

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 1/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

1 OBJETIVO

Padronizar as entradas de serviço, medição e proteção geral e estabelecer as condições para o fornecimento de energia elétrica para as unidades consumidoras individuais ou unidades consumidoras do grupo A que compartilhem a mesma subestação, nas tensões de 11,95 kV; 13,8 kV e 34,5 kV.

2 RESPONSABILIDADES

Compete aos órgãos de planejamento, suprimento, segurança, engenharia, projeto, construção, ligação, operação, manutenção e atendimento comercial, assim como aos interessados, cumprir o estabelecido neste instrumento normativo.

3 DEFINIÇÕES

3.1 Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL

Autarquia em regime especial, vinculada ao Ministério de Minas e Energia - MME criada pela Lei 9.427 de 26/12/1996, com a finalidade de regular e fiscalizar a geração, transmissão, distribuição e comercialização da energia elétrica.

3.2 Caixa de Medição

Caixa destinada à instalação dos equipamentos de medição de energia elétrica da distribuidora.

3.3 Carga Instalada

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

3.4 Carga Perturbadora

Equipamento que, pelas suas características de funcionamento ou potência, possa prejudicar a qualidade do fornecimento de energia elétrica a outros consumidores.

3.5 Concessionária

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

3.6 Consumidor

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

3.7 Consumidor Cativo

Consumidores sem opção de escolher outro fornecedor na contratação de energia elétrica que não seja a distribuidora do local onde o mesmo está inserido.

3.8 Consumidor Livre

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 2/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

Consumidores que tem a opção de escolher o seu fornecedor na contratação de energia elétrica.

3.9 CONFEA

Conselho Federal de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

3.10 CREA

Conselho Regional de Engenharia, Arquitetura e Agronomia.

3.11 Demanda

Média das potências elétricas ativas ou reativas, solicitadas ao sistema elétrico pela parcela da carga instalada em operação na unidade consumidora, durante um intervalo de tempo especificado.

3.12 Demanda Máxima

Máxima potência elétrica, expressa em kVA, solicitada por uma unidade consumidora.

3.13 Distribuidora

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

3.14 Entrada de Serviço

Conjunto de componentes elétricos, compreendidos entre o ponto de derivação da rede primária de distribuição e a medição.

3.15 Fornecimento Provisório

Atendimento em caráter provisório a eventos temporários que cessa com o encerramento da atividade.

3.16 Grupo "A"

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão igual ou superior a 2,3 kV, ou atendidas a partir de sistema subterrâneo de distribuição em tensão secundária, caracterizado pela tarifa binômio e subdividido em subgrupos.

3.17 Grupo "B"

Grupamento composto de unidades consumidoras com fornecimento em tensão inferior a 2,3 kV, caracterizado pela tarifa monômio e subdividido em subgrupos.

3.18 Limite de Propriedade

Demarcação que fixa o limite de uma área privada com a via pública no alinhamento designado pelos poderes públicos.

3.19 ONS

Operador Nacional do Sistema Elétrico.

3.20 Poço ou Caixa de Emenda

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 3/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

Compartimento de concreto armado, enterrado, com dimensões internas de 1,6x1,2x1,3 m (comprimento, largura e profundidade), destinado à execução de emendas, ligação de unidades consumidoras, aterramento do neutro, execução de testes e inspeções em geral.

3.21 Poço ou Caixa de Inspeção

Compartimento de concreto armado, enterrado, com dimensões internas de 1,2x0,8x1,3 m (comprimento, largura e profundidade), destinado a facilitar a passagem dos condutores em tangente ou em ângulos.

3.22 Ponto de Derivação

Ponto da rede primária da distribuidora, onde é conectada a entrada de serviço para a unidade consumidora.

3.23 Ponto de Entrega

Ponto de conexão do sistema elétrico da distribuidora com as instalações elétricas da unidade consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento.

3.24 Ponto de Medição

Local de instalação do(s) equipamento(s) de medição de energia elétrica da distribuidora.

3.25 Poste Particular

Poste situado na propriedade do consumidor, com a finalidade de fixar, elevar ou desviar o ramal de ligação, possibilitando, também, a instalação do ramal de entrada e a medição.

3.26 Potência Disponibilizada

Potência que o sistema elétrico da distribuidora deve dispor para atender à demanda contratada para as instalações elétricas da unidade consumidora, segundo os critérios estabelecidos na legislação em vigor.

3.27 Ramal de Entrada

Conjunto de condutores e seus acessórios, compreendidos entre o ponto de entrega e o ponto de medição.

3.28 Ramal de Ligação

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

3.29 Subestação

Parte do sistema de potência que compreende os dispositivos de manobra, controle, proteção, transformação e demais equipamentos, condutores e acessórios, abrangendo as obras civis e estruturas de montagem.

3.30 Subestação Blindada

Subestação que se caracteriza por apresentar os transformadores e equipamentos de proteção alojados em cubículo construído com chapas e perfisados metálicos pode ser com isolamento convencional ou a gás SF6, parcial ou integral e atender às normas IEC 298.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 4/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

3.31 Subestação Simplificada

Subestação destinada ao atendimento de unidades consumidoras com potência de, no máximo, 225 kVA e tensão secundária 220/127 V ou 300 kVA e tensão secundária de 380/220 V.

3.32 Subestação Plena

Subestação destinada ao atendimento de unidades consumidoras com potência acima de 225 kVA e tensão secundária 220/127 V ou 300 kVA e tensão secundária de 380/220 V.

3.33 Subestação Transformadora Compartilhada

Subestação particular utilizada para fornecimento de energia elétrica simultaneamente a duas ou mais unidades consumidoras.

3.34 Tarifa Convencional

Tarifa de consumo de energia elétrica ou demanda de potência independente das horas de utilização do dia e dos períodos do ano.

3.35 Tarifa Azul

Modalidade estruturada para aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano, bem como de tarifas diferenciadas de demanda de potência de acordo com as horas de utilização do dia.

3.36 Tarifa Verde

Modalidade estruturada para aplicação de tarifas diferenciadas de consumo de energia elétrica de acordo com as horas de utilização do dia e os períodos do ano, bem como de uma única tarifa de demanda de potência.

3.37 Tensão de Atendimento (TA)

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

3.38 Tensão Contratada (TC)

Valor eficaz de tensão que deverá ser informado ao consumidor por escrito ou estabelecido em contrato, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.39 Tensão Nominal (TN)

Valor eficaz de tensão pelo qual o sistema é projetado, expresso em volts (V) ou quilovolts (kV).

3.40 Tensão Nominal de Operação (TNO)

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

3.41 Transformador a Seco

Transformador cuja parte ativa não é imersa em líquido isolante.

3.42 Unidade Consumidora

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 5/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

Conjunto de instalações e equipamentos elétricos caracterizado pelo recebimento de energia elétrica em um só ponto de entrega, com medição individualizada e correspondente a um único consumidor.

4 CRITÉRIOS

4.1 Esta norma entra em vigor em 10 de julho de 2017 e substitui a norma NOR.DISTRIBU-ENGE-0023, revisão 00.

4.2 Condições para Fornecimento

4.2.1 Deve ser exigido o cumprimento integral deste normativo para todas as novas unidades consumidoras atendíveis em média tensão com ligação permanente, unidades em reformas e unidades consumidoras com ligações provisórias.

4.2.2 As instalações existentes que foram suportadas por documentos anteriores, podem ser mantidas desde que estejam em boas condições de conservação e de segurança.

4.2.3 Devem ser atendidas em média tensão primária de distribuição as unidades consumidoras com as seguintes características:

- a)** Possuírem carga instalada superior a 75 kW e demanda contratada ou estimada até 2.500 kW;
- b)** Possuírem carga instalada superior a 50 kW e motores elétricos trifásicos com potência superior a 30 cv;
- c)** Possuírem carga instalada superior a 50 kW e máquinas de solda a transformador com potência superior a 15 kVA ligadas em 380/220 V ou superiores a 10 kVA ligadas em 220/127 V;
- d)** Possuírem carga instalada superior a 50 kW e aparelho de raios X com potência superior a 20 kVA;
- e)** Possuírem carga instalada superior a 50 kW e equipamentos com corrente de partida superior a 105 A ou que cause perturbação transitória superior aos limites estabelecidos nas normas de projeto de redes urbanas.

4.2.4 O suprimento às unidades consumidoras que possuam equipamentos que por suas características de carga ou de funcionamento possam causar perturbação na rede elétrica da Distribuidora depende de consultas específicas, acompanhadas de dados técnicos e operativos dos equipamentos a serem instalados.

4.2.5 A demanda a ser contratada deve ser calculada por critério definido pelo projetista das instalações elétricas da unidade consumidora.

4.2.6 Não devem ser utilizadas redes elétricas ou transformadores particulares para atendimento a unidades consumidoras de terceiros. Em nenhuma hipótese pode ser aceita autorização de derivação de redes particulares para atendimento a outros clientes.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 6/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.2.7 O fator de potência de referência indutivo ou capacitivo tem como limite mínimo permitido, para as instalações elétricas das unidades consumidoras, o valor de 0,92.

4.3 Sistema de Distribuição

4.3.1 O sistema utilizado pela Distribuidora para atendimento às unidades consumidoras em sua área de concessão é o tipo estrela com neutro aterrado.

4.3.2 O fornecimento de energia elétrica aos municípios atendidos pela Distribuidora é feito em corrente alternada na frequência de 60 Hz.

4.3.3 As tensões nominais de operação do sistema de distribuição primária de média tensão das Distribuidoras são:

- a) Cosern e Celpe: 13,8 kV;
- b) Coelba: 11,95 kV; 13,8 kV e 34,5 kV (a depender da localidade).

4.3.4 Conforme Resolução Normativa 414/2010 da ANEEL compete à Distribuidora estabelecer e informar ao interessado a tensão de atendimento para a unidade consumidora em função da carga solicitada.

4.3.5 A tensão contratada varia em função do sistema de distribuição local, devendo ser informada por escrito ao interessado entre os seguintes valores:

- a) 12,0 kV ou 11,4 kV para os locais onde a tensão nominal de operação (TNO) seja 11,95 kV;
- b) 13,8 kV ou 13,2 kV para os locais onde a tensão nominal de operação (TNO) seja 13,8 kV;
- c) 34,5 kV; 33,75 kV ou 33,0 kV para os locais onde a tensão nominal de operação (TNO) seja 34,5 kV.

4.4 Ponto de Entrega

4.4.1 O ponto de entrega é a conexão do sistema elétrico da Distribuidora com a unidade consumidora.

4.4.2 A distribuidora deve adotar todas as providências com vistas a viabilizar o fornecimento, operar e manter o seu sistema elétrico até o ponto de entrega, caracterizado como o limite de sua responsabilidade, observadas as condições estabelecidas na legislação e regulamentos aplicáveis.

4.4.3 O ponto de entrega situa-se no limite da via pública com a propriedade onde esteja localizada a unidade consumidora, exceto nos seguintes casos:

- a) Em área rural, quando a unidade consumidora for atendida em tensão primária de distribuição e a rede elétrica da distribuidora não atravessar a propriedade do consumidor, caso

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 7/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

em que o ponto de entrega deve ser na primeira estrutura na propriedade do consumidor, cuja distância em relação ao ponto de derivação da rede da Distribuidora não pode exceder 80 m;

b) Em área rural, quando a unidade consumidora for atendida em tensão primária de distribuição e a rede elétrica da distribuidora atravessar a propriedade do consumidor, caso em que o ponto de entrega deve ser na primeira estrutura de derivação da rede nessa propriedade;

c) Em área cujo fornecimento se dê por rede aérea, havendo interesse do consumidor em ser atendido por ramal de ligação subterrâneo, o ponto de entrega situa-se na conexão deste ramal com a rede aérea, desde que esse ramal não ultrapasse vias públicas ou propriedades de terceiros e que o consumidor assuma integralmente os custos decorrentes;

d) Havendo uma ou mais propriedades entre a via pública e o imóvel em que se localizar a unidade consumidora, o ponto de entrega situa-se no ponto de derivação da rede da Distribuidora para a unidade consumidora;

e) Em rede de propriedade do consumidor, com ato autorizativo do Poder Concedente, caso em que o ponto de entrega se situa na primeira estrutura dessa rede.

4.4.4 Por conveniência técnica da Distribuidora, o ponto de entrega pode situar-se dentro da propriedade do consumidor.

4.4.5 O ponto de entrega deve localizar-se conforme Figura 01 do Anexo II.

4.4.6 Cada unidade consumidora deve ser atendida através de um só ponto de entrega.

4.5 Entrada de Serviço

4.5.1 Cada unidade consumidora deve ser atendida através de uma única entrada de serviço.

4.5.2 A entrada de serviço compreende o ramal de ligação e o ramal de entrada, cujo dimensionamento deve atender a esta norma e ser efetuado com base na demanda máxima da unidade consumidora.

4.5.3 O cálculo da demanda máxima necessária ao dimensionamento da entrada de serviço e demais componentes das unidades do Grupo A deve seguir critérios técnicos definidos pelo projetista responsável.

4.5.4 Para unidades que requeiram dupla alimentação por questão de confiabilidade, a mesma deve ter intertravamento de forma a não permitir paralelismo, nem mesmo momentâneo entre os alimentadores e possuir uma única medição.

4.6 Ramal de Ligação

4.6.1 Em princípio, o ramal de ligação deve ser aéreo, podendo ser subterrâneo por necessidade técnica da Distribuidora, determinações públicas ou por interesse do cliente.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 8/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.6.2 O ramal de ligação deve entrar pela frente do terreno (endereço postal da unidade consumidora). Em caso de interesse de entrada do ramal de ligação por um ponto diferente do endereço postal, deve ser encaminhada solicitação com a devida justificativa à Distribuidora para análise junto ao projeto.

4.6.3 Quando aéreo, o ramal de ligação deve estar livre de obstáculos e visível em toda a sua extensão.

4.6.4 O ramal de ligação não pode cruzar terrenos de terceiros ou passar sobre ou sob áreas construídas.

4.6.5 Todos os materiais e serviços componentes do ramal de ligação e a sua conexão à rede principal são de responsabilidade da Distribuidora.

4.6.6 Do ponto de vista da segurança o ramal de ligação deve atender às seguintes exigências:

- a) Não ser acessível através de janelas, sacadas, escadas, ou outros locais de acesso de pessoas;
- b) Respeitar as legislações dos poderes municipais, estadual e federal;
- c) Não deve ter emendas no vão da travessia de vias públicas;
- d) Manter a altura mínima para o solo e afastamentos mínimos em relação às paredes da edificação, sacadas, janelas, escadas, terraços ou locais assemelhados, definida pelas normas ABNT NBR 15688 e 15992.

4.6.7 O ramal de ligação aéreo urbano, em média tensão, deve ter o comprimento máximo de 40 m entre o ponto de derivação e o primeiro poste particular.

4.6.8 O ramal de ligação aéreo rural, em média tensão, deve ter o comprimento máximo de 80 m entre o ponto de derivação e o primeiro poste particular.

4.6.9 O primeiro poste particular deve ter estrutura do tipo de amarração.

4.6.10 No ramal de ligação aéreo, são utilizados cabos nus de alumínio, cobre ou protegido de alumínio, de acordo com a rede local, demanda máxima da instalação e de seção mínima constante na Tabela 01 do Anexo I.

4.6.11 Os postes particulares devem ser de concreto armado do tipo circular ou duplo T, com esforços compatíveis com as tensões mecânicas aplicadas.

4.6.12 O ramal de ligação subterrâneo, oriundo de rede aérea ou subterrânea, deve seguir a Norma de Projeto de Rede Subterrânea da Distribuidora.

4.6.13 O ramal de ligação subterrâneo, derivado de sistema subterrâneo, deve ser em anel com interligação através de dois cubículos de linha e um terceiro que pode ser de linha ou proteção a depender da carga atendida.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 9/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.6.14 O ramal de ligação subterrâneo, derivado da rede aérea, deve ser instalado em banco de dutos, com cabos de cobre isolados para 12/20 kV ou 20/35 kV, unipolares, sem emendas, próprios para instalação em locais não abrigados.

4.6.15 No ramal de ligação subterrâneo, originário de rede aérea, os condutores da descida do poste devem ser protegidos por eletroduto de ferro galvanizado, parede dupla, com altura mínima de 6 metros, diâmetro nominal de 100 mm, fixado ao poste por fitas de aço inoxidável em no mínimo três locais.

4.6.16 O poste da descida subterrânea deve ter base de concreto para fixação do eletroduto de aço e assento das duas curvas longas de PVC, conforme Figura 04 do Anexo II.

4.6.17 Na base do poste da mufla e a no máximo 30 metros da base devem existir poços subterrâneos do tipo PP, com dimensões de 1,2 m x 0,8 m x 1,3 m (comprimento, largura e profundidade).

4.6.18 Deve ser prevista uma volta de cabo com 15 vezes o diâmetro do cabo nos poços de transição da rede aérea para subterrânea para emergências futuras.

4.6.19 As blindagens dos cabos do ramal de ligação devem ser interligadas e aterradas através de uma haste de 2400 mm no poço junto à base de descida.

4.6.20 Quando oriundo de rede subterrânea, o banco de dutos do ramal subterrâneo deve ter formação mínima com 4 dutos, conforme Figura 05 do Anexo II. Deve ter poços de passagem PP de dimensões 1,2 m x 0,8 m x 1,3 m, conforme Figura 06 do Anexo II, nas curvas com ângulo horizontal ou vertical maior que 45° em relação à direção do ramal e a cada 30 m de espaçamento.

4.6.21 Quando oriundo de rede aérea, o banco de dutos do ramal subterrâneo deve ser na formação mínima com 2 dutos e ter poços de passagem PP de 1,2 m x 0,8 m x 1,3 m, conforme Figura 06 do Anexo II nas curvas com ângulo horizontal ou vertical maior que 45° em relação à direção do ramal, e a cada 30 m de espaçamento.

4.6.22 Os poços situados em vias públicas não carroçáveis devem possuir tampa de ferro fundido com diâmetro de passagem 700 mm, fixado em uma tampa de concreto com no mínimo 20 cm de espessura, no modelo padronizado pela Distribuidora.

4.6.23 O ramal de ligação subterrâneo deve ser instalado em eletrodutos de PVC rígido antichama ou PEAD com parede interna lisa, instalado a uma profundidade mínima de 0,80 m, com declividade mínima de 1% entre poços de passagem ou emenda, espaçados de no máximo 30 metros.

4.7 Ramal de Entrada

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 10/82
APPROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.7.1 A instalação e os materiais do ramal de entrada são de responsabilidade técnica e financeira do consumidor e devem atender a este normativo e às normas pertinentes da ABNT e NR10 do Ministério do Trabalho e Emprego - MTE.

4.7.2 Cabe ao consumidor a responsabilidade pela conservação dos componentes do ramal de entrada, de forma a mantê-los sempre em boas condições de utilização.

4.7.3 O ramal de entrada deve atender exigências técnicas e de segurança iguais às do ramal de ligação.

4.7.4 O ramal de entrada deve ser dimensionado conforme a demanda máxima calculada.

4.7.5 Devem ser observados os valores máximos de queda de tensão permitidos pelas normas da ABNT.

4.7.6 No ramal de entrada aéreo, devem ser utilizados cabos nus de alumínio, cobre, ou protegido de alumínio, de acordo com a rede local, demanda máxima da instalação e da seção mínima constante na Tabela 01 do Anexo I.

4.7.7 Em ramal de entrada aéreo, os postes devem ser de concreto armado tipo duplo T ou circular condizentes com as normas de postes da ABNT e compatíveis com as tensões mecânicas aplicadas.

4.7.8 Quando houver cerca metálica sob o ramal, a mesma deve ser seccionada e devidamente aterrada conforme a norma ABNT NBR 15688.

4.7.9 O ramal de entrada aéreo deve manter a altura mínima para o solo definida pelas normas ABNT NBR 15688 e ABNT NBR 15992.

4.7.10 O ramal de entrada aéreo deve obedecer aos afastamentos mínimos em relação às paredes das edificações, sacadas, janelas, escadas, terraços ou locais assemelhadas definidos pelas normas ABNT NBR 15688 e ABNT NBR 15992.

4.7.11 Não é permitida a travessia de vias públicas com ramais de entrada subterrâneos. Em caso de necessidade da travessia, esta deve ser executada pela Distribuidora através do ramal de ligação subterrâneo.

4.7.12 O cabo do ramal de entrada subterrâneo a ser conectado à rede da Distribuidora deve ser de cobre, unipolar, com classe de isolamento 8,7/15 kV, 12/20 kV ou 20/35 kV, próprio para instalação em locais não abrigados e sujeitos a umidade. Recomenda-se a utilização das classes de tensão 12/20 kV ou 20/35 kV com isolamento plena para manter as mesmas características do sistema da Distribuidora.

4.7.13 No ponto de entrega, quando situado em poço, a emenda entre o ramal de ligação com o ramal de entrada deve ser executada pela Distribuidora, utilizando terminais desconectáveis.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 11/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.7.14 Quando situado em área interna, os poços de passagem podem ter tampa lisa de concreto armado ou com cobertura semelhante a do piso, com alças para içamento e nome da Distribuidora em baixo relevo.

4.8 Medição

4.8.1 A medição deve ser única, individual por unidade consumidora e instalada na propriedade do consumidor.

4.8.2 Pode ser instalada mais que uma medição na mesma unidade consumidora em casos de cargas especiais (tarifas diferenciadas) assim reconhecidas por programas governamentais e custeadas pelo interessado.

4.8.3 É de responsabilidade da Distribuidora escolher os medidores e demais equipamentos de medição que julgar necessários, bem como sua substituição ou reprogramação quando considerada conveniente, observados os critérios estabelecidos na legislação metrológica e aplicáveis a cada equipamento.

4.8.4 Os equipamentos necessários à medição tais como: transformadores de corrente ou potencial, chaves de aferição e medidores são dimensionados, fornecidos e instalados exclusivamente pela Distribuidora.

4.8.5 Os equipamentos de medição devem situar-se em local de fácil acesso e boas condições de segurança.

4.8.6 Não é permitida a instalação da medição em escadas, rampas, interiores de vitrines, áreas entre prateleiras, dependências sanitárias, dormitórios, cozinhas, locais sem iluminação, sem condições de segurança, de difícil acesso, sujeitos a gases corrosivos, a gases combustíveis, sujeitos a inundações, trepidações excessivas, proximidades de máquinas, bombas, reservatórios, fogões ou caldeiras.

4.8.7 Os equipamentos de medição somente devem ser instalados e ligados após vistoria e liberação das instalações da unidade consumidora.

4.8.8 O consumidor é o responsável pela instalação e manutenção do quadro, caixa, suportes para a instalação da medição e pela custódia dos equipamentos de medição da Distribuidora quando a referida caixa de medição situar-se em sua propriedade.

4.8.9 Na qualidade de depositário a título gratuito, o consumidor é responsável pela custódia dos equipamentos de medição instalados pela Distribuidora, inclusive aqueles mantidos sobre lacre, e deve responder por eventuais danos causados a estes.

4.8.10 O cliente deve permitir aos profissionais habilitados, devidamente credenciados pela Distribuidora, o livre acesso ao local de instalação dos medidores e às suas instalações elétricas a qualquer tempo, com a devida presteza, sob pena de suspensão do fornecimento conforme previsto na legislação.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 12/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.8.11 É vetado ao consumidor, ou qualquer pessoa não autorizada pela Distribuidora, o acesso aos equipamentos de medição.

4.8.12 Para permitir a leitura remota, deve ser previsto um eletroduto com diâmetro de 20 mm, a partir da caixa de medição, para fora do cubículo em área aberta, com no máximo 5 m de distância, saída a no mínimo 3 m de altura e no máximo duas curvas com 90°, para instalação de antena externa, definida em função do nível do sinal na área.

4.8.13 Ocorrendo modificações na edificação que torne o local da medição incompatível com os requisitos já mencionados, o consumidor deve preparar novo local para a instalação dos equipamentos de medição.

4.8.14 O fracionamento de uma medição pode ocorrer quando uma unidade consumidora é desdobrada em duas ou mais unidades. Neste caso, o consumo de cada nova unidade deve ser medido individualmente. Para tanto a reforma deve atender às seguintes condições:

- a) As unidades consumidoras resultantes devem ser separadas fisicamente;
- b) As instalações devem ser eletricamente separadas e atenderem a norma de fornecimento adequada às novas características das unidades consumidoras resultantes;

4.9 Medição em Tensão Primária de Distribuição.

4.9.1 A medição de energia elétrica deve ser no circuito primário de distribuição quando a unidade consumidora possuir capacidade de transformação superior a 225 kVA na tensão de 220/127 V ou 300 kVA na tensão de 380/220 V.

4.9.2 Em área rural, a medição de energia elétrica, quando em redes particulares de média tensão (MT), deve estar situada em cubículo de alvenaria dentro da propriedade do consumidor, em local de fácil acesso e boa iluminação, o mais próximo possível do alinhamento do terreno com a via pública, no máximo a 80 m do ponto de derivação da rede da Distribuidora e na área urbana a no máximo 40 m, conforme Figuras 19, 20, 21, 22 do Anexo II.

4.9.3 O cubículo de alvenaria onde estejam instalados os equipamentos de medição deve ser coberto com laje de concreto. Caso haja possibilidade de precipitações pluviométricas na parte superior da mesma, a laje deve ser impermeabilizada e dispor de cobertura.

4.9.4 Em subestações plenas a medição deve ser efetuada através de três transformadores de corrente (TCs) e três transformadores de potencial (TPs).

4.9.5 Os transformadores de potencial (TP) e de corrente (TC) devem ser instalados em cavalete metálico (rack), o qual deve ser firmemente fixado com parafusos, conforme Figuras 25, 26 e 27 do Anexo II.

4.9.6 Em caso de subestação plena com medição abrigada, a porta de acesso ao compartimento de medição deve possuir dobradiças com abertura somente para o lado externo e ter dispositivo para instalação de selo ou lacre pela Distribuidora.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 13/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.9.7 O cubículo destinado à medição deve possuir um extintor de gás carbônico (CO₂) na parte externa, na área de circulação interna e junto à porta de acesso, além de garantir os critérios mínimos da Norma Regulamentadora NR 23.

