elétrica.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 4 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3.12 Consumidor

Pessoa física ou jurídica que solicite o fornecimento do serviço à distribuidora, assumindo as obrigações decorrentes desta prestação à sua unidade consumidora (REN 1000/2021).

3.13 Consumidores de Média Tensão da CONCESSIONÁRIA

Consumidores ligados ao sistema de energia elétrica da DISTRIBUIDORA atendidos com tensão de fornecimento de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV, faturados pelo Grupo “A”, Subgrupos A4 (13,8 kV e 23,1 kV) e A3a (34,5 kV) ou faturados como optante Grupo “B”.

3.14 Cubículos Blindados

São considerados conjuntos blindados, as instalações em que os equipamentos são abrigados em cubículos metálicos, individualizados ou não.

3.15 Cubículo de Medição

Compartimento destinado à instalação dos equipamentos de medição de energia elétrica.

3.16 Demanda

Média das potências elétricas ativas ou reativas, injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição durante um intervalo de tempo especificado (REN 1000/2021).

3.17 Demanda Contratada

Demandade potência ativa a ser obrigatória e continuamente disponibilizada pela distribuidora no ponto de conexão, conforme valor e período de vigência fixados em contrato, em kW (quilowatts) (REN 1000/2021).

3.18 Demanda Medida

Maior demandade de potência ativa injetada ou requerida do sistema elétrico de distribuição pela carga ou geração, verificada por medição e integralizada em intervalos de 15 minutos durante o período de faturamento, em kW (kilowatts) (REN 1000/2021).

3.19 Disjuntor

Dispositivo mecânico de manobra e proteção capaz de estabelecer, conduzir e interromper correntes em condições normais de circuito, assim como estabelecer, conduzir por tempo especificado e interromper

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 5 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

correntes em condições anormais especificadas do circuito, tais como as de sobrecarga e de curto-círcuito.

3.20 Distribuidora

Agente titular de concessão ou permissão federal para prestar o serviço público de distribuição de energia elétrica (REN 1000/2021).

3.21 Edificação de Uso Individual

Todo e qualquer imóvel, reconhecido pelos poderes públicos, constituindo uma unidade consumidora.

3.22 Energia Elétrica Ativa

Aquela que pode ser convertida em outra forma de energia, expressa em quilowatts-hora (kWh) (REN 1000/2021).

3.23 Energia Elétrica Reativa

Aquela que circula entre os diversos campos elétricos e magnéticos de um sistema de corrente alternada sem produzir trabalho, em kVAh (quilovolt-ampère-reactivo-hora) (REN 1000/2021).

3.24 Padrão de Entrada

É o conjunto de equipamentos, condutores e acessórios instalados a partir do ponto de conexão na rede da CONCESSIONÁRIA até a medição. É constituída pelo ramal de entrada e pelos equipamentos que permitem a ligação da unidade consumidora ao ponto de conexão.

3.25 Fator de Carga

Razão entre a demanda média e a demanda máxima da unidade consumidora ocorridas no mesmo intervalo de tempo especificado (REN 1000/2021).

3.26 Fator de Demanda

Razão entre a demanda máxima num intervalo de tempo especificado e a carga instalada na unidade consumidora (REN 1000/2021).

3.27 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 (REN 1000/2021).

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 6 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3.28 Fatura

Documento emitido pela distribuidora com a quantia monetária total a ser paga pelo consumidor e demais usuários pela prestação do serviço público de distribuição de energia elétrica e por outros serviços e atividades, função que pode ser cumprida pelo documento fiscal denominado “Nota Fiscal/Conta de Energia Elétrica” (REN 1000/2021).

3.29 Grupo “A”

Grupamento composto de unidades consumidoras com conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão menor que 2,3 kV, e subdividido nos seguintes subgrupos (REN 1000/2021):

- a) subgrupo A1: tensão de conexão maior ou igual a 230 kV;
- b) subgrupo A2: tensão de conexão maior ou igual a 88 kV e menor ou igual a 138 kV;
- c) subgrupo A3: tensão de conexão igual a 69 kV;
- d) subgrupo A3a: tensão de conexão maior ou igual a 30 kV e menor ou igual a 44 kV;
- e) subgrupo A4: tensão de conexão maior ou igual a 2,3 kV e menor ou igual a 25 kV; e
- f) subgrupo AS: tensão de conexão menor que 2,3 kV, a partir de sistema subterrâneo de distribuição.

3.30 Grupo “B”

Grupamento composto de unidades consumidoras com conexão em tensão menor que 2,3 kV e subdividido nos seguintes subgrupos (REN 1000/2021):

- a) subgrupo B1: residencial;
- b) subgrupo B2: rural;
- c) subgrupo B3: demais classes; e
- d) subgrupo B4: Iluminação Pública.

3.31 Inspeção

Fiscalização posterior à conexão para verificar a adequação aos padrões técnicos e de segurança da distribuidora, o funcionamento do sistema de medição e a confirmação dos dados cadastrais (REN 1000/2021).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 7 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3.32 Limite De Propriedade

Demarcações que separam a propriedade do consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelo poder público.

3.33 Malha de Aterramento

É constituída de eletrodos de aterramento interligados por condutores nus, enterrados no solo.

3.34 Medição

Processo realizado por equipamento que possibilite a quantificação e o registro de grandezas elétricas associadas ao consumo ou geração de energia elétrica e à potência ativa ou reativa, caso aplicável (REN 1000/2021).

3.35 Modalidade Tarifária

Conjunto de tarifas aplicáveis às componentes de consumo de energia elétrica e demanda de potência ativas, considerando as seguintes modalidades (REN 1000/2021):

3.36 Medidor

Aparelho fornecido e instalado pela CONCESSIONÁRIA, com o objetivo de medir e registrar o consumo de energia elétrica de cada consumidor.

3.37 Potência Ativa

Quantidade de energia elétrica solicitada por unidade de tempo, em kW (quilowatts) (REN 1000/2021).

3.38 Ponto de Conexão

Conjunto de materiais e equipamentos que se destina a estabelecer a conexão entre as instalações da distribuidora e do consumidor e demais usuários (REN 1000/2021).

3.39 Ponto de Medição

Compreende o transformador de distribuição e seus acessórios, tais como os dispositivos de manobra, controle, proteção e demais materiais necessários para as obras civis e estruturas de montagem e seus acessórios (REN 1000/2021).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 8 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

3.40 Poste Auxiliar

Poste situado nas dependências da Unidade Consumidora com a finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de conexão e o ramal de entrada.

3.41 Posto de Transformação

Instalação que comprehende o transformador de distribuição e seus acessórios, tais como os dispositivos de manobra, controle, proteção e demais materiais necessários para as obras civis e estruturas de montagem.

3.42 Ramal de Entrada

Conjunto de condutores e acessórios instalados pelo consumidor entre o ponto de conexão e a medição ou a proteção de suas instalações (REN 1000/2021).

3.43 Ramal de Conexão

Conjunto de condutores e acessórios instalados pela distribuidora entre o ponto de derivação de sua rede e o ponto de conexão (REN 1000/2021).

3.44 Sistema de Medição

Sistema composto por medidor principal, demais equipamentos necessários para a realização da medição para faturamento e, caso existentes, medidor de retaguarda, transformadores para instrumentos (transformadores de potencial e de corrente), canais de comunicação e sistemas de coleta de dados (REN 1000/2021).

3.45 Subestação

Parte do sistema de potência que comprehende os dispositivos de manobra, controle, proteção, transformação e demais equipamentos, condutores e acessórios, abrangendo as obras civis e estruturas de montagem (REN 1000/2021).

3.46 Subestação Abrigada

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

3.47 Subestação ao Tempo

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

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 9 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

3.48 Subestação Unitária

Subestação que possui e/ou alimenta apenas um transformador de potência (ABNT NBR 14039:2021).

3.49 Subestação Transformadora

Subestação que alimenta um ou mais transformadores conectados a diversos equipamentos (ABNT NBR 14039:2021).

3.50 Tensão de Atendimento

Valor eficaz de tensão no ponto de conexão, obtido por meio de medição, podendo ser classificada em adequada, precária ou crítica, de acordo com a leitura efetuada, expressa em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.51 Tensão de Fornecimento

Tensão fixada pela CONCESSIONÁRIA para fornecimento de energia elétrica dentro dos limites definidos pelo poder concedente, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.52 Tensão Nominal

Valor eficaz da tensão de linha pela qual o sistema é designado, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.53 Transformador de Corrente - TC

É um transformador para instrumento cujo enrolamento primário é ligado em série em um circuito elétrico e cujo enrolamento secundário se destina a alimentar bobinas de corrente de instrumentos elétricos de medição, controle e proteção.

3.54 Transformador de Potencial - TP

É um transformador para instrumento cujo enrolamento primário é ligado em paralelo (derivação) em um circuito elétrico e cujo enrolamento secundário se destina a alimentar bobinas de potencial de instrumentos elétricos de medição, controle e proteção.

3.55 Unidade Consumidora ou Conta Contrato

Conjunto composto por instalações, ramal de entrada, equipamentos elétricos, condutores, acessórios e, no caso de conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV, a subestação, sendo caracterizado por (REN 1000/2021):

- a) recebimento de energia elétrica em apenas um ponto de conexão;

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 10 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- b) medição individualizada;
- c) pertencente a um único consumidor; e
- d) localizado em um mesmo imóvel ou em imóveis contíguos.

3.56 Vistoria

Procedimento realizado na unidade consumidora, previamente à conexão à rede de distribuição e à instalação da medição ou a qualquer alteração do padrão de entrada de energia, para verificar a adequação das instalações de entrada de energia aos padrões técnicos e de segurança da Distribuidora.

4 REFERÊNCIAS

4.1 Resoluções e Portarias Nacionais

Portaria Nº 382 de 17/09/2021 do INMETRO – Aprova os requisitos de avaliação da conformidade para transformadores de distribuição em líquido isolante;

Portaria Interministerial Nº 003 de 31/07/2018 do Ministério de Minas e Energia – Aprova o programa de metas para transformadores de distribuição em líquido isolante;

Portaria Interministerial Nº 104 de 22/03/2013 do Ministério de Minas e Energia – Aprova a regulamentação específica de transformadores de distribuição em líquido isolante e seu respectivo programa de metas;

Procedimento de Distribuição PRODIST – Módulos de 1 a 9;

Resolução Normativa Nº 1000/2021 da ANEEL – Regras de Prestação do Serviço Público de Distribuição de Energia Elétrica;

Resolução Normativa Nº 1059/2023 da ANEEL – Aprimora as Regras para a Conexão e Faturamento de Centrais de Micro e Minigeração Distribuída e Altera a Resolução Normativa Nº 1000/2021.

4.2 Normas Nacionais de Segurança

NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade, do Ministério do Trabalho e Emprego;

NR 35 – Trabalho em Altura, do Ministério do Trabalho e Emprego.

4.3 Normas Técnicas Nacionais

ABNT NBR 5410:2004 – Instalações elétricas de baixa tensão;

ABNT NBR 5419-1:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 1: Princípios gerais;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 11 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

ABNT NBR 5419-2:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 2: Gerenciamento de risco;

ABNT NBR 5419-3:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 3: Danos físicos a estruturas e perigos à vida;

ABNT NBR 5419-4:2015 – Proteção contra descargas atmosféricas – Parte 4: Sistemas elétricos e eletrônicos internos na estrutura;

ABNT NBR 5440:2014 – Transformadores para redes aéreas de distribuição – Requisitos;

ABNT NBR 9050:2020 – Acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos;

ABNT NBR 12693:2021 – Sistemas de proteção por extintores de incêndio;

ABNT NBR 13570:2021 – Instalações elétricas em locais de afluência de público – Requisitos específicos;

ABNT NBR 14039:2021 – Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV;

ABNT NBR 14100:2022 – Proteção contra incêndio – Símbolos gráficos para projetos;

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

ABNT NBR 15688:2012 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com condutores nus;

ABNT NBR 15751:2013 – Sistemas de aterramento de subestações – Requisitos;

ABNT NBR 15992:2011 – Redes de distribuição aérea de energia elétrica com cabos cobertos fixados em espaçadores para tensões até 36,2kV;

ABNT NBR 16820:2022 – Sistemas de sinalização de emergência – Projeto, requisitos e métodos de ensaio;

ABNT NBR IEC 60529:2017 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);

ABNT NBR IEC 62271-1:2020 – Manobra e comando de alta tensão – Parte 1: Especificações comuns para equipamentos de manobra e comando em corrente alternada;

ABNT NBR IEC 62271-200:2007 – 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;

ABNT NBR ISO/CIE 8995-1:2013 – Iluminação de ambientes de trabalho – Parte 1: Interior.

4.4 Normas e Especificações Técnicas do Grupo Equatorial Energia

ET.00001.EQTL – Transformador de Distribuição a Óleo Mineral;

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 12 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

ET.00002.EQTL – Para-raios de Distribuição;

ET.00003.EQTL – Chave Fusível de Distribuição – Base C;

ET.00008.EQTL – Transformador a Seco;

ET.00014.EQTL – Transformador de Distribuição a Óleo Vegetal;

ET.00017.EQTL – Transformador Tipo Pedestal;

ET.00021.EQTL – Subestação Blindada – Cubículo ou Cabine;

ET.00024.EQTL – Barramentos Blindados (Busway);

ET.00101.EQTL – Haste de Aterramento e Acessórios;

ET.00102.EQTL – Pré-formados Aço-carbono;

ET.00104.EQTL – Parafuso de Cabeça Quadrada;

ET.00105.EQTL – Parafuso Olhal;

ET.00107.EQTL – Isolador Roldana;

ET.00110.EQTL – Isolador Pilar;

ET.00111.EQTL – Arruela Quadrada;

ET.00112.EQTL – Arruela para Eletroduto;

ET.00113.EQTL – Bucha para Eletroduto;

ET.00114.EQTL – Armação Secundária;

ET.00117.EQTL – Pino para Isolador Polimérico Rede Compacta;

ET.00118.EQTL – Pino Autot travante;

ET.00122.EQTL – Eletroduto de Aço Galvanizado;

ET.00123.EQTL – Sapatilha;

ET.00124.EQTL – Manilha Sapatilha;

ET.00125.EQTL – Gancho Olhal;

ET.00126.EQTL – Elos Fusíveis;

ET.00131.EQTL – Cabo de Alumínio Simples (CA);

ET.00140.EQTL – Poste de Concreto Armado Duplo T;

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 13 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

ET.00147.EQTL – Conector Cunha de Alumínio;

ET.00155.EQTL – Terminal de Média Tensão Contrátil a Frio;

ET.00165.EQTL – Capacete para Eletroduto;

ET.00174.EQTL – Fio de Aço Cobreado;

ET.00176.EQTL – Isolador de Ancoragem/Suspensão Polimérico;

ET.00177.EQTL – Para-raios de Baixa Tensão;

ET.00179.EQTL – Braço Metálico Tipo C;

ET.00180.EQTL – Braço Metálico Tipo L;

ET.00181.EQTL – Espaçador Losangular;

ET.00184.EQTL – Anel de Amarração Elastomérico;

ET.00191.EQTL – Dutos Corrugados;

ET.00192.EQTL – Cruzetas de Fibra de Vidro – PRFV;

ET.00195.EQTL – Suporte L para Fixação de Chave Fusível e Para-raios em Cruzeta;

ET.00197.EQTL – Suporte de Transformador Tipo Cantoneira;

NT.00001.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão;

NT.00003.EQTL – Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão (72,5 e 145kV);

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

NT.00005.EQTL – Critérios de Projeto de Redes de Distribuição;

NT.00006.EQTL – Padrão de Estruturas de Rede de Distribuição Aérea para 13,8 kV e de Baixa Tensão 380/220 V e 220/127 V;

NT.00007.EQTL – Padrão de Estruturas Especiais;

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

NT.00009.EQTL – Conexão de Geradores Particulares;

NT.00015.EQTL – Critérios de Acesso para Autoprodutor e Produtor Independente;

NT.00017.EQTL – Incorporação de Ativos;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 14 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

NT.00018.EQTL – Redes de Distribuição Compacta;

NT.00020.EQTL – Conexão de Micro e Minigeração Distribuída ao Sistema de Distribuição;

NT.00022.EQTL – Padrão de Estruturas de Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica para 36,2 kV;

NT.00030.EQTL – Padrões Construtivos de Caixas de Medição e Proteção;

NT.00032.EQTL – Conexão de Clientes Livres e Especiais ao Sistema de Distribuição;

NT.00042.EQTL – Critérios de Conexão de Recarga de Veículos Elétricos;

NT.00044.EQTL – Materiais Aprovados por Fornecedor.

5 CONDIÇÕES GERAIS

5.1 Atendimento ao Cliente

5.1.1 O Atendimento Corporativo de cada Estado é realizado nas sedes das regionais ou o cliente pode estabelecer contato com a Central de Atendimento Corporativo, conforme indicado na TABELA 1.

5.1.2 Para efetuar as solicitações relacionadas ao fornecimento de energia elétrica, bem como esclarecimentos de ordem comercial, legal e econômico-financeira que envolvam informações confidenciais do cliente, o consumidor, ou representante legal munido de procuração assinada, deve entrar em contato com um dos canais de comunicação, conforme item 5.1.1.

5.1.3 Esclarecimentos de ordem técnica referentes a projetos de fornecimento em média tensão poderão ser solicitados pelo cliente ou por responsável técnico pelo projeto cujo nome conste na documentação de posse da CONCESSIONÁRIA, sem a necessidade de procuração legal para tal, através dos canais de comunicação mencionados no item 5.1.1.

5.1.4 Na fase de análise subsequente, sob a coordenação da área responsável pelo Atendimento Corporativo, caso julgue necessário, o interessado deve discutir, junto com os demais órgãos envolvidos com o projeto, os aspectos técnicos e comerciais do projeto.

5.1.5 A CONCESSIONÁRIA disponibiliza aos interessados, em seu site, no endereço www.equatorialenergia.com.br, as normas e especificações técnicas vigentes dos padrões construtivos de redes de distribuição, materiais e equipamentos, e orienta quanto ao cumprimento das exigências obrigatórias, informando os requisitos de segurança e proteção, que serão verificados na fiscalização da obra antes da conexão ao sistema de distribuição.

5.1.6 Com relação a responsabilidade e participação financeira da CONCESSIONÁRIA e do

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 15 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

interessado, ver os critérios estabelecidos na REN 1000/2021 artigos 4º, 7º, 69º, 85º, 90º, 106º, 107º, 108º, 460º, e demais artigos aplicáveis.

5.1.7 Devem ser calculados o encargo de responsabilidade da distribuidora e a participação financeira do consumidor nas seguintes situações (Art. 106 da REN 1000:2021):

- a) Conexão ou alteração de conexão de unidade consumidora que não se enquadre nos critérios de gratuidade dispostos no Art. 104 e no Art. 105;
- b) Conexão ou aumento de potência disponibilizada em sistemas de microgeração ou minigeração distribuída em unidade consumidora existente;
- c) Obras que não sejam de responsabilidade exclusiva da distribuidora; e
- d) Obras que não sejam de responsabilidade exclusiva do consumidor.

5.1.8 O valor a ser pago será a diferença, se positiva, da participação financeira recalculada e a participação financeira paga à época pelo consumidor, devendo o valor ser atualizado pelo Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo – IPCA (Art. 147 C da REN 1000/2021).

5.2 Tipos de Orçamento

5.2.1 Orçamento Estimado

5.2.1.1 A distribuidora deve, sempre que consultada, elaborar e fornecer gratuitamente ao consumidor e demais usuários o orçamento estimado para conexão ao sistema de distribuição, no prazo de 30 (trinta) dias a partir da solicitação (Art. 56 da REN 1000/2021).

5.2.1.2 A consulta para orçamento estimado é opcional, exceto nos casos de central geradora com objetivo de habilitação técnica para participação em leilões de energia no Ambiente de Contratação Regulada – ACR, neste caso é obrigatório.

5.2.1.3 Para elaborar o orçamento estimado a distribuidora deve utilizar banco de preços próprio ou custos de obras com características semelhantes realizadas nos últimos 12 (doze) meses (Art. 61 da REN 1000/2021).

5.2.1.4 No formulário do Anexo III, Solicitação de Conexão à Rede de Média Tensão, serão requeridas as informações necessárias para os estudos de viabilidade técnica a todas as unidades consumidoras que pretendem instalar transformadores particulares, em qualquer faixa de potência, em sistema isolado ou interligado, para atendimento com rede de média tensão (MT).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 16 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.2.1.5 O orçamento estimado poderá ser solicitado pelo proprietário ou representante legal, visando obter, custos e disponibilidade de atendimento técnico à ligação solicitada, quando tratar-se de ligações novas ou aumento de carga.

5.2.1.6 Todos os documentos necessários para a elaboração do Orçamento Estimado, devem ser assinados eletronicamente, pelo responsável técnico legalmente habilitado, e enviados via e-mails com tamanho máximo de 8 MB, para os canais de comunicação citados nesta norma, ou enviados através de sistema disponibilizado pela CONCESSIONÁRIA. Segue abaixo a documentação exigida:

- a) Formulário de Solicitação de Conexão à Rede de Média Tensão devidamente preenchido, ANEXO III;
- b) Planta de Situação conforme exemplo do DESENHO 1, contendo:
 - Localização e delimitação da propriedade e/ou edificação em relação à via pública, rodovias, vias de acesso (adjacentes, paralelas e transversais), incluindo o nome das ruas, áreas de passeios, acidentes geográficos e as respectivas cotas de distâncias;
 - Indicação da rede de distribuição da CONCESSIONÁRIA, projeção da rede de distribuição futura até o ponto de derivação, caso existente, e pontos de referência;
 - Localização do (s) posto (s) de transformação (ões) ou da subestação e a distância destes ao ponto de derivação da rede da CONCESSIONÁRIA mais próxima, com indicação das respectivas coordenadas georreferenciadas e do norte geográfico; O georreferenciamento se dará: no Pará em UTM 21, 22 ou 23; no Maranhão em UTM 23; no PIAUÍ em UTM 23 ou 24, no Alagoas em UTM 24 ou 25, no Rio Grande do Sul em UTM 21 ou 22, no Amapá em 22 e em Goiás em UTM 22 ou 23. O DESENHO 3 mostra as coordenadas UTM;
 - Identificação do poste, informando o número da CONCESSIONÁRIA, caso existente, mais próximo à entrada de serviço desejada e localização dos postes a serem implantados, com respectivos esforços, altura e estruturas, este item não se aplica aos postes sem identificação;
 - A planta de situação deve ser desenhada em escala permitindo uma boa visualização em caso de impressão, identificando a localização da obra e o ponto de conexão pretendido;
 - Em caso de subestação em poste com recuo, na planta de situação deverá ser apresentado também um detalhe com as cotas dos afastamentos das partes vivas da subestação para as projeções das paredes do recuo, em milímetros, respeitando os afastamentos mínimos conforme indicado no DESENHO 2.
 - Levantamento de carga e demanda, discriminando as quantidades e respectivas potências

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 17 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

nominais, tensões nominais, correntes, fator de demanda, fator de potência, a carga total instalada, a demanda e o transformador a ser utilizado. Para subestações particulares de clientes individuais deve ser preenchido o ANEXO I (subestações abrigadas) ou ANEXO II (subestações aéreas) que será verificado no ato da vistoria e sua conformidade é condicionante para a realização da conexão.

5.2.2 Orçamento de Conexão

5.2.2.1 A solicitação de orçamento de conexão é obrigatória nas seguintes situações (Art. 63 da REN 1000/2021):

- a) Conexão nova;
- b) Aumento da potência demandada ou elevação da potência injetada no sistema de distribuição;
- c) Alteração do ponto ou da tensão de conexão;
- d) Estabelecimento de um novo ponto de conexão entre distribuidoras;
- e) Conexão em caráter temporário, incluindo a modalidade de reserva de capacidade;
- f) Instalação de geração em unidade consumidora existente, inclusive microgeração e minigeração distribuída; e
- g) Outras situações que exijam o orçamento de conexão da distribuidora.

5.2.2.2 A distribuidora deve elaborar e fornecer gratuitamente ao consumidor e demais usuários o orçamento de conexão, com as condições, custos e prazos para a conexão ao sistema de distribuição, nos seguintes prazos, contados a partir da solicitação (Art. 64 da REN 1000/2021):

- a) 15 (quinze) dias: para conexão de unidades consumidoras com microgeração distribuída ou sem geração, em tensão menor do que 69 kV, em que não haja necessidade de realização de obras no sistema de distribuição ou de transmissão, apenas, quando necessário, a instalação do ramal de conexão;
- b) 30 (trinta) dias: para conexão de unidades consumidoras com microgeração distribuída ou sem geração, em tensão menor do que 69 kV, em que haja necessidade de realização de obras no sistema de distribuição ou de transmissão; e
- c) 45 (quarenta e cinco) dias: para as demais conexões.

5.2.2.3 O consumidor deve informar no Formulário de Solicitação de Conexão à Rede de Média Tensão do Anexo III as informações a seguir:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 18 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

- a) Quando pessoa física, nome completo do cliente, RG, CPF, e quando pessoa jurídica, razão social, CNPJ e contrato social, última alteração cadastral, se houverem sócios, RG e CPF dos responsáveis legais e dos sócios;
- b) É indispensável informar o número da Conta Contrato (CC) quando se tratar de alteração de potência instalada ou se já existir ligação em baixa tensão, no mesmo endereço;
- c) Deve ser preenchido o ANEXO I (subestações abrigadas) ou ANEXO II (subestações aéreas);
- d) Deverá ser considerado fator de potência de referência mínimo de 0,92 indutivo.

5.2.2.4 Todos os documentos exigidos no item 5.2.1.6 serão requeridos nesta etapa, a fim da elaboração dos estudos de viabilidade.

5.2.2.5 O consumidor e demais usuários devem aprovar o orçamento de conexão e autorizar a execução das obras pela distribuidora nos seguintes prazos (Art. 83 da REN 1000/2021):

- a) 10 (dez) dias úteis: no caso de atendimento gratuito ou que não tenha participação financeira; e
- b) No prazo de validade do orçamento de conexão da distribuidora: nas demais situações.

5.2.2.6 Diante da aprovação pelo cliente do Orçamento de Conexão e opção de adiantamento da obra pelo consumidor a distribuidora deve disponibilizar gratuitamente em um prazo de até 10 (dez) dias úteis:

- a) O projeto elaborado no orçamento de conexão, informando que eventual alteração deve ser submetida à aprovação da distribuidora;
- b) As normas, os padrões técnicos e demais informações técnicas pertinentes; e
- c) Especificações técnicas de materiais e equipamentos.

5.3 Apresentação do Projeto

5.3.1 A execução das instalações deve ser precedida de projeto elétrico, para as situações obrigatórias estabelecidas nesta norma, que atenda as regulamentações técnicas oficiais estabelecidas e as normas/especificações da CONCESSIONÁRIA.

5.3.2 Todos os documentos técnicos devem ter a assinatura eletrônica do responsável técnico legalmente habilitado com a indicação de seu registro ativo no conselho regional de engenharia e agronomia (CREA) ou no conselho regional dos técnicos industriais (CRT).

5.3.3 O projetista deve consultar a CONCESSIONÁRIA, através de seus canais de comunicação, para obtenção dos valores de ajustes de proteção de retaguarda e das correntes de curto-círcuito monofásico e trifásico do alimentador que suprirá suas instalações para dimensionamento e cálculo dos ajustes de

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 19 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

proteção. Recomenda-se que o projeto da instalação elétrica interna da unidade consumidora atenda às prescrições da ABNT NBR 5410 e ABNT NBR 5419 para baixa tensão e ABNT NBR 14039 para média tensão, em suas revisões vigentes.

5.3.4 Para as subestações aéreas, em poste, unitárias até 300 kVA é dispensada a apresentação do projeto para análise da CONCESSIONÁRIA, desde que as subestações aéreas sejam construídas conforme DESENHO 12, DESENHO 12A, DESENHO 12B, DESENHO 12C, DESENHO 12D, DESENHO 12E, DESENHO 12F ou DESENHO 12G e seus respectivos detalhes, e sejam projetadas por profissional devidamente qualificado e registrado pelos órgãos competentes e construídas conforme os padrões construtivos estabelecidos nesta norma, assim como os materiais e equipamentos a serem utilizados estejam em conformidade com os descritos nos desenhos desta norma e com as especificações técnicas da CONCESSIONÁRIA. Qualquer divergência na construção, montagem e materiais utilizados ocasionará reprovação no ato da vistoria, impedindo a conexão da unidade consumidora. Para clientes atendidos em média tensão através de subestações aéreas que fazem parte de empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras é obrigatória a apresentação de projeto.

5.3.5 Nos casos em que a subestação tenha geração própria, geração distribuída ou características técnicas específicas, que não se enquadrem nos critérios para isenção de apresentação de projetos de subestações aéreas apresentados no item 5.3.4, o consumidor deve obrigatoriamente apresentar o projeto da subestação, conforme esta norma e as demais normas aplicáveis.

5.3.6 Os arquivos dos desenhos de plantas, cortes, detalhes, vistas, diagramas etc., devem ser apresentados em PDF em escala e formatos (A0, A1, A2, A3 e A4) apropriados, com boa visualização na impressão para o procedimento de vistoria. A não legibilidade dos arquivos é um item passível de reprovação do projeto.

5.3.7 Os arquivos em Word e Excel devem ser apresentados em PDF no formato A4.

5.3.8 Todos os documentos necessários para a análise e aprovação do projeto, devem ser assinados eletronicamente pelo responsável técnico legalmente habilitado, anexados e enviados em e-mails com tamanho máximo de 8 MB, para os canais de comunicação citados nesta norma.

5.3.9 Os arquivos podem ser agrupados e compactados em pacotes de documentos, tais como, desenhos de projeto elétrico (8 MB), desenhos da subestação (8 MB), memorial técnico descritivo contendo cálculos e dimensionamentos (8 MB), planilha de cargas/demandas (8 MB), anexos (8 MB) e enviados separadamente para os e-mails anteriormente informados, com as devidas assinaturas eletrônicas. Caso seja necessário o envio separado dos documentos, que estes sejam enviados utilizando o mesmo assunto do e-mail, distinguindo apenas a PARTE I, PARTE II etc.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 20 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.4 Projeto

5.4.1 Documentos Comuns a Todos os Projetos

- a) Carta de Apresentação do Projeto, conforme ANEXO V, devidamente assinada pelo Responsável Técnico ou Proprietário, ou algum representante legal, exceto projeto de extensão de rede interna;
- b) Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) referente ao projeto, devidamente assinada pelo responsável técnico legalmente habilitado com registro ativo no CREA ou CRT e pelo cliente, com comprovação de pagamento no caso em que for necessário;
- c) Planta de Situação (ver DESENHO 1).

5.4.2 Projeto de Extensão de Rede Interna

O interessado deve apresentar à CONCESSIONÁRIA, além dos documentos listados no item 5.4.1, os seguintes documentos de projeto:

- a) Memorial Técnico Descritivo;
- b) Projeto Planimétrico, quando aplicável;
- c) Lista de Materiais (especificação e quantificação de todos os materiais necessários à execução do projeto);
- d) Termo de Autorização de Passagem, quando aplicável;
- e) Licença Ambiental, quando aplicável.

5.4.3 Projeto de Subestação

5.4.3.1 Este item aplica-se as subestações de unidades consumidoras individuais acima de 300 kVA ou abaixo de 300 kVA não unitárias (em instalações que possuem mais de um transformador) ou com transformador em pedestal ou não padronizadas (características técnicas em divergência com o padronizado nesta norma), nas situações de nova conexão, religação, aumento ou redução de carga, ou ainda, para subestações construídas de forma diferente das estabelecidas no DESENHO 12, DESENHO 12A, DESENHO 12B, DESENHO 12C, DESENHO 12D, DESENHO 12E, DESENHO 12F ou DESENHO 12G e seus respectivos detalhes. Este item não se aplica às subestações em conformidade com o item 5.3, assim sendo, o consumidor deve apresentar, além dos documentos do item 5.4.1, os documentos listados a seguir.

- a) Memorial Técnico Descritivo, em formato A4, contendo:

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 21 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- Memoriais de Cálculo: dos condutores (capacidade de condução e queda de tensão), dos estudos (curto-circuito, coordenação e seletividade), da Malha de Aterramento, dos ajustes de proteção (relés) e do dimensionamento de todos os equipamentos e dispositivos de manobra e proteção;
 - Levantamento da carga instalada e da demanda. No caso de subestações de clientes individuais utilizar o ANEXO I (para subestações abrigadas) ou o ANEXO II (para subestações aéreas).
- b) Projeto Elétrico da Subestação, contendo:
- Identificação (Nome do projeto, proprietário, projetista/responsável técnico, escala, número da página, CREA ou CRT e assinatura eletrônica do Responsável Técnico);
 - Legenda (símbologia) com toda a símbologia utilizada no projeto;
 - Notas, quando necessário;
 - Planta baixa e vistas (frontal e lateral) da subestação com cotas de dimensões, distâncias e afastamentos, incluindo caixas de passagem e bacias de contenção, mostrando a localização dos compartimentos (medição, manobra/proteção e transformação) com seus equipamentos, além dos barramentos e condutores com suas respectivas seções e tipo de isolamento, no mínimo conforme DESENHOS desta norma;
 - Cortes para melhor visualizar compartimentos e componentes;
 - Detalhes do cavalete de medição, da caixa de medição, das aberturas de ventilação, das grades, cercas, portas, painéis, cubículos, equipamentos etc.;
 - Planta da Malha de Aterramento, incluindo corte e detalhes da malha, caixa de inspeção e conexões das hastes nos cabos;
 - Diagrama Unifilar com todos os equipamentos da instalação, desde a rede da concessionária até a medição e proteção geral, indicando os valores nominais (bitola, potência ativa, reativa e aparente, tensão e corrente), das terminações (muflas), dos para-raios, dos condutores (cabos e barramentos), das chaves, dos disjuntores, dos relés, dos TCs e TPs, dos medidores, dos nobreaks, dos bancos de capacitores, dos barramentos, dos geradores (gerador, USCA, dispositivos de reversão, etc.), dos quadros e painéis;
 - Diagramas Funcionais, quando existir disjuntor de média tensão e/ou gerador particular, mostrando as ligações e comunicações do disjuntor, chaves, relés, TCs, TPs, nobreaks, gerador, USCA e dispositivos de intertravamentos eletromecânicos, se for o caso;
 - Quadro de Cargas, deve fazer parte da mesma prancha do diagrama unifilar;

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 22 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- Lista de material (especificação e quantificação de todos os materiais necessários à execução do projeto);
- Fotografias, em ângulos/ perspectivas diferentes, mostrando o local onde será efetivado o projeto, a subestação ou postos de transformação e o ponto de conexão com a rede da CONCESSIONÁRIA;
- Projeto Elétrico do Grupo Gerador conforme NT.00009.EQTL, quando necessário;
- Apresentar o Termo de Responsabilidade por Operação de Grupo Gerador, quando aplicável;
- Para rebaixamento de potência, alteração de dados técnicos, deslocamento de subestação sem aumento de potência, mudança do padrão de medição (sistema tarifário), mudança do tipo construtivo o consumidor deverá apresentar projeto completo.

5.4.4 Projeto para Aumento de Carga

5.4.4.1 O consumidor deve apresentar, além dos documentos do item 5.4.1, os documentos a seguir:

- a) Caso exista modificação na subestação:
 - O consumidor deve apresentar projeto completo, conforme item 5.4.3.
- b) Caso não exista modificação na subestação:
 - O consumidor deve apresentar memorial técnico descritivo com memória de cálculo e os documentos conforme item 5.2 (exceto Formulário de Solicitação de Conexão à Rede de Média Tensão).
 - A planta de situação deverá contemplar tanto o (s) posto (s) de transformação e/ou Cabine (s) primária (s) a ser (em) retirada (s) e a ser (em) instalada (s).

5.5 Análise do Projeto

5.5.1 Só serão analisados os projetos em que estejam com a assinatura eletrônica do projetista responsável com o respectivo registro ativo no CREA ou CRT e os documentos estejam em conformidade com os itens 5.3 e 5.4.

5.5.2 A análise do projeto pela CONCESSIONÁRIA limitar-se-á à área e equipamentos da subestação, conforme itens a seguir:

- a) Até o compartimento de transformação, nas subestações abrigadas (alvenaria ou cubículo blindado) com compartimentos de medição, manobra/proteção e transformação;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 23 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- b) Até compartimento de manobra/proteção, nas cabines abrigadas (alvenaria ou cubículo blindado) com compartimentos de medição e manobra/proteção;
- c) Nas cabines abrigadas de medição (alvenaria ou cubículo blindado), o projeto é analisado somente até este compartimento;
- d) Até o disjuntor da caixa de medição, inclusive os cabos de saída (carga), nas subestações com transformador em pedestal e nas subestações aéreas, neste último caso, quando houver necessidade de análise de projeto;
- e) Para gerador particular, o projeto é analisado do gerador até a interligação com as cargas.

5.5.3 Para aprovação pela CONCESSIONÁRIA o projeto deve, obrigatoriamente, estar de acordo com as suas normas, critérios de projeto, padrões e especificações técnicas, com as normas da ABNT e com as normas expedidas pelos órgãos oficiais competentes.

5.5.4 Uma vez aprovado o projeto, a CONCESSIONÁRIA informará, por carta de aprovação, encaminhada no e-mail cadastrado na solicitação do cliente.

5.5.5 Toda e qualquer alteração no projeto já aprovado, somente pode ser feita através do responsável pelo projeto, mediante consulta à CONCESSIONÁRIA. Se durante a execução o projeto da subestação for alterado, o cliente deverá se dirigir à CONCESSIONÁRIA e apresentar projeto complementar completo com as mudanças realizadas.

5.5.6 Após aprovação do projeto e execução das obras, o responsável pelo empreendimento deve formalizar a solicitação de vistoria e ligação junto à CONCESSIONÁRIA. A partir desta data são contados os prazos segundo a legislação vigente.

5.5.7 As partes do projeto sujeitas ou não à análise da CONCESSIONÁRIA são de inteira responsabilidade do projetista, devendo atender às recomendações das Normas Brasileiras.

5.5.8 A CONCESSIONÁRIA dará um prazo máximo de validade do projeto, conforme item 5.9. Expirado este prazo, a aprovação do projeto tornar-se-á sem efeito, devendo ser reapresentado para aprovação da CONCESSIONÁRIA.

5.5.9 Projetos que perderam a validade ou que foram reprovados, quando forem novamente apresentados para análise, serão analisados mediante os critérios e padrões estabelecidos na revisão vigente desta norma e somente serão aprovados quando em conformidade com a norma vigente na data de sua reapresentação.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 24 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

5.6 Execução do Projeto

5.6.1 Recomendamos que a aquisição de materiais e a execução da instalação elétrica somente devem ser iniciadas após a aprovação formal do projeto elétrico pela CONCESSIONÁRIA, para os casos em que é exigida a apresentação do projeto.

5.6.2 Caso a aquisição e a execução da instalação se antecipem à aceitação do projeto elétrico, são de inteira responsabilidade do interessado os problemas decorrentes de eventual necessidade de modificações na obra ou substituição de equipamentos.

5.6.3 Se durante a execução das obras houver necessidade de modificações no projeto já aprovado pela CONCESSIONÁRIA, o cliente deve informar a necessidade de modificações e apresentar projeto complementar, encaminhando eletronicamente à CONCESSIONÁRIA as pranchas modificadas para análise e aprovação, aguardando o parecer (favorável ou não às modificações) da CONCESSIONÁRIA para poder dar continuidade às obras.

5.7 Vistoria e Conexão

5.7.1 Os documentos abaixo devem ser enviados a distribuidora via e-mail em até 3 (três) dias úteis que antecedem a data da vistoria:

- a) Carta de (Orçamento de Conexão), emitida pela CONCESSIONÁRIA, exceto projeto de extensão de rede;
- b) Laudo do sistema de aterramento, com ART da medição da resistência da malha de aterramento em conformidade com as normas técnicas aplicáveis;
- c) Local onde está o ponto de conexão entre o sistema elétrico da CONCESSIONÁRIA e a rede de responsabilidade do cliente;
- d) Notas fiscais dos materiais e equipamentos indicados como fornecimento obrigatório de fornecedor homologado, conforme descrito nesta Norma;
- e) Relatórios de ensaios de transformadores de distribuição isolados a óleo até 300 kVA.

5.7.2 A conexão de uma Unidade Consumidora ao sistema da CONCESSIONÁRIA, quando viável, processar-se-á somente após terem sido tomadas pelo interessado, sucessivamente, todas as providências relatadas nos itens anteriores.

5.7.3 À CONCESSIONÁRIA se reserva ao direito de recusar-se a proceder à conexão da unidade consumidora caso haja discordância entre a execução das instalações e o projeto outrora aprovado ou

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 25 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

no caso da subestação aérea dispensada de apresentação de projeto quando houver discordâncias entre os padrões apresentados por esta norma e a execução das instalações.

5.7.4 Cabe à CONCESSIONÁRIA alertar de forma explícita que as não-conformidades, implicam em não recebimento das instalações e a recusa de conexão da Unidade Consumidora até que sejam atendidos os requisitos estabelecidos no projeto aprovado.

5.7.5 Os acionamentos de chaves seccionadoras e disjuntores da subestação de energia da unidade consumidora devem ser realizados pelo profissional contratado pelo consumidor.

5.8 Solicitação de Conexão Temporária

5.8.1 Generalidades

5.8.1.1 Nas conexões temporárias as subestações também devem possuir sistema de medição, para os casos em que a unidade consumidora ficará conectada ao sistema da CONCESSIONÁRIA por um período superior a 3 ciclos completos de faturamento.

5.8.1.2 Os documentos obrigatórios para conexão temporária são os mesmos da conexão permanente.

5.8.1.3 Os documentos para orçamento estimado e/ou de conexão e análise de projetos, também, são os mesmos da conexão permanente.

5.8.1.4 A CONCESSIONÁRIA poderá considerar como conexão temporária o que se destinar ao atendimento de eventos temporários, tais como: festividades, circos, parques de diversões, exposições, obras ou similares, estando o atendimento condicionado à disponibilidade de energia elétrica.

5.8.1.5 São por conta do consumidor as despesas com instalação e retirada de rede e ramais de caráter temporário, bem como as relativas aos respectivos serviços de conexão e desligamento, podendo a CONCESSIONÁRIA exigir, a título de garantia, o pagamento antecipado desses serviços e do consumo de energia elétrica e/ou da demanda de potência prevista, em até 3 (três) ciclos completos de faturamento.

5.8.1.6 Serão considerados como despesas os custos dos materiais aplicados não reaproveitáveis, bem como os demais custos, tais como: mão-de-obra para instalação, retirada, conexão e transporte.

5.8.1.7 Para conexões temporárias, os transformadores usados podem ser reutilizados, desde que apresentem laudo de ensaio de fornecedores homologados pelo INMETRO, conforme Portaria nº 510/2016.

5.8.1.8 Os transformadores reutilizados em conexões temporárias devem atender aos critérios de perdas definidos no item 6.17.1 não sendo permitidos níveis de eficiência inferiores.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 26 de 184	
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público	<input type="checkbox"/> Interno	<input type="checkbox"/> Restrito	<input type="checkbox"/> Confidencial

5.8.2 Conexões de Canteiros de Obras

5.8.2.1 Mesmo sendo uma conexão temporária, o Consumidor deve prever o início das construções e se ater aos prazos citados no item 5.9 para a energização do canteiro.

5.8.2.2 O prazo de vigência do contrato para o atendimento de canteiro de obra pode ser realizado pelo prazo necessário para a realização da obra e em um prazo maior que um ano.

5.8.2.3 É de responsabilidade exclusiva do consumidor o custeio das obras realizadas na rede da CONCESSIONÁRIA necessárias para sua conexão obedecendo à legislação em vigor e a prática de atendimento de mercado da área de concessão.

5.8.3 Conexões de Circos, Parques de Diversões e Similares

5.8.3.1 A CONCESSIONÁRIA pode fazer este tipo de conexão temporária em média tensão, desde que as condições apresentadas sejam as estipuladas no item 5.14.

5.8.3.2 Caso as condições não se enquadrem no disposto no item 5.14, deve ser obedecida à norma da CONCESSIONÁRIA específica para fornecimento de energia elétrica em baixa tensão, em sua revisão vigente, e o pagamento dos serviços necessários na rede da CONCESSIONÁRIA deve obedecer às normas e procedimentos comerciais em vigor para conexões temporárias em baixa tensão.

5.8.3.3 Caso o interessado possua subestação móvel, deve ser apresentado para liberação da conexão, projeto assinado por engenheiro eletricista, havendo, ainda, uma vistoria antes da conexão.

5.8.3.4 Os prazos para vistoria e conexão serão conforme item 5.9.

5.9 Prazos

Os prazos estabelecidos e informados nesta norma técnica pela CONCESSIONÁRIA para cada item abaixo, são regidos pela regulamentação estabelecida da ANEEL, especificamente a REN 1000/2021.

5.9.1 Prazos para Aprovação do Orçamento de Conexão

5.9.1.1 O consumidor e demais usuários devem aprovar o orçamento de conexão e autorizar a execução das obras pela distribuidora nos seguintes prazos (Art. 83 da REN1000/2021):

- a) 10 (dez) dias úteis: no caso de atendimento gratuito ou que não tenha participação financeira; e
- b) No prazo de validade do orçamento de conexão da distribuidora: nas demais situações.

5.9.1.2 No prazo de até 5 (cinco) dias úteis após a aprovação do orçamento de conexão, a distribuidora deve entregar ao consumidor e demais usuários os contratos e, caso aplicável, o documento ou meio de pagamento (Art. 84 da REN1000/2021).

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 27 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.9.1.3 O consumidor e demais usuários, ao aprovarem o orçamento de conexão, podem formalizar à distribuidora sua opção pela antecipação da execução das obras de responsabilidade da distribuidora, por meio de uma das seguintes alternativas (Art. 86 da REN1000/2021):

- a) Aporte de recursos, em parte ou no todo; ou
- b) Execução da obra.

5.9.1.4 A distribuidora deve informar, no prazo de até 5 (cinco) dias úteis, considerando a opção do consumidor e demais usuários (Art. 86 § 1º da REN1000/2021):

- a) Se é possível a antecipação pelo aporte de recursos e como deve ser realizado o pagamento, justificando em caso de impossibilidade; ou
- b) O procedimento para execução da obra e a metodologia de restituição.

5.9.1.5 Na antecipação da execução das obras de responsabilidade da distribuidora o consumidor deverá seguir todas as orientações da norma NT.00017.EQTL.

5.9.2 Prazos para Execução de Obras de Conexão (Art. 88 da REN 1000/2021)

5.9.2.1 A CONCESSIONÁRIA tem os prazos máximos a seguir estabelecidos para conclusão das obras de atendimento da solicitação do interessado, contados a partir da opção do interessado:

- a) 60 (sessenta) dias, quando tratar-se de Obras na rede de distribuição aérea em tensão até 2,3 kV, incluindo as obras de instalação ou substituição de posto de transformação, em poste novo ou existente;
- b) 120 (cento e vinte) dias, quando tratar-se de Obras na rede de distribuição aérea de tensão maior ou igual a 2,3 kV e menor que 69 kV, com dimensão de até um quilômetro, incluindo nesta distância a complementação de fases na rede existente e, se for o caso, as obras do item acima.

5.9.2.2 A contagem dos prazos disposta neste artigo deve ser realizada a partir da (Art.88 § 2º da REN1000/2021):

- a) Aprovação do orçamento de conexão, nos casos de atendimento gratuito do Grupo B, em que não exista necessidade de devolução do contrato assinado; ou
- b) Devolução dos contratos assinados pelo consumidor e demais usuários e, caso aplicável, pagamento dos custos constantes do orçamento de conexão.

5.9.2.3 Demais situações não abrangidas nos itens acima, bem como as obras de responsabilidade do Interessado, as obras de atendimento aos empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras e os serviços cobráveis realizados conforme solicitação do consumidor, devem ser executadas de acordo com

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 28 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

o cronograma da CONCESSIONÁRIA, observados, quando houver, prazos específicos estabelecidos na legislação vigente.

5.9.2.4 Os prazos estabelecidos ou pactuados, para início e conclusão das obras a cargo da distribuidora, devem ser suspensos, quando:

- a) O interessado não apresentar as informações ou não tiver executado as obras sob sua responsabilidade, desde que tais obras inviabilizem a execução das obras pela CONCESSIONÁRIA;
- b) Não cumpridas todas as exigências legais, não for obtida licença, autorização ou aprovação de autoridade competente;
- c) Não for obtida a servidão de passagem ou via de acesso necessária à execução dos trabalhos;
- d) Em casos fortuitos ou de força maior e Centrais Geradoras.

5.9.3 Comissionamento de Obras Executadas pelo Interessado (Art. 112 da REN 1000/2021)

5.9.3.1 O comissionamento das obras executadas pelo interessado deve atender aos seguintes prazos:

- a) 30 (trinta) dias para informar ao interessado o resultado do comissionamento das obras executadas após a solicitação do interessado, indicando as eventuais ressalvas e, ocorrendo reprovação, os respectivos motivos e as providências corretivas necessárias;
- b) Em caso de reprovação do comissionamento, o interessado pode solicitar novo comissionamento, observado o prazo estabelecido no item acima deste parágrafo, exceto quando ficar caracterizado que a distribuidora não tenha informado previamente os motivos de reprovação existentes no comissionamento anterior, sendo que, neste caso, o prazo de novo comissionamento é de 10 (dez) dias.

5.9.4 Aprovação e Validade de Projetos

5.9.4.1 Os prazos abaixo estabelecidos são contados a partir da data de solicitação, quando tratar-se de análise de projeto, as validades são contadas a partir da data da aprovação do mesmo (Art. 51 da REN 1000/2021).

- a) 30 (trinta) dias, para análise ou reanálise do projeto, com eventuais ressalvas e, ocorrendo reprovação, os respectivos motivos e as providências corretivas necessárias.
- b) 10 (dez) dias, para reanálise do projeto quando ficar caracterizado que o interessado não tenha sido informado previamente dos motivos de reprovação existentes na análise anterior;
- c) 12 (doze) meses de validade para projetos aprovados de rede de distribuição;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 29 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- d) 12 (doze) meses de validade para projetos aprovados de subestação particular.

5.9.5 Vistoria

5.9.5.1 A distribuidora deve realizar a vistoria e a instalação dos equipamentos de medição nas instalações do consumidor e demais usuários nos seguintes prazos (Art. 91 da REN 1000/2021):

- a) Em até 5 (cinco) dias úteis: para conexão em tensão menor que 2,3 kV;
- b) Em até 10 (dez) dias úteis: para conexão em tensão maior ou igual a 2,3 kV e menor que 69 kV;
- c) Em até 15 (quinze) dias úteis: para conexão em tensão maior ou igual que 69 kV.

5.9.5.2 A contagem dos prazos indicados no item 5.9.5.1 inicia automaticamente no primeiro dia útil subsequente a partir da (Art. 91 da REN 1000/2021):

- a) Conclusão da análise pela distribuidora que indicar que não são necessárias obras para realização da conexão em tensão até 2,3 kV;
- b) Devolução dos contratos assinados quando não forem necessárias obras para realização da conexão em tensão maior ou igual que 2,3 kV;
- c) Conclusão da obra pela distribuidora para atendimento ao pedido de conexão, conforme Artigo 88 da REN 1000/2021, ou do comissionamento da obra executada pelo consumidor e demais usuários, conforme Artigo 122 da REN 1000/2021;
- d) Nova solicitação da vistoria em caso de reprovação de vistoria anterior (usar ANEXO IV);
- e) Solicitação da vistoria em caso de opção na solicitação de conexão, conforme Artigo 68 da REN 1000/2021.

5.9.5.3 Ocorrendo reprovação das instalações de entrada de energia elétrica na vistoria, a distribuidora deve disponibilizar ao consumidor e demais usuários, em até 3 (três) dias úteis após a conclusão do procedimento, o relatório de vistoria, com os motivos e as providências corretivas necessárias (Art. 94 da REN1000/2021).

5.10 Suspensão de Fornecimento

5.10.1 Na modalidade de pré-pagamento, o consumidor fica sujeito à suspensão do fornecimento de energia elétrica após os créditos acabarem (Art. 581 da REN 1000/2021).

- a) A distribuidora deve disponibilizar ao consumidor a opção de utilização de um crédito de emergência de no mínimo 20 kWh, o qual deve ser fornecido mediante solicitação ou acionado pelo consumidor no próprio sistema de medição, conforme definido pela distribuidora;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 30 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- b) O crédito de emergência pode ser solicitado pelo consumidor sempre que necessário, em qualquer dia da semana e horário, observados eventuais valores máximos estabelecidos pela distribuidora, não sendo permitido o acúmulo de créditos não quitados;
- c) O valor do crédito de emergência pode ser descontado na compra subsequente ou por meio de recarga quando houver o registro negativo da energia consumida no medidor;
- d) O fornecimento deve ser restabelecido logo após a recarga de créditos no sistema de medição que resulte em saldo positivo.

5.10.2 No caso de pós-pagamento eletrônico, a distribuidora pode suspender o fornecimento de energia elétrica a partir de 15 (quinze) dias após a data de vencimento da fatura escolhida pelo consumidor, caso não ocorra o pagamento do consumo de energia elétrica do ciclo de faturamento anterior (Art. 582 da REN 1000/2021).

- a) Para unidade consumidora classificada nas subclasse residencial baixa renda, a distribuidora deve observar o intervalo de pelo menos 30 (trinta) dias entre a data de vencimento da fatura e a data de suspensão do fornecimento.
- b) O fornecimento deve ser restabelecido logo após o registro do pagamento pelo consumidor no medidor.

5.11 Casos Omissos

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

Os casos omissos ou excepcionais deverão ser analisados pela Gerência Corporativa de Normas e Qualidade.

5.12 Critérios Gerais de Fornecimento

5.12.1 Esta Norma aplica-se às instalações novas, reformas, ampliações ou reduções de subestações já existentes, ainda que temporárias, que sejam públicas ou particulares, localizadas nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA.

5.12.2 O fornecimento de energia elétrica às Edificações de Múltiplas Unidades Consumidoras será tratado, de forma específica, na norma NT.00004 – Fornecimento de Energia Elétrica a Empreendimentos de Múltiplas Unidades Consumidoras, em sua revisão vigente.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 31 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.12.3 Para novas unidades consumidoras do Grupo A, a serem instaladas em Empreendimentos de Múltiplas Unidades Consumidoras (EMUC) novos ou já existentes, a subestação deve ser parte integrante da EMUC e atender aos critérios desta norma, bem como aos critérios da norma NT.00004.EQTL, em sua revisão vigente. Ressaltando que em empreendimentos de Múltiplas Unidades Consumidoras já existentes, deve ser apresentado projeto elétrico de adequação da EMUC, contemplando a nova subestação particular.

5.12.4 Instalações de uso coletivo em edificações de múltiplas unidades consumidoras e que possuam carga maior que 75 kW podem ser enquadradas no Grupo B, desde que satisfeitas as seguintes condições:

- a) Mais que 50% (cinquenta por cento) das unidades da edificação se enquadrem no Grupo B;
- b) Existência de solicitação ou concordância do consumidor; e
- c) A distribuidora avalie a viabilidade por meio de realização de estudo.

5.12.5 Caso não se atendam às condições estabelecidas no item 5.12.4, configuram-se empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras com clientes Grupo A, que compartilham um mesmo espaço físico e, para alimentação da edificação será permitido apenas um ponto de derivação da rede da CONCESSIONÁRIA. Neste caso, no sentido fonte-carga, o atendimento a (s) carga (s) do Grupo A deve estar a jusante das cargas da EMUC, ou seja, primeiro deve ir o atendimento as cargas da EMUC.

5.12.6 As prescrições desta norma não implicam no direito do consumidor em imputar à CONCESSIONÁRIA quaisquer responsabilidades com relação à qualidade e desempenho dos materiais ou equipamentos por ele adquiridos, incluindo os riscos e danos de propriedade ou segurança de terceiros, decorrentes do uso de tais equipamentos ou materiais que não atendam aos requisitos de segurança, qualidade e conformidade técnica.

5.12.7 Qualquer solicitação de aumento ou redução da potência instalada em transformação deverá ser precedida da análise de viabilidade e da aprovação do projeto elétrico pela CONCESSIONÁRIA, sem a qual a unidade consumidora estará sujeita às sanções legais, previstas pela lei, por operar irregularmente, exceto quando especificado o critério nesta norma.

5.12.8 Com relação ao fornecimento de energia elétrica nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA não será permitido:

- a) Medição única para mais de um consumidor;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 32 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- b) Consumidor com mais de um ponto de fornecimento de energia elétrica no mesmo espaço físico, salvo em casos especiais, para os quais a CONCESSIONÁRIA procederá com análise prévia e estudos;
- c) Mais de um consumidor ou mais de um ponto de conexão no mesmo espaço físico, salvo condições especiais, para os quais a CONCESSIONÁRIA procederá com análise prévia e estudos;
- d) Cruzamento dos condutores do ramal de conexão ou ramal de entrada sobre áreas construídas ou imóveis de terceiros;
- e) Extensão da instalação elétrica de um consumidor além de seus limites de propriedade ou a propriedade de terceiros, mesmo que o fornecimento seja gratuito;
- f) A utilização dos secundários dos transformadores do sistema de medição para acionamento de dispositivos de proteção ou para outra finalidade qualquer;
- g) Acesso às redes de distribuição de energia elétrica da CONCESSIONÁRIA, em qualquer situação;
- h) Passagem de condutores subterrâneos pela via pública ou por área de terceiros, exceto, em casos especiais autorizados pela CONCESSIONÁRIA, em concordância com a legislação Municipal.

5.12.9 Exigências Técnicas e Legais:

5.12.9.1 As instalações elétricas deverão obedecer às normas técnicas brasileiras e se enquadrem nos padrões técnicos da CONCESSIONÁRIA.

5.12.9.2 A ligação de qualquer instalação nova deverá somente ser efetuada depois de cumpridas as exigências técnicas e legais estabelecidas pela CONCESSIONÁRIA.

5.12.9.3 Depois de atendida a solicitação de conexão, e durante o período em que a unidade consumidora permanecer ligada, somente os funcionários da CONCESSIONÁRIA terão acesso aos equipamentos de medição, sendo vetada ao consumidor, sob qualquer pretexto a violação dos lacres de medidores, caixas, cubículos e todos os demais compartimentos e equipamentos de medição, bem como modificações dos ajustes da proteção geral.

5.12.9.4 Constatado o rompimento ou violação de selos e/ou lacres instalados pela CONCESSIONÁRIA, com alterações nas características da instalação de entrada de energia originariamente aprovadas, mesmo não provocando redução no faturamento, poderá ser cobrado o custo administrativo de inspeção conforme valores estabelecidos em Resolução específica.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 33 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.12.10 Orientação Técnica

5.12.10.1 Os órgãos técnicos da CONCESSIONÁRIA estão à disposição dos interessados para prestar quaisquer esclarecimentos de ordem técnica, julgados necessários para o fornecimento de energia elétrica.

5.13 Materiais e Equipamentos a Serem Utilizados

5.13.1 Os materiais e equipamentos a serem utilizados pelas unidades consumidoras atendidas em média tensão (MT) devem estar em conformidade com as normas e especificações técnicas da CONCESSIONÁRIA e da ABNT.

5.13.2 Os materiais e equipamentos a serem utilizados pelas unidades consumidoras atendidas em média tensão (MT) devem estar em conformidade com as prescrições descritas nas normas da CONCESSIONÁRIA e na NT.00008 – Padronização de Materiais e Equipamentos por Tipo de Ambiente, na revisão em vigência.

5.13.3 Os postes de concreto armado Duplo T e as cruzetas de fibra de vidro - PRFV devem estar em conformidade com as normas técnicas da ABNT e com as especificações técnicas da CONCESSIONÁRIA, sendo elas: ET.00140.EQTL e ET.00192.EQTL, em suas revisões vigentes.

5.13.4 Com o intuito de garantir a qualidade e a segurança das instalações, os postes de concreto armado, as cruzetas de fibra de vidro (incluindo os particulares das unidades consumidoras), cabos, chaves fusíveis, isoladores, para-raios, devem ser adquiridos pelos fornecedores cadastrados e homologados pela CONCESSIONÁRIA e estar de acordo com as suas especificações técnicas.

5.13.5 Os transformadores adquiridos pelas unidades consumidoras do Grupo A para aplicação em subestações aéreas, devem seguir a ABNT NBR 5440, em sua revisão vigente e as especificações técnicas da CONCESSIONÁRIA, ET.00001.EQTL para transformadores a óleo mineral e ET.00014.EQTL para transformadores a óleo vegetal, em suas revisões vigentes.

5.13.6 Os transformadores adquiridos pelas unidades consumidoras do Grupo A para aplicação em subestações do tipo pedestal devem seguir a ET.00017.EQTL.

5.13.7 Somente serão aceitos pela CONCESSIONÁRIA, em suas áreas de concessão, para ligação do padrão de entrada de unidades consumidoras atendidas por subestações aéreas, transformadores de distribuição em líquido isolante até 300 kVA trifásicos e 37,5 kVA monofásicos de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA. Não serão aceitos transformadores recondicionados ou reutilizados nas ligações novas das unidades consumidoras, exceto os casos previstos no item 5.8.1.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 34 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

5.13.8 Os fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA podem ser consultados no endereço eletrônico: www.equatorialenergia.com.br através da escolha do estado de interesse, no item Fornecedores.

5.13.9 Em caso de avarias, os transformadores deverão ser recuperados em empresas credenciadas pelo INMETRO, para este fim ou substituídos por transformadores novos.

5.13.10 Os transformadores isolados a óleo, com potência nominal até 300 kVA, devem possuir homologação do INMETRO. Todos os transformadores devem atender aos critérios de perdas definidos no item 6.17.1 não sendo permitidos níveis de eficiência inferiores.

5.14 Limites de Fornecimento

5.14.1 Tensão de Conexão

5.14.1.1 O fornecimento de energia elétrica deve ser feito em média tensão (MT), nas tensões nominais de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV, sem prejuízo do disposto no artigo 23 da Resolução nº 1000:2021, quando:

a) A carga instalada da unidade consumidora for superior a 75 kW e a demanda contratada ou estimada pelo interessado, para fornecimento, for igual ou inferior a 2500 kW.

b) A unidade consumidora com carga e/ou geração acima de 50 kW e menor ou igual a 75 kW, tiver equipamento que pelas suas características de funcionamento ou potência, possa prejudicar a qualidade de fornecimento a outros consumidores, quando justificado através de estudo pela CONCESSIONÁRIA. Dentre estes equipamentos podem estar: Motor de indução trifásico, máquina de solda trifásica, máquina de solda a transformador, bifásica ou trifásica, ligação V-V invertida (delta aberto delta-aberto invertido), aparelho trifásico não resistivo, aparelho de Raios X trifásico, transformador isolador e estabilizador de tensão, bate-estaca, elevador de carga, betoneira, grua ou equipamento similar, ou equipamentos que possuam cargas pulsantes, que estejam localizados em canteiros de obra.

5.14.1.2 Para os casos de que trata o item 5.14.1, os custos para o atendimento em média tensão são imputados ao consumidor.

5.14.1.3 Não se restringem somente aos equipamentos mencionados no item 5.14.1. Todos os equipamentos que possam prejudicar a qualidade de fornecimento no sistema de baixa tensão serão objeto de análise da CONCESSIONÁRIA para definição da tensão de fornecimento, incluindo os equipamentos acima citados.

5.14.1.4 Quando a demanda a ser contratada pelo interessado, para fornecimento, for superior 2500 kW, a tensão de fornecimento deve ser em 69 kV ou 138 kV, conforme Artigo 23 da Resolução nº 1000:2021.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 35 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.14.1.5 O fornecimento de energia elétrica à unidade consumidora com demanda contratada, superior a 2500 kW, será tratado, de forma específica, na NT.00003 - Fornecimento de Energia Elétrica em Alta Tensão (72,5 e 145 kV), em sua revisão vigente.

5.14.1.6 Os aparelhos de solda elétrica tipo motor-gerador, obedecerão às prescrições relativas a motores em geral.

5.14.1.7 Em uma unidade consumidora que possua mais de 01 (um) motor em suas instalações, deve-se evitar a partida simultânea, assim como utilizar o método de partida adequada para os motores.

5.14.1.8 As unidades consumidoras enquadradas no atendimento em baixa tensão, deve ser atendida nos níveis de tensão de 380/220V (Maranhão, Piauí, Alagoas, Goiás e Rio Grande do Sul) ou 220/127V (Pará, Amapá e Rio Grande do Sul). Para o caso do Rio Grande do Sul, deve ser observado o que consta na TABELA 25.

5.14.2 Alteração no Limite de Fornecimento

5.14.2.1 O interessado pode optar por tensão diferente das estabelecidas no Artigo 23 da Resolução nº 1000:2021, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico e o interessado se responsabilize pelo pagamento da diferença de eventuais custos de adaptação da rede, devendo para isto fazer uma solicitação formal à CONCESSIONÁRIA, conforme Modelo de Solicitação para alteração de Tensão de Fornecimento indicado no ANEXO VII.

5.14.2.2 O consumidor e demais usuários são responsáveis pelos custos para atendimento de solicitação de mudança do nível de tensão ou da localização do ponto de conexão sem que haja aumento da demanda contratada ou da potência injetada (Art. 98 § 3º da REN1000/2021).

5.15 Ramal de Conexão

5.15.1 O ramal de conexão aéreo é instalado e mantido pela CONCESSIONÁRIA.

5.15.2 Os condutores do ramal de conexão serão nus, de alumínio ou liga de alumínio, ou cobertos (rede compacta). Em áreas com agressividade ambiental os condutores, obrigatoriamente, devem ser de liga de alumínio. Os ramais de conexão com cabos cobertos serão utilizados somente em locais onde a rede de distribuição é compacta.

5.15.3 Os ramais de conexão subterrâneos só se aplicam a Unidades Consumidoras situadas em áreas tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional-IPHAN ou em locais de área de concessão do Grupo Equatorial Energia com rede subterrânea preexistente (DESENHO 8 e DESENHO 9).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 36 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.15.4 A bitola mínima deve ser de 1/0 AWG (CA) ou 155,4 MCM (CAL) para condutor de alumínio ou liga de alumínio, respectivamente.

5.15.5 Em condições normais, o vão livre do ramal de conexão não deve exceder a 40 metros.

5.15.6 O ramal de conexão não deve ser acessível de janelas, sacadas, escadas, áreas adjacentes etc., devendo seu condutor distar, horizontalmente, no mínimo, ao que orienta o DESENHO 4.

5.15.7 Não serão admitidas emendas nos condutores do ramal de conexão, somente por ocasião de manutenção e quando absolutamente necessário as emendas poderão ser feitas, desde que os condutores não estejam submetidos a esforços mecânicos.

5.15.8 Os condutores do ramal de conexão devem ser instalados de forma a atender as distâncias mínimas do ponto de maior flecha dos condutores em relação ao solo (a 50 graus Celsius), medidas na vertical, observadas as exigências dos poderes públicos, conforme TABELA 2.

5.16 Ponto de Conexão

5.16.1 É a conexão do sistema elétrico da CONCESSIONÁRIA com a unidade consumidora e situa-se no limite da via pública com a propriedade (caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento), onde esteja localizada a unidade consumidora (conforme Art. 25 da REN 1000/2021), exceto quando:

- a) Situação em que exista imóvel de terceiros, em área urbana, entre a via pública e o imóvel em que esteja localizada a unidade consumidora, caso em que o ponto de conexão se situará no limite da via pública com o primeiro imóvel;
- b) Unidade consumidora do Grupo B em área rural, caso em que o ponto de conexão se situará no local de consumo, inclusive se localizado dentro do imóvel do consumidor;
- c) Unidade consumidora do Grupo A em área rural e a rede elétrica da distribuidora não atravessar o imóvel do consumidor, caso em que o ponto de conexão se situará na primeira estrutura no imóvel do consumidor;
- d) Unidade consumidora do Grupo A em área rural e a rede elétrica da distribuidora atravessar o imóvel do consumidor, caso em que o ponto de conexão se situará na primeira estrutura após o ponto de derivação da rede da distribuidora;
- e) Unidade consumidora do Grupo A atendida em tensão maior ou igual a 69 kV, caso em que o ponto de conexão se situará na seção de entrada da subestação do consumidor;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 37 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- f) Rede do consumidor com ato autorizativo do poder concedente, caso em que o ponto de conexão se situará na primeira estrutura dessa rede;
- g) Condomínio horizontal onde a rede elétrica interna não seja da distribuidora, caso em que o ponto de conexão se situará no limite da via pública com o condomínio horizontal;
- h) Condomínio horizontal onde a rede elétrica interna seja da distribuidora, caso em que o ponto de conexão se situará no limite da via interna com o imóvel em que esteja localizada a unidade consumidora;
- i) Edificações com múltiplas unidades consumidoras em que os equipamentos de transformação da distribuidora estejam instalados no interior do imóvel, caso em que o ponto de conexão se situará na entrada do barramento geral;
- j) Ativos de iluminação pública do poder público municipal ou distrital, caso em que o ponto de conexão se situará na conexão da rede elétrica da distribuidora com as instalações elétricas de iluminação pública;
- k) Central geradora, caso em que o ponto de conexão se situará na interseção das instalações de interesse restrito da central geradora com o sistema da distribuidora; e
- l) Outra distribuidora, caso em que o ponto de conexão se situará na interseção dos sistemas elétricos das duas distribuidoras, não precisando estar na fronteira geográfica.

5.16.2 Por conveniência técnica, avaliada pela CONCESSIONÁRIA, o ponto de conexão pode se situar dentro da propriedade do consumidor, desde que observados os padrões e normas disponibilizados pela CONCESSIONÁRIA, assim como as normas e padrões dos órgãos oficiais competentes, naquilo que couber e não dispuser contrariamente à regulamentação da ANEEL (conforme § 1º Art. 25 da REN 1000/2021).

5.16.3 A título precário, em áreas tombadas pelo IPHAN, através de autorização e acordo firmado com a CONCESSIONÁRIA, o consumidor poderá utilizar o poste da CONCESSIONÁRIA, para instalação do seu ramal de conexão, sendo que o consumidor deverá retirar todos os equipamentos e materiais quando solicitado pela CONCESSIONÁRIA, assumindo os custos da instalação e retirada de materiais e equipamentos.

5.16.4 Caso a unidade consumidora atendida em média tensão seja desmembrada em duas ou mais, esta deve ser atendida conforme critérios da norma NT.00004.EQTL, possuindo entrada única. Existindo limitações físicas ou técnicas que inviabilizem a entrada única, o cliente pode solicitar uma segunda entrada assumindo integralmente os custos da conexão.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 38 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

5.17 Ramal de Entrada

5.17.1 O ramal de entrada será sempre dimensionado, instalado e mantido pelo consumidor, com condutores e acessórios de sua propriedade. O ramal de entrada poderá ter as configurações indicadas na TABELA 3:

5.17.2 O ramal de entrada da Opção 1 aplica-se as situações abaixo:

- a) Para as subestações ao tempo no solo, apenas com trecho em média tensão com cabo nu.
- b) Para subestações ao tempo em poste com trecho em média tensão com cabo nu que vai do ponto de conexão até as buchas do primário do transformador e o trecho em baixa tensão com cabo isolado que vai das buchas do secundário do transformador até a caixa de medição.

5.17.3 O ramal de entrada da Opção 2 aplica-se as subestações abrigadas (cabine de alvenaria e cabine/cubículo blindado) e subestações ao tempo com transformador tipo pedestal, quando ambas utilizam um poste auxiliar com muflas e a partir deste ponto, o ramal de entrada em média tensão passa a ser subterrâneo com cabo isolado. O uso de poste auxiliar fica condicionado a análise técnica do projeto e aprovação por parte da CONCESSIONÁRIA. Ver DESENHO 7.

5.17.4 O ramal de entrada da Opção 3 só se aplica em unidades consumidoras situadas em áreas tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN ou em locais onde a CONCESSIONÁRIA possui rede de distribuição subterrânea.

5.17.5 Ramal de Entrada Aéreo em Média Tensão com Cabo Nu.

5.17.5.1 Os condutores para o ramal de entrada aéreo em média tensão devem ser dimensionados de acordo com a TABELA 9, baseados nos cálculos de demanda e instalados conforme as características construtivas indicadas nos DESENHO 12, DESENHO 12A, DESENHO 12B, DESENHO12C, DESENHO 12D, DESENHO 12E, DESENHO 12F ou DESENHO 12G.

5.17.6 Ramal de Entrada em Média e Baixa Tensão com Cabo Isolado.

5.17.6.1 Os condutores do ramal de entrada devem ser de cobre, singelos, classe 2, com tensão de isolamento de 0,6/1kV para 380/220 V e 220/127V, 8,7/15 kV para 13,8 kV e 20/35 kV para 23,1 kV e 34,5 kV, próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos a umidade. Devem ter isolamento em XLPE 90º ou EPR 90º ou HEPR 90º, e com proteção anti-UV se também forem utilizados ao tempo.

5.17.6.2 A bitola do condutor do ramal de entrada do trecho em baixa tensão deve ser dimensionada em função da corrente nominal, da corrente de curto-círcuito (10 kA) e das características da proteção a ser utilizada. A bitola mínima do condutor aceitável será em função do tipo de condutor empregado (Ver TABELA 11 e TABELA 11A).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 39 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

5.17.6.3 Somente nos casos de manutenção, serão permitidas emendas nos condutores, no caso de condutores subterrâneos, as emendas devem localizar-se em caixas de passagem.

5.17.6.4 Para o ramal de entrada em média tensão deve ser previsto um condutor de reserva, para os casos de avaria em um dos condutores de alimentação.

5.17.6.5 Deve ser prevista para os condutores, uma reserva instalada mínima de 2 metros no interior das caixas de passagem situadas no ponto de derivação da rede, próximo à subestação;

5.17.6.6 Todos os condutores devem ser protegidos ao longo de paredes, postes etc., por meio de eletroduto rígido metálico com zincagem por imersão a quente, para energia não medida (antes do medidor), para energia medida (após o medidor) pode ser utilizado eletroduto rígido de PVC, inclusive em áreas externas. No poste de derivação, o eletroduto rígido metálico com zincagem por imersão a quente deverá ter altura de 6 metros. Os eletrodutos deverão ter diâmetro interno mínimo de 100 mm. Na zona de corrosão atmosférica muito alta (tipo C5), até 2 km da orla marítima deve ser utilizado eletroduto em PVC rígido.

5.17.6.7 Devem ser atendidas as recomendações da ABNT NBR 14039 com relação a taxa de ocupação do eletroduto que não deve ser superior a 40% no caso de um cabo ou 30% no caso de dois ou mais cabos.

5.17.6.8 Durante o procedimento de aplicação dos cabos, deve ser observado o raio de curvatura recomendado pelo fabricante. Nos trechos subterrâneos do ramal de entrada, as curvas maiores do que 45º somente devem ser realizadas dentro de caixas de passagem com dimensões mínimas internas de 500 x 500 x 500 milímetros, com uma camada de brita de 100 milímetros no fundo da caixa. O DESENHO 10 apresenta o desenho das caixas de passagem.

5.17.6.9 Para subestações ao tempo no solo de 300 kVA as dimensões mínimas internas da caixa de passagem deverão ser de 560 x 560 x 600 milímetros, com uma camada de brita de 100 milímetros no fundo desta.

5.17.6.10 Nos trechos subterrâneos, os condutores devem ser:

- a) Instalados a uma profundidade de 0,50 metros, em dutos de PVC rígido ou Polietileno de Alta-Densidade - PEAD corrugados;
- b) Identificados e protegidos para que não sejam danificados por ocasião de escavações e passagem de carga sobre a superfície do terreno.

5.17.6.11 Os dutos devem apresentar o fundo em desnível de modo a permitir o escoamento de água para as caixas de passagem contíguas.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 40 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.18 Localização da Medição

5.18.1 A medição da unidade consumidora alimentada em média tensão (MT) deve ser localizada junto ao alinhamento da propriedade particular com a via pública, porém dentro da propriedade particular, salvo recuo estabelecido por posturas governamentais.

5.18.2 Em linhas gerais, para subestações aéreas ou para subestações com transformador do tipo pedestal, a medição localiza-se junto ao ponto de conexão, no limite da via pública com a propriedade.

5.18.3 A instalação dos equipamentos de medição em local diverso do ponto de conexão pode ser realizada nas seguintes situações (Art. 235 da REN 1000/2021):

- a) Quando a distribuidora optar por instalar medição externa;
- b) Quando o ponto de conexão se localizar em local abrigado no imóvel, desde que a perda técnica de potência ativa no trecho de linha entre o ponto de conexão e o sistema de medição seja menor que a metade do erro máximo esperado do sistema de medição; e
- c) Quando for técnica e economicamente justificável e houver pedido do consumidor e demais usuários, desde que aprovado pela distribuidora e, caso aplicável, aprovado pela Câmara de Comercialização de Energia Elétrica - CCEE.

5.18.4 Em unidades consumidoras situadas em zonas rurais, onde não for possível instalar a medição no limite da via pública (casos em que a rede de distribuição de média tensão esteja em local diverso da via pública), a localização da medição deverá obedecer às disposições apresentadas no DESENHO 26.

5.19 Conservação do Padrão de Entrada

5.19.1 O Consumidor deve manter em bom estado de conservação os equipamentos de medição da CONCESSIONÁRIA instalados no padrão de entrada da edificação e responderá pelos eventuais danos a eles causados por sua ação ou omissão.

5.19.2 O local do padrão de entrada, bem como o acesso a ele, devem ser mantidos limpos e desimpedidos pelo consumidor, no intuito de agilizar a leitura do medidor e a vistoria/inspeção das instalações pela CONCESSIONÁRIA.

5.19.3 A falta de execução pelo consumidor de correções indicadas pela CONCESSIONÁRIA quando da constatação de deficiência não emergencial na unidade consumidora, em especial no padrão de entrada ou o impedimento de acesso para fins de leitura, substituição do medidor e inspeções, faculta a suspensão do fornecimento de energia três dias após notificação à unidade consumidora, conforme artigos 355 e 360 da Resolução nº 1000/2021.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 41 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.20 Acesso às Instalações Consumidoras

5.20.1 O consumidor deve assegurar o livre acesso dos colaboradores da CONCESSIONÁRIA ou aqueles por ela autorizados aos equipamentos de medição. Apenas o pessoal da CONCESSIONÁRIA pode acessar os equipamentos de medição que, sempre, devem ser de propriedade da CONCESSIONÁRIA, e incluem medidores, transformadores de corrente e de potencial, e dispositivos complementares, ver item 5.19.

5.20.2 O consumidor deve sempre propiciar as condições para que, sem impedimentos, atrasos ou transtornos, e a qualquer época, os colaboradores da CONCESSIONÁRIA ou aqueles por ela autorizados tenham acesso às instalações de sua propriedade; bem como deverá fornecer, em qualquer tempo, os dados e as informações solicitadas, referentes ao funcionamento dos equipamentos e instalações ligados à rede elétrica da CONCESSIONÁRIA.

5.21 Fornecimento em Áreas de Fronteira

5.21.1 A distribuidora pode prestar o serviço de distribuição de energia elétrica, em caráter excepcional, para unidade consumidora localizada em outra área de concessão ou permissão adjacente à sua área de atuação, desde que cumpridas as seguintes condições, ver DESENHO 34 (Art. 117 da REN 1000/2021):

- a) Existência de justificativas técnicas e econômicas;
- b) Decisão fundamentada no critério de mínimo custo global;
- c) Existência de acordo entre as distribuidoras, contendo as condições comerciais e técnicas aplicáveis;
- d) Observância dos procedimentos e padrões da distribuidora que prestar o atendimento;
- e) O contrato firmado para unidade consumidora do grupo A deve ter prazo de vigência menor ou igual a 12 (doze) meses, podendo ser automaticamente prorrogado; e
- f) A tarifa e demais condições a serem aplicadas são as da distribuidora que prestar o serviço.

5.21.2 No caso de conexão de outra distribuidora ou de unidade consumidora livre ou especial, a distribuidora é responsável por realizar o projeto, a montagem e o comissionamento do sistema de medição.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 42 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.22 Subestação Compartilhada

5.22.1 Primeiramente, deve ser firmado um acordo operativo entre o consumidor responsável pela subestação compartilhada e a CONCESSIONÁRIA, antes do orçamento de conexão. O ANEXO IX apresenta um modelo de acordo operativo para subestação compartilhada.

5.22.2 O fornecimento de energia elétrica a mais de uma unidade consumidora do grupo A pode ser efetuado por meio de subestação compartilhada, desde que atendidos os requisitos técnicos da CONCESSIONÁRIA e observadas as condições a seguir, conforme Artigo 45 da REN 1000/2021:

- 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) Deve existir um prévio acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento, devendo ser aditivado no caso de inclusão de outras unidades consumidoras além daquelas inicialmente pactuadas.

5.22.3 Não se aplica o item 5.22.2 às unidades consumidoras prestadoras do serviço de transporte público por meio de tração elétrica e as unidades consumidoras com microgeração ou minigeração distribuída flutuante de fonte fotovoltaica instalada sobre a superfície de lâmina d'água de reservatórios hídricos, represas e lagos naturais e artificiais de que trata o Artigo 45, §4 da REN 1000/2021, desde que tenham sido cumpridas todas as exigências legais, inclusive a obtenção de licença, autorização ou aprovação das autoridades competentes.

5.22.4 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.

5.22.5 O acordo celebrado entre unidades consumidoras do grupo A ou entre o consumidor responsável pela unidade consumidora do grupo A e a CONCESSIONÁRIA deve estabelecer, entre outros pontos, as responsabilidades pela operação e manutenção da subestação compartilhada.

5.22.6 As unidades consumidoras devem ter CNPJ ou CPF diferentes e atividades independentes.

5.22.7 Para compartilhamento de subestação, deve ser apresentado projeto. A subestação compartilhada deve constar de apenas um projeto elétrico e ter somente um responsável técnico pelo projeto e pela sua execução.

5.22.8 Os investimentos necessários para projeto, construção, manutenção e operação devem ser de responsabilidade dos interessados, de acordo com o que determina a legislação em vigor.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 43 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.22.9 As subestações compartilhadas com capacidade instalada entre 75 kVA e 300 kVA poderão ser aéreas. Caso a capacidade instalada seja superior a 300kVA a subestação compartilhada deverá ser abrigada.

5.22.10 Nas subestações compartilhadas aéreas deve ser instalado um disjuntor geral na Caixa de Entrada de Distribuição (CED), antes do barramento, e apresentar dispositivo com acionamento externo. Após o barramento, deve ser instalada uma chave seccionadora com operação sob carga e dispositivo de acionamento interno a CED, para cada medição indireta. Para os casos de medição direta não é necessário a chave seccionadora, conforme mostra o DESENHO 28, que apresenta a configuração básica para compartilhamento de subestação.

5.22.11 A CED é uma caixa metálica com parafuso de segurança e dispositivo para lacre, destinada a receber o ramal de entrada e as proteções, podendo ainda conter o barramento e os transformadores de corrente para medição.

5.22.12 Além do disjuntor geral e das chaves seccionadoras referido no item 5.22.10, cada medição deve possuir seu respectivo disjuntor.

5.22.13 No caso de subestações compartilhadas abrigadas deve ser adicionado no compartimento de entrada uma proteção geral, disjuntor de média tensão antes do barramento das medições. A proteção geral de média tensão deve ser realizada, exclusivamente, por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, de fase e neutro, onde é fornecido o neutro (conforme item 5.3.1.2 da ABNT NBR 14039). Além da proteção geral, deve ser adicionada uma chave seccionadora tripolar com abertura sob carga para cada compartimento de medição no intuito de garantir a independência de cada unidade consumidora. Cada compartimento de transformação deve ser precedido de chave seccionadora tripolar e fusível HH conforme apresentado no DESENHO 29, 29A e 29B.

5.22.14 No caso de subestação compartilhada cada unidade consumidora terá a sua medição e o seu seccionamento separadamente.

5.22.15 A CONCESSIONÁRIA deverá ser consultada previamente nos casos de compartilhamentos não previstos nesta norma técnica.

5.22.16 O limite de unidades consumidoras para uma subestação compartilhada está condicionado a potência do transformador.

5.22.17 Em caso de compartilhamento de subestações, deve ser apresentado projeto com o detalhamento das medições e proteções.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 44 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.22.18 Não é permitida a adesão de outras unidades consumidoras, além daquelas inicialmente pactuadas, salvo mediante acordo entre os consumidores participantes do compartilhamento e a CONCESSIONÁRIA.

5.23 Fornecimento de Energia ao Sistema de Prevenção e Combate a Incêndio

5.23.1 As “Orientações Normativas do Sistema de Proteção Contra Incêndio”, do Corpo de Bombeiros, estabelecem as disposições seguintes:

5.23.2 As edificações com áreas de construção superior a 750 m² e/ou altura superior a 12 metros a contar do piso mais elevado, devem ter meios de combate a incêndio através de extintores manuais, hidrantes com utilização de bomba de recalque, ventiladores de incêndio ou de extração de fumaça etc.

5.23.3 As bombas devem ser acionadas por motor elétrico ou a explosão.

5.23.4 No caso de bombas e ventiladores com acionamento elétrico, a ligação do motor deve ser independente das demais ligações, de forma a permitir o desligamento de energia elétrica das demais instalações da Unidade Consumidora, sem prejuízo do funcionamento do conjunto motor-bomba e ventiladores de incêndio ou de extração de fumaça.

5.23.5 O projetista deve, preferencialmente, atender a especificação do Corpo de Bombeiros, prevendo um atendimento independente para o sistema de combate a incêndio, partindo diretamente do próprio transformador da unidade, ou antes da proteção geral da instalação.

5.23.6 A CONCESSIONÁRIA, no entanto, pode considerar a instalação exclusiva para prevenção e combate a incêndio, como sendo outra unidade consumidora e, como tal, deve obedecer às suas Normas de Fornecimento.

5.24 Geração Própria

5.24.1 A instalação de geração alternativa ou de emergência deve seguir as normas da CONCESSIONÁRIA, obedecendo às seguintes prescrições:

5.24.2 Produtores independentes ou autoprodutores, cuja viabilidade técnica determine a conexão ao sistema de média tensão da CONCESSIONÁRIA, devem seguir a norma NT.00015 – Critérios de Acesso de Autoprodutores e Produtores Independentes de Energia ao Sistema Elétrico da Concessionária, na sua última versão.

5.24.3 Consumidores de média tensão que possuam gerador de emergência devem seguir o que determina a norma NT.00009 – Conexão de Geradores Particulares ao Sistema Elétrico da Concessionária, específica para estes casos, em sua última versão.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 45 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

5.24.4 Não será permitida a operação ilhada.

5.24.5 O gerador deve ficar localizado em área separada, fisicamente, do recinto onde estão instalados os equipamentos destinados à subestação. Se houver porta de comunicação entre a área da subestação e o gerador a mesma deverá ser do tipo corta-fogo.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 46 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS E PADRÕES CONSTRUTIVOS

6.1 Generalidades

6.1.1 As subestações devem ser construídas com base nos padrões construtivos apresentados nesta norma, localizadas em condições normais no alinhamento do terreno de forma a permitir o fácil acesso de pessoas, veículos, materiais e equipamentos para operação e manutenção, e possuir adequadas dimensões, ventilação e iluminação natural ou artificial compatível com a sua operação e manutenção.

6.1.2 As subestações, ao tempo no solo e abrigada, deverão possuir sistema de drenagem adequado a fim de evitar o acúmulo de águas pluviais.

6.1.3 As subestações, ao tempo no solo, ao tempo com transformador em pedestal e abrigada, que contenham líquido isolante com volume superior a 100 litros devem ser providas de tanque de contenção. O DESENHO 11 apresenta um exemplo aplicado em subestações abrigadas. Em subestações ao tempo no solo ou com transformador em pedestal o projeto deverá prever um sistema separador de água e óleo. As características construtivas dos sistemas de coleta de óleo deverão ser definidas pelo projetista, sendo de sua responsabilidade o seu correto funcionamento.

6.1.4 Podem ser construídas caixas de captação de óleo individuais para cada transformador existente na instalação, com capacidade mínima igual ao volume de óleo do transformador a que se destina, ou ainda, uma única caixa para todos os transformadores. Neste caso, a capacidade da caixa de captação de óleo, deverá ser compatível com o volume de óleo do maior dos transformadores.

6.1.5 Os padrões construtivos mostrados nos desenhos desta norma, aplicam-se aos sistemas de 13,8 kV, 23,1kV e 34,5 kV, desde que sejam respeitados os afastamentos/distâncias mínimas (entre condutores, para edificações, altura dos condutores etc.) estabelecidos por normas técnicas e a classe de tensão de isolamento para sistemas de 13,8kV, 23,1kV e 34,5 kV.

6.1.6 Para todos os cálculos deve ser considerada como corrente nominal aquela relativa à demanda provável (em kW, ou em kVA, considerando fator de potência 0,92), ver itens 6.22, 6.25 e 6.26.

6.1.7 Para a contratação da demanda a ser utilizada pela unidade consumidora, é importante que sejam observados além da carga instalada fatores que corroborrem para a utilização eficiente do sistema de distribuição de energia elétrica, tanto para o consumidor, quanto para a CONCESSIONÁRIA e demais consumidores. Dessa forma, de modo a não impactar na sobrecarga da rede, geração de reativos excedentes, redução da vida útil do transformador do consumidor, entre outros, sugerimos que seja observada a TABELA 4 que sinaliza valores mínimos e máximos de demandas relacionados a potência dos transformadores para que se possa ter uma utilização de energia eficiente.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 47 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.1.8 Quanto à forma construtiva as subestações podem ser ao tempo (em poste, no solo ou com transformador em pedestal) ou abrigada (cabine em alvenaria ou subestação/cubículo blindado).

6.1.9 No caso de postos de combustíveis, a localização das caixas de proteção, das caixas de medição, dos quadros de distribuição e da subestação (cabine ou poste) deve ser em áreas não classificadas e atender aos requisitos estabelecidos pela CONCESSIONÁRIA, tais como: afastamento máximo do terreno com a via pública, instalação em local com boa iluminação e ventilação, cumprimento dos requisitos de aterramento. Todas as partes metálicas, não previstas para condução de correntes (partes mortas), devem ser ligadas ao sistema de aterramento.

6.2 Subestação ao Tempo em Poste (Aérea)

6.2.1 Este tipo de padrão construtivo, também conhecido como subestação aérea, aplica-se somente aos transformadores de distribuição em líquido isolante até 300 kVA trifásicos (também se aplica aos transformadores em líquido isolante monofásicos) e a medição é realizada em baixa tensão.

6.2.2 Para este tipo de subestação ver DESENHO 12, DESENHO 12A, DESENHO 12B, DESENHO 12C, DESENHO 12D, DESENHO 12E, DESENHO 12F e DESENHO 12G e seus respectivos detalhes.

6.2.3 A subestação aérea obrigatoriamente deve ser provida de recuo ou área livre, para efeito de medição e inspeção, com acesso a medição, conforme desenhos citados no item 6.2.2. O poste, transformador e o conjunto de medição devem ser instalados exatamente no limite da via pública com a propriedade do cliente (permanecendo dentro da propriedade do cliente), reduzindo ao máximo a profundidade do recuo sem que os componentes da subestação penetrem na via pública e dificulte a montagem da subestação.

6.2.4 O padrão construtivo mostrado no DESENHO 12, DESENHO 12A, DESENHO 12B, DESENHO 12C, DESENHO 12D, DESENHO 12E, DESENHO 12F e DESENHO 12G aplica-se para os sistemas de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV, desde que sejam respeitados os afastamentos/distâncias mínimas (entre condutores, para edificações, altura dos condutores etc.) estabelecidos por normas técnicas e a classe de tensão de isolamento para sistemas de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV.

6.2.5 Para subestações em área urbana, cujo ramal de conexão tenha comprimento de até 30 m é dispensado o uso de chave fusível na estrutura do transformador e o transformador deve ser obrigatoriamente voltado para o lado da rua, conforme DESENHO 12. Nesta condição a chave fusível estará instalada na estrutura de derivação do ramal de conexão, sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA.

6.2.6 A resistência mecânica do poste duplo T a ser utilizado na subestação é apresentada na TABELA 5. Para garantir o nivelamento entre o ponto de conexão do consumidor e o ponto de derivação da

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 48 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

CONCESSIONÁRIA, conforme DESENHO 5, poderão ser utilizadas alturas de postes a partir de 10 m, mantendo o ramal de conexão nivelado em seus extremos.

6.2.7 Os cabos de baixa tensão que saem do transformador e vão para a caixa de medição (cabos de energia não medida), ou seja, os cabos do ramal de entrada, devem ser instalados de forma aparente, através de eletroduto de aço, do tipo pesado, zincado por imersão a quente, em eletrodutos de 6 m de altura em relação ao solo.

6.2.8 Na zona de corrosão atmosférica muito alta (tipo C5), até 2 km da orla marítima, devem ser utilizados eletrodutos em PVC rígido.

6.2.9 Os eletrodutos devem ser instalados de forma totalmente aparente, com conexões rosqueadas (luvas, buchas e arruelas).

6.2.10 O condutor de aterramento deve ser protegido, em sua descida ao longo do poste por eletrodutos de PVC rígido com proteção anti-UV a uma altura mínima de 3 m, nunca por dutos metálicos.

6.3 Subestação ao Tempo no Solo

6.3.1 Este padrão construtivo aplica-se as subestações com transformador em líquido isolante acima de 300 kVA trifásico.

6.3.2 Para este tipo de subestação, ver DESENHO 33, a medição é realizada em média tensão.

6.3.3 Os portões de acesso das subestações devem ser metálicos, com dobradiças e abrir para fora.

6.3.4 Nos portões de acesso e nas cercas de proteção, deverão ser afixadas placas com a indicação: "PERIGO DE MORTE - ALTA TENSÃO". Em instalações com geração própria, os portões de acesso deverão ter, também, placas com os dizeres: "CUIDADO - GERAÇÃO PRÓPRIA".

6.3.5 Colocar uma camada mínima de 0,10 metros de pedra britada nº 2, dentro da área demarcada pela cerca, caso o piso não seja inteiramente concretado.

6.3.6 Deve ser delimitado um espaço ao redor dos transformadores, por meio de cerca com tela de arame zinkado 12 BWG e malha de 50 mm ou muro de proteção. No caso de cubículo blindado, sempre que possível, deve ser instalada cerca ou muro.

6.3.7 As subestações ao tempo no solo deverão atender ao item 6.1.3. Podem ser construídas caixas de captação de óleo individuais para cada transformador e/ou gerador existente na instalação, com capacidade mínima igual ao volume de óleo do transformador a que se destina, ou ainda, uma única caixa para todos os transformadores. Neste caso, a capacidade da caixa de captação de óleo, deverá ser compatível com o volume de óleo do maior transformador.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 49 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.3.8 O padrão construtivo mostrado no DESENHO 33 aplica-se para os sistemas de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV, desde que sejam respeitados os afastamentos/distâncias mínimas (entre condutores, para edificações, altura dos condutores etc.) estabelecidos por normas técnicas e a classe de tensão de isolamento para sistemas de 13,8 kV ,23,1 kV e 34,5 kV.

6.4 Subestação ao Tempo com Transformador em Pedestal

6.4.1 Este padrão construtivo, não pode ser utilizado em instalações internas, aplica-se somente em instalação externa (ao tempo) para as potências de 75, 112,5, 150, 225, 300 kVA, ver DESENHO 22. Os transformadores devem atender a especificação técnica ET.00017.EQTL, em sua versão vigente.

6.4.2 Nas áreas de concessão da CONCESSIONÁRIA, é somente utilizado em substituição a subestação aérea, quando esta, por falta de espaço ou outro motivo de natureza técnica, não puder ser implementada e com medição em baixa tensão.

6.4.3 Este padrão construtivo não deve ser utilizado em empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras, ficando sua utilização restrita aos clientes individuais de média tensão.

6.4.4 As subestações ao tempo com transformador em pedestal aplicam-se aos sistemas em 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV.

6.4.5 Para este tipo de subestação o consumidor deve instalar um poste auxiliar, pois o ramal de conexão irá compreender o trecho entre o poste do ponto de derivação, pertencente a CONCESSIONÁRIA e o poste auxiliar, pertencente ao consumidor. O poste auxiliar deve ser instalado a no máximo 5 (cinco) metros de distância do transformador em pedestal.

6.4.6 O medidor deve ser fisicamente instalado em uma mureta de alvenaria, ver DESENHO 22 e a caixa de medição a ser utilizada deve ser conforme DESENHO 24 ou DESENHO 24A.

6.4.7 Os cabos de baixa tensão que saem do transformador e vão para a caixa de medição (cabos de energia não medida), devem ser instalados através de eletroduto de aço, do tipo pesado, zinkado por imersão a quente em um único eletroduto, salvo em situações que a quantidade e a seção nominal dos condutores, por questões de agrupamento condicione a necessidade da instalação de mais de um eletroduto. Este(s) eletroduto(s) deve(m) ser acondicionado(s) em canaleta de concreto de cota negativa mínima de 200 mm e máxima de 300 mm, com tampa vazada e móvel, e que interligue o transformador em pedestal à mureta de medição. Esta canaleta deve ter desnível e drenagem adequados para escoamento de líquidos.

6.4.8 Na zona de corrosão atmosférica muito alta (tipo C5), até 2 km da orla marítima devem ser utilizados eletrodutos em PVC rígido.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 50 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.4.9 A mureta de medição deve ficar a no máximo 1,5 m de distância em relação ao transformador de pedestal.

6.4.10 O transformador em pedestal deve ser instalado e fixado sobre uma base de concreto, para entrada e saída de cabos de MT e BT de forma subterrânea pela parte inferior do transformador.

6.4.11 A base de concreto deve ter uma cota positiva mínima de 200 mm e envolver totalmente o fundo do transformador, com um adicional de 100 mm em todas as direções das laterais do conjunto do transformador. O transformador deve ser instalado no centro da base de concreto.

6.4.12 A base de concreto sobre a qual será montado o transformador em pedestal deve ser projetada e construída para suportar uma carga mínima de 1500 kg/m2.

6.4.13 Deve possuir eficiente sistema de drenagem para evitar empoçamento de águas pluviais.

6.4.14 Por tratar-se de transformador à óleo, deve possuir sistema de separação de água e coleta de óleo conforme indicado no item 6.1.3, devidamente dimensionada para o volume do transformador a ser utilizado.

6.4.15 Os compartimentos de média e baixa tensão devem ser providos de dispositivos para aplicação de bloqueio e restrição de acesso.

6.4.16 Pode ser utilizado transformador em pedestal atendendo as recomendações abaixo:

a) O transformador em pedestal deve ser instalado em terreno pertencente à unidade consumidora, preferencialmente, em praças, jardins, passeios com dimensões suficientes, ou outros locais afastados das vias de circulação comum de pessoas, no entanto, devem ser localizados em áreas abertas com livre acesso aos colaboradores da CONCESSIONÁRIA.

b) Ao redor da base de concreto do transformador em pedestal e da mureta da caixa de medição deve existir um espaço que permita a circulação de pessoas para inspeção e manutenção, considerando-se no mínimo 0,50 m nas laterais e fundo e 1,00 m na frente. Nestes espaços deve ser construída uma calçada de concreto ou preenchido com uma camada mínima de 0,10 m de brita número 2.

c) A localização de transformador em pedestal deve levar em consideração a possibilidade de sua instalação e retirada através de caminhão guindauto, munck etc.

d) Para transformador em pedestal instalado próximo a locais de circulação de pessoas recomenda-se que o acesso seja restrito, através de instalação de cercas ou grades, delimitando em seu interior as distâncias do item 6.4.16. A cerca deve possuir portões com aberturas para fora da área cercada. Todos os componentes metálicos não energizados devem ser aterrados.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 51 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- e) Opcionalmente, pode-se plantar uma cerca viva em volta do transformador, delimitando em seu interior as distâncias do item 6.4.16, isso se aplica somente em locais onde não há circulação de pessoas.
- f) Não devem ser instalados em locais sujeitos a vibrações, a abalroamento de veículos ou a qualquer dano provocado por movimentação de peças.
- g) Não deve ser instalado em ambientes contendo depósitos de gases ou combustíveis inflamáveis.

6.5 Subestação Abrigada – Cabine em Alvenaria

6.5.1 Este padrão construtivo aplica-se, preferencialmente, para as potências acima de 300 kVA, porém eventualmente por motivos técnicos, este tipo de subestação poderá ser utilizado para potência igual ou menor que 300 kVA. O ponto de entrega para este tipo de subestação se dará conforme DESENHO 6 ou DESENHO 7.

6.5.2 As subestações abrigadas são aquelas nas quais os seus componentes estão ao abrigo de intempéries. Os equipamentos devem ser instalados em compartimento ou edificação tipo cabine, para qualquer potência de transformação até o limite previsto por esta Norma.

6.5.3 A cabine deve ser construída em alvenaria ou concreto armado, apresentar características definitivas de construção e ser de materiais não inflamáveis, oferecendo condições de bem-estar e segurança aos operadores.

6.5.4 A área ocupada pela subestação deve ser livre de inundação e deve conter dreno para escoamento de água e óleo nos casos exigíveis.

6.5.5 Se a atividade da unidade consumidora for caracterizada por grande fluxo de pessoas, tais como lojas, cinemas, bancos, restaurantes, estádios, clubes, supermercados e outros, a subestação deve ser construída observando-se os aspectos de segurança contra incêndio e explosão, sinalização e iluminação e de emergência descritos nas normas ABNT NBR 12693, 14039, 14100 e 16820, em suas últimas versões.

6.5.6 A subestação abrigada deve possuir abertura de ventilação conforme indicado nos desenhos construtivos.

6.5.7 Cada um dos compartimentos destinados a abrigar os equipamentos de medição, proteção deve possuir duas janelas para ventilação, localizadas na parte superior e inferior da parede com dimensões mínimas de 400x200 mm.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 52 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.5.8 Para o compartimento de transformação as janelas devem atender ao especificado no DESENHO 20.

6.5.9 As aberturas para ventilação devem ser construídas, no mínimo à 20cm acima do nível do solo, em forma de chicana e protegidas externamente por tela metálica resistente com malha de abertura mínima de 5 mm e máxima de 13 mm.

6.5.10 As subestações devem possuir sistemas de iluminação artificial, obedecendo aos níveis de iluminamento fixados pela ABNT NBR ISO/CIE 8995, e iluminação natural, sempre que possível.

6.5.11 As janelas e vidraças utilizadas para prover a iluminação natural devem ser fixas e protegidas por telas metálicas, resistentes com malhas de no máximo 13 mm. As telas poderão ser dispensadas nos casos de utilização de vidro aramado.

6.5.12 A subestação deve ser provida de iluminação de emergência eficiente, com autonomia mínima de 02 (duas) horas, para o caso de falta de energia elétrica.

6.5.13 As portas de acesso à cabine da subestação devem ser metálicas e inteiramente revestidas de chapa metálica, com duas folhas abrindo para fora e com dimensões mínimas de 2,10 x 0,80 m por folha, ou de acordo com a maior medida dos equipamentos. A porta de acesso de pessoas pode ser de apenas uma folha. As portas devem ser munidas de rodo vedante e devem possuir cadeado ou fechadura, dotadas de chave mestra, e ter afixadas placas com a indicação: "PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO", conforme DESENHO 19. As grades de proteção do interior da subestação também devem ter essas placas, não sendo permitido o uso de adesivo.

6.5.14 A subestação deve ter portas de acesso, conforme DESENHOS 13, 14, 15, 16, 17 e 18, uma para acesso de pessoas (de uma folha) e a outra para entrada e saída de materiais (de duas folhas).

6.5.15 Em instalações com geração própria, as portas devem ter, também, placas com os dizeres: "CUIDADO - GERAÇÃO PRÓPRIA".

6.5.16 Para separar as áreas de circulação das áreas com pontos energizados em média tensão, deve-se colocar grades com telas de proteção com malha máxima de 25 mm de arame de aço zinkado 12 BWG. Tais grades devem ser instaladas com o espaçamento máximo de 0,10 metros em relação ao piso e ao teto da cabine e ter a altura mínima de 2,00 metros. As grades de proteção das subestações devem ser construídas conforme DESENHO 13, DESENHO 14 e DESENHO 19.

6.5.17 No cubículo de medição, a grade deverá ir do piso até o teto, chumbada nas paredes, no piso e no teto (nunca parafusada), com telas de proteção com malha máxima de 10mm de arame (fio) de aço zinkado 12 BWG, soldadas pelo lado interno das molduras metálicas, nunca parafusadas. A porta de acesso, nas dimensões de 2,10 x 0,80 metros, deve ser constituída com a mesma tela da grade e ter

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 53 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

afixada a placa de advertência. A porta de acesso ao cubículo de medição deve abrir para fora do compartimento e possuir dobradiças internas, cadeado ou fechadura dotados de chave mestra e dispositivos para lacre localizados nos quatro cantos, por meio de furos de 6mm de diâmetro alinhados nas cantoneiras da porta e da sua moldura (grade), conforme indicado no DESENHO 19. Esta porta será lacrada pela CONCESSIONÁRIA.

6.5.18 As subestações abrigadas, quando utilizarem transformadores a óleo isolante, devem ser providas com bacia de contenção de óleo conforme DESENHO 11. Podem ser construídas caixas de captação de óleo individuais para cada transformador e/ou gerador existente na instalação, com capacidade mínima igual ao volume de óleo do transformador a que se destina, ou ainda, uma única caixa para todos os transformadores. Neste caso, a capacidade da caixa de captação de óleo, deverá ser compatível com o volume de óleo do maior transformador.

6.5.19 O piso da subestação deve apresentar dreno, com declividade de 2% (dois por cento), para escoamento de qualquer líquido e/ou vazamento de óleo do transformador. A inclinação deve ser orientada para um ralo, de tamanho mínimo de 100 mm, conectado à bacia de contenção de óleo, este é o sistema de drenagem dos compartimentos dos transformadores.

6.5.20 É obrigatória a instalação de extintor de incêndio de 12 kg, instalado do lado de fora da subestação, junto à porta e com proteção contra intempéries, e ser adequado para uso em eletricidade (CO2 ou pó químico). Adicionalmente pode ser instalado extintor de incêndio na parte interna.

6.5.21 A altura do encabeçamento deve ser tal que sejam respeitados os afastamentos mínimos do ramal de conexão ao solo no seu ponto de flecha máxima, de acordo com a TABELA 2.

6.5.22 Os corredores e os locais de acesso devem ter dimensões suficientes para que haja um espaço livre mínimo de circulação de 0,70 metros, com todas as portas abertas na pior condição (abertura em 90°) ou equipamentos extraídos em manutenção, e no entorno de equipamentos deve haver um espaço mínimo de 0,50 metros.

6.5.23 Havendo equipamentos de manobra, deve ser mantido o espaço livre em frente aos volantes e alavancas, em nenhuma hipótese esse espaço livre pode ser utilizado para outras finalidades.

6.5.24 Para subestações de entrada subterrânea, aplicável apenas para unidades consumidoras situadas em áreas tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN ou em áreas onde a rede de distribuição for subterrânea, o pé direito mínimo deve ser de 3,0 metros.

6.5.25 A altura do pé direito é mínima e o projetista deve verificar a facilidade para a operação da chave a ser instalada. O pé direito interno mínimo deve ser de 3,0 metros.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 54 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.5.26 Para as dimensões internas mínimas das cabines de medição, medição/proteção e medição/proteção/transformação, ver DESENHO 13 ao DESENHO 18.

6.5.27 As paredes, o teto e o piso das subestações devem ser construídos com materiais incombustíveis, com os seus devidos acabamentos: paredes e teto com reboco e pintura em cor branca; e piso cimentado. As paredes internas e externas deverão ter espessuras mínimas de 100 e 200 mm, respectivamente, não sendo permitida a construção em tijolo aparente.

6.5.28 A subestação não deve estar situada em lugares sujeitos a inundação. Deve existir impermeabilidade total contra infiltração de água no prédio da subestação.

6.5.29 Não podem passar pela subestação tubulações de água, esgoto, gás, vapor ou outros produtos, sejam elas expostas ou embutidas na alvenaria.

6.5.30 A área definida para a instalação da subestação deve ser exclusiva para os seus equipamentos de conexão, medição, proteção, transformação e seccionamento. Não é permitido, dentro dos limites desta área, o armazenamento de quaisquer materiais ou a utilização de tubulações de e equipamentos de sistemas de água, esgoto, gás, ar comprimido ou outros equipamentos que não sejam da subestação. Apenas as tubulações, devidamente projetadas e aprovadas, destinadas ao sistema de proteção e combate a incêndio da subestação são permitidas na área da subestação. Em nenhuma hipótese, o ambiente interno da subestação pode ser utilizado para outras finalidades.

6.5.31 A critério exclusivo da CONCESSIONÁRIA, após análise técnica (aspectos técnicos e de segurança), podem ser aprovados projetos de subestações abrigadas instaladas no primeiro piso/andar (um nível acima do térreo) de edificações comerciais, isso apenas na eventual indisponibilidade de local apropriado no nível térreo, desde que sejam atendidos os seguintes critérios:

- a) O transformador deve ser a seco, com potência menor ou igual a 500 kVA.
- b) O local definido deve ser apropriado para a instalação da subestação, levando em consideração à área disponível, dimensões, segurança do local, espaço para movimentação de pessoas e equipamentos, peso dos equipamentos (transformador, cubículos, chaves, suportes etc.) a permanência de pessoas autorizadas (pelo menos três pessoas de 80 kg cada) nos equipamentos, a entrada e saída dos cabos e a restrição de pessoas não autorizadas.
- c) É de responsabilidade do consumidor, de seus projetistas e construtores assegurar que a estrutura é apropriada para suportar a carga (kg/m^2) solicitada pelos equipamentos e pelas pessoas que podem permanecer no local, sem risco de comprometimento estrutural da instalação.
- d) O cálculo da estrutura sobre a qual será montada a subestação, deve levar em consideração, além do esforço solicitado pelos equipamentos e pessoas, um fator, coeficiente ou margem de segurança

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 55 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

que proporcione uma capacidade a mais de carga acima da solicitada pelos equipamentos da subestação e pessoas que podem permanecer na mesma. Por exemplo, se uma subestação solicita 1000 kg/m² de carga de equipamentos e pessoas, a estrutura deve ser projetada e construída para suportar 1000 (kg/m²) + Fator de Segurança (kg/m²) de carga.

- e) No caso de eventuais reforços na estrutura para suportar as cargas (kg/m²) dos equipamentos e pessoas, os mesmos devem ser informados no projeto da subestação, garantindo a integridade estrutural da instalação.
- f) Deve ser apresentado um laudo comprovando que a estrutura suporta todas as cargas da subestação, sem comprometimento estrutural das instalações.
- g) O projeto somente será aprovado mediante a apresentação do laudo de integridade estrutural da instalação da subestação contendo os cálculos estruturais através de memorial de cálculo e com parecer técnico conclusivo, claro e objetivo, informando que a estrutura da instalação suportará todos os equipamentos e pessoas (o peso dos equipamentos deve ser somado ao das pessoas) sem comprometimento da integridade estrutural. Este laudo deve, também, informar a carga (kg/m²) de todos os equipamentos, a carga de projeto da estrutura e o fator de segurança, atestando que o local é seguro e apropriado para a instalação da subestação.
- h) O laudo deve ser emitido, juntamente com ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) do mesmo, pelo engenheiro do projeto estrutural, no CREA do estado de execução da obra.
- i) O local deve ter acesso para manutenção, garantindo a retirada e entrada de equipamentos e materiais.
- j) A medição deve ser em média tensão (MT), com total facilidade de acesso às instalações e ao sistema de medição.
- k) Devem ser atendidas todas as recomendações de segurança da norma NR-10 e todos os critérios de proteção e combate a incêndio.
- l) Podem ser utilizados disjuntores PVO (pequeno volume de óleo) com líquido não inflamável desde que o volume de líquido por polo seja inferior a 1 litro.

6.5.32 Os equipamentos de proteção a serem utilizados pelos trabalhadores que acessam as subestações abrigadas devem ser no mínimo, os exigidos pela NR 10.

6.5.33 Os padrões construtivos de subestações abrigadas em cabine de alvenaria, mostrados nos DESENHOS 13 a 18, aplicam-se aos sistemas de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV, desde que sejam respeitados os afastamentos/distâncias mínimas (entre condutores, para edificações, altura dos

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 56 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

condutores etc.) estabelecidos por normas técnicas e a classe de tensão de isolamento para sistemas de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV.

6.5.34 Os projetos apresentados para Grupo A poderão contemplar a localização da cabine de transformação em local oportuno e próximo a carga, desde que, mantenha o cubículo de medição e proteção no limite junto a via pública (seu respectivo ponto de conexão).

6.6 Subestação Blindada – Cabine ou Cubículo

6.6.1 Este padrão construtivo aplica-se para instalações ao tempo com grau de proteção mínimo IP-54 e para instalações no interior de cabines de alvenaria grau de proteção IP-43, nos sistemas de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV, ver modelo no DESENHO 23. Deve ter seus ensaios de tipo e ser construída conforme a ABNT NBR 62271-200.

6.6.2 Os materiais de blindagens, estruturas e bases, devem ser tratados contra corrosão. No caso de instalação ao tempo, devem suportar intempéries, radiação solar, chuva, poeira e salinidade, com grau de proteção mínimo IP-54, conforme ABNT NBR IEC 60529.

6.6.3 O cubículo blindado deve ser fornecido por fabricante homologado.

6.6.4 Ao redor das cabines ou cubículos blindados, deve ser mantido espaço livre mínimo de circulação, no entorno dos equipamentos e na altura, suficientes para facilitar a instalação, a operação, a manutenção e a remoção dos equipamentos.

6.6.5 Quando a cabine ou cubículo blindado for instalado no interior de uma cabine de alvenaria, o espaço livre mínimo de circulação e no entorno da cabine ou cubículo devem ser os mesmos utilizados para a subestação abrigada em cabine de alvenaria, ou seja, espaço livre mínimo de circulação de 0,70 m, com todas as portas abertas na pior condição (abertura em 90º) ou equipamentos extraídos em manutenção, e no entorno dos equipamentos deve haver um espaço mínimo de 0,50 m.

6.6.6 No caso de cubículo blindado localizado dentro de uma cabine de alvenaria, o pé direito mínimo deve ser de 3,00 m, com iluminação, ventilação e requisitos de segurança, conforme exigidos para subestação abrigada em cabine de alvenaria.

6.6.7 Quando o cubículo blindado for instalado em área externa (ao tempo), o espaço livre de circulação deve ser de no mínimo 0,50 m nas laterais e fundo, e 1,00 m na parte frontal.

6.6.8 A subestação (cabine ou cubículo) blindada deve ser provida de dispositivos de alívio de pressão e ventilação natural ou forçada, para instalação interna (abrigada) ou externa (ao tempo).

6.6.9 Todos os compartimentos de energia não medida e o compartimento de medição devem ser providos de pelo menos dois pontos para instalação de lacre da CONCESSIONÁRIA.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 57 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- 6.6.10 Todas as partes metálicas devem ser solidamente conectadas à malha de aterramento.
- 6.6.11 O dimensionamento dos TPs e TCs, deve respeitar as distâncias mínimas para a parede frontal e lateral do cubículo ou compartimento.
- 6.6.12 O local de instalação do conjunto blindado, quando em instalação interna, deve ter aberturas com dimensões suficientes para iluminação e ventilação natural adequada.
- 6.6.13 Não podem ser utilizados equipamentos com líquidos isolantes inflamáveis ou não, no interior de cabines ou cubículos blindados. E estes devem ser instalados em recinto isolado por paredes de alvenaria, quando em instalação interna (abrigada).
- 6.6.14 Os disjuntores para subestações blindadas (cabines ou cubículos) devem ser do tipo à vácuo ou SF6. Se for utilizado disjuntores em SF6 deverão ser seguidas todas as exigências das legislações ambientais aplicáveis.
- 6.6.15 A disposição dos equipamentos deve utilizar como modelo o diagrama unifilar adotado no DESENHO 23 e as dimensões mínimas devem ser conforme o mesmo desenho.
- 6.6.16 As características técnicas exigidas para os equipamentos são as mesmas estabelecidas para subestações abrigadas, atenção especial para o grau de proteção mínimo IP-54 no caso de instalações ao tempo.
- 6.6.17 O cubículo blindado deve ser sempre instalado sobre base de concreto, com cota positiva mínima de 200mm.
- 6.6.18 Os cubículos, quando instalados em locais próximos à manobra de veículos, devem ser protegidos mecanicamente contra eventuais colisões.
- 6.6.19 A espessura mínima de chapa de aço utilizada deve ser 12 USG (2,6 mm).
- 6.6.20 Todas as partes metálicas do cubículo blindado, bem como suportes e carcaças dos equipamentos, devem ser interligados através de cordoalhas e cabos devidamente aterrados.
- 6.6.21 A pintura dos barramentos deve obedecer à codificação da CONCESSIONÁRIA (ver item 6.20.3).
- 6.6.22 Todos os cubículos blindados devem possuir grades ou telas internas de proteção devidamente aterradas.
- 6.6.23 As subestações blindadas (cabines ou cubículos) devem ser providos de chave de aterramento com intertravamento elétrico e mecânico com o disjuntor, impedindo um eventual fechamento da chave de aterramento com o disjuntor inserido e na posição fechado ou uma eventual inserção e fechamento do disjuntor com a chave de aterramento na posição fechada.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 58 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.6.24 A chave de aterramento deve ser projetada e instalada para o compartimento ou cubículo de proteção, após a chave seccionadora de manobra.

6.6.25 É necessária, para aprovação do conjunto blindado, a apresentação de detalhes de montagem, com compartimento de medição com largura mínima de 750 mm, cortes com dimensões físicas das vistas frontal, lateral e superior, especificações dos materiais e acabamento, catálogo do fabricante e relatórios de ensaios de tipo e rotina conforme ABNT NBR IEC 62271-200.

6.6.26 O compartimento de medição do cubículo, não deve possuir qualquer dispositivo de intertravamento e deve apresentar porta única, sem obstáculos ou divisões, garantindo o livre acesso para instalação de equipamentos de medição e fiscalização.

6.6.27 As portas de acesso aos compartimentos dos equipamentos devem possuir cadeado ou fechadura dotados de chave mestra e no caso do compartimento dos TCs e TP, adicionalmente, dispositivo tipo lacre de no mínimo dois pontos diagonais e os TCs e TP devem ser fixados de forma que sua fixação não atravesse a chapa entrando em outro compartimento.

6.6.28 A caixa de medição deve ser parte integrante do cubículo blindado, onde seu visor deve ser em vidro transparente. Opcionalmente pode ser separada do cubículo, desde que fique a uma distância máxima de 2 (dois) metros do cubículo de medição e os condutores secundários da medição sejam instalados em eletroduto de aço galvanizado a fogo de 1 ½ polegada, instalado de forma totalmente aparente com conexões rosqueadas (luvas, buchas e arruelas)

6.6.29 Para cabine ou cubículo blindado, quando em instalação interna (abrigada em alvenaria), o transformador a seco poderá ser instalado externo ou interno ao cubículo blindado, em um compartimento destinado a transformação. Transformador em líquido isolante não inflamável deverá ser instalado externo ao cubículo blindado.

6.6.30 Para cabine ou cubículo blindado, quando em instalação ao tempo, o transformador a seco deverá ser instalado interno ao cubículo blindado, em um compartimento destinado a transformação. Transformador em líquido isolante não inflamável deverá ser instalado externo ao cubículo blindado.

6.6.31 A configuração e quantidade dos compartimentos ou cubículos pode ser conforme uma das configurações abaixo, dependendo da disposição da entrada, da proteção e do transformador.

a) Três compartimentos ou cubículos, distribuídos em: Entrada/Medição, Manobra/Proteção e Transformação. Nesta configuração o transformador à seco fica dentro do cubículo de transformação, típico para instalações ao tempo.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 59 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- b) Quatro compartimentos ou cubículos distribuídos em: Entrada, Medição, Manobra/Proteção e Transformação. Nesta configuração o transformador à seco fica dentro do cubículo de transformação, típico para instalações ao tempo.
- c) Dois compartimentos ou cubículos, distribuídos em: Entrada/Medição e Manobra/Proteção. Nesta configuração o transformador fica fora dos cubículos, típico para instalações abrigadas em alvenaria com transformador à seco fora dos cubículos ou para instalações ao tempo com transformador à óleo isolante, fora dos cubículos.
- d) Três compartimentos ou cubículos, distribuídos em: Entrada, Medição e Manobra/Proteção. Nesta configuração o transformador fica fora dos cubículos, típico para instalações abrigadas em alvenaria com transformador à seco fora dos cubículos ou para instalações ao tempo com transformador à óleo isolante, fora dos cubículos.
- e) Um compartimento ou cubículo: Entrada/Medição, utilizado apenas para medição.
- f) Dois compartimentos ou cubículos, distribuídos em: Entrada e Medição, utilizado apenas para medição.
- g) Opcionalmente pode-se instalar o transformador a seco no compartimento específico da subestação blindada (compartimento de transformação), conforme configurações exemplificadas nos itens anteriores.
- h) Opcionalmente pode-se incluir a baixa tensão em um compartimento da subestação blindada.

6.7 Medição

- 6.7.1 A medição é única e individual para cada unidade consumidora e devem ser obedecidos os tipos de medição estabelecidos nesta norma.
- 6.7.2 Medições em mais de um ponto de conexão poderão ser viabilizadas se as condições mínimas apresentadas nas FIGURAS 3 e 4 do DESENHO 26 forem cumpridas, aplicadas somente nas áreas rurais.
- 6.7.3 O tipo de medição a ser empregada, será definido em função da tarifa aplicável e das características do atendimento.
- 6.7.4 Os medidores e equipamentos para medição na baixa ou média tensão serão fornecidos e instalados pela CONCESSIONÁRIA.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 60 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

6.8 Padrão de Medição para Subestações até 300kVA

6.8.1 Em unidades consumidoras com apenas uma unidade de transformação de potência até 300 kVA, em subestação ao tempo em poste ou em subestação com transformador em pedestal, a medição deve ser feita em baixa tensão.

6.8.2 A medição em baixa tensão deve ser feita com a caixa de medição instalada em mureta de alvenaria (mureta de medição), ver DESENHO 12, DESENHO 12A, DESENHO 12B, DESENHO 12C, DESENHO 12D, DESENHO 12E, DESENHO 12F e DESENHO 12G, conforme padrões de caixas mostradas no DESENHO 24, DESENHO 24A e DESENHO 24B.

6.8.3 Para subestação ao tempo em poste, o posicionamento da mureta de medição deve ser conforme DESENHO 12, DESENHO 12A, DESENHO 12B, DESENHO 12C, DESENHO 12D, DESENHO 12E, DESENHO 12F e DESENHO 12G. O eletroduto do ramal de entrada deve sempre entrar pelas laterais da mureta de medição, nunca por trás, pela frente ou por cima dela. Pode ocorrer uma variação no lado de entrada do eletroduto (direito ou esquerdo), que dependerá da disposição física da instalação, o que também determina o posicionamento do poste em uma das laterais da mureta de medição.

6.8.4 Para subestação ao tempo com transformador em pedestal o posicionamento da mureta de medição deve ser sempre ao lado do compartimento de baixa tensão, conforme DESENHO 22, devendo ficar até no máximo 1,5 m do transformador, com os eletrodutos aparentes alojados em canaleta de alvenaria, conforme indicado no item 6.4.9.

6.8.5 Na medição em baixa tensão, os condutores secundários do transformador de distribuição devem ficar inacessíveis, desde as buchas de baixa tensão do transformador até a entrada da caixa de medição, no compartimento destinado à instalação dos transformadores de corrente.

6.8.6 A caixa de medição padronizada para medição em baixa tensão, conforme DESENHO 24, DESENHO 24A e DESENHO 24B, é de total responsabilidade do consumidor (aquisição e instalação) e deve ser adquirida de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

6.8.7 Unidades consumidoras enquadradas no atendimento em baixa tensão (BT) que optarem por atendimento em média tensão (MT), serão medidas em baixa tensão e estarão sujeitas aos critérios estabelecidos conforme item 5.14.2 desta norma.

6.8.8 Em unidades consumidoras com mais de um posto de transformação instalado em poste, sendo cada transformador instalado em seu respectivo poste na rede de distribuição interna e distanciados conforme centro de carga, mesmo que a soma da capacidade de transformação seja igual ou inferior a 300 kVA, a medição será feita em média tensão na cabine (cabine de alvenaria ou cubículo blindado) de medição, conforme DESENHO 17 e DESENHO 18.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 61 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.8.9 Mesmo que a unidade consumidora com subestação abrigada (cabine de alvenaria ou cubículo blindado) tenha potência igual ou inferior a 300 kVA, sua medição deve ser feita em média tensão, com a caixa de medição conforme DESENHO 25.

6.8.10 Em unidades consumidoras rurais ou urbanas, com subestações instaladas em poste, distanciados do limite da via pública, conforme centro de carga, com potência de transformação igual ou superior a 75kVA e igual ou inferior a 300kVA, a medição será feita em média tensão na cabine (cabine de alvenaria ou cubículo blindado) de medição, conforme DESENHOS 17 e 18.

6.9 Padrão de Medição para Subestações Acima de 300kVA

6.9.1 Em unidades consumidoras que possuam subestação ao tempo no solo ou abrigada (cabine em alvenaria ou cubículo blindado) a medição deve ser feita em média tensão (MT).

6.9.2 Toda medição em média tensão deve ser em subestações ao tempo no solo ou abrigadas (cabines em alvenaria ou cubículos blindados).

6.9.3 Quando a medição for em média tensão, para cabines em alvenaria, os TCs, TP e a caixa de medição devem ser instalados conforme DESENHO 13 ao DESENHO 18.

6.9.4 Para fixação dos transformadores de medição (TCs e TP), em subestações abrigadas em cabine de alvenaria, o consumidor deve confeccionar suporte apropriado (cavalete), conforme DESENHO 21.

6.9.5 Para fixação dos transformadores de medição (TC e TP), em subestações blindadas (cabine ou cubículo), são utilizados suportes na estrutura lateral ou inferior do cubículo ou compartimento de medição.

6.9.6 Quando a medição for em média tensão, os circuitos do secundário dos TCs e TP devem ter comprimento de, no máximo, 8 metros.

6.9.7 O eletroduto que acondiciona os condutores secundários dos TCs e TP deve ser fabricado em aço, do tipo pesado, zinkado por imersão a quente, de 1 ½", com conexões rosqueadas (bucha, arruela e luva), e instalado de forma totalmente aparente. Não é permitida a instalação deste eletroduto na forma embutida.

6.9.8 A caixa de medição padronizada para medição em média tensão, conforme DESENHO 25, é de total responsabilidade do consumidor (aquisição e instalação) e deve ser adquirida de fornecedor homologado pela CONCESSIONÁRIA.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 62 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.9.9 Todos os materiais necessários para a fixação e conexão primária dos TCs e TP s nas cabines de medição são de responsabilidade do cliente, assim como a montagem dos barramentos nas respectivas cabines.

6.10 Proteção e Manobra

6.10.1 Todas as unidades consumidoras devem ter sistema de proteção primária coordenado com a proteção do sistema da CONCESSIONÁRIA. Tal sistema de proteção deve ser dimensionado e ajustado, de modo a permitir adequada seletividade entre os dispositivos de proteção da instalação.

6.10.2 Quando aplicável, é de inteira responsabilidade do consumidor a utilização de dispositivos de proteção contra inversão de fase.

6.10.3 Para acionamento dos dispositivos de proteção, não é permitida a utilização dos transformadores de medição.

6.10.4 Em subestações abrigadas, quando houver mais de um transformador na área interna da subestação, em que a soma das potências seja superior a 300 kVA, a proteção geral em média tensão é única. No conjunto de manobra e proteção deve ser utilizada chave seccionadora tripolar e disjuntor geral de média tensão com intertravamento eletromecânico entre a chave e o disjuntor. Cada transformador deve ter seu conjunto de manobra e proteção utilizando chave seccionadora tripolar de ação simultânea com fusíveis limitadores de corrente tipo HH (abertura sob carga) e trava mecânica, com proteção na saída de baixa tensão através de disjuntor.

6.10.5 No caso de redes de distribuição interna em clientes de média tensão, quando houver mais de um transformador trifásico, instalados em postes diferentes e distanciados conforme centro de carga dos circuitos e queda de tensão, onde a soma das potências dos transformadores é superior a 300 kVA, deve ser utilizada chave seccionadora tripolar e disjuntor geral de média tensão, com intertravamento eletromecânico, instalados na cabine de medição/proteção, conforme DESENHO 15 e DESENHO 16. Cada transformador em poste deve ter sua proteção feita pelo conjunto de chaves fusíveis monopolares.

6.10.6 Em subestações abrigadas (cabine ou blindada) deve ser instalado um tapete isolante de borracha para cada conjunto de manobra e proteção (chaves seccionadoras e disjuntores). Esses tapetes devem ter classe de isolamento de acordo com a tensão de fornecimento, estar em condições adequadas de conservação, com o ensaio de rigidez dielétrica válido e estar permanentemente no local de operação dentro da subestação.

6.10.7 O consumidor e demais usuários são responsáveis por elaborar os ajustes de proteção de equipamentos de sua responsabilidade, desde que necessários para conexão de suas instalações ao sistema de distribuição e estabelecidos na norma técnica da distribuidora (REN 1000/2021, Art.32).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 63 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.10.8 Para subestações acima de 300kVA, o consumidor deverá apresentar os ajustes de proteção à distribuidora nos seguintes prazos (REN 1000/2021, Art.32):

- a) Após a celebração dos contratos e em prazo de pelo menos 30 dias antes da vistoria das instalações, no caso de serem necessárias obras para a realização da conexão;
- b) Até o dia anterior ao dia previsto para início da vistoria das instalações, no caso de não serem necessárias obras para realização da conexão.

6.10.9 Subestações protegidas por elos fusíveis não precisarão apresentar estudos de ajuste de proteção.

6.11 Proteção contra Sobrecorrentes

6.11.1 De acordo com a potência instalada na unidade consumidora, assumem-se os seguintes tipos de proteção geral na média tensão (MT), conforme ABNT NBR 14039:

- a) Em uma subestação unitária com capacidade instalada menor ou igual a 300kVA, a proteção geral na média tensão deve ser realizada por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, fase e neutro (onde é fornecido o neutro), ou por meio de chave seccionadora e fusível HH, sendo que, neste caso, adicionalmente, a proteção geral, na baixa tensão, deve ser realizada através de disjuntor, conforme item 5.3.1.1 da ABNT NBR 14039). Em subestações aéreas a proteção deve ser realizada por chave fusível base C.
- b) Em uma subestação com capacidade instalada superior a 300 kVA (caso típico das subestações ao tempo no solo e abrigada), a proteção geral na média tensão deve ser realizada exclusivamente por meio de um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, de fase e neutro (onde é fornecido o neutro), conforme item 5.3.1.2 da ABNT NBR 14039.

6.11.2 As configurações de manobra e proteção geral de média tensão, de acordo com os padrões de subestações unitárias estabelecidas pela Equatorial e em conformidade com o item 6.11.1 podem ser consultados na TABELA 6.

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

6.11.4 Quando forem utilizados relés com as funções 50/51 e 50/51N, do tipo microprocessado, digital, autoalimentados ou não, deve ser garantida, na falta de energia, uma fonte de alimentação de reserva,

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 64 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

com autonomia mínima de 2 h, que garanta a sinalização dos eventos ocorridos e o acesso à memória de registros do relé (conforme item 5.3.4.1 da ABNT NBR 14039).

6.11.5 Os transformadores de instrumentos conectados aos relés secundários devem ser instalados sempre a montante do disjuntor ou chave a ser atuada, garantindo assim a proteção contra falhas do próprio dispositivo (conforme item 5.3.4.1 da ABNT NBR 14039).

6.11.6 O disjuntor de média tensão deve ser equipado com relés de sobrecorrente de ação indireta (fase/terra) conforme DESENHO 27.

6.11.7 Não é permitido o uso de religamento automático no disjuntor geral da subestação do consumidor.

6.11.8 Nas subestações ao tempo aéreas os transformadores devem ser protegidos no lado de média tensão por chaves fusíveis unipolares base C equipadas com elos dimensionados de acordo com a TABELAS 10 e 10A, instaladas no ponto de derivação no ramal de Conexão pela CONCESSIONÁRIA. Não serão utilizadas chaves fusíveis unipolares em transformador particular, salvo nas situações em que o ponto de derivação fique a uma distância superior a 30 m do ponto de conexão. Nesta situação teremos a instalação de duas chaves: uma na derivação do ramal de conexão sob responsabilidade da CONCESSIONÁRIA e outra na estrutura do transformador sob responsabilidade do consumidor. Em subestações localizadas em áreas classificadas como rurais, deverão ser instaladas chaves fusíveis na derivação do ramal de conexão e na estrutura do transformador.

6.11.9 Para proteção contra sobrecorrente, em subestações abrigadas, com transformadores em paralelo, exige-se que se faça proteção geral única em média tensão e, para cada transformador, um conjunto de manobra e proteção.