4.9.8 Em subestação abrigada com cabine de medição e disjunção blindadas, os equipamentos de medição devem ser instalados em cubículo metálico específico, ficando apenas a caixa do medidor no lado externo.

4.10 Medição em Tensão Secundária de Distribuição

4.10.1 A medição em subestação simplificada (potência instalada de até 225 kVA na tensão de 220/127 V ou 300 kVA na tensão de 380/220 V) deve ser executada no circuito secundário dos transformadores de forma direta ou indireta com três transformadores de corrente, medidor e chave de aferição.

4.10.2 A medição em baixa tensão deve situar-se junto à subestação e estar próxima à carga.

4.10.3 A medição em tensão secundária em subestação aérea deve ser instalada em mureta, junto ao poste do transformador.

4.10.4 A medição em tensão secundária em subestação abrigada deve ser instalada na parede do posto voltada para fora.

4.10.5 Nas subestações simplificadas o dimensionamento dos medidores e transformadores de corrente deve ser feito a partir da potência dos transformadores, dos modelos padronizados e das informações contidas no quadro seguinte:

Quadro 1 - Tipos dos Medidores Utilizados em Subestações Simplificadas

Secundário 220/127 V			Secundário 380/220 V		
Trafo	TC	Medidor	TC	Medidor	
15 kVA	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 15/120 A THS 3 ELEMENTOS	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 15/120 A THS 3 ELEMENTOS	
30 kVA		MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 30/200 A THS 3 ELEMENTOS		MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 15/120 A THS 3 ELEMENTOS	
45 kVA	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 30/200 A THS 3 ELEMENTOS	
75 kVA	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	Sem TC	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 30/200 A THS 3 ELEMENTOS	
112,5 kVA	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	
150 kVA	400/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	200/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	
225 kVA	400/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	400/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	
300 kVA	-	-	400/5	MEDIDOR ELE MULT 3F 120/240 V 2,5/10 A THS 3 ELEMENTOS	

4.10.6 Em área rural podem ser atendidas através de único ramal de ligação, várias unidades de um mesmo consumidor com medições distintas em BT e proteções primárias individualizadas, se estas unidades obedecerem cumulativamente aos seguintes requisitos:

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 14/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

- a) A potência transformadora total não supere 225 kVA na tensão de 220/127 V ou 300 kVA na tensão de 380/220 V;
- b) Não possuam áreas construídas comuns;
- c) Os circuitos elétricos estejam em áreas excludentes;
- d) As medições sejam em baixa tensão;
- e) Haja limitações técnicas para instalação de uma única medição.

4.10.7 Pode ser considerada como limitação técnica, uma distância superior a 200 m na tensão de 220/127 V ou 400 m na tensão de 380/220 V, conforme detalhe na figura 09 do Anexo II.

4.11 Caixa de Medição para Consumidores Cativos

4.11.1 Em caso de medição em BT, as caixas de medição direta e indireta com TC são padronizadas pela Distribuidora com dimensões e demais características técnicas conforme Figuras 12, 13, 15 e 16 do Anexo II.

4.11.2 A caixa da Figura 12 e 13 do Anexo II é aplicada na medição trifásica em BT com TC para demanda de até 225 kVA, na tensão de 220/127 V, ou 300 kVA, na tensão de 380/220 V e de uso externo.

4.11.3 Em caso de medição em MT, a caixa de medição deve ter as características conforme Figura 14 do Anexo II.

4.11.4 Cabe ao consumidor a responsabilidade pela instalação da caixa de medição, conservação dos componentes da entrada de serviço, de forma a mantê-los sempre em boas condições de utilização.

4.11.5 Os eletrodutos que protegem os condutores que ligam os secundários dos transformadores de medição (TP e TC) aos respectivos medidores devem ser aparentes, visíveis em toda extensão, respeitando os critérios de segurança.

4.11.6 Por opção da Distribuidora, no momento da análise do projeto, a medição da unidade consumidora no nível de tensão até 15 kV poderá ser realizada através de sistema externo de medição de energia – conjunto de medição, neste caso é facultado ao consumidor a construção do cubículo de medição, porém deverá ser instalada no mínimo uma caixa de medição em poste ou parede com o local para conexão do cabo de fibra óptica, onde será realizada a instalação do terminal de consulta ao consumo individual – TCCI (display).

4.12 Medição para Consumidores Livres

4.12.1 A conexão ou interligação de consumidores livres deve possuir sistema de medição de energia especificado pela Distribuidora, atendendo recomendações do ONS, condições físicas de propagação de sinais compatíveis com o sistema de faturamento adotado e o monitoramento da qualidade da energia.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 15/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.12.2 O consumidor livre é o responsável financeiro pelos custos de conexão com a rede da Distribuidora. Os custos acima referidos incluem o projeto, construção, interligação, medidores, sistema de medição adotado, e a manutenção do ponto de conexão.

4.12.3 O sistema adequado de medição para faturamento deve ser composto por um conjunto de transformadores para instrumentos (3 TCs e 3 TPs) com classe de exatidão de $\pm 0,3\%$ ou menor, para todas as cargas, e para todas as relações existentes, consideradas as condições de projeto, e para frequência nominal do sistema.

4.12.4 São necessários dois medidores de energia polifásicos, para cada conexão, que permitam a medição e o registro de pelo menos das seguintes grandezas elétricas: energia ativa, energia reativa, demanda, de forma bidirecional com pelo menos quatro registros independentes, dois para cada sentido de fluxo (quatro quadrantes).

4.12.5 Os medidores destinados a consumidores livres devem obedecer às características a seguir:

- a) Formados por três elementos, quatro fios, compatíveis com a frequência nominal do sistema, corrente nominal de acordo com o secundário do TC, tensão nominal de acordo com o secundário do TP, possuírem certificados de calibração que garantam mesmo desempenho em ensaio monofásico ou trifásico.
- b) Devem atender a todos os requisitos metrológicos pertinentes a classe 0,2 prescritos na norma ABNT NBR 14519 ou a classe 0,2S da norma IEC-60687 e suas revisões, para todos os sentidos de fluxo de energia, além de possuírem parâmetros relacionáveis à qualidade da mesma, conforme especificações da Distribuidora.
- c) Os condutores que interligam os transformadores (TPs e TCs) aos medidores devem ser especificados de modo que a carga total imposta aos secundários dos transformadores não seja superior às cargas padronizadas dos mesmos.
- d) Os cabos utilizados devem ser multicondutores com blindagem de cobre e os condutores não utilizados devem ser aterrados juntamente com a blindagem junto ao painel ou quadro de medição.
- e) O sistema de comunicação, aquisição de dados e sincronismo deve possibilitar a leitura contínua dos registros de memória de massa dos medidores em tempo integral.

4.12.6 A caixa de medição para consumidores livres deve ser própria para instalação ao tempo, possuir suporte para instalação em poste, compartimentos separados para a comunicação, medidores e bateria, além de dispositivos para conexão com antena e sistema de aterramento.

4.13 Subestação

4.13.1 O dimensionamento da subestação do consumidor é competência do responsável técnico pelo projeto da obra.

4.13.2 As subestações devem ser projetadas conforme as normas NBR 14039 Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV e NBR 5410 Instalações Elétricas em Baixa Tensão da ABNT, em suas últimas revisões, quanto aos seus aspectos técnicos e de segurança.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 16/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.13.3 Devem constar no projeto da subestação as coordenadas geográficas dos pontos de medição e qualquer informação relacionada à transmissão de dados que o projetista considere significativa.

4.13.4 Quando a subestação fizer parte integrante de edificação industrial, somente é permitido o emprego de transformador de líquido isolante não inflamável ou a seco e disjuntores a vácuo ou SF6, a menos que o recinto seja isolado com paredes de alvenaria e portas corta-fogo (ABNT NBR 14039).

4.13.5 Quando a subestação fizer parte integrante de edificação residencial ou comercial, somente é permitido o emprego de transformador a seco e disjuntores a vácuo ou SF6, mesmo que haja paredes de alvenaria e portas corta-fogo isolando o recinto (ABNT NBR 14039).

4.13.6 Nas subestações que utilizam transformadores a óleo deve prever tanque de contenção de óleo conforme ABNT NBR 14039.

4.14 Subestação Simplificada

4.14.1 As subestações aéreas ou abrigadas com potências de transformação de até 225 kVA e tensão secundária de 220/127 V ou 300 kVA e tensão secundária de 380/220 V, são definidas como simplificadas.

4.14.2 As subestações simplificadas podem ser aéreas ou abrigadas.

4.14.3 As subestações simplificadas possuem a medição no circuito secundário do transformador.

4.14.4 A subestação simplificada deve ser instalada ao nível do solo, ou no máximo, em um nível superior ou inferior.

4.14.5 A subestação simplificada aérea pode ser em poste ou bancada.

4.14.6 Os postes utilizados na montagem devem ser de concreto, com comprimento e resistência nominal compatível com o projeto.

4.14.7 A subestação simplificada aérea deve possuir uma mureta de alvenaria para fixação das caixas de medição e proteção.

4.14.8 A caixa de medição deve situar-se em mureta exclusiva, junto à estrutura do transformador, conforme Figuras 17 e 18.

4.14.9 Os eletrodutos de uso externo devem ser de ferro galvanizado parede dupla e aterrados, exceto em áreas de atmosfera agressiva onde se permite eletroduto de PVC.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 17/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.14.10 As subestações simplificadas aéreas podem ser montadas conforme Figuras 17 ou 18 do Anexo II. O cálculo para o dimensionamento do(s) poste(s) e estrutura deve constar na memória de cálculo do projeto.

4.14.11 Em todas as subestações aéreas, o eletroduto de ligação entre os bornes secundários do transformador e a caixa de medição ou dos transformadores de corrente, deve ser aparente.

4.14.12 Em subestações simplificadas abrigadas, a caixa de medição deve ficar embutida na parede pelo lado externo das subestações, conforme Figuras 17 ou 18.

4.14.13 Em todas as subestações simplificadas abrigadas, o eletroduto de ligação entre os bornes secundários do transformador e a caixa de medição ou dos transformadores de corrente, deve ser embutido e não deve possuir caixas de passagem ou inspeção.

4.14.14 Em subestações simplificadas, os terminais de baixa tensão dos transformadores devem ser protegidos contra contatos acidentais através de tubos contrácteis isolantes, devidamente ajustados ao eletroduto.

4.15 Subestação Plena

4.15.1 A subestação, destinada ao atendimento de unidades consumidoras, com potência de transformação acima de 225 kVA e tensão secundária 220/127 V ou 300 kVA e tensão secundária de 380/220 V, é definida como plena.

4.15.2 As subestações plenas podem utilizar cubículos em alvenaria, cubículos blindados com isolamento a ar ou cubículos blindados com isolamento em SF6.

4.15.3 As unidades consumidoras atendidas através de subestação plena devem ser medidas em média tensão.

4.15.4 Independente da iluminação natural, a subestação abrigada deve ser dotada de iluminação artificial de acordo com os níveis de iluminamento da ABNT.

4.16 Subestação Blindada

4.16.1 As subestações blindadas devem obedecer às mesmas exigências feitas para os outros tipos de subestação no referente à localização e ao tipo do isolamento dos transformadores e disjuntores.

4.16.2 As cabines metálicas pré-fabricadas podem ser do tipo medição, proteção e transformadora.

4.17 Barramentos de Subestações Abrigadas

4.17.1 O barramento da subestação abrigada é em tubo, vergalhão ou barra de cobre, conforme quadro representado abaixo, não sendo permitido o uso de cabo:

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 18/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

Quadro 2 - Barramento de Subestação Abrigada

Potência Instalada (kVA)	Tubo (mm²)	Barra de Cobre (mm²)	Vergalhão (mm)
Até 700	20	25	8,5
De 701 a 2500	50	40	10,0

Nota: O barramento deve ser pintado nas cores:

Fase A - vermelha

Fase B - branca

Fase C - marrom.

4.17.2 Os afastamentos dos barramentos primários são dados pelo quadro abaixo:

Quadro 3 - Afastamento de Barramentos - Distâncias em Tensão Primária 15 kV

Interno (mm)				Externo (mm)			
Fase/Fase		Fase/Neutro		Fase/Fase		Fase/Neutro	
Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado	Mínimo	Recomendado
150	200	115	150	170	300	130	200

4.17.3 Para os casos de subestações compactas, abrigadas, o barramento é interno aos cubículos isolados em SF6.

4.18 Compartilhamento de Subestações

4.18.1 Pode ser efetuado atendimento de energia elétrica a mais de uma unidade consumidora do Grupo A, por meio de subestação transformadora compartilhada, desde que atenda aos requisitos técnicos da Distribuidora.

4.18.2 Somente podem compartilhar subestação transformadora, unidades do grupo A localizadas em uma mesma propriedade ou em propriedades contíguas, sendo vedada utilização de propriedade de terceiros, não envolvidos no referido compartilhamento.

4.18.3 Se unidades do Grupo A situadas numa mesma edificação, estiverem compartilhando uma subestação, o ponto de entrega deve situar-se no limite de propriedade entre a edificação e a via pública.

4.18.4 O compartilhamento de subestação transformadora deve ser sempre solicitado por escrito, pelo responsável pela unidade consumidora que deseja usar o compartilhamento das instalações, com a autorização formal do proprietário da subestação transformadora a ser compartilhada.

4.18.5 A solicitação de compartilhamento e a autorização formal são parte integrante do projeto elétrico apresentado para análise e liberação da Distribuidora.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 19/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

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

4.18.7 Cabe exclusivamente ao proprietário das instalações a compartilhar, arbitrar as condições de custeio para a operação e manutenção da subestação transformadora e firmar acordo direto com os novos integrantes, excluindo-se a Distribuidora de qualquer interferência ou responsabilidade.

4.18.8 Do ponto de vista da Distribuidora e sob os aspectos formais das condições gerais de fornecimento de energia elétrica, o responsável legal pela manutenção e operação da instalação compartilhada é sempre o proprietário da mesma.

4.18.9 Compete à Distribuidora conferir a documentação aplicável, analisar a obediência aos seus padrões técnicos, instalar a medição adequada e efetivar o fornecimento de energia.

4.18.10 Em caso de subestação compartilhada, as medições devem ser individuais.

4.19 Transformadores

4.19.1 Os transformadores podem ser com isolamento a óleo ou a seco e devem atender na sua aplicação a norma ABNT NBR 14039.

4.19.2 Os transformadores destinados a unidades consumidoras devem atender às exigências das normas ABNT NBR 5440 Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição – Padronização, NBR 5356 Transformador de Potência, NBR 9369 Transformadores Subterrâneos - Características Elétricas e Mecânicas e NBR 10295 Transformadores de Potência Secos, nas suas últimas versões.

4.19.3 Os transformadores trifásicos devem possuir os enrolamentos primários ligados em delta e no mínimo três taps adequados às tensões de operação e de fornecimento padronizadas pela Distribuidora para o município onde a unidade consumidora estiver localizada, conforme a Tabela 2 do Anexo I.

4.19.4 Os transformadores aplicados em subestações simplificadas devem ser ensaiados e duas vias do laudo dos ensaios entregues a Distribuidora, quando do pedido de ligação.

4.19.5 Os laudos de que trata o item acima devem seguir as prescrições abaixo relacionadas:

- a)** Os laudos apresentados à Distribuidora devem ser fornecidos pelos laboratórios onde os ensaios foram realizados;
- b)** Os laboratórios oficiais ou reconhecidos pelo governo podem realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los;
- c)** Os fabricantes cadastrados como fornecedores da Distribuidora podem realizar os ensaios, fornecer os laudos e assiná-los, desde que o transformador em questão não seja reformado;

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 20/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

d) Cabe à área de suprimentos da Distribuidora manter cadastro e informar aos interessados quais os fabricantes cadastrados como fornecedores da Distribuidora e firmas ou inspetores credenciados para inspeção de transformadores;

e) Todos os laudos devem ser conclusivos, ou seja, devem afirmar de forma clara se o transformador atende ou não aos requisitos das normas da ABNT.

4.19.6 Para transformadores a óleo os laudos devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a)** Dados de Placa incluindo: Nome do fabricante; número de série; potência nominal; tensão nominal primária e secundária e data de fabricação;
- b)** Valores de perdas em vazio e corrente de excitação;
- c)** Valores de perdas em carga e totais;
- d)** Tensão de curto-circuito a 75°C;
- e)** Tensão suportável nominal à frequência industrial;
- f)** Rigidez dielétrica do líquido isolante (valor mínimo de 35 kV / 2,54 mm).

4.19.7 Para transformadores a seco os laudos devem conter, no mínimo, as seguintes informações:

- a)** Dados de Placa incluindo: nome do fabricante; número de série; potência nominal; tensão nominal primária e secundária e data de fabricação;
- b)** Valores de perdas em vazio e corrente de excitação;
- c)** Valores de perdas em carga e totais;
- d)** Impedância de curto-circuito à 115°C;
- e)** Tensão suportável nominal à frequência industrial.

4.19.8 Os valores das correntes de excitação (I_o), perdas em vazio (W_o), perdas totais (W_t) e tensão de curto-circuito referida a 75°C para transformadores a óleo ou referidos a 115°C para transformadores a seco, devem ser conforme as tabelas 03 a 07 do Anexo I:

4.19.9 Transformadores com isolamento a óleo ou a seco com potências superiores aos listados nas tabelas 03 a 07 do Anexo I devem obedecer às respectivas normas da ABNT.

4.19.10 Os transformadores a seco projetados para unidades consumidoras situadas em áreas submetidas à atmosfera salina devem ser do tipo selado ou devem dispor de declaração do fabricante confirmando sua utilização nas condições especiais provocadas pela atmosfera salina e umidade excessiva, conforme item 4.2 da norma ABNT NBR 10295.

4.20 Proteção da Derivação para Ramal de Ligação

4.20.1 O ramal de ligação aéreo deve ser interligado à rede de distribuição através de chave seccionadora ou chave fusível de propriedade da Distribuidora.

4.20.2 A Distribuidora deve proteger suas instalações contra perturbações elétricas causadas por unidades consumidoras defeituosas internamente, instalando em caso de rede aérea, nas

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 21/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

derivações para os ramais de ligação, chaves fusíveis de 100 A quando a demanda contratada pela unidade consumidora limitar-se a 500 kW na tensão de 13,8 kV ou 1500 kW na tensão de 34,5 kV.

4.20.3 Em casos de ligações na rede subterrânea as unidades consumidoras devem ser interligadas através de cubículos com fusíveis de alta capacidade de ruptura até 800 kW de demanda na tensão de 13,8 kV ou 2300 kW na tensão de 34,5 kV.

4.21 Proteção da Unidade Consumidora

4.21.1 Os dispositivos de proteção são instalados pelo consumidor e destinam-se a proteger as instalações em condições anormais, tais como: sobrecarga, curto circuito, sobretensão e esforços mecânicos.

4.21.2 As proteções da Unidade Consumidora devem evitar a propagação de problemas oriundos dela para o sistema da Distribuidora.

4.21.3 A Distribuidora deve ser consultada previamente quanto ao nível de curto circuito no ponto de entrega de energia. Esta consulta deve ser efetuada juntamente com o pedido de viabilidade para suprimento elétrico.

4.21.4 A proteção das instalações de baixa tensão deve ser feita de acordo com as prescrições da norma ABNT NBR 5410 e das instalações de média tensão deve atender às prescrições da norma ABNT NBR 14039.

4.21.5 A proteção das instalações elétricas contra sobretensões transitórias (surtos) deve ser feita com a utilização de pára-raios de óxidos metálicos em invólucro polimérico e devem possuir desligador automático, observando-se as recomendações da norma ABNT NBR 14039.

4.21.6 Em instalações de medição em que houver entrada ou saída aérea, é necessário à instalação de pára-raios de óxidos metálicos e invólucro polimérico na entrada ou saída.

4.21.7 Sempre que houver transição entre rede aérea para subterrânea ou de subterrânea para aérea, deve ser instalado um conjunto de pára-raios.

4.21.8 Não é permitida a utilização de relé instantâneo de subtensão, mesmo na baixa tensão, assim como disjuntores de baixa tensão equipados com bobinas de mínima tensão, considerando ser impossível para a Distribuidora, evitar desligamentos indevidos dos mesmos.

4.21.9 Na proteção contra falta de fase, devem ser utilizados relés de subtensão temporizados.

4.21.10 Quando a unidade consumidora possuir equipamentos em suas instalações cujas características próprias não admitem religamento, podem-se utilizar relés de subtensão instantâneos ou temporizados, dependendo de suas necessidades. Nesses casos, sua localização é junto a esses equipamentos e seu ajuste é feito em função das necessidades do equipamento protegido.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 22/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.21.11 As subestações simplificadas aéreas devem ser protegidas por chaves fusíveis instaladas na estrutura do transformador, cuja capacidade de interrupção deve ser compatível com os níveis de curto circuito possíveis de ocorrer no ponto de instalação, sendo o valor mínimo de 10 kA.

4.21.12 A proteção geral das subestações simplificadas abrigadas com ramal de entrada aéreo deve utilizar chaves fusíveis instaladas na área externa da subestação, cuja capacidade de interrupção deve ser compatível com os níveis de curto circuito possíveis de ocorrer no ponto de instalação, respeitado o valor mínimo de 10 kA.

4.21.13 A proteção geral das subestações simplificadas abrigadas com ramal de entrada subterrâneo deve utilizar chaves seccionadora tripolar na área interna da subestação, respeitado o valor mínimo de 10 kA.

4.21.14 A proteção contra sobrecorrente das subestações simplificadas com ramal de entrada aéreo deve ser feita por meio de um conjunto de chaves fusíveis unipolares, classe de isolamento ajustada ao nível da tensão de atendimento, **base "C" corrente nominal mínima de 100 A**

4.21.15 Em subestações com potência superior a 300 kVA a proteção geral da instalação deve ser através de disjuntor de média tensão, acionado por relés secundários e capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto circuito possíveis de ocorrer no ponto de instalação, respeitado o valor mínimo de 16 kA.

4.21.16 Os disjuntores devem ser especificados, fabricados e ensaiados conforme a norma ABNT NBR 5283 e a regulamentação disposta neste documento normativo.

4.21.17 Os transformadores de corrente de proteção devem ser dimensionados em função da demanda contratada e nível de curto-circuito no ponto de entrega.

4.21.18 A proteção de sobrecorrente deve ser comandada por relés secundários com no mínimo a função instantânea de fase ANSI 50 e com a função temporizada de fase ANSI 51.

4.21.19 A calibração do relé instantâneo ou temporizado deve ser feita com corrente correspondente a até 20% de sobrecarga em relação à potência nominal do transformador. O relé pode ser ligado diretamente no barramento primário ou através de três transformadores de corrente, intercalados no mesmo.

4.21.20 O consumidor deve apresentar o esquema elétrico de operação do disjuntor bem como as curvas e ajustes dos relés para a Distribuidora.

4.21.21 A proteção geral da subestação deve situar-se após a medição.

4.21.22 Com o objetivo de evitar fuga de corrente entre fase e terra e também oferecer maior **proteção ao sistema, é aconselhável o uso de "relé de proteção contra fuga a terra"** após a medição, em local onde exista alimentador aéreo em 11,95 kV, 13,8 kV ou 34,5 kV.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 23/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.21.23 Deve ser instalada chave seccionadora tripolar com alavanca de manobra após a medição e antes do disjuntor geral, destinada a identificação visual do desligamento em caso de manutenção nos equipamentos de medição, conforme previsto em normas de segurança.

4.21.24 No interior das subestações plenas cada unidade transformadora deve possuir chave de seccionamento específica provida ou não de elos fusíveis.

4.21.25 Para qualquer potência de transformação, é obrigatória a utilização de disjuntor de baixa tensão como proteção geral dos circuitos secundários, não se admitindo o uso de chaves seccionadoras ainda que com abertura em carga.

4.21.26 Quando o ramal de ligação atender a mais de uma subestação, dentro da propriedade do consumidor, com soma de potências de transformação superior a 500 kVA em 13,8 kV ou 1500 kVA em 34,5 kVA, a proteção geral da instalação deve ser através de disjuntor de média tensão, instalado após a medição de media tensão, acionado por relés secundários e capacidade de interrupção compatível com os níveis de curto circuito possíveis de ocorrer no ponto de instalação, respeitado o valor mínimo de 16 kA, conforme Figuras 21 e 22 do Anexo II.

4.22 Aterramento

4.22.1 A unidade consumidora deve utilizar o esquema de aterramento que julgar mais adequado entre os modelos recomendados pela norma ABNT NBR 14039.

4.22.2 O valor da resistência de aterramento deve satisfazer às condições de proteção e de funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado.

4.22.3 Durante a vistoria para liberação da ligação, ou em qualquer época, a Distribuidora pode efetuar a medição da resistência do sistema de aterramento para verificar se o mesmo atende ao valor mínimo exigido de 10 ohms, admitindo-se até um valor máximo 12,5 ohms, considerando que a malha se encontra em processo de acomodação em relação ao solo.

4.22.4 Em subestação aérea, o sistema de aterramento adotado é feito por no mínimo 4 hastes interligadas por meio cabo de cobre nu de seção mínima de 50 mm² ou aço cobreado 2 AWG, conforme NBR 15751.

4.22.5 Em subestação abrigada, o sistema de aterramento adotado é do tipo malha, com dimensões apropriadas e com cabo de cobre nu de seção mínima de 50 mm² ou aço cobreado 2 AWG, conforme NBR 15751.

4.22.6 As conexões cabo/cabo da malha de terra devem ser executadas em solda exotérmica. As conexões haste/cabo devem ser feita em conector cunha para aterramento ou solda exotérmica.

4.22.7 A conexão das partes metálicas não energizadas com a malha de terra deve ser feita com terminal de pressão.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 24/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.22.8 A carcaça e neutro do transformador, caixa de medição e partes metálicas não energizadas, deve ser interligado ao aterramento do pára-raios e não deve conter emenda.