6.11.10 No caso de subestação com transformadores em paralelo, atendendo ao que foi estabelecido no item 6.11.9, a proteção geral na média tensão deve ser realizada exclusivamente por meio um disjuntor acionado através de relés secundários com as funções 50 e 51, de fase e neutro (onde é fornecido o neutro), conforme item 5.3.1.2 da ABNT NBR 14039. Cada transformador deve ter seu conjunto de manobra e proteção, através de chave seccionadora e disjuntor acionado por relés secundários ou de chave seccionadora tripolar de ação simultânea com fusíveis limitadores de corrente do tipo HH e proteção de baixa tensão através de disjuntor.

6.11.11 Os circuitos secundários dos transformadores devem ser protegidos por disjuntores termomagnéticos tripolares.

6.11.12 A TABELA 6A apresenta as configurações de manobra e proteção geral de média tensão, de acordo com os padrões de subestações com mais de um transformador estabelecidos pela Equatorial.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 65 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.11.13 Para unidades consumidoras com potência instalada acima de 300 kVA, o cliente deve:

- a) Solicitar os níveis de Curto-Circuito e ajustes da proteção de retaguarda para estudo de coordenação e seletividade, utilizando o ANEXO VIII.
- b) Apresentar os cálculos da proteção, incluindo TCs e TPJs de proteção e ajustes do relé.

6.12 Proteção contra Sobretensão

6.12.1 Para proteção contra descargas atmosféricas e sobretensões, são utilizados para-raios que devem atender às especificações e padronização da CONCESSIONÁRIA, conforme indicado abaixo:

- a) Em subestação ao tempo no solo, devem ser instalados para-raios em sua estrutura primária em primeiro nível.
- b) Em subestação ao tempo em poste (áerea), os para-raios devem ser instalados na carcaça do transformador, conforme ABNT NBR 5440, ET.00001.EQTL ou ET.00014.EQTL.
- c) Em subestação abrigada em cabine de alvenaria com entrada aérea, os para-raios devem ser instalados na parte externa da subestação, junto às buchas de passagem de média tensão.
- d) Em subestação abrigada em cabine de alvenaria com entrada subterrânea, devem ser instalados para-raios no ponto de derivação do ramal, sendo também recomendável à instalação de para-raios nas muflas no interior da subestação.
- e) Em subestações abrigadas em cabine de alvenaria, quando após a cabine de medição ou transformação, existir linha aérea, há necessidade da instalação de para-raios nas suas extremidades.
- f) Em subestações blindadas, devem ser instalados para-raios nas muflas no compartimento de entrada ou entrada/medição.
- g) Em subestação ao tempo com transformador de pedestal devem ser instalados para-raios junto as muflas no poste auxiliar.

6.12.2 Em subestação ao tempo em poste (áerea) é recomendado a instalação de para-raios de baixa tensão, o mais próximo possível da saída de baixa tensão do transformador, conforme ET.00177.EQTL.

6.13 Proteção contra Subtensão e/ou Falta de Fase

6.13.1 Para proteção contra subtensão, função 27, é recomendável utilizar relé digital, no qual deve possuir parâmetros para definição dos ajustes de pick-up e temporização, na baixa tensão é aconselhável o uso de relé de mínima tensão ou falta de fase quando o dispositivo de disparo do disjuntor geral for de acionamento retardado.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 66 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.13.2 Motores elétricos devem ser protegidos por dispositivos de proteção contra subtensão e falta de fase, instalados junto aos mesmos.

6.14 Manobras

6.14.1 Em subestações abrigadas devem ser utilizadas chaves seccionadoras tripolares, de uso interno, com ou sem fusíveis (de acordo com aplicações especificadas neste documento), de operação manual, com ação simultânea, dotadas de alavanca de manobra, com acionamento realizado por meio de punho ou de vara de manobra. Esses acessórios de acionamento devem estar em condições adequadas de conservação e de operação, sempre disponíveis e em local de fácil acesso, dentro da subestação.

6.14.2 As chaves seccionadoras que não possuam características adequadas para manobra em carga devem ser dotadas de dispositivos para cadeados e ter afixada placa de advertência com a seguinte indicação, colocada de maneira bem visível e próxima dos dispositivos de operação: "ESTA CHAVE NÃO DEVERÁ SER MANOBRADA SOB CARGA". Para maior segurança, pode ser feito, a critério do projeto, intertravamento entre a chave seccionadora e o equipamento de proteção do ramal de baixa tensão do transformador. Toda chave seccionadora deve ter dispositivo que impeça a sua abertura ou fechamento acidental (travamento mecânico), caso não haja intertravamento eletromecânico deve ser instalado chave tripolar com abertura sob carga com fusível limitador de corrente.

6.14.3 Quando houver mais de um transformador, no caso de subestações abrigadas, devem ser instaladas chaves seccionadoras tripolares em cada transformador.

6.14.4 Havendo capacitores no circuito primário, devem ser utilizadas chaves seccionadoras tripolares em ambos os lados do disjuntor.

6.14.5 No caso de paralelismo de transformadores, que utilizam as chaves seccionadoras tripolares com fusíveis limitadores de corrente, tais chaves devem ser dotadas de dispositivos de abertura simultânea por queima de fusível de qualquer uma das fases.

6.15 Aterramento

6.15.1 A resistência de aterramento não deve ser superior a $10\ \Omega$, em qualquer época do ano, para o sistema de tensão nominal de 13,8 kV, 23,1 kV e 34,5 kV. No ato da vistoria, a malha de aterramento da subestação poderá ser medida, em casos em que a resistência de aterramento for superior a $10\ \Omega$ a CONCESSIONÁRIA poderá não efetuar a ligação, principalmente se o valor for superior a $50\ \Omega$. Entre 10 e $50\ \Omega$ a unidade consumidora poderá ser ligada para os devidos ajustes posteriores. O valor da resistência de aterramento deve garantir a segurança das pessoas e as condições de proteção e de

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 67 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado, conforme item 6.4.1.2 da ABNT NBR 14039.

6.15.2 O condutor de aterramento deve ser de cabo de cobre nu de seção mínima 25 mm² ou cabo de aço cobreado de seção mínima 2 AWG, tanto para os equipamentos conectados diretamente à média tensão (transformadores, para-raios, chaves seccionadoras e disjuntores), como para as partes sem tensão.

6.15.3 A distância mínima entre os eletrodos da malha de terra deve ser de 2400 mm. A malha deve ter no mínimo 05 hastes e que possibilite a resistência de aterramento menor ou igual a 10 Ω. As hastes devem ser interligadas por meio de condutores de cobre nu de seção mínima 50 mm², conforme disposto no item 6.1 da ABNT NBR 15751, ou cabo de aço cobreado de seção mínima 1/0 AWG.

6.15.4 O condutor de aterramento deve ser contínuo, isto é, não deve ter em série nenhuma parte metálica da instalação.

6.15.5 Devem ser ligadas ao sistema de aterramento, todas as partes metálicas normalmente sem tensão, das subestações ao tempo e abrigadas, cubículos, e de equipamentos, tais como portas, janelas metálicas, suportes de equipamentos, carcaças de equipamentos e disjuntores de média tensão, portões, cercas de proteção, caixas de medição, eletrodomésticos metálicos e outros.

6.15.6 Os secundários dos transformadores para instrumentos devem ser ligados ao sistema de aterramento.

6.15.7 Nas subestações ao tempo, devem ser conectados ao condutor de aterramento dos para-raios, o tanque do transformador e as demais partes metálicas da estrutura.

6.15.8 Nos casos de medição em baixa tensão, o aterramento do neutro do transformador, deve ser feito juntamente com o aterramento das caixas da entrada de serviço. O dimensionamento do condutor de aterramento deve ser feito de acordo com a TABELA 11 e 11A.

6.15.9 Nas transições de linha aérea para subterrânea, as blindagens dos condutores subterrâneos também devem ser aterradas, sendo ligadas ao condutor de aterramento dos para-raios.

6.15.10 Nas subestações abrigadas, os condutores de aterramento devem ser protegidos, em sua descida ao longo das paredes por eletrodomésticos de PVC rígido com proteção anti-UV a uma altura mínima de 3 m, nunca por dutos metálicos.

6.15.11 O condutor de aterramento deve ser firmemente ligado ao sistema de aterramento utilizando os conectores indicados no DESENHO 12. As conexões dos equipamentos ao condutor de aterramento

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 68 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

devem ser feitas com conectores adequados, de forma a garantir a continuidade elétrica e a integridade do conjunto.

6.15.12 Para subestações abrigadas a extremidade superior dos eletrodos instalados na posição vertical deve ficar aproximadamente a 0,10 metros abaixo da superfície do solo e deverá ser instalada, no mínimo, uma caixa de alvenaria, concreto ou PVC com dimensões mínimas de 0,30 x 0,30 x 0,30 metros e com drenagem e tampa adequada, permitindo o acesso para fins de inspeção e de medição do valor da resistência de aterramento.

6.15.13 Nos casos em que o ramal cruzar cerca de arame, estas devem ser seccionadas e aterradas.

6.15.14 Podem ser usados produtos químicos, para diminuir a resistência de aterramento, desde que não venham causar corrosão na malha de aterramento.

6.15.15 Nos casos em que a infraestrutura de aterramento da edificação for constituída pelas próprias armaduras embutidas no concreto das fundações (armaduras de aço das estacas, dos blocos de fundação e vigas baldrames), pode-se considerar que as interligações naturalmente existentes entre estes elementos são suficientes para se obter um eletrodo de aterramento com características elétricas adequadas, sendo dispensável qualquer medida suplementar.

6.15.16 São considerados como eletrodos de aterramento as próprias armaduras do concreto das fundações, caso preparadas para esse fim. Nessas condições, o eletrodo de aterramento assim constituído apresenta uma resistência de aterramento de valor bastante baixo. Por outro lado, a abrangência de sua zona de influência torna impossível, na prática, utilizar outro eletrodo de aterramento eletricamente independente para qualquer sistema da edificação. Por essa razão, a medição da resistência de aterramento não deve, no caso, ser efetuada pelos métodos tradicionais, e sim, através da injeção de corrente no terminal de aterramento principal.

6.15.17 Os eletrodos de aterramento convencionais, de acordo com a ABNT NBR 14039, estão indicados na TABELA 19 e estes podem ser utilizados observando as variações na resistência de aterramento conforme o tipo e a profundidade da instalação. Não devem ser usados como eletrodo de aterramento canalizações metálicas de fornecimento de água e outros serviços.

6.16 Materiais e Equipamentos

6.16.1 Os materiais e equipamentos empregados na construção e montagem das instalações elétricas devem ser de boa qualidade e devem atender aos requisitos de segurança e meio ambiente.

6.16.2 Os materiais e equipamentos a serem adquiridos de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA estão indicados nas listas de materiais de cada modelo de subestação.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 69 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.16.3 Os materiais e equipamentos devem ser conforme normas e especificações da CONCESSIONÁRIA e na ausência dessas de acordo com as normas ABNT vigentes. A norma técnica que define os materiais e equipamentos padronizados pela CONCESSIONÁRIA por tipo de ambiente é a NT.00008.EQTL.

6.17 Transformadores

6.17.1 Perdas em Transformadores

6.17.1.1 Os transformadores de distribuição em líquido isolante devem atender aos requisitos referentes às perdas estabelecidos na ET.00001.EQTL ou ET.00014.EQTL, em sua versão vigente. As datas limites para o atendimento aos níveis mínimos de eficiência para fabricação e importação, comercialização por fabricantes e importadores, comercialização por atacadistas e varejistas são mostradas na ET.00001.EQTL ou ET.00014.EQTL.

6.17.2 Transformador de subestação instalada em edificação industrial

6.17.2.1 Nos casos em que a subestação de transformação for parte integrante da edificação industrial, é permitido somente o emprego de transformadores à seco.

6.17.2.2 Considera-se como parte integrante o recinto da edificação não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta-fogo.

6.17.2.3 Os transformadores em líquido isolante não inflamável somente poderão ser utilizados, quando a subestação não for parte integrante da edificação industrial.

6.17.3 Transformador de subestação instalada em edificação residencial e/ou comercial

6.17.3.1 Nos casos em que a subestação de transformação for parte integrante da edificação residencial e/ou comercial, é permitido somente o emprego de transformadores a seco, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo, caso não seja parte integrante da edificação é permitido o uso de transformadores a óleo, desde que observados os aspectos de segurança contra incêndio e explosão e item 6.5.22 quanto a distância do entorno de equipamentos.

6.17.3.2 Para transformadores a seco em subestações instaladas no primeiro piso/andar em edificações comerciais, com indisponibilidade de local apropriado para instalação dos equipamentos no nível térreo, desde que haja viabilidade técnica e o projeto seja devidamente aprovado pela CONCESSIONÁRIA, são válidos os critérios estabelecidos no item 6.5.31.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 70 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.17.4 Dimensionamento do transformador

6.17.4.1 Na demanda calculada até 2500 kW, efetuada conforme item 6.25, para o dimensionamento do transformador deve ser aplicado o ANEXO I e a TABELA 12, arredondando-se a demanda calculada em kVA para a unidade imediatamente superior, o transformador deve ser de valor padronizado igual ou imediatamente superior ao valor da demanda.

6.17.4.2 Na TABELA 12, já é considerado um acréscimo de 10% da demanda calculada em kVA com relação ao valor do transformador, até o limite de demanda calculada em kW e a potência do transformador recomendado.

6.17.4.3 Somente serão aceitos pela CONCESSIONÁRIA, em suas áreas de concessão, para ligação do padrão de entrada de unidades consumidoras atendidas por subestação aérea, transformadores de distribuição em líquido isolante até 300 kVA trifásicos e 37,5 kVA monofásicos de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

6.17.5 Paralelismo de transformadores

6.17.5.1 É admitido o paralelismo de transformadores desde que observadas as seguintes condições:

- a) Na área de concessão da CONCESSIONÁRIA apenas dois transformadores podem estar em paralelo.
- b) Devem possuir a mesma relação de transformação com as mesmas tensões primárias e secundárias.
- c) Devem ter o mesmo grupo de defasamento de diagramas vetoriais (do secundário em relação ao primário) e a mesma sequência de fases.
- d) Devem ter tensões de curto-círcuito o mais próximo possível com no máximo 5% de diferença.
- e) Potências com valores semelhantes, esta condição está estritamente relacionada com a condição acima.
- f) Devem possuir a mesma impedância percentual e mesma relação entre reatância série e resistência ôhmica (X/R).
- g) A medição deve ser em média tensão, independentemente da potência dos transformadores.
- h) Deve existir proteção geral na média tensão, realizada através de disjuntor acionado por relés secundários com as funções 50/51 e 50/51N, localizada antes do barramento geral de média tensão, cada circuito alimentador de transformador deve ter seu conjunto de proteção e manobra através de disjuntor de média tensão acionado por relés secundários com as funções 50/51 e 50/51N ou através de

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 71 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

chave seccionadora de ação simultânea com fusíveis limitadores de corrente do tipo HH e proteção de baixa tensão através de disjuntor.

- i) Se um sistema opera em uma determinada condição de carga e posteriormente é estudada a possibilidade de uma ampliação, com o acréscimo de transformador em paralelo, deve ser verificado se os equipamentos, cabos, barramentos etc., estão dimensionados para este aumento de potência e para suportar as novas condições de curto-circuito.
- j) O relé da proteção geral deve ter grupos de ajustes capazes de detectar operação com os transformadores em paralelo, operação com os transformadores atuando separadamente e operação com apenas um transformador, garantindo de forma eficaz a proteção do sistema em qualquer situação de operação.

6.18 Disjuntores

6.18.1 Nas subestações que são ou não parte integrante da edificação (industrial, comercial e/ou residencial), devem ser usados somente disjuntores à vácuo, SF6 ou PVO (pequeno volume de óleo) com líquido isolante não inflamável. Se for utilizado disjuntores em SF6 deverão ser seguidas todas as exigências das legislações ambientais aplicáveis.

Nota 1: Considera-se como parte integrante o recinto da edificação não isolado ou desprovido de paredes de alvenaria e portas corta-fogo.

6.19 Equipamentos de Medição

6.19.1 Os equipamentos destinados à medição para fins de faturamento são fornecidos pela CONCESSIONÁRIA. Caberá ao consumidor preparar o local de instalação dos equipamentos de medição, conforme especificado nos padrões construtivos estabelecidos nesta norma.

6.20 Barramentos e Condutores

6.20.1 O barramento de média tensão das subestações abrigadas é dimensionado conforme a TABELA 13, pode ser constituído de cobre nu ou alumínio equivalente, nas formas de vergalhão, tubo ou barra retangular e barramentos blindados (busway), não sendo admitido o uso de fios ou cabos.

6.20.2 Em áreas de corrosão ambiental deve ser utilizado somente barramento de cobre.

6.20.3 O padrão de cores adotado pela CONCESSIONÁRIA para pintura de barramento é o mesmo determinado pela ABNT NBR 14039:

- a) Fase A: vermelha;

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 72 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

b) Fase B: branca;

c) Fase C: marrom.

6.20.4 Em subestações ao tempo em solo é admitido o emprego de barramentos, em cabos de cobre ou alumínio, devidamente tracionados com isoladores de suspensão/amarração poliméricos e de pino.

6.20.5 Em subestações ao tempo em poste é admitido o emprego de barramentos, em cabos de cobre, devidamente tracionados com isoladores de suspensão/amarração poliméricos.

6.20.6 Todas as emendas, derivações e ligações de equipamentos aos barramentos, devem ser feitas através de conectores apropriados, não sendo permitido o uso de solda.

6.20.7 Os condutores devem ser contínuos, sem emendas e ter comprimento suficiente, de modo a permitir sua conexão aos equipamentos de medição e proteção, devem ter isolamento com proteção anti-UV, se forem utilizados também ao tempo, não é permitido o uso de isolamento composto sem tratamento anti-UV.

6.20.8 Os condutores de fase em média tensão devem ser coloridos, nas cores conforme o item 6.20.3 ou somente na cor preta, neste caso marcados com fitas coloridas (também nas cores conforme o item 6.20.3) nas extremidades do condutor, em ambas as situações, os condutores de fase devem ser identificados em suas extremidades, em alto relevo, pelos números 1, 2 e 3 ou pelas letras A, B e C. No caso dos condutores fase de baixa tensão a coloração deve ser conforme ABNT NBR 5410 ou na cor preta com fitas coloridas nas extremidades, e em ambos os casos, devidamente identificados em suas extremidades pelos número 1, 2 e 3 ou pelas letras A, B e C.

6.20.9 O condutor neutro deve ser na cor azul clara ou na cor preta perfeitamente identificado, em suas extremidades, com fita na cor azul claro e em alto relevo, na sua capa protetora, pela letra N.

6.20.10 O condutor de proteção (PE e/ou PEN) deve ser na cor verde ou verde e amarelo ou na cor preta perfeitamente identificado, em suas extremidades, com fita na cor verde ou verde amarela e em alto relevo, na sua capa protetora, pelas letras PE e/ou PEN, conforme o tipo de aterramento empregado.

6.20.11 Nas subestações ao tempo em poste, a interligação dos bornes secundários do transformador à caixa de medição, deve ser feita com cabos isolados para 1000 V, conforme a TABELA 11 ou TABELA 11A que devem ser aplicadas para a demanda ou a capacidade nominal do transformador, adotando-se o maior valor. Os cabos devem ser protegidos por eletrodutos metálicos.

6.20.12 Dentro do compartimento dos TCs na caixa de medição é obrigatório o uso de cabos isolados para a ligação dos transformadores de corrente.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 73 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

6.20.13 As conexões devem ser feitas com materiais preparados com composto antioxidante.

6.21 Barramento Blindado (Bus Way)

6.21.1 Os barramentos blindados devem atender ao especificado na ET.00024.EQTL.

6.21.2 Os barramentos blindados devem ser usados exclusivamente em instalações aparentes (não embutidas), devendo ser previstas as possibilidades de impactos mecânicos e de agressividade do meio ambiente (conforme item 6.2.11.7 da ABNT NBR 14039).

6.21.3 O invólucro deve ser solidamente ligado a terra e ao condutor de proteção, em toda a sua extensão, por meio de condutor contínuo, acessível e instalado externamente (conforme item 6.2.11.7 da ABNT NBR 14039).

6.21.4 Quando instalado em altura menor ou igual a 2,5 m, o invólucro não pode ter abertura ou orifícios. Acima desse nível (2,5 m), são permitidos invólucro vazados, desde que não haja a possibilidade de toque acidental (conforme item 6.2.11.7 da ABNT NBR 14039).

6.21.5 Quando instalado em ambiente sujeito a poeiras ou material em suspensão no ar, o invólucro deve ser do tipo hermético (conforme item 6.2.11.7 da ABNT NBR 14039).

6.22 Fator de Potência

6.22.1 O Consumidor deve informar na apresentação do projeto o fator de potência indutivo médio da instalação, bem como a forma de correção, mantendo o fator de potência o mais próximo possível da unidade (1) e não inferior a 0,92.

6.22.2 Para correção do fator de potência e melhoramento da regulação de tensão o consumidor deve realizar, na etapa de projetos, estudos contemplando uma previsão de fontes de reativos para suas instalações.

6.22.3 O consumidor deve instalar banco de capacitores para correção do fator de potência, mantendo-o igual ou superior a 0,92. A instalação de banco de capacitores deve ser prevista na etapa de projeto das instalações, ou quando houver aumento ou inserção de cargas que provoquem consumo excedente de reativo indutivo no sistema.

6.22.4 Constatando-se, nas instalações um fator de potência inferior ao estabelecido pela legislação em vigor (0,92), será efetuado o faturamento da energia e da demanda de potência reativa excedente de acordo com a legislação da ANEEL em vigor.

6.22.5 Se houver banco de capacitores no circuito primário, deve ser instalada chave seccionadora tripolar de abertura em carga para manobra do banco.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 74 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

6.22.6 Do ponto de vista técnico a melhor solução é instalar capacitores de baixa tensão junto a motores e outras cargas de fator de potência baixo. Instalados neste ponto os capacitores proporcionarão um melhor nível de tensão para as cargas e reduzirão as perdas de energia no sistema de distribuição interno do consumidor, melhorando o funcionamento das cargas e reduzindo o custo de energia.

6.22.7 Quando forem escolhidos outros pontos da instalação elétrica de baixa tensão para a instalação de capacitores, tais como centros de carga da rede de distribuição interna a indústria ou um ponto próximo ao transformador ou à entrada de energia (sempre após a medição) os capacitores devem ser protegidos por dispositivo de abertura sob carga, adequado à interrupção de correntes capacitivas.

6.22.8 A instalação de bancos de capacitores deve obedecer às normas brasileiras e, quando omissas, às normas IEC, bem como às recomendações dos fabricantes.

6.22.9 As instalações elétricas devem ser projetadas de forma a reduzir a geração de reativos.

6.22.10 O sistema de iluminação deve ser projetado com reatores de alto fator de potência.

6.22.11 Não devem ser especificados motores com baixo rendimento ou sobre dimensionados.

6.22.12 A compensação da energia reativa em instalações com baixo fator de potência pode ser realizada através da instalação de bancos de capacitores fixos ou automáticos.

6.22.13 Os projetos de unidades consumidoras com carga instalada superior a 75 kW devem prever nos quadros de proteção espaço físico para instalação de banco de capacitores destinados à correção do fator de potência da carga.

6.22.14 A fim de evitar problemas com a elevação da corrente de partida (inrush), recomenda-se que os bancos de capacitores deverão ser instalados de forma automática e controlados, pelo menos, por relés de tensão e/ou corrente associados a funções temporizadas.

6.23 Correção do Fator de Potência

6.23.1 Para correção do fator de potência, ainda na etapa de projeto ou durante aumento de carga ou inserção de carga indutiva, deve-se determinar o fator de potência médio da instalação, a carga instalada ou solicitada em kW e a quantidade de kVAr necessária para a correção do fator de potência, conforme critérios a seguir:

- a) Determinar a carga instalada total em kW, ou seja, a soma das potências individuais ou em grupo de cargas ou equipamentos ($P = \sum$ Potências Individuais = Carga Instalada em kW).

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 75 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

- b) Determinar a potência aparente (kVA) individual ou potência individual em kVA das cargas (equipamentos), dividindo a potência útil individual em kW pelo fator de potência da carga (equipamento), ver TABELA 21.
- c) Ressalta-se que cada carga ou grupo de cargas ou equipamentos, possui seu próprio fator de potência (FP), devendo ser determinada a potência individual em kVA de cada carga ou grupo de cargas ou equipamentos, para a posterior determinação da carga instalada total em kVA.
- d) Determinar a carga instalada total em kVA, ou seja, realizar o somatório das potências aparentes individuais (\sum Potências Aparentes Individuais = Carga Instalada em kVA).
- e) Determinar o fator de potência médio (FP_{médio}) da instalação, conforme abaixo:

$$\text{Carga Instalada (kW)} = \sum \text{Potências em kW} \quad (1)$$

$$\text{Potência Individual (kVA)} = \frac{\text{Potência Individual (kW)}}{\text{Fator de Potência da Carga}} \quad (2)$$

$$\text{Carga Instalada (kVA)} = \sum \text{Potências em kVA} \quad (3)$$

$$FP_{m\acute{e}dio} = \frac{\sum \text{Potências em kW}}{\sum \text{Potências em kVA}} = \frac{\text{Carga Instalada Total (kW)}}{\text{Carga Instalada Total (kVA)}} \quad (4)$$

$$FP_{m\acute{e}dio} \geq 0,92 \quad (5)$$

- f) Caso o resultado do fator de potência médio seja inferior a 0,92 deve-se proceder à estimativa preliminar da potência capacitiva necessária para correção do fator de potência. Uma avaliação dos harmônicos deve ser realizada antes da correção do fator de potência, principalmente com o uso de energias renováveis.
- g) A estimativa preliminar da potência reativa do banco de capacitores em kVAr, é dada por:

$$Q_c(kVAr) = CI(kW) \times F \quad (6)$$

Onde:

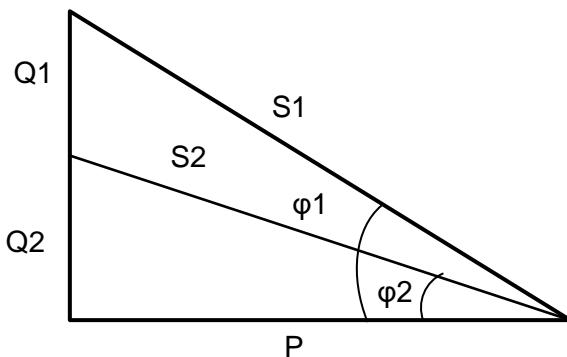
Q_c = Potência reativa do (s) banco (s) de capacitor (es) necessária para a correção do fator de potência

CI = Carga Instalada ou utilizada em kW

F = Fator multiplicador (ver TABELA 22)

A equação (6) equivale a:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 76 de 184	
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público	<input type="checkbox"/> Interno	<input type="checkbox"/> Restrito	<input type="checkbox"/> Confidencial



$$Q_c = Q_1 - Q_2 = P \times (\tan \varphi_1 - \tan \varphi_2) \quad (7)$$

$$F = \tan \varphi_1 - \tan \varphi_2 = \tan[\arccos(FP_{original})] - \tan[\arccos(FP_{corrigido})] \quad (8)$$

Onde:

Q_c = Potência reativa do (s) banco (s) de capacitor (es) necessária para a correção do fator de potência;

Q_1 = Potência reativa antes da correção;

Q_2 = Potência reativa após a correção;

$\tan \varphi_1$ = tangente do ângulo de defasagem entre a parte ativa e reativa antes da correção do fator de potência;

$\tan \varphi_2$ = tangente do ângulo de defasagem entre a parte ativa e reativa após a correção do fator de potência;

P = Potência ou Carga Instalada ou utilizada em kW;

F = Diferença entre as tangentes fator multiplicador (ver TABELA 22).

h) Os valores da TABELA 22, correspondem a diferença das tangentes dos ângulos antes e após a correção.

i) A equação para estimativa preliminar da potência reativa do banco de capacitores em kVAr ($Q_c = CI \times F$) pode ser utilizada, para a correção do fator de potência de forma global (toda a indústria ou empreendimento), de forma agrupada (por agrupamento de cargas) ou de forma individual (para cada tipo de carga).

6.23.2 O projeto elétrico das subestações de média tensão, deve contemplar a correção do fator de potência, e somente será aceito mediante a apresentação dos itens a seguir:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 77 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09	
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

a) Memorial de cálculo, com o fator de potência médio e a potência reativa do (s) banco (s) de capacitor (res) necessário (s) para a correção do fator de potência para 0,92. Estes cálculos devem ser inseridos na planilha de cálculo da demanda, conforme ANEXO I.

b) Tipos de correção a serem aplicadas: Geral no QGBT (quadro geral de baixa tensão), por grupo de cargas, individual ou mista. É recomendável que a correção seja feita individualmente, ou seja, cada carga geradora de reativo com sua respectiva correção,

c) Localização no diagrama unifilar dos bancos de capacitores que devem ser instalados, bem como de suas respectivas proteções. Ver DESENHO 32.

6.23.3 No ato da vistoria será verificada a instalação física conforme projeto das cargas declaradas e dos bancos de capacitores. Caso existam divergências com relação ao projeto, a ligação não será efetuada.

6.23.4 É de responsabilidade do projetista levar em consideração os efeitos das componentes harmônicas sobre o fator de potência, bem como os cuidados devidos à instalação de capacitores nestas condições.

6.24 Critérios Técnicos para a Instalação de Bancos de Capacitores

6.24.1 Transformadores operando com carga baixa ou à vazio geram reativos que devem ser compensados, os capacitores para tal correção dependem fundamentalmente das perdas do transformador.

6.24.2 Devem ser projetados bancos de capacitores fixos instalados na baixa tensão para compensação do fator de potência quando o transformador está operando a vazio ou carga muito baixa. Os valores médios dos reativos gerados na operação à vazio de transformadores, bem como o valor mínimo do banco fixo de capacitores que deve ser utilizado para a correção dos reativos gerados pelo transformador à vazio ou em baixa carga são apresentados na TABELA 7.

6.24.3 Os capacitores possuem maior vida útil se estiverem operando nas seguintes condições:

- a) Potência de operação inferior a 135% do seu valor nominal;
- b) Tensão eficaz (incluindo a componente provocada pelas harmônicas) máxima permitível de 110% do valor nominal.
- c) Corrente eficaz (incluindo a componente provocada pelas harmônicas) máxima permitível de 130% do seu valor nominal.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 78 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

d) Tensão de pico (incluindo a componente provocada pelas harmônicas) máxima permitível de 120% do seu valor nominal.

6.24.4 Devem ser efetuadas medições periódicas na instalação elétrica para verificar se os limites definidos no item 6.24.3 estão sendo obedecidos, caso estes limites não sejam atendidos através de alterações nas cargas ou instalação de bancos de capacitores convencionais, deve ser estudada a aplicação das seguintes opções:

- a) Utilização de capacitores com tensão reforçada;
- b) Instalação de filtros para ondas harmônicas;
- c) Instalação de indutores anti-harmônicas.

6.24.5 Deve-se limitar a corrente de surto (valor de pico) ao valor menor ou igual a 100 (cem) vezes a corrente nominal do banco de capacitores.

6.24.6 Não é permitida a instalação de banco de capacitores ligados em estrela com neutro aterrado.

6.24.7 Devem ser evitadas instalações de banco de capacitores nas seguintes situações:

- a) Paredes ou locais expostos diretamente ao sol;
- b) Proximidade de equipamentos que trabalham com temperaturas superiores ao limite definido pelo fabricante;
- c) Locais sem ventilação ou próximos ao teto;
- d) Bancos de capacitores não devem ser instalados em circuitos comuns a motores nem a cargas não lineares.

6.24.8 Os capacitores não devem ser energizados com tensão residual superior a 10%, portanto após o desligamento do banco de capacitores deve-se esperar no mínimo 5 (cinco) minutos ou conforme a constante de tempo fornecida pelo fabricante, antes de qualquer operação de reenergização.

6.24.9 Mesmo após o desligamento do banco de capacitores, este deve ser considerado energizado por questões de segurança até que seja devidamente descarregado (aterrado).

6.24.10 Todas as partes metálicas não vivas devem ser aterradas.

6.24.11 Os bancos de capacitores devem possuir chaveamento e proteção exclusivos.

6.24.12 A proteção de curto-círcuito, através de fusíveis ou disjuntores deve ser dimensionada para não operar com correntes de até 165% da corrente nominal do banco de capacitores em regime contínuo.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 79 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

6.24.13 Recomendações para o dimensionamento dos equipamentos e condutores do circuito dos bancos de capacitores:

- a) Dimensionamento da chave seccionadora

$$I_{CH} \geq 1,65 \times I_{CAP} \quad (9)$$

$$I_{CAP} = \frac{Q_{CAP}}{\sqrt{3} \times V_{FF}} \quad (10)$$

Onde:

I_{CH} = Corrente da chave seccionadora;

I_{CAP} = Corrente do capacitor;

Q_{cap} = Potência do capacitor;

V_{FF} = Tensão entre fases.

- b) Dimensionamento da proteção

$$I_{PROT} = 1,65 \times I_{CAP} \quad (11)$$

Onde:

I_{PROT} = Corrente da proteção;

I_{CAP} = Corrente do capacitor.

- c) Dimensionamento do contator

$$I_{CONTATOR} \geq 1,88 \times Q_{CAP} \quad (12)$$

ou

$$I_{CONTATOR} \geq 1,65 \times I_{CAP} \quad (13)$$

- d) Dimensionamento dos condutores de alimentação

Corrente dos condutores do circuito de alimentação do banco de capacitores.

$$I_{CABO} \geq 1,35 \times I_{CAP} \quad (14)$$

Corrente dos condutores que conectam o banco de capacitores aos terminais dos motores.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 80 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

$$I_{CABO\ CAP} \geq \frac{1}{3} \times I_{CABO\ MOTOR} \quad (15)$$

6.24.14 O dimensionamento da proteção do banco de capacitores instalado na baixa tensão, nos níveis de tensão de 220V e 380V para potências reativas até 25 kVAr pode ser consultado na TABELA 8.

6.25 Determinação da Demanda e Dimensionamento do Transformador

6.25.1 A determinação da demanda é necessária para o dimensionamento dos condutores, transformadores e equipamentos da entrada de serviço da instalação consumidora.

6.25.2 Para o cálculo da demanda deve-se ter o conhecimento prévio da carga instalada, do regime de funcionamento, do fator de potência e do ramo de atividade a que se destina a instalação. O ramo de atividade pode ser enquadrado como sendo de prestação de serviços ou de transformação (indústrias).

6.26 Metodologia para Cálculo da Demanda

6.26.1 Aplica-se para atividades de prestação de serviço (comércio, hospitais, escolas, hotéis, shopping center, lojas, Poder Público etc.) e atividades industriais.

6.26.2 Em linhas gerais esta metodologia determina que a demanda total da instalação é a soma das diversas demandas dos equipamentos agrupados por tipo de carga, leva em consideração as cargas, fatores de demanda e demandas de cada tipo ou grupo de equipamentos, conforme equação abaixo.

$$D(kVA) = D_a(kVA) + D_b(kVA) + D_c(kVA) + D_d(kVA) + D_e(kVA) \quad (16)$$

Onde:

D (kVA): Demanda Total da Instalação em kVA.

D_a (kVA): Demanda em kVA de iluminação e tomadas de uso geral (TUG's).

- Carga instalada de acordo com o interessado, devendo separar as cargas de tomada e iluminação.
- Fator de demanda para tomadas e iluminação.
- Fator de potência para iluminação.
- Projeto com iluminação a lâmpada led, fluorescente, neon, vapor de sódio ou mercúrio, sem compensação do fator de potência, considerar fator de potência igual a 0,50.
- Projeto com iluminação a lâmpada led, fluorescente, néon, vapor de sódio ou mercúrio, com compensação do fator de potência igual a 0,92.
- Fator de potência para tomadas igual a 1.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 81 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

D_b (kVA): Demanda em kVA de equipamentos de utilização específica, tomadas de uso específico.

- Carga instalada conforme declarada pelo interessado devendo separar por tipo de aparelho.
- Fator de demanda: conforme a TABELA 16.
- Fator de potência igual a 1.

Nota 2: No caso de edificações contendo vestiários, deve ser considerado fator de demanda de 100% para as cargas de chuveiros, torneiras, aquecedores etc., instalados nos mesmos. Para os aparelhos instalados internamente à edificação, considerar os fatores de demanda da TABELA 16.

D_c (kVA): Demanda em kVA, referente a condicionador de ar tipo janela ou split.

D_d (kVA): Demanda em kVA, referente a motores elétricos e máquinas de solda.

- Carga instalada: Potência de placa do fabricante (CV ou HP) e conversão para kW ou kVA, conforme a TABELA 14 e TABELA 15;
- Fator de demanda conforme a TABELA 17.

D_e (kVA): Demanda em kVA, referente a equipamentos especiais.

- Carga instalada: potência de placa do fabricante.
- Fator de demanda conforme a TABELA 18.
- Fator de potência considerar igual a 0,5.

6.26.3 Na determinação da demanda total torna-se necessário determinar as cargas e demandas de cada grupo de carga (D_a , D_b , D_c , D_d e D_e), bem como quais fatores de demanda devem ser aplicados, em cada carga ou potência em kW de cada equipamento ou grupo de equipamentos de mesma característica, a seguir são descritos os passos para o cálculo da demanda total.

1º PASSO: Determinar a carga instalada em kW e a carga instalada em kVA (pelos dados de placa ou valores nominais de cada equipamento).

$$CI(kW) = \sum \text{Potências em kW} \quad (17)$$

$$CI(kVA) = \frac{CI(kW)}{FP} \quad (18)$$

CI = Carga Instalada ou Somatório das Potências Individuais.

FP = Fator de Potência.

2º PASSO: Determinar a demanda em kW, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, exemplo, iluminação e tomadas de uso geral, motores, ar-condicionado, aquecimento, tomadas de uso específico, neste caso aplica-se o fator de demanda específico do equipamento ou grupo de equipamentos, conforme a equação abaixo.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 82 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

$$D_i(kW) = P(kW) \times FD \quad (19)$$

D_i (kW): Demanda em kW, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.

P (kW) = Potência em kW, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.

FD: Fator de Demanda, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, utilizar as tabelas específicas para cada carga ou equipamento.

3º PASSO: Determinar a demanda em kVA, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, exemplo, iluminação e tomadas de uso geral, motores, ar-condicionado, aquecimento, tomadas de uso específico, conforme a equação abaixo.

$$D_i(kVA) = P(kVA) \times FD \quad (20)$$

ou

$$P(kVA) = \frac{P(kW)}{FP} \quad (21)$$

$$D_i(kVA) = P(kVA) \times FD = \frac{P(kW)}{FP} \times FD = \frac{D_i(kW)}{FP} \quad (22)$$

$$D_i(kVA) = \frac{D_i(kW)}{FP} \quad (23)$$

D_i (kVA): Demanda em kVA, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.

D_i (kW): Demanda em kW, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.

P (kW) = Potência em kVA, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.

P (kVA) = Potência em kVA, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos.

FD: Fator de Demanda, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, utilizar as tabelas específicas para cada carga ou equipamento.

FP: Fator de Potência, individual ou por grupo de cargas ou equipamentos, utilizar as tabelas específicas para cada carga ou equipamento.

4º PASSO: Determinar a demanda total da instalação em kW e kVA, através do somatório das demandas individuais ou por grupo de cargas ou equipamentos.

$$D(kW) = CI(kW) \times FD \quad (24)$$

$$D(kVA) = CI(kVA) \times FD \quad (25)$$

ou

$$CI(kVA) = \frac{CI(kW)}{FP} \quad (26)$$

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 83 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

$$D(kVA) = P(kVA) \times FD = \frac{P(kW)}{FP} \times FD = \frac{D(kW)}{FP} \quad (27)$$

$$D(kVA) = \frac{D(kW)}{FP} \quad (28)$$

5º PASSO: Com a demanda total D (kVA), dimensionar o transformador, pode ser utilizado como modelo a TABELA 12.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

7 ANEXOS

ANEXO I – Formulário para Cálculo da Demanda

QUADRO DE CARGAS PARA CÁLCULO PRELIMINAR DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA ¹									
OBS: Preencher somente campos em branco									
Item	Descrição	Qtd	Potência (kW)	Carga Instalada (kW)	FP	Carga Instalada (kVA)	FD	Demandas (kW)	Demandas (kVA)
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
TOTAL				-		-		-	-
FATOR DE POTÊNCIA DE REFERÊNCIA				0,92					
FATOR DE POTÊNCIA MÉDIO DA INSTALAÇÃO									

¹ Os cálculos definitivos devem seguir conforme projeto elétrico realizado por profissional devidamente habilitado.

METODOLOGIAS PARA CÁLCULO PRELIMINAR DE DEMANDA CONFORME NT.002¹

1. METODOLOGIA 1 - RECOMENDADA

$$D = Da + Db + Dc + Dd + De = D(kVA) \text{ Total da Planilha acima}$$

 D corrigida
 (kVA)

 TRANSFORMADOR: kVA

Pelo FP de Referência (corrigido ou sem necessidade de correção)

 D (kVA) 0

 TRANSFORMADOR: kVA

Pelo FP Médio (sem correção)

Demandas Calculadas (kVA)	Transformador Recomendado (kVA)
60 a 82	75
83 a 124	112,5
125 a 165	150
166 a 248	225
249 a 330	300
334 a 550	500
551 a 825	750
826 a 1100	1000
1101 a 1375	1250
1376 a 1650	1500
1651 a 2200	2000
2201 a 2717	2500

METODOLOGIA PARA CORREÇÃO DO FATOR DE POTÊNCIA CONFORME NT.002:

$$QC (kVar) = Q1 - Q2 = P (kW) * \Delta \operatorname{tg} \phi = kW * [\operatorname{tg} (\phi_1) - \operatorname{tg} (\phi_2)] = kW * [\operatorname{tg} [\operatorname{acos} (FP1)] - \operatorname{tg} [\operatorname{acos} (FP2)]]$$

 CI (kW) 0,00
 D (kW) 0,00
 $\Delta \operatorname{tg} \phi$ 0

 QC 0,00 kVar Pela carga instalada

¹ Os cálculos definitivos devem seguir conforme projeto elétrico realizado por profissional devidamente habilitado.

Nota 3: Formulário disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo anexo junto a Norma.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

ANEXO II – Formulário para Dimensionamento de Subestação Aérea

QUADRO DE CARGAS PARA CÁLCULO PRELIMINAR DA CARGA INSTALADA E DA DEMANDA ¹								INSERIR NOVA LINHA		
OBS: Preencher somente campos em branco								INSERIR NOVA LINHA		
Item	Descrição	Qty	Potência (kW)	Carga Instalada (kW)	FP	Carga Instalada (kVA)	FD	Demandas (kW)	Demandas (kVA)	INSERIR NOVA LINHA
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
TOTAL				-				-	-	-
FATOR DE POTÊNCIA DE REFERÊNCIA				0,92						
FATOR DE POTÊNCIA MÉDIO DA INSTALAÇÃO										

¹ Os cálculos definitivos devem seguir conforme projeto elétrico realizado por profissional devidamente habilitado.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

CALCULO E PARÂMETROS PRELIMINARES DE DIMENSIONAMENTO DE SUBESTAÇÃO AEREA

I - DADOS DO CLIENTE

Nome Cliente
Endereço
Contatos

Especifique as tensões primárias e secundárias

Tensão Primária	kV
Tensão Secundário	V

Carga Instalada

Demandas

Preencha o Quadro de Cargas com seus respectivos valores na aba "QUADRO DE CARGAS"

II - CORREÇÃO DE EXCEDENTE REATIVO - CÁLCULO DE CAPACITOR

Fator de Potência Médio

Fator de Potência Referência

0,92

Potência reativa do (s) Banco (s) de Capacitor (es) para correção do fator de potência

kVar

III - CÁLCULO DO TRANSFORMADOR

Transformador Recomendado

POSTE (m)

ESFORÇO (daN)

Potência Mínima do Banco de Capacitores (kVar) quando o transformador está operando a vazio ou com carga muito baixa

NOTA: Deve ser projetado e dimensionamento bancos de capacitores fixos instalados na baixa tensão para compensação do fator de potência quando o transformador está operando a vazio ou carga muito baixa.

IV - CÁLCULO DO ELO FUSÍVEL

Elo fusível recomendado para Transformador

Elo fusível recomendado para Ponto de derivação

NOTA: Não será utilizado chave fusível em transformador particular, salvo nas situações em que o ponto de derivação fique a uma distância igual ou superior a 30 m do ponto de entrega. A chave fusível é obrigatória em subestações localizadas em áreas classificadas como rurais.

V - DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS SECUNDÁRIOS

Corrente Secundária (A)

Disjuntor

Cabos de cobre com isolação termofixa (XLPE) 0,6/1kV (mm²)

Eletródoto de Ago Galvanizado com Diâmetro nominal mm (pol)

Condutor de Aterramento

Cobre (mm²)

Ago Cobreado (AWG)

VI - DIAGRAMA UNIFILAR DO POSTO DE TRANSFORMAÇÃO

DIGRAMA UNIFILAR

Os cálculos definitivos devem ser feitos conforme projeto elétrico realizado por profissional devidamente habilitado.

NORMAS UTILIZADAS NA ELABORAÇÃO DESTA PLANILHA DE CÁLCULO NT.002.EQTL: Normas e Padrões / NBR3410 / NBR14038

Nota 4: Formulário disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo anexo junto a Norma.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

ANEXO III – Formulário para Solicitação de Conexão à Rede de Média Tensão

ANEXO III - SOLICITAÇÃO DE CONEXÃO A REDE DE MÉDIA TENSÃO NT.00002.EQTL.Normas e Padrões			
1. Identificação e Dados Cadastrais do Cliente Nome do Cliente / Razão Social (Titular da Unidade Consumidora) Endereço Completo CEP: _____ Cidade: _____ Estado: _____ Classe de Atividade (selecionar): _____ Qual sua Etapa de Acesso ? _____			
CPF/CNPJ _____ RG _____ DATA EXPEDIÇÃO _____ Contatos Telefone: _____ E-mail do cliente: _____ Deseja receber junto ao órgão do concedente os contratos para celebração?			
Orçamento Estimado : Indicado apenas nos casos de informações de acesso (opcional) Obrigatório de Conexão : Obrigatório nos casos de: I - conexão nova; II - aumento da potência demandada ou elevação da tensão injetada no sistema de distribuição; IV - estabelecimento de um novo ponto de conexão entre distribuidoras; V - conexão em caráter temporário, incluindo a modalidade de reserva de capacidade; VI - fornecimento de energia para unidades consumidoras externas, incluindo geração e minigeração distribuída; e VII - outras situações que exijam o orçamento de conexão de distribuidora.			
2. Dados Cadastrais do Responsável Técnico - PREENCHER, OBRIGATORIAMENTE, TODOS OS CAMPOS COM (*) Nome Completo (*) _____ Título Profissional _____ Registro Profissional CONFEA/CREA (*) _____ Nº _____ UF: _____ E-mail do Responsável Técnico (*) _____ Telefone Fixo _____ Telefone Celular (*) _____			
3. Dados Técnicos e de Localização do Posto de Transformação - PREENCHER, OBRIGATORIAMENTE, TODOS OS CAMPOS COM (*) Nome do Cliente / Razão Social (*) _____ Endereço Completo (*) _____ Localidade/Bairro (*) _____ Nº Conta Contrato (Se houver) _____ Contatos E-mail (*) : _____ Telefone (*): _____ Ponto de referência _____ Município (*) _____ UF _____ Tensão de Conexão em Média Tensão (selecionar) _____ Tensão de Distribuição Secundária (*) _____ X - _____ Y - _____ X + _____ Y + _____ Previsão de Conclusão da Obra (Mês/Ano) (*) _____ Indique o tempo de fornecimento provisório: _____ Tipo de Fornecimento (selecionar) _____ Carga em Transformadores (*) _____ kVA _____ Demanda Prevista: _____ kW _____ Demanda Contratada: _____ kW _____ Demanda Contratada Anterior: _____ kW _____ Demanda Contratada Anterior no Horário Fóra de Ponta: _____ kW _____ Demanda Contratada no horário de ponta: _____ kW _____ Demanda Contratada no horário fora de ponta: _____ kW _____ Acréscimo de Demanda: _____ kW _____ Preencher somente em casos de aumento de carga.			
4. Documentos necessários que devem ser anexados à Solicitud de Orçamento Estimado e Orçamento de Conexão Descrição 1) Planta de Situação, contendo a localização e delimitação da propriedade onde a edificação em questão se encontra, bem como indicação das respectivas distâncias, indicação das propriedades vizinhas, indicação do nome geográfico, indicação da rede elétrica existente mais próxima e localização do posto de transformação da unidade consumidora, bem como a indicação das postes existentes ali e a unidade, codificação dos números dos postes, caso existente, e suas respectivas coordenadas geo-referenciadas conforme localidade de atendimento (ALAGOAS, MARANHÃO, PARA, PIAUÍ, GIGAS, RIO GRANDE DO SUL). Indicar se existem postes próximos a estradas e rodovias. 2) Relação das Cargas e Equipamentos, discriminando quantidades e respectivas potências nominais, que correspondem ao total de carga declarada a ser instalada, observando os critérios de cálculo de demanda previstos na norma técnica (ANEXO I - Subseções Aragens ou ANEXO II - Subseções Arreas); 3) Procuração, caso o solicitante não seja o interessado, representante legal, ou titular do posto de transformação, de forma a representá-lo perante a CONCESSIONÁRIA contendo, de forma clara e específica, os poderes e o prazo de vigência, necessitando, obrigatoriamente, que a mesma esteja em via original e reconhecida em cartório; 4) Documentos complementares para Orçamento de Conexão: NOTAS: • É indispensável informar o número da Conta Contrato (CC) quando se tratar de alteração de polônia instalada ou se já existir ligação em baixa tensão (BT), no mesmo endereço do posto de transformação; • Caso o solicitante seja pessoa jurídica, deve apresentar a documentação de identificação da pessoa jurídica, bem como, se for o caso, a documentação de representação legal; • Para substituição de postes (em poste) unilaterais de até 300 kVA, poderá ser solicitada a Ligação Nova, após a emissão do Orçamento de Conexão (para os casos deprimidos) e, no entanto, de Vigilância Técnica, nestes casos não há obrigatoriedade de apresentação de projeto; • Deve ser informado o fator de referência mínimo de 0,92; • A CONCESSIONÁRIA tem prazo máximo de 30 (trinta) dias para comunicar da avençamento da solicitação de validação técnica; • Caso o solicitante seja pessoa física, deve apresentar a documentação de identificação da pessoa física, bem como, se for o caso, a documentação de representação legal; • CPF e RG devem ser apresentados (Pessoas Jurídicas) ou Procuração com firma reconhecida, se não for o titular, juntamente com cópia do RG e CPF; CASO DA OCAÇÃO DE CONEXÃO EM AMBIENTE DE CONTRATAÇÃO LIVRE (ACL) O CLIENTE DEVERIA SEGUIR O DEPOSITO NA NT0002.EQTL - Conceder De Clientes Livres e Especiais Ao Sistema de Distribuição.			
5. Declarações Em observância aos princípios da Lei 13.709/2018 (LGPD), prestando a autodeclaração informativa e transparente com o titular de dados, informa-se que os dados aqui listados serão compartilhados com outras empresas do mesmo grupo e/ou terceiros, para fins de atendimento ao cliente e interesse em benefício do Titular. Maiores informações, consultar a Política de Privacidade do Grupo Equatorial e/ou consultar o Encarte de proteção de Dados através do canal https://lgpd.equatorialenergia.com.br/lgpd/contato .			
6. Este formulário deve ser preenchido e encaminhado aos canais de atendimento Corporativo de Concessionária Em caso de dúvidas sobre o processo de Ligação Nova e sobre os canais onde obter atendimento ao At. Corporativo, entre em contato através dos seguintes canais de atendimento: PARA - Telefone: 0800 280 3216 E-mail: ligacao.nova@equatorialenergia.com.br AMAPÁ - Telefone: 0800 201 0116 E-mail: grancelicias.amapa@equatorialenergia.com.br MARANHÃO - Telefone: 0800 280 2882 E-mail: grancelicias.maranhao@equatorialenergia.com.br PIAUÍ - Telefone: 0800 386 8500 E-mail: grancelicias.piaui@equatorialenergia.com.br ALAGOAS - Telefone: 0800 982 8600 E-mail: grancelicias.alagoas@equatorialenergia.com.br RORAIMA - Telefone: 0800 280 2880 E-mail: grancelicias.roraima@equatorialenergia.com.br GOIAS - Telefone: 0800 062 0198 E-mail: grancelicias.goias@equatorialenergia.com.br			
Eu, solicitante identificado neste formulário, verho por meio deste instrumento, solicitar conexão ao ambiente de contratação regulado, fornecendo meus dados cadastrais assim como as documentações necessárias.			
Local _____ Data _____ Assinatura do Responsável Legal _____			

GERÊNCIA CORPORATIVA DE NORMAS E QUALIDADE - NT.00002 - ANEXO III - Solicitação de Conexão à Rede de Média Tensão
ATUALIZAÇÃO 14/10/2024

Nota 5: Formulário disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo anexo junto a Norma.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

ANEXO IV – Modelo de Solicitação de Vistoria e Conexão (Caso Reprovação)

ANEXO IV - SOLICITAÇÃO DE VISTORIA E CONEXÃO NT.00002.EQTL.Normas e Padrões (Caso Reprovação) <i>Preencher obrigatoriamente todos os campos em cor vermelha</i>			
1. Identificação e Dados Cadastrais da Unidade Consumidora	2. Dados Cadastrais do Responsável Técnico	3. Informações Complementares - PREENCHER, OBRIGATORIAMENTE, TODOS OS CAMPOS	4. Documentos necessários que devem ser anexados caso solicitados para Reanálise:
Nº Protocolo Orçamento de Conexão Aprovado: XXXXXXXXXX Nº Protocolo Projeto Aprovado: XXXXXXXXXX	Nome do Cliente / Razão Social (Titular da Unidade Consumidora): XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX Nome Fantasia: XXXXXXXXXX Endereço: XXXXXXXXXX CEP: XXXXXX Município/UF: XXXXXXXXXX Ramo de Atividade (Descrição): XXXXXXXXXX Classe da Atividade (Selecionar): XXXXXXXXXX Envio de fatura por e-mail: <input type="checkbox"/> SIM <input checked="" type="checkbox"/> NÃO E-mail para envio de fatura: XXXXXXXXXX	CPF/CNPJ: XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX RG: XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX Nº Conta Contrato (Se houver): XXXXXXXXXX Contatos: XXXXXXXXXX Telefone: XXXXXXXXXX E-mail do cliente: XXXXXXXXXX	Registro Profissional CONFEA/CREA: Nº UF: XXXXXXXXXX Nome Completo: XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX Título Profissional: XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX E-mail do Responsável Técnico: XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX Telefone Fixo: XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX Telefone Celular: XXXXXXXXXX XXXXXXXXXX
Dados da Subestação Subestação ao Tempo: <input type="checkbox"/> Área (Posta) <input type="checkbox"/> em Pedestal <input type="checkbox"/> Cubículo Blindado ao tempo <input type="checkbox"/> Reta de Iluminação Pública Subestação Abrigada: <input type="checkbox"/> Cabine Medição <input type="checkbox"/> Cabine Medição/Proteção <input type="checkbox"/> Cabine Medição/Transformação <input type="checkbox"/> Cabine Med./Prot./Transf. Rede de Distribuição: <input type="checkbox"/> Padrão Áerea Nu <input type="checkbox"/> Padrão Áerea Compacta <input type="checkbox"/> Múltiplo eada <input type="checkbox"/> Subterrânea Modalidade Tarifária (Selecionar): XXXXXXXXXX Demanda Contratada no horário de ponta: XXXXXXXXXX kW XXXXXXXXXX Demanda Contratada no horário fora de ponta: XXXXXXXXXX kW XXXXXXXXXX Carga em Transformadores: XXXXXXXXXX kVA			
5. Este formulário deve ser preenchido e encaminhado aos canais de atendimento Corporativo da Concessionária Em caso de dúvidas sobre o processo de Ligação Nova e sobre os locais onde há Consultores do Atendimento Corporativo, entre em contato através dos seguintes canais de atendimento: RIO GRANDE DO SUL - Telefone: 0800 642 2900 E-mail: grande.sistemas.oo@equatorialenergia.com.br PARA - Telefone: 0800 280 3216 E-mail: grande.sistemas.para@equatorialenergia.com.br MARANHÃO - Telefone: 0800 280 2900 E-mail: grande.sistemas.maranhao@equatorialenergia.com.br PIAUÍ - Telefone: 0800 086 6500 E-mail: grande.sistemas.pi@equatorialenergia.com.br ALAGOAS - Telefone: 0800 082 8500 E-mail: grande.sistemas.alagoas@equatorialenergia.com.br AMAPÁ - Telefone: 0900 091 0116 E-mail: grande.sistemas.amapa@equatorialenergia.com.br GOIÁS - Telefone: 0800 062 0198 E-mail: grande.sistemas.goles@equatorialenergia.com.br GERÊNCIA CORPORATIVA DE NORMAS E QUALIDADE, ANEXO IV - FORMULÁRIO DE SOLICITAÇÃO DE VISTÓRIA E LIGAÇÃO. ATUALIZADO EM 14/10/2024.			

Nota 6: Formulário disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo anexo junto a Norma.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 89 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

Anexo V - Carta de Apresentação de Projeto (Documento)

À

CONCESSIONÁRIA

____ vem pela presente carta solicitar de V.Sa. a aprovação do projeto para execução de obras das Instalações Elétricas em sua propriedade, situada à _____, número _____, bairro _____ no Município de _____ . Estamos encaminhando, em anexo, os seguintes documentos:

1. Carta de Viabilidade Técnica;
2. Anotação de Responsabilidade Técnica (ART);
3. Planta de Situação;
4. Projeto Elétrico da Subestação;
5. Plantas, vistas e cortes das instalações de medição, proteção e transformação;
6. Memorial descritivo;
7. Diagrama Unifilar e Funcional;
8. Relação de carga e cálculo da demanda;
9. RG e CPF (ou CNPJ) do proprietário (cópias).
10. Outros (citar)

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Proprietário ou Representante Legal

Atesto que as Instalações Elétricas acima mencionadas foram por mim projetadas de acordo com as Normas Técnicas vigentes no País e instruções gerais da CONCESSIONÁRIA.

IDENTIFICAÇÃO DO RESPONSÁVEL TÉCNICO

Nome:

Endereço:

CREA/CRT:

_____ Fone: () _____

E-mail:

Assinatura do Responsável Técnico

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 90 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

Anexo VI - Modelo de Memorial Técnico Descritivo Subestação Transformadora (Documento)

1. OBJETIVO:

O presente memorial é parte integrante do projeto e tem como objetivos básicos:

- Complementar os dados e/ou dar mais informações dos desenhos.
- Descrever as características principais dos serviços a serem executados.
- Fixar normas e orientações básicas na execução dos serviços.

2. DADOS DA INSTALAÇÃO:

Subestação transformadora trifásica (ou monofásica) deKVA, que atenderá a carga total de kW da unidade consumidora nº de propriedade do (a) Sr.(Sra.) , endereço , nº , Bairro , município , MA.

São referenciadas as normas brasileiras (ABNT NBR 5440 e ABNT NBR 5410) e as normas técnicas NT.00002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (15kV, 24,2kV e 36,2 kV) e NT.00001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão da CONCESSIONÁRIA.

CARACTERÍSTICAS DA ENTRADA DE SERVIÇO:

O ramal de Conexão será aéreo em cabo de alumínio de (CA ou AWG) até os isoladores da cruzeta de concretox.....x.....mm. O (s) condutor (es) do ramal de entrada, será (ão) conectado (s) para-raios (s) (um para cada fase) e chave (s) fusível (is) (uma para cada fase) através de fio de cobre nu de ...mm² e destas até o transformador particular também em fio de cobre nu de ...mm², instalados no mesmo poste de/..... daN, da subestação, conforme padrão estabelecido pela CONCESSIONÁRIA.

O transformador deKVA, será instalado no poste acima especificado. A medição será montada em , conforme padrão da CONCESSIONÁRIA, e na mesma serão embutidas (.....) caixas, a saber:

- Caixa Padrão, com as dimensões:x.....x.....mm;

3. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

- Potência do transformador:KVA
- Tensão Primária:KV;
- Ligação em Delta - Estrela aterrado;
- Neutro acessível;
- Tensão no secundário do transformador:/.....V;
- Medições: (indireta em baixa tensão/direta em média tensão);
- Frequência: 60Hz;

4. PROTEÇÕES:

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 91 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

4.1 . Para-raios:

Os para-raios deverão possuir as seguintes características:

- Capacidade de interrupção:.....kA
- Classe de tensão:.....KV
- Tensão nominal:.....KV

4.2 . Proteção em Média Tensão:

As chaves fusíveis, de acordo com os dados de curto-círcuito colhidos junto à CONCESSIONÁRIA, deverão possuir as seguintes características:

- Corrente nominal deA;
- Capacidade de interrupção dekA;
- Nível básico de isolamento deKV;
- Elo fusível de.....

O disjuntor de média tensão e o relé relacionado, de acordo com os dados de curto-círcuito colhidos junto à CONCESSIONÁRIA, deverão possuir as seguintes características:

- Tempo de atuação
- Coordenação com a proteção à jusante
- etc.

4.3 . Proteção geral de BT:

Para a proteção geral de BT, será usado um (a).....A, comA.

5. **CONDUTORES:**

Os condutores a serem usados serão os seguintes:

-#.....AWG-CA para o ramal de AT;
-mm² cobre nu, do ramal de AT até os para-raios e chaves fusíveis e dessas ao transformador;
-#.....(.....)mm²-....., da saída do transformador até os medidores e destes a proteção geral de BT.

6. **TUBULAÇÃO:**

O ramal do eletroduto de entrada e saída será de ferro galvanizado de....." com curva de aço galvanizada de" de 135º. A caixa de proteção do medidor e dos TC'S serão aterradas através de fio de cobre nu demm² que será protegido por eletroduto de PVC com proteção anti-UV de" .

7. **DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ:**

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 92 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Da saída da bucha secundária do transformador sairão três cabos por fase com bitolas..... e um cabo neutro com bitola de que passarão pela caixa de proteção dos TCs e desde até a caixa de proteção geral de BT.

Da caixa de proteção geral de BT, sairá à alimentação subterrânea ou aérea para os quadros de distribuição, com os condutores dex....#....(.....)mm² - oukV em eletroduto de" envelopado em concreto.

8. ATERRAMENTO:

Conforme orientações contidas no interior da norma.

9. CARGA INSTALADA / DEMONSTRATIVO DE DEMANDA CALCULADA:

- Motores:
- Ar-Condicionado:
- Iluminação:
- Tomadas:
- TOTAL DA CARGA DEMANDADA:KW
- TOTAL DA CARGA DEMANDADA:KVA

10. FATOR DE POTÊNCIA: foi considerado o fator de potência de 0.92.

11. RAMO DE ATIVIDADE: O ramo de atividades será comercial. Ex.: madeireira.

Antes da elaboração do projeto, o projetista precisará consultar a CONCESSIONÁRIA para obtenção dos valores das potências de curto-circuito monofásico e trifásico e os ajustes da proteção de retaguarda do alimentador que suprirá o Consumidor para dimensionamento e cálculos dos ajustes de proteção.

OBSERVAÇÃO:

A autoria deste projeto elétrico será anulada parcial ou totalmente em caso, de no momento de sua execução, ocorrer:

- Não cumprimento do estabelecido nas especificações, critérios e procedimentos contidos no projeto.
- Alteração que ocorram sem o conhecimento prévio do projetista e/ou da CONCESSIONÁRIA.

_____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do profissional

CREA/ CRT

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 93 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo VII - Modelo de Solicitação para Alteração de Tensão de Fornecimento (Documento)

Eu, , RG , CPF/CNPJ , representante legal pela conta contrato nº , localizada no endereço....., venho por meio desta solicitar a alteração da tensão de fornecimento da referida conta contrato para ser atendida na tensão primária de fornecimento, conforme inciso § 4º do Art. 23º da REN 1000/2021 da ANEEL.

Declaro, para os devidos fins, estar ciente que possuindo carga instalada igual ou inferior a 75 kW, deveria ser atendido em tensão secundária de fornecimento, conforme disposto no inciso I do Art. 23º da REN 1000/2021 da ANEEL. No entanto, faço opção para ser atendido na tensão primária de distribuição de 15 kV, 24,2 kV e 36,2 kV, conforme disponível na região.

Declaro ainda, estar ciente que o atendimento desta solicitação está condicionado ao estudo de viabilidade técnica e econômica realizado pela CONCESSIONÁRIA. Caso o estudo seja favorável ao atendimento desta solicitação, assumo todos os custos adicionais provenientes do atendimento em nível de tensão diferente do estabelecido para a carga da referida unidade consumidora, conforme o inciso § 3º do Art.98 da REN 1000/2021 da ANEEL, que incluem mas não se limitam a: cobrança do adicional de 2,5% dos valores medidos de energia e de demanda, ativas e reativas excedentes, para compensação de perdas conforme Art. 305 da REN ANEEL 1000/2021, interligação pela equipe de linha viva, diferença de custos da medição (instalação de poste, chaves fusíveis, para-raios e demais componentes necessários para o atendimento da solicitação), etc.

_____, ____ / ____ / _____

Local

Data

Assinatura do Representante Legal

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Anexo VIII – Formulário para Solicitação de Dados da Rede de Distribuição

ANEXO VIII - FORMULÁRIO PARA SOLICITAÇÃO DE DADOS DA REDE DE DISTRIBUIÇÃO NT.00002.EQTL.Normas e Padrões					
Preencher obrigatoriamente todos os campos em cor vermelha					
1. Identificação do Cliente					
Nome do Cliente / Razão Social (Titular da Unidade Consumidora)			CPF/CNPJ	RG	Data Expedição
Endereço Completo			Contatos		
CEP:	Município/UF:	Telefone:	E-mail do cliente:		
2. Dados da Instalação					
Endereço do Posto de Conexão			Número da Unidade Consumidora - UC (se existente)		
Número do Posto de Conexão (se existir)		Número do Posto de Derivação	Capacidade Instalada em kVA	Demanda Pivativa em kW	
3. Dados Cadastrais do Responsável Técnico					
Nome Completo		Título Profissional		Registro Profissional CONFEA/CREA Nº _____ UF: _____	
E-mail do Responsável Técnico		Telefone			
4. Ajustes e Bem-sucedidos no Estudo (A ser preenchido pela Equatorial)					
Subestação / Religador		S1F	50F	S1N	50N
Dia de Tempo de Fase	Dia de Tempo de Neutro	Curva de Fase		Curva de Neutro	
Impedância Equivalente Z0	Corrente de Curto-Círculo Trifásica	Corrente de Curto-Círculo Monofásica		Impedância Equivalente Z1	
Observações:					
5. Documentos Necessários que Devem ser Anexados à Solicitação de Dados da Rede de Distribuição					
Descrição 1) Orçamento de Conexão; 2) Diagrama Utilitar Simplificado; 3) Procuração e/ou Autorização do Proprietário; 4) Declaração de Grupo Motor Gerador e Tipo de Ligação com a Concessionária.					
6. Este Formulário Deve ser Preenchido e Encaminhado aos Canais de Atendimento Corporativo da Concessionária					
Em caso de dúvida sobre o processo de Ligação Nova e sobre os locais onde há Consultoria da Al. Corporativa, entre em contato através dos seguintes canais de atendimento: MARA - Telefone: 0800 280 3216 E-mail - grandescilimes.paragua@equatorialenergia.com.br AMAPÁ - Telefone: 0800 091 0116 E-mail - grandescilimes.apapa@equatorialenergia.com.br MARANHÃO - Telefone: 0800 280 2800 E-mail - grandescilimes.maranhao@equatorialenergia.com.br PIAUÍ - Telefone: 0800 088 8500 E-mail - grandescilimes.piabi@equatorialenergia.com.br ALAGOAS - Telefone: 0800 082 8500 E-mail - grandescilimes.alagoas@equatorialenergia.com.br RIO GRANDE DO SUL - Telefone: 0800 642 2800 E-mail - grandescilimes.rgs@equatorialenergia.com.br GOIAS - Telefone: 0800 062 0198 E-mail - grandescilimes.golas@equatorialenergia.com.br			Eu, solicitante identificado neste formulário, venho por meio deste instrumento, solicitar os dados da rede de distribuição para a realização dos estudos de curto-círcito. _____ Local _____ Data _____ Assinatura do Responsável Legal _____		

GERÊNCIA CORPORATIVA DE NORMAS E QUALIDADE NT.00002 - ANEXO VIII - Solicitação de Dados da Rede de Distribuição
 ATUALIZAÇÃO 14/10/2024

Nota 7: Formulário disponível no site da CONCESSIONÁRIA em arquivo anexo junto a Norma.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 95 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Anexo IX – Modelo de Acordo Operativo para Subestação Compartilhada

ACORDO DE COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO

A	CLIENTE 1 E UNIDADE CONSUMIDORA		
Nome:			
Endereço:		CNPJ / CPF nº:	
CEP:	Cidade:	Estado:	
E-mail:		Telefone nº:	
Atividade:			
Classe de Consumo:	Tensão de Fornecimento:	Subgrupo Tarifário:	

B	CLIENTE 2 E UNIDADE CONSUMIDORA		
Nome:			
Endereço:		CNPJ / CPF nº:	
CEP:	Cidade:	Estado:	
E-mail:		Telefone nº:	
Atividade:			
Classe de Consumo:	Tensão de Fornecimento:	Subgrupo Tarifário:	

CONSIDERANDO que as partes acima identificadas, doravante denominadas CLIENTE 1, e CLIENTE 2, celebraram os respectivos contratos de CUSD e CCER;

CONSIDERANDO que o CLIENTE 1 e CLIENTE 2, decidiram compartilhar o uso da Subestação construída pela _____, ao que a DISTRIBUIDORA não se opõe;

Resolvem as partes acima identificadas, doravante denominadas simplesmente CLIENTE 1, e CLIENTE 2, por seus representantes legais, firmar este acordo de compartilhamento de subestação em conformidade com as cláusulas e condições abaixo.

C	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DO FORNECIMENTO			
C.1. Tensão Nominal	C.2. Sub-Grupo Tarifário	C.3. Freqüência	C.4. Potência Instalada	
RESPONSÁVEL TÉCNICO PELA SE				

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 96 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

D	PRAZO DE VIGÊNCIA
O presente Acordo é celebrado por prazo indeterminado e entra em vigor na presente data, ficando o compartilhamento da Subestação e, conseqüentemente, o início do fornecimento de energia elétrica aos CLIENTES, condicionados aos cumprimentos das exigências técnicas da DISTRIBUIDORA.	

E	CAMPO DE PREENCHIMENTO EXCLUSIVO DA DISTRIBUIDORA
DATA DE DEVOLUÇÃO DO ACORDO ASSINADO: _____ / _____ / _____.	

F	POTÊNCIA INSTALADA

A) DO OBJETO

- 1.1 O presente Instrumento tem por objeto regular o compartilhamento, nos termos do Artigo 45, da Resolução 1000, da ANEEL, entre e os CLIENTES 1 e 2, da Subestação construída pela _____, para possibilitar o atendimento, pela DISTRIBUIDORA, das unidades consumidoras dos CLIENTES 1 e 2.
- 1.2 O compartilhamento da Subestação ora contratado não autoriza a revenda ou o fornecimento de energia elétrica entre os CLIENTES em nenhuma hipótese ou sob qualquer pretexto.
- 1.3 O atendimento à unidade consumidora do CLIENTE 1, e a do CLIENTE 2, condicionar-se-á à observância de requisitos técnicos e de segurança previstos nas normas e/ou padrões da DISTRIBUIDORA, bem como na legislação em vigor e ainda nos respectivos contratos CUSD e CCER, com as adaptações necessárias decorrentes do presente Acordo.
- 1.4 Os CLIENTES 1, e 2, declaram, para todos os efeitos legais, que as respectivas unidades consumidoras estão localizadas em uma mesma propriedade e/ou contíguas, não havendo utilização de vias públicas, de passagem aérea ou subterrânea e de propriedades de terceiros não envolvidos no presente compartilhamento, para ligação das respectivas unidades consumidoras.
- 1.5 As medições de ambas as unidades consumidoras do grupo A que celebram este acordo deverão ser individualizadas, de modo que o faturamento a cada CLIENTE também o seja.
- 1.6 O aumento de carga instalada e/ou da potência instalada em qualquer dos CLIENTES, sem o prévio pedido de avaliação técnica e correspondente aprovação da DISTRIBUIDORA, permitindo a esta verificar a viabilidade de atendimento, caracteriza-se como procedimento à revelia, desobrigando a DISTRIBUIDORA a garantir a qualidade do serviço prestado. Nesta hipótese, os

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 97 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

CLIENTES que agirem em revelia, serão responsáveis perante a DISTRIBUIDORA por eventuais danos que venham a ser causados as partes, ao sistema elétrico ou a terceiros.

- 1.7 O aumento da potência instalada da SE compartilhada deverá ser formalizado à DISTRIBUIDORA através de apresentação prévia do:
 - a) Solicitação de orçamento;
 - b) Projeto elétrico de ampliação, conforme normas técnicas vigentes da DISTRIBUIDORA;
 - c) Demonstração de compatibilidade do aumento pretendido com o compartilhamento ora contratado ou declaração de concordância com tal aumento, a ser assinada por ambos os clientes que compartilham a subestação em referência.
- 1.8 No caso de aumento dos valores das demandas contratadas, além das condições previstas no contrato de fornecimento com o CLIENTE solicitante, o atendimento da solicitação será condicionado também à disponibilidade de potência da Subestação em função da demanda contratada dos outros CLIENTES, que compartilham com o solicitante a subestação em referência.
- 1.9 Os CLIENTES 1, e 2, reconhecem, neste ato, que existe a possibilidade do fornecimento de energia elétrica sofrer interrupções, variações, perturbações e/ou interferências ou ainda falhas no fornecimento de pulsos de energia e sincronismo gerados no equipamento de medição, em função de fatos, atos ou omissões ocorridos após o ponto de entrega de energia elétrica, relacionados às instalações de um dos CLIENTES e/ou à Subestação, e que poderão afetar o fornecimento ao outro CLIENTE, as quais não serão de responsabilidade da DISTRIBUIDORA, mas sim do CLIENTE causador de tais interrupções, variações, perturbações e/ou interferências, desde que comprovados, ou ainda decorrentes do compartilhamento da subestação
- 1.10 A DISTRIBUIDORA não será responsável por quaisquer prejuízos ou danos, diretos ou indiretos, inclusive lucros cessantes, perdas de oportunidades, danos morais entre outros, relacionados a interrupções, variações, perturbações e/ou interferências do fornecimento de energia elétrica ou falhas no fornecimento de pulsos de energia e sincronismo gerados no equipamento de medição, em qualquer caso decorrentes, exclusiva e comprovadamente, de fatos, atos ou omissões ocorridos após o ponto de entrega de energia elétrica definido no contrato de fornecimento de energia elétrica com cada um dos CLIENTES, e especificamente na subestação ora compartilhada ou nas instalações do outro CLIENTE.
- 1.11 O CLIENTE que vier a adotar qualquer procedimento irregular ou tiver qualquer deficiência técnica nas instalações elétricas internas de sua unidade consumidora será responsável por danos

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 98 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

causados aos equipamentos de medição, ao sistema elétrico da DISTRIBUIDORA, à Subestação ao outro CLIENTE ou ainda a terceiros.

- 1.12 Consequentemente, nas hipóteses previstas nos itens 1.10 e 1.11, deverão os intervalos de tempo e/ou as frequências de tais interrupções ser expurgados dos cálculos de duração o de interrupção individual por unidade consumidora - DIC/ Frequência de interrupção individual por unidade consumidora - FIC da DISTRIBUIDORA, uma vez que haverá continuidade de fornecimento de energia elétrica no ponto de entrega respectivo.
- 1.13 A responsabilidade técnica de manutenção e operação da subestação - SE compartilhada será de responsabilidade dos CLIENTES, anotação esta que constará também no seu respectivo contrato de CUSD e CCER, no que diz respeito ao transformador de _____ kVA sob a responsabilidade de ambos, que atenderá às unidades consumidoras do CLIENTE 1 e CLIENTE 2, supracitadas.
- 1.14 Em nenhuma hipótese, qualquer um dos CLIENTES poderá operar a subestação sem o conhecimento e autorização prévia da DISTRIBUIDORA, mesmo para desligamento e manutenção do transformador que os atende.

B) DA SUSPENSÃO DO FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA

- a. Na hipótese da DISTRIBUIDORA promover a suspensão do fornecimento de energia elétrica a um dos CLIENTES, por qualquer razão nos termos da legislação em vigor e/ou dos contratos CUSD e CCER, esta será efetuada no ponto de conexão da Subestação compartilhada e afetará o fornecimento de ambos.
- b. Para fins do disposto no item 2.1, tanto o CLIENTE 1, quanto o CLIENTE 2, neste ato, autorizam irrevogável e irretratavelmente em favor da DISTRIBUIDORA o acesso irrestrito, na subestação e/ou em suas unidades consumidoras, para fins de proceder à suspensão do fornecimento, a religação, inspeção, visita técnica ou qualquer outro serviço nos termos da legislação específica.
- c. Nos casos de necessidade de serviços de melhoramentos, ampliação ou manutenção preventiva, que impeçam o funcionamento total ou parcial da subestação, mediante pedido formulado por um dos CLIENTES, tal solicitação deverá conter a concordância e autorização do outro CLIENTE, e ser previamente aprovado pela DISTRIBUIDORA, para fins de manobras e ações de desligamento temporário de energia elétrica, responsabilizando-se pelo restabelecimento da energia findo os serviços, ficando isenta de qualquer obrigação decorrente do emprego inadequado de materiais, serviços deficientes, falhas, defeitos ou vícios no processo de ampliação ou manutenção da subestação.

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 99 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

C) RESCISÃO

- a. O presente acordo poderá ser rescindido imotivadamente por qualquer uma das partes ou também na hipótese de descumprimento de qualquer de suas cláusulas ou por rescisão ou término, do contrato de fornecimento de qualquer dos CLIENTES.
- b. Na hipótese de rescisão deste acordo ou do contrato de fornecimento de um CLIENTE, ou de desligamento definitivo de um CLIENTE por qualquer motivo, o CLIENTE em questão obriga-se a comunicar o outro CLIENTE com antecedência mínima de 180 (cento e oitenta) dias para não prejudicar o fornecimento de energia elétrica ao mesmo, sendo que, desde já, ambos CLIENTES concordam que o atendimento a um ou ao outro poderá vir a ser alterado, inclusive com relação à tensão de fornecimento em que estiver sendo atendido em função do presente acordo, como consequência do disposto neste item 2.2.
- c. Caso o prazo estabelecido no item 3.2. venha a não ser respeitado por falta de comunicação à DISTRIBUIDORA com a antecedência devida ou por rescisão por culpa de um dos CLIENTES, então o CLIENTE que pretender rescindir ou tiver o presente acordo rescindido, conforme o caso, deverá suportar o compartilhamento da subestação para fins de atendimento ao outro CLIENTE pelo prazo total de 180 (cento e oitenta) dias previsto nesta Cláusula.
- d. No caso de troca de titularidade de um dos CLIENTES o presente acordo deve ser aditivado com adequação dos novos clientes componentes do compartilhamento de subestação.

D) DAS DISPOSIÇÕES GERAIS

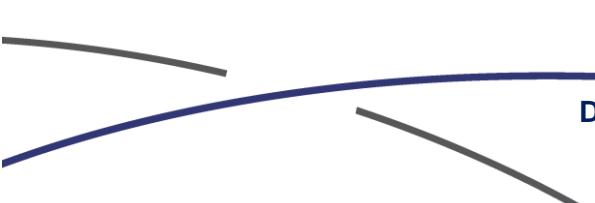
- a. O presente acordo não altera os termos dos contratos CUSD e CCER celebrado com cada um dos CLIENTES, especialmente, mas sem limitar-se às características técnicas do fornecimento e às condições de utilização, salvo se na estrita medida em que os termos dos contratos CUSD e CCER sejam incompatíveis com os termos do presente. Na hipótese de compatibilidade entre os termos deste acordo e os dos contratos CUSD e CCER celebrado com o CLIENTE, os termos do presente deverão vigorar complementarmente às disposições dos contratos CUSD e CCER durante o período de vigência deste Instrumento.
- b. Caso os contratos CUSD e CCER permaneça em vigor após o término ou rescisão do presente acordo serão restabelecidas, integral e automaticamente, as disposições dos contratos CUSD e CCER afetadas ou cuja aplicação tenha sido sobreposta ou alterada pelas cláusulas deste contrato.
- c. Durante a vigência deste acordo, permanecem vigentes todos os termos, condições e demais disposições dos contratos CUSD e CCER não alterados expressamente pelo presente Instrumento.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

- d. O presente acordo obriga as partes e seus sucessores a qualquer título, ficando desde já estabelecido que nenhuma cessão ou transferência feita por qualquer dos CLIENTES terá validade se antes não for aceita pela DISTRIBUIDORA.
- e. Nenhuma alteração deste acordo terá qualquer validade ou efeito, a menos que seja feita por escrito e assinada pelas partes e que conste expressamente do documento de alteração deste Instrumento. Nada obstante, fica desde já convencionado que, ocorrendo quaisquer modificações supervenientes na legislação do serviço público de energia elétrica, com repercussão no aqui avençado, serão automática e imediatamente aplicáveis a este Instrumento, independentemente de qualquer aditamento contratual.
- f. Caso qualquer termo, cláusula, avença ou condição deste acordo seja considerado inválido, nulo ou inexequível por decisão administrativa e/ou judicial, os termos restantes deverão continuar em vigor e efeito, e não deverão ser assim afetados, prejudicados ou invalidados. A ocorrência da hipótese aqui prevista, as partes se obrigam, desde já, a buscar uma disposição que a substitua e que atenda aos objetivos da disposição considerada ilegal, inválida ou inexequível.
- g. A tolerância, dispensa ou renúncia por qualquer das partes quanto ao cumprimento de qualquer das obrigações previstas no presente acordo não poderão ser interpretadas como novação ou alteração das disposições aqui previstas, nem afetarão ou prejudicarão de qualquer forma o cumprimento das demais disposições.
- h. Este acordo reflete e comprehende o integral e único acordo entre as partes com relação ao seu objeto, superando, substituindo e sobrepondo-se a todos e quaisquer entendimentos, orais e/ou escritos, anteriores e/ou concomitantes à data de sua assinatura, que a partir de então ficam rescindidos e sem efeitos, ressalvado o cumprimento de obrigações inadimplidas ou que sejam supervenientes ou que devam sobreviver à aludida rescisão.
- i. Fica eleito o foro do município de _____, no Estado do _____, para dirimir quaisquer dúvidas oriundas deste acordo, com renúncia expressa, a qualquer outro, por mais privilegiado que seja.

Por estarem justas e contratadas, as partes firmam o presente acordo em 2 (duas) vias de igual teor e forma, na presença de duas testemunhas.

_____, ____ de _____ de _____.


DOCUMENTO NÃO CONTROLADO


GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 101 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Pelo Cliente 1 - _____

Nome:

Cargo:

CPF:

Pelo Cliente 2 - _____

Nome:

Cargo:

CPF:

Testemunhas

Nome:

CPF:

Nome:

CPF:

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 102 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

8 TABELAS

TABELA 1 – Atendimento Corporativo

Estado	Sede das Regionais	Central de Atendimento Corporativo	
		Telefone	E-mail
Pará	Belém, Castanhal, Marabá, Santarém e Altamira	0800 280 3216	grandesclientes.para@equatorialenergia.com.br
Maranhão	São Luís, Bacabal, Pinheiro, Timon e Imperatriz	0800 280 2800	grandesclientes.maranhao@equatorialenergia.com.br
Piauí	Teresina, Parnaíba e Floriano	0800 086 8500	grandesclientes.piaui@equatorialenergia.com.br
Alagoas	Maceió e Arapiraca	0800 082 8500	grandesclientes.alagoas@equatorialenergia.com.br
Rio Grande do Sul	Porto Alegre, Osório, Pelotas	0800 642 2800	grandesclientes.ceee@equatorialenergia.com.br
Amapá	Macapá	0800 091 0116	grandesclientes.cea@equatorialenergia.com.br
Goiás	Goiânia, Luziânia, Anápolis, Rio Verde, São Luís de Montes Belos, Morrinhos, Uruaçu e Iporá	0800 062 0198	grandesclientes.goias@equatorialenergia.com.br

TABELA 2 – Afastamentos Mínimos do Ramal de Conexão ao Solo

Natureza do logradouro	Tensão U (kV)		
	Circuitos de comunicação e cabos aterrados	U ≤ 1 kV	1 kV < U ≤ 36,2 kV
	Afastamento Mínimo (mm)		
Vias exclusivas de pedestre em áreas rurais	3.000	4.500	5.500
Vias exclusivas de pedestre em áreas urbanas	3.000	3.500	5.500
Locais acessíveis ao trânsito de veículos em áreas rurais	4.500	4.500	6.000
Locais acessíveis ao trânsito de máquinas e equipamentos agrícolas em áreas rurais	6.000	6.000	6.000
Ruas e avenidas	5.000	5.500	6.000

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Natureza do logradouro	Tensão U (kV)		
	Circuitos de comunicação e cabos aterrados	U ≤ 1 kV	1 kV < U ≤ 36,2 kV
	Afastamento Mínimo (mm)		
Entradas de prédios e demais locais de uso restrito a veículos	4.500	4.500	6.000
Rodovias	7.000	7.000	7.000
Ferroviás não eletrificadas e não eletrificáveis	6.000	6.000	9.000

Fonte: ABNT NBR 15688

Nota 8: De acordo com a ABNT NBR 14165, em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis, a distância mínima do condutor ao boleto dos trilhos deve ser de 12 metros para tensões até 36,2kV.

TABELA 3 – Configurações do Ramal de Entrada

Ramal de Entrada	Opção 1	Opção 2	Opção 3
Média Tensão	Trecho Nu (Cabo Nu)	Trecho Misto (Cabo Nu e Cabo Isolado)	Trecho Isolado (Cabo Isolado)
Baixa Tensão	Trecho Isolado (Cabo Isolado)	-	-

TABELA 4 – Faixa de Demanda por Transformador até 300 kVA

Transformador (kVA)	Demanda a Ser Contratada (kW)	
	Mínima	Máxima
75	30	75
112,5	56	112,5
150	75	150
225	112	225
300	150	300

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 5 – Poste Duplo T a Ser Utilizado

Transformador (kVA)	300 daN	600 daN	1000 daN
Até 75	X	X	X
112,5 e 150		X	X
225			X
300			X

Nota 9: O “X” indica que o poste indicado na coluna da tabela pode ser utilizado com o transformador indicado na linha.

Nota 10: A massa total do transformador para poste não deve ultrapassar 1500 kg e deve estar dentro dos limites de segurança para o momento fletor do poste.

TABELA 6 – Tipo de Proteção em Função da Potência Instalada para Subestação Unitária

Potência Instalada (kVA)	Padrão de Subestação	Tipo de Proteção
Até 300	Ao Tempo Aérea ou em Pedestal	<ul style="list-style-type: none"> - Chave fusível unipolar Base C (com elo fusível de acordo com as TABELAS 10 e 10A) e, adicionalmente, disjuntor geral na baixa tensão.
	Abrigada	<ul style="list-style-type: none"> - Chave seccionadora tripolar de ação simultânea e fusível limitador de corrente tipo HH (com elo fusível de acordo com as TABELAS 23, 23A e 24); Ou - Chave seccionadora tripolar de ação simultânea e disjuntor acionado por meio de relés secundários com as funções 50/51 e 50N/51N (onde é fornecido o neutro).
Acima de 300	Ao Tempo no Solo ou Abrigada	<ul style="list-style-type: none"> - Chave seccionadora tripolar de ação simultânea e disjuntor acionado por meio de relés secundários com as funções 50/51 e 50N/51N (onde é fornecido o neutro).

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 105 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

TABELA 6A – Tipo de Proteção para Subestação com Mais de Um Transformador

Potência Instalada (kVA)	Padrão de Subestação	Tipo de Proteção
Até 300	Cabine Medição	- Chave fusível unipolar Base C (com elo fusível de acordo com as TABELAS 10 e 10A) em cada transformador aéreo na rede interna da unidade consumidora e, adicionalmente, disjuntor geral na baixa tensão.
	Abrigada	- Chave seccionadora tripolar de ação simultânea e fusível limitador de corrente tipo HH (com elo fusível de acordo com as TABELAS 23, 23A e 24) em cada transformador e, adicionalmente, disjuntor geral na baixa tensão.
Acima de 300	Cabine Medição/Proteção	<ul style="list-style-type: none"> - Chave seccionadora tripolar de ação simultânea e disjuntor acionado por meio de relés secundários com as funções 50/51 e 50N/51N (onde é fornecido o neutro). E - Chave fusível unipolar Base C (com elo fusível de acordo com as TABELAS 10 e 10A) em cada transformador aéreo na rede interna e, adicionalmente, disjuntor geral na baixa tensão.

TABELA 7 – Banco para Compensação de Reativo de Transformador a Vazio

Transformador (kVA)	Reativo Médio em Vazio (kVAr)	Potência Mínima do Banco de Capacitores (kVAr)
75	4,0	4,0
112,5	5,0	5,0
150	6,0	6,0
225	7,5	7,5
300	8,0	8,0
500	12,5	12,5
750	17,0	17,0
1000	19,0	19,0

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 106 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações:	<input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial		

TABELA 8 – Dimensionamento da Proteção para Bancos na Baixa Tensão

Potência do Banco (kVAr)	220/127 V			380/220 V		
	Seção Mínima (mm ²)	Fusível (A)	Disjuntor (A)	Seção Mínima (mm ²)	Fusível (A)	Disjuntor (A)
1,0	2,5	6	10	2,5	-	-
2,5	2,5	10	10	2,5	-	-
5,0	2,5	25	20	2,5	16	15 ou 16
7,5	4	36	35	2,5	20	20
10,0	6	50	50	2,5	25	25
12,5	10	50	0	4	36	40
15,0	16	63	70	6	36	40
17,5	16	80	70	6	50	50
20,0	25	80	90	10	50	50
22,5	25	100	100	10	63	60 ou 63
25,0	25	100	125	16	63	60 ou 63

**TABELA 9 – Ramal de Conexão /Entrada Aéreo em Classe de Tensão Primária de Distribuição
15kV, 24,2kV 36,2kV**

Demanda Calculada (kVA)	Cabo de Alumínio Nu CA (AWG)	Cabo de Alumínio Nu CAA (AWG)	Cabo de Alumínio Liga (MCM)	Cabo coberto (mm ²)		
				15 kV	24,2	36,2
até 2500	1/0	1/0	155,4	35	50	70

Nota 11: O cabo coberto é utilizado em rede compacta.

TABELA 10 – Dimensionamento de Elos Fusíveis – Transformadores Monofásicos

Transformadores Monofásicos						
Potência (kVA)	$\frac{13,8 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$ ou FN	13,8 kV ou FF	$\frac{34,5 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$ ou FN	34,5 kV ou FF	$\frac{23,1 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$ ou FN	23,1 kV ou FF
5	0,5H	0,5H	0,5H	0,5H	0,5H	0,5H
10	1H	1H	0,5H	0,5H	1H	0,5H

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Transformadores Monofásicos

Potência (kVA)	$\frac{13,8 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$ ou FN	13,8 kV ou FF	$\frac{34,5 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$ ou FN	34,5 kV ou FF	$\frac{23,1 \text{ kV}}{\sqrt{3}}$ ou FN	23,1 kV ou FF
15	2H	1H	1H	0,5H	1H	0,5H
25	3H	2H	1H	1H	2H	1H
37,5	5H	3H	2H	1H	3H	1H

TABELA 10A – Dimensionamento de Elos Fusíveis – Transformadores Trifásicos

Transformadores Trifásicos			
Potência (kVA)	13,8 kV ou FFF	23,1 kV ou FFF	34,5 kV ou FFF
75	3H	2H	1H
112,5	5H	3H	2H
150	8K	5H	3H
225	10K	6K	5H
300	12K	8K	5H
500	25K	15K	12K
750	40K	25K	15K
1.000	40K	30K	25K
1.500	65K	40K	30K
2.000	100K	50K	50K
2.500	100K	65K	65K

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 11 – Dimensionamento dos Circuitos de Baixa Tensão – 380/220V

Transformadores Monofásicos - 220V							
Potência (kVA)	Tensão Secundária de Fase (V)	Corrente Nominal Secundária (A)	Cabo de Cobre XLPE ou HEPR 0,6/1kV (mm ²)	Diâmetro do Eletroduto mm (pol)	Corrente Nominal do Disjuntor (A)	Seção do Condutor de Aterramento (Cobre) em mm ²	Seção do Condutor de Aterramento (Aço-Cobreado) AWG
5	220	23	1#6 (6)	20 (3/4")	25	25	2
10	220	45	1#6 (6)	20 (3/4")	50	25	2
15	220	68	1#10 (10)	20 (3/4")	70	25	2
25	220	114	1#25 (25)	25 (1")	125	25	2
37,5	220	170	1#50 (25)	50 (2")	175	25	2
Transformadores Trifálicos - 380/220V							
Potência (kVA)	Tensão Secundária de Linha (V)	Corrente Nominal Secundária (A)	Cabo de Cobre XLPE ou HEPR 0,6/1kV (mm ²)	Diâmetro do Eletroduto (pol)	Corrente Nominal do Disjuntor (A)	Seção do Condutor de Aterramento (Cobre) em mm ²	Seção do Condutor de Aterramento (Aço-Cobreado) AWG
75	380	114	3#35 (25)	50 (2")	125	25	2
112,5	380	171	3#70 (35)	65 (2 ½")	175	25	2
150	380	228	3#95 (50)	65 (2 ½")	250	50	1/0
225	380	342	3#150 (70)	80 (3")	350	50	1/0
300	380	456	(2x3#95) (1#95)	2 x 65 (2 ½")	500	50	1/0
			(2x3#150) (1#150)	100"			

Nota 12: A TABELA 11 é aplicada aos Estados do Maranhão, Piauí, Alagoas, Goiás e Rio Grande do Sul (Ver TABELA 25), o transformador monofásico deve possuir uma única tensão secundária.

Nota 13: As especificações dos condutores indicados na Tabela 11 consideram uma temperatura ambiente de 40°C.

Nota 14: Os valores desta tabela são para subestação ao tempo em poste.

Nota 15: A seção nominal indicada entre parênteses se refere ao condutor neutro.

Nota 16: Serão aceitos condutores com seções nominais menores, desde que tenham melhores características de isolamento e mesma capacidade de condução de corrente em regime contínuo.

Nota 17: Os condutores de aterramento deverão ser de têmpora meio dura.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 109 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Nota 18: Para o transformador monofásico de 37,5 kVA deve ser utilizado disjuntor tripolar padrão IEC, podendo ser de corrente de disparo ajustável, com corrente nominal ajustada em 200 A.

Nota 19: Para o transformador de 300 kVA poderá ser utilizada uma das duas alternativas de cabos e eletrodutos.



DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 11A – Dimensionamento dos Circuitos de Baixa Tensão – 220/127V

Transformadores Monofásicos - 127V							
Potência (kVA)	Tensão Secundária de Fase (V)	Corrente Nominal Secundária (A)	Cabo de Cobre XLPE ou HEPR 0,6/1kV (mm²)	Diâmetro do Eletroduto mm (pol)	Corrente Nominal do Disjuntor (A)	Seção do Condutor de Aterramento (Cobre) em mm²	Seção do Condutor de Aterramento (Aço-Cobreado) AWG
5	127	39	1#6 (6)	20 (3/4")	40	25	2
10	127	79	1#16 (16)	25 (1")	80	25	2
15	127	118	1#25 (25)	32 (1 ¼")	125	25	2
25	127	197	1#70 (35)	40 (1 ½")	200	25	2
37,5	127	295	1#120 (70)	65 (2 ½")	300	25	2
Transformadores trifásicos - 220/127V							
Potência (kVA)	Tensão Secundária de Linha (V)	Corrente Nominal Secundária (A)	Cabo de Cobre XLPE ou HEPR 0,6/1kV (mm²)	Diâmetro do Eletroduto (pol)	Corrente Nominal do Disjuntor (A)	Seção do Condutor de Aterramento (Cobre) em mm²	Seção do Condutor de Aterramento (Aço-Cobreado) AWG
75	220	197	3#70 (35)	65 (2 ½")	200	25	2
112,5	220	295	3#150 (70)	80 (3")	300	25	2
150	220	394	3#240 (120) ou 2x3#70(50)	90 (3 ½") ou 2 x 65 (2 ½")	400	50	1/0
225	220	590	(2x3#240) (1#185) (2x3#185) (1#185)	100 (4") 2 x 100 (4")	600	50	1/0
300	220	787	(3x3#120) (1#150)	3 x 100 (4")	800	50	1/0

Nota 20: A TABELA 11A é aplicada ao Estado do Pará, Amapá e Rio Grande do Sul (Ver TABELA 25), o transformador monofásico deve possuir uma única tensão secundária.

Nota 21: As especificações dos condutores na Tabela 11A consideram uma temperatura ambiente de 40°C.

Nota 22: Os valores desta tabela são para subestação ao tempo em poste.

Nota 23: A seção nominal indicada entre parênteses se refere ao condutor neutro.

Nota 24: Serão aceitos condutores seções nominais menores, desde que tenham melhores características de isolamento e mesma capacidade de condução de corrente em regime contínuo.

Nota 25: Os condutores de aterramento deverão ser de têmpora meio dura.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Nota 26: Para o transformador monofásico de 25 kVA deve ser utilizado disjuntor tripolar padrão IEC, podendo ser de corrente de disparo ajustável, com corrente nominal ajustada em 200 A.

Nota 27: Para o transformador monofásico de 37,5 kVA deve ser utilizado disjuntor tripolar padrão IEC, podendo ser de corrente de disparo ajustável, com corrente nominal ajustada em 350 A.

Nota 28: Para os transformadores de 150 e 225 kVA poderá ser utilizada uma as duas alternativas de cabos e eletrodutos.

TABELA 12 – Dimensionamento de Transformadores Particulares

Demanda Calculada (kVA)	Transformador Recomendado (kVA)
60 a 82	75
83 a 124	112,5
125 a 165	150
166 a 248	225
249 a 330	300
331 a 550	500
551 a 825	750
826 a 1100	1000
1101 a 1375	1250
1376 a 1650	1500
1651 a 2200	2000
2201 a 2717	2500

Nota 29: A demanda calculada de 2717 kVA, corresponde a demanda de 2500 kW com fator de potência de 0,92, estes valores de demanda correspondem ao limite de fornecimento em média tensão.

Nota 30: Caso a demanda calculada seja maior do que a potência nominal do transformador, ficará a critério do projetista a escolha de um transformador de potência maior do que o recomendado.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 13 – Dimensionamento de Barramento de Cobre de Subestações Abrigadas

Potência (kVA)	Barra Retangular (pol x pol)	Seção do tubo (mm ²)	Vergalhão Φ nominal (pol)
Até 800	3/4" x 1/8"	30	1/4"
De 801 a 1500	3/4" x 3/16"	30	3/8"
De 1501 a 2000		40	
De 2001 a 2500		60	

TABELA 14 – Motores Monofásicos

Potência Nominal (CV ou HP)	Potência Absorvida da Rede		Corrente Nominal (A)		Corrente de Partida (A)		cos φ médio
	kW	kVA	110 V	220 V	110 V	220 V	
1/4	0,42	0,66	5,90	3,00	27	14	0,63
1/3	0,51	0,77	7,10	3,50	31	16	0,66
1/2	0,79	1,18	11,60	5,40	47	24	0,67
3/4	0,90	1,34	12,2	6,1	63	33	0,67
1	1,14	1,56	14,2	7,1	68	35	0,73
1 1/2	1,67	2,35	21,4	10,7	96	48	0,71
2	2,17	2,97	27,0	13,5	132	68	0,73
3	3,22	4,07	37,0	18,5	220	110	0,79
5	5,11	6,16	-	28,0	-	145	0,83
7 1/2	7,07	8,84	-	40,2	-	210	0,80
10	9,31	11,64	-	52,9	-	260	0,80
12 1/2	11,58	14,94	-	67,9	-	330	0,78
15	13,72	16,94	-	77,0	-	408	0,81

Nota 31: As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não se dispuser das mesmas nas placas dos motores.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 15 – Motores Trifásicos

Potência Nominal (CV ou HP)	Potência Absorvida da Rede		Corrente a Plena Carga (A)		Corrente de Partida (A)		COSφ Médio
	kW	kVA	380 V	220 V	380 V	220 V	
1/3	0,39	0,65	0,98	1,7	4,1	7,1	0,61
½	0,58	0,87	1,3	2,3	5,8	9,9	0,66
¾	0,83	1,26	1,9	3,3	9,4	16,3	0,66
1	1,05	1,52	2,3	4,0	11,9	20,7	0,69
1 ½	1,54	2,17	3,3	5,7	19,1	33,1	0,71
2	1,95	2,70	4,1	7,1	25,0	44,3	0,72
3	2,95	4,04	6,1	10,6	38,0	65,9	0,73
4	3,72	5,03	7,6	13,2	43,0	74,4	0,74
5	4,51	6,02	9,1	15,8	57,1	98,9	0,75
7 ½	6,57	8,65	12,7	22,7	90,7	157,1	0,76
10	8,89	11,54	17,5	30,3	116,1	201,1	0,77
12 ½	10,85	14,09	21,3	37,0	156,0	270,5	0,77
15	12,82	16,65	25,2	43,7	196,6	340,6	0,77
20	17,01	22,10	33,5	58,0	243,7	422,1	0,77
25	20,92	25,83	39,1	67,8	275,7	477,6	0,81
30	25,03	30,52	46,2	80,1	326,7	566,0	0,82
40	33,38	39,74	60,2	104,3	414,0	717,3	0,84
50	40,93	48,73	73,8	127,9	528,5	915,5	0,84
60	49,42	58,15	88,1	152,6	632,6	1095,7	0,85
75	61,44	72,28	109,5	189,7	743,6	1288,0	0,85
100	81,23	95,56	144,8	250,8	934,7	1619,0	0,85
125	100,67	117,05	177,3	307,2	1162,7	2014,0	0,86
150	120,09	141,29	214,0	370,8	1455,9	2521,7	0,85
200	161,65	190,18	288,1	499,1	1996,4	3458,0	0,85

Nota 32: Os valores da tabela foram obtidos pela média de dados fornecidos pelos fabricantes.

Nota 33: As correntes de partida citadas na tabela acima podem ser utilizadas quando não dispuser das mesmas nas placas dos motores.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 16 – Fator de Demanda de Equipamentos de Utilização Específica

Número de Aparelhos	Fator de Demanda			
	Chuveiro Elétrico	Torneira Elétrica, Aquecedor de Passagem, Ferro Elétrico	Fogão Elétrico	Máq. Secar roupa, Máq. Lavar louça, Forno Elétrico, Micro-ondas
01	1,00	0,96	1,00	1,00
02	0,80	0,72	0,60	1,00
03	0,67	0,62	0,48	1,00
04	0,55	0,57	0,40	1,00
05	0,50	0,54	0,37	0,85
06	0,39	0,52	0,35	0,75
07	0,36	0,50	0,33	0,65
08	0,33	0,49	0,32	0,60
09	0,31	0,48	0,31	0,55
10 a 11	0,30	0,46	0,30	0,50
12 a 15	0,29	0,44	0,28	0,46
16 a 20	0,28	0,42	0,27	0,40
21 a 25	0,27	0,40	0,26	0,38
26 a 35	0,26	0,38	0,25	0,32
36 a 40	0,26	0,36	0,25	0,26
41 a 45	0,25	0,35	0,24	0,25
46 a 55	0,25	0,34	0,24	0,25
56 a 65	0,24	0,33	0,24	0,25
65 a 75	0,24	0,32	0,24	0,25
76 a 80	0,24	0,31	0,23	0,25
81 a 90	0,23	0,31	0,23	0,25
91 a 100	0,23	0,30	0,23	0,25
101 a 120	0,22	0,30	0,23	0,25
121 a 150	0,22	0,29	0,23	0,25
151 a 200	0,21	0,28	0,23	0,25
201 a 250	0,21	0,27	0,23	0,25

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Número de Aparelhos	Fator de Demanda			
	Chuveiro Elétrico	Torneira Elétrica, Aquecedor de Passagem, Ferro Elétrico	Fogão Elétrico	Máq. Secar roupa, Máq. Lavar louça, Forno Elétrico, Micro-ondas
251 a 350	0,20	0,26	0,23	0,25
351 a 450	0,20	0,25	0,23	0,25
451 a 800	0,20	0,24	0,23	0,25

TABELA 17 – Fator de Demanda de Motores

Motores	FD
Maior motor	100%
Restantes	70%

TABELA 18 – Fator de Demanda de Equipamentos Especiais

Equipamentos Especiais	FD
Maior Aparelho	1,00
Restantes	0,60

TABELA 19 – Eletrodos de Aterramento Convencionais

Tipo	Material	Dimensões Mínimas	Posição	Profundidade
Tubo	Aço zincado	3,00 m de comprimento e diâmetro nominal de 25mm	vertical	0,10 m
Perfil	Aço zincado	Cantoneira de (20mm x 20mm x 3mm) com 3,00 m de comprimento	vertical	0,10m
Haste seção circular	Aço cobreado	Diâmetro de 5/8" com 2,40m de comprimento	vertical	0,10m
	Aço zincado		vertical	0,10m
Fita	Cobre	50 mm ² de seção x 2 mm de espessura x 10 m de comprimento	horizontal	0,60m

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Tipo	Material	Dimensões Mínimas	Posição	Profundidade
	Aço galvanizado	100 mm ² de seção x 3 mm de espessura x 10 m de comprimento	horizontal	0,60m
Cabo	Cobre	50 mm ² de seção e 10m de comprimento	horizontal	0,60m
	Aço zincado	95mm ² de seção e 10 m de comprimento	horizontal	0,60m
	Aço cobreado	50mm ² de seção e 10 m de comprimento	horizontal	0,60m

(Adaptado de ABNT NBR14039)

Nota 34: Valor referente à extremidade superior, o enterramento deve ser total e feito por percussão.

Nota 35: Não suscetível de variação de acordo com as condições do terreno.

TABELA 20 – Métodos de Partida de Motores Trifásicos

Tipo do Motor	Potência do Motor	Método de Partida
De rotor em curto-círcuito e síncrono	Inferior a 5 CV	Direta
	De 5 CV a 20 CV	Chave estrela-triângulo
	Superior a 20 CV	Compensador de partida
De rotor bobinado	Qualquer potência	Reostato

Nota 36: Em substituição a chave estrela-triângulo, permitem-se chaves de reatância, desde que reduzam a tensão de partida, pelo menos a 65%.

Nota 37: A tensão de partida deve ser reduzida, no mínimo a 65%.

Nota 38: Deve existir bloqueio que impeça a partida do motor com as escovas levantadas.

Nota 39: Os métodos de partida utilizados em motores com potência nominal superior a 20 CV deverão ser detalhados no memorial descritivo do projeto.

TABELA 21 – Fator de Potência Aproximado de Equipamentos

Tipo de Equipamento	Potência (W)	Fator de Potência
Aparelho de endoscopia	45	0,92
Aparelho de ultrassonografia	600	0,92
Aparelho de obturação	155	0,92
Ar-condicionado 6000 BTUs	760	0,80
Ar-condicionado 7100 BTUs	900	0,82

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Tipo de Equipamento	Potência (W)	Fator de Potência
Ar-condicionado 7500 BTUs	1200	0,85
Ar-condicionado 8500 BTUs	1300	0,87
Ar-condicionado 9000 BTUs	1350	0,85
Ar-condicionado 10000 BTUs	1400	0,85
Ar-condicionado 10500 BTUs	1550	0,85
Ar-condicionado 11000 BTUs	1600	0,85
Ar-condicionado 12000 BTUs	1700	0,89
Ar-condicionado 14000 BTUs	1900	0,90
Ar-condicionado 15000 BTUs	2000	0,90
Ar-condicionado 16000 BTUs	2000	0,86
Ar-condicionado 18000 BTUs	2600	0,91
Ar-condicionado 21000 BTUs	2800	0,91
Ar-condicionado 26000 BTUs	3200	0,91
Ar-condicionado 30000 BTUs	3600	0,90
Aspirador de pó comercial	2240	0,92
Aspirador de pó comercial	1000	0,92
Aspirador de pó residencial	750	0,92
Balcão frigorífico grande	1000	0,90
Balcão frigorífico pequeno	500	0,90
Balcão para sorvete	1304	0,90
Balcão térmico	762	0,90
Batedeira de bolo	100	0,90
Batedeira industrial	304	0,90
Bebedouro	200	0,90
Betoneira	1000	0,90
Bomba d'água 1/4 cv	335	0,80
Bomba d'água 1/2 cv	613	0,80
Bomba d'água 3/4 cv	849	0,80
Bomba d'água 1 cv	1051	0,80
Bomba d'água 2 cv	1472	0,85
Bomba d'água 3 cv	2208	0,85
Bomba de combustível	736	0,85
Bomba sapo	300	0,85

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Tipo de Equipamento	Potência (W)	Fator de Potência
Cadeira de dentista	184	0,85
Cafeteira elétrica	500	1,00
Cafeteira elétrica	750	1,00
Câmara de fermentação	350	1,00
Câmara frigorífica	22080	0,90
Central de ar (1tr)	1817	0,90
Central telefônica	30	0,91
Chuveiro elétrico	4500	1,00
Chuveiro quatro estações	6500	1,00
Computador	300	0,90
Conjunto de som/microsystem	100	0,90
Cortador de grama	1600	0,90
Elevador grande	10304	0,90
Enceradeira	400	0,90
Esmeril	2208	0,90
Estabilizador	920	0,90
Esteira rolante	1472	0,90
Esterilizador salão de beleza	50	0,89
Estufa	1000	1,00
Estufa dentista	1000	1,00
Exaustor grande	400	0,90
Exaustor pequeno	200	0,90
Ferro de solda grande	600	1,00
Ferro de solda médio	400	1,00
Ferro de solda pequeno	100	1,00
Fogão elétrico	2000	1,00
Forno micro-ondas	1140	0,92
Freezer	100	0,90
Freezer horizontal 170 l	90	0,90
Freezer horizontal 220 l	120	0,90
Freezer horizontal 330 l	150	0,90
Freezer horizontal 480 l	750	0,90
Freezer horizontal 600 l	750	0,90

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Tipo de Equipamento	Potência (W)	Fator de Potência
Freezer vertical 120 l	90	0,90
Freezer vertical 180 l	120	0,90
Freezer vertical 280 l	150	0,90
Frigobar	80	0,90
Furadeira grande	1000	1,00
Furadeira pequena	350	1,00
Geladeira	90	0,90
Geladeira comum 253 l	90	0,90
Geladeira comum 280 l	100	0,90
Geladeira comum 310 l	120	0,90
Geladeira duplex 430 l	150	0,90
Geladeira triplex 430 l	150	0,90
Grelha elétrica grande	1500	1,00
Grelha elétrica pequena	500	1,00
Grill	1200	1,00
Hidromassagem	368	0,85
Impressora comum	90	0,85
Impressora laser	800	0,85
Lava jato	30276	0,85
Liquidificador	200	0,90
Liquidificador industrial	1000	0,90
Lixadeira grande	1000	0,90
Lixadeira pequena	850	0,90
Máquina de gelo	792	0,90
Máquina de lava jato	1700	0,90
Máquina de lavar roupas	1000	0,90
Máquina de overlock industrial	373	0,90
Máquina de passar roupas	6400	1,00
Microcomputador	350	0,90
Monitor	154	0,90
Micro forno elétrico	1000	0,90
Micro-ondas	1200	0,90
Motor de piscina	552	0,90

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Tipo de Equipamento	Potência (W)	Fator de Potência
Multi corte	180	0,90
Placa luminosa	200	0,82
Plaina	746	0,90
Polidora	50	0,89
Penteadeira	1417	0,90
Portão elétrico	184	0,90
Prensa	1104	0,90

Nota 40: Para equipamentos que não estejam listados nesta tabela, utilizar catálogos e manuais de fabricantes ou normas específicas dos equipamentos.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 22 – Fator Multiplicador para Determinação da Potência Reativa Capacitiva

FP	Fator de Potência Corrigido															
	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
Original	0,85	0,86	0,87	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95	0,96	0,97	0,98	0,99	1,00
0,50	1,112	1,139	1,165	1,192	1,220	1,248	1,276	1,306	1,337	1,369	1,403	1,440	1,481	1,529	1,590	1,732
0,51	1,067	1,093	1,120	1,147	1,174	1,202	1,231	1,261	1,291	1,324	1,358	1,395	1,436	1,484	1,544	1,687
0,52	1,023	1,049	1,076	1,103	1,130	1,158	1,187	1,217	1,247	1,280	1,314	1,351	1,392	1,440	1,500	1,643
0,53	0,980	1,007	1,033	1,060	1,088	1,116	1,144	1,174	1,205	1,237	1,271	1,308	1,349	1,397	1,458	1,600
0,54	0,939	0,965	0,992	1,019	1,046	1,074	1,103	1,133	1,163	1,196	1,230	1,267	1,308	1,356	1,416	1,559
0,55	0,899	0,925	0,952	0,979	1,006	1,034	1,063	1,092	1,123	1,156	1,190	1,227	1,268	1,315	1,376	1,518
0,56	0,860	0,886	0,913	0,940	0,967	0,995	1,024	1,053	1,084	1,116	1,151	1,188	1,229	1,276	1,337	1,479
0,57	0,822	0,848	0,875	0,902	0,929	0,957	0,986	1,015	1,046	1,079	1,113	1,150	1,191	1,238	1,299	1,441
0,58	0,785	0,811	0,838	0,865	0,892	0,920	0,949	0,979	1,009	1,042	1,076	1,113	1,154	1,201	1,262	1,405
0,59	0,749	0,775	0,802	0,829	0,856	0,884	0,913	0,942	0,973	1,006	1,040	1,077	1,118	1,165	1,226	1,368
0,60	0,714	0,740	0,767	0,794	0,821	0,849	0,878	0,907	0,938	0,970	1,005	1,042	1,083	1,130	1,191	1,333
0,61	0,679	0,706	0,732	0,759	0,787	0,815	0,843	0,873	0,904	0,936	0,970	1,007	1,048	1,098	1,157	1,299
0,62	0,646	0,672	0,699	0,726	0,753	0,781	0,810	0,839	0,870	0,903	0,937	0,974	1,015	1,062	1,123	1,265
0,63	0,613	0,639	0,666	0,693	0,720	0,748	0,777	0,807	0,837	0,870	0,904	0,941	0,982	1,030	1,090	1,233
0,64	0,581	0,607	0,634	0,661	0,688	0,716	0,745	0,775	0,805	0,838	0,872	0,909	0,950	0,998	1,058	1,201
0,65	0,549	0,576	0,602	0,629	0,657	0,685	0,714	0,743	0,774	0,806	0,840	0,877	0,919	0,966	1,027	1,169
0,66	0,519	0,545	0,572	0,599	0,626	0,654	0,683	0,712	0,743	0,775	0,810	0,847	0,888	0,935	0,986	1,138
0,67	0,488	0,515	0,541	0,568	0,596	0,624	0,652	0,682	0,713	0,745	0,779	0,816	0,857	0,905	0,966	1,108
0,68	0,459	0,485	0,512	0,539	0,566	0,594	0,623	0,652	0,683	0,715	0,750	0,787	0,828	0,875	0,936	1,078
0,69	0,429	0,456	0,482	0,509	0,537	0,565	0,593	0,623	0,654	0,686	0,720	0,757	0,798	0,846	0,907	1,049
0,70	0,400	0,427	0,453	0,480	0,508	0,536	0,565	0,594	0,625	0,657	0,692	0,729	0,770	0,817	0,878	1,020
0,71	0,372	0,398	0,425	0,452	0,480	0,508	0,536	0,566	0,597	0,629	0,663	0,700	0,741	0,789	0,849	0,992
0,72	0,344	0,370	0,397	0,424	0,452	0,480	0,508	0,538	0,569	0,601	0,635	0,672	0,713	0,761	0,821	0,964
0,73	0,316	0,343	0,370	0,396	0,424	0,452	0,481	0,510	0,541	0,573	0,608	0,645	0,686	0,733	0,794	0,936
0,74	0,289	0,316	0,342	0,369	0,397	0,425	0,453	0,483	0,514	0,546	0,580	0,617	0,658	0,706	0,766	0,909
0,75	0,262	0,289	0,315	0,342	0,370	0,398	0,426	0,456	0,487	0,519	0,553	0,590	0,631	0,679	0,739	0,882
0,76	0,235	0,262	0,288	0,315	0,343	0,371	0,400	0,429	0,460	0,492	0,526	0,563	0,605	0,652	0,713	0,855
0,77	0,209	0,235	0,262	0,289	0,316	0,344	0,373	0,403	0,433	0,466	0,500	0,537	0,578	0,626	0,686	0,829
0,78	0,183	0,209	0,236	0,263	0,290	0,318	0,347	0,376	0,407	0,439	0,474	0,511	0,552	0,599	0,660	0,802
0,79	0,156	0,183	0,209	0,236	0,264	0,292	0,320	0,350	0,381	0,413	0,447	0,484	0,525	0,573	0,634	0,776
0,80	0,130	0,157	0,183	0,210	0,238	0,266	0,294	0,324	0,355	0,387	0,421	0,458	0,499	0,547	0,608	0,750
0,81	0,104	0,131	0,157	0,184	0,212	0,240	0,268	0,298	0,329	0,361	0,395	0,432	0,473	0,521	0,581	0,724
0,82	0,078	0,105	0,131	0,158	0,186	0,214	0,242	0,272	0,303	0,335	0,369	0,406	0,447	0,495	0,556	0,698
0,83	0,052	0,079	0,105	0,132	0,160	0,188	0,216	0,246	0,277	0,309	0,343	0,380	0,421	0,469	0,530	0,672
0,84	0,026	0,053	0,079	0,106	0,134	0,162	0,190	0,220	0,251	0,283	0,317	0,354	0,395	0,443	0,503	0,646
0,85	0	0,026	0,053	0,080	0,107	0,135	0,164	0,194	0,225	0,257	0,291	0,328	0,369	0,417	0,477	0,620
0,86		0,027	0,054	0,081	0,109	0,138	0,167		0,198	0,230	0,265	0,302	0,343	0,390	0,451	0,593
0,87		0	0,027	0,054	0,082	0,111	0,141		0,172	0,204	0,238	0,275	0,316	0,364	0,424	0,567
0,88			0	0,027	0,055	0,084	0,114		0,145	0,177	0,211	0,248	0,289	0,337	0,397	0,540
0,89				0	0,028	0,057	0,086		0,117	0,149	0,184	0,221	0,262	0,309	0,370	0,512
0,90					0	0,029	0,058		0,089	0,121	0,156	0,193	0,234	0,281	0,342	0,484
0,91						0	0,030		0,060	0,093	0,127	0,164	0,205	0,253	0,313	0,456
0,92							0		0,031	0,063	0,097	0,134	0,175	0,223	0,284	0,426
0,93									0	0,032	0,067	0,104	0,145	0,192	0,253	0,395
0,94										0	0,034	0,071	0,112	0,160	0,220	0,363
0,95											0	0,037	0,078	0,126	0,188	0,329
0,96												0	0,041	0,089	0,149	0,292
0,97													0	0,048	0,108	0,251
0,98														0	0,061	0,203
0,99															0	0,142

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

TABELA 23 – Dimensionamento de Fusíveis HH de Média Tensão para Chaves Seccionadoras de Abertura sob Carga Classe 15 kV

Potência Nominal do Transformador (kVA)	Corrente Nominal do Fusível HH de MT (A)
75	6
112,5	8
150	10
225	16
300	25
500	40
750	63
1000	80

TABELA 23A – Dimensionamento de Fusíveis HH de Média Tensão para Chaves Seccionadoras de Abertura Sob Carga Classe 24,2 kV

Potência Nominal do Transformador (kVA)	Corrente Nominal do Fusível HH de MT (A)
75	4
112,5	6
150	8
225	10
300	16
500	25
750	32
1000	50

TABELA 24 – Dimensionamento de Fusíveis HH de Média Tensão para Chaves Seccionadoras de Abertura Sob Carga Classe 35 kV

Potência Nominal do Transformador (kVA)	Corrente Nominal do Fusível HH de MT (A)
75	4

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Potência Nominal do Transformador (kVA)	Corrente Nominal do Fusível HH de MT (A)
112,5	4
150	6
225	8
300	10
500	16
750	25
1000	32

TABELA 25 – Tensão Secundária (Monofásica) por Município do Rio Grande do Sul

Município	Nível de Tensão	Regional	Município	Nível de Tensão	Regional
ALVORADA	220	NORTE	JAGUARAO	220	SUL
AMARAL FERRADOR	220	SUL	LAVRAS DO SUL	220	SUL
ARAMBARE	220	SUL	MAMPITUBA	220	NORTE
ARROIO DO PADRE	220	SUL	MAQUINE	220	NORTE
ARROIO DO SAL	127	NORTE	MARIANA PIMENTEL	220	SUL
	220		MINAS DO LEAO	220	NORTE
ARROIO DOS RATOS	220	NORTE	MORRINHOS DO SUL	220	NORTE
ARROIO GRANDE	220	SUL	MORRO REDONDO	220	SUL
BAGE	220	SUL	MOSTARDAS	220	NORTE
BALNEARIO PINHAL	127	NORTE	OSORIO	220	NORTE
	220		PALMARES DO SUL	220	NORTE
BARAO DO TRIUNFO	220	SUL	PANTANO GRANDE	220	NORTE
BARRA DO RIBEIRO	220	SUL	PEDRAS ALTAS	220	SUL
BUTIA	220	NORTE	PEDRO OSORIO	220	SUL
CAMAQUA	220	SUL	PELOTAS	220	SUL
CANDIOTA	220	SUL	PINHEIRO MACHADO	220	SUL
CANGUCU	220	SUL	PIRATINI	220	SUL
CAPAO DA CANOA	127	NORTE	PORTO ALEGRE	127	NORTE
	220			220	

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Município	Nível de Tensão	Regional	Município	Nível de Tensão	Regional
CAPAO DO LEAO	220	SUL	RIO GRANDE	127	SUL
CAPIVARI DO SUL	220	NORTE		220	
CARAA	220	NORTE	SANTA VITORIA DO PALMAR	220	SUL
CERRITO	220	SUL	SANTO ANTONIO DA PATRULHA	220	NORTE
CERRO GRANDE DO SUL	220	SUL	SAO JERONIMO	220	NORTE
CHARQUEADAS	127	NORTE	SAO JOSE DO NORTE	220	SUL
	220		SAO LOURENCO DO SUL	220	SUL
CHUI	220	SUL	SENTINELA DO SUL	220	SUL
CHUVISCA	220	SUL	SERTAO SANTANA	220	SUL
CIDREIRA	127	NORTE	TAPES	220	SUL
	220		TAVARES	220	NORTE
CRISTAL	220	SUL	TERRA DE AREIA	220	NORTE
DOM FELICIANO	220	SUL	TORRES	127	NORTE
DOM PEDRITO	220	SUL		220	
DOM PEDRO DE ALCANTARA	220	NORTE	TRAMANDAI	127	NORTE
ELDORADO DO SUL	127	NORTE		220	
	220	TRES CACHOEIRAS	220	NORTE	
ENCRUZILHADA DO SUL	220	SUL	TRES FORQUILHAS	220	NORTE
GUAIBA	220	NORTE	TURUCU	220	SUL
HERVAL	220	SUL	VIAMAO	127	NORTE
HULHA NEGRA	220	SUL		220	
IMBE	127	NORTE	XANGRI-LA	127	NORTE
	220			220	
ITATI	220	NORTE			

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

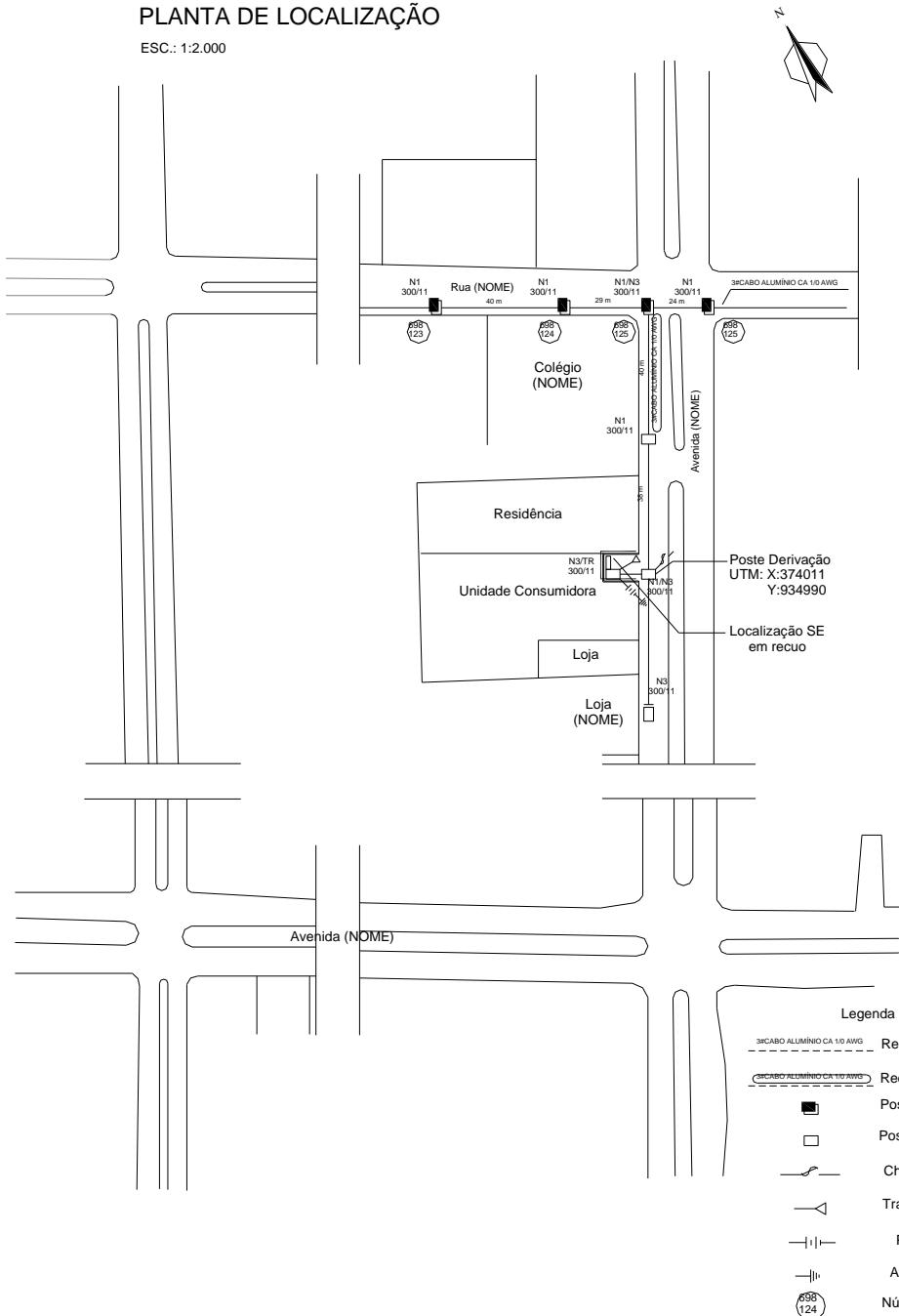
Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

9 DESENHOS

DESENHO 1 – MODELO DE PLANTA DE SITUAÇÃO

PLANTA DE LOCALIZAÇÃO

ESC.: 1:2.000



Nota 41: Não será aceito print de mapas como planta de situação.

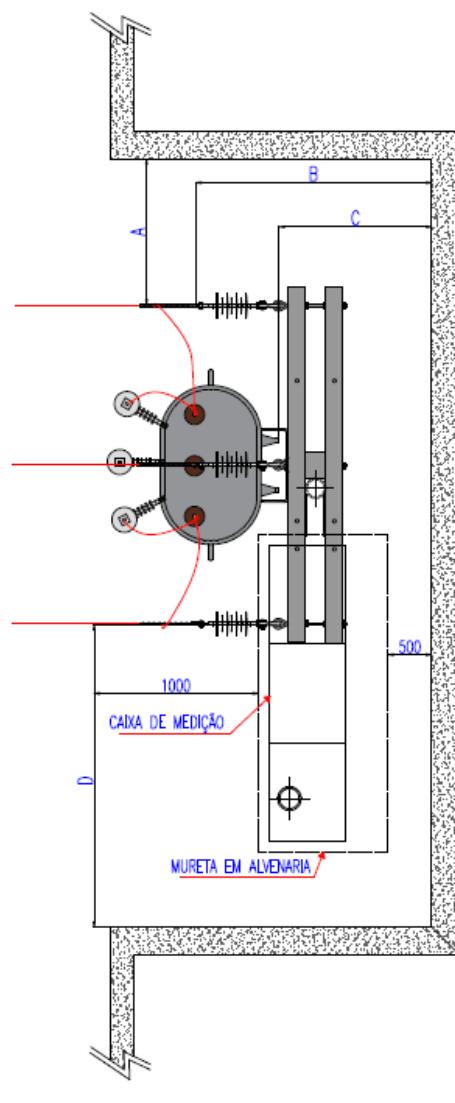
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 2 – EXEMPLO DE DETALHE DO RECUO DA SUBESTAÇÃO

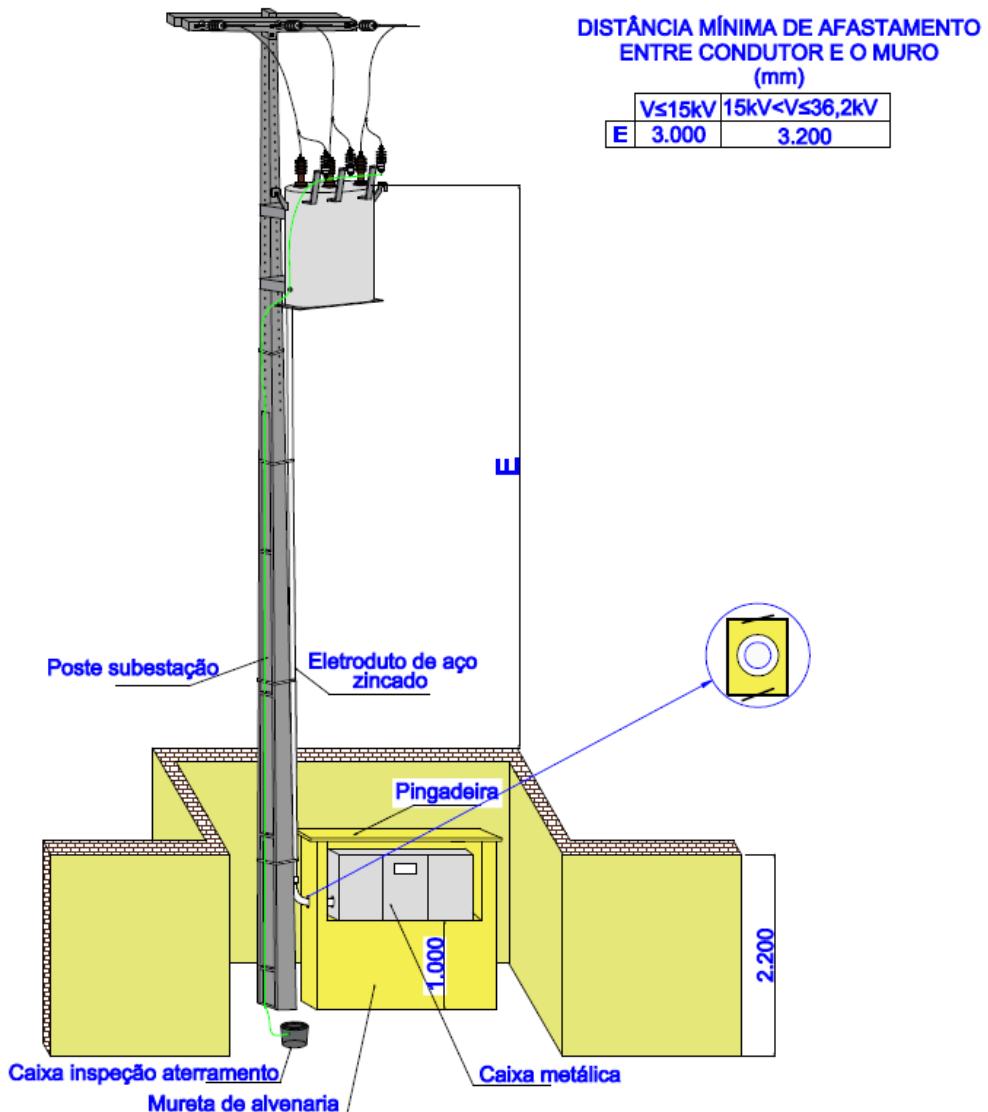


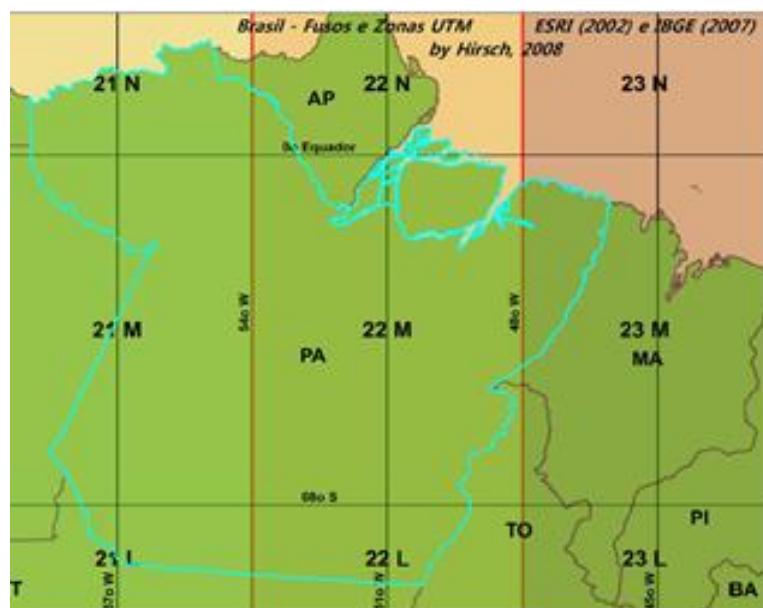
DISTÂNCIA MÍNIMA DE AFASTAMENTO
ENTRE CONDUTOR E O MURO
(mm)

	V≤15kV	15kV<V≤36,2kV
A	1.000	1.200
B	1.000	1.200
C	500	500
D	1.000	1.200

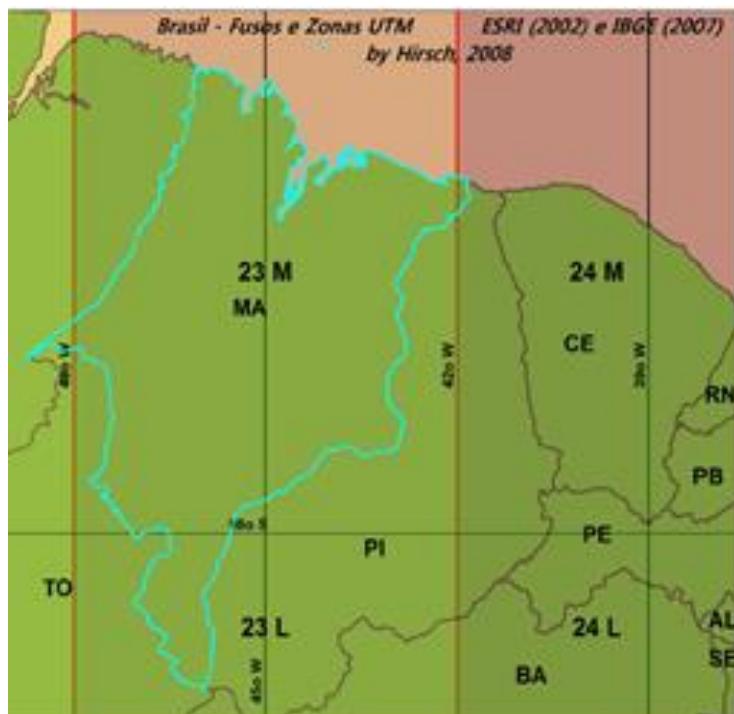
Nota 42: Este detalhe de recuo da subestação deve constar na planta de situação contendo as distâncias utilizadas e deve ser aplicado as subestações aéreas em poste.