4.22.9 Todas as partes metálicas não energizadas tais como grades, mecanismos de chaves, carcaças de transformadores e de disjuntores, devem ser conectadas à malha de aterramento por cabo de cobre nu de seção mínima de 35 mm².

4.22.10 Quando existir portão, grade ou cerca metálica sob a entrada de serviço, os mesmos devem ser seccionados e devidamente aterrados conforme norma ABNT NBR 15688.

4.22.11 A critério da Distribuidora pode ser exigida a apresentação do projeto completo do sistema de aterramento, sendo obrigatório quando a potência instalada em transformadores for igual ou superior a 1.000 kVA.

4.23 Alimentação de Sistema de Combate a Incêndio

4.23.1 O circuito de alimentação do sistema de combate a incêndio deve ser exclusivo para essa finalidade e sua proteção deve ser identificada com destaque.

4.23.2 O circuito de alimentação pode ser derivado de transformador auxiliar e respectiva proteção, possibilitando assim a continuidade de fornecimento de energia elétrica ao circuito de emergência, mesmo após ocorrência de desligamento da proteção da carga principal.

4.24 Geração Própria

4.24.1 Não é permitido o paralelismo contínuo entre geradores particulares e o sistema elétrico da Distribuidora. Porém, mediante estudo e subsequente liberação da Distribuidora, permite-se o paralelismo momentâneo de geradores desde que atendam ao disposto na norma de Paralelismo Momentâneo de Gerador com o Sistema de Distribuição, com Operação em Rampa.

4.24.2 Conforme disposto na norma da ABNT NBR 13534 é obrigatória a disponibilidade de geração própria (fonte de segurança) para as unidades consumidoras que prestam serviço de assistência à saúde, tais como: hospitais, centros de saúde, postos de saúde e clínicas.

4.24.3 Os projetos das instalações elétricas acima devem atender ao disposto na norma de Instalação de Geradores Particulares em Baixa Tensão.

4.24.4 Circuitos de emergência supridos por geradores particulares devem ser instalados independentemente dos demais circuitos, em eletrodutos exclusivos, passíveis de serem vistoriados pela Distribuidora. É vedada qualquer interligação dos circuitos de emergência com a rede da Distribuidora.

4.24.5 Deve ser instalada uma chave reversível de acionamento manual ou automático com intertravamento mecânico, separando os circuitos alimentados pelo gerador particular do sistema elétrico da Distribuidora.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 25/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.24.6 O sistema da instalação do gerador deve ser apresentado no projeto à Distribuidora para análise, liberação e inspeção. A critério da Distribuidora pode ser lacrado o acesso às conexões elétricas, disponibilizando para o cliente somente o acesso ao quadro de manobra do gerador.

4.24.7 A execução física do sistema deve obedecer fielmente ao projeto analisado, sendo a instalação recusada caso ocorra inconformidades.

4.24.8 À Distribuidora é reservado o direito de efetuar em qualquer momento, inspeções nas instalações dos consumidores para averiguações das condições do Sistema de Transferência Automáticas Rede/Gerador.

4.24.9 Casos excepcionais de sincronismo e paralelismo podem ser desenvolvidos e apresentados à Distribuidora para análise e liberação.

4.24.10 A instalação de geração, classificada como microgeração ou minigeração distribuída, de acordo com a Resolução Normativa da ANEEL 482 de 17.04.2012, deve obedecer às normas de Conexão de Microgeradores ao Sistema de Distribuição em Baixa Tensão e Conexão de Minigeração ao Sistema de Distribuição em Média Tensão respectivamente.

4.25 Instalações Internas

4.25.1 As instalações elétricas internas da unidade consumidora devem ser projetadas, dimensionadas, especificadas e construídas de acordo com as prescrições das normas da ABNT NBR 14039 Instalações elétricas de média tensão de 1,0 kV a 36,2 kV e ABNT NBR 5410 Instalações Elétricas em Baixa Tensão.

4.25.2 As edificações que, ao todo ou em parte, possuam locais de afluência de público devem atender aos requisitos da norma ABNT NBR 13570.

4.25.3 Devem ser atendidas as recomendações dos fabricantes, quanto aos aspectos de segurança e proteção dos equipamentos eletro-eletrônicos instalados nas unidades consumidoras.

4.25.4 As instalações internas que vierem a ficar em desacordo com as normas da ABNT e que ofereçam riscos à segurança de pessoas ou bens, devem ser reformadas ou substituídas pelo consumidor.

4.25.5 O consumidor é o responsável financeiro pelas adaptações das instalações da unidade consumidora, necessárias ao recebimento dos equipamentos de medição, em decorrência de mudança de grupo tarifário ou exercício de opção de faturamento.

4.26 Projeto Elétrico

4.26.1 Precedendo a elaboração do projeto, o interessado deve formalizar à Distribuidora um pedido de viabilidade do fornecimento de energia elétrica para empreendimentos com demanda a ser contratada superior a 200 kW.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 26/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.26.2 O pedido de viabilidade deve ser acompanhado de anteprojeto com as informações básicas sobre o empreendimento.

4.26.3 Somente após recebimento do atestado de viabilidade técnica emitido pela Distribuidora no prazo máximo de 30 dias, é que o interessado deve encaminhar o projeto executivo para análise.

4.26.4 O projeto executivo deve ser encaminhado para análise e posterior liberação pela Distribuidora, através de carta assinada pelo(s) consumidor(s) ou seu(s) representante(s). A carta deve conter endereço para a devolução do projeto com o resultado da sua análise, além da data provável da ligação da instalação.

4.26.5 Os projetos devem ser elaborados e assinados por profissionais habilitados para a especialidade de engenharia elétrica e demais profissionais habilitados, conforme regulamentação do CONFEA e CREA Regional.

4.26.6 O projeto deve ser apresentado em três vias nas seguintes escalas mínimas: Escala 1:25 ou 1:50 para cortes e plantas baixa; Escala 1:2000 para a planta de situação; Escala 1:100 para a planta de situação da subestação; Escala 1:10000 para a planta de localização.

4.26.7 O projeto a ser carimbado com a liberação para construção deve conter a seguinte documentação:

- a) Memorial Descritivo onde devem constar todas as principais características do projeto.
- b) Memorial de cálculo da demanda.
- c) Projeto e cálculo da malha de terra se a demanda máxima superar 1 MVA.
- d) Planta de situação, contendo dados referentes à localização em relação à rede elétrica da Distribuidora.
- e) Indicação de vias de acesso, acidentes geográficos, localidades próximas e norte geográfico.
- f) Planta de situação da subestação dentro do imóvel.
- g) Planta da entrada de serviço ou de redes elétricas, com detalhes necessários à compreensão.
- h) Plantas detalhadas da medição e proteção geral com no mínimo três cortes.
- i) Corte transversal e longitudinal da subestação com visualização de todos os equipamentos.
- j) Diagrama unifilar desde a interligação com a rede da Distribuidora até os transformadores da subestação.
- k) Carteira de registro (ou visto) no CREA Regional, do profissional responsável pelo projeto.
- l) Anotação de Responsabilidade Técnica pela autoria do projeto.
- m) Documentos relativos à outorga de água em caso de existência de irrigação.
- n) Liberação do Órgão de Recursos Ambientais em casos de atividades consideradas poluentes.
- o) Certificado de Licença Ambiental emitido pelo órgão estadual competente, quando a edificação estiver situada em área de proteção ambiental ou a legislação exigir.
- p) Autorização do IBAMA em caso de obras com atividades de supressão vegetal.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 27/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

- q) Termo de Utilização de Grupo Gerador - Responsável por acidentes causados pela geração própria.
- r) Cronograma de ligação da subestação e escalonamento de cargas.
- s) Graduação dos equipamentos de proteção que fazem interface com a rede da Distribuidora.

4.26.8 A apresentação dos desenhos deve ser feita em papel e em meio eletrônico (CAD), em folhas com formatos padronizados pela ABNT, conforme normas NBR 10582 e NBR 13142.

4.26.9 Caso sejam utilizadas subestações blindadas, devem ser apresentados desenhos executivos fornecidos pelo fabricante, em escala 1:10, e respectivos catálogos.

4.26.10 Os desenhos que compõem o projeto mínimo devem ter numeração exclusiva.

4.26.11 .O Memorial descritivo deve ser composto das seguintes informações:

- a) Nome do empreendimento, endereço, e atividade a ser desenvolvida;
- b) Descrição básica da entrada de serviço;
- c) Descrição dos principais equipamentos de operação e proteção;
- d) Sugestão da localização do ponto de entrega de energia pela Distribuidora;
- e) Características das estruturas e dos condutores do ramal de ligação;
- f) Características do sistema de geração para emergências se houver;
- g) Descrição detalhada da medição e proteção geral de MT;
- h) Proteção contra curto-circuito;
- i) Precauções aplicáveis em face das influências externas;
- j) Os princípios funcionais dos dispositivos de proteção, destinados à segurança das pessoas;
- k) Descrição da compatibilidade dos dispositivos de proteção com a instalação elétrica.

4.26.12 O Diagrama unifilar deve conter os seguintes aspectos:

- a) Caminhamento dos circuitos desde o ponto de entrega até os transformadores das subestações;
- b) Indicativo das grandezas elétricas dos circuitos projetados;
- c) Características construtivas e elétricas dos condutores projetados;
- d) Indicação dos equipamentos instalados nos circuitos primários;
- e) Principais características elétricas dos equipamentos previstos no projeto;
- f) Projeto Adicional (plantas/numeração exclusivas) com características dos equipamentos especiais.

4.27 Análise do Projeto

4.27.1 Deve ser verificado o projeto quanto a sua composição, tipo, especificações, dimensionamentos, localização, escolhas e critérios de toda a entrada de serviço, medição e proteção geral em atendimento às disposições deste normativo e também das normas da ABNT.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 28/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.27.2 Quanto aos desenhos que compõem o projeto, devem ser analisados de acordo com a ABNT quanto aos aspectos de segurança.

4.27.3 As cópias dos projetos têm as seguintes finalidades:

- a) 1ª via: As plantas relativas ao projeto da entrada de serviço devem ser analisadas e devolvidas ao cliente, devidamente carimbadas com o seguinte texto "Entrada de serviço em conformidade com nossas normas";
- b) 2ª via: Deve ser arquivada no órgão responsável pela análise, liberação;
- c) 3ª via: Destinada a tramitar pelos órgãos de projeto, construção, operação, inspeção e ligação.

4.27.4 As recomendações aqui contidas objetivam preservar a confiabilidade do sistema elétrico da Distribuidora, tendo em vista a proteção e integridade física dos transeuntes, trabalhadores do sistema elétrico, bem como garantir a qualidade do fornecimento.

4.27.5 A liberação de projeto pela Distribuidora, não exime o projetista e executor do projeto de sua responsabilidade técnica, nem das obrigações legais correspondentes.

4.27.6 A liberação do projeto refere-se exclusivamente aos itens para os quais a Distribuidora tem exigência específica.

4.28 Validade do Projeto

4.28.1 A validade do projeto é de trinta e seis meses a partir da liberação para construção pela Distribuidora.

4.28.2 Quaisquer alterações que se fizerem necessárias, após a liberação do projeto, devem ser passíveis de nova análise e liberação pela Distribuidora.

4.28.3 As instalações devem ser executadas por profissional habilitado, rigorosamente de acordo com o projeto liberado.

4.28.4 Recomenda-se que a aquisição dos materiais, equipamentos e a execução das instalações da entrada de serviço, medição e proteção geral da unidade consumidora somente sejam iniciadas após a liberação do projeto pela Distribuidora.

4.28.5 Caso esta recomendação não seja observada, são de inteira responsabilidade do interessado os problemas decorrentes de eventual necessidade de modificações na obra ou substituição de materiais e equipamentos já adquiridos ou instalados.

4.29 Alteração de Carga

4.29.1 Ocorrendo a ligação de cargas que não constem do projeto liberado pela Distribuidora e que venham a introduzir perturbações na rede, tais como: flutuação de tensão, radio interferência, harmônicos, etc. a Distribuidora deve notificar ao consumidor para que este

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 29/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

providencie a necessária regularização. Caso seja necessária a adequação da rede, as alterações devidas são efetuadas a expensas do consumidor.

4.29.2 O Consumidor deve submeter previamente à apreciação da Distribuidora, projeto elétrico visando o aumento da carga instalada que exija a elevação da potência disponibilizada, com vistas a verificar a necessidade de adequação do seu sistema elétrico.

4.29.3 A não observância, por parte do consumidor, do disposto no item anterior, desobriga a Distribuidora de garantir a qualidade do serviço, podendo, inclusive, suspender o fornecimento de energia elétrica, se o aumento de carga prejudicar o atendimento a outras unidades consumidoras.

4.29.4 Caso haja previsão no projeto já aprovado, de aumento de carga, é permitida a adequação das instalações para a nova situação, possibilitando assim, apenas o ajuste da proteção e troca ou acréscimo de transformadores quando da solicitação do aumento de carga.

4.29.5 Quando for necessário reformar a subestação ou o sistema de proteção em função do aumento ou diminuição da carga, o projeto deve ser revisado e reenviado para análise da Distribuidora.

4.30 Cargas Perturbadoras

4.30.1 Para análise preliminar quanto ao atendimento, devem ser fornecidos juntamente com os demais elementos características específicas dos equipamentos causadores de perturbação elétrica.

4.30.2 Para os fornos a arco devem ser informado:

- Capacidade nominal em kW;
- Corrente máxima de curto-circuito;
- Tensão de funcionamento;
- Dispositivos para limitação da corrente máxima de curto-circuito;
- Ciclo completo de fusão em minutos;
- Número de fornadas por dia;
- Materiais a serem fundidos.

4.30.3 Para fornos elétricos de indução com compensação através de capacitores:

- Capacidade nominal em kW;
- Detalhes do banco de capacitores de compensação do reator;
- Ciclo completo e fusão, em minutos;
- Número de fornadas por dia;
- Forma de acionamento da compensação reativa.

4.30.4 Motores com potência igual ou superior a 30 cv - síncronos ou assíncronos:

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 30/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

- a) Tipo do Motor;
- b) Tensão nominal, capacidade em cv; forma e corrente de partida;
- c) Finalidade do motor e características de operação;

4.30.5 Retificadores e equipamentos de eletrólise:

- a) Tipos e finalidades de utilização;
- b) Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW;
- c) Correntes harmônicas e filtros empregados;
- d) Características de operação.

4.30.6 Máquinas de Solda a Ponto:

- a) Capacidade nominal e máxima de curta duração, em kW;
- b) Características de operação.

4.30.7 A Distribuidora, a seu critério, pode exigir informações complementares dos equipamentos especiais, inclusive catálogos dos fabricantes e ensaios de perturbações.

4.31 Demanda Contratada

4.31.1 O cálculo da demanda prevista para a instalação e o cronograma provável da projeção da demanda para um horizonte de pelo menos 5 (cinco) anos devem ser elaborados pelo interessado com base no ciclo de trabalho da unidade consumidora e deve constar do projeto submetido a análise da Distribuidora.

4.31.2 Após o período experimental, caso o cliente deseje alterar a demanda contratada, o novo cálculo da demanda e o ajuste da proteção das instalações particulares deve ser apresentado para possibilitar que a Distribuidora possa redimensionar seu sistema supridor.

4.31.3 Em caso de Unidades Consumidoras com carga instalada superior a 75 kW e potência transformadora igual ou inferior a 112,5 kVA, que optem por tarifa do Grupo B, deve ser exigida solicitação formal assinada pelo consumidor para a elaboração do contrato.

4.32 Pedido de Fornecimento

4.32.1 Para efetivação do pedido de ligação, o interessado deve apresentar cópia da carta de liberação do projeto ao solicitar a ligação da unidade consumidora.

4.32.2 Antes de efetivar a ligação da entrada de serviço da unidade consumidora à seu sistema de distribuição, a Distribuidora deve verificar, através de inspeção, se a instalação foi executada em conformidade com o projeto liberado e se foram atendidas todas as condições indicadas na presente norma e na norma da ABNT NBR 14039.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 31/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.32.3 Para obter a ligação da unidade consumidora ao sistema elétrico da Distribuidora, o interessado deve formalizar, através de carta, o seu pedido de ligação com as seguintes informações:

- Tipo da ligação;
- Tipo de subestação (simplificada ou plena);
- Razão Social da empresa e endereço completo onde será instalada a subestação;
- Demanda a ser contratada em kW;
- Tipo de tarifa proposta (Tarifa Convencional, Tarifa Verde ou Tarifa Azul);
- Quantidade e potência individual dos transformadores em kVA;
- Regime de trabalho (dias da semana e horário);
- Natureza da atividade desenvolvida (indústria, comércio ou serviços);
- Definir contato, representantes legais; testemunhas; endereço, e-mail, telefones, etc.;
- Definir responsável pelo pagamento das faturas (matriz ou filial): Razão Social; CNPJ e Endereço;
- Prazo estimado de duração para o caso de fornecimento provisório.

4.32.4 Além das informações listadas acima, o interessado deve apresentar:

- Anotação de Responsabilidade Técnica pela execução da obra, relativa ao projeto aprovado.
- Check-list e Relatório dos testes de proteção, comprovando que o sistema de proteção foi instalado de acordo com o estudo da proteção aprovado, conforme padrão da Neoenergia, Anexo III e IV.
- Laudos dos ensaios dos transformadores conforme consta no item 4.19, desta norma.

4.32.5 Documentação a ser anexada necessária para efetivação do contrato de fornecimento.

- Apresentação de cópias dos documentos relativos à constituição e registro da Pessoa Jurídica;
- Contrato Social consolidado/ Estatuto Social consolidado;
- Cartão do CNPJ;
- Inscrição Estadual;
- RG e CPF do representante legal ou procuração;
- Escritura ou Contrato de Locação;
- Conta de energia recente (quando pertinente);
- Licença de Funcionamento em caso de Área de Proteção Ambiental.

4.32.6 A realização de inspeção não transfere para a Distribuidora responsabilidade por danos a pessoas ou bens, que venham a ocorrer em virtude de deficiência técnica ou má utilização das instalações internas da unidade consumidora.

4.32.7 O atendimento a interligação do sistema de distribuição da Distribuidora às instalações de autoprodutor ou produtor independente que possua geração não está incluída neste documento normativo.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 32/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

4.33 Vigência dos Padrões

4.33.1 À Distribuidora é reservado o direito de modificar, a qualquer tempo, os padrões por ela adotados, considerando a constante evolução dos equipamentos e o advento de novas técnicas, bem como expansão do seu sistema.

5 REGISTRO

Não se aplica.

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 10/07/2017

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 33/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

6 REFERÊNCIAS

- NR 23 - Proteção Contra Incêndios.
- NR 10 - Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade.
- NBR 5283 - Disjuntores em Caixas Moldadas.
- NBR 5356 - Transformadores de Potência.
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão.
- NBR 5440 - Transformadores para Redes Aéreas de Distribuição - Requisitos.
- NBR 9369 - Transformadores Subterrâneos - Características Elétricas e Mecânicas.
- NBR 10295 - Transformadores de Potência Secos - Especificação.
- NBR 10582 - Apresentação da Folha para Desenho Técnico.
- NBR 13142 - Desenho Técnico - Dobramento de Cópia.
- NBR 13534 - Instalações Elétricas De Baixa Tensão - Requisitos Específicos para Instalação em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde.
- NBR 13570 - Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público - Requisitos Específicos.
- NBR 14039 - Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 kV a 36,2 kV.
- NBR 14519 - Medidores Eletrônicos de Energia Elétrica — Especificação.
- NBR 15688 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus.
- NBR 15992 - Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Cabos Cobertos Fixados em Espaçadores para Tensões até 36,2 kV.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 34/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

7 ANEXOS

ANEXO I. TABELAS

Tabela 01 – Condutores Mínimos Padronizados para os Ramais

Tipo do Ramal	Tipo de Condutor	Material do Condutor	Seção do Condutor
Convencional	Nu	Cobre	35 mm ²
		Alumínio	4 CAA
Subterrâneo	Isolado 15/20 kV	Cobre	50 mm ²
	Isolado 20/35 kV	Cobre	50 mm ²

Tabela 02 - Transformadores Monofásicos 15 kV - Isolação a Óleo - NBR 5440

Potência Nominal (KVA)	Corrente Primária (A)		Corrente Secundária (A)		Corrente Excitação (%)	Perdas Vazio (W)	Perdas Totais (W)	Tensão de Curto-Circuito (kV)		
	F/N	F/F	254/127 V	440/220 V				Min.	NBR 5440	Máx.
5	0,63	0,36	19,69	11,36	3,4	35	140	2,31	2,5	2,69
10	1,26	0,72	39,37	22,73	2,7	50	245			
15	1,88	1,09	59,06	34,09	2,4	65	330			
25	3,14	1,81	98,43	56,82	2,2	90	480			
37,5	4,71	2,72	147,64	85,23	2,1	135	665			
50	6,28	3,62	196,85	113,64	2,0	165	780			
75	9,41	5,43	295,28	170,45	1,9	205	1.110			
100	12,55	7,25	393,70	227,27	1,8	255	1.445			

Tabela 03 - Transformadores Monofásicos 34,5 kV - Isolação a Óleo - NBR 5440

Potência Nominal (KVA)	Corrente Primária		Corrente Secundária (A)		Corrente Excitação (%)	Perdas Vazio (W)	Perdas Totais (W)	Tensão de Curto-Circuito		
	F/N	F/F	254/127 V	440/220 V				Min.	NBR 5440	Máx.
5	0,25	0,14	19,69	11,36	4,1	45	160	2,78	3,00	3,23
10	0,50	0,29	39,37	22,73	3,5	60	270			
15	0,75	0,43	59,06	34,09	3,2	80	380			
25	1,26	0,72	98,43	56,82	3,0	105	545			
37,5	1,88	1,09	147,64	85,23	2,8	150	740			
50	2,51	1,45	196,85	113,64	2,6	200	935			
75	3,77	2,17	295,28	170,45	2,0	240	1.225			
100	5,02	2,90	393,70	227,27	1,4	280	1.480			

 	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 35/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO I. TABELAS

Tabela 04 - Transformadores Trifásicos 15 kV - Isolação a Óleo - NBR 5440

Potência Nominal (KVA)	Corrente Primária (A)	Corrente Secundária (A)		Corrente Excitação (%)	Perda em Vazio (W)	Perdas Totais (W)	Tensão de Curto-Circuito		
		220/127 V	380/220 V				min.	NBR 5440	Máx.
15	0,63	39,36	22,79	4,0	85	410	3,24	3,50	3,76
30	1,26	78,73	45,58	3,6	150	695			
45	1,88	118,09	68,37	3,2	195	945			
75	3,14	196,82	113,95	2,7	295	1.395			
112,5	4,71	295,24	170,93	2,5	390	1.890			
150	6,28	393,65	227,90	2,3	485	2.335	4,16	4,50	4,84
225	9,41	590,47	341,85	2,1	650	3.260			
300	12,55	-	455,80	1,9	810	4.060			

Tabela 05 - Transformadores Trifásicos 34,5 kV - Isolação a Óleo - NBR 5440

Potência Nominal (KVA)	Corrente Primária (A)	Corrente Secundária (A)		Corrente excitação (%)	Perda em Vazio (W)	Perdas Totais (W)	Tensão de Curto-Circuito (kV)		
		220/127 V	380/220 V				min.	NBR5440	Máx.
15	0,25	39,36	22,79	5,0	100	460	3,70	4,00	4,30
30	0,50	78,73	45,58	4,4	165	775			
45	0,75	118,09	68,37	3,8	230	1.075			
75	1,26	196,82	113,95	3,4	320	1.580			
112,5	1,88	295,24	170,93	3,0	440	2.055			
150	2,51	393,65	227,90	2,8	540	2.640	4,63	5,00	5,38
225	3,77	590,47	341,85	2,5	750	3.600			
300	5,02	-	455,80	2,2	900	4.450			

Tabela 06 - Transformadores Trifásicos 15 kV - Isolação a Seco - NBR 10295

Potência Nominal (KVA)	Corrente Primária (A)	Corrente Secundária (A)		Corrente Excitação (%)	Perda em Vazio (W)	Perdas Totais (W)	Tensão de Curto-Circuito		
		220/127 V	380/220 V				min.	NBR 5440	Máx.
45	1,88	118,09	68,37	3,7	240	1190		4,5	
75	3,14	196,82	113,95	3,5	320	1760			
112,5	4,71	295,24	170,93	3,3	360	2560		5,0	
150	6,28	393,65	227,90	3,0	470	3070			
225	9,41	590,47	341,85	2,3	675	3930		5,50	
300	12,55	-	455,80	2,0	750	4600			

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 36/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO I. TABELAS

Tabela 07 – Chave Fusível

Base			Porta Fusível	
Tensão Máxima (kV)	NBI (kV)	Corrente Nominal (A)	Corrente Nominal (A)	Capacidade de Interrupção (kA)
15	110	300	100	10
			200	
34,5	170	300	100	10

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 10/07/2017

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 37/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO I - TABELAS