Nota 43: A distância mínima indicada na tabela se aplica apenas para os casos entre condutor e muro da edificação, caso a situação envolva outras variações de edificações como janelas, sacadas, telhados, entre outros, consultar os afastamentos mínimos para cada situação no DESENHO 4.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial**DETALHE DO RECUO DA SUBESTAÇÃO AÉREA EM PERSPECTIVA**

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial**DESENHO 3 – FUSOS UTM PARA AS ÁREAS DE CONCESSÃO DA EQUATORIAL ENERGIA**

(a) Pará



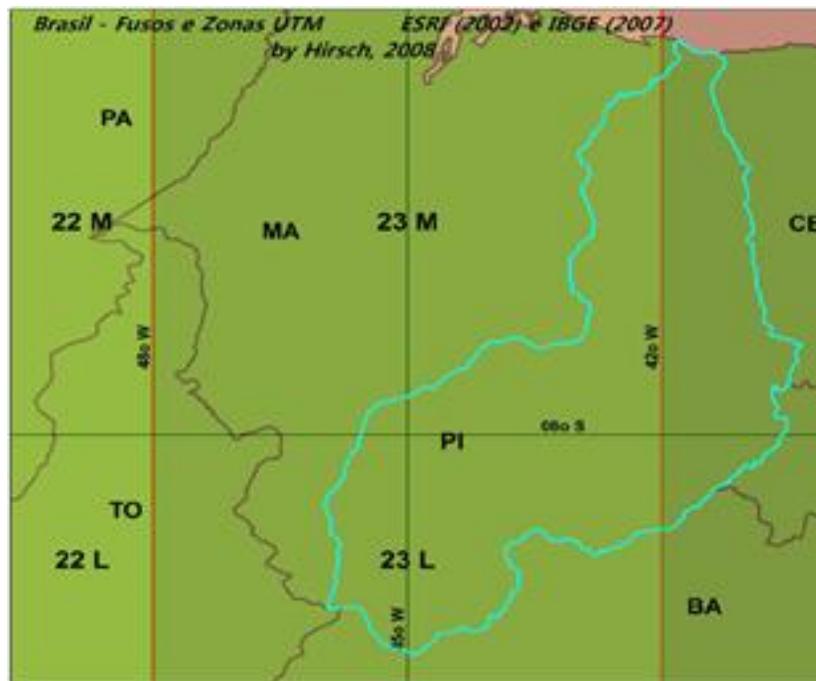
(b) Maranhão

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

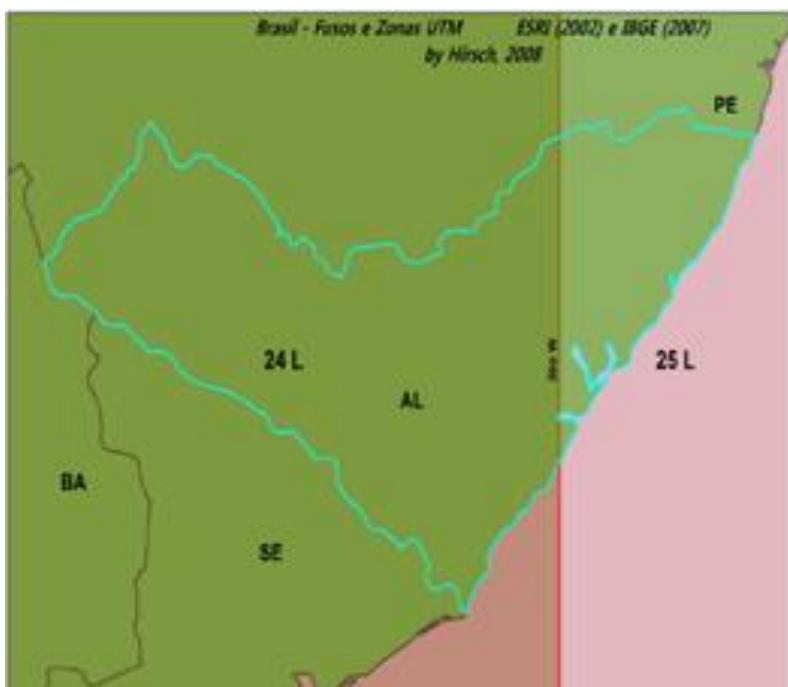
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



(c) Piauí



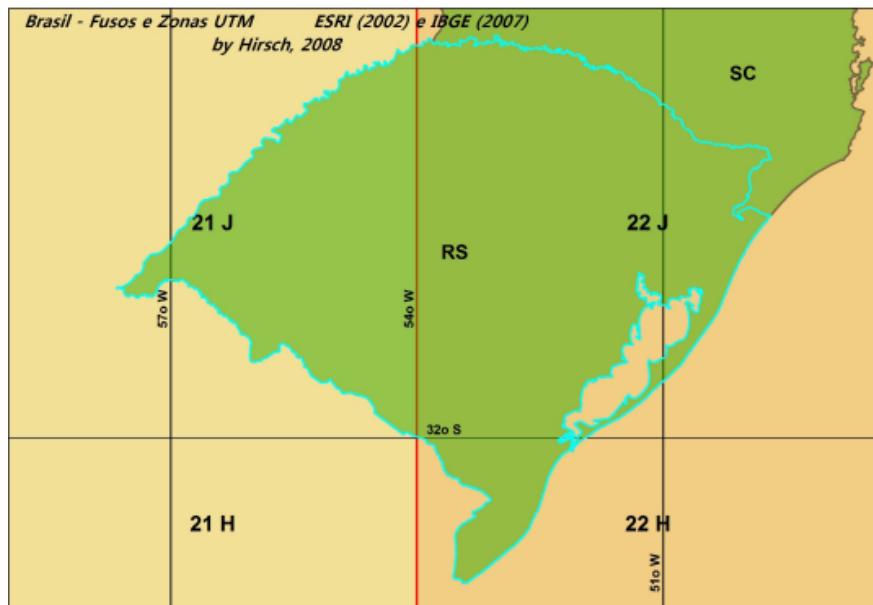
(d) Alagoas

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

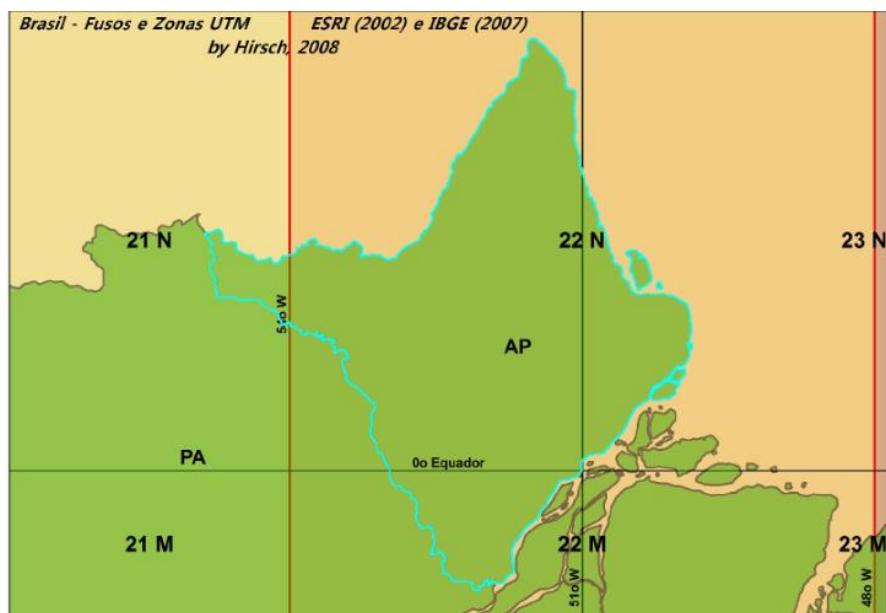
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



(e) Rio Grande do Sul



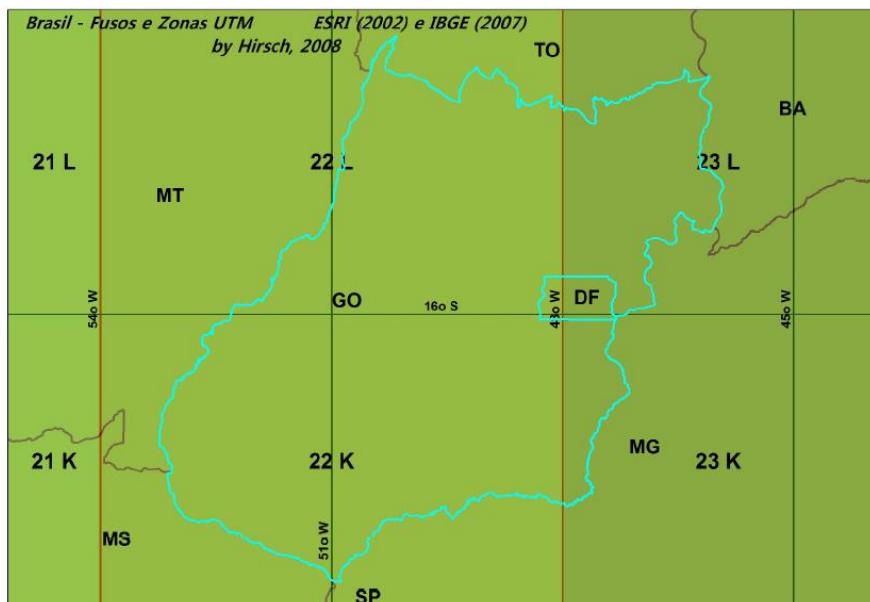
(f) Amapá

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



(g) Goiás

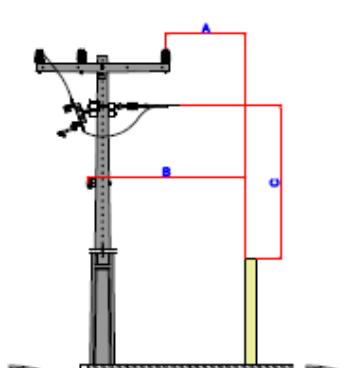
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

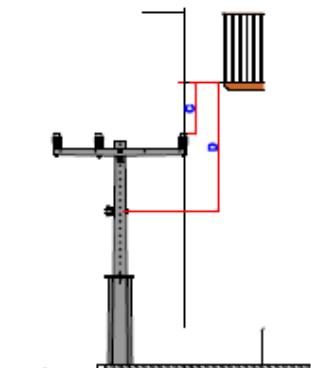
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

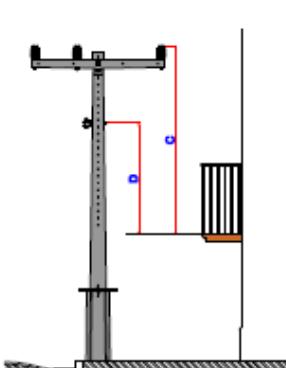
DESENHO 4 – AFASTAMENTOS MÍNIMOS ENTRE CONDUTORES E EDIFICAÇÕES



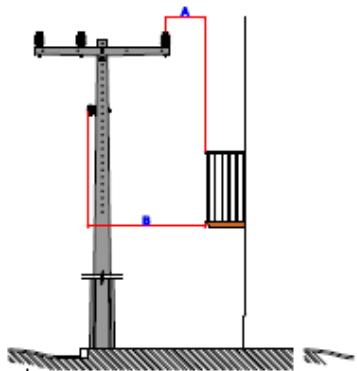
a
Afastamentos horizontal e vertical entre os condutores e o muro



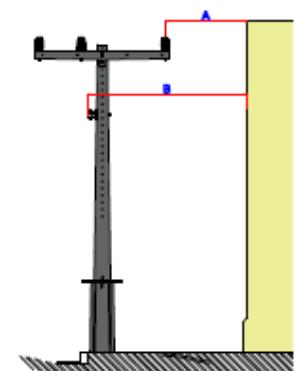
b
Afastamentos vertical entre os condutores e o piso da sacada, terraço ou janela das edificações



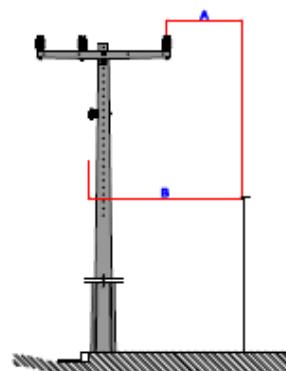
c
Afastamentos vertical entre os condutores e o piso da sacada, terraço ou janela das edificações



d
Afastamentos horizontal entre os condutores e o piso da sacada, terraço e janela das edificações



e
Afastamentos horizontal entre os condutores e a parede de edificações

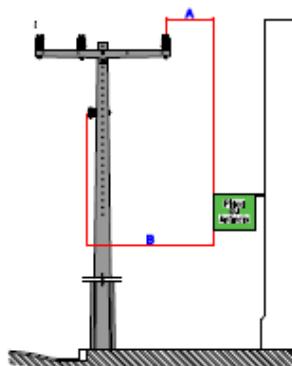


f
Afastamentos horizontal entre os condutores e a cimbalha e o telhado de edificações

Figura	Afastamento Mínimo (m)						
	15 kV	24,2 e 36,2 kV	Somente Secundário	A	C	B	D
a	1.000	3.000	1.200	3.200	500	2.500	
b	—	1.000	—	1.200	—	500	
c	—	3.000	—	3.200	—	2.500	
d	1.500	—	1.700	—	1.200	—	
e	1.000	—	1.200	—	1.000	—	
f	1.000	—	1.200	—	1.000	—	
g	1.500	—	1.700	—	1.200	—	

Notas:

- Se os afastamentos verticais das Figuras "b" e "c" não puderem ser mantidos, exigem-se os afastamentos horizontais da Figura "d".
- Se o afastamento vertical entre condutores e as sacadas, terracos ou janelas for igual ou maior do que as dimensões das Figuras "b" e "c", não se exigem o afastamento horizontal da borda da sacada, terraço ou janela da Figura "d", porém o afastamento da Figura "e" deve ser mantido.



g
Afastamentos horizontal entre os condutores e as placas de publicidade

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

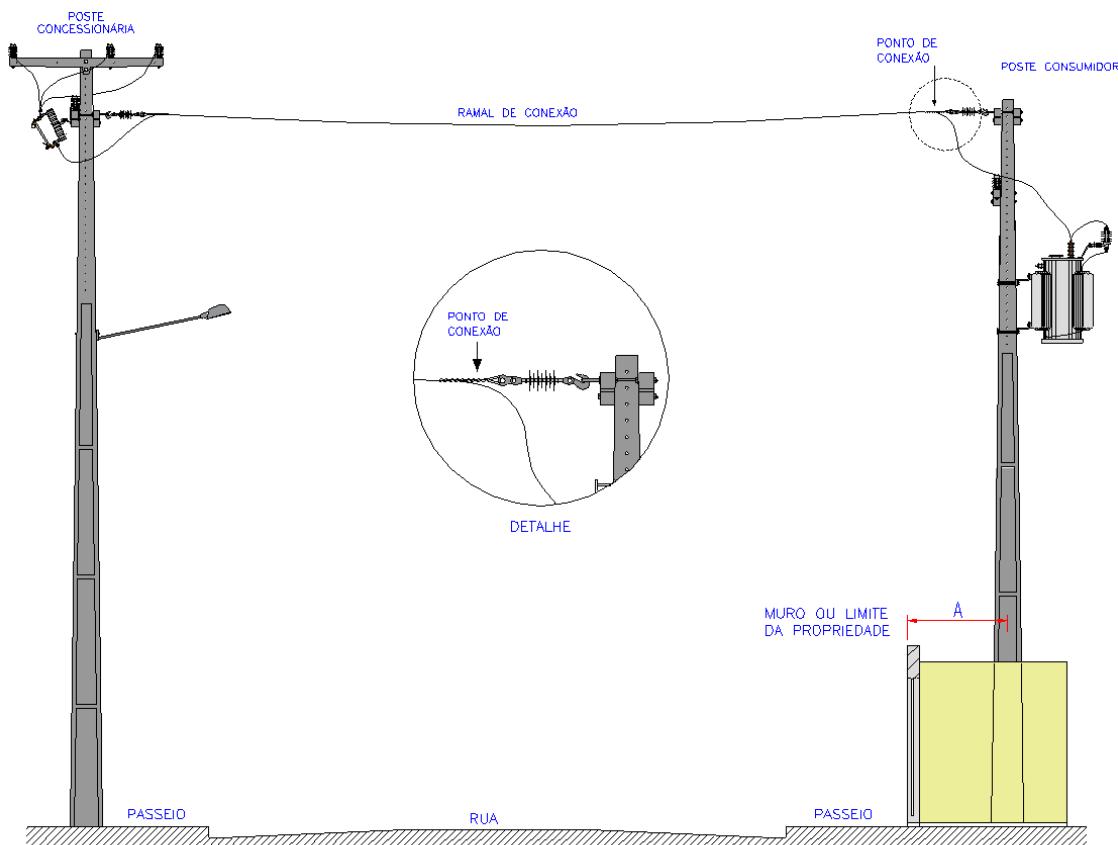
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 5 – PONTO DE CONEXÃO - SUBESTAÇÃO AÉREA EM POSTE

PONTO DE CONEXÃO – SUBESTAÇÃO AÉREA EM POSTE



Nota 44: A medida “A” que corresponde à distância entre o centro do poste e o limite da propriedade deve ser suficiente para manter a projeção do ponto de entrega no limite da via pública com a propriedade.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

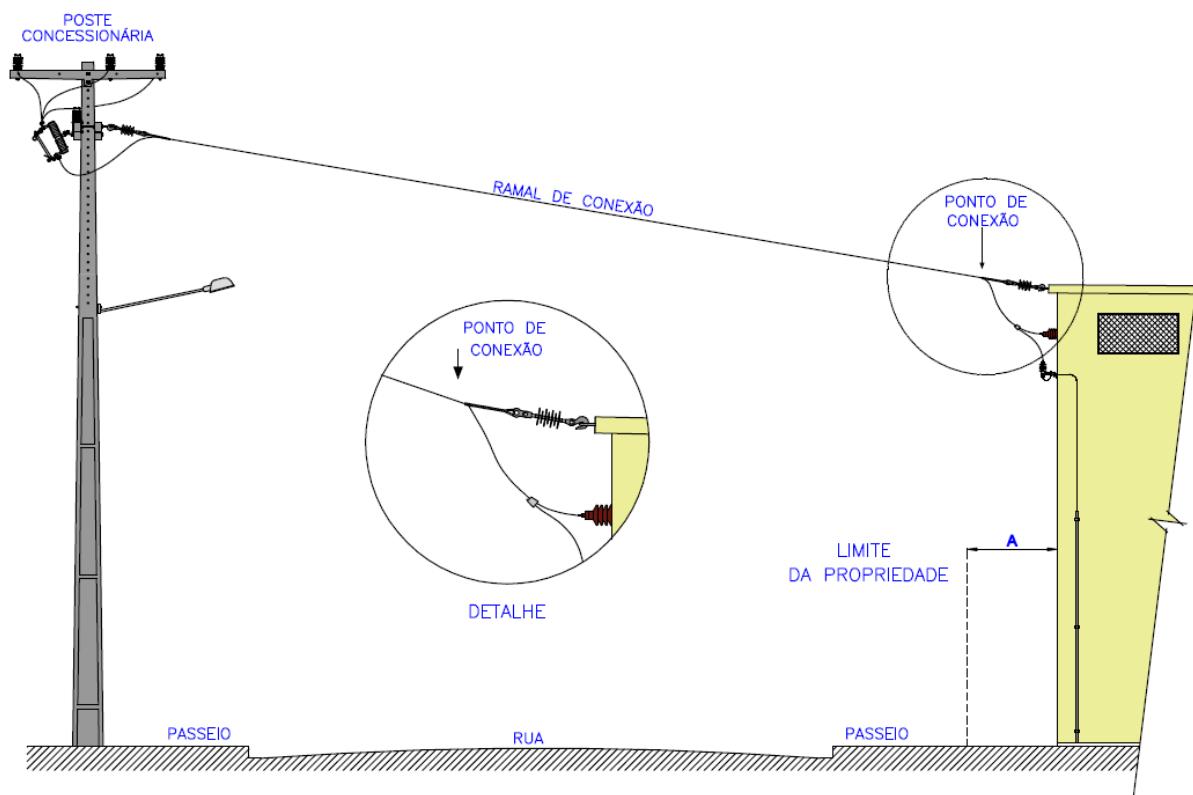
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 6 – PONTO DE CONEXÃO - SUBESTAÇÃO EM CABINE ABRIGADA

PONTO DE CONEXÃO – SUBESTAÇÃO EM CABINE ABRIGADA



Nota 45: Deve ser garantido o livre acesso aos equipamentos de medição para os colaboradores do Grupo Equatorial Energia, como consta no item 5.20.

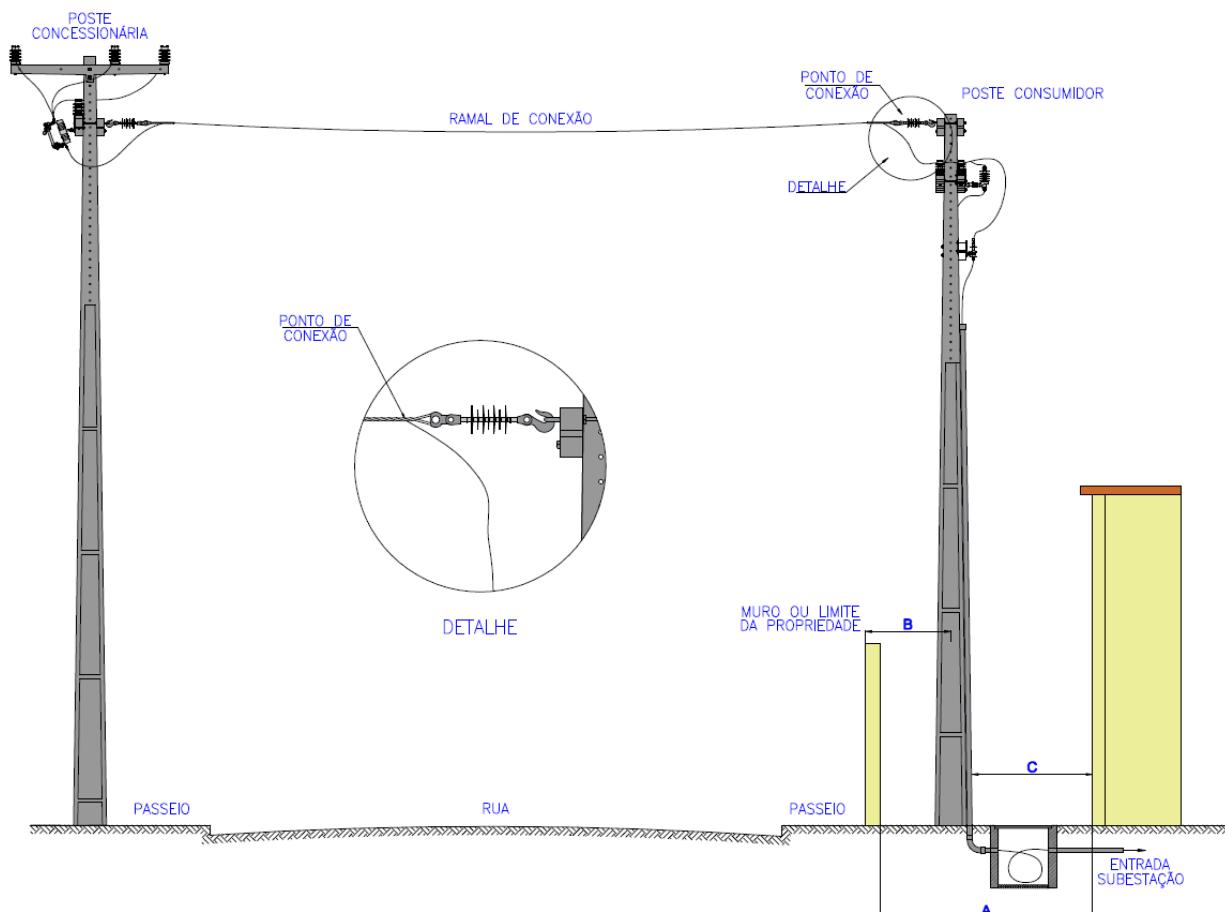
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

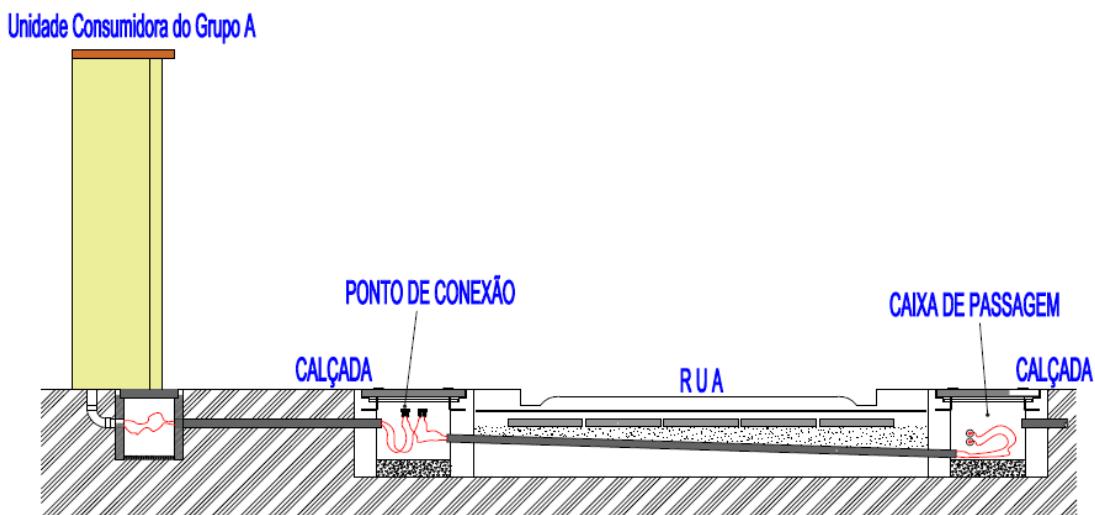
Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 7 – PONTO DE CONEXÃO - SUBESTAÇÃO EM CABINE ABRIGADA COM POSTE AUXILIAR



Nota 46: A medida “A” que corresponde à distância entre a parede da subestação e o limite da propriedade deve ser de no máximo 5,0 m e as distâncias “B” e “C” são variáveis.

Nota 47: Deve ser garantido o livre acesso aos equipamentos de medição para os colaboradores do Grupo Equatorial Energia, como consta no item 5.20.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial**DESENHO 8 – PONTO DE CONEXÃO – SUBESTAÇÕES ATENDIDAS POR REDES DE
DISTRIBUIÇÃO SUBTERRÂNEAS**

Nota 48: Quando a unidade consumidora for atendida em tensão primária de distribuição a partir de rede de distribuição subterrânea, o ponto de conexão será na caixa de passagem mais próxima a unidade consumidora.

Nota 49: A conexão do ramal a rede de distribuição deve ser feita através de acessórios desconectáveis.

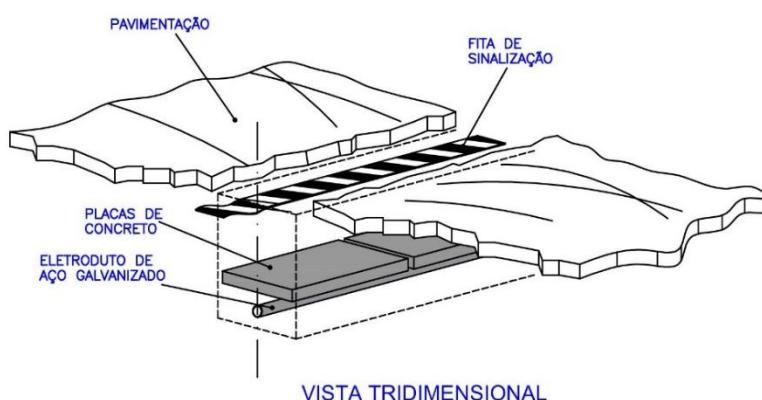
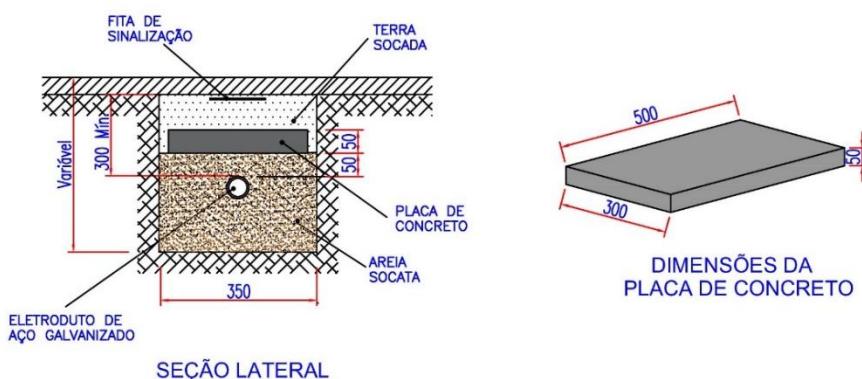
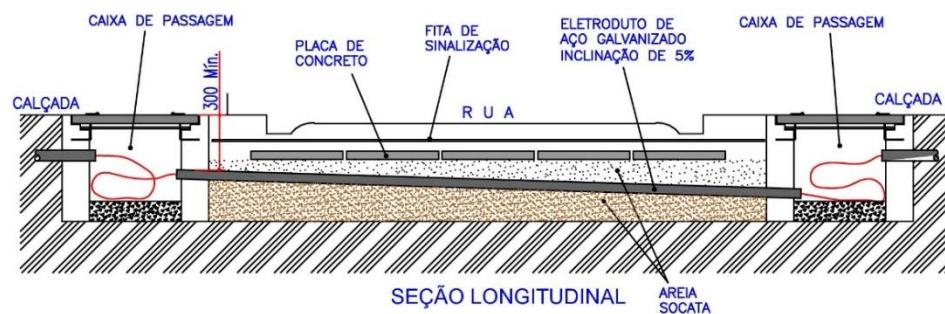
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 9 – TRAVESSIA SUBTERRÂNEA / CAIXA DE PASSAGEM



Nota 50: Aplica-se nas unidades consumidoras individuais, apenas em áreas tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN, nestas áreas a Rede da CONCESSIONÁRIA é subterrânea, também se aplica aos empreendimentos de múltiplas unidades consumidoras.

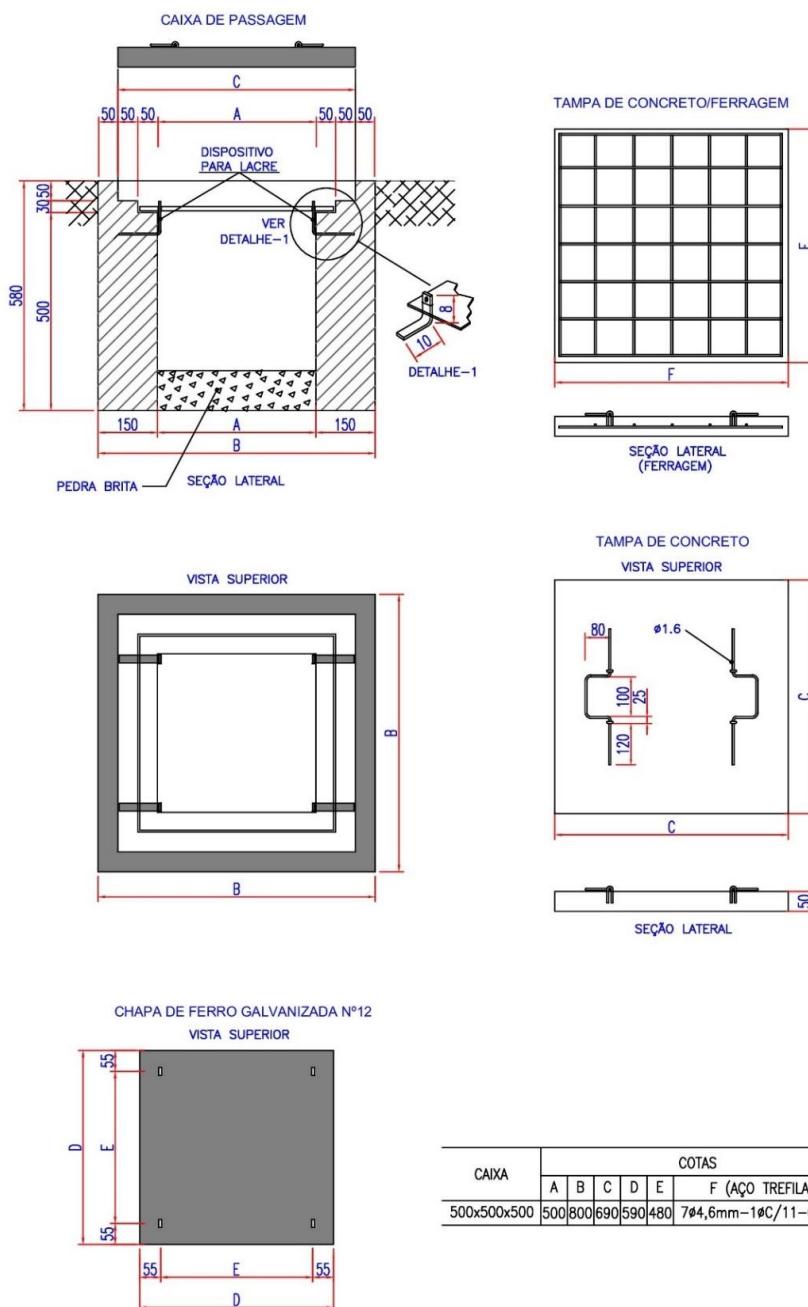
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 10 - CAIXA DE PASSAGEM LACRÁVEL



Nota 51: A tampa de concreto armado deve apresentar uma resistência mínima à compressão de 150 kgf/cm.

Nota 52: Dimensões em milímetros.

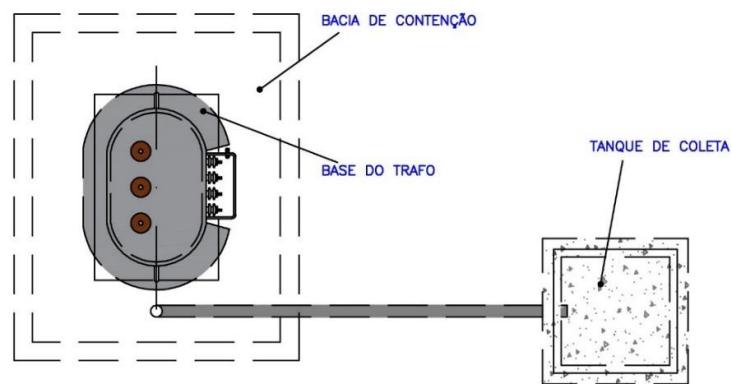
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

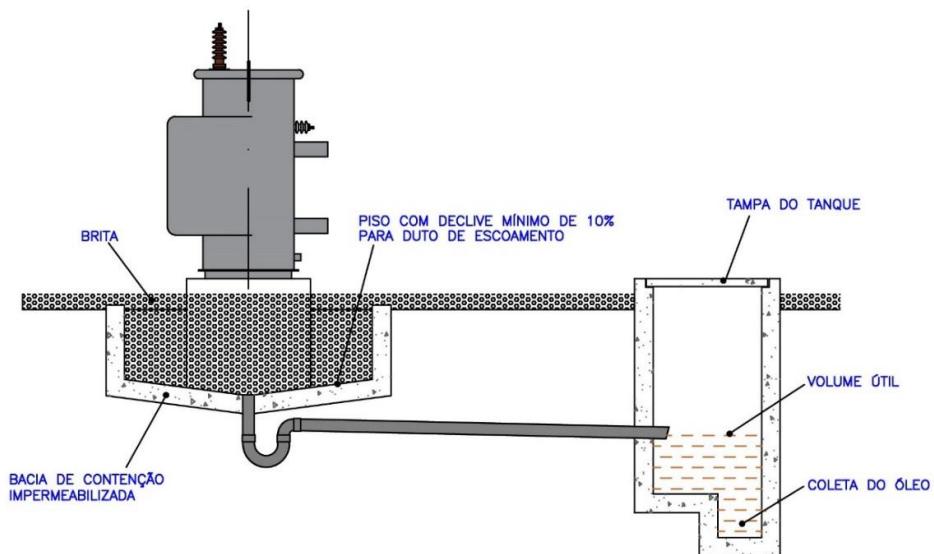
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 11 – BACIA DE CONTENÇÃO DE ÓLEO – SUBESTAÇÃO ABRIGADA



VISTA SUPERIOR



CORTE TRANSVERSAL

Nota 53: O eletroduto de escoamento do óleo deverá ser de aço galvanizado com diâmetro mínimo de 3" (75mm).

Nota 54: A capacidade útil de armazenamento do tanque de coleta deverá ser, no mínimo, igual a:

- a. 0,80m³ para transformadores < 1500kVA;
- b. 2,0m³ para 1500 kVA ≤ Transformador < 3000 kVA.

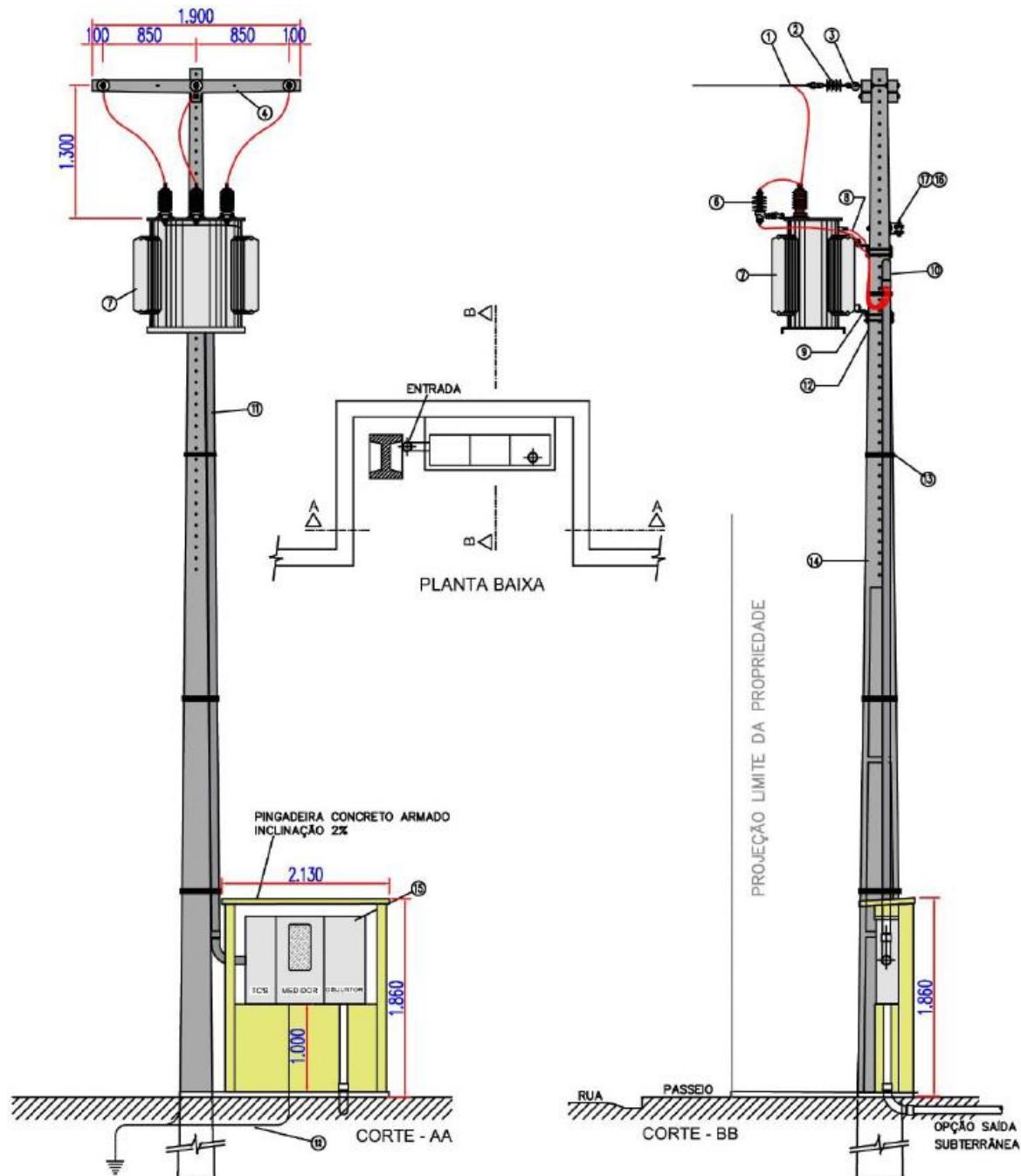
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 12 – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS ATÉ
300 kVA – ESTRUTURA NORMAL (N) SEM CHAVE FUSÍVEL – USO EM ÁREA URBANA**



Nota 55: Este padrão deve ser usado apenas em áreas urbanas, quando o ponto de entrega está no máximo a 30 m do ponto de derivação.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

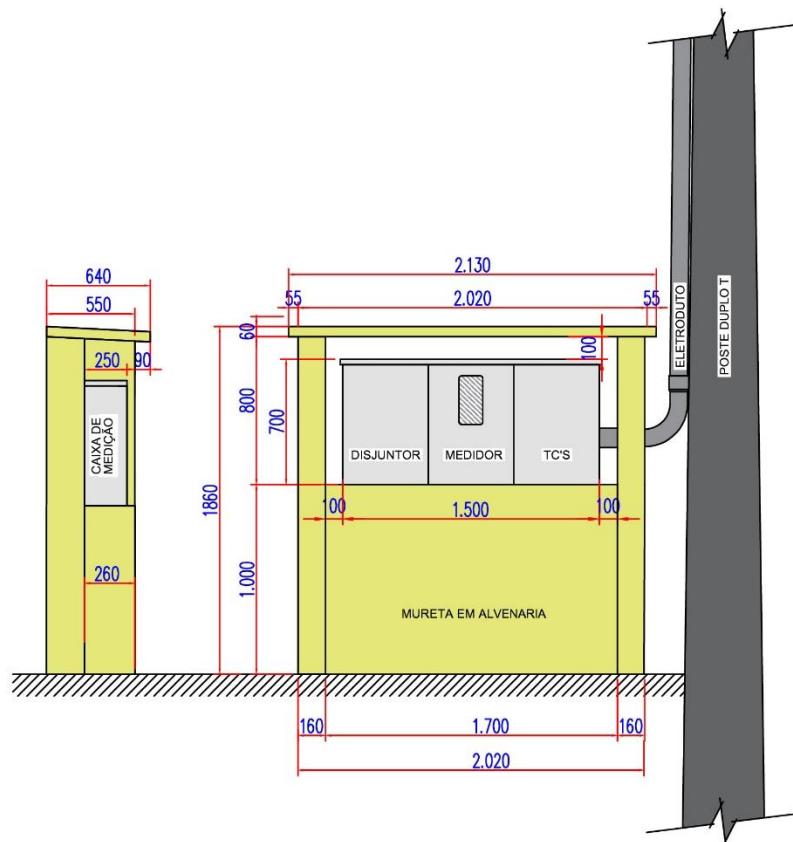
Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Nota 56: O transformador deve ser instalado no poste, sempre na face de maior esforço.

Nota 57: O conjunto do posto de transformação deve ser instalado de maneira que a projeção do transformador com seus componentes fique no limite da via pública com a propriedade, totalmente dentro da propriedade do consumidor.

Nota 58: O poste dentro da mureta, no caso de o terreno fazer fronteira com a propriedade de terceiros, deve ficar localizado de tal maneira que a parte energizada respeite os limites de afastamentos mínimos de segurança.

DETALHE DESENHO 12 – MODELO DE MURETA DE MEDAÇÃO – SUBESTAÇÃO EM POSTE



Nota 59: Este modelo de mureta pode ser utilizado em todas as subestações aéreas (em poste), respeitadas as devidas dimensões da caixa de medição (1500 mm ou 1700 mm) e as distâncias de segurança.

Nota 60: Para subestações com transformadores de 300 kVA, a fixação do eletroduto no poste poderá ser diferente do desenho do modelo da mureta de medição, instalado na lateral do poste.

Nota 61: A subestação também poderá ser instalada na área de recuo da unidade consumidora.

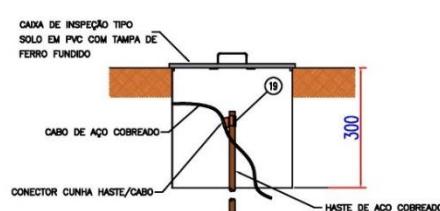
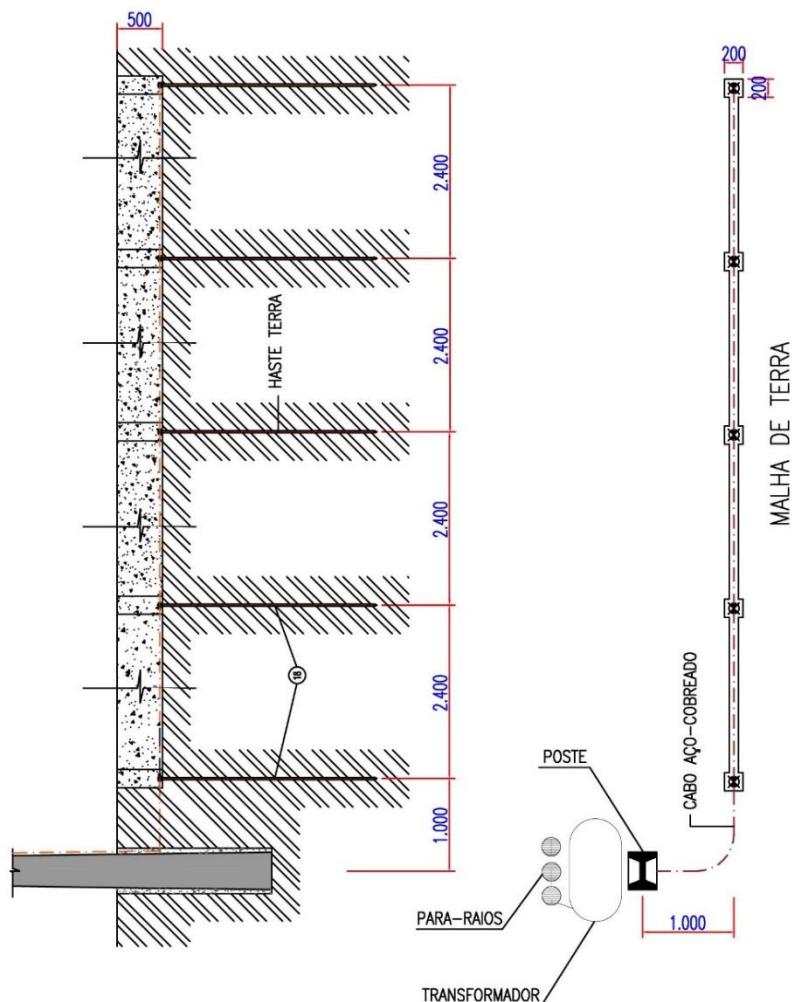
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DETALHE DA MALHA DE ATERRAMENTO – SUBESTAÇÃO EM POSTE



DETALHE DE INSTALAÇÃO DE CAIXA DE INSPEÇÃO TIPO SOLO



DETALHE DA CAIXA DE INSPEÇÃO TIPO SOLO

Nota 62: O detalhe da malha de aterramento apresenta a quantidade mínima de hastes. A quantidade de hastes a serem utilizadas dependerá das características particulares de cada projeto.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 12

Item	Material	Especificação Técnica
1	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
2	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2 kV ou 36,2kV (*)	ET.00176
3	Gancho Olhal; Parafuso Cabeça Quadrada e Parafuso Olhal Ø 16 x 400mm	ET.00125, ET.00104 e ET.00105
4	Cruzeta de Fibra de Vidro Tipo "T" 1.900mm (*)	ET.00192
6	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
7	Transformador de Distribuição 15 kV – Buchas de 25kV, para Rede de 13,8 kV (*) Transformador de Distribuição 36,2 kV, para Rede de 34,5 kV (*) Transformador de Distribuição 24,2 kV, para Rede de 25 kV (*)	ET.00001 ou ET.00014
8	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1 kV	-
9	Suporte de Transformador Tipo Cantoneira	ET.00197
10	Capacete conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo (até 2 km da Orla Marítima Utilizar Curva em PVC)	ET.00165
11	Eletroduto conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo (até 2 km da Orla Marítima Utilizar Eletroduto em PVC)	ET.00122
12	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174
13	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-
14	Poste Concreto Armado DT 11m/300daN para Transformadores até 75 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/600daN para Transformadores de 112,5 e 150 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/1000daN para Transformadores de 225 kVA e 300 kVA (*)	ET.00140
15	Caixa de Medição para Transformador de 75 a 150 kVA, ver DESENHO 24 (*) Caixa de Medição para Transformador de 225 e 300 kVA, ver DESENHO 24A (*)	NT.00030
18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção do Aterramento	-

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 144 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Item	Material	Especificação Técnica
21	Para-raios de Baixa Tensão (*)	ET.00177

Nota 63: Os eletrodutos em aço galvanizado, que comportam os cabos do secundário do transformador até a caixa de medição devem ser todos instalados de forma aparente.

Nota 64: Quando o poste do consumidor ficar a mais de 30m do ponto de derivação deverá ser utilizada o conjunto de chaves fusíveis unipolares base C, conforme DESENHO 12B.

Nota 65: O poste a ser utilizado deve ter altura suficiente para que o ponto de conexão mantenha o nível do ponto de derivação da rede de distribuição da CONCESSIONÁRIA, desta forma o ramal de conexão deve ficar nivelado em seus extremos. Esta nota aplica-se a todas as subestações ao tempo em poste (áerea).

Nota 66: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

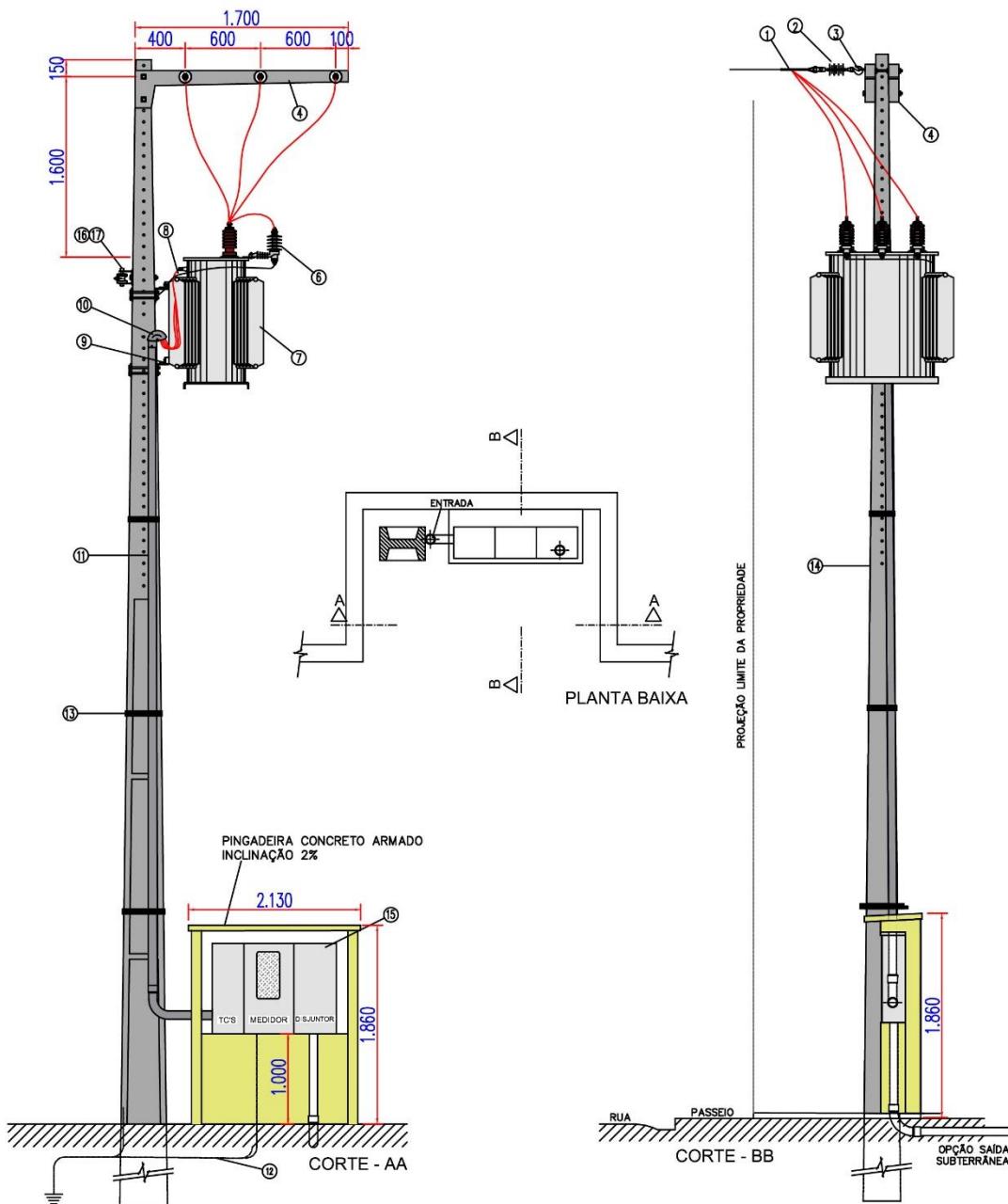
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 12A – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS ATÉ 300 kVA – ESTRUTURA BECO (B) SEM CHAVE FUSÍVEL – USO EM ÁREA URBANA



Nota 67: Este padrão deve ser usado apenas em áreas urbanas, quando o ponto de entrega está no máximo a 30 m do ponto de derivação. O transformador deve ser instalado no poste, sempre na face de maior esforço.

Nota 68: Para detalhes da malha de aterramento ou para o modelo de mureta, ver DESENHO 12.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Nota 69: O poste dentro da mureta deve ficar localizado de tal maneira que, no caso de o terreno fazer fronteira com a propriedade de terceiros, o poste deve estar localizado de modo que a parte energizada respeite os limites de afastamentos mínimos segurança.

LEGENDA – DESENHO 12A

Item	Material	Especificação Técnica
1	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
2	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00176
3	Gancho Olhal; Parafuso Cabeça Quadrada e Parafuso Olhal Ø 16 x 400mm	ET.00125, ET.00104 e ET.00105
4	Cruzeta de Fibra de Vidro Tipo "L" 1.700mm (*)	ET.00192
6	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13,8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA (definir) para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
7	Transformador de Distribuição 15 kV – Buchas de 25kV, para Rede de 13,8 kV (*) Transformador de Distribuição 36,2 kV, para Rede de 34,5 kV (*) Transformador de Distribuição 24,2 kV, para Rede de 25 kV (*)	ET.00001 ou ET.00014
8	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
9	Suporte de Transformador Tipo Cantoneira	ET.00197
10	Capacete conforme tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a fogo (até 2 km da Orla Marítima Utilizar Curva em PVC)	ET.00165
11	Eletroduto conforme tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a fogo (até 2 km da Orla Marítima Utilizar Eletroduto em PVC)	ET.00122
12	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174
13	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-
14	Poste Concreto Armado DT 11m/300daN para Transformadores até 75 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/600daN para Transformadores de 112,5 e 150 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/1000daN para Transformadores de 225 kVA e 300 kVA (*)	ET.00140

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 147 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Item	Material	Especificação Técnica
15	Caixa de Medição para Transformador de 75 a 150 kVA, ver DESENHO 24 (*) Caixa de Medição para Transformador de 225 e 300 kVA, ver DESENHO 24A (*)	NT.00030
18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção do Aterramento	-
21	Para-raios de Baixa Tensão (*)	ET.00177

Nota 70: Quando o poste do consumidor ficar a mais de 30m do ponto de derivação deverá ser utilizada o conjunto de chaves fusíveis unipolares base C, conforme desenho 12B.

Nota 71: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

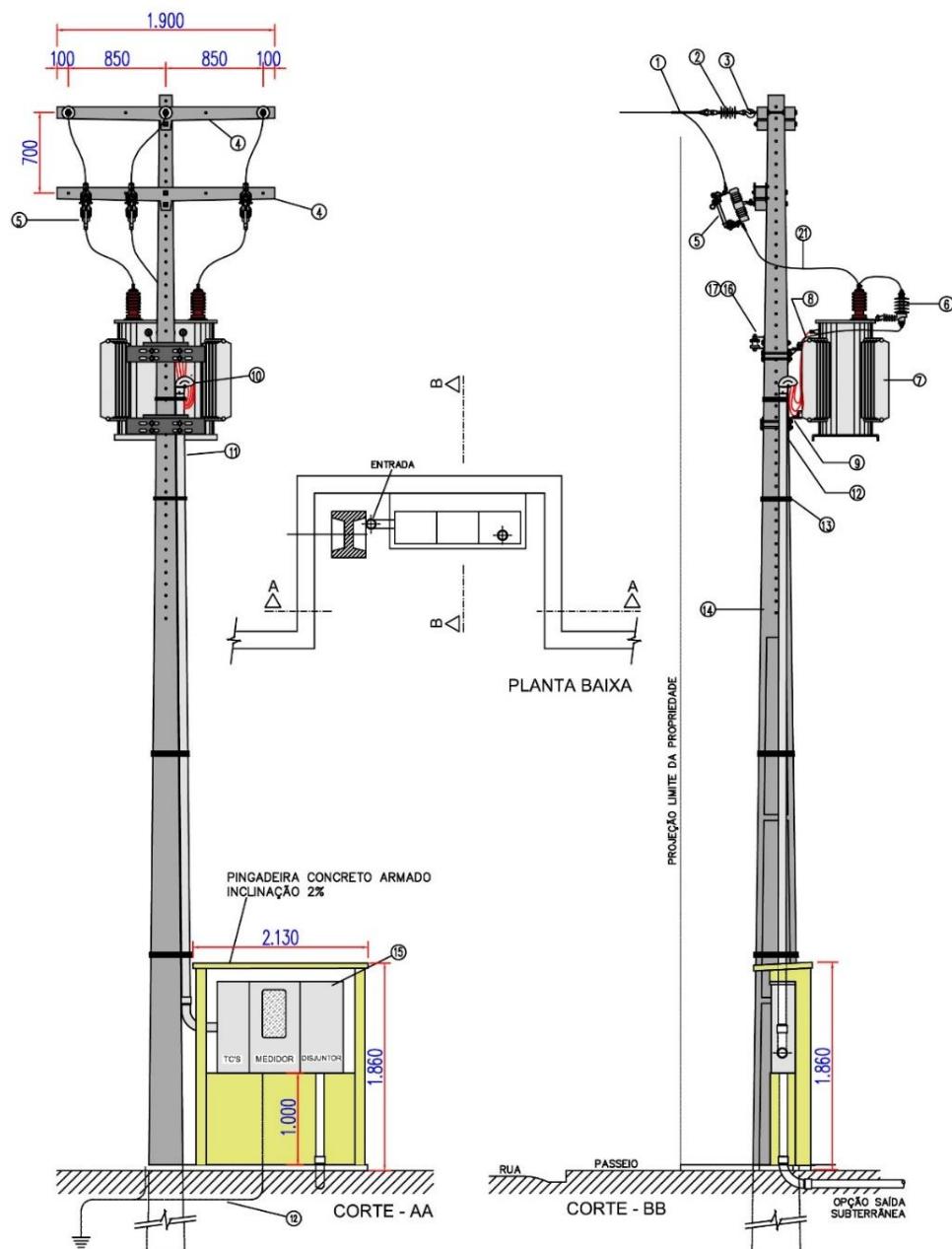
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 12B – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS ATÉ 300 kVA – ESTRUTURA NORMAL (N) COM CHAVE FUSÍVEL – USO EM ÁREAS URBANA E RURAL



Nota 72: Este padrão construtivo deve ser utilizado em subestações localizadas em áreas rurais, no caso das áreas urbanas quando o ponto de entrega ficar a mais de 30 m do ponto de derivação.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 12B

Item	Material	Especificação Técnica
01	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
02	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (*)	ET.00176
03	Gancho Olhal; Porca-Olhal ; Parafuso Cabeça Quadrada Ø 16 x 250mm	ET.00125, ET.00104 e ET.00105
04	Cruzeta de Fibra de Vidro Tipo "T" 1900mm (*)	ET.00192
05	Chave Fusível Distribuição 15kV ou 25kV - 300A/ 10kA/Base C para Classe 15 kV ou 36,2 kV - 300A/ 5kA/Base C para Classe 36,2 kV (para Zonas de Alta ou Muito Alta Corrosão Atmosférica Utilizar a Chave com Isolador Espaçador em Porcelana) (*)	ET.00003
06	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13,8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
07	Transformador de Distribuição 15 kV – Buchas de 25kV, para Rede de 13,8 kV (*) Transformador de Distribuição 36,2 kV, para Rede de 34,5 kV (*) Transformador de Distribuição 24,2 kV, para Rede de 25 kV (*)	ET.00001 ou ET.00014
08	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
09	Suporte de Transformador Tipo Cantoneira	ET.00197
10	Capacete Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00165
11	Eletroduto Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00122
12	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) Nu 50 mm ² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174
13	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-
14	Poste Concreto Armado DT 11m/300daN para Transformadores até 75 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/600daN para Transformadores de 112,5 e 150 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/1000daN para Transformadores de 225 kVA e 300 kVA (*)	ET.00140
15	Caixa de Medição Para Transformador de 75 a 150 kVA, ver DESENHO 22 (*) Caixa de Medição Para Transformador de 225 e 300 kVA, ver DESENHO 22A (*)	NT.00030

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 150 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção do Aterramento	-
21	Cabo de Cobre Nu	ET.00133
22	Para-raios de Baixa Tensão (*)	ET.00177

Nota 73: O poste a ser utilizado deve ter altura suficiente para manter o nível do ponto de derivação da rede de distribuição da CONCESSIONÁRIA.

Nota 74: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

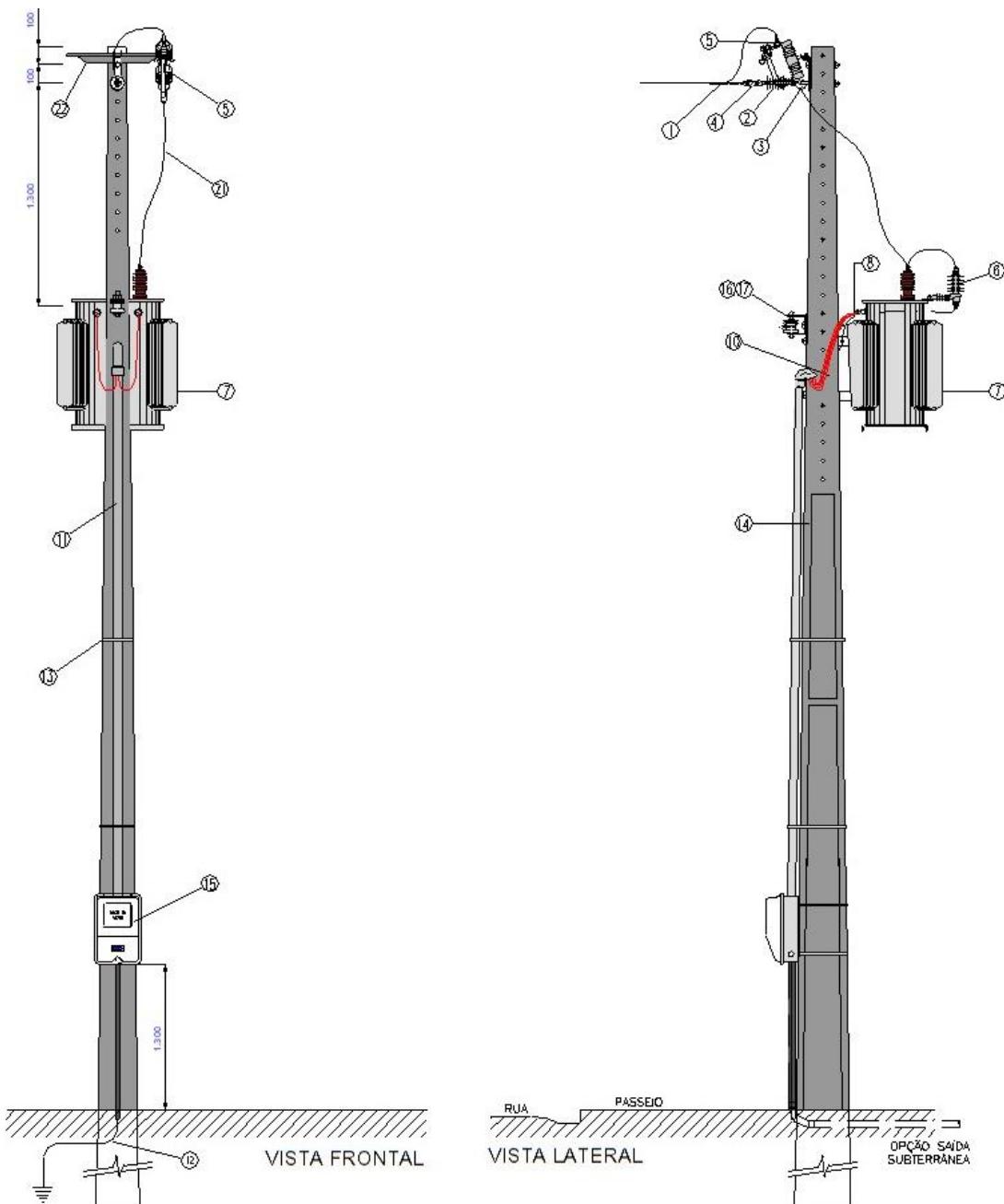
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 12C – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS ATÉ
15 kVA (127V) E 25kVA (220V) – ÁREA RURAL**



Nota 75: Para detalhes da malha de aterramento, ver DESENHO 12.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 12C

Item	Material	Especificação Técnica
1	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
2	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00175
3	Gancho Olhal e Parafuso Olhal Ø 16 x 250mm	ET.00125 e ET.00105
4	Manilha Sapatilha	ET.00124
5	Chave Fusível Distribuição 15 kV ou 25 kV - 300A/ 10 kA/Base C (para Zonas de Alta ou Muito Alta Corrosão Atmosférica Utilizar a Chave com Isolador Espaçador em Porcelana) (*)	ET.00003
6	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10kA para 34,5 kV Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV	ET.00002
7	Transformador de Distribuição 15kV – Buchas de 25kV (*) Transformador de Distribuição 25kV Transformador de Distribuição 36,2kV	ET.00001 ou ET.00014
8	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
9	Parafuso Cabeça Quadrada M16 x 250 mm	ET.00104
10	Capacete Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00165
11	Eletroduto Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00122
12	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174
13	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-
14	Poste Concreto Armado DT (*)	ET.00140
15	Caixa de Medição Monofásica (*)	NT.00030
18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção de Aterramento	-
21	Cabo de Cobre Nu	ET.00133
22	Suporte Tipo “T”	ET.00128
23	Para-raios de baixa tensão (*)	ET.00177

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 153 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Nota 76: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

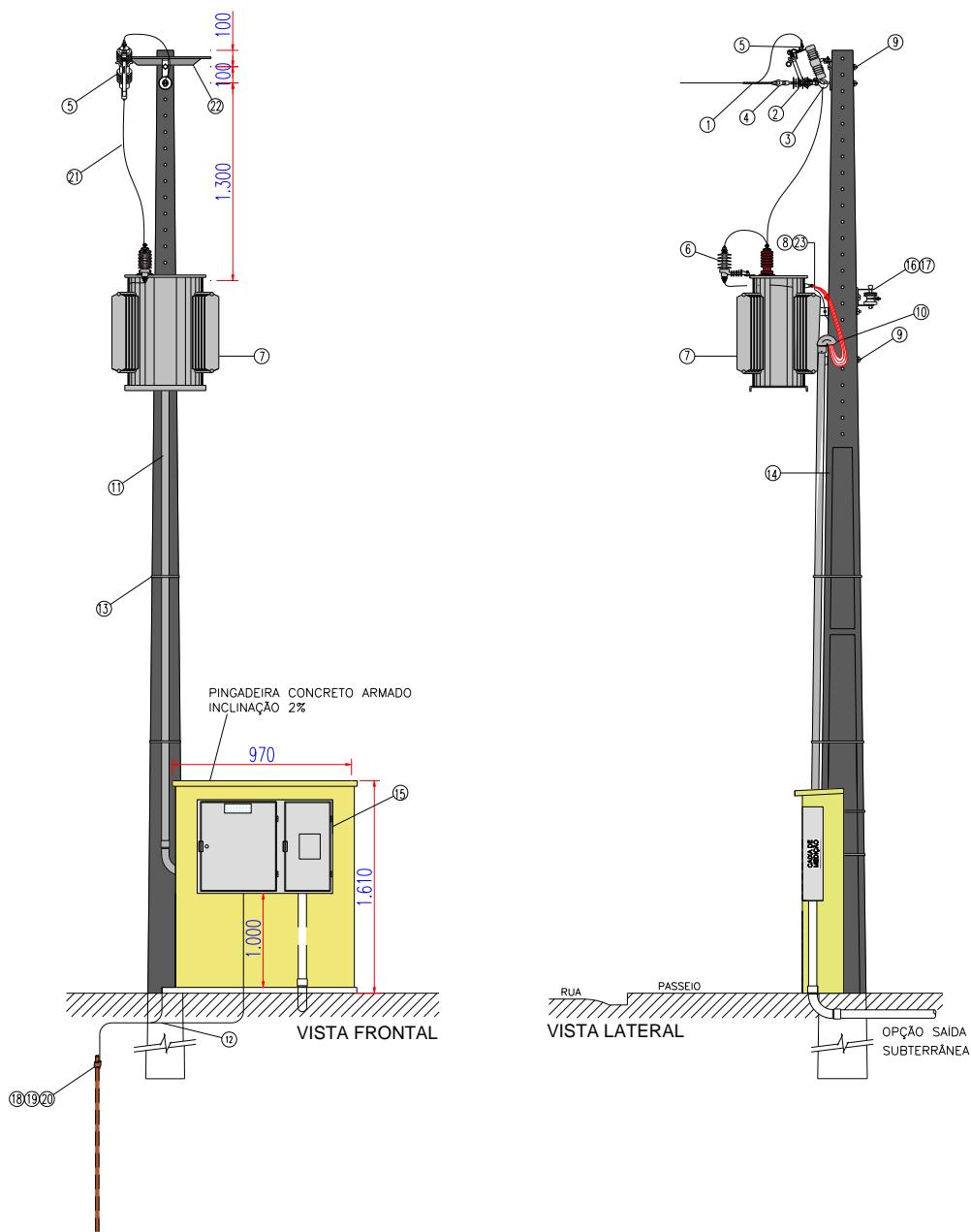
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 12D – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE
37,5KVA (220V) – ÁREA RURAL**



Nota 77: Para detalhes da malha de aterramento, ver DESENHO 12.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 12D

Item	Material	Especificação Técnica
1	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
2	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00176
3	Gancho Olhal e Parafuso Olhal Ø 16 x 250mm	ET.00125 e ET.00105
4	Manilha Sapatilha	ET.00124
5	Chave Fusível Distribuição 15 kV ou 25 kV - 300A/ 10 kA/Base C (para Zonas de Alta ou Muito Alta Corrosão Atmosférica Utilizar a Chave com Isolador Espaçador em Porcelana) (*)	ET.00003
6	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10kA para 34,5 kV Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV	ET.00002
7	Transformador de Distribuição 15kV – Buchas de 25kV (*) Transformador de Distribuição 25kV Transformador de Distribuição 36,2kV	ET.00001 ou ET.00014
8	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
9	Parafuso Cabeça Quadrada M16 x 250 mm	ET.00104
10	Capacete Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00165
11	Eletroduto Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00122
12	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174
13	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-
14	Poste Concreto Armado DT (*)	ET.00140
15	Caixa de Medição/Proteção (para Instalação de Dispositivos de Medição e Proteção) (*)	NT.00030
18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção de Aterramento	-
21	Cabo de Cobre Nu	ET.00133
22	Suporte Tipo “T”	ET.00128
23	Para-raios de Baixa Tensão (*)	ET.00177

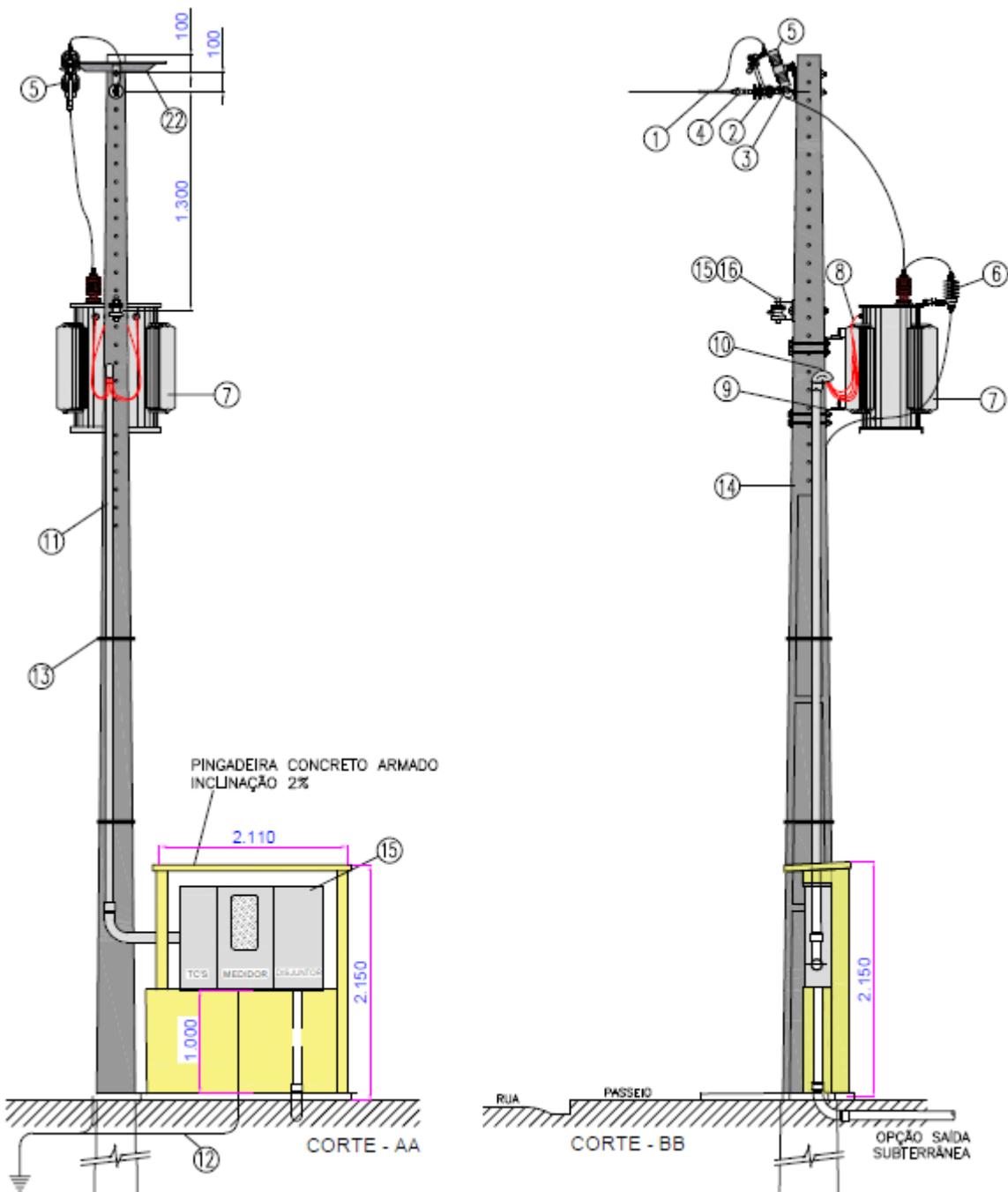
GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 156 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Nota 78: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 12E – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS DE
25KVA (127V) E 37,5KVA (127V) – ÁREA RURAL**



Nota 79: Para detalhes da malha de aterramento, ver DESENHO 12.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 12E

Item	Material	Especificação Técnica
1	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
2	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00176
3	Gancho Olhal e Parafuso Olhal Ø 16 x 250mm	ET.00125 e ET.00105
4	Manilha Sapatilha	ET.00124
5	Chave Fusível Distribuição 15 kV ou 25 kV - 300A/ 10 kA/Base C (para Zonas de Alta ou Muito Alta Corrosão Atmosférica Utilizar a Chave com Isolador Espaçador em Porcelana) (*)	ET.00003
6	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
7	Transformador de Distribuição 15kV – Buchas de 25kV (*) Transformador de Distribuição 25kV Transformador de Distribuição 36,2kV	ET.00001 ou ET.00014
8	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
9	Parafuso Cabeça Quadrada M16 x 250 mm	ET.00104
10	Capacete Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00165
11	Eletroduto Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00122
12	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174
13	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-
14	Poste Concreto Armado DT (*)	ET.00140
15	Caixa de Medição/Proteção (para Instalação de Dispositivos de Medição e Proteção) (*)	NT.00030
18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção de Aterramento	-
21	Cabo de Cobre Nu	ET.00133
22	Suporte Tipo “T”	ET.00128
23	Para-raios de Baixa Tensão (*)	ET.00177

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

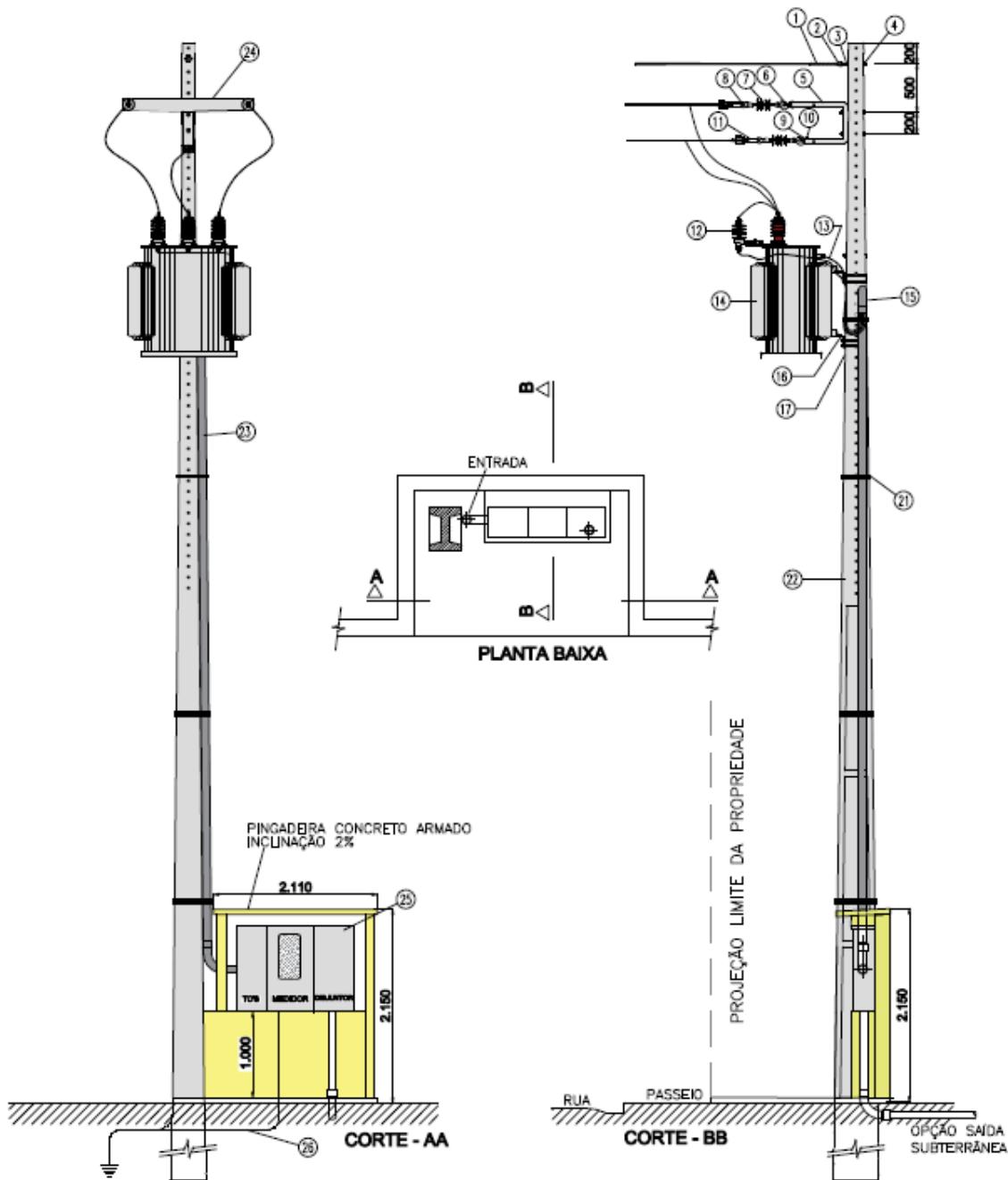
GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 159 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Nota 80: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 12F – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS ATÉ 300 kVA – ESTRUTURA EM REDE COMPACTA SEM CHAVE FUSÍVEL – USO EM ÁREA URBANA



Nota 81: Para detalhes da malha de aterramento, ver DESENHO 12.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 12F

Item	Material	Especificação Técnica
1	Alça Pré-formada de Estai (*)	ET.00102
2	Sapatilha	ET.00105
3	Parafuso Olhal	ET.00105
4	Arruela Quadrada	ET.00111
5	Braço Tipo C (*)	ET.00179
6	Gancho Olhal	ET.00125
7	Isolador de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (*)	ET.00176
8	Manilha Sapatilha	ET.00124
9	Manilha Torcida	-
10	Parafuso Cabeça Abaulada	ET.00106
11	Grampo de Ancoragem (*)	ET.00185
12	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13,8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
13	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1 kV	-
14	Transformador de Distribuição 15 kV – Buchas de 25kV, para Rede de 13,8 kV (*) Transformador de Distribuição 36,2 kV, para Rede de 34,5 kV (*) Transformador de Distribuição 24,2 kV, para Rede de 25 kV (*)	ET.00001 ou ET.00014
15	Capacete conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00165
16	Suporte de Transformador Tipo Cantoneira	ET.00197
17	Para-raios de Baixa Tensão (*)	ET.00177
18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção do Aterramento	-
21	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

22	Poste Concreto Armado DT 11m/300daN para Transformadores até 75 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/600daN para Transformadores de 112,5 e 150 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/1000daN para Transformadores de 225 kVA e 300 kVA (*)	ET.00140
23	Eletroduto Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00122
24	Suporte Auxiliar para Braço Tipo C	ET.00189
25	Caixa de Medição para Transformador de 75 a 150 kVA, ver DESENHO 24 (*) Caixa de Medição para Transformador de 225 e 300 kVA, ver DESENHO 24A (*)	NT.00030
26	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm ² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174

Nota 82: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

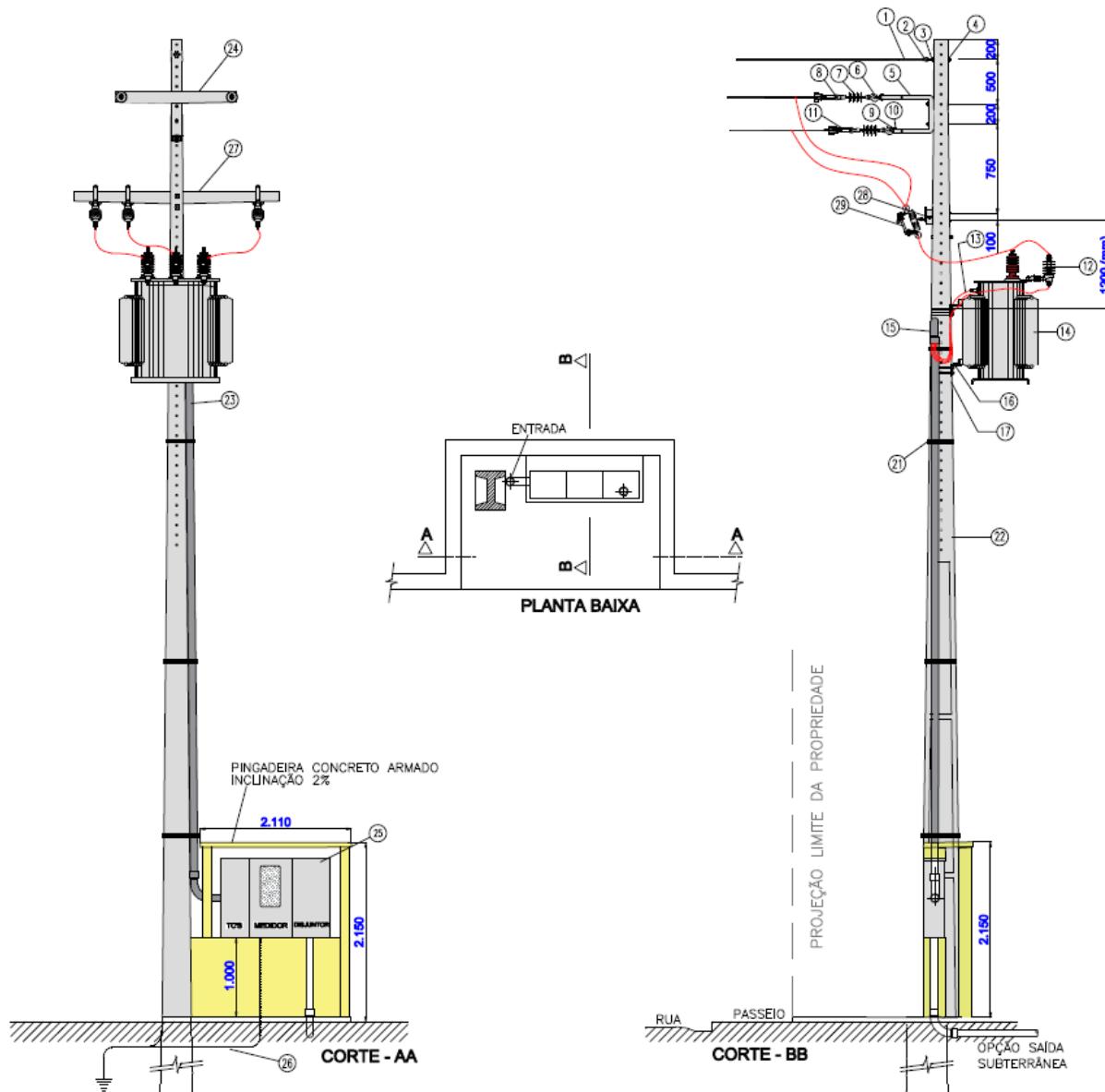
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 12G – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS ATÉ 300 kVA – ESTRUTURA EM REDE COMPACTA COM CHAVE FUSÍVEL – USO EM ÁREA URBANA



Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 12G

Item	Material	Especificação Técnica
1	Alça Pré-formada de Estai (*)	ET.00102
2	Sapatilha	ET.00105
3	Parafuso Olhal	ET.00105
4	Arruela Quadrada	ET.00111
5	Braço Tipo C (*)	ET.00179
6	Gancho Olhal	ET.00125
7	Isolador de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (*)	ET.00176
8	Manilha Sapatilha	ET.00124
9	Manilha Torcida	-
10	Parafuso Cabeça Abaulada	ET.00106
11	Grampo de Ancoragem (*)	ET.00185
12	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13,8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
13	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1 kV	-
14	Transformador de Distribuição 15 kV – Buchas de 25kV, para Rede de 13,8 kV (*) Transformador de Distribuição 36,2 kV, para Rede de 34,5 kV (*) Transformador de Distribuição 24,2 kV, para Rede de 25 kV (*)	ET.00001 ou ET.00014
15	Capacete Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00165
16	Suporte de Transformador Tipo Cantoneira	ET.00197
17	Para-raios de Baixa Tensão (*)	ET.00177
18	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
19	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
20	Caixa de Inspeção do Aterramento	-
21	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-

	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 165 de 184
	Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)	Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

22	Poste Concreto Armado DT 11m/300daN para Transformadores até 75 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/600daN para Transformadores de 112,5 e 150 kVA (*) Poste Concreto Armado DT 11m/1000daN para Transformadores de 225 kVA e 300 kVA (*)	ET.00140
23	Eletroduto conforme tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00122
24	Suporte Auxiliar para Braço Tipo C	ET.00189
25	Caixa de Medição para Transformador de 75 a 150 kVA, ver DESENHO 24 (*) Caixa de Medição para Transformador de 225 e 300 kVA, ver DESENHO 24A (*)	NT.00030
26	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm ² - Aterramento	ET.00133 ou ET.00174
27	Cruzeta de Fibra de Vidro Tipo "T" 1.900mm (*)	ET.00192
28	Suporte L	ET.00195
29	Chave Fusível Base C 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (*)	ET.00003

Nota 83: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

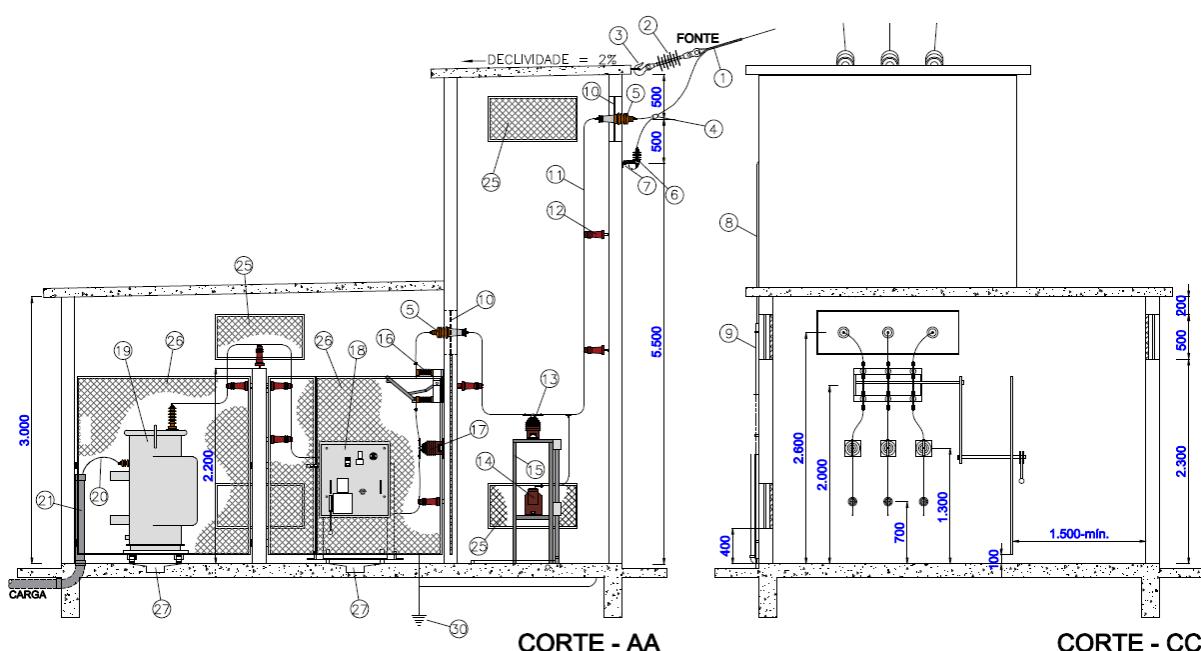
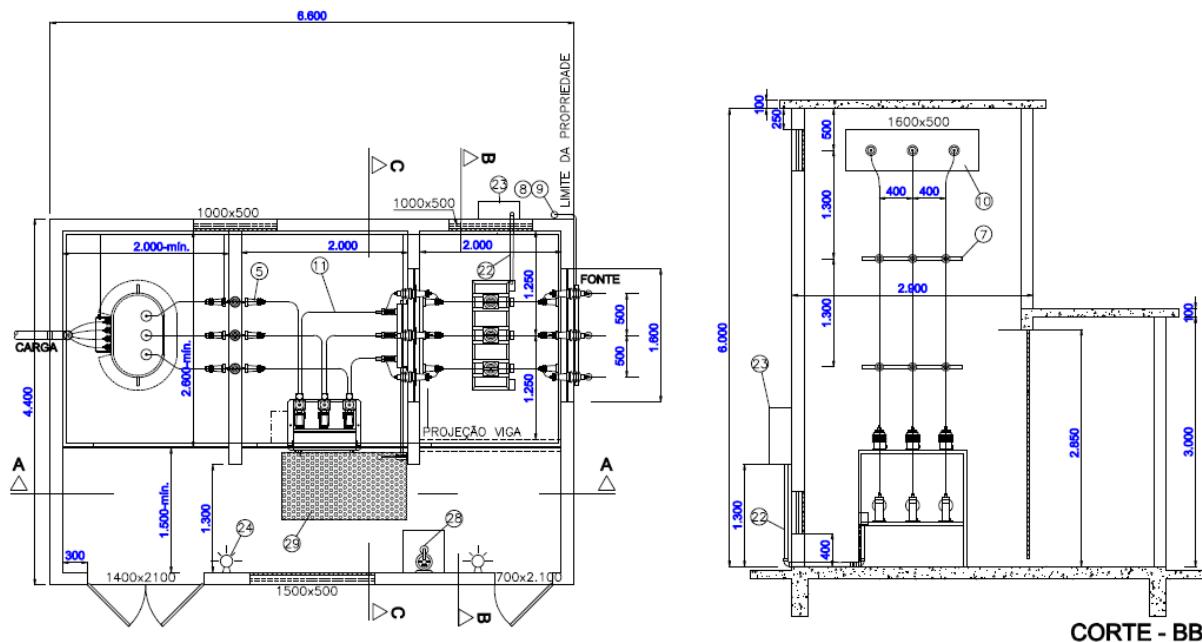
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 13 – CABINE MEDAÇÃO / PROTEÇÃO / TRANSFORMAÇÃO – PARA
TRANSFORMADOR MAIOR QUE 300 KVA - ENTRADA AÉREA – USO EM ÁREAS URBANA E
RURAL**



Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

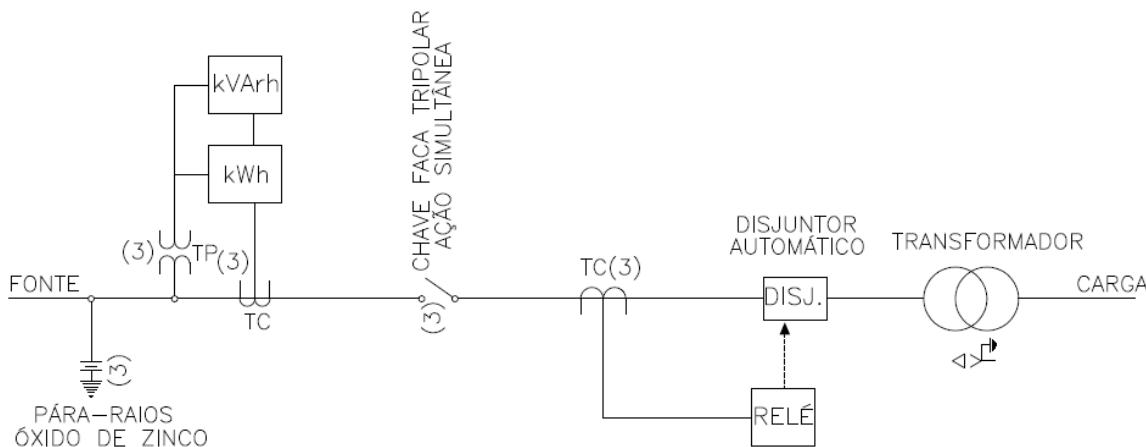
 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial


DIAGRAMA UNIFILAR

LEGENDA – DESENHO 13

Item	Material	Especificação Técnica
01	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
02	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00176
03	Gancho Olhal; Porca-Olhal ; Parafuso Cabeça Quadrada Ø 16 x 250mm	ET.00125, ET.00120 e ET.00104
04	Conecotor Cunha (*)	ET.00147
05	Bucha de Passagem – 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV	-
06	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
07	Suporte Para Para-raios/Isoladores Suporte em Cantoneira de Aço Galvanizado 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" com 1.200 mm de Comprimento	-
08	Cabo de Cobre Nu Ø 50mm ² (mínimo) – Aterramento	ET.00133
09	Eletroduto Rígido PVC Diâmetro 25mm	ET.00166
10	Chapa Galvanizada 1600 x 600mm com 3/16" de Espessura (Aterrada)	-
11	Barramento de Cobre Tipo Vergalhão, Tubo ou Barra	-
12	Isolador Suporte, 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV Uso Interno	-
13	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Medição (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00006

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Item	Material	Especificação Técnica
14	Transformador de Potencial Medição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00303
15	Cavalete para Instrumentos de Medição	-
16	Chave Faca Tripolar Seca, 15 KV, 24,2kV ou 36,2kV-630A Acionamento Simultâneo (Para o DESENHO 13A usar chave com fusível limitador de corrente tipo HH)	-
17	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Proteção	-
18	Disjuntor Tripolar Automático, 630 A, 350 MVA, Isolamento Para 15 KV ,24,2 KV e 36,2 kV (Não utilizar no padrão construtivo mostrado no DESENHO 13A)	-
19	Transformador Distribuição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV	ET.00001, ET.00008 ou ET.00014
20	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
21	Eletroduto 4" Aço Galvanizado	ET.00122
22	Eletroduto de Aço Galvanizado 1.1/2" Pesado, Zincado por Imersão a Quente	ET.00122
23	Caixa Padrão Para Instalação de Medidores (*)	NT.00030
24	Illuminação Artificial	-
25	Veneziana Para Ventilação Permanente com Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 18 BWG com Malha Máxima de 13mm Sistema de Palhetas Metálicas	-
26	Grade de Proteção Removível com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm	-
27	Bacia de Contenção de Óleo	-
28	Extintor de Incêndio – CO ₂ 6 kg Mínimo	-
29	Tapete Isolante	-
30	Malha de Terra	-
31	Tubo de PVC ½" com tampa externa	-

Nota 84: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

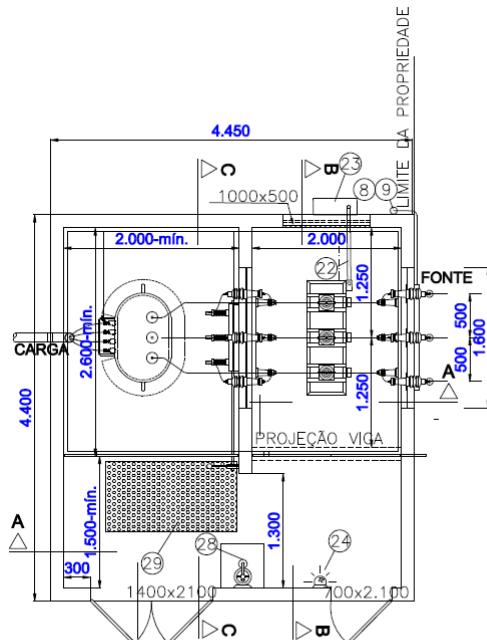
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

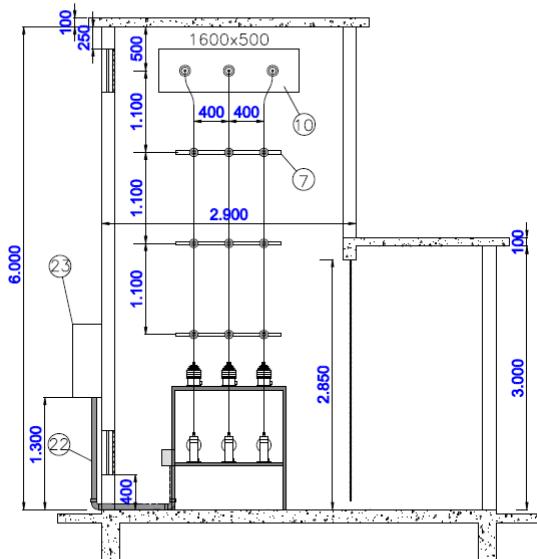
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

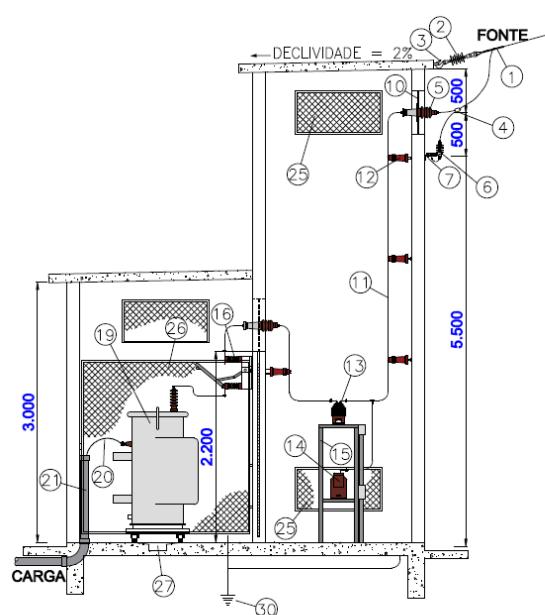
DESENHO 13A – CABINE MEDAÇÃO / TRANSFORMAÇÃO – PARA TRANSFORMADOR ATÉ 300 KVA – ENTRADA AÉREA – USO EM ÁREAS URBANA E RURAL



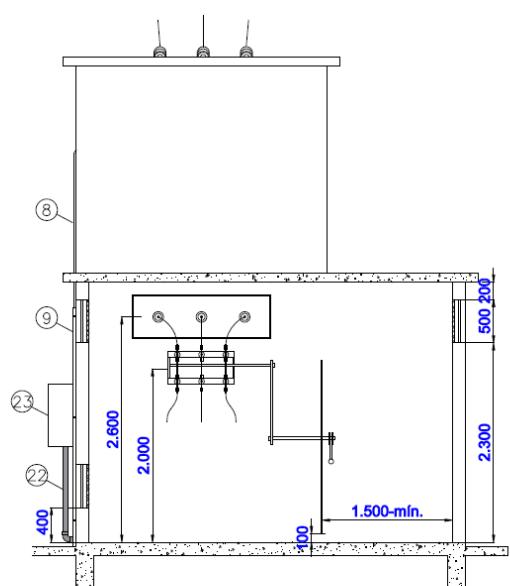
PLANTA BAIXA



CORTE - BB



CORTE - AA



CORTE - CC

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

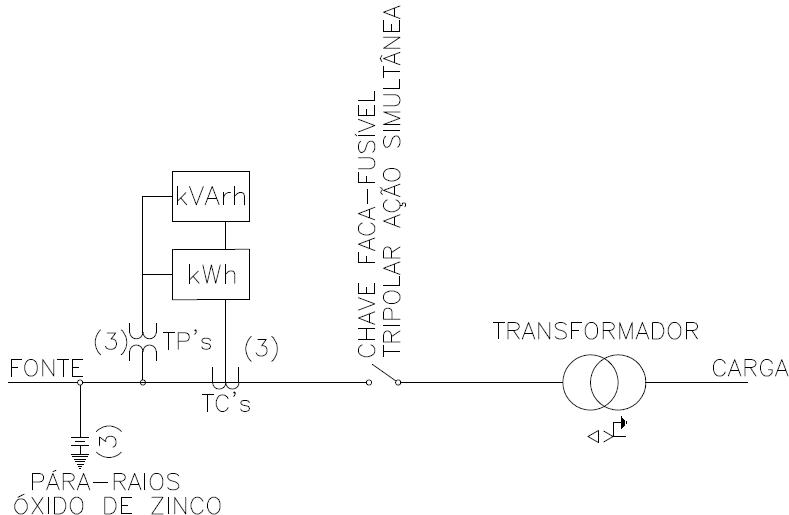


DIAGRAMA UNIFILAR

LEGENDA – DESENHO 13A

Item	Material	Especificação Técnica
01	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
02	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00176
03	Gancho Olhal; Porca-Olhal ; Parafuso Cabeça Quadrada Ø 16 x 250mm	ET.00125, ET.00120 e ET.00104
04	Conector Cunha (*)	ET.00147
05	Bucha de Passagem – 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV	-
06	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
07	Suporte Para Para-raios/Isoladores Suporte em Cantoneira de Aço Galvanizado 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" com 1.200 mm de Comprimento	-
08	Cabo de Cobre Nu Ø 50mm ² (mínimo) – Aterramento	ET.00133
09	Eletroduto Rígido PVC Diâmetro 25mm	ET.00166
10	Chapa Galvanizada 1600 x 600mm com 3/16" de Espessura (Aterrada)	-
11	Barramento de Cobre Tipo Vergalhão, Tubo ou Barra	-
12	Isolador Suporte, 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV Uso Interno	-

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

13	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Medição (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00006
14	Transformador de Potencial Medição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00303
15	Cavalete para Instrumentos de Medição	-
16	Chave Faca Tripolar Seca, 15 KV, 24,2kV ou 36,2kV-630A Acionamento Simultâneo (Para o DESENHO 13A Usar Chave com Fusível Limitador de Corrente Tipo HH)	-
17	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Proteção	-
18	Disjuntor Tripolar Automático, 630 A, 350 MVA, Isolamento Para 15 KV ,24,2 KV e 36,2 kV (Não Utilizar no Padrão Construtivo Mostrado no DESENHO 13A)	-
19	Transformador Distribuição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV	ET.00001, ET.00008 ou ET.00014
20	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
21	Eletroduto 4" Aço Galvanizado	ET.00122
22	Eletroduto de Aço Galvanizado 1.1/2" Pesado, Zincado por Imersão a Quente	ET.00122
23	Caixa Padrão Para Instalação de Medidores (*)	NT.00030
24	Iluminação Artificial	-
25	Veneziana Para Ventilação Permanente com Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 18 BWG com Malha Máxima de 13mm Sistema de Palhetas Metálicas	-
26	Grade de Proteção Removível com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm	-
27	Bacia de Contenção de Óleo	-
28	Extintor de Incêndio – CO ₂ 6 kg Mínimo	-
29	Tapete Isolante	-
30	Malha de Terra	-
31	Tubo de PVC ½" com Tampa Externa	-

Nota 85: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

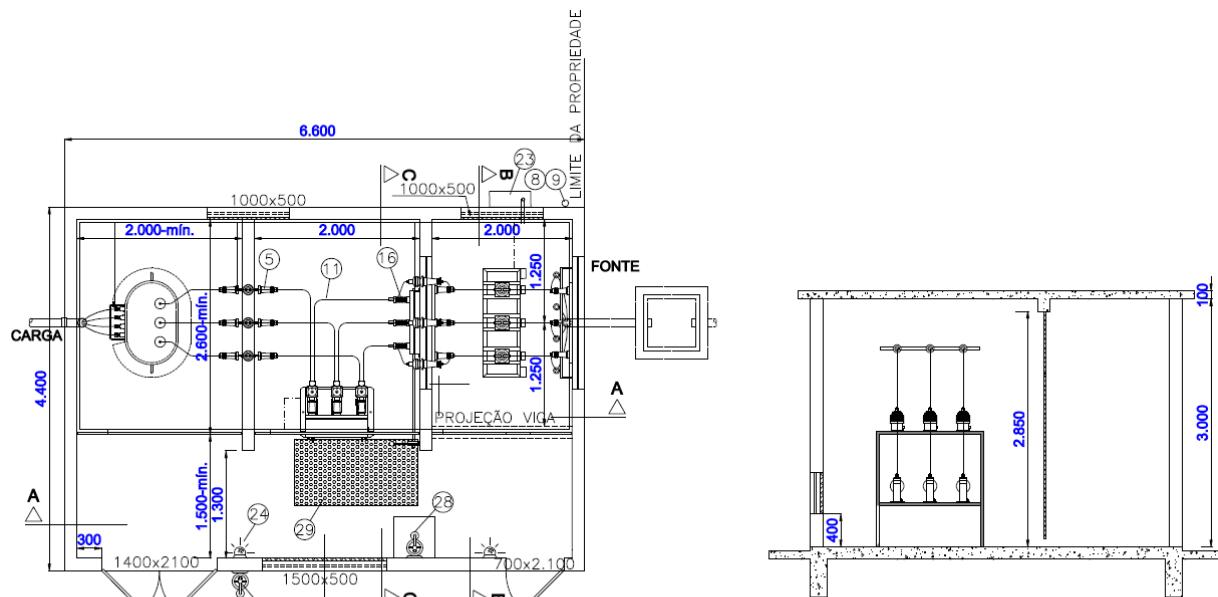
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

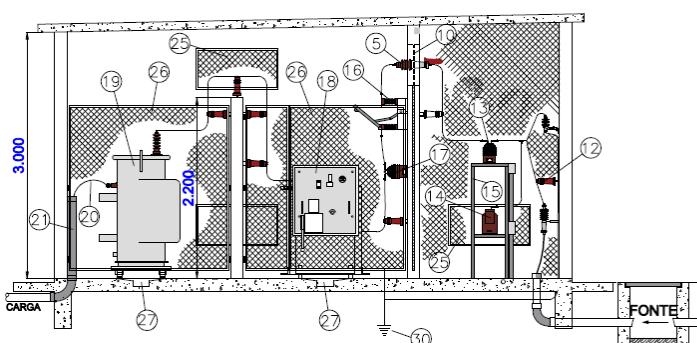
Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 14 – CABINE MEDAÇÃO/PROTEÇÃO/TRANSFORMAÇÃO – ENTRADA SUBTERRÂNEA
– USO EM ÁREAS URBANA E RURAL**

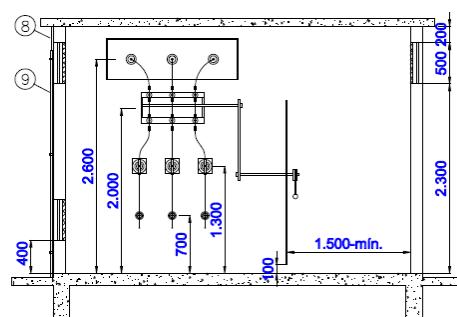


PLANTA BAIXA

CORTE - BB



CORTE - AA



CORTE - CC

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

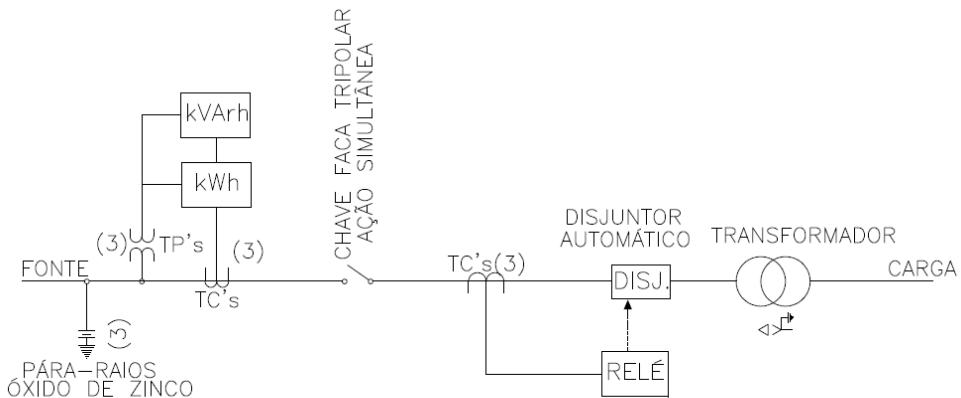


DIAGRAMA UNIFILAR

Nota 86: Aplica-se apenas em áreas tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Nestas áreas a rede da CONCESSIONÁRIA é subterrânea.

Nota 87: Para lista de materiais ver LEGENDA – DESENHO 13.

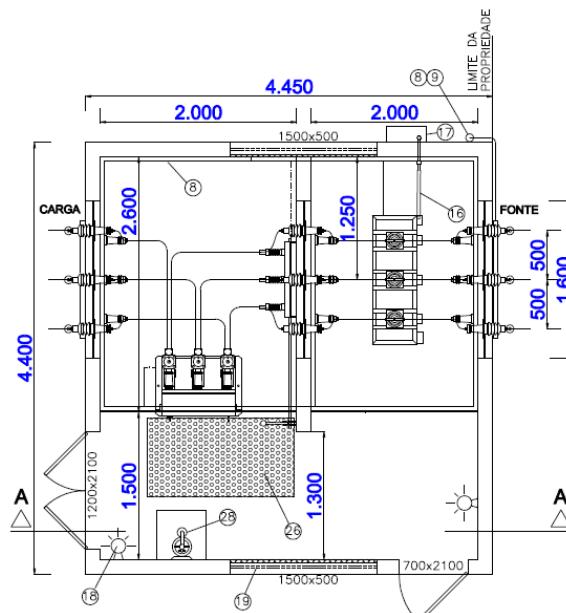
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

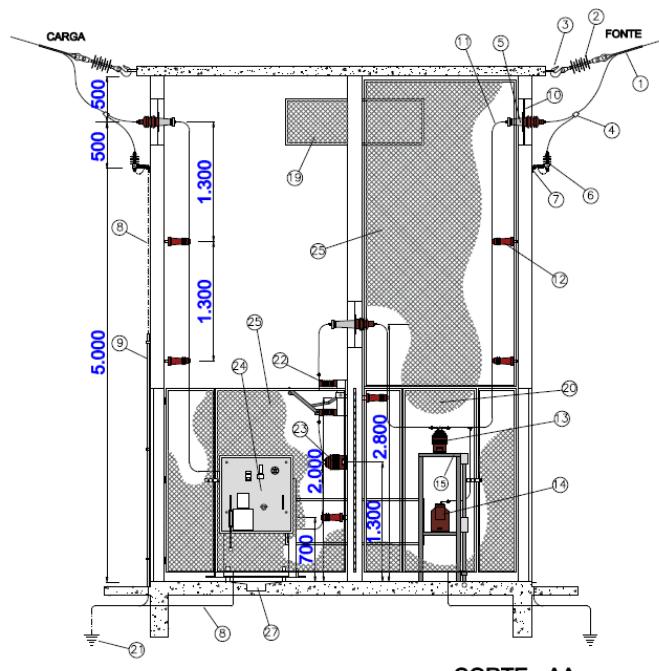
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 15 – CABINE DE MEDAÇÃO/PROTEÇÃO – ENTRADA AÉREA – USO EM ÁREAS URBANA E RURAL



PLANTA BAIXA



CORTE - AA

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

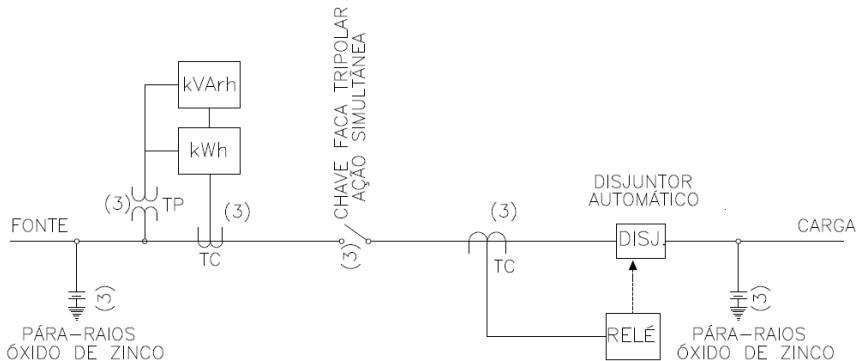


DIAGRAMA UNIFILAR

LEGENDA – DESENHO 15

Item	Material	Especificação Técnica
01	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
02	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00176
03	Gancho Olhal; Porca-Olhal ; Parafuso Cabeça Quadrada Ø 16 x 250mm	ET.00125, ET.00120 e ET.00104
04	Conecotor Cunha (*)	ET.00147
05	Bucha de Passagem – 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV	-
06	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
07	Suporte Para Para-raios/Isoladores Suporte em Cantoneira de Aço Galvanizado 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" com 1.200 mm de Comprimento	-
08	Cabo de Cobre Nu Ø 50 mm ² (mínimo) – Aterramento	ET.00133
09	Eletroduto Rígido PVC Diâmetro 25mm	ET.00166
10	Chapa Galvanizada 1600 x 600mm com 3/16" de Espessura (Aterrada)	-
11	Barramento de Cobre Tipo Vergalhão, Tubo ou Barra	-
12	Isolador Suporte, 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV Uso Interno	-
13	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Medição (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00006

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Item	Material	Especificação Técnica
14	Transformador de Potencial Medição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00303
15	Cavalete para Instrumentos de Medição	-
16	Eletroduto de Aço Galvanizado 1.1/2" Pesado, Zincado por Imersão a Quente	ET.00122
17	Caixa Padrão Para Instalação de Medidores (*)	NT.00030
18	Iluminação Artificial	-
19	Veneziana Para Ventilação Permanente com Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 18 BWG com Malha Máxima de 13mm Sistema de Palhetas Metálicas	-
20	Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm com Dispositivo Para Lacrar - Instalação com Dobradiça	-
21	Malha de Terra	-
22	Chave Faca Tripolar Seca, 15 KV, 24,2kV ou 36,2kV–630A Acionamento Simultâneo	-
23	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Proteção	-
24	Disjuntor Tripolar Automático, 630 A, 350 MVA, Isolamento Para 15 KV ,24,2KV e 36,2 KV	-
25	Grade de Proteção Removível com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm	-
26	Tapete Isolante	-
27	Bacia de Contenção de Óleo	-
28	Extintor de Incêndio – CO ₂ 6 kg Mínimo	-
29	Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm	-
30	Tubo de PVC ½" com tampa externa	-

Nota 88: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

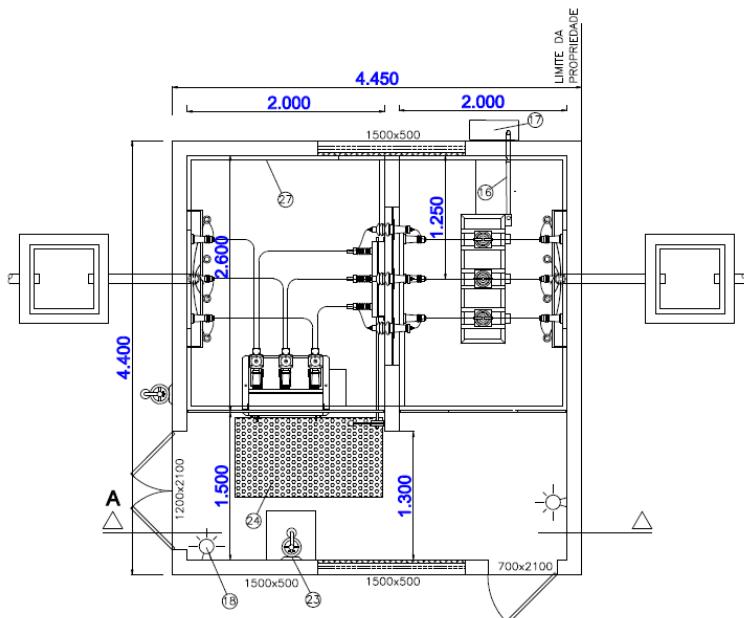
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

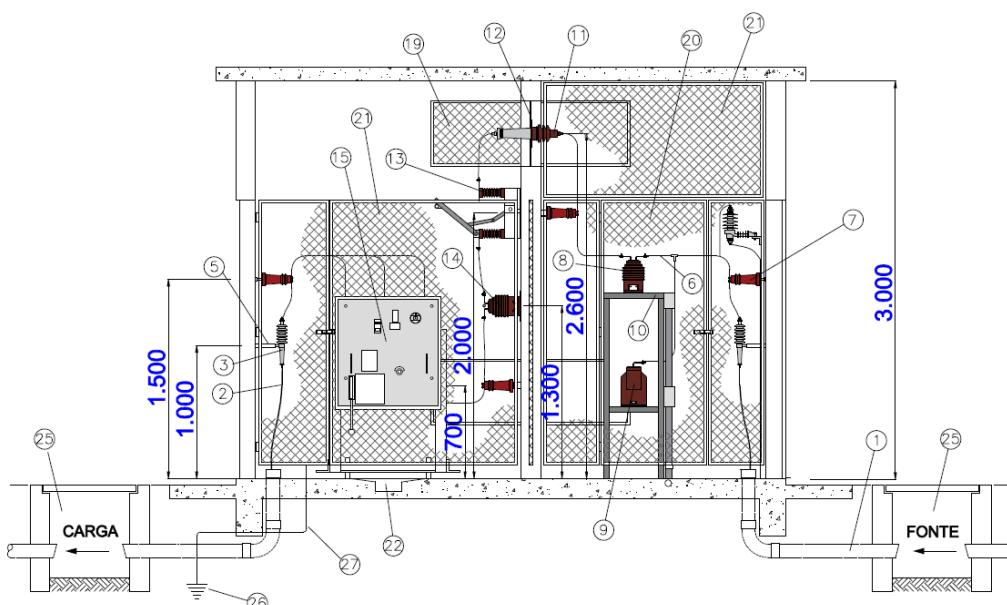
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 16 – CABINE DE MEDAÇÃO/PROTEÇÃO – ENTRADA SUBTERRÂNEA – USO EM
ÁREAS URBANA E RURAL**



PLANTA BAIXA



CORTE - AA

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

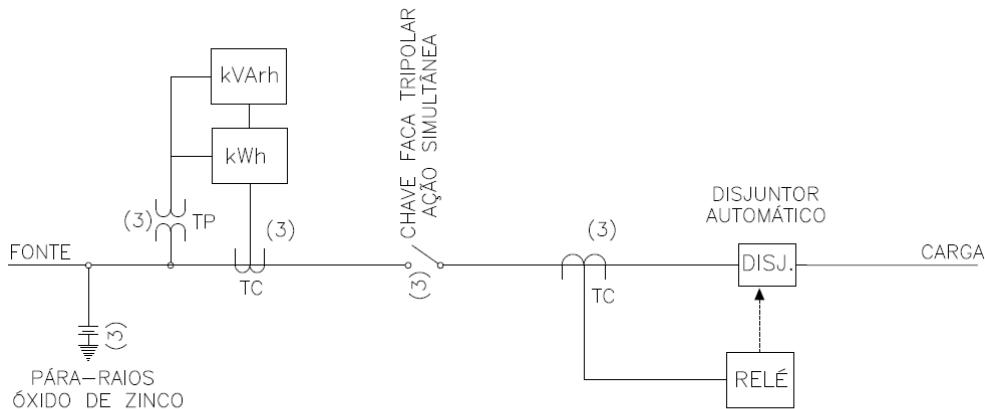


DIAGRAMA UNIFILAR

Nota 89: Aplica-se apenas em áreas tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Nestas áreas a rede da CONCESSIONÁRIA é subterrânea.

LEGENDA – DESENHO 16

Item	Material	Especificação Técnica
01	Eletroduto de aço Galvanizado, 4"	ET.00122
02	Cabo Isolado Cobre 15kV, 24,2kV ou 36,2kV	-
03	Mufla Monofásica – 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV	ET.00155
04	Suporte Cantoneira em Aço Galvanizado 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" com 1.200 mm de Comprimento	-
05	Suporte Afastador	-
06	Barramento de Cobre Tipo Vergalhão, Tubo ou Barra	-
07	Isolador Suporte, 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV Uso Interno	-
08	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Medição (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00006
09	Transformador de Potencial Medição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00303
10	Cavalete para Instrumentos de Medição	-
11	Bucha de Passagem - 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV	-
12	Chapa Galvanizada 1600 x 600mm com 3/16" de espessura (Aterrada)	-

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

13	Chave Faca Tripolar Seca, 15 KV, 24,2kV ou 36,2kV–630A Acionamento Simultâneo	-
14	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Proteção	-
15	Disjuntor Tripolar Automático, 350 A, 250 MVA, Isolamento Para 15 KV, 24,2kV ou 36,2kV	-
16	Eletroduto de Aço Galvanizado 1.1/2" pesado, zincado por imersão a quente	ET.00122
17	Caixa Padrão Para Instalação de Medidores (*)	NT.00030
18	Iluminação Artificial	-
19	Veneziana Para Ventilação Permanente com Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 18 BWG com Malha Máxima de 13mm Sistema de Palhetas Metálicas	-
20	Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm com Dispositivo Para Lacrar - Instalação com Dobradiça	-
21	Grade de Proteção Removível com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm	-
22	Bacia de Contenção de Óleo	-
23	Extintor de Incêndio - CO ₂ 6 kg Mínimo	-
24	Tapete Isolante	-
25	Caixa de Passagem de Cabos	-
26	Malha de Terra	-
27	Cabo de Cobre nu 50 mm ² - Aterramento	ET.00133
28	Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm	-
29	Tubo de PVC ½" com tampa externa	-

Nota 90: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

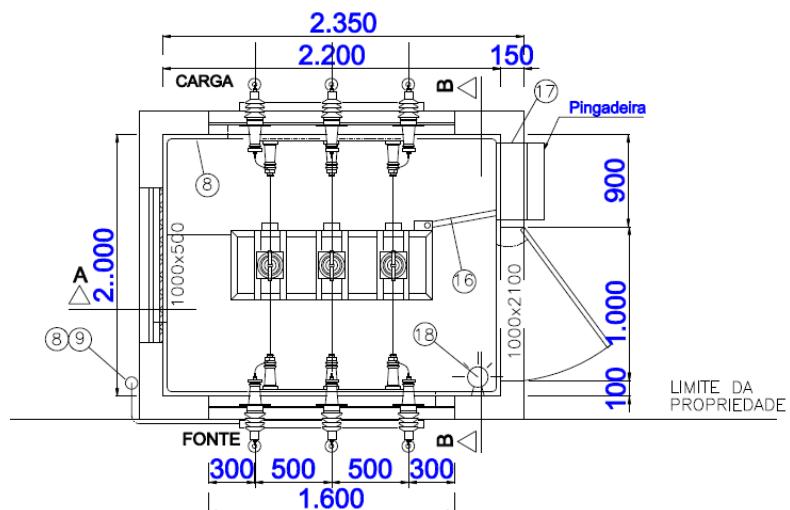
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

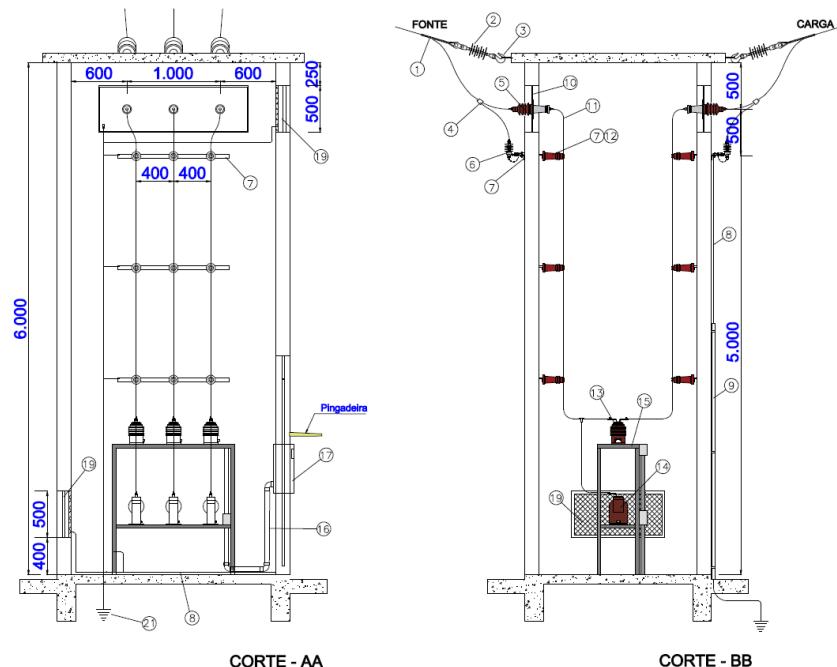
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 17 – CABINE DE MEDIÇÃO COM ENTRADA AÉREA



PLANTA BAIXA



Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

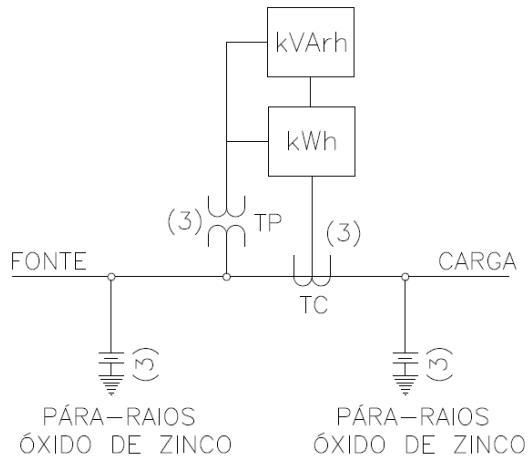


DIAGRAMA UNIFILAR

Nota 91: A porta deve possuir dispositivo que permita a instalação de lacres de segurança.