Tabela 08 – Fatores de Potência, Carga e Demanda Típicos

Descrição	Fp	Fc	Fd
Extração e Tratamento de Minerais	0,79	0,25	0,51
Indústria de produtos de minerais não metálicos	0,81	0,32	0,48
Indústria Metalúrgica	0,86	0,27	0,27
Indústria mecânica	0,82	0,29	0,43
Indústria de material elétrico e de comunicação	0,88	0,34	0,50
Indústria de material de transporte	0,81	0,23	0,33
Indústria de madeira	0,74	0,17	0,32
Indústria de celulose, papel e papelão	0,84	0,37	0,54
Indústria de borracha	0,81	0,22	0,50
Indústria de mobiliário	0,77	0,20	0,50
Indústria de couros, peles e produtos similares	0,80	0,27	0,51
Indústria química	0,87	0,34	0,42
Indústria de prod. farmacêuticos e veterinários	0,80	0,22	0,45
Indústria de perfumaria, sabões e velas	0,83	0,22	0,45
Indústria de produtos de meterias plásticas	0,89	0,44	0,53
Indústria têxtil	0,89	0,46	0,55
Ind. de vestiário, calçados e artefatos de tecidos	0,81	0,30	0,36
Indústria de produtos alimentares	0,84	0,39	0,47
Indústria de bebidas	0,79	0,31	0,47
Fabricação do fumo	0,88	0,40	0,53
Indústria editorial e gráfica	0,83	0,33	0,51
Indústrias diversas	0,78	0,25	0,27
Indústria de utilidade pública	0,87	0,40	0,40
Indústria de construção	0,79	0,27	0,44
Agricultura criação animal	0,81	0,32	0,48
Indústria rural	0,72	0,15	0,38
Coletividade rural	0,88	0,52	0,22
Serviços de transporte	0,81	0,32	0,38
Serviço de comunicações	0,89	0,53	0,66
Serviços pessoais	0,82	0,24	0,44
Serviços comerciais	0,85	0,32	0,58
Serviços de Diversões	0,87	0,27	0,45
Esc. Centrais e reg. De gerência administrativa	0,86	0,30	0,64
Entidade financeiras	0,83	0,28	0,64
Comércio atacadista	0,84	0,27	0,61
Comércio varejista	0,86	0,29	0,60
Comércio e administração de imóveis	0,89	0,31	0,49
Comércios diversos	0,88	0,47	0,45
Cooperativas	0,81	0,19	0,61
Fundações e associação com fins não lucrativos	0,88	0,25	0,59
Poderes públicos	0,86	0,31	0,48
Serviços públicos	0,88	0,42	0,46
Suprimento a concessionária. de energia elétrica	0,90	0,70	0,51
Residencial	0,95	0,21	0,34
Residencial (serviço)	0,95	0,34	0,20
Residencial (vila operária)	0,95	0,06	0,39

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 38/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO I - TABELAS

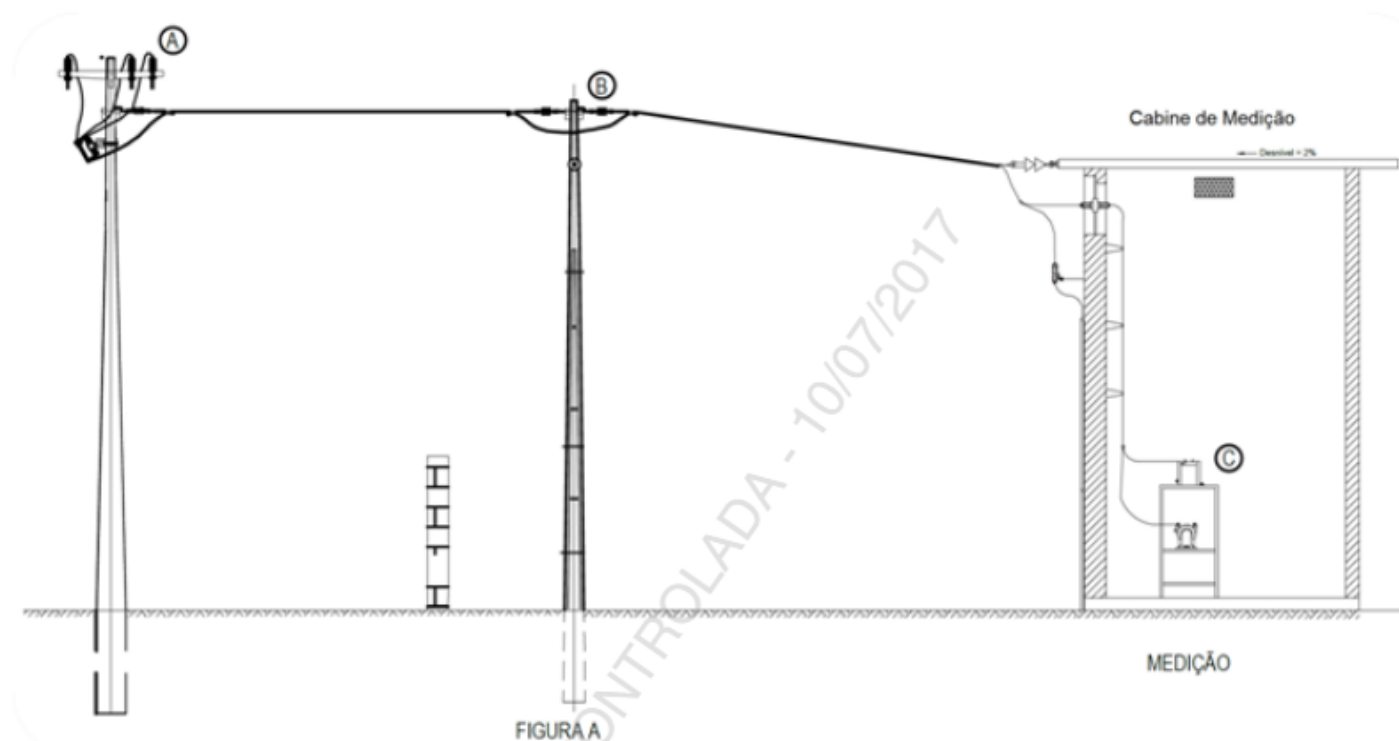
Tabela 09 - Terminais Maciços de Compressão Padronizados

Item	Descrição	Código
01	TERMINAL PINO CURTO PRATA 10MM² C5	2421072
02	TERMINAL PINO CURTO PRATA 16MM² C5	2421074
03	TERMINAL PINO CURTO PRATA 25MM² C5	2421075
04	TERMINAL PINO CURTO PRATA 35MM² C5	2421076
05	TERMINAL PINO CURTO PRATA 50MM² C5	2421077
06	TERMINAL PINO CURTO PRATA 70MM² C5	2421078
07	TERMINAL PINO CURTO PRATA 95MM² C5	2421079
08	TERMINAL PINO CURTO PRATA 120MM² C5	2421080
09	TERMINAL PINO CURTO PRATA 150MM² C5	2421081
10	TERMINAL PINO CURTO PRATA 185MM² C5	2421082
11	TERMINAL PINO CURTO PRATA 240MM² C5	2421083
12	TERMINAL PINO LONGO PRATA 10MM² C5	2421084
13	TERMINAL PINO LONGO PRATA 16MM² C5	2421085
14	TERMINAL PINO LONGO PRATA 25MM² C5	2421086
15	TERMINAL PINO LONGO PRATA 35MM² C5	2421087
16	TERMINAL PINO LONGO PRATA 50MM² C5	2421088
17	TERMINAL PINO LONGO PRATA 70MM² C5	2421089
18	TERMINAL PINO LONGO PRATA 95MM² C5	2421090
19	TERMINAL PINO LONGO PRATA 120MM² C5	2421091
20	TERMINAL PINO LONGO PRATA 150MM² C5	2421092
21	TERMINAL PINO LONGO PRATA 185MM² C5	2421093
22	TERMINAL PINO LONGO PRATA 240MM² C5	2421094

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 39/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 01A - Localização do Ponto de Entrega



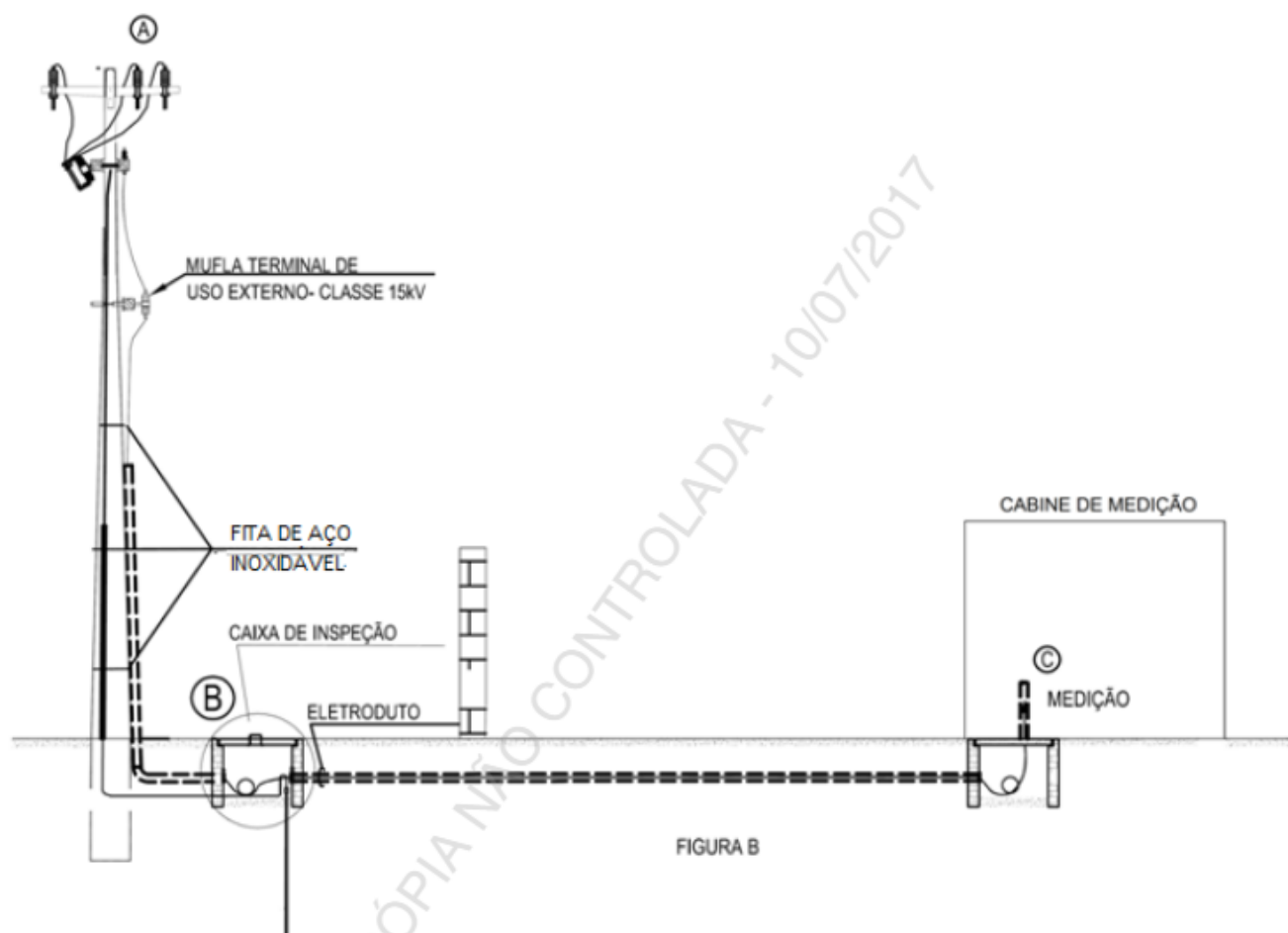
Legenda:

- A - Ponto de derivação
- AB - Ramal de Ligação
- AC - Entrada de Serviço
- B - Ponto de Entrega
- BC - Ramal de Entrada

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 40/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 01B - Localização do Ponto de Entrega



Legenda:

- A - Ponto de derivação
- AB - Ramal de Ligação
- AC - Entrada de Serviço
- B - Ponto de Entrega
- BC - Ramal de Entrada

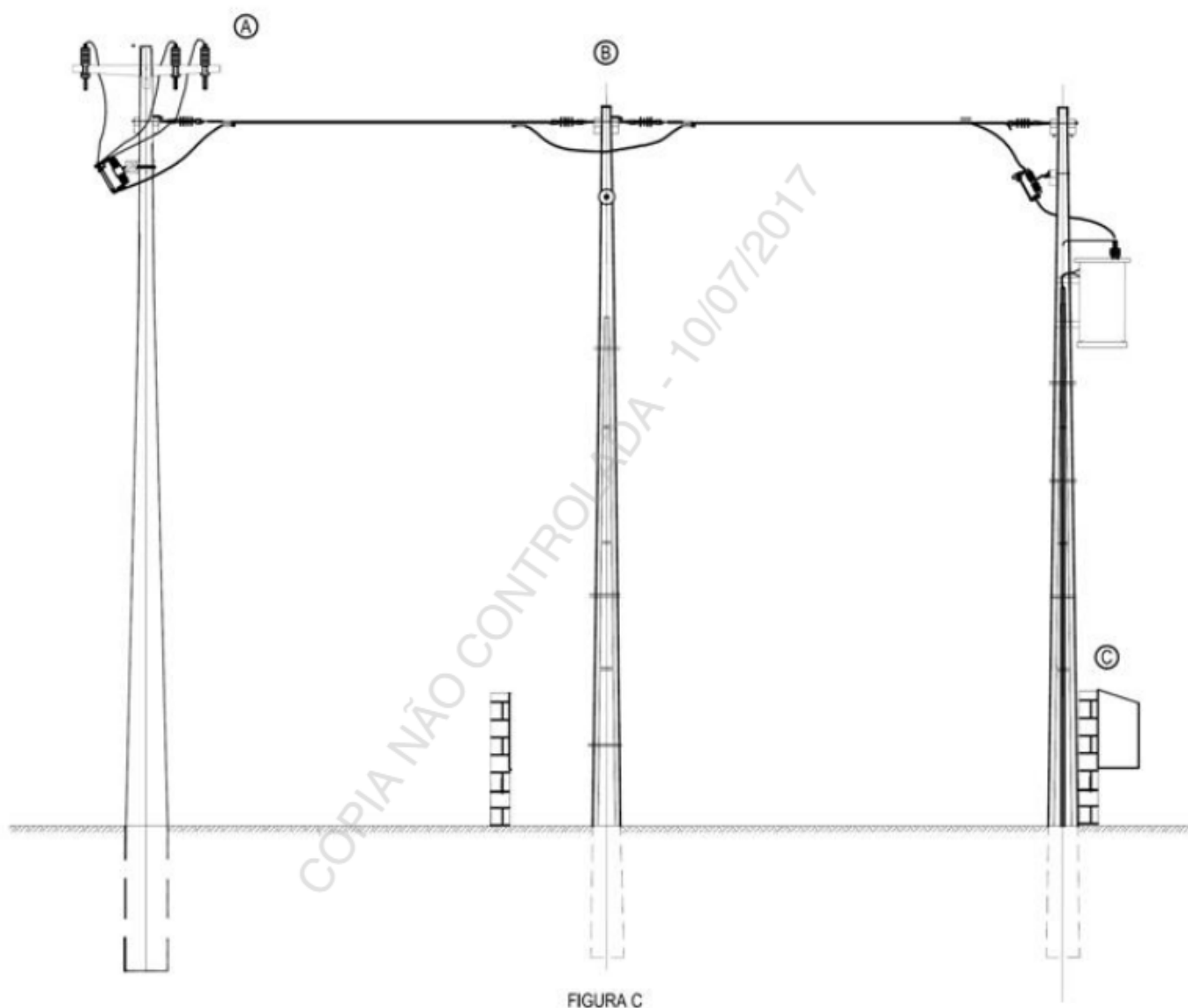
Notas:

- 1 - O fundo da caixa de inspeção deverá ser um fundo falso de areia e brita;
- 2 - A haste de aterramento deve ser do tipo COPPERWELD de $\varnothing 5/8"$ x 2,40 m.
- 3 - No caso de ramal de ligação subterrâneo por solicitação do cliente, o ponto de entrega "B" se desloca para o ponto de transição da rede aérea com o ramal subterrâneo.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 41/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 01C - Localização do Ponto de Entrega



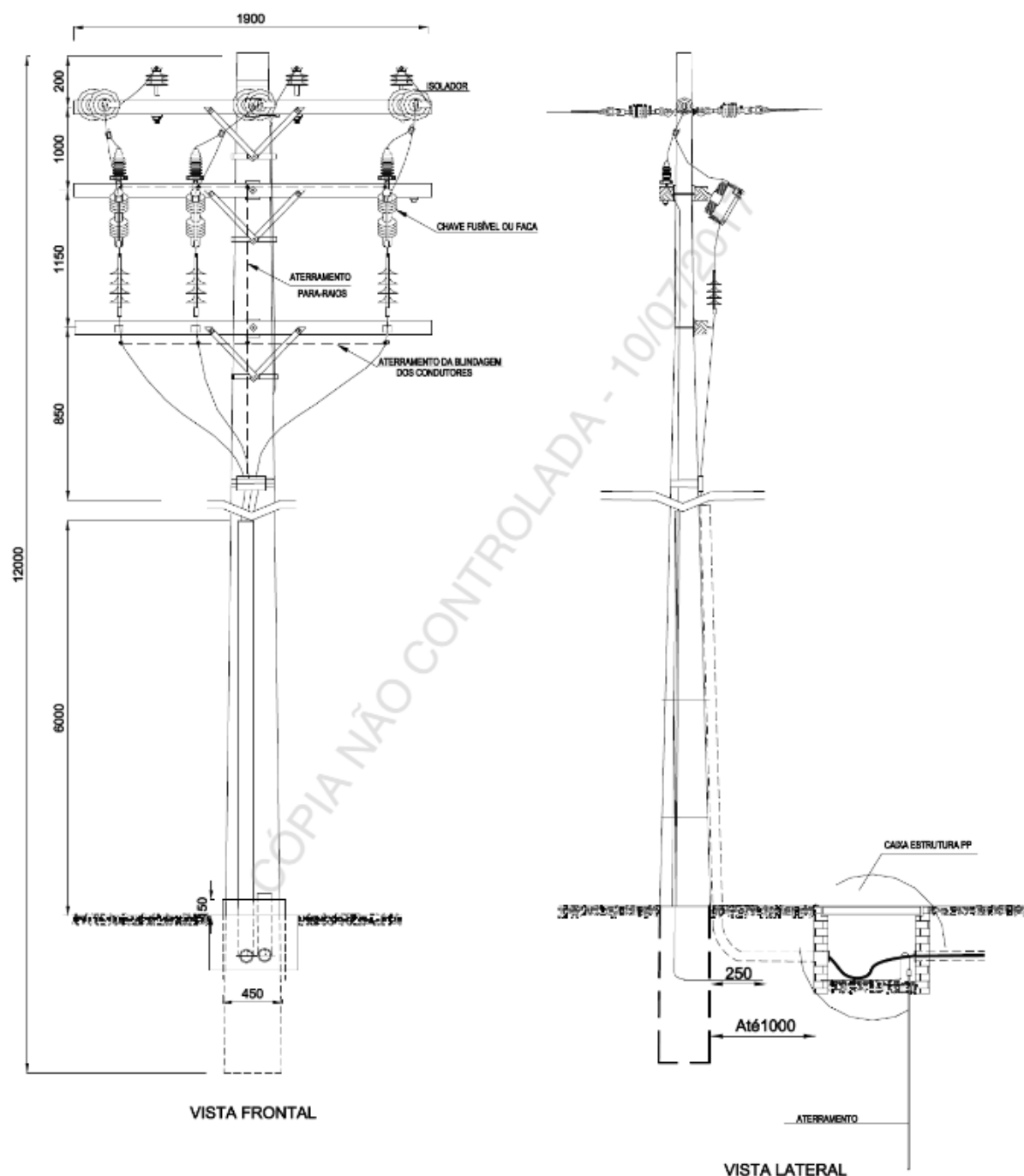
Legenda:

- A - Ponto de derivação
- AB - Ramal de Ligação
- AC - Entrada de Serviço
- B - Ponto de Entrega
- BC - Ramal de Entrada

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 42/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 02 - Mufla de Média Tensão - Ramal Subterrâneo - Rede Aérea Nua



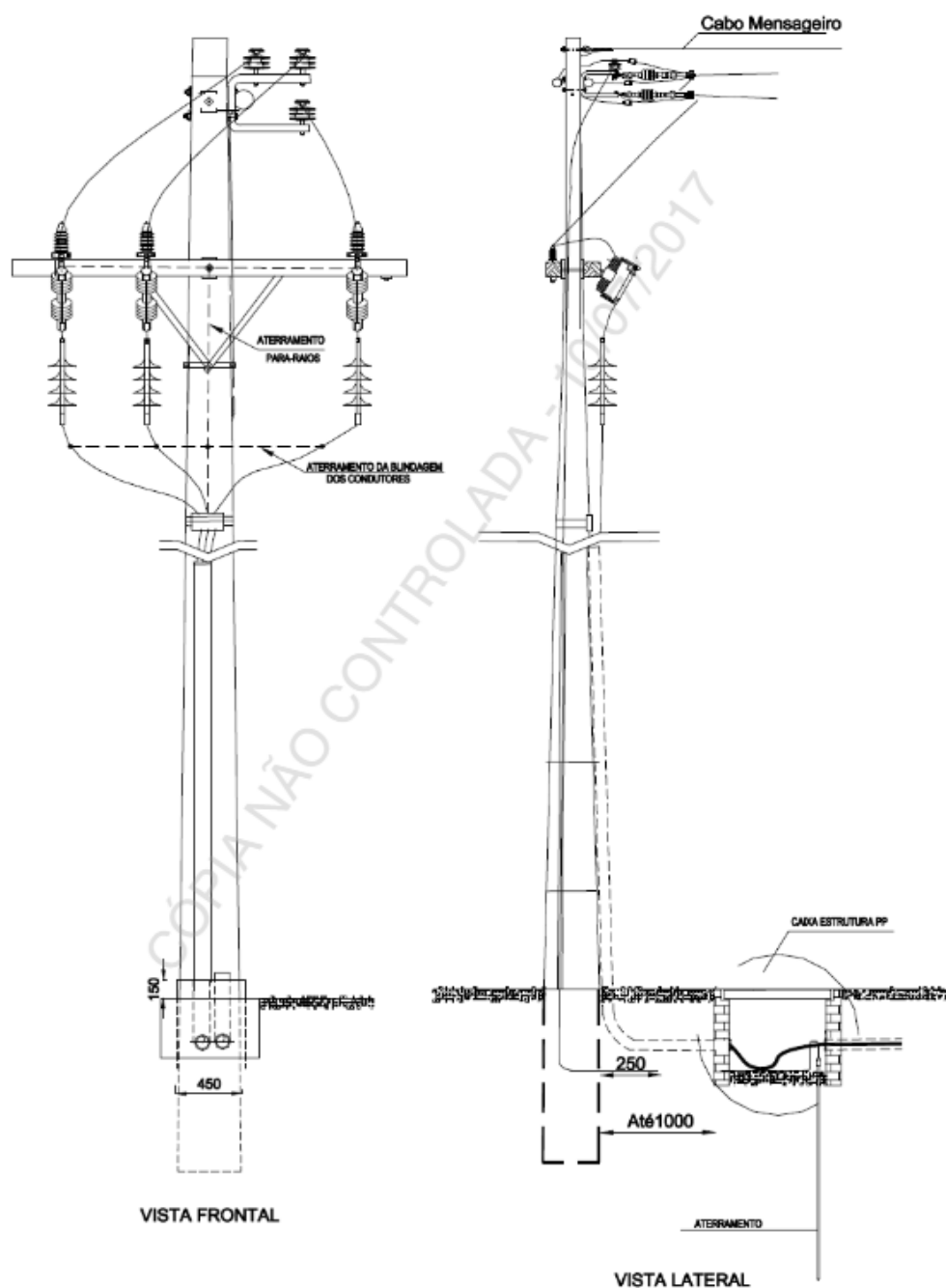
Notas:

- 1 - O fundo da caixa de inspeção deverá ser um fundo falso de areia e brita;
- 2 - A haste de aterramento deve ser do tipo COPPERWELD de $\varnothing 5/8"$ x 2,40 m.
- 3 - O aterramento dos pára-raios e das muflas devem ser interligados.
- 4 - As terminações devem ter grau de poluição nível IV com comprimento 530 mm.