LEGENDA – DESENHO 17

Item	Material	Especificação Técnica
01	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
02	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (*)	ET.00176
03	Gancho Olhal; Porca-Olhal ; Parafuso Cabeça Quadrada Ø 16 x 250mm	ET.00125, ET.00120 e ET.00104
04	Conector Cunha (*)	ET.00147
05	Bucha de Passagem – 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV	-
06	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
07	Suporte Para Para-raios/Isoladores Suporte em Cantoneira de Aço Galvanizado 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" com 1.200 mm de Comprimento	-
08	Cabo de Cobre Nu Ø 50mm ² (mínimo) – Aterramento	ET.00133
09	Eletroduto Rígido PVC Diâmetro 25mm	ET.00166
10	Chapa Galvanizada 1600 x 600mm com 3/16" de Espessura (Aterrada)	-
11	Barramento de Cobre Tipo Vergalhão, Tubo ou Barra	-

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

12	Isolador Suporte, 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV Uso Interno	-
13	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Medição (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00006
14	Transformador de Potencial Medição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00303
15	Cavalete para Instrumentos de Medição	-
16	Eletroduto de Aço Galvanizado 1.1/2" Pesado, Zincado por Imersão a Quente	ET.00122
17	Caixa Padrão Para Instalação de Medidores (*)	NT.00030
18	Iluminação Artificial	-
19	Veneziana Para Ventilação Permanente com Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 18 BWG com Malha Máxima de 13mm Sistema de Palhetas Metálicas	-
20	Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm com Dispositivo Para Lacrar - Instalação com Dobradiça	-
21	Malha de Terra	-

Nota 92: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

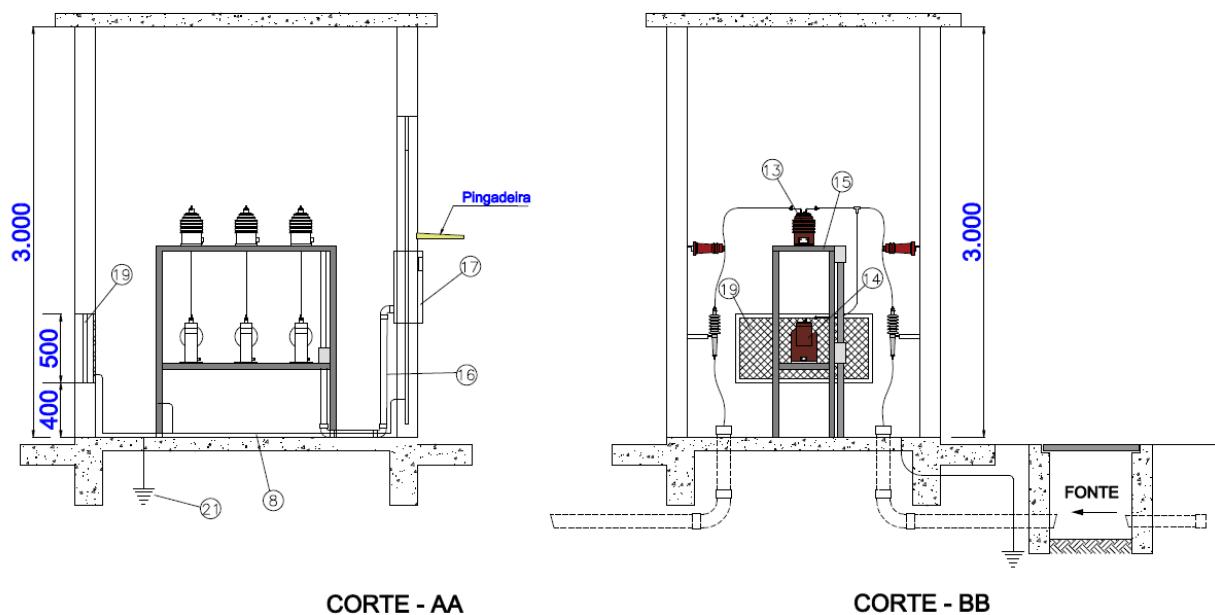
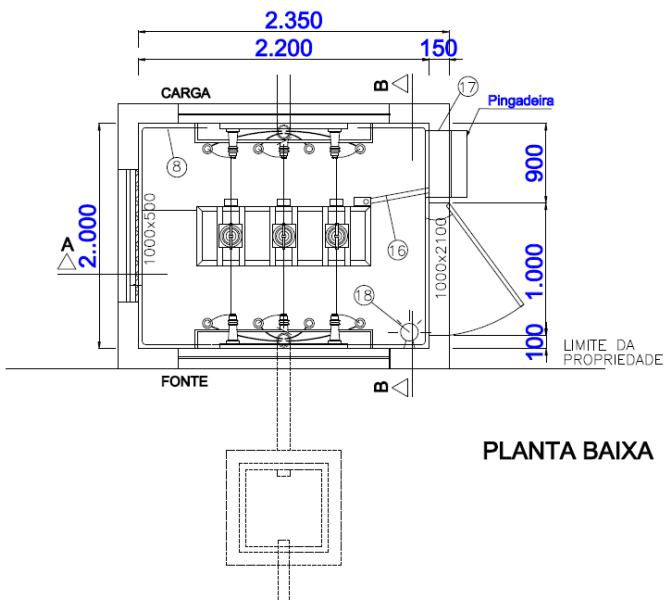
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 18 – CABINE DE MEDIÇÃO – ENTRADA SUBTERRÂNEA – USO EM ÁREAS URBANA
E RURAL**



Nota 93: Aplica-se apenas em áreas tombadas pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - IPHAN. Nestas áreas a rede da CONCESSIONÁRIA é subterrânea.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

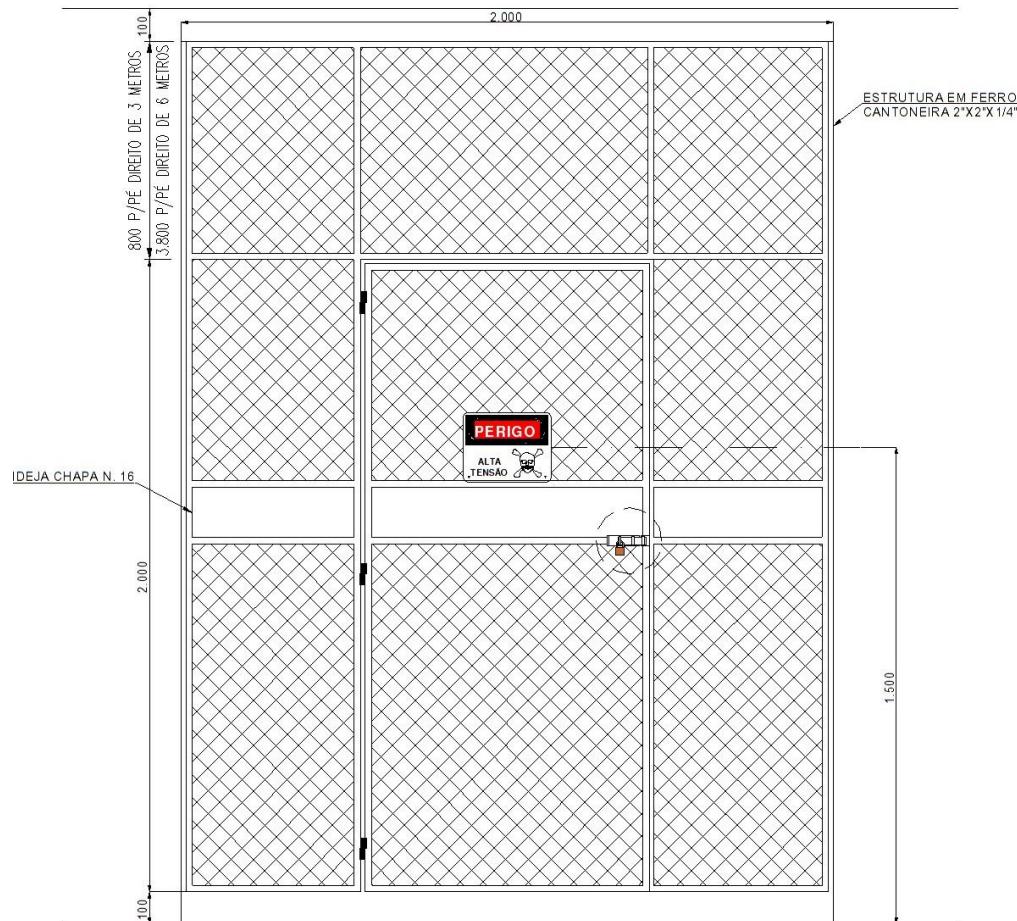
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 19 – PORTAS, GRADES E PLACAS DE ADVERTÊNCIA

PLACAS DE ADVERTÊNCIA



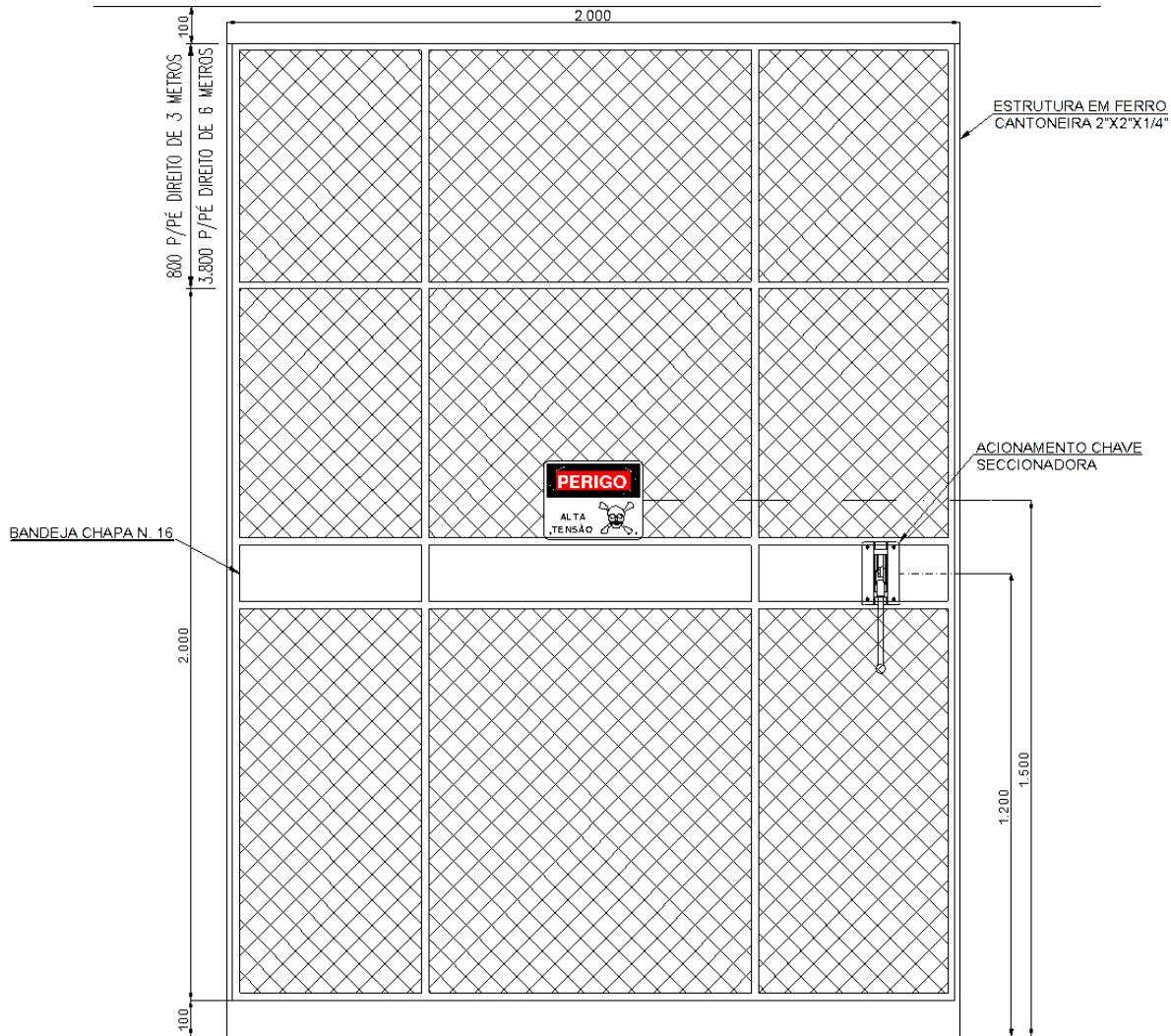
PORTA COM PLACA DE ADVERTÊNCIA

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

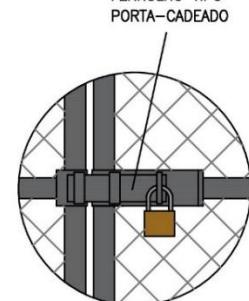
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



DETALHE 01



DETALHE 02

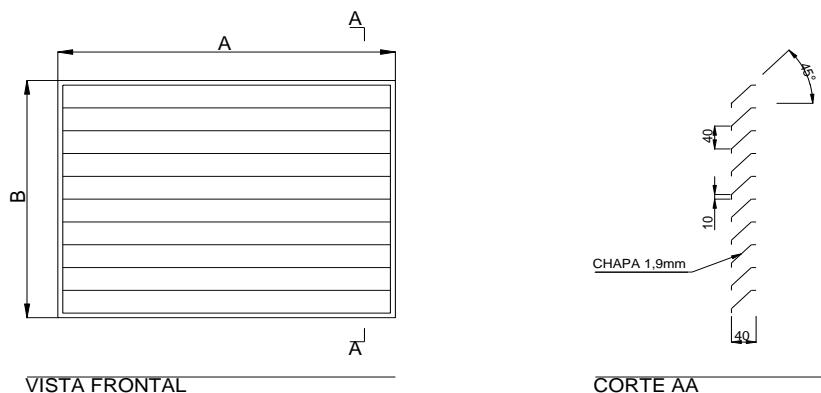
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 20 – DETALHE DAS ABERTURAS PARA VENTILAÇÃO



A e B devem obedecer ao Critério da Área de Ventilação por Potência Instalada do Transformador, conforme indicado abaixo:

Potência (P) do Transformador (kVA)	Dimensões Mínimas (cm)		Área Livre Mínima (m ²)
	A	B	
P ≤ 225	135	50	0,675
225 < P ≤ 300	150	60	0,9
300 < P ≤ 500	180	90	1,5
500 < P ≤ 750	225	100	2,25
750 < P ≤ 1000	273	110	3
1000 < P ≤ 1500	322	140	4,5
1500 < P ≤ 2000	380	160	6

*Tela de Arame Galvanizado nº 18 BWG com Malha Máxima de 13mm
 USG - U.S. Standard Gauge - (Designa espessura da chapa metálica)

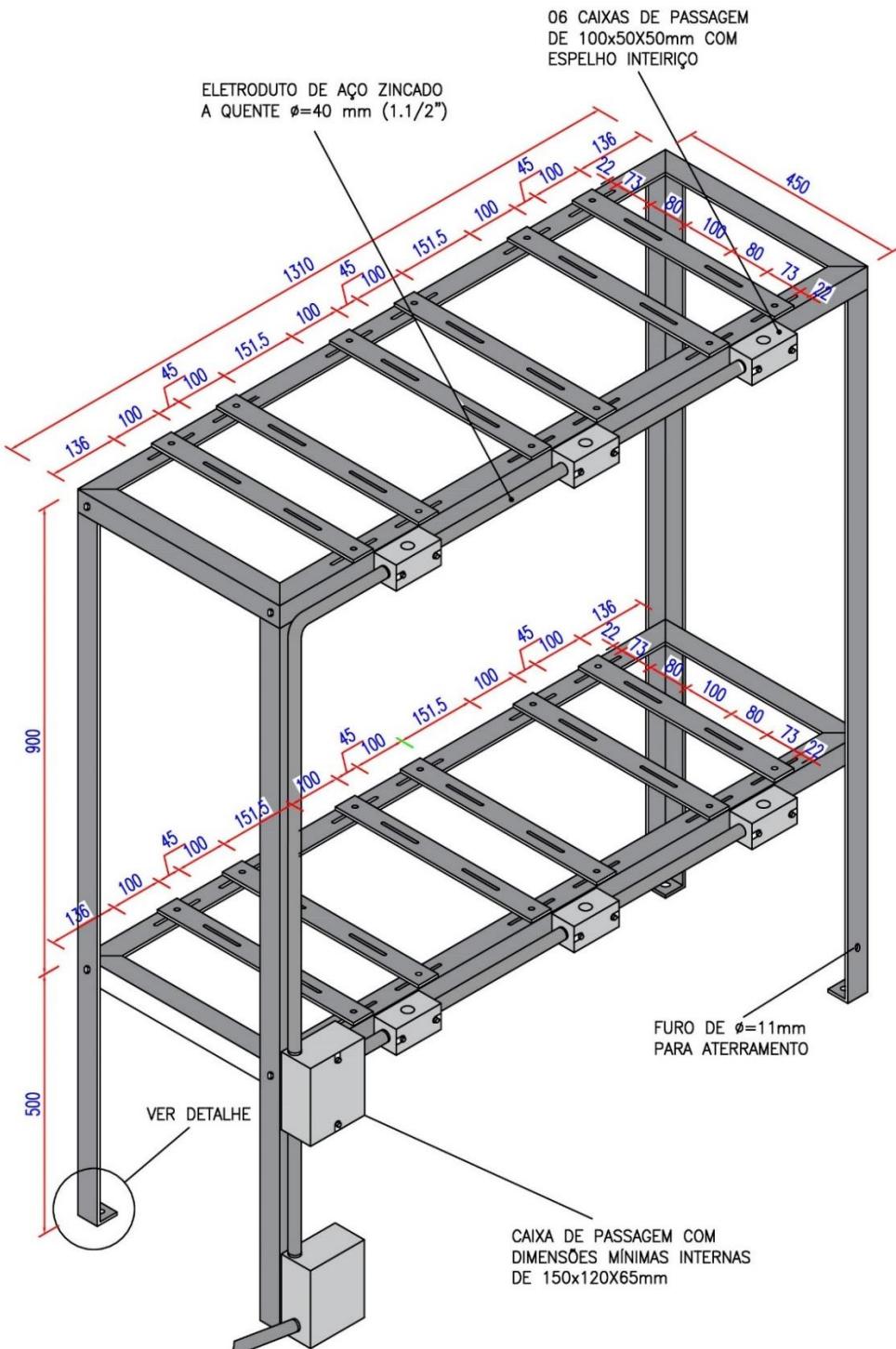
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 21 – CAVALETE PARA INSTALAÇÃO DE TCS E TPS



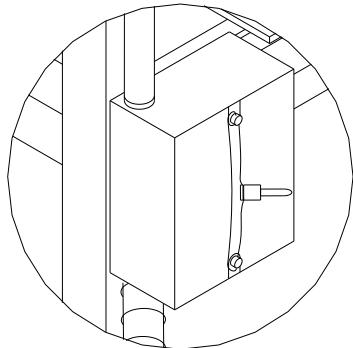
Nota 94: Os eletrodutos em aço galvanizado devem ser todos instalados de forma aparente.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

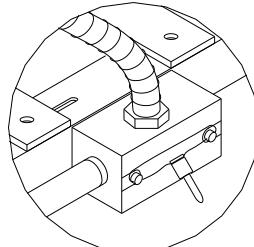
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

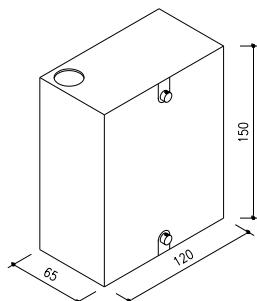


DETALHE DE INSTALAÇÃO
DA CAIXA DE PASSAGEM
DE 150x120x65mm

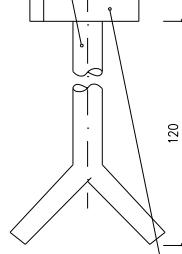
PARAFUSO DE $\varnothing 13\text{mm}$ (1/2")
PARA FIXAÇÃO, CHUMBAZO NO
PISO COM A EXTREMIDADE EM
RABO DE ANDORINHA



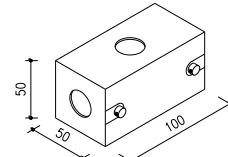
DETALHE DE INSTALAÇÃO
DA CAIXA DE PASSAGEM
DE 100x50x50mm



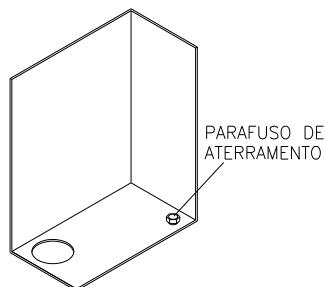
DETALHE DA CAIXA COM
DISPOSITIVO DE SELAGEM
COM FURO DE 1,7mm PARA
PASSAGEM DO FIO DO SELO



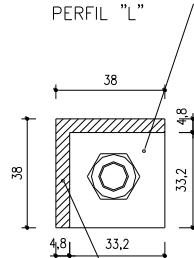
CHAPA DE AÇO ZINCADO DE
(33,2x33,2x9,5mm) SOLDADA
NA EXTREMIDADE DA CANTONEIRA
PERFIL "L"



DETALHE DA CAIXA COM
DISPOSITIVO DE SELAGEM
COM FURO DE 1,7mm PARA
PASSAGEM DO FIO DO SELO



DETALHE INTERNO DA CAIXA



CANTONEIRA PERFIL "L"
EM AÇO ZINCADO (38x38x4,8mm)
(PÉ DO CAVALETE)



DETALHE INTERNO DA CAIXA

Nota 95: Todas as cantoneiras de perfil L devem ser de aço galvanizado a fogo, nas dimensões 38x38x4,8 mm.

Nota 96: Todas as travessas devem ser em aço galvanizado a fogo, nas dimensões 38x4,8mm.

Nota 97: Todos os furos corridos (rasgos) deverão possuir diâmetro de 11mm.

Nota 98: Os parafusos para fixação das travessas devem ser de cabeça sextavada, com diâmetro de 9,5 mm e comprimento de 25mm.

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 189 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Nota 99: Para fixação dos transformadores de corrente e de potencial devem ser utilizados parafusos de cabeça sextavada, com diâmetro de 9,5mm e comprimento de 35mm.

Nota 100: Os cabos devem ser encaixados atrás da caixa de medição, através de eletrodutos flexíveis de diâmetro de 25mm, fabricados com fita de aço doce galvanizado e externamente revestido com polivinil clorídrico (PVC), devendo ser selados, ficando de forma aparente durante todo o processo.

Nota 101: As caixas de passagem devem ser do tipo condulete ou similar.

Nota 102: A estrutura do cavalete deve ser devidamente aterrada, utilizando-se para tal, parafuso de cabeça sextavada com porca, com diâmetro de 9,5mm e comprimento de 25mm.

Nota 103: Admite-se uma tolerância de $\pm 2\%$ nas cotas apresentadas.

Nota 104: Dimensões em milímetros.

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 22 – SUBESTAÇÃO COM TRANSFORMADOR EM PEDESTAL

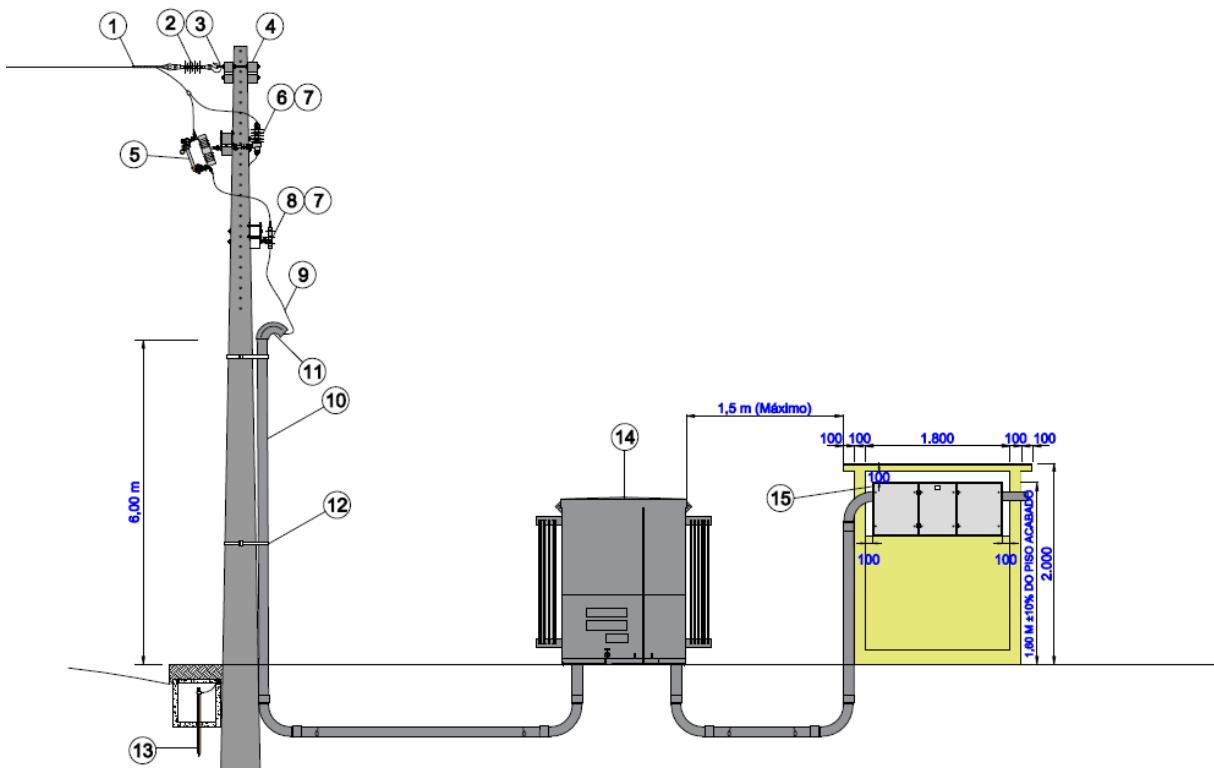
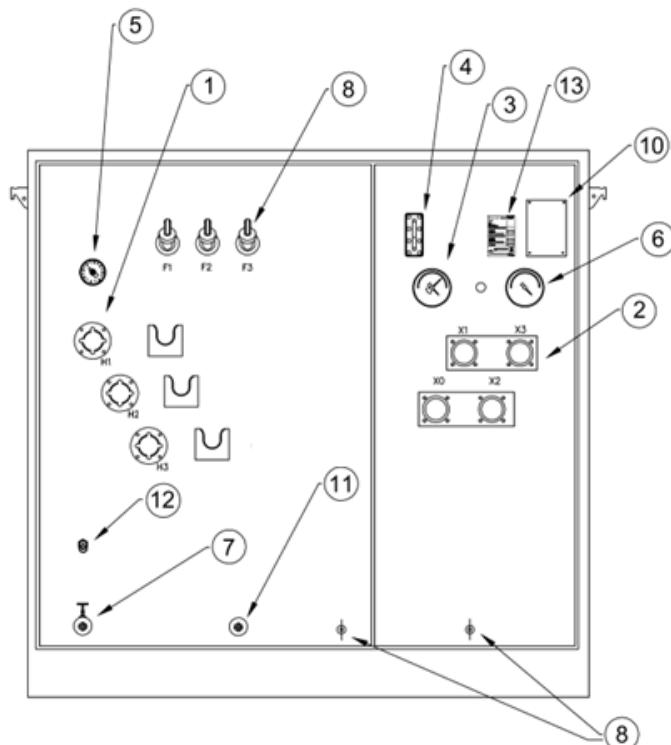


Figura 1 – Vista Frontal Externa e Detalhes das Placas de Advertência

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial**Legenda:**

- 1) Bucha de alta tensão
- 2) Bucha de baixa tensão
- 3) Termômetro
- 4) Nível de óleo
- 5) Acionamento externo do comutador de TAP
- 6) Manovacuômetro
- 7) Válvula tipo globo de óleo
- 8) Dispositivo de aterramento
- 9) Fusível de expulsão tipo baioneta em série com o fusível limitador de corrente
- 10) Placa de identificação
- 11) Válvula de enchimento de gás
- 12) Válvula de alívio de pressão
- 13) Etiqueta ENCE- INMETRO

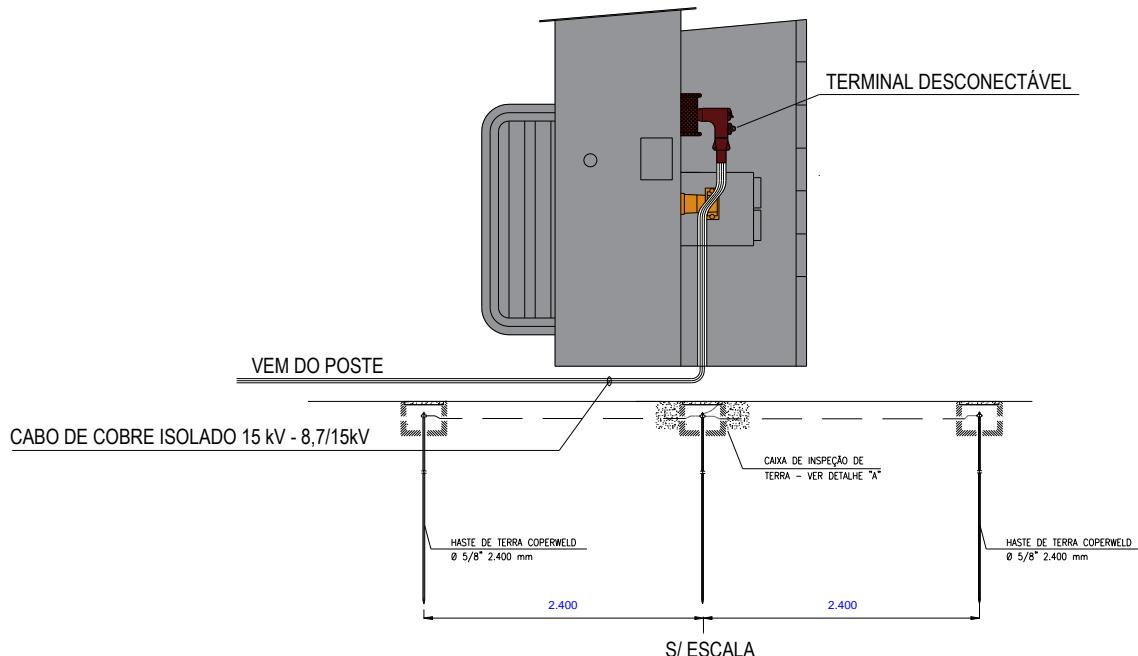
Figura 2 – Vista Frontal Interna

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



VISTA LATERAL C/ MALHA ATERRAMENTO

Figura 3 – Vista Lateral

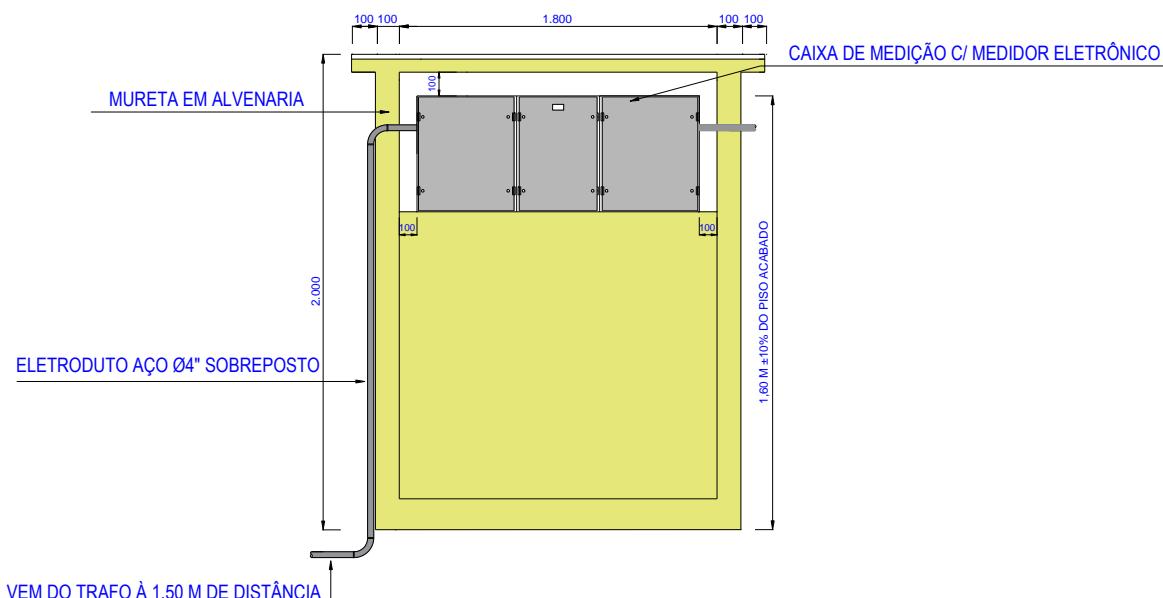


Figura 4 – Medição para Transformador em Pedestal

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

LEGENDA – DESENHO 22

Item	Material	Especificação Técnica
01	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
02	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (*)	ET.00176
03	Gancho Olhal; Porca-Olhal ; Parafuso Cabeça Quadrada Ø 16 x 250mm	ET.00125, ET.00104 e ET.00105
04	Cruzeta de Fibra de Vidro Tipo "T" 1900mm (*)	ET.00192
05	Chave Fusível Distribuição 15kV ou 25kV - 300A/ 10kA/Base C para Classe 15 kV ou 36,2 kV - 300A/ 5kA/Base C para Classe 36,2 kV (para Zonas de Alta ou Muito Alta Corrosão Atmosférica Utilizar a Chave com Isolador Espaçador em Porcelana) (*)	ET.00003
06	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
07	Suporte L para Fixação de Chave Fusível e Para-Raios em Cruzeta	ET.00195
08	Terminal de Média Tensão Contrátil a Frio (*)	ET.00155
09	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 8,7/15 kV ou 20/35 kV	-
10	Eletroduto Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00122
11	Capacete Conforme Tabelas 11 ou 11A de Aço Galvanizado a Fogo	ET.00165
12	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	-
13	Haste de Aço Cobreado	ET.00101
14	Transformador Tipo Pedestal – 13,8 kV, 23,1 kV ou 34,5 kV (*)	ET.00017
15	Caixa de Medição (*)	NT.00030
16	Poste Concreto Armado DT (*)	ET.00140
17	Conector Cunha Haste-Cabo	ET.00101
18	Caixa de Inspeção do Aterramento	-
19	Cabo de Cobre Nu	ET.00133

Nota 105: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 23 – MODELO DE SUBESTAÇÃO BLINDADA – CABINE OU CUBÍCULO

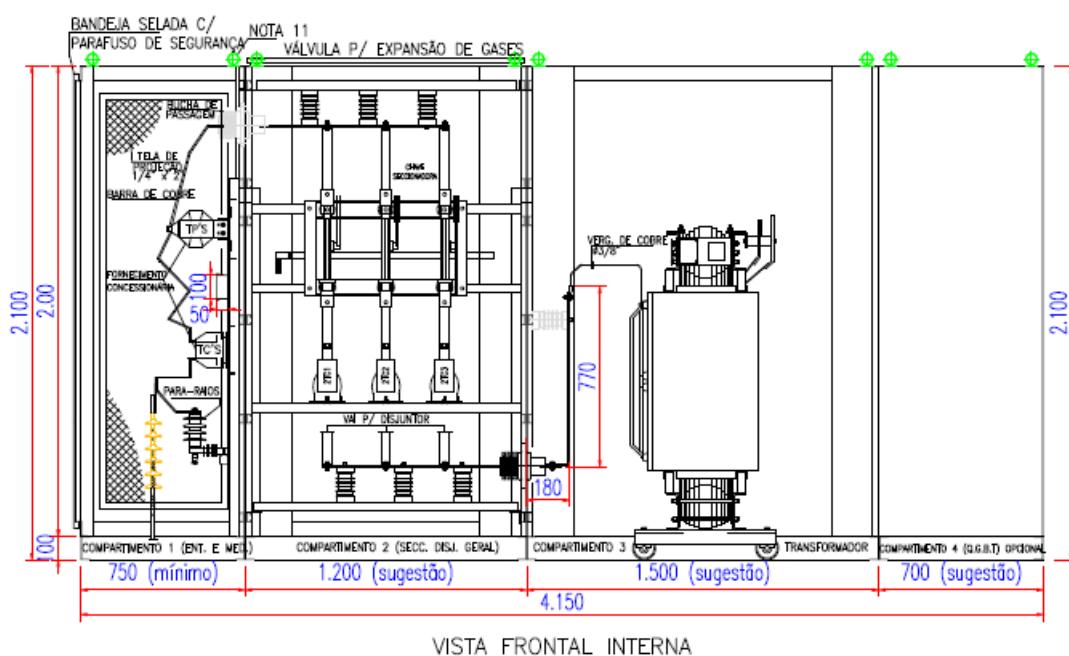
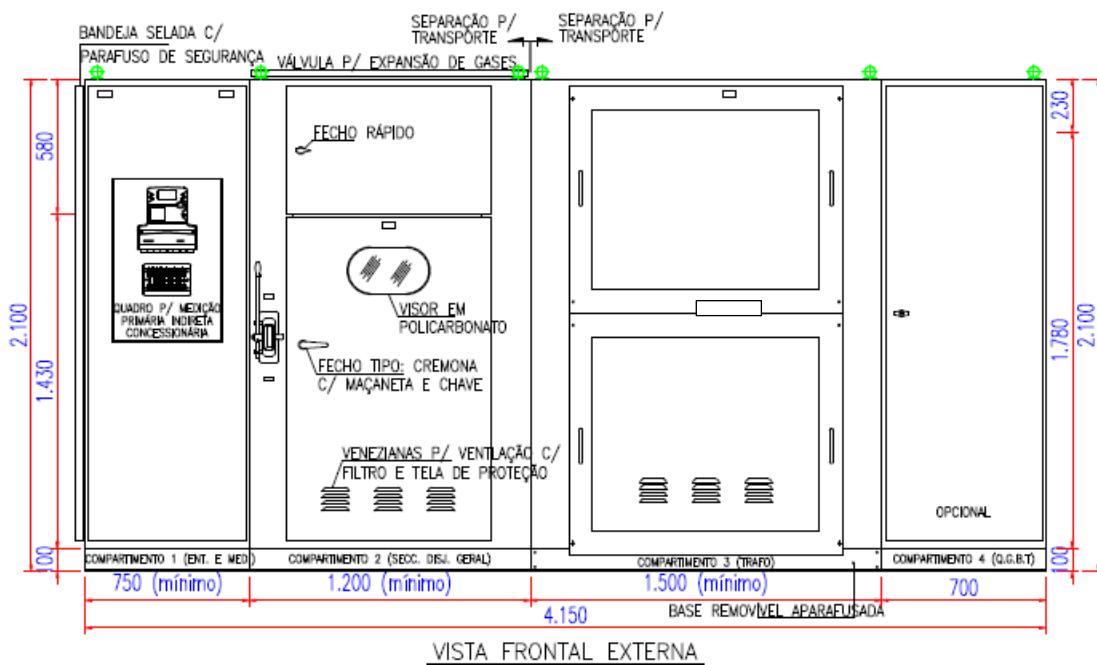


Figura 1 – Vista Frontal externa e Interna

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

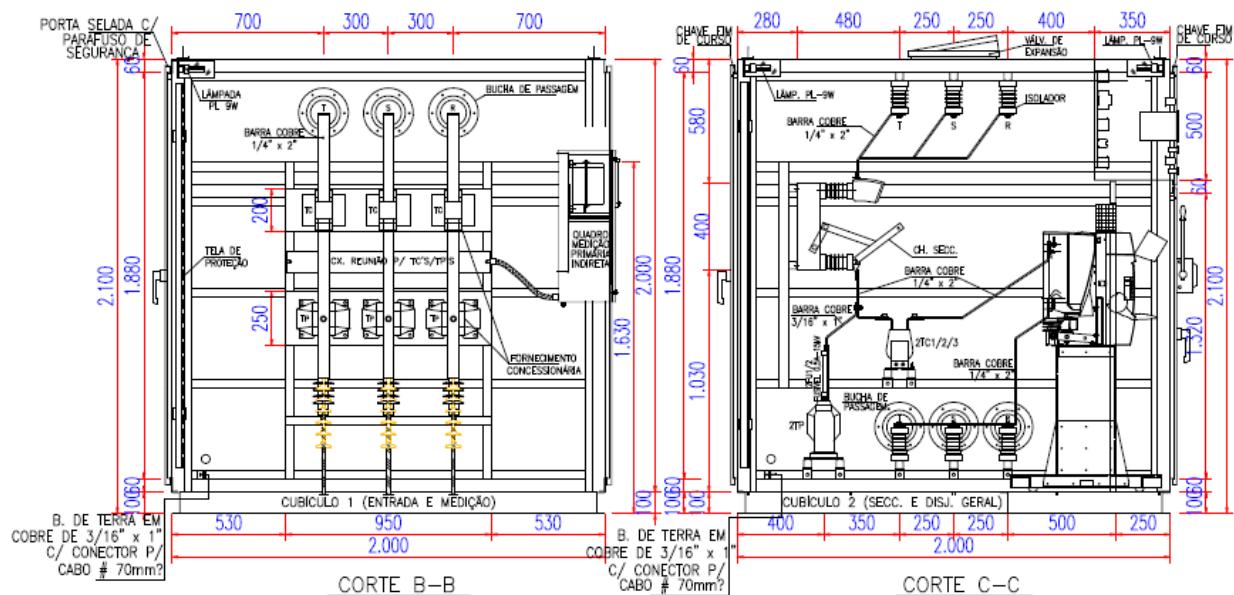
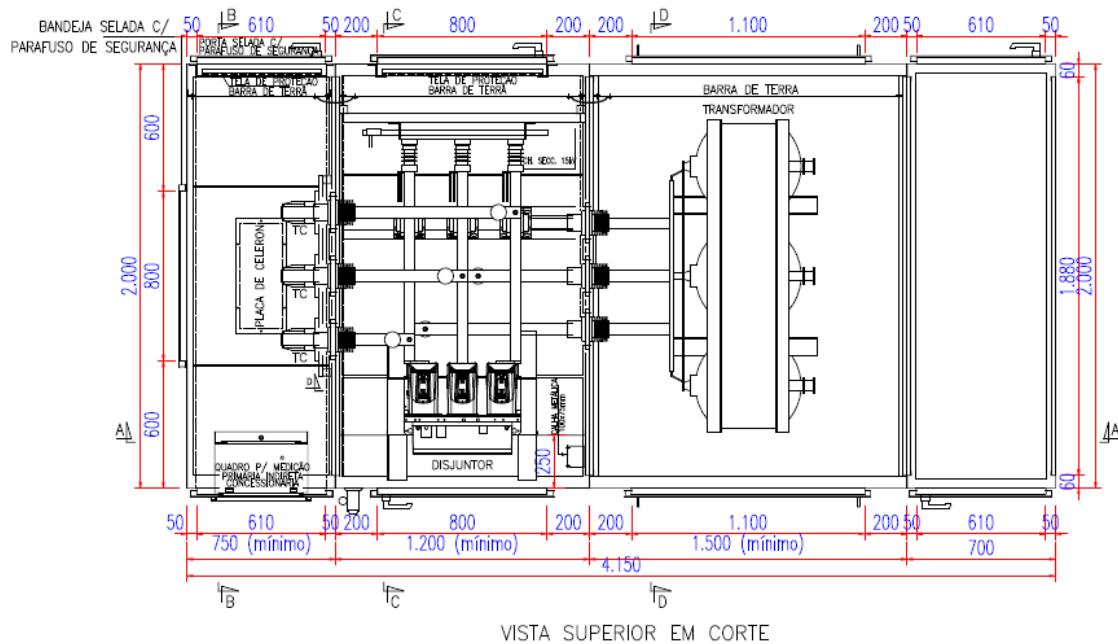


Figura 2 – Vista superior e Cortes B-B e C-C

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

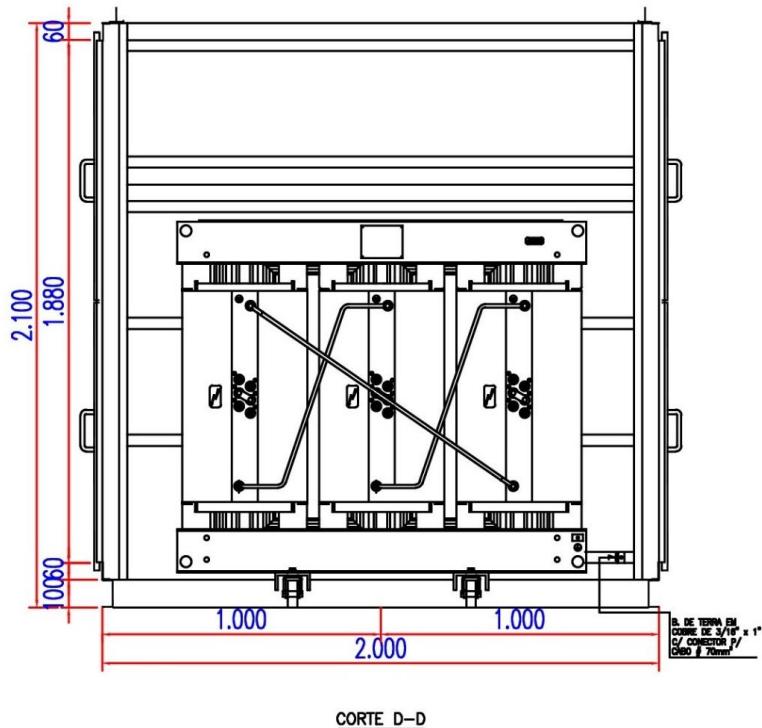


Figura 3 – Corte D-D

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

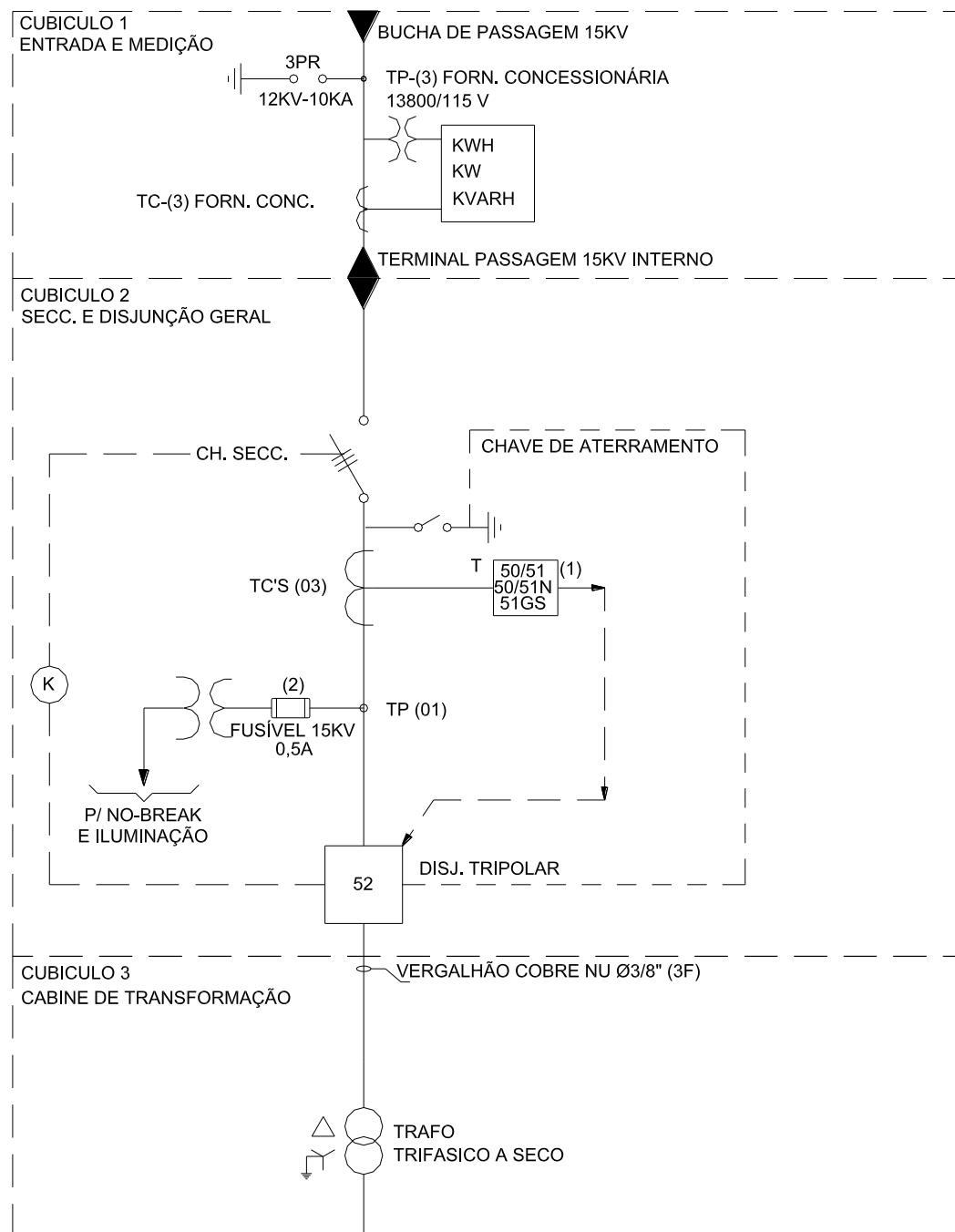


Figura 4 – Modelo de Diagrama Unifilar

Nota 106: Nos casos em que o sinal de tensão for utilizado para fins de proteção, ou seja, o rele de proteção depender do valor do sinal de tensão para decidir sobre a operação do disjuntor, serão necessários TPs distintos para proteção e alimentação dos serviços auxiliares e demais circuitos do disjuntor.

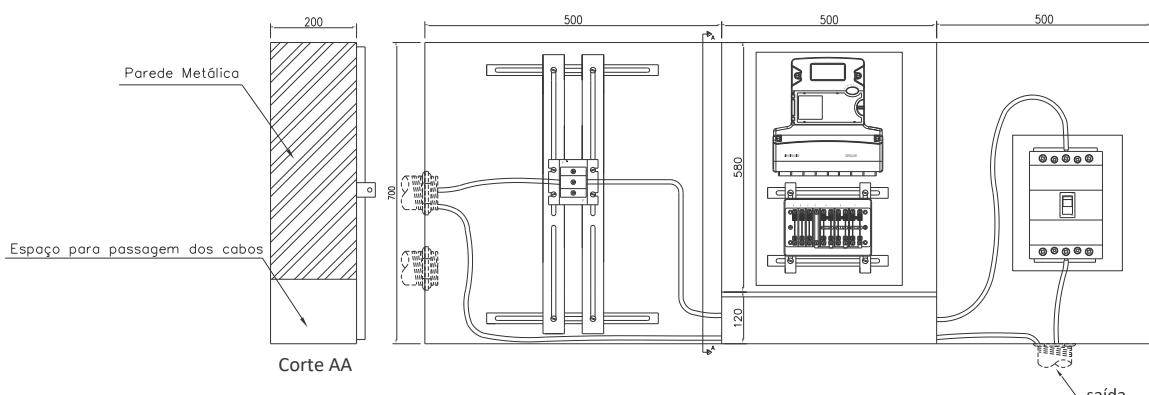
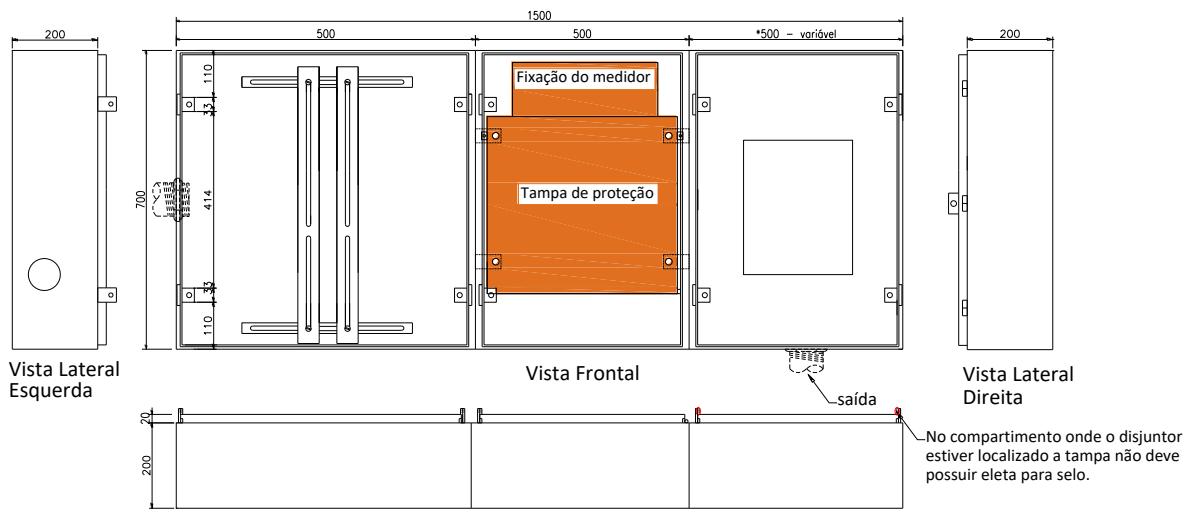
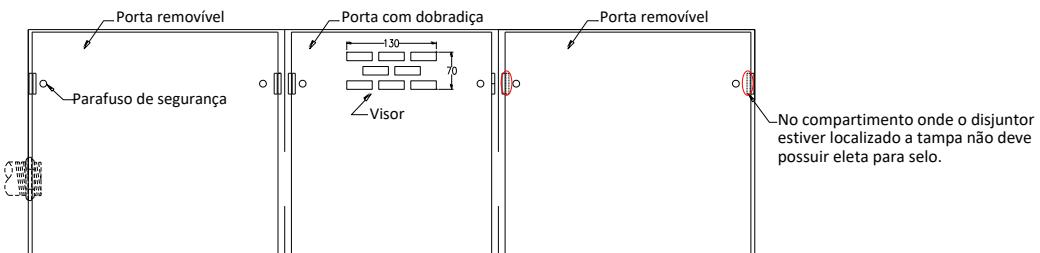
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

**DESENHO 24 – CAIXA DE MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO PARA TRANSFORMADORES:
TRIFÁSICOS DE 75 A 150 kVA (PARÁ, RIO GRANDE DO SUL E AMAPÁ) E DE 75 A 300 KVA
(MARANHÃO, PIAUÍ, RIO GRANDE DO SUL, GOIÁS E ALAGOAS)**



Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

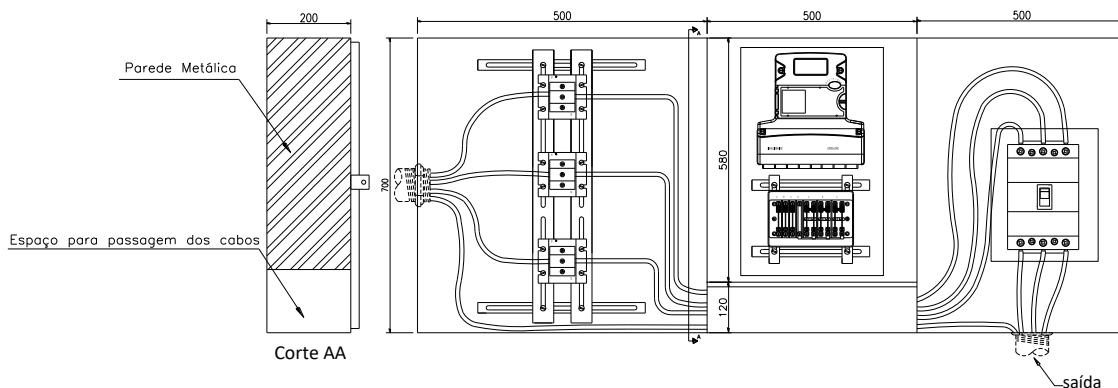
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

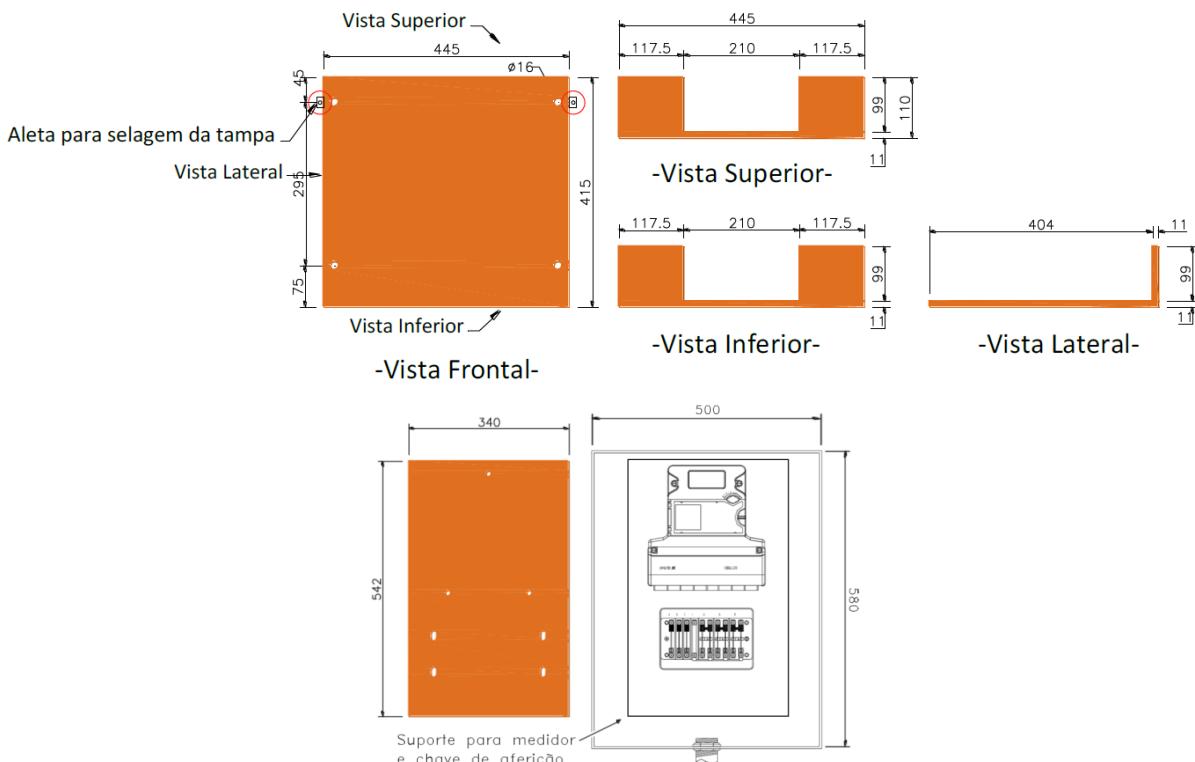
Nota 107: O número de entradas na caixa de TCs vai variar de acordo com o número de eletrodutos indicados na Tabela 11 e na Tabela 11A.

Nota 108: Serão utilizados TCs do tipo janela e, portanto, os cabos não deverão ser seccionados.



Nota 109: O número de entradas na caixa de TCs vai variar de acordo com o número de eletrodutos indicados na Tabela 11 e na Tabela 11A.

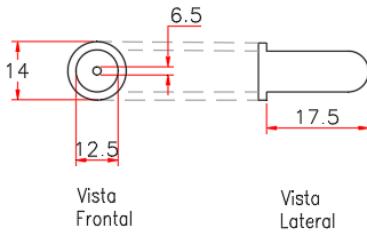
Nota 110: Serão utilizados TCs do tipo janela e, portanto, os cabos não deverão ser seccionados.



GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 200 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

Detalhe do Tubete

Dimensões em mm



Perspectiva

Nota 111: Corpo da caixa em aço - chapa nº 18.

Nota 112: Medição indireta, com o auxílio de transformadores de corrente em baixa tensão.

Nota 113: Construir cobertura (pingadeira) em concreto armado com inclinação de 2% nas dimensões 1.500 x 400 mm, para impedir a penetração de água na medição.

Nota 114: Na medição de transformadores monofásicos de 25 kVA e 37,5 kVA, apenas um TC é necessário.

Nota 115: O diâmetro do parafuso de segurança é igual a 6mm.

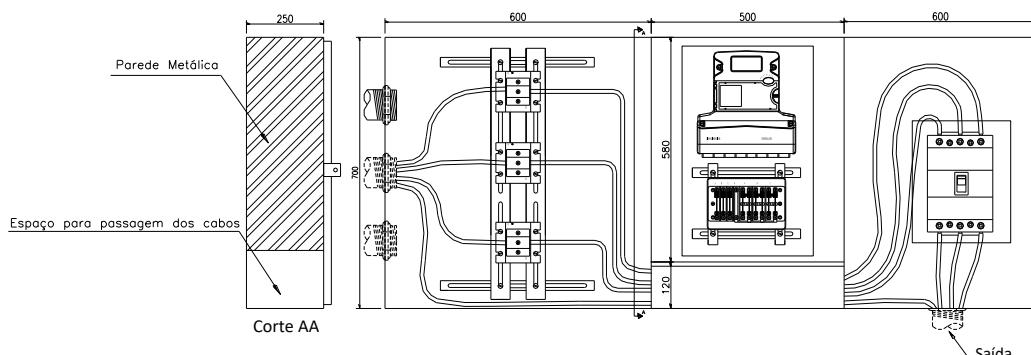
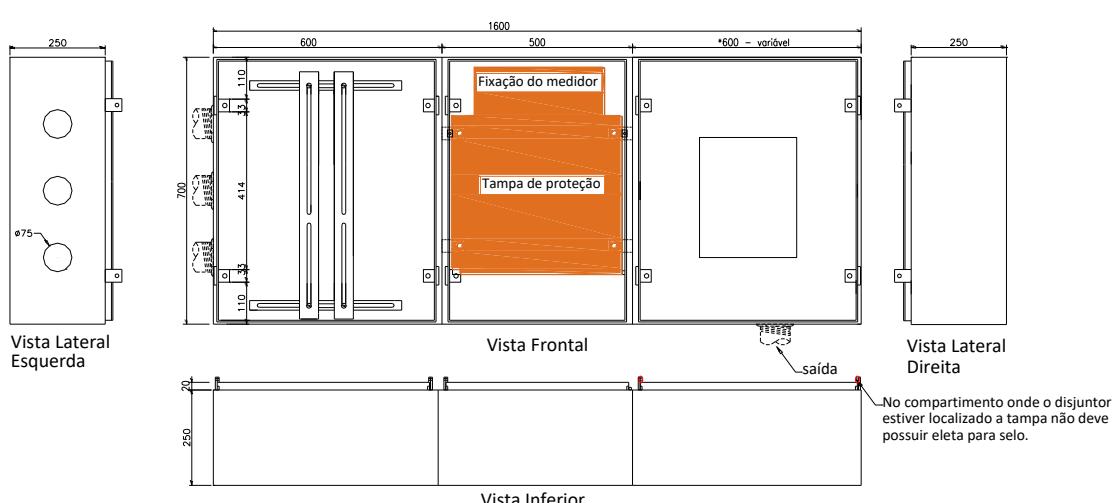
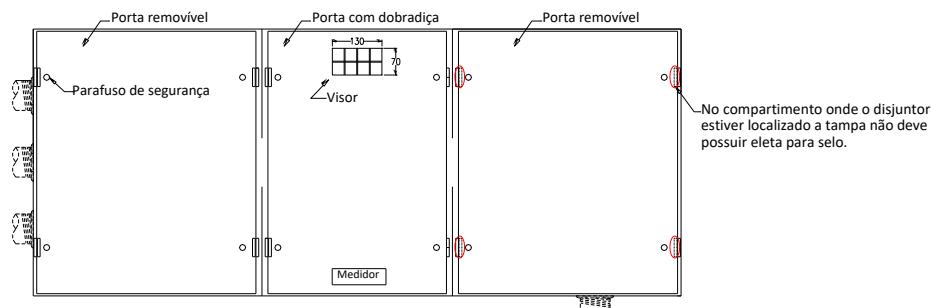
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 24A – CAIXA DE MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO PARA TRANSFORMADOR DE 225 KVA E 300 KVA (PARÁ, AMAPÁ E RIO GRANDE DO SUL)



Nota 116: O número de entradas na caixa de TCs vai variar de acordo com o número de eletrodutos indicados na Tabela 11A.

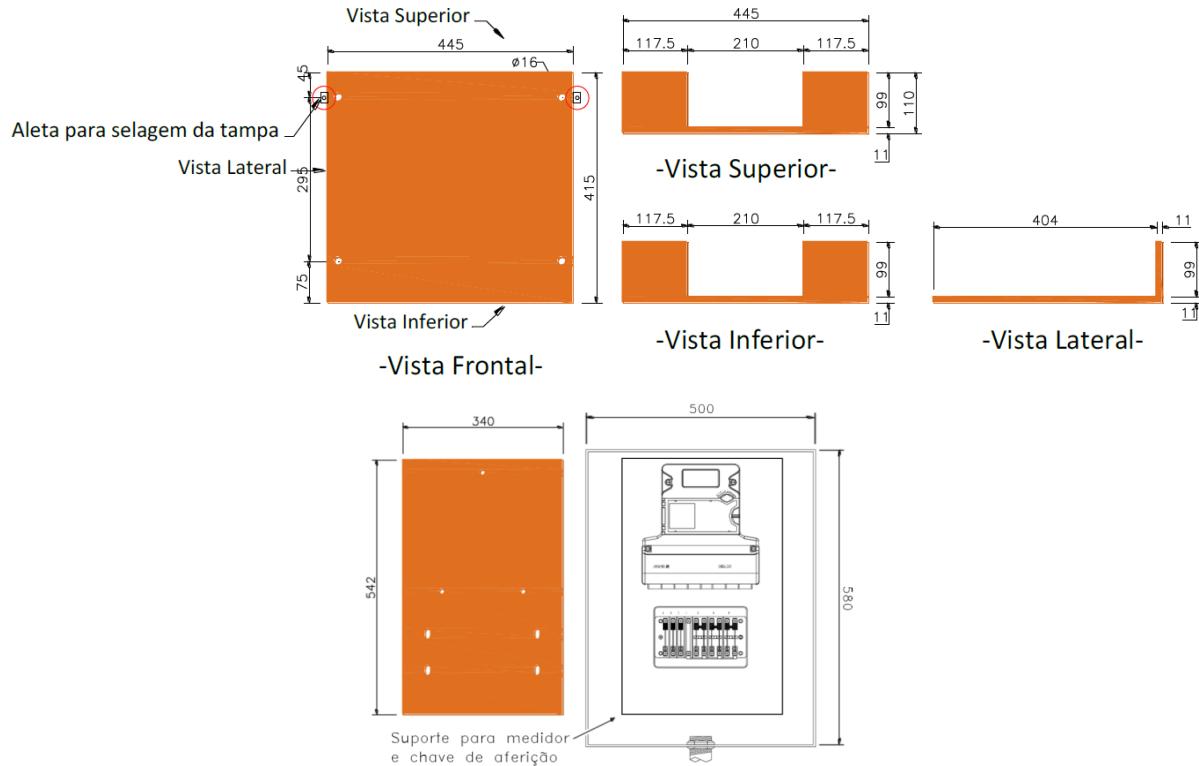
Nota 117: Serão utilizados TCs do tipo janela e, portanto, os cabos não deverão ser seccionados.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

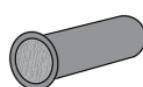
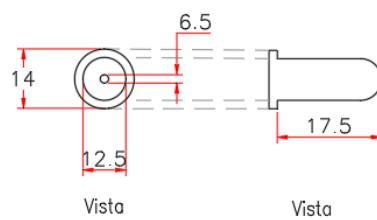
Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



Detalhe do Tubete

Dimensões em mm



Nota 118: Medição indireta, com o auxílio de transformadores de corrente em baixa tensão.