 	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 43/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 03 - Mufla de Média Tensão - Ramal Subterrâneo - Rede Aérea Compacta



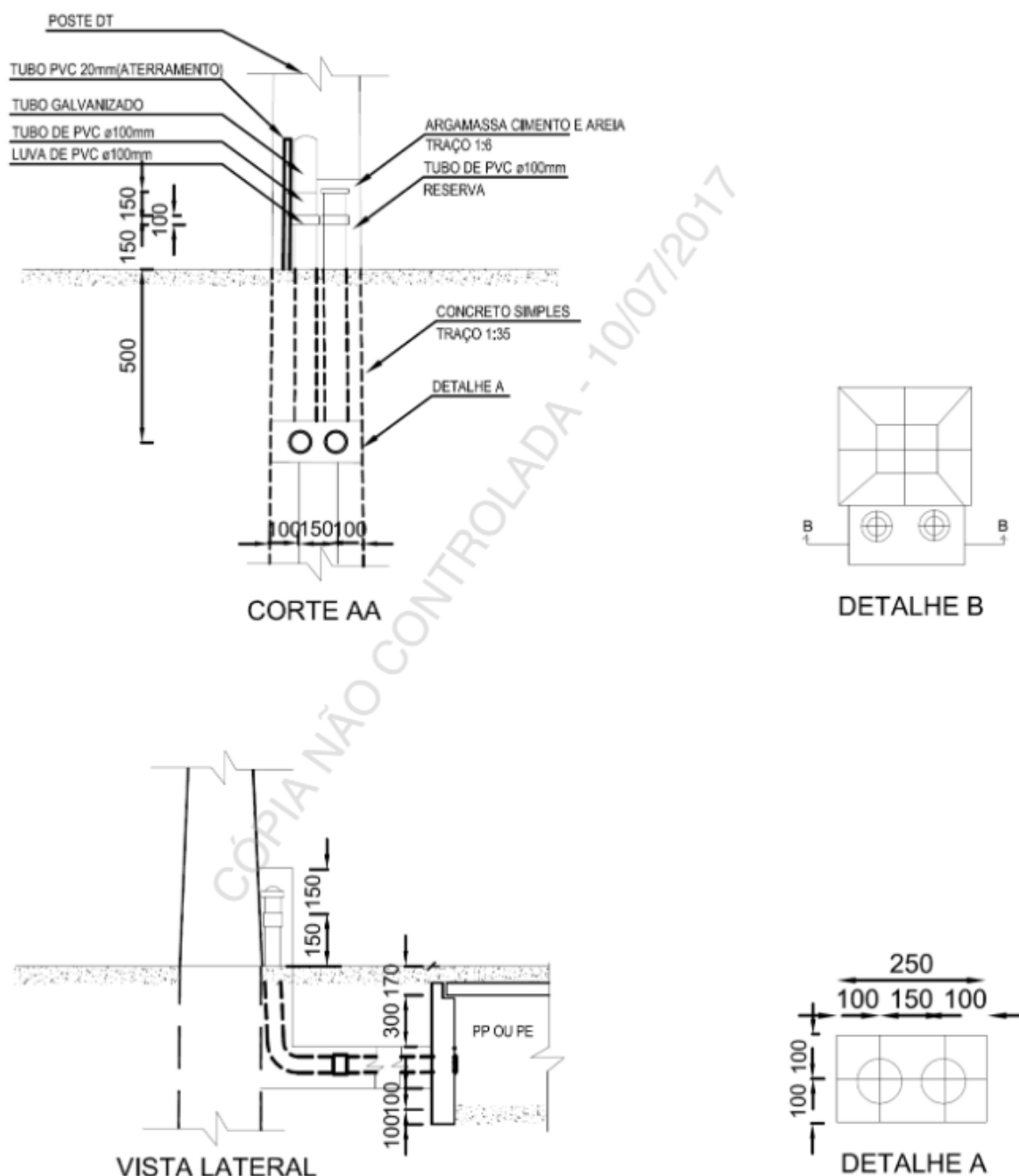
Notas:

- 1 - O fundo da caixa de inspeção deverá ser um fundo falso de areia e brita;
- 2 - A haste de aterramento deve ser do tipo COPPERWELD de $\varnothing 5/8"$ x 2,40 m.
- 3 - Para cabos do ramal de ligação superiores a 50mm² instalar um nível de cruzeta para fixação das muflas.
- 3 - O aterramento dos pára-raios e das muflas devem ser interligados.
- 4 - As terminações devem ter grau de poluição nível IV com comprimento 530 mm.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 44/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 04 - Rede Aérea - Ramal Subterrâneo - Detalhes da Base para Descida em Poste

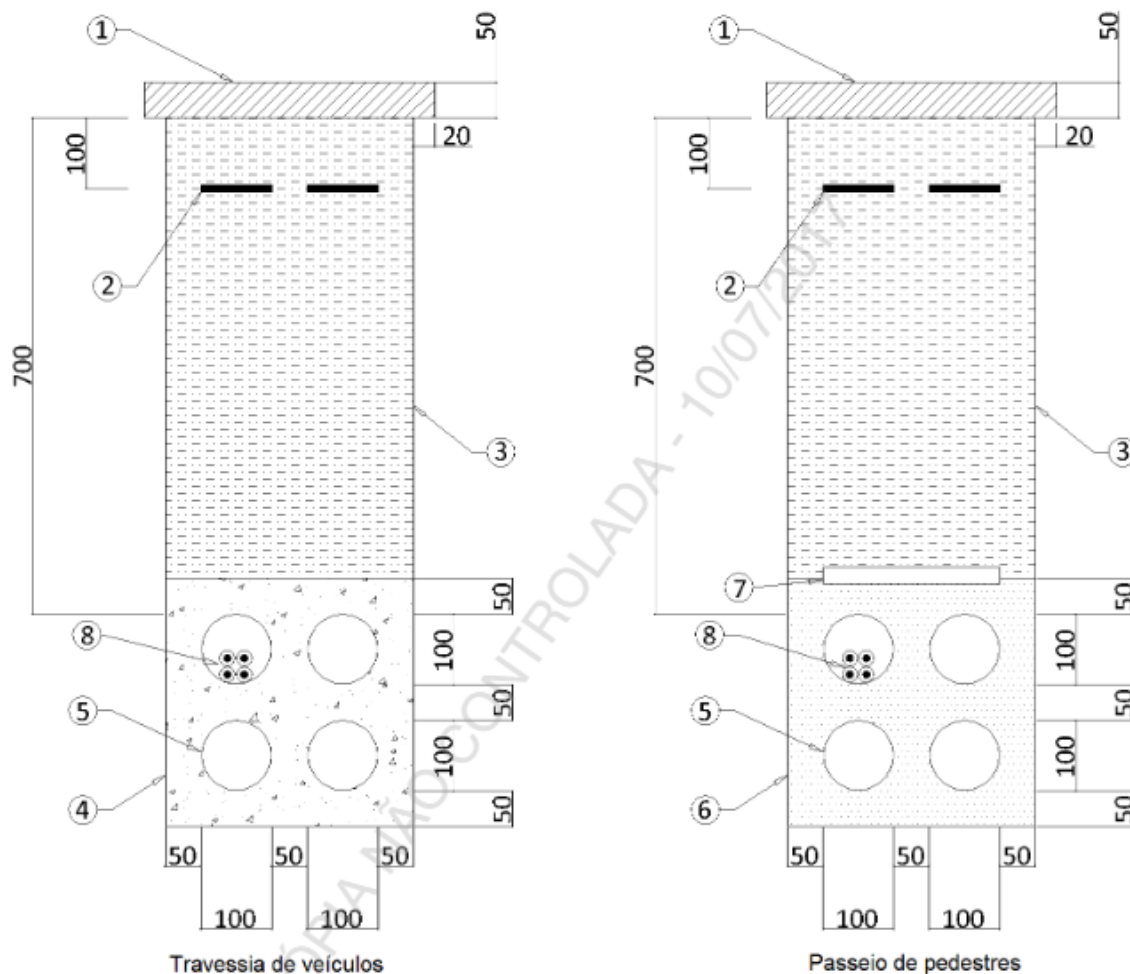


Nota: A descida do ramal no poste deve ser no mesmo sentido da rede e voltada para o lado da unidade consumidora a ser ligada.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 45/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 05 - Banco de Dutos em Calçada



Legenda:

- | | |
|-------------------------|----------------------------------|
| 1 - Passeio | 5 - Eletroduto de 100 mm |
| 2 - Fita de Sinalização | 6 - Areia Fina |
| 3 - Solo Compactado | 7 - Placa de Concreto Sinalizada |
| 4 - Concreto 3:1 | 8 - Condutor Isolado 1 kV |

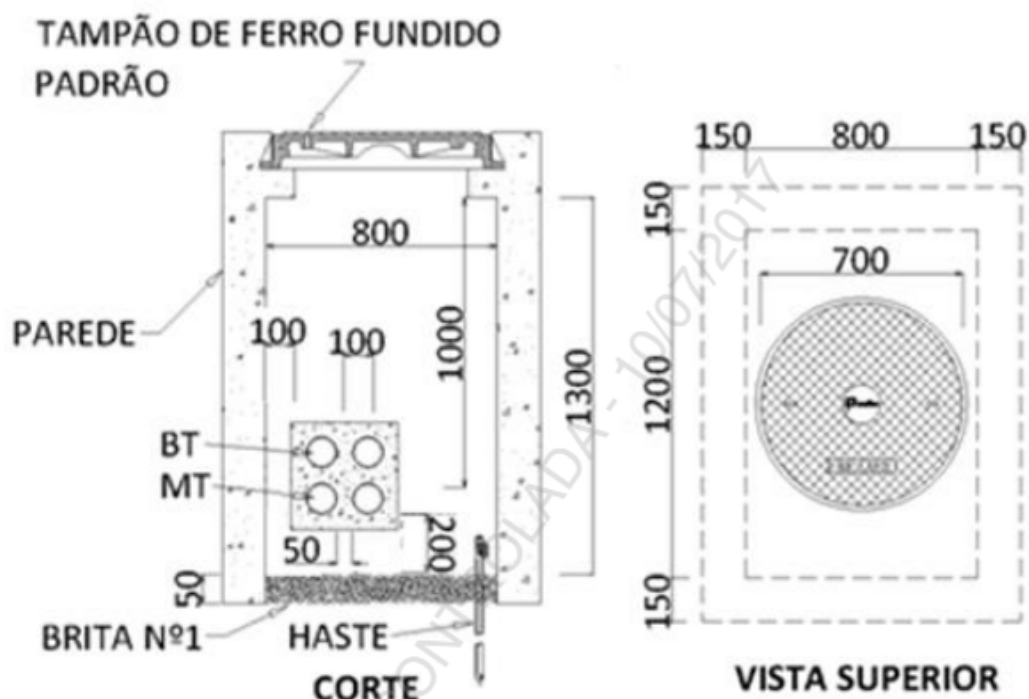
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros;
- 2 - A compactação do solo deve ser feita com o mesmo material da escavação;
- 3 - As travessias de veículos englobam entradas de garagens, estacionamentos, etc. e devem ser envelopados de concreto.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 46/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 06 - Poço de Passagem para Ramal de Ligação Subterrâneo - Poço Tipo PP



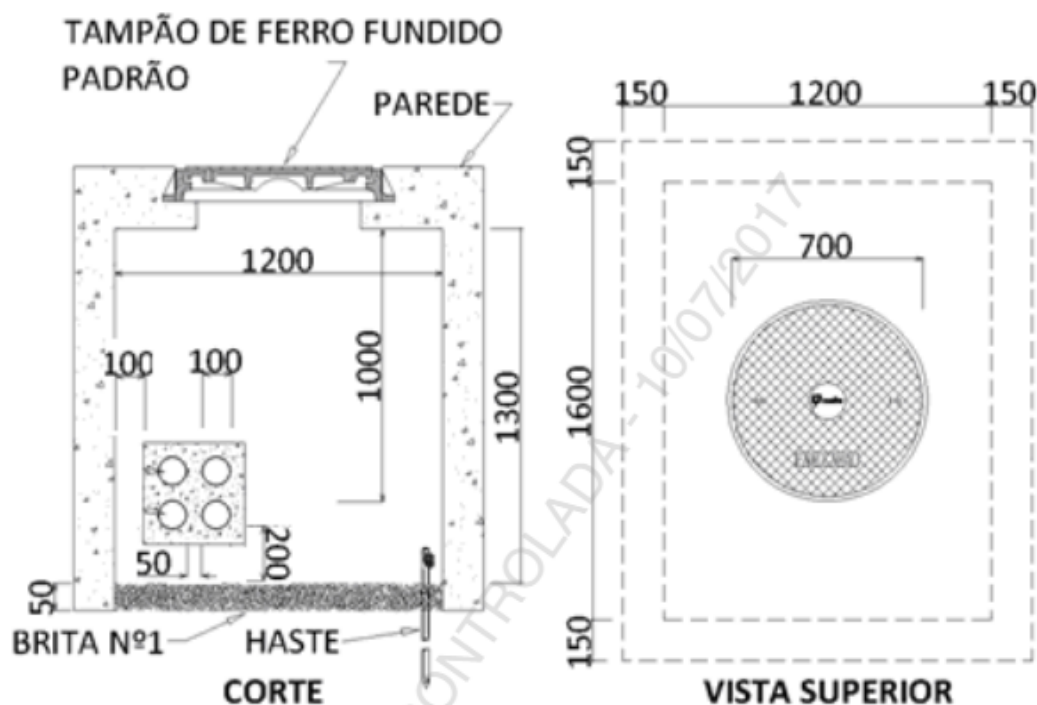
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros.
- 2 - A haste de terra deve ser instalada em um dos vértices da base da caixa.
- 3 - O arranjo de dutos 2 x 2 nas figuras é somente um exemplo de um arranjo possível.
- 4 - O diâmetro dos dutos deve ser de 150 mm, devendo-se respeitar a distância de 200 mm entre a base da caixa e a face interior do duto mais abaixo.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 47/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 07 - Poço de Emenda para Ramal de Ligação Subterrâneo - Poço Tipo PE



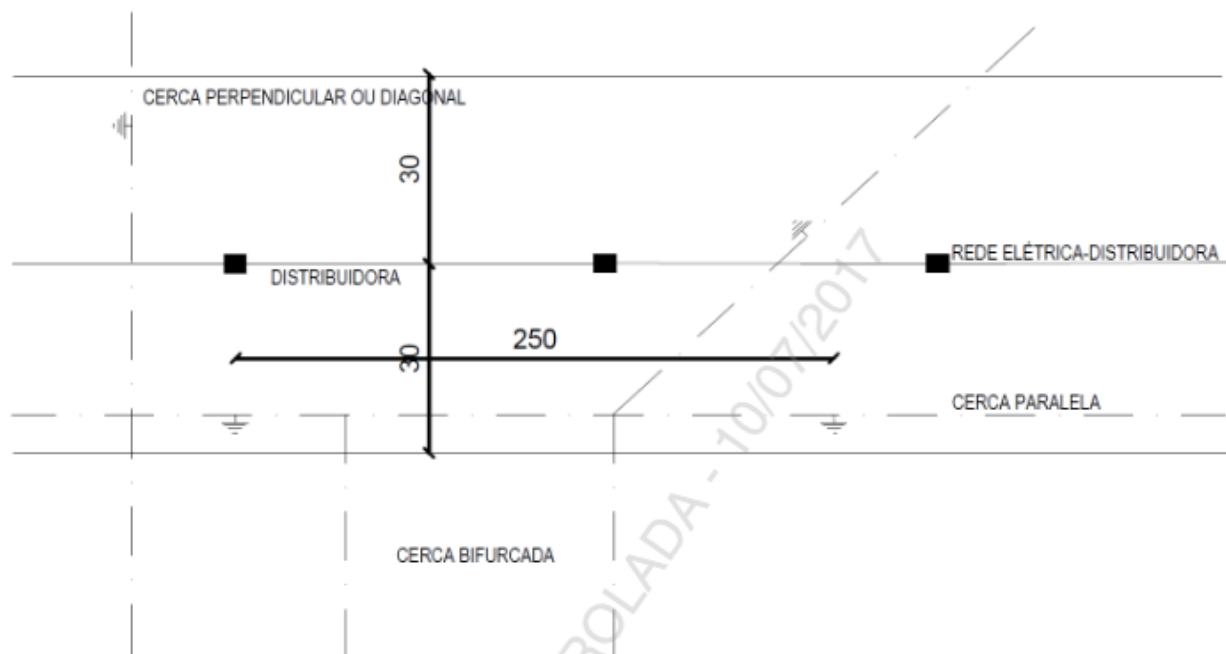
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros.
- 2 - A haste de terra deve ser instalada em um dos vértices da base da caixa.
- 3 - O arranjo de dutos 2 x 2 é somente um exemplo de um arranjo possível.
- 4 - O diâmetro dos dutos pode ser de 150 mm, devendo-se respeitar a distância de 200 mm entre a base da caixa e a face interior do duto mais abaixo.
- 5 - Representação para cabo de seção 50mm² e circuito único.

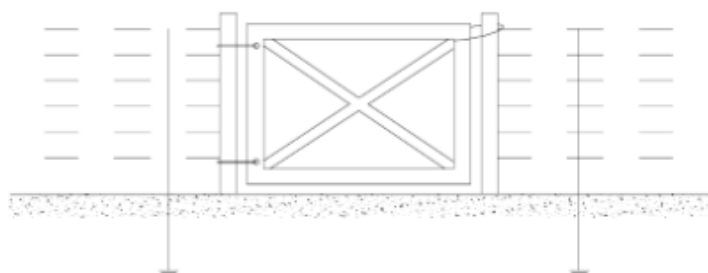
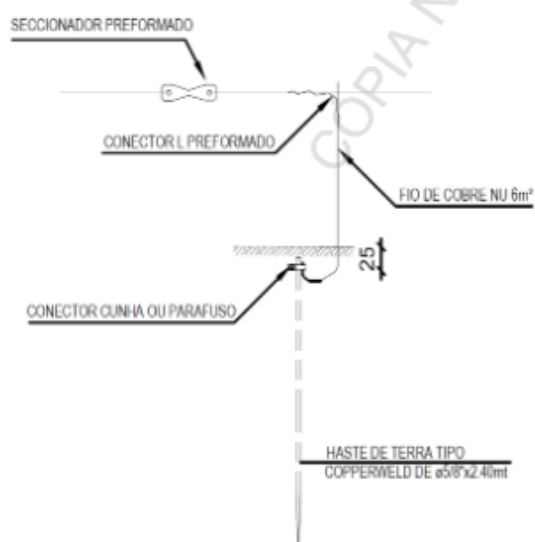
	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 48/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

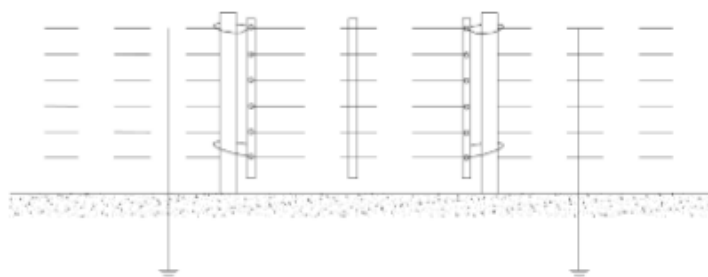
Figura 08 - Seccionamento de Cerca



DETALHE DE ATERRAMENTO E SECCIONAMENTO



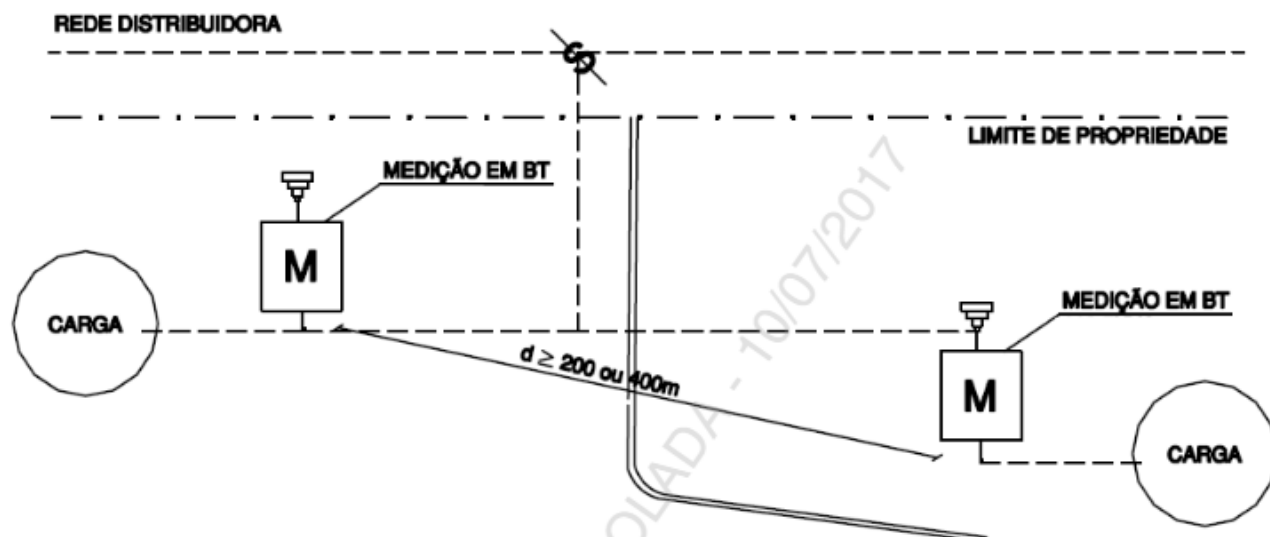
DETALHE DA PORTEIRA



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 49/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

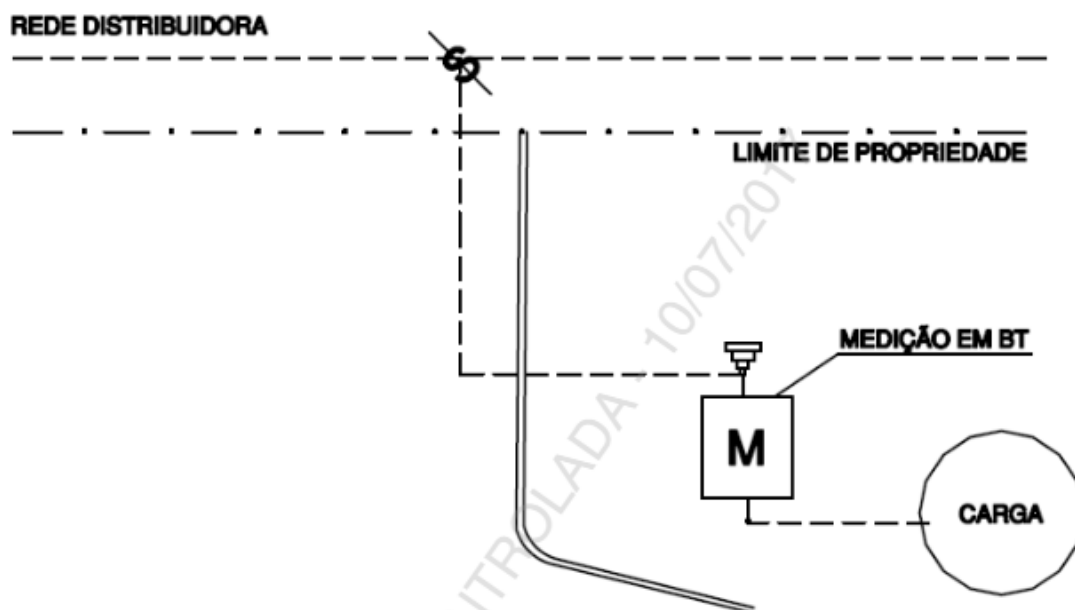
Figura 09 - Ramal em MT com Medição em Propriedades Rurais em Baixa Tensão



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 50/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

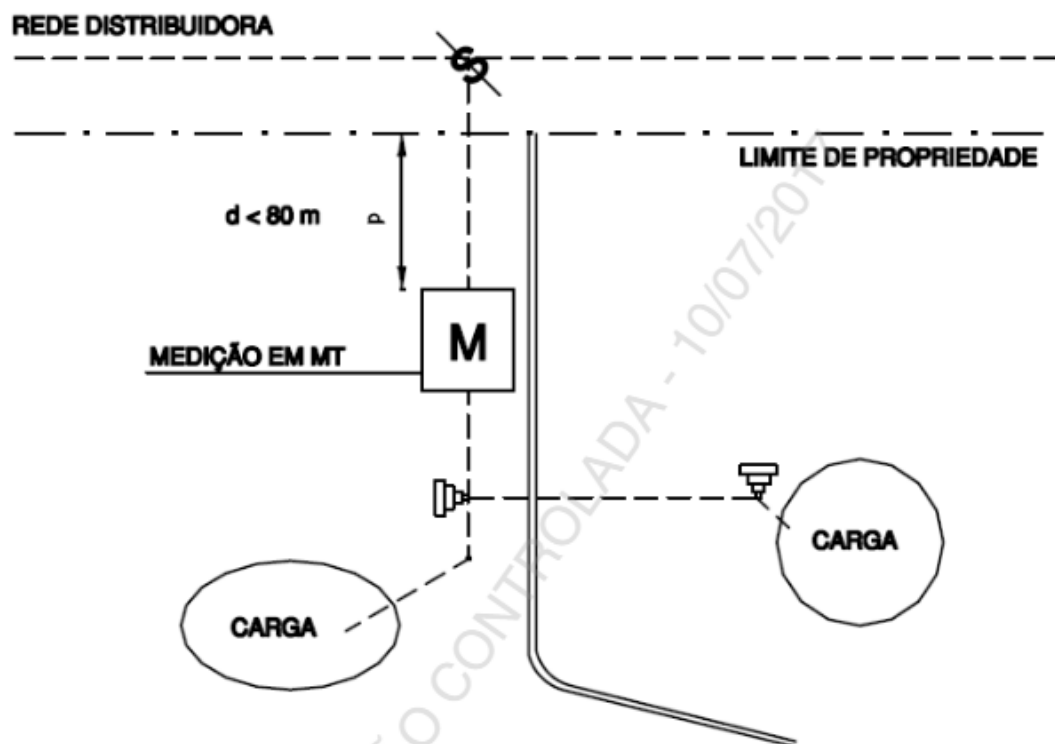
Figura 10 - Ramal em MT com Medição em Propriedade Rural em Baixa Tensão



 	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 51/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

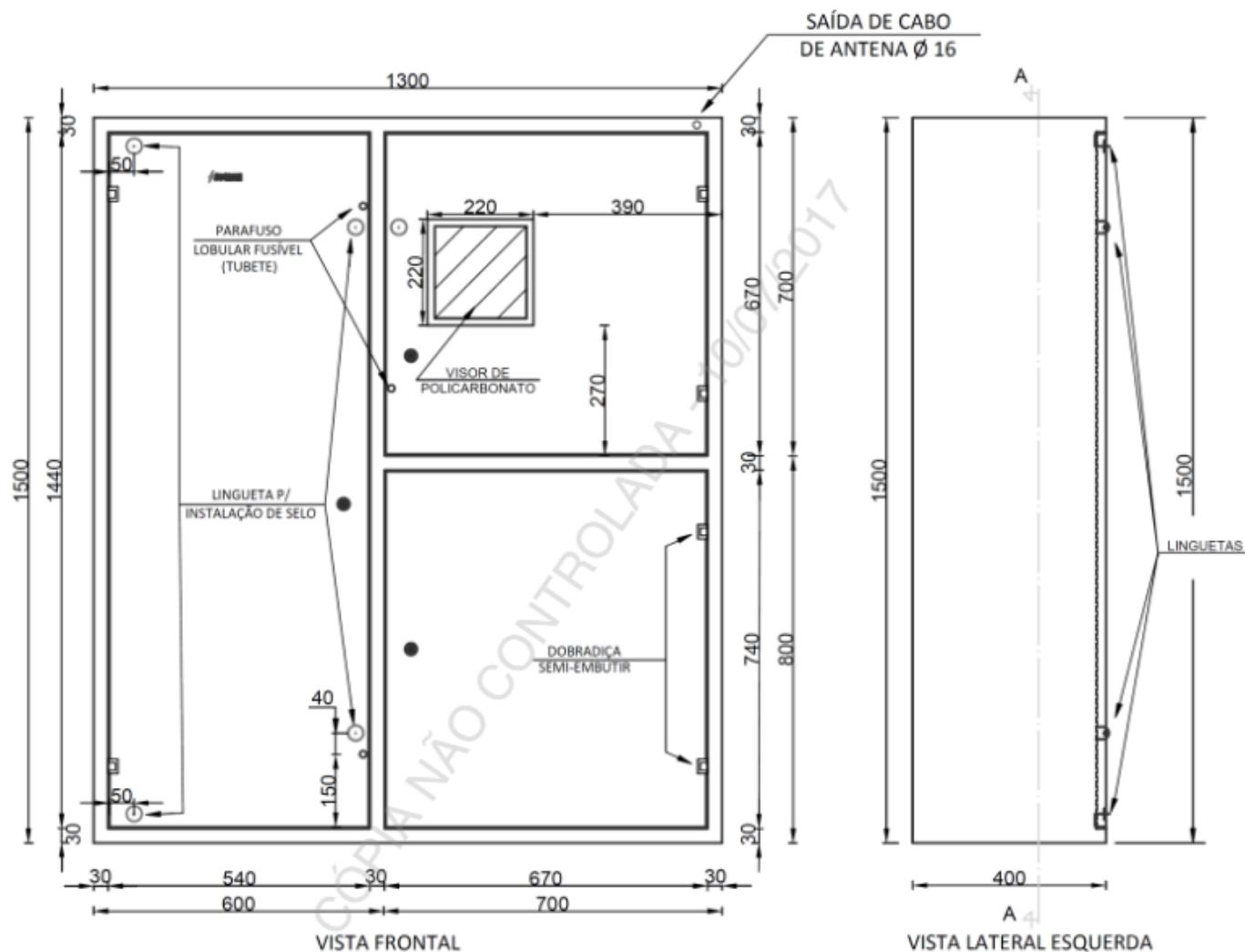
Figura 11 - Ramal em MT com Medição em Propriedade Rural em Média Tensão



 	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 52/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 12 - Caixa para Medição em BT com TCs - Uso Externo - 1/3



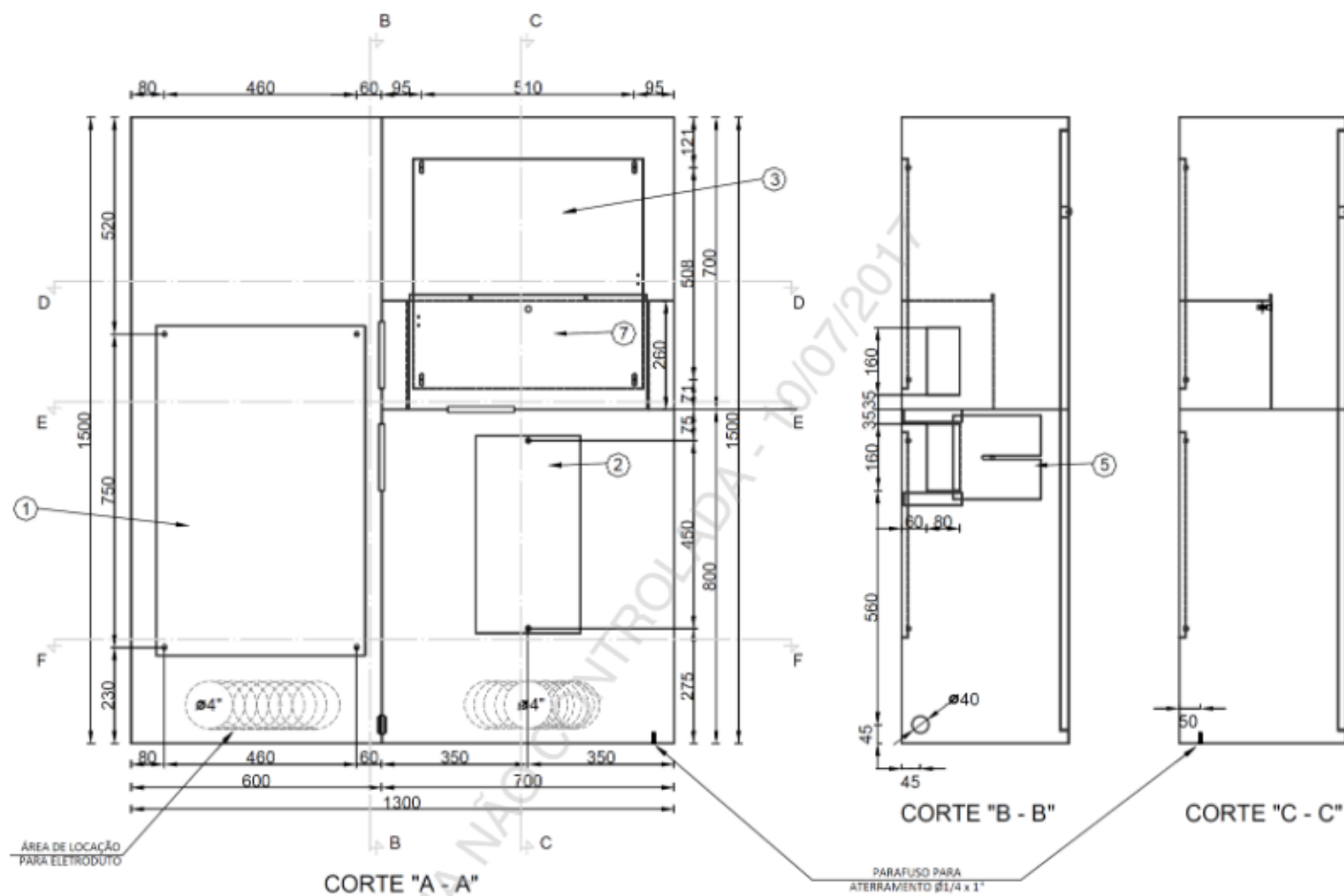
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros;
- 2 - O material das chapas deve ser:
 - Chapas Nº 18, galvanizada por imersão a quente;

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 53/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

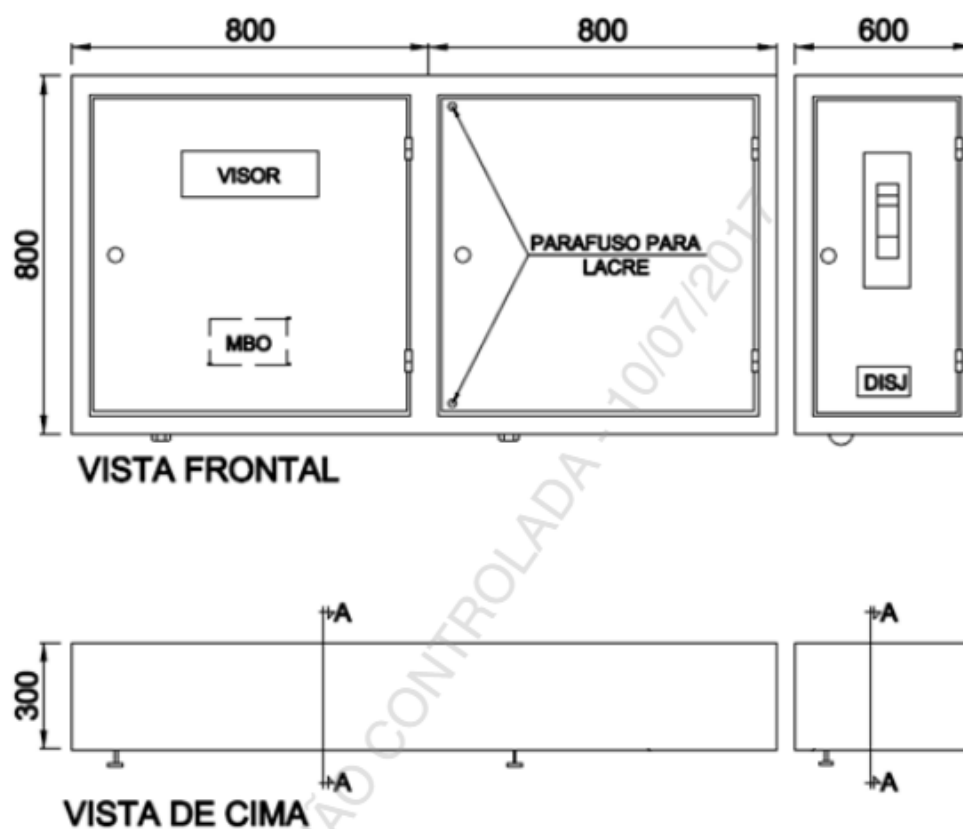
Figura 12 - Caixa para Medição em BT com TCs - Uso Externo - 2/3



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 55/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 13 - Caixa Metálica para Instalação do Medidor em Baixa Tensão – Medição Indireta



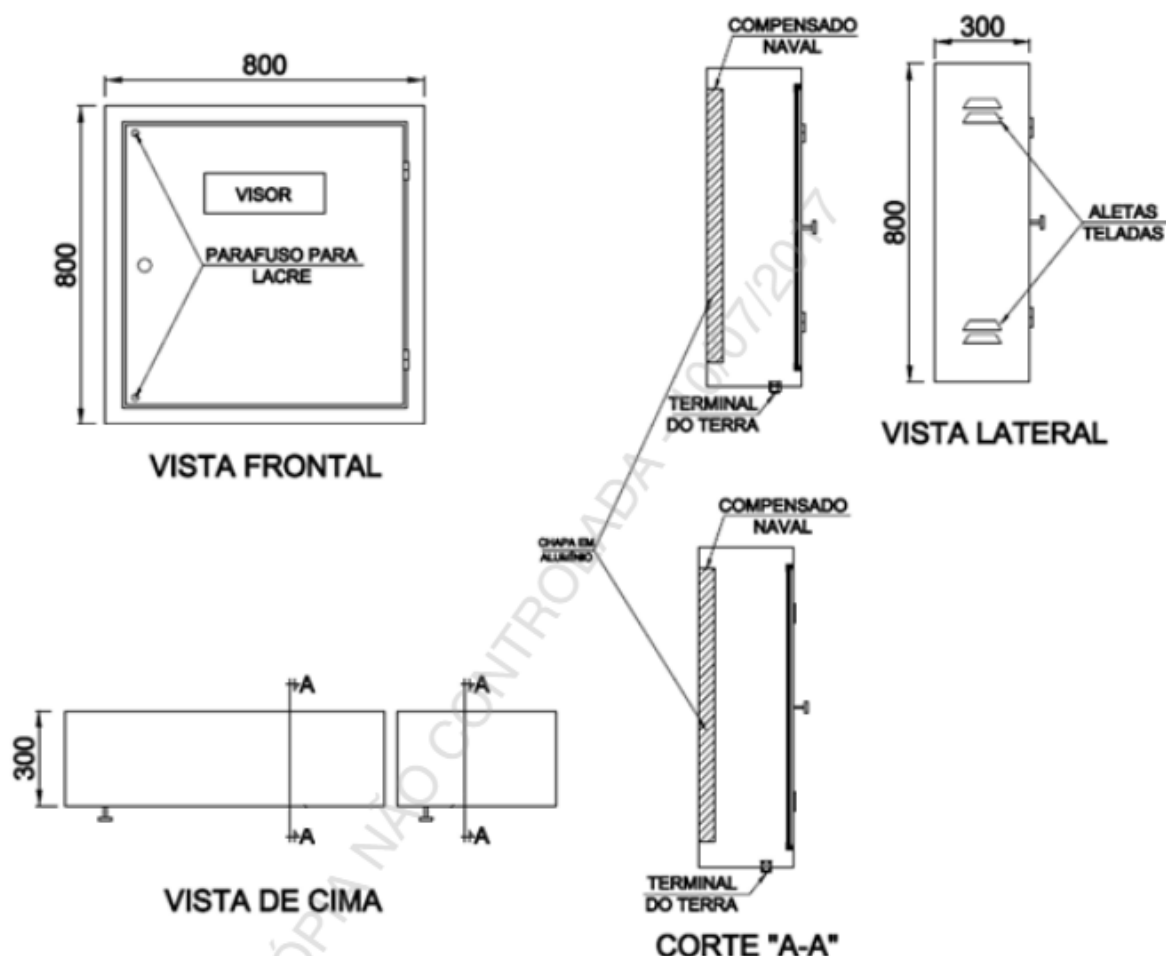
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros;
- 2 - O material das chapas deve ser:
 - Chapas Nº 18, galvanizada por imersão a quente;

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 56/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 14 - Caixa Metálica para Instalação da Medição em Média Tensão



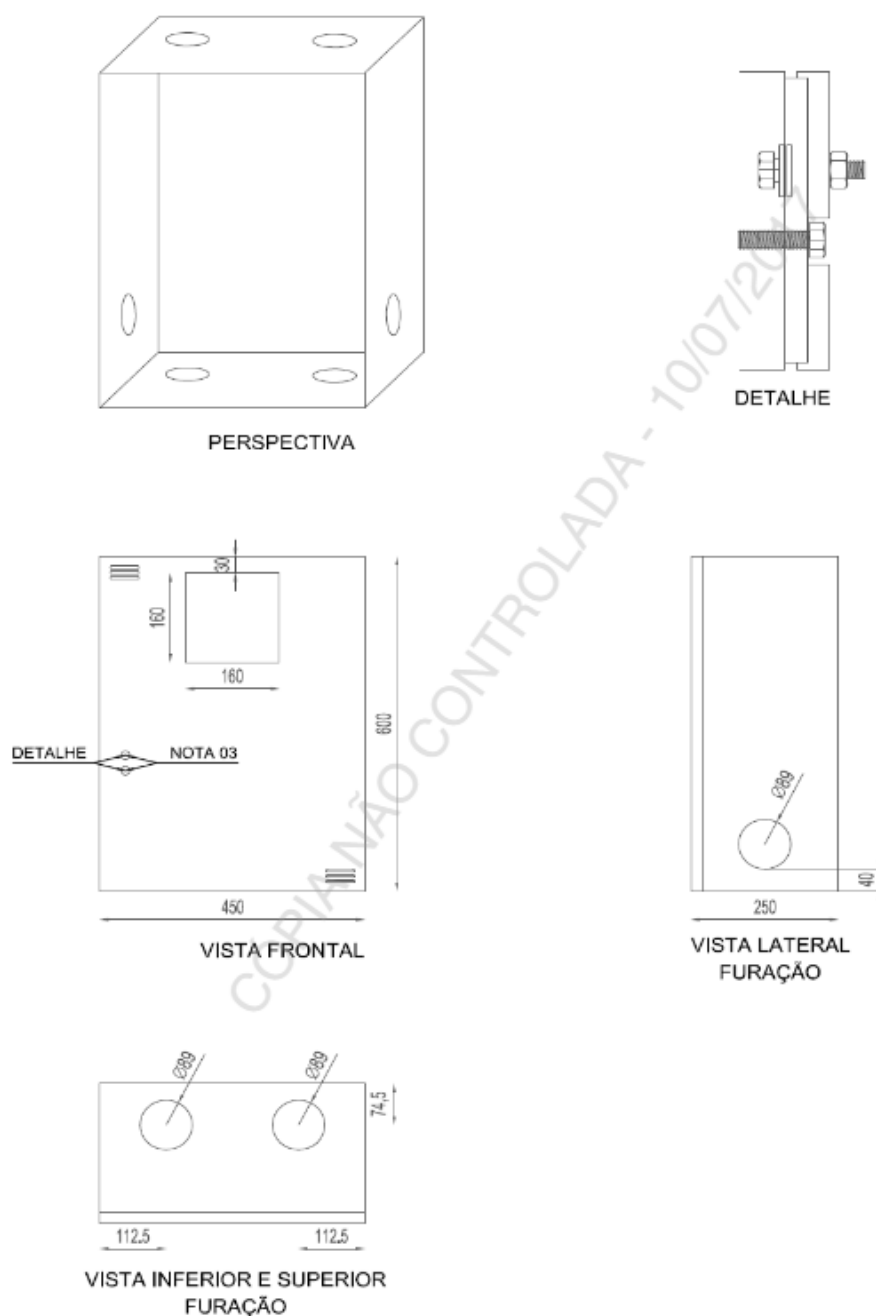
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros;
- 2 - Esta caixa de medição deve ser aplicada na ligação de Consumidores com medição no lado primário em média tensão de distribuição;
- 3 - Uma alternativa ao compensado naval pode-se utilizar uma bandeja metálica com furações adequadas para fixação de medidores e equipamentos;
- 4 - O material das chapas deve ser:
 - Chapas Nº 18, galvanizada por imersão a quente.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 57/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III. FIGURAS

Figura 15 - Caixa Metálica para Medidor de 200 A



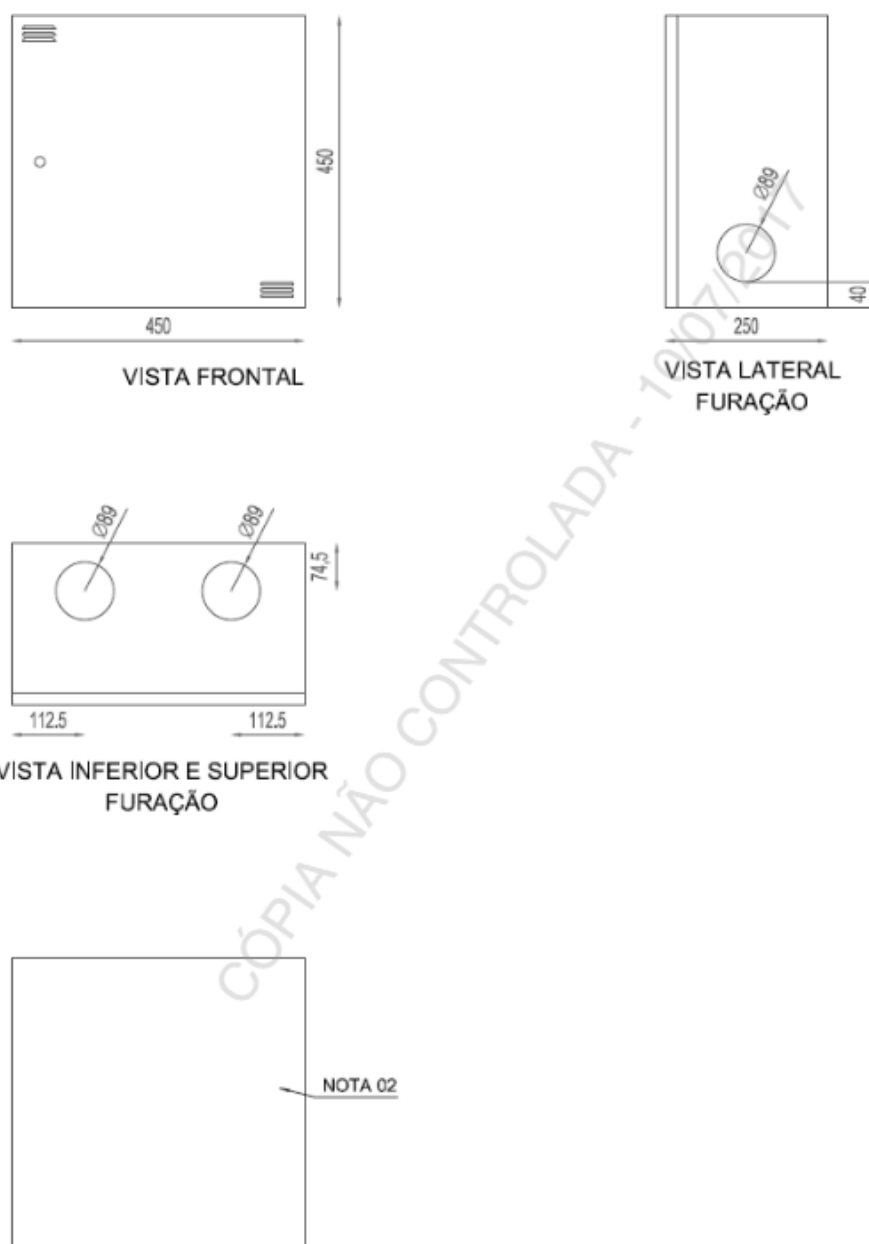
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros;
- 2 - Esta caixa de medição deve ser aplicada na ligação de consumidores com medição direta em baixa tensão;
- 3 - O material das chapas deve ser:
 - Chapas Nº 18, galvanizada por imersão a quente.
 - Alumínio com espessura 1,2mm.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 58/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III. FIGURAS

Figura 16 - Caixa para Disjuntor



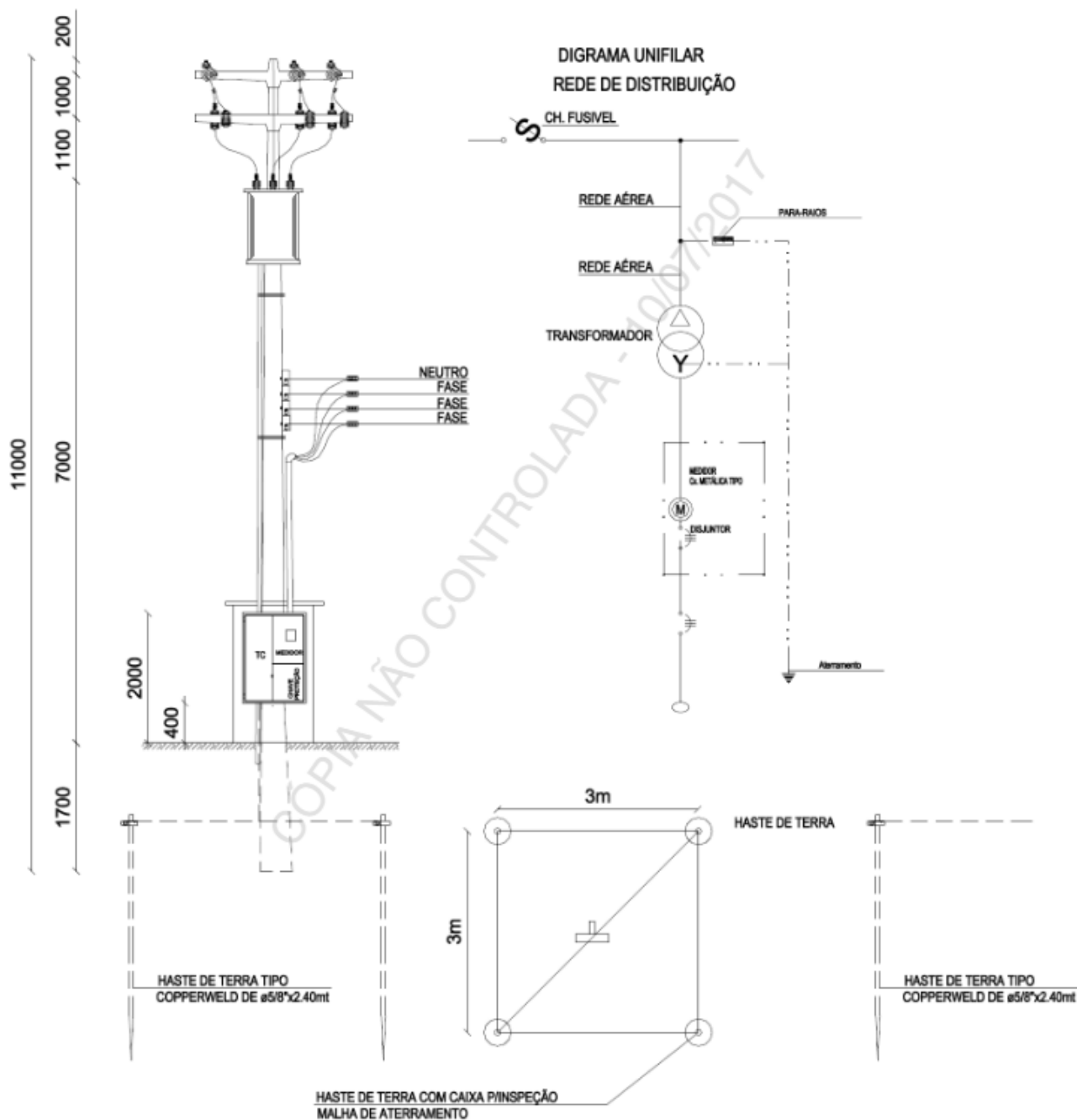
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros;
- 2 - O material das chapas deve ser:
 - Chapas Nº 18, galvanizada por imersão a quente.
 - Alumínio com espessura 1,2mm.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 59/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 17 - Subestação Simplificada com Transformador em Poste



Notas:

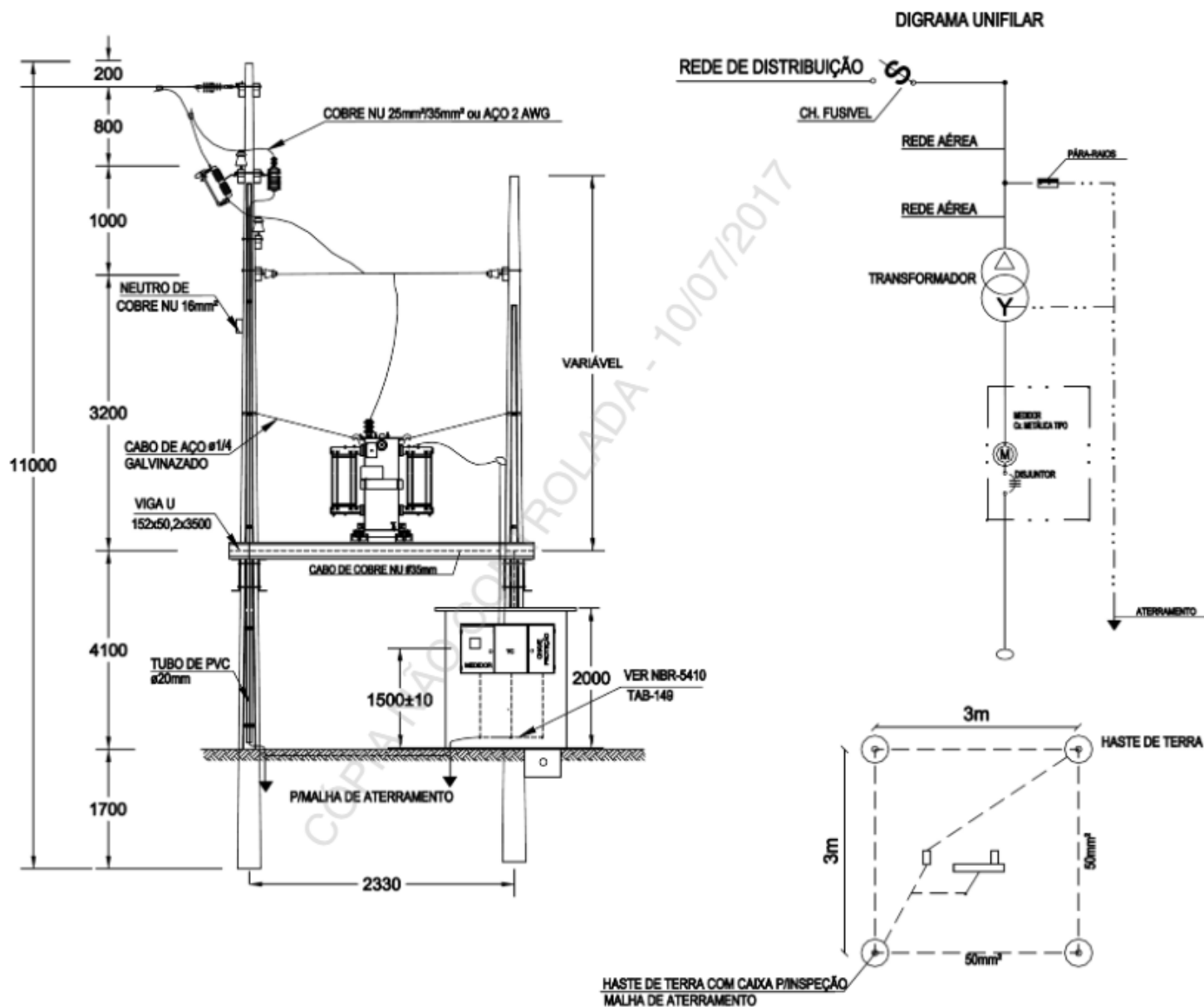
1 - Cotas em milímetros;

2 - Em áreas só acessíveis a pessoas habilitadas, o transformador poderá se instalado em base de concreto no chão, devidamente protegido por cerca de arame farpado.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 60/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 18 - Subestação Simplificada com Transformador em Bancada



Notas:

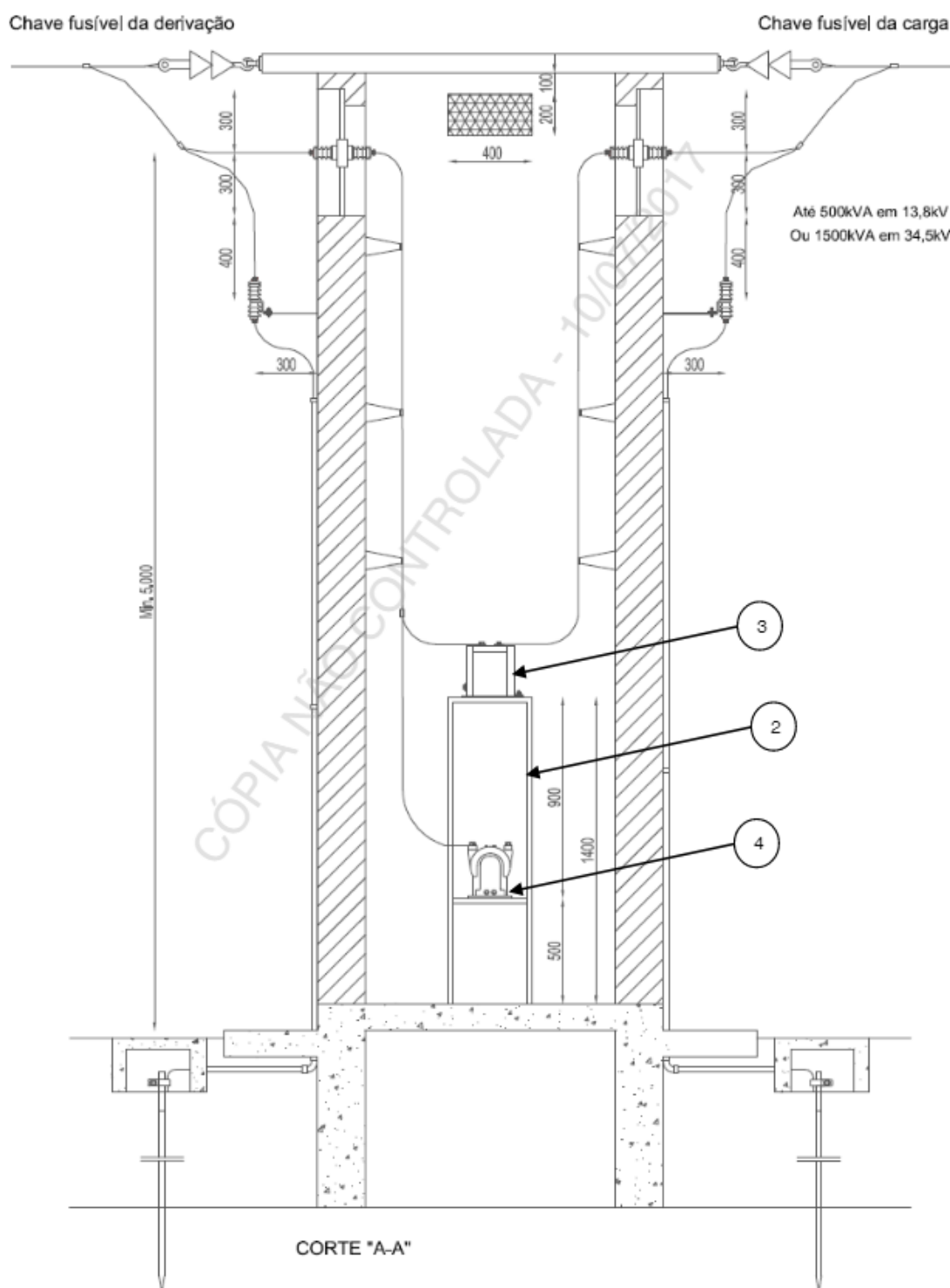
1 - Cotas em milímetros;

2 - Em áreas só acessíveis a pessoas habilitadas, o transformador poderá se instalado em base de concreto no chão, devidamente protegido por cerca de arame farpado.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 61/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

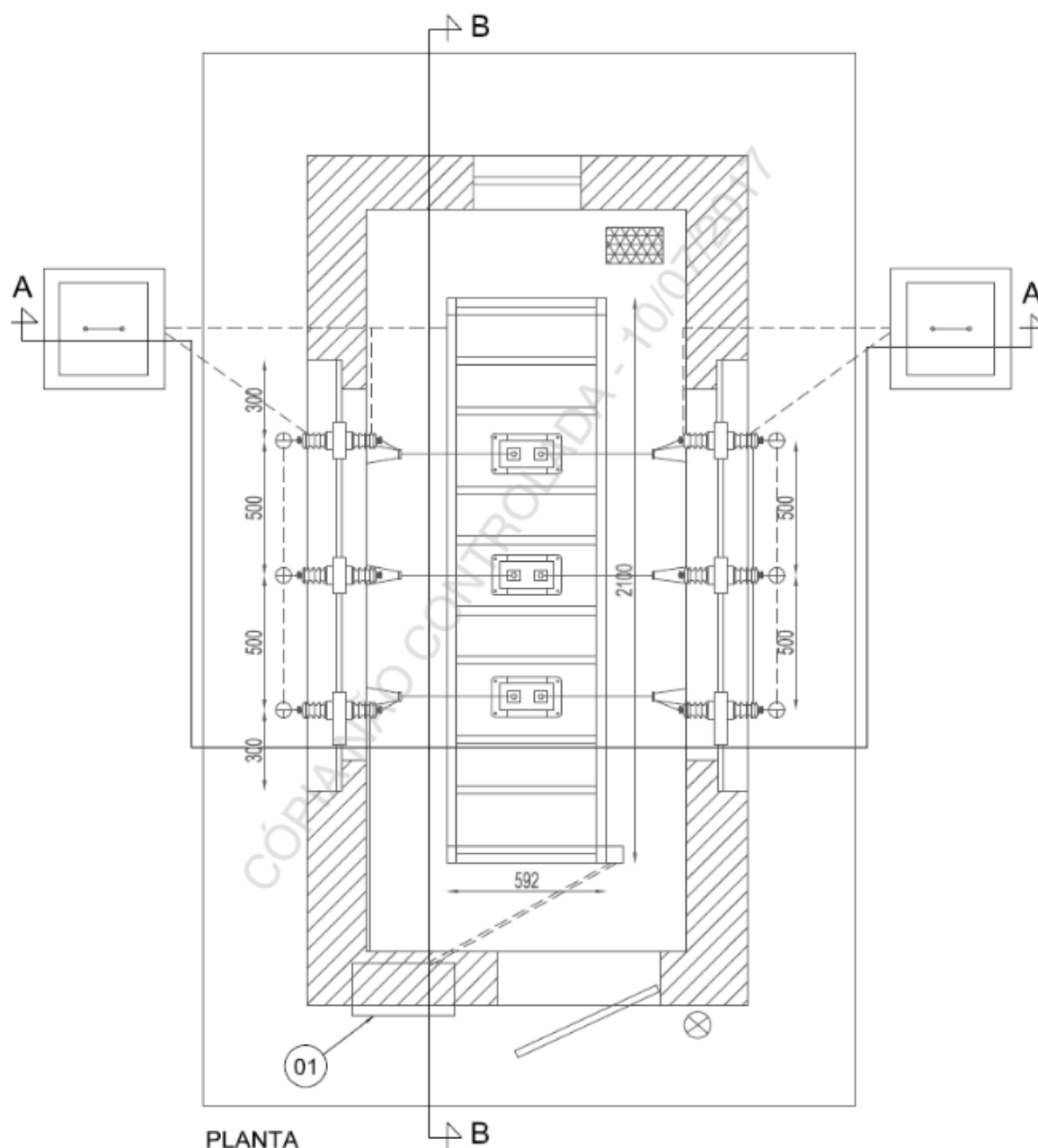
Figura 19 - Medição em Média Tensão – Instalação Abrigada - Ramal de Ligação Aéreo, Medição em MT Sem Disjuntor - 1/2



 	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 62/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 19 - Medição em Média Tensão – Instalação Abrigada - Ramal de Ligação Aéreo, Medição em MT Sem Disjuntor - 2/2



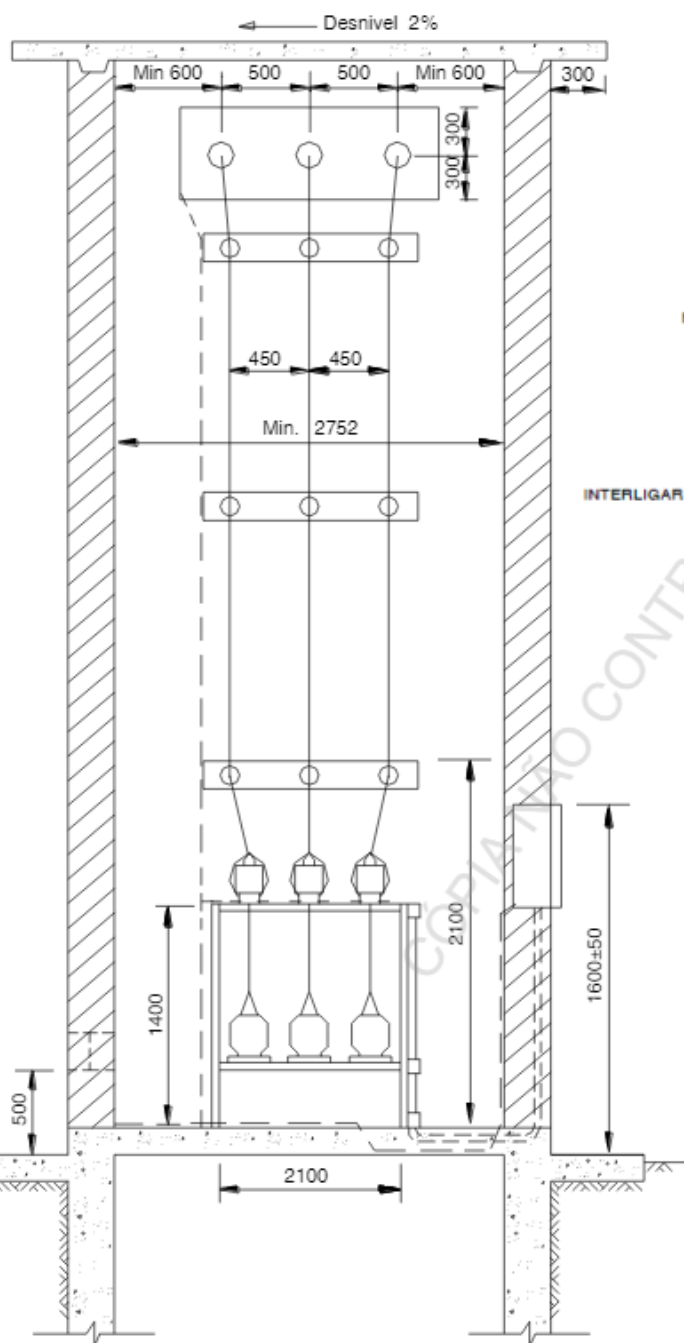
NOTAS:

- 1 - CAIXA PARA MEDIÇÃO;
- 2 - SUPORTE PARA INSTALAÇÃO DE 3 TP's E 3 TC's;
- 3 - TP (FORNECIDO PELA DISTRIBUIDORA);
- 4 - TC (FORNECIDO PELA DISTRIBUIDORA);
- 5 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

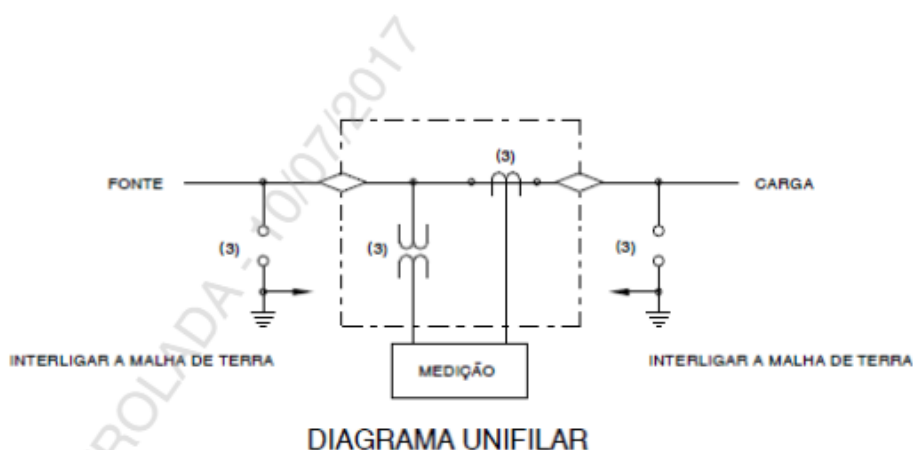
 	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 63/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 20 - Medição em Média Tensão – Instalação Abrigada- Ramal de Ligação Aéreo, Medição em MT Sem Disjuntor



CORTE B-B

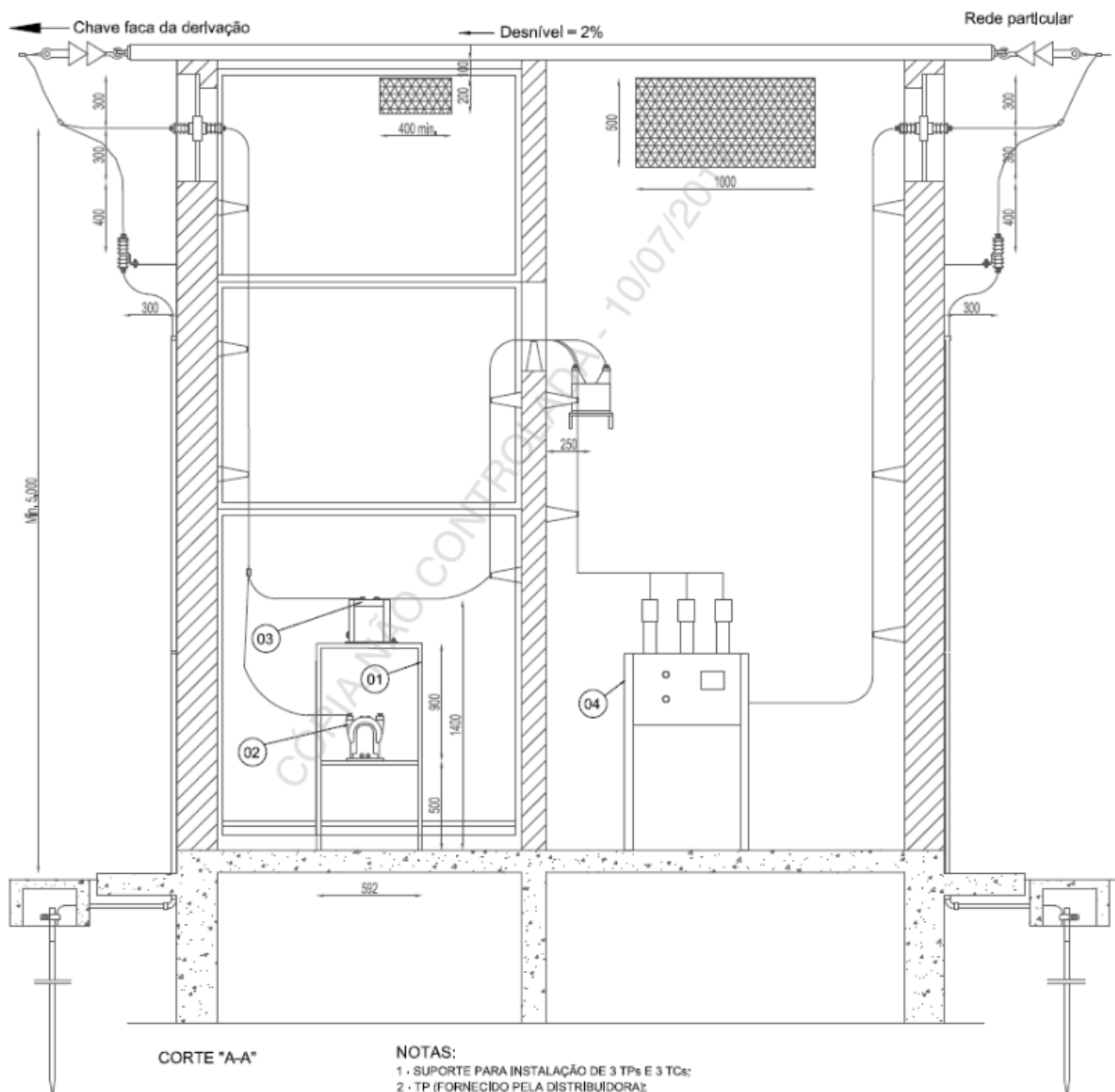


Nota: Cotas em milímetros.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 64/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

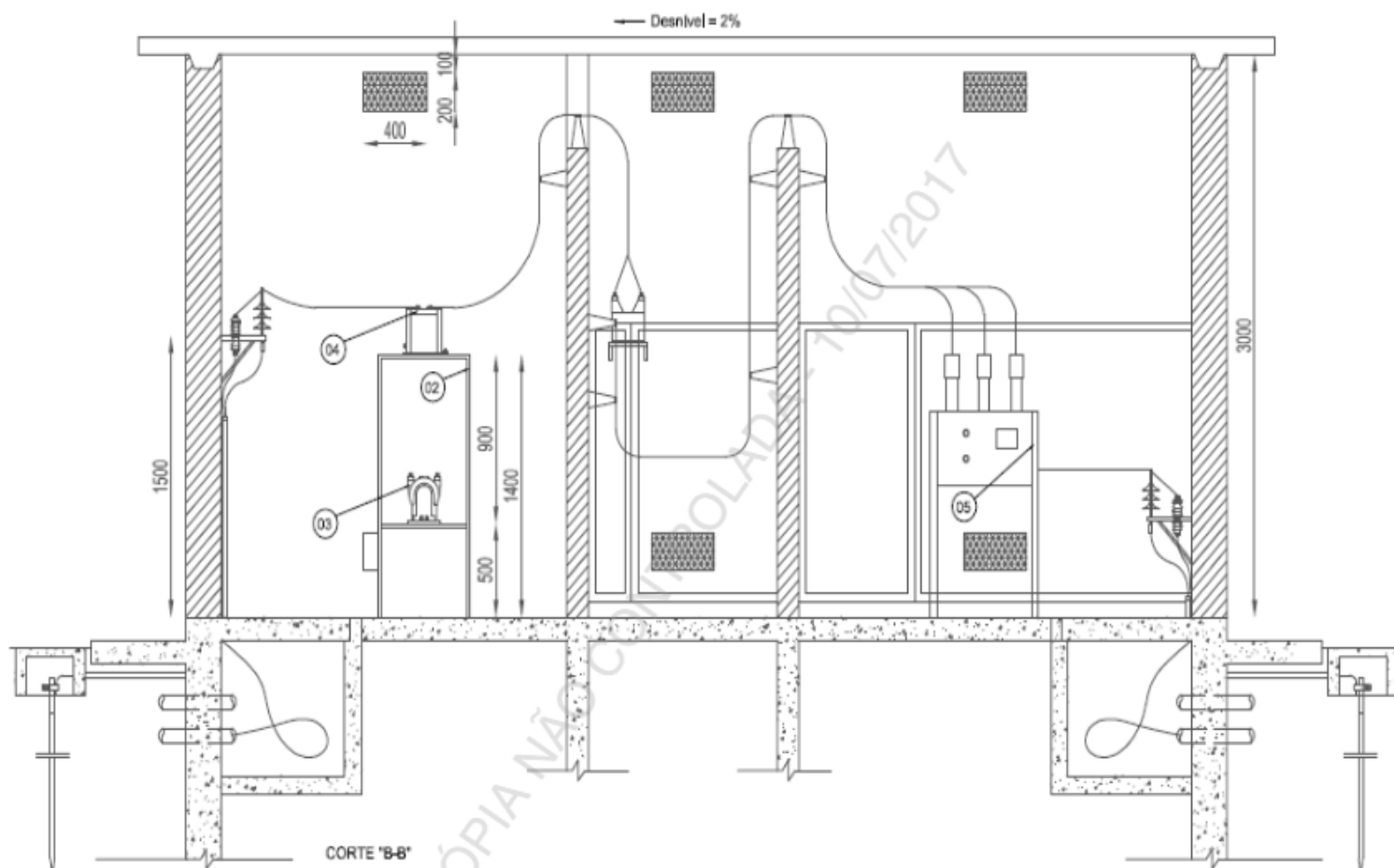
Figura 21- Medição em Média Tensão – Instalação Abrigada- Ramal de Ligação Aéreo, Medição em MT Com Disjuntor



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 65/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

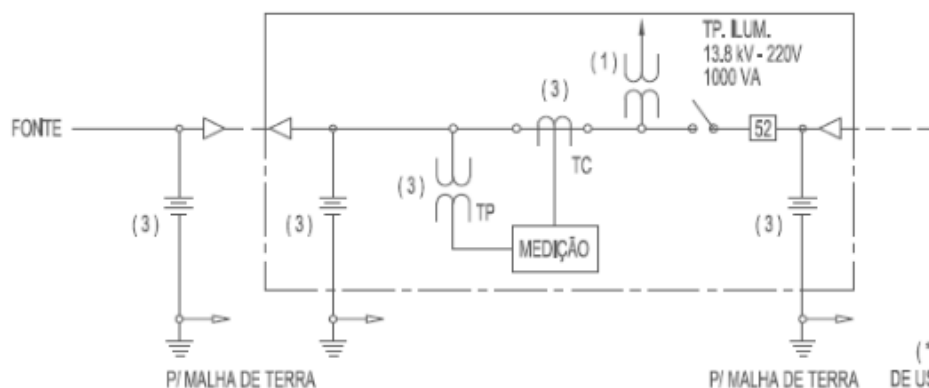
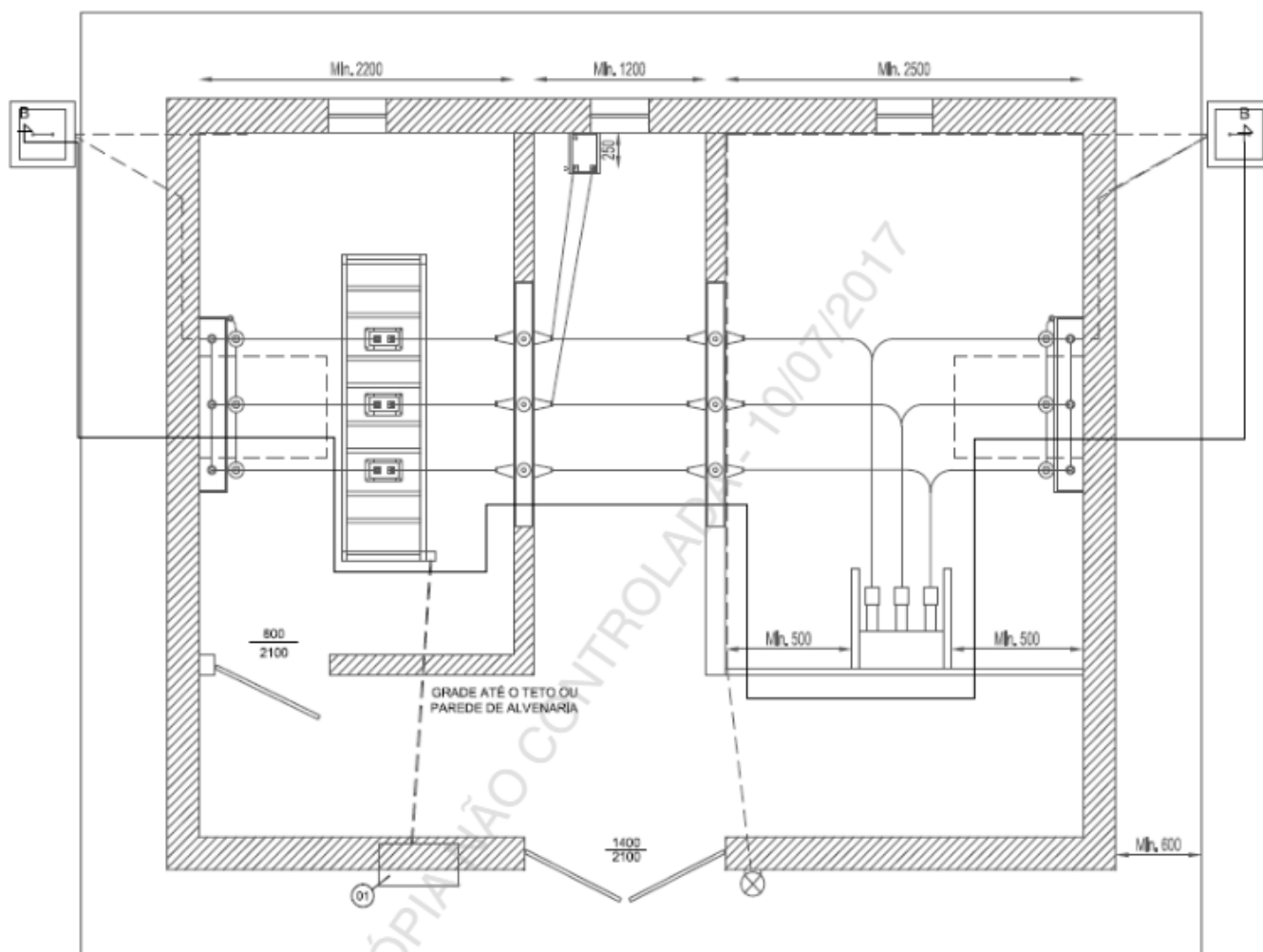
ANEXO II. FIGURAS