Nota 119: Construir cobertura (pingadeira) em concreto armado com inclinação de 2% nas dimensões 1.200 x 400 mm, para impedir a penetração de água na medição.

Nota 120: O diâmetro do parafuso de segurança é de 6mm.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

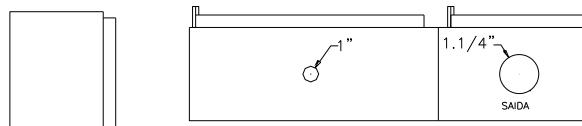
DESENHO 24B – CAIXA DE MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO PARA TRANSFORMADOR MONOFÁSICO



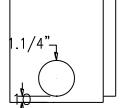
Vista Lateral
Esquerda

Vista Frontal

Vista Lateral
Direita



Vista Inferior



Corte AA

Nota 121: Medição direta, sem o auxílio de transformadores de corrente em baixa tensão, altura da caixa 700 mm.

Nota 122: Construir cobertura (pingadeira) em concreto armado com inclinação de 2% nas dimensões 1.500 x 400 mm, para impedir a penetração de água na medição.

Nota 123: Para opção de modalidade tarifária Grupo A, deve ser utilizado a caixa de medição com três compartimentos conforme DESENHO 24 e DESENHO 24A.

Nota 124: O diâmetro do parafuso de segurança é de 6mm.

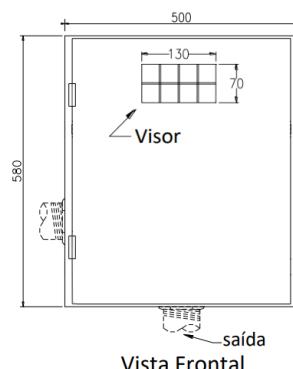
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 25 – CAIXA DE MEDAÇÃO EM MÉDIA TENSÃO

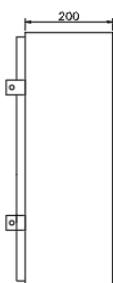


Vista Frontal

Vista Lateral Esquerda



Vista Frontal

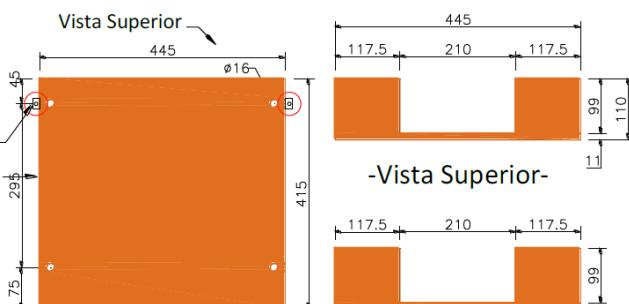


Vista Lateral Direita



Vista Inferior

Vista Superior

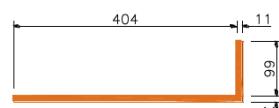


-Vista Superior-

Vista Inferior

-Vista Frontal-

-Vista Inferior-



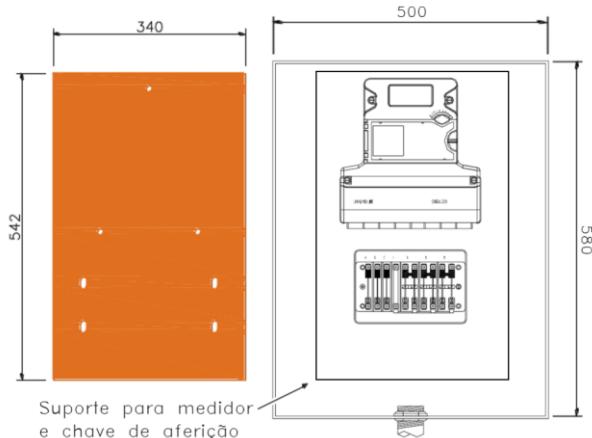
-Vista Lateral-

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



Vista Frontal Interna

Nota 125: Medição indireta, com o auxílio de transformadores de corrente e de potencial em média tensão.

Nota 126: Corpo da caixa em aço - chapa nº 18.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

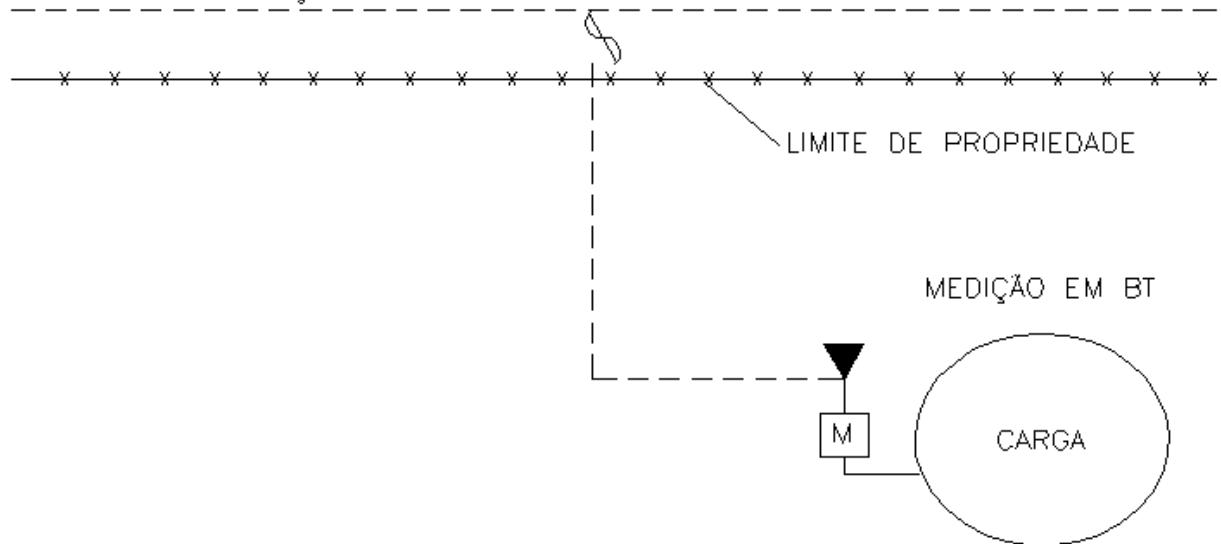
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 26 – LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS RURAIS

REDE DE DISTRIBUIÇÃO



Nota 127: A Figura 1 é aplicada para consumidores rurais, com subestações até 75 kVA, desde que haja viabilidade técnica do subsistema elétrico conforme critérios informados no item 5.14, sendo necessário autorização e aprovação de projeto pela CONCESSIONÁRIA.

Figura 1 – Medição em Baixa Tensão

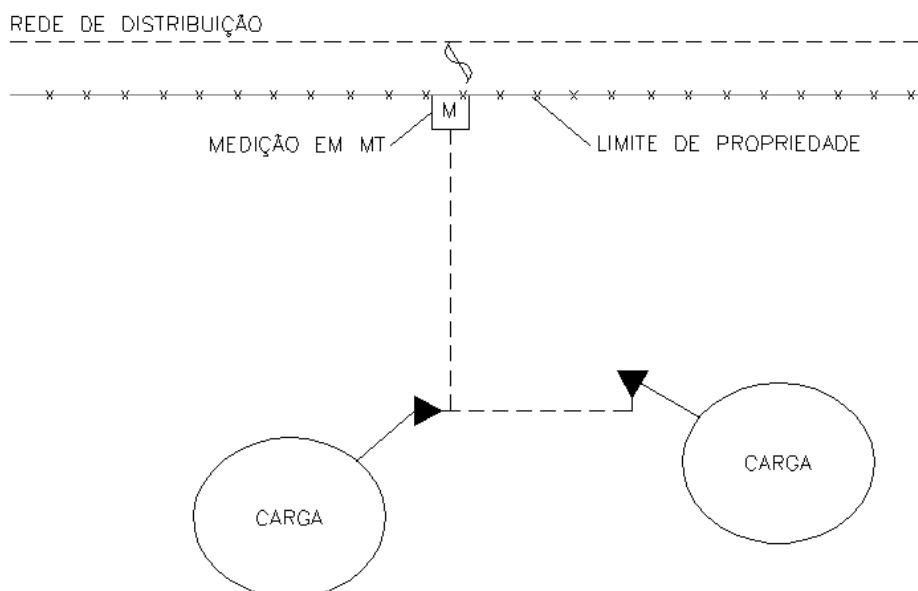


Figura 2 – Medição em Média Tensão

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

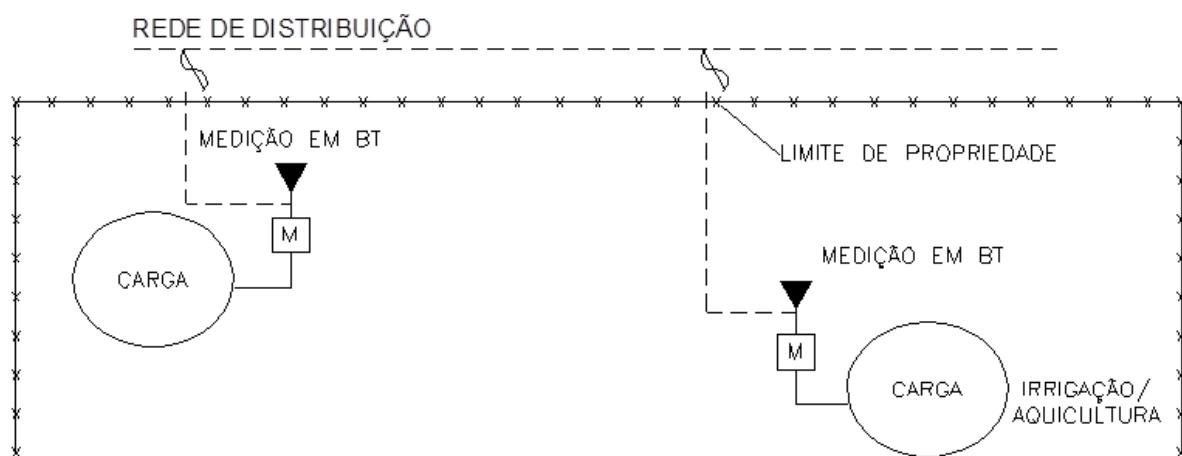


Figura 3 – Mais de um Ramal de Conexão em Média Tensão com Medição em Baixa Tensão

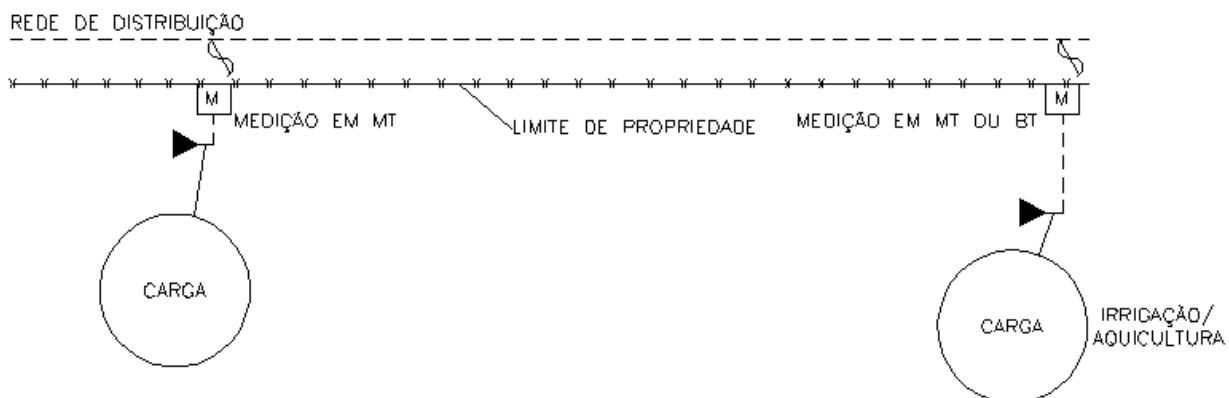


Figura 4 – Mais de um Ramal de Conexão em Média Tensão com Medição em Média Tensão

Nota 128: As Figuras 3 e 4, que representam propriedades com mais de uma medição, se aplicam apenas às unidades consumidoras que exerçam atividade de Irrigação e Aquicultura, através da qual adquirem desconto especial na tarifa de fornecimento relativa ao consumo de energia elétrica ativa, conforme legislação vigente.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 27 – DIAGRAMA DE PROTEÇÃO COM RELÉS SECUNDÁRIOS

DIAGRAMA 1

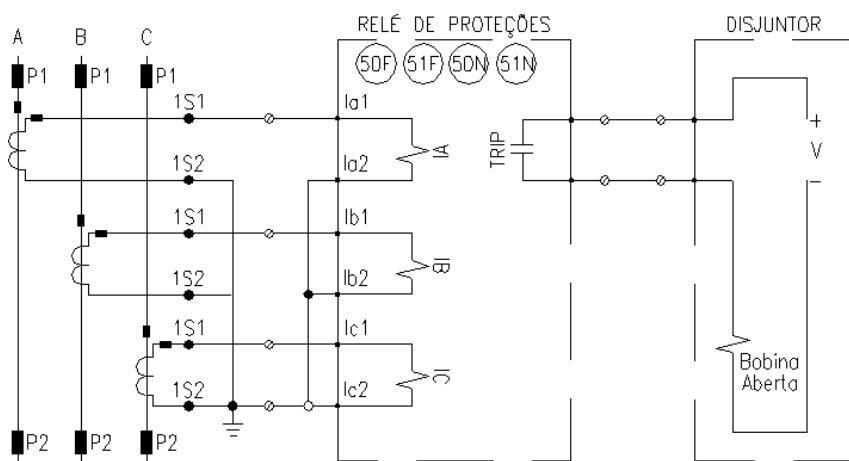
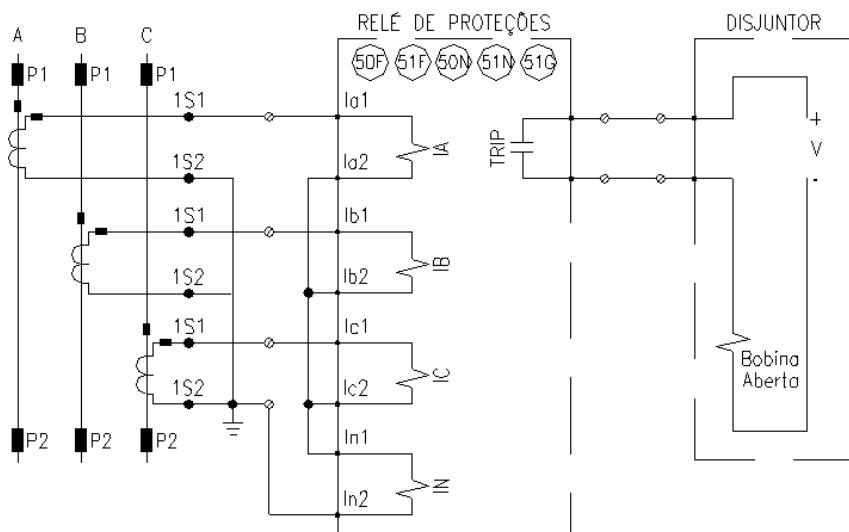


DIAGRAMA 2



Nota 129: Diagrama 1 – Ligação com três relés de sobrecorrente de 5A, para acionamento automático do disjuntor.

Nota 130: Diagrama 2 – Ligação com dois relés de sobrecorrente de 5A, e um relé de defeito para terra de 1A, para acionamento automático do disjuntor.

Nota 131: TC – Transformador de corrente – isolamento 15 kV, 24,2 kV ou 36,2 kV.

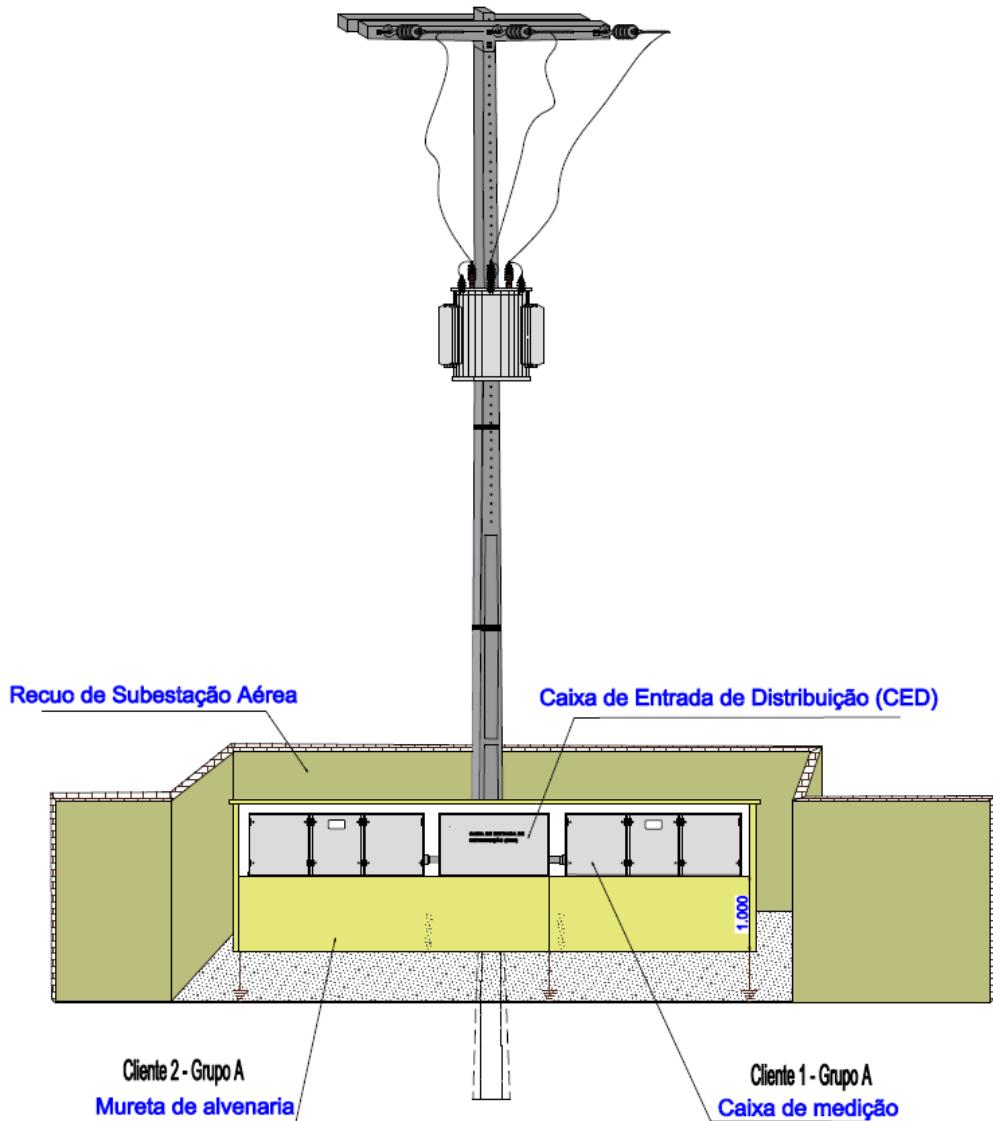
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 28 – CONFIGURAÇÃO BÁSICA DE COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO AÉREA



Nota 132: A caixa de entrada de distribuição (CED) deve possuir dimensões e características técnicas conforme indicado na norma NT.00030.

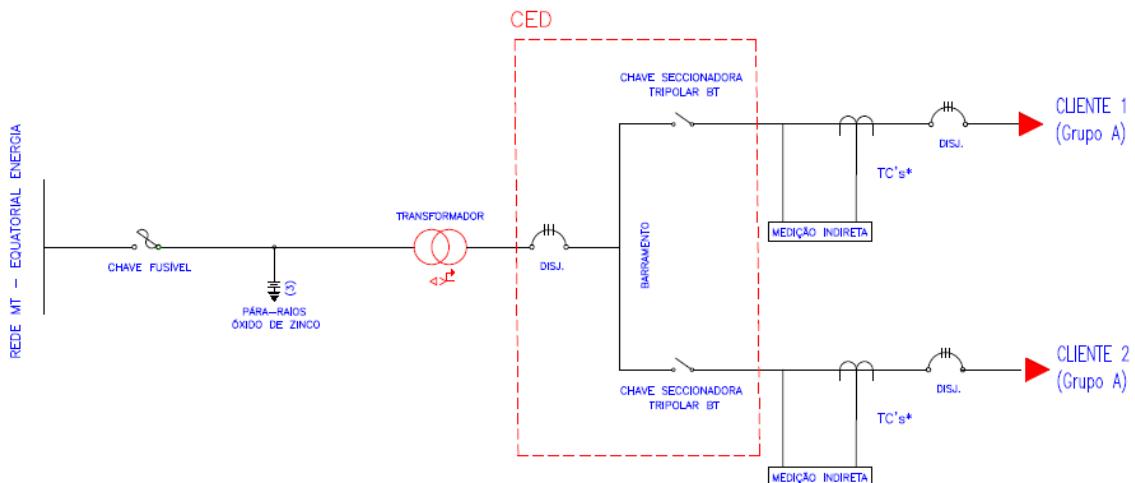
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

Diagrama Unifilar

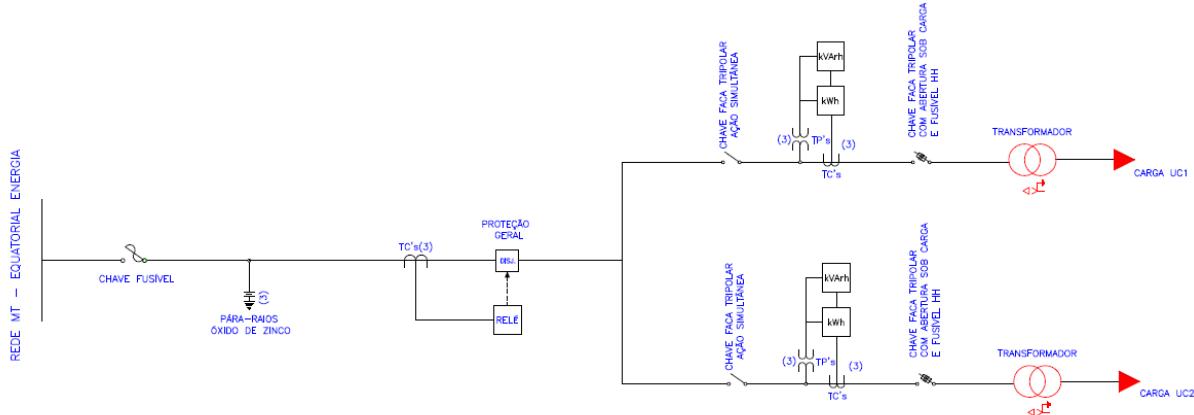
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 29 – CONFIGURAÇÃO BÁSICA DE COMPARTILHAMENTO DE SUBESTAÇÃO ABRIGADA



MODELO DE DIAGRAMA UNIFILAR - SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA ABRIGADA COM MAIS DE UM TRANSFORMADOR

Nota 133: A instalação do disjuntor de média tensão dos circuitos de cada unidade consumidora que precede seu respectivo transformador é opcional e ficará a critério do projetista.

Nota 134: O Desenho 29 apresenta um modelo orientativo de diagrama unifilar para clientes exclusivamente do Grupo A e contempla subestações compartilhadas abrigadas acima 300 kVA.

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

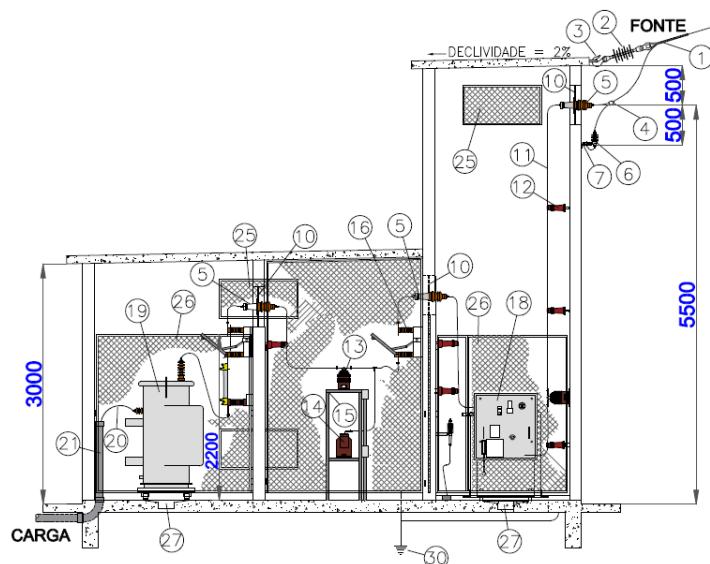
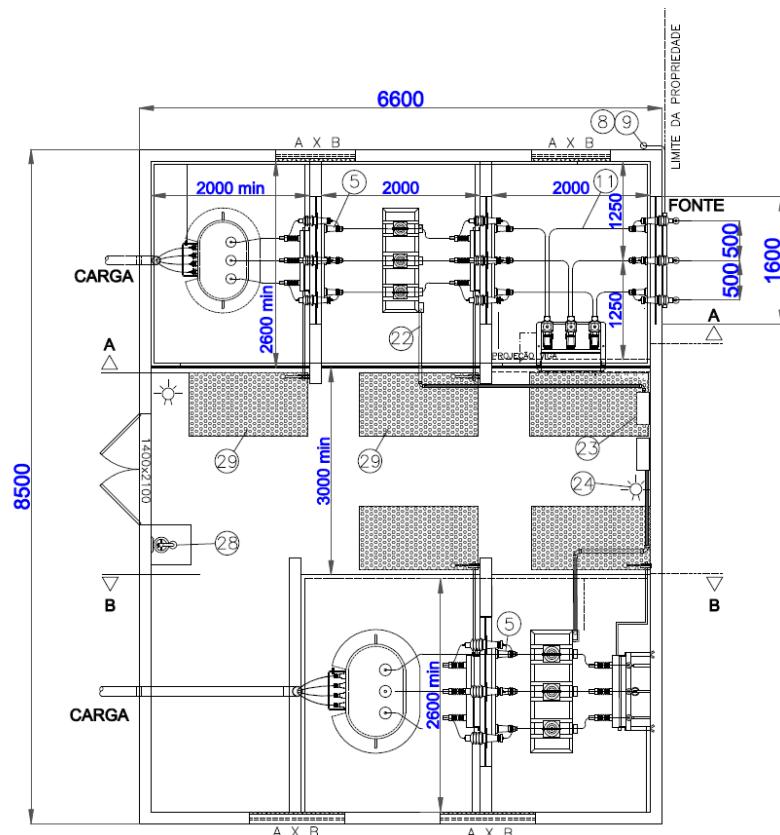
Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 29A - CORTES SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA ABRIGADA – ALTERNATIVA 1

(Entrada Aérea)

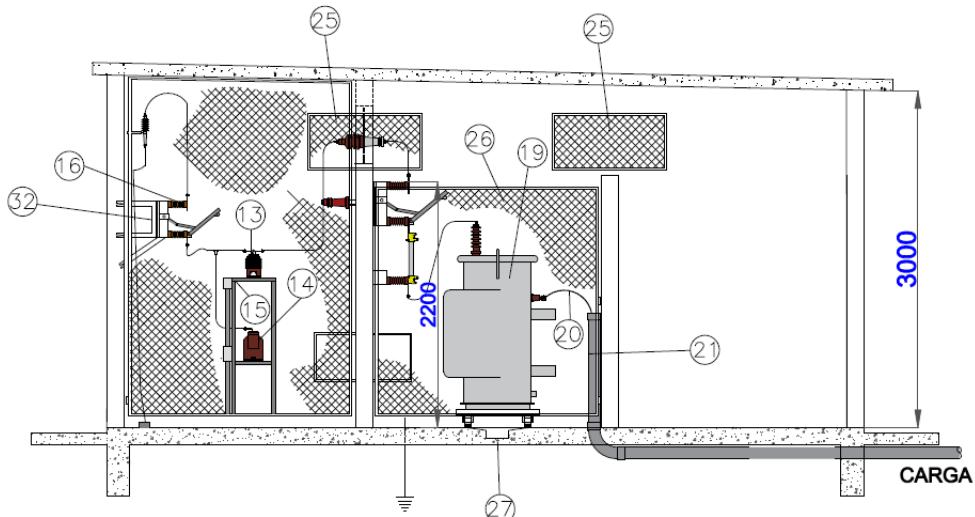


Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



CORTE - BB

LEGENDA – DESENHO 29A

Item	Material	Especificação Técnica
01	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	ET.00102
02	Isoladores de Ancoragem 15kV, 24,2kV ou 36,2kV(*)	ET.00176
03	Gancho Olhal; Porca-Olhal ; Parafuso Cabeça Quadrada Ø 16 x 250mm	ET.00125, ET.00120 e ET.00104
04	Conector Cunha (*)	ET.00147
05	Bucha de Passagem – 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV	-
06	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 30 kV, 10 kA para 34,5 kV (*) Para-raios Óxido de Zinco 21kV, 10 kA para 24,2 kV (*)	ET.00002
07	Suporte Para Para-raios/Isoladores Suporte em Cantoneira de Aço Galvanizado 1.1/2" x 1.1/2" x 3/16" com 1.200 mm de Comprimento	-
08	Cabo de Cobre Nu Ø 50mm ² (mínimo) – Aterramento	ET.00133
09	Eletroduto Rígido PVC Diâmetro 25mm	ET.00166
10	Chapa Galvanizada 1600 x 600mm com 3/16" de espessura (Aterrada)	-
11	Barramento de Cobre Tipo Vergalhão, Tubo ou Barra	-
12	Isolador Suporte, 15 kV, 24,2kV ou 36,2kV Uso Interno	-

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

13	Transformador de Corrente 15kV, 24,2kV ou 36,2kV Medição (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00006
14	Transformador de Potencial Medição 15kV, 24,2kV ou 36,2kV (Fornecimento CONCESSIONÁRIA)	ET.00303
15	Cavalete para Instrumentos de Medição	-
16	Chave Faca Tripolar Seca, 15KV, 24,2kV ou 36,2kV-630A acionamento simultâneo com fusível limitador de corrente tipo HH	-
17	Transformador de Corrente 15kV Proteção	-
18	Disjuntor Tripolar Automático, 630 A, 350 MVA, Isolamento Para 15 KV ,24,2 KV e 36,2 kV	-
19	Transformador Distribuição	ET.00001, ET.00008 ou ET.00014
20	Cabo de Cobre Isolado XLPE 90º, EPR 90º ou HEPR 90º – Isolamento 0,6/1kV	-
21	Eletroduto 4" Aço Galvanizado	ET.00122
22	Eletroduto de Aço Galvanizado 1.1/2" pesado, zíncado por imersão a quente	ET.00122
23	Caixa Padrão Para Instalação de Medidores (*)	NT.00030
24	Iluminação Artificial	-
25	Veneziana Para Ventilação Permanente com Grade de Proteção com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 18 BWG com Malha Máxima de 13mm Sistema de Palhetas Metálicas	-
26	Grade de Proteção Removível com Armação de Cantoneira e Tela de Arame Galvanizado nº 12BWG, com Malha Mínima de 13mm e Máxima de 20mm	-
27	Bacia de Contenção de Óleo	-
28	Extintor de Incêndio – CO ₂ 6 kg Mínimo	-
29	Tapete Isolante	-
30	Malha de Terra	-
31	Tubo de PVC ½" com tampa externa	-

Nota 135: Os materiais marcados com (*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA.

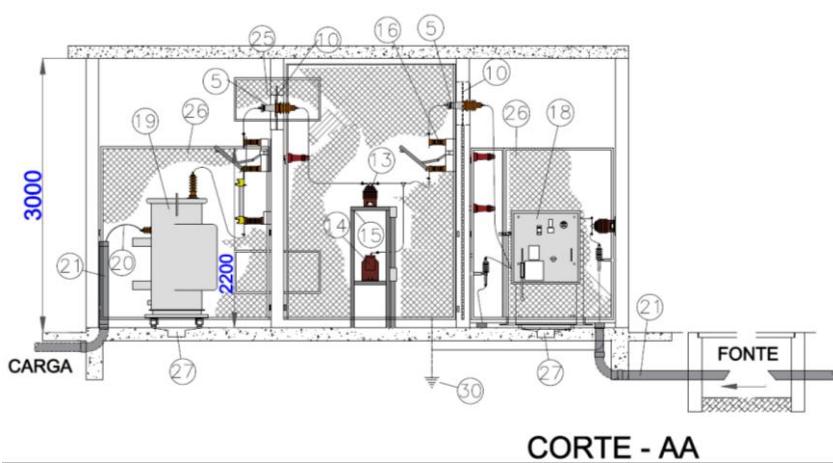
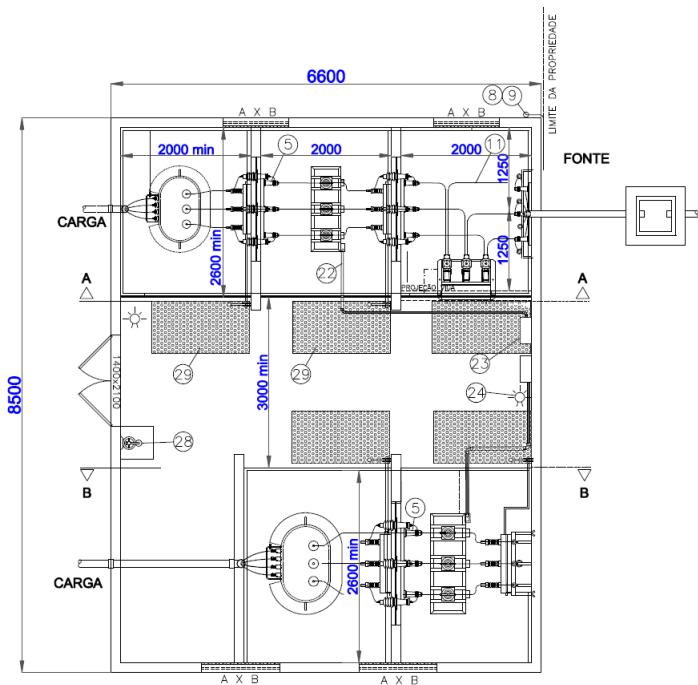
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 29B - CORTES SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA ABRIGADA – ALTERNATIVA 1 (Entrada Subterrânea)



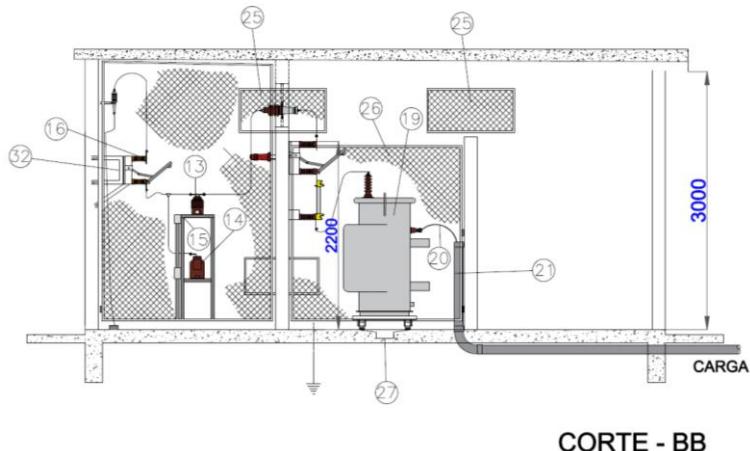
DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial



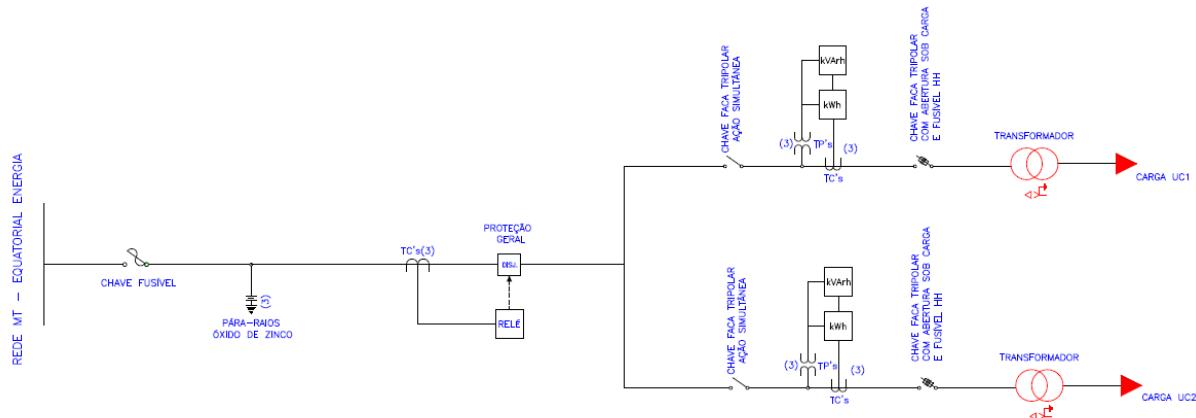
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

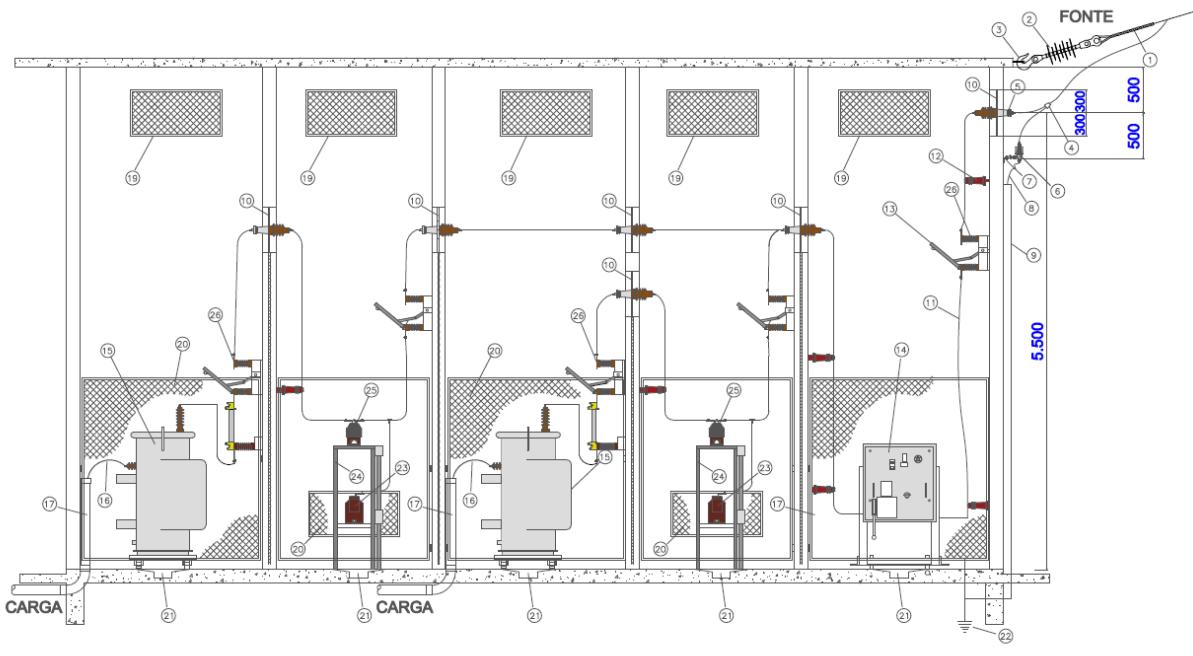
DESENHO 30 - SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA ABRIGADA – ALTERNATIVA 2



MODELO DE DIAGRAMA UNIFILAR - SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA ABRIGADA COM MAIS DE UM TRANSFORMADOR

Nota 136: A instalação do disjuntor de média tensão dos circuitos de cada unidade consumidora que precede seu respectivo transformador é opcional e ficará a critério do projetista.

Nota 137: O DESENHO 29 apresenta um modelo orientativo de diagrama unifilar para clientes exclusivamente do Grupo A e contempla subestações compartilhadas abrigadas acima 300 kVA.



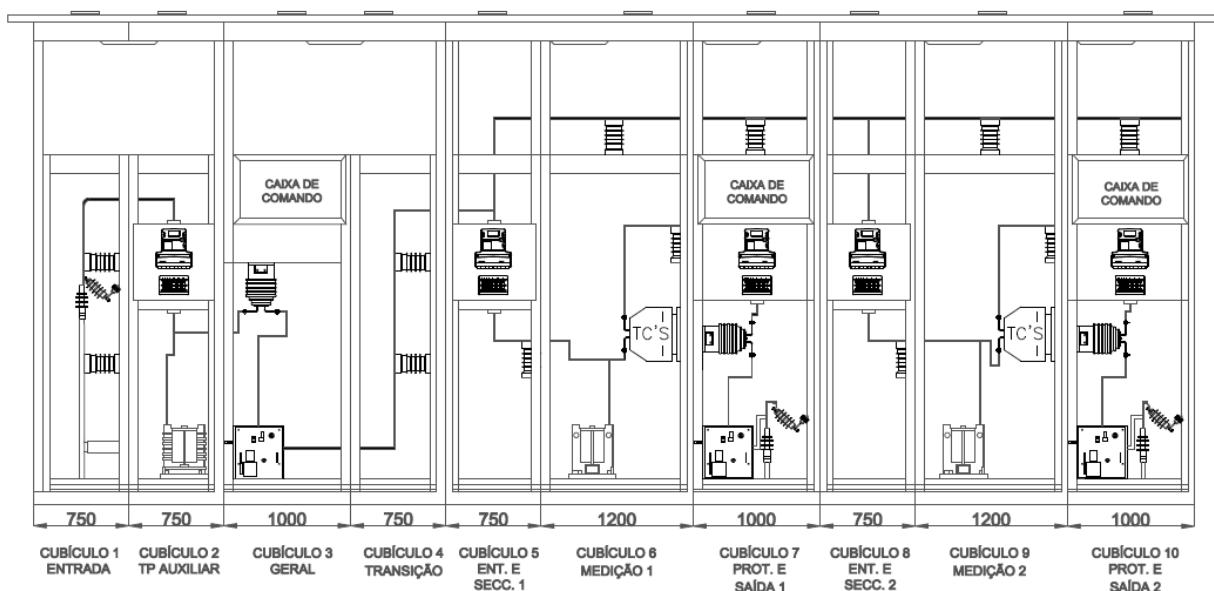
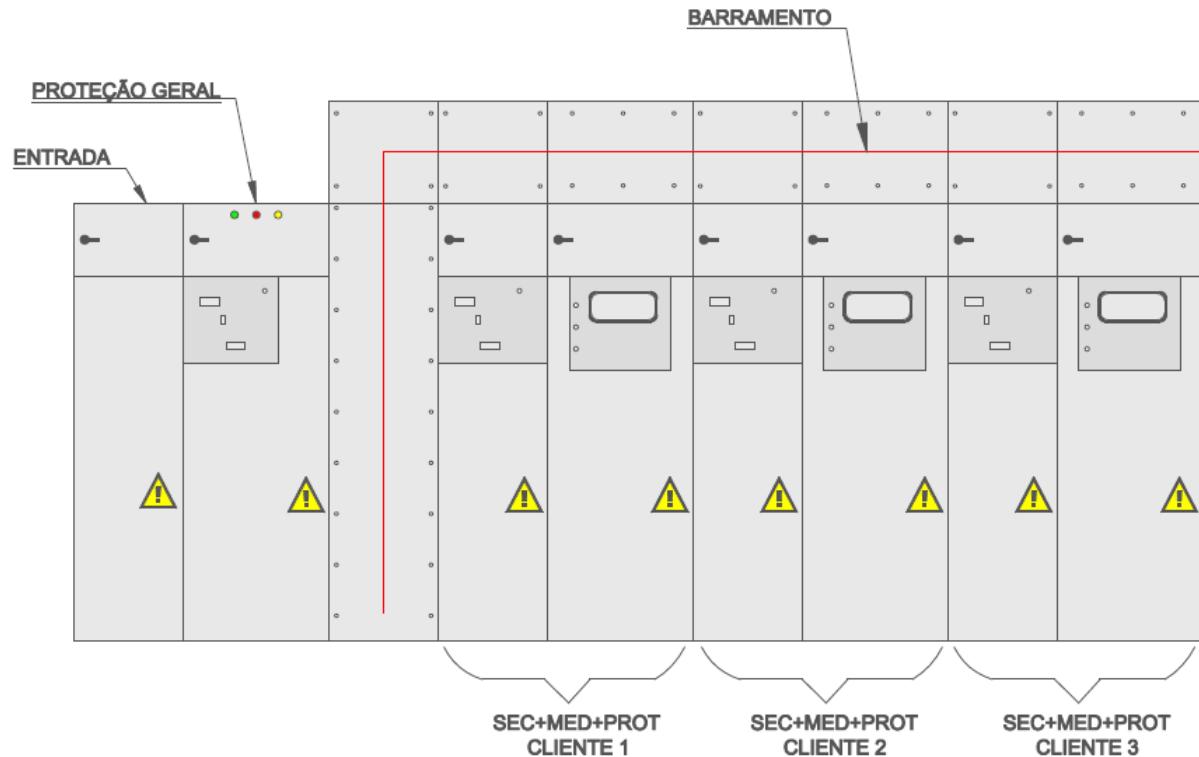
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

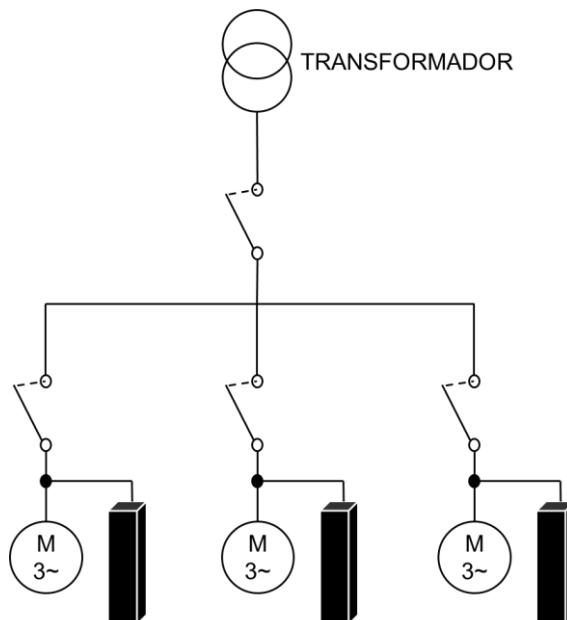
Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 31 – SUBESTAÇÃO COMPARTILHADA UTILIZANDO CUBÍCULOS BLINDADOS MULTIMEDIÇÃO

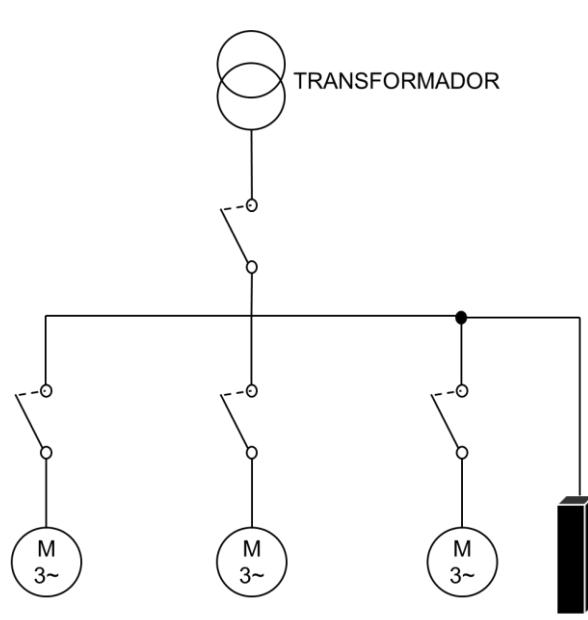


Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)Código:
NT.00002.EQTLRevisão:
09Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

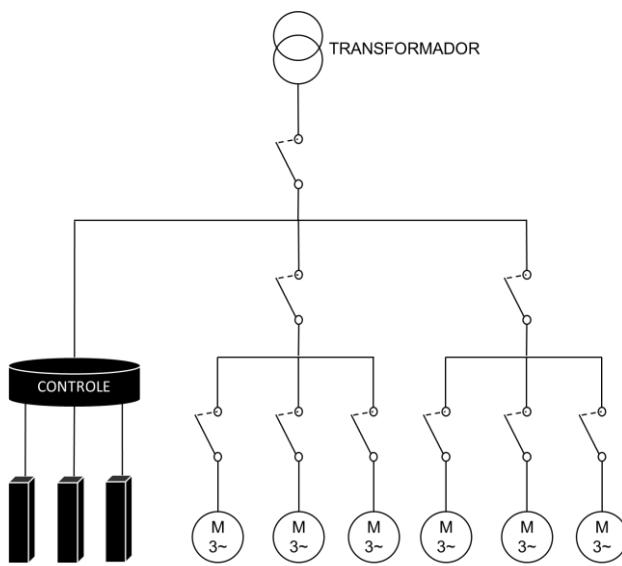
**DESENHO 32 – FORMAS DE CONEXÃO DE BANCOS DE CAPACITORES EM UMA INSTALAÇÃO
PARA CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA INDUTIVO**



MÉTODO DE CORREÇÃO INDIVIDUAL



MÉTODO DE CORREÇÃO POR GRUPOS DE CARGA



MÉTODO DE CORREÇÃO GERAL

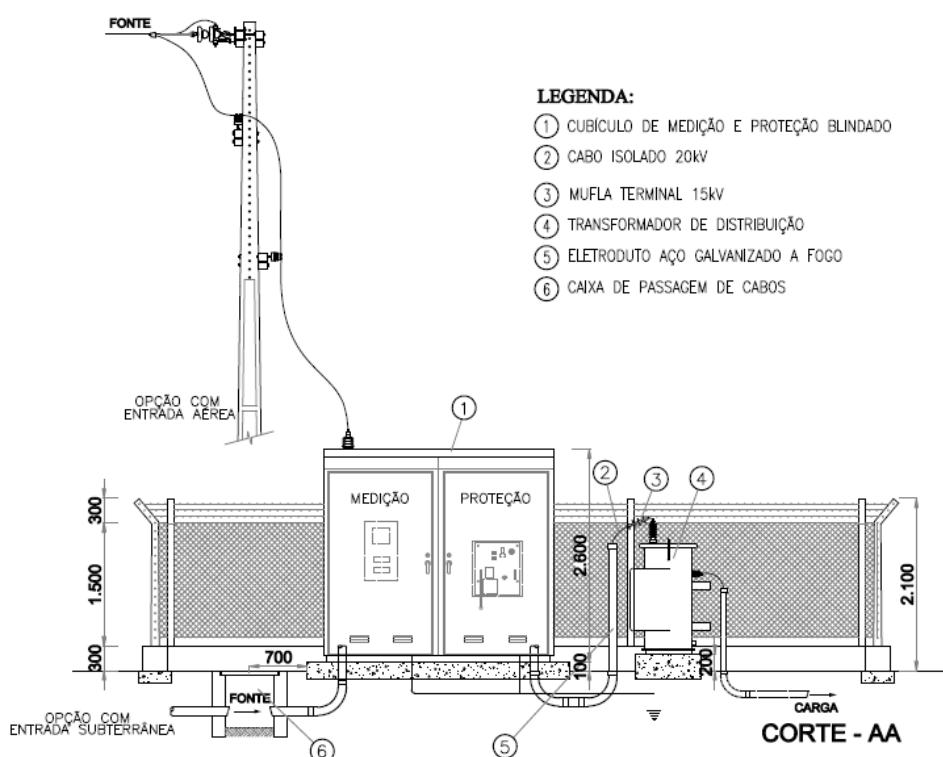
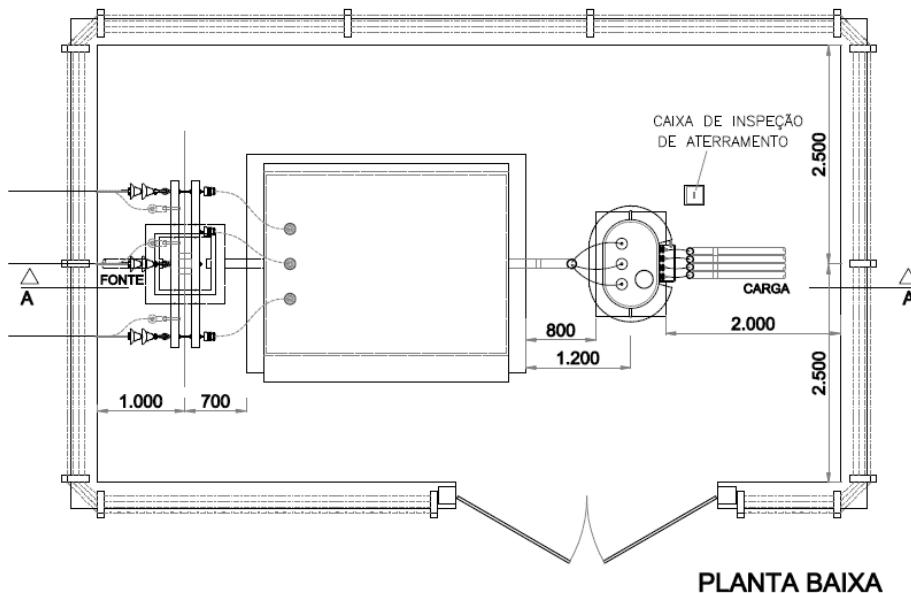
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 33 – SUBESTAÇÕES AO TEMPO NO SOLO



Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

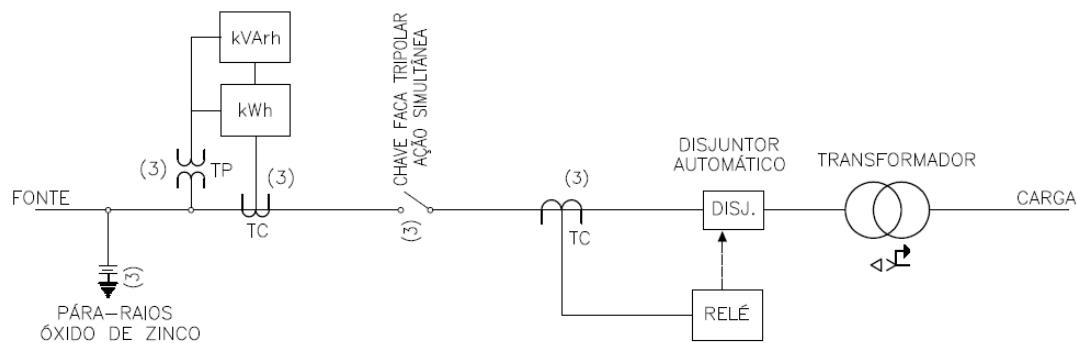


DIAGRAMA UNIFILAR

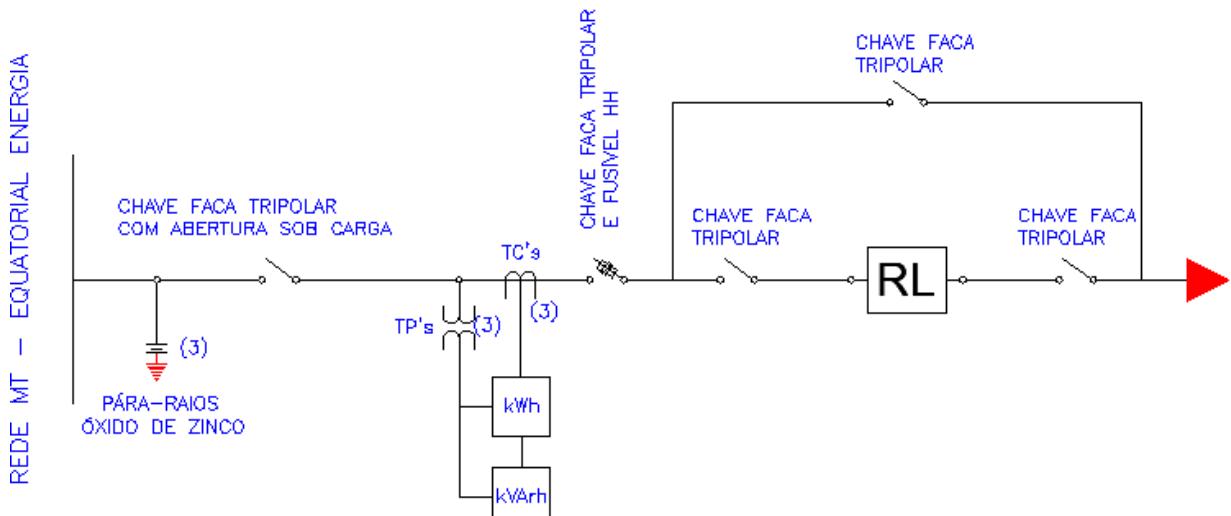
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
(13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

Código:
NT.00002.EQTL

Revisão:
09

Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

DESENHO 34 – FORNECIMENTO A OUTRA DISTRIBUIDORA SEM ALIMENTADOR EXCLUSIVO



Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

10 CONTROLE DE REVISÕES

REV	DATA (Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
00	13/11/2017	-	Emissão inicial para novo padrão de documentos Equatorial Energia. Porém dá continuidade à revisão 7 do antigo padrão. Inclusão de diretrizes INMETRO para transformadores recondicionados, capítulo de atendimento ao cliente e Formulários de Ligação e Viabilidade técnica.	Gabriel José Alves dos Santos Gilberto Teixeira Carrera
01	16/03/2018	6.4.1, 7.1.3 e 8.6.2	Formulário de Solicitação de Viabilidade, Documentos de Projetos, Inclusão do item 7.1.3, grau de proteção de subestações blindadas, especificação de equipamentos e legendas dos Desenhos 7, 7A, 7B, 7C, 8, 8A e 10.	Gabriel José Alves dos Santos Gilberto Teixeira Carrera
02	02/01/2019	6.3.4.4, 11.2.1 e 8.6.2	Inclusão Cepisa, Formulário de Solicitação de Viabilidade, adequação Portaria MME/MDI/MCT nº 3/2018 e atualização de desenho 20.	Gabriel José Alves dos Santos Gilberto Teixeira Carrera
03	16/04/2019	Geral	Inclusão da Equatorial Alagoas, modificação na tabela de cabos e eletrodutos de BT, inclusão do transformador monofásico de 37,5 kVA, modificação do padrão de medição monofásico, inclusão da exigência de detalhe de recuo na planta de localização, revisão de formulário, novo padrão de caixas de passagem para BT e outras modificações gerais.	Elton Amorim Chagas

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

REV	DATA (Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRÍÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
04	30/12/2020	Geral	<p>Inclusão do item de “Alteração no Limite de Fornecimento”; Atualização no modelo de Configuração Básica para Compartilhamento de Subestação Aérea e Abrigada; Atualizações nos Anexos III e IV; Atualizações no “Modelo de Solicitação para Alteração de Tensão de Fornecimento”; Atualizações nas Tabelas 1, 5 e 11; Atualizações nos Desenhos e outras modificações gerais.</p>	Yasmin Emily de Souza Oliveira
05	22/10/2021	Geral	<p>No campo de aplicação foi incluído o nível de tensão primária de 23,1 kV; Inclusão do Rio Grande do Sul e Amapá no Item 5 - Atendimento ao cliente; Item 5.2.2.2 (C) Inclusão da georeferência Rio Grande do Sul e Amapá.</p> <p>No item 5.2.4.3 foi alterado a quantidade de meses a ser contemplado no escalonamento das cargas previstas, de 12 meses para 60 meses (5 anos); Item 7.1.5 Inclusão de distanciamentos para Tensão de 23,1 kV; Item 13.1 foi inserido nos formulários o Rio Grande do Sul, Amapá e suas respectivas tensões primárias e secundárias; Item 14 Inclusão do nível de tensão 24,2 kV para especificação nas tabelas 9 e 10 ramal de entrada aéreo e dimensionamento de Elos fusíveis; Inserção da tabela 23 B dimensionamento de fusíveis HH de média para chaves seccionadoras de abertura sob carga classe 24,2 kV ;Inclusão de Transformadores e Para-Raios para nível de tensão 24,2kV na legenda dos DESENHOS 11, 11 A,11 B,11 C, 11D Subestações aéreas; Inclusão de Para-Raios e</p>	Lily da Silva Cardoso

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

REV	DATA (Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRÍÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
			Disjuntores para nível de tensão 24,2 kV na legenda dos DESENHOS 12,14,16; Inclusão DESENHO 30 – Diagrama para fornecimento a outra distribuidora sem alimentador exclusivo. Modificação item 10.2.3.1.	
06	26/03/2022	Geral	Atualização mediante vigência REN 1000. Atualizações desenhos 16 e 17.	Lily da Silva Cardoso
07	30/05/2022	Geral	Atualização Revisão REN 1000 Inclusão do item 7.6.2 Edição Desenho 18 Inclusão Desenho 18 A,27 A, 27B	Lily da Silva Cardoso
08	10/03/2023	4.3	Atualização das normas técnicas da ABNT.	Fabrício Luis Silva
		4.4	Atualização das normas técnicas do Grupo Equatorial	
		Tabela 1	Inclusão do número de telefone e e-mail da Equatorial Goiás	
		5.8.1	Foi inserida a necessidade de utilização de medição para fornecimentos provisórios	
		7.1.3	Foi atualizado o texto em relação ao tanque de contenção de óleo e inserida a exigência de sistema separador de água e óleo para subestações ao tempo no solo ou com transformador em pedestal.	
		7.5.8	Foi atualizado o texto sobre os sistemas de iluminação	
		7.5.32	Foi inserido o item.	
		7.6.14, 10.3.1 e 10.3.2	O disjuntor em SF6 foi inserido como alternativa	

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

REV	DATA (Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
		9.1.8	Foi inserido o item.	
		9.3.2	O texto foi atualizado informando o tipo de subestação onde os para-raios de BT devem ser instalados	
		9.6.1	O texto do item foi atualizado.	
		Anexo III	O formulário foi atualizado com as informações de Goiás.	
		Anexo IV	O formulário foi atualizado com as informações de Goiás.	
		Tabela 11A	Atualização dos cabos utilizados nos transformadores trifásicos	
		Tabela 17	Os fatores de demanda foram atualizados.	
		Desenho 3	Foi inserida a informação para Goiás.	
		Desenho 10	O título do desenho foi atualizado.	
		Desenho 11	O desenho foi ajustado inserindo a montagem do transformador para o lado da rua	
		Desenho 11D	Foi inserido o desenho.	
09	20/12/2024	Geral	A Nota Técnica nº 005/2024 da NT.00002 foi incorporada ao documento	Fabrício Luis Silva
		3.56	Foi inserida a definição de vistoria	
		4	Foram atualizadas as normas de referência	
		5.13.3	As cruzetas de concreto foram substituídas pelas cruzetas de fibra de vidro	

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

REV	DATA (Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
		5.15.2	Para as áreas com agressividade os ramais de conexão com condutores de cobre foram substituídos pelos ramais de conexão com condutores de alumínio liga (CAL)	
		5.15.4	Foi inserida a seção nominal para o ramal de conexão com o cabo de alumínio liga	
		6.10.3, 6.10.4 e 6.10.8	Foram retirados os textos indicando a possibilidade do compartilhamento do transformador do Grupo A com clientes do Grupo B	
		6.5.7	Foi inserido o texto com as orientações sobre as janelas de ventilação das subestações abrigadas	
		Tabela 1	Foram atualizadas as informações do Atendimento Corporativo	
		Tabela 5	Foi retirado o poste de 800 daN	
		Tabela 6	A tabela foi atualizada informando o tipo de proteção em relação ao tipo de subestação	
		Tabela 6A	Foi inserida a tabela com o tipo de proteção em relação ao tipo de subestação com mais de um transformador	
		Tabela 9	A tabela foi atualizada com o cabo de alumínio liga para o ramal de conexão	
		Tabela 10A	Foi retirada a informação de transformador de 45 kVA	
		Desenho 7	Foi corrigido o desenho da estrutura do poste auxiliar	

Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão
 (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)

 Código:
 NT.00002.EQTL

 Revisão:
 09

 Classificação das informações: Público Interno Restrito Confidencial

REV	DATA (Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRIÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
		Desenho 8	Foi inserido o desenho indicando o ponto de conexão para unidades consumidoras em locais com redes de distribuição subterrânea	
		Legendas dos Desenhos	Foi inserida uma coluna com a indicação das especificações técnicas dos materiais e equipamentos	
		Desenho 12D	Foi inserido o desenho com a medição direta para transformadores monofásicos de 25 kVA (127V) e 37,5 kVA (220V)	
		Desenho 12F	Foi inserido o desenho com a estrutura em rede compacta sem chave fusível	
		Desenho 12G	Foi inserido o desenho com a estrutura em rede compacta com chave fusível	
		Desenhos de SE Abrigada	Os diagramas unifilares foram atualizados com a indicação de conexão do TP antes do TC	
		Desenho 19	Foram inseridos novos modelos de placas de advertência para utilização em subestações	
		Desenho 22	O desenho com o padrão da subestação ao tempo com transformador tipo pedestal foi atualizado	
		Desenho 28	Foi inserido um desenho com o padrão de montagem da subestação aérea compartilhada entre dois clientes do Grupo A	
		Desenho 30	Foi inserido um desenho com outra alternativa de montagem de subestação abrigada compartilhada entre dois clientes do Grupo A	

GRUPO equatorial ENERGIA	NORMA TÉCNICA	Homologado em: 27/12/2024	Página: 229 de 184
Título: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (13,8kV, 23,1kV e 34,5kV)		Código: NT.00002.EQTL	Revisão: 09
Classificação das informações: <input checked="" type="checkbox"/> Público <input type="checkbox"/> Interno <input type="checkbox"/> Restrito <input type="checkbox"/> Confidencial			

REV	DATA (Elaboração/ Revisão)	ITEM	DESCRÍÇÃO DA MODIFICAÇÃO	RESPONSÁVEL
		Desenho 31	Foi inserido um desenho de uma subestação compartilhada utilizando cubículos blindados multimedidação	

11 APROVAÇÃO

ELABORADOR (ES) / REVISOR (ES)

Fabrício Luis Silva – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

COLABORADOR (ES)

Iandara Alyssia Garcez Porto – Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

Luiz Roberto Madeiro de Melo – Gerência Corporativa de Perdas

REVISOR (ES)

Carlos Henrique da silva Vieira - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

APROVADOR (ES)

Jorge Alberto Oliveira Tavares - Gerência Corporativa de Normas e Qualidade

DOCUMENTO NÃO CONTROLADO

**FORNECIMENTO DE
ENERGIA ELÉTRICA EM
MÉDIA TENSÃO**
(15 kV, 24,2 kV e 36 kV)

GRUPO
equatorial
ENERGIA