Figura 22 - Ramal de Ligação Subterrâneo, Medição em MT com Disjuntor Instalação Abrigada - 1/2



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 66/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

Figura 22 - Ramal de Ligação Subterrâneo, Medição Em MT com Disjuntor - Instalação Abrigada - 2/2



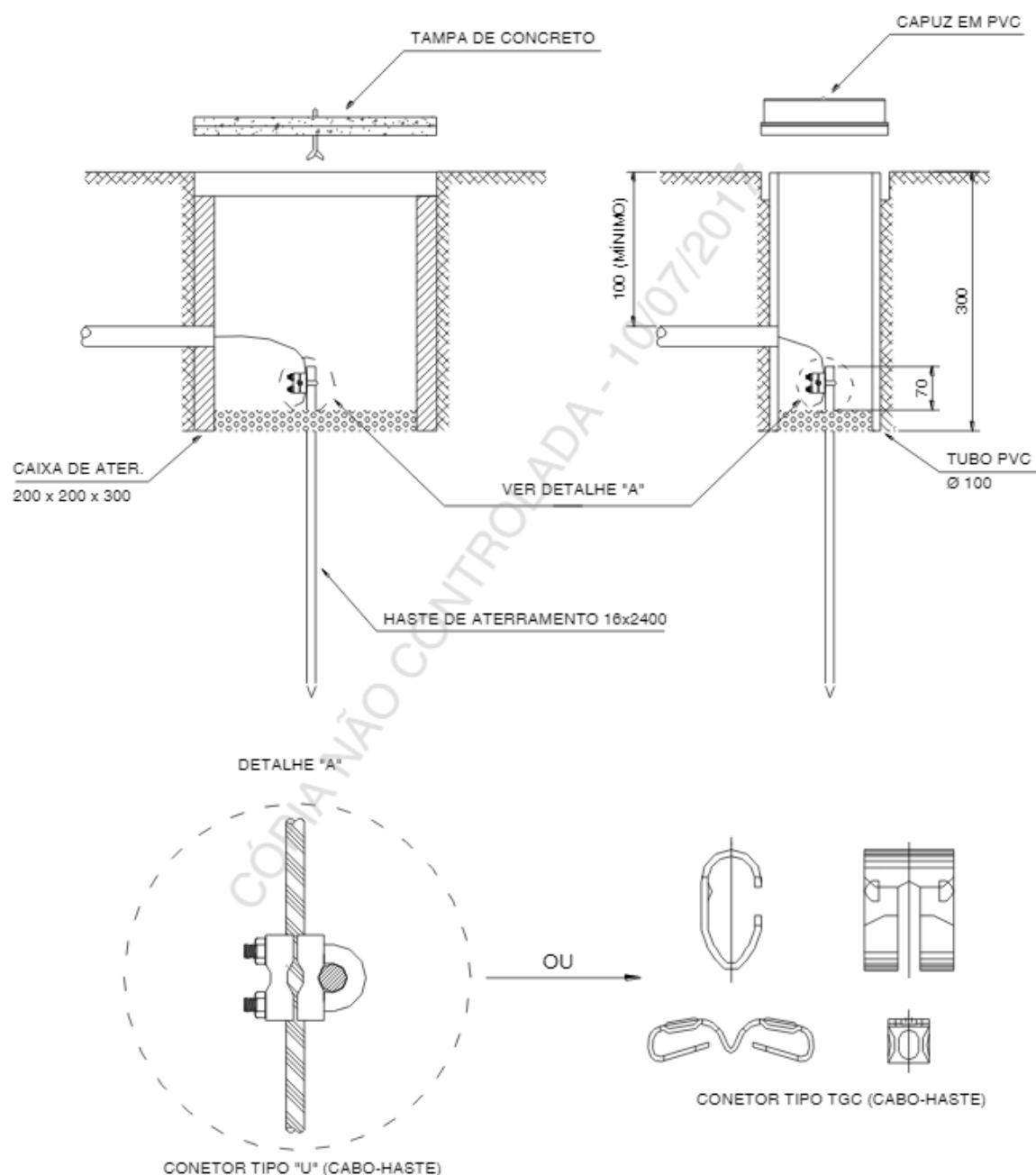
(*) VERIFICAR A NECESSIDADE DE USO DE PARA-RÁIO INTERNAMENTE

DIAGRAMA UNIFILAR

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 68/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 24 - Aterramento



OBS:

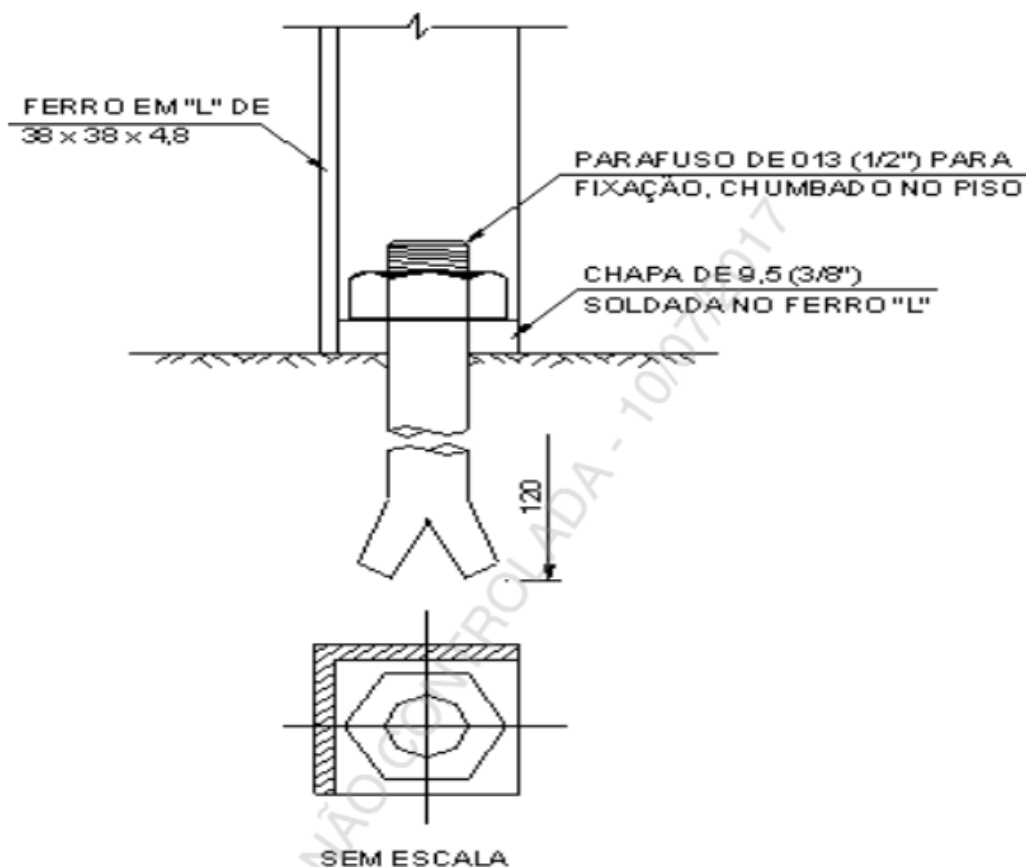
- QUANDO A CAIXA DE CONCRETO FOR UTILIZADA PARA PASSAGEM OU PASSAGEM E ATERRAMENTO A DIMENSÃO DA MESMA SERÁ DE 300x300x400mm.

COTAS EM MILÍMETROS

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 71/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 27 - Suporte para TC e TP : Detalhes de Fixação do Suporte ao Piso



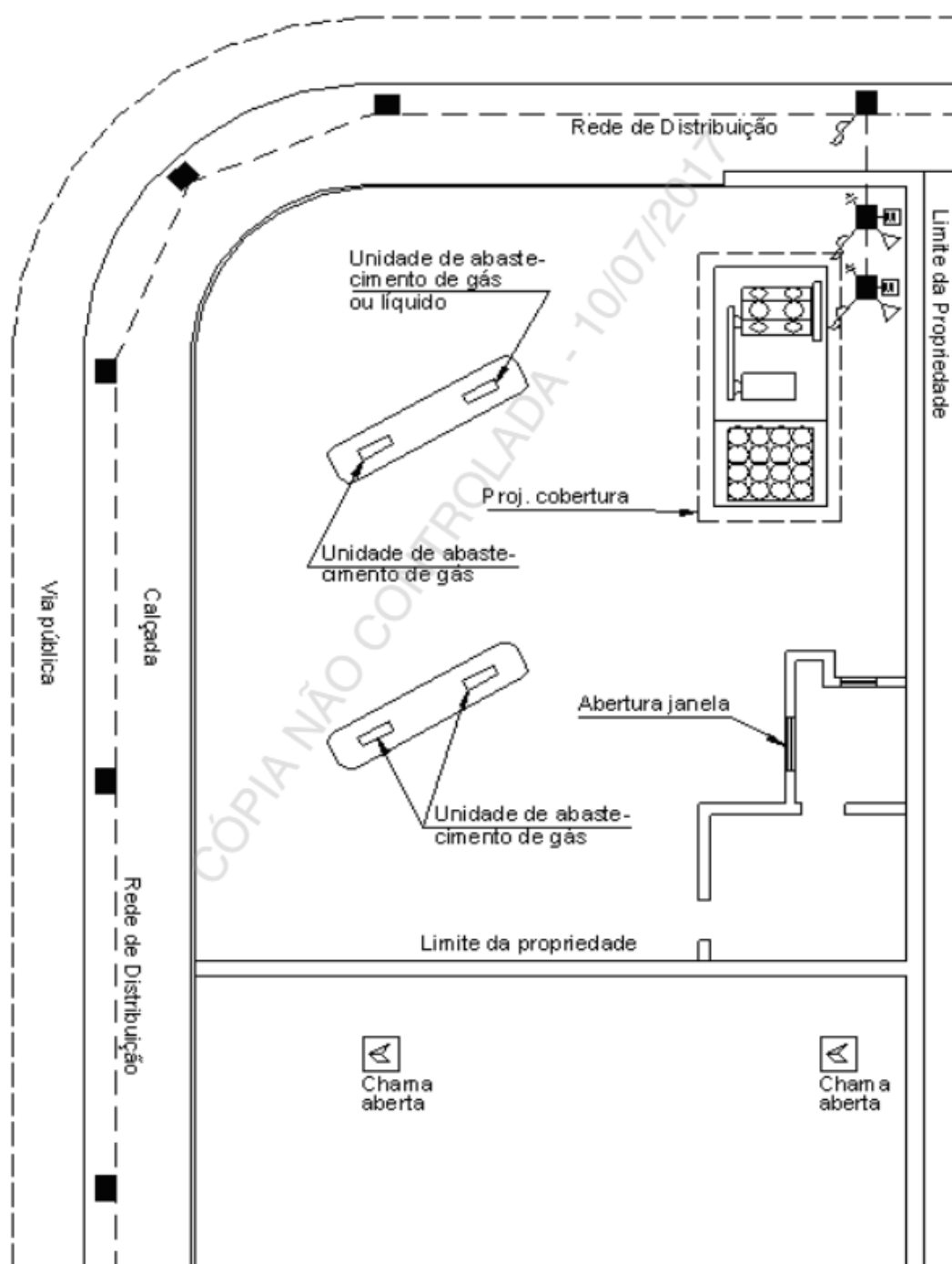
Notas:

- 1 - Cotas em milímetros;
- 2 - Todos ferros em "L" deverão ser de 38x4,8 (1. 1/2" x 3/16");
- 3 - Todas as travessas deverão ser de chapas de ferro de 38x4,8 (1. 1/2" x 3/16");
- 4 - Todos os furos corridos (rasgos) deverão ser de Ø11 (7/16");
- 5 - Os parafusos para fixação das travessias deverão ser de cabeça sextavada de Ø9,5x25 (3/8x1");
- 6 - Para a fixação do transformador de corrente e de potencial, deverão ser usados parafusos de cabeça sextavada de Ø9,5x38 (3/8x1.1/2");
- 7 - O eletroduto de Ø47mm (1.1/2") deverá ser embutido no piso até a caixa do medidor.
- 8 - As caixas de passagem serão do tipo condutele de alumínio fundido ou em ferro esmaltado com tampa cega em baquelite ou ferro esmaltado;
- 9 - A prateleira deverá ser devidamente aterrada, utilizado-se conector barra-chapa de bronze;
- 10 - As saídas das caixas serão protegidas por meio de buchas de modo a não permitirem que os condutores sejam danificados;
- 11 - As ferragens deverão receber tratamento anti-ferruginoso.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 72/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO II. FIGURAS

Figura 28 - Medições Distintas - Subestação aérea para atender revendedor varejista de combustível automotivo e gás natural veicular



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 73/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO

1. Metodologia

O cliente deve descrever quais instrumentos foram utilizados nos testes. Os testes podem ser executados, utilizando como instrumento nos ensaios, uma maleta ou uma fonte de corrente.

2. Dados dos TCs e TP's

O cliente deve incluir as fotos das placas dos TP's e TCs utilizados para a proteção. Incluir também foto que comprove que foi utilizado o enrolamento de proteção, para o caso de TIs de medição e proteção.

3. Sistema de Alimentação Auxiliar

O cliente deve detalhar como será o sistema de alimentação auxiliar para seu sistema de proteção.

4. Testes de Comissionamento em Campo

Devem ser evidenciados os testes, coletando os arquivos de informes de falta e eventos gerados pelo relé de proteção. No caso de relés que não possuam memória de massa, o cliente deve incluir nos campos do relatório, as atuações identificadas durante os testes.

Nota: A Distribuidora recomenda que todas as medidas de segurança da NR10 sejam devidamente cumpridas, durante a realização dos testes de comissionamento em campo.

 **PERIGO**

RISCOS DE CHOQUES ELÉTRICOS, ARCO ELÉTRICO OU QUEIMADURAS

- O comissionamento deste equipamento deve ser realizado somente por pessoas qualificadas, que tenham conhecimento de todas as instruções contidas nos manuais de instalação.
- NUNCA trabalhe sozinho.
- Respeite as instruções de segurança em vigor para o comissionamento e a manutenção dos equipamentos de alta tensão.
- Tome cuidado com os perigos eventuais e utilize equipamento protetor individual.

O não respeito a estas instruções pode causar morte ou ferimentos graves.

Recomendação de como realizar os testes:

- a) Habilitar no relé os informes de falta, referentes às funções que serão testadas;
- b) Verificar se o relé está desenergizado da fonte principal e energizado pelo sistema de alimentação de backup;

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 74/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO

- c) Confirmar os ajustes da coluna "SUGERIDOS" do Check-list de Comissionamento da Proteção. Estes valores são extraídos do Estudo de Proteção e Seletividade aprovado;
- d) Confirmar RTC no TC;
- e) Injetar corrente no primário do TC, realizando um teste por fase, bloqueando ou desativando as unidades de neutro (50N/51N), para realização dos testes de fase das funções habilitadas.
- f) Após concluir os testes nas fases, habilitar ou ativar as unidades de neutro, para realizar os testes de proteção destas funções. Realizar os testes de neutro.
- g) Conferir ajustes das funções 27 e 59 (sub e sobretensão). É sugerido pela distribuidora o ajuste de 85% da tensão nominal para a função de subtensão e 110% da tensão nominal para o ajuste de sobretensão.
- h) Coletar dos relés, os arquivos de eventos, informes de faltas e ajustes após a realização de todos os testes de proteção.
- i) Em caso de cogeração, testes adicionais precisam ser evidenciados. Deve-se utilizar a maleta de testes com os valores do secundário. Seguem listados abaixo:
- j) Testes das proteções de sub/sobre frequência 81;
- k) Testes das proteções direcionais 67/67N;
- l) Testes das proteções tensão de sequência zero 59N (3Vo).
- m) Os testes nos ajustes de potência reversa 32 devem ser efetuados somente se houver geração em rampa.
- n) Deixar sempre habilitada a geração de oscilografia para os relés que possuem esta função.

4.1 Atuação das Proteções Temporizadas de Fase 51

- a) O teste deve ser realizado no primário do TC.
- b) O cliente deve incluir as telas com os informes de falta dos relés das atuações das proteções.

 SUBESTAÇÃO: VZA - 12C1	BAY: 1 LINHA: SVZA-12C1	MODELO: #IRDG EQUIPAMENTO: 0
INFORMES DE FALTAS		

Tabela Ativa 1

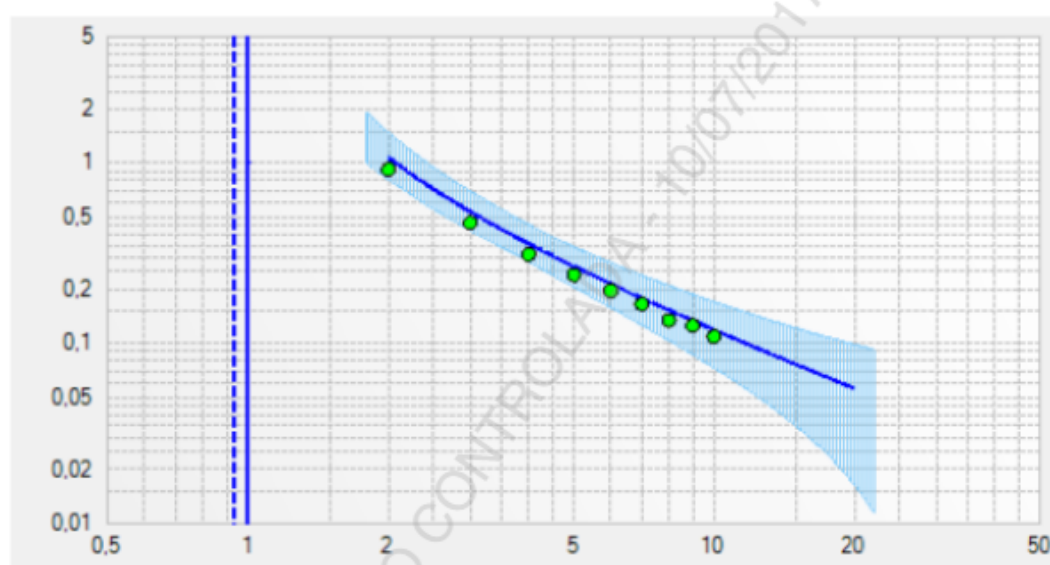
Início de Falta				Ordem de Disparo			
Data		01/11/07		Data		01/11/07	
Hora		10:36:00.531		Hora		10:36:51.177	
Corr. Pré-falta		Unidades Partidas		Corr. Falta		Unidades Disparadas	
IA	0.00			IA	0.00		
IB	0.34	TEMP. B		IB	4.75	TEMP. B	
IC	0.00			IC	0.00		
IN	0.33	TEMP. N	INS. N	IN	4.71		
INs	0.00			INs	0.00		
Fim de Falta							
Duração da falta		50 sg 971 msg		Data		01/11/07	
Tpo. atuação do disjuntor:				Hora		10:36:51.502	
		0 sg 325 msg		Corr. Aberta		4.78	

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 75/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO

c) Caso o cliente não disponha de um relé com memória de massa, mas tenha efetuados os testes com uma maleta, o mesmo deve incluir as telas com os informes de falta coletados da maleta de testes. Também deve enviar o arquivo da maleta de testes. Se não existir evidência da atuação do disjuntor, acrescentar as telas do relé com a indicação da proteção de sobrecorrente temporizada na fase e a sinalização do disjuntor desarmado.

Resultado da Unidade de Fase - Simul. Falta AB



Temporizado - Curva Ixt: 100,00% Aprov.

Mult	Corrente	tempo Med.	Erro %	Erro Abs	Stts
2,00	3,74A	0,92s	-14,59%	-0,16s	Aprovado
3,00	5,61A	0,47s	-13,75%	-0,07s	Aprovado
4,00	7,48A	0,31s	-13,40%	-0,05s	Aprovado
5,00	9,35A	0,24s	-11,21%	-0,03s	Aprovado
6,00	11,22A	0,20s	-9,22%	-0,02s	Aprovado
7,00	13,09A	0,17s	-8,13%	-0,01s	Aprovado
8,00	14,96A	0,13s	-13,19%	-0,02s	Aprovado
9,00	16,83A	0,13s	-7,09%	-0,01s	Aprovado
10,00	18,70A	0,11s	-9,24%	-0,01s	Aprovado

d) Caso o relé não disponha de memória de massa e o cliente não efetuou os testes com uma maleta, devem ser disponibilizadas as seguintes evidências, através de fotos do display do relé:

- Corrente de pickup na respectiva fase;
- Sinalização da atuação da proteção da fase;
- Tela do relé com a indicação de atuação da proteção 51 na fase e a sinalização do disjuntor desarmado.

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 76/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO



4.2 Atuação das Proteções Instantâneas de Fase 50

- O teste deve ser realizado no primário do TC;
- O cliente deve incluir as telas com os informes de falta dos relés das atuações das proteções;
- Caso o cliente não disponha de um relé com memória de massa, mas tenha efetuados os testes com uma maleta, o mesmo deve incluir as telas com os informes de falta coletados da maleta de testes. Também deve enviar o arquivo da maleta de testes. Se não existir evidência da atuação do disjuntor, acrescentar as telas do relé com a indicação da proteção de sobrecorrente instantânea na fase e a sinalização do disjuntor desarmado;
- Caso o relé não disponha de memória de massa e o cliente não efetuou os testes com uma maleta, devem ser disponibilizadas as seguintes evidências, através de fotos do display do relé:



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 77/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO

4.3 Atuação das Proteções Temporizadas de Neutro 51N

- Os testes devem ser realizados no primário do TC;
- O cliente deve incluir as telas com os informes de falta dos relés das atuações das proteções;
- Caso o cliente não disponha de um relé com memória de massa, mas tenha efetuados os testes com uma maleta, o mesmo deve incluir as telas com os informes de falta coletados da maleta de testes. Também deve enviar o arquivo da maleta de testes. Se não existir evidência da atuação do disjuntor, acrescentar as telas do relé com a indicação da proteção de sobrecorrente temporizada de neutro e a sinalização do disjuntor desarmado;
- Caso o relé não disponha de memória de massa e o cliente não efetuou os testes com uma maleta, devem ser disponibilizadas as seguintes evidências, através de fotos do display do relé:
 - Corrente de pickup no neutro;
 - Sinalização da atuação no neutro;
 - Tela do relé com a indicação de atuação da proteção 51 no neutro e a sinalização do disjuntor desarmado.



4.4 Atuação da Proteção Instantânea de Neutro 50N

- O teste deve ser realizado no primário do TC;
- O cliente deve incluir as telas com os informes de falta dos relés das atuações das proteções;
- Caso o cliente não disponha de um relé com memória de massa, mas tenha efetuados os testes com uma maleta, o mesmo deve incluir as telas com os informes de falta coletados da maleta de testes. Também deve enviar o arquivo da maleta de testes. Se não existir evidência da atuação do disjuntor, acrescentar as telas do relé com a indicação da proteção de sobrecorrente instantânea de neutro e a sinalização do disjuntor desarmado;

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 78/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO

a) Caso o relé não disponha de memória de massa e o cliente não efetuou os testes com uma maleta, devem ser disponibilizadas as seguintes evidências, através de fotos do display do relé:

– Tela do relé com a indicação de atuação da proteção 50 no neutro e a sinalização do disjuntor desarmado.



4.5 Atuação das Proteções 27/59

a) Os ensaios para as proteções 27/59 podem ser realizados diretamente no relé, dadas às restrições de simular a condição primária nos TPs.

b) O cliente deve incluir as telas com os informes de falta dos relés das atuações das proteções.

c) Caso o cliente não disponha de um relé com memória de massa, mas tenha efetuados os testes com uma maleta, o mesmo deve incluir as telas com os informes de falta coletados da maleta de testes. Também deve enviar o arquivo da maleta de testes. Se não existir evidência da atuação do disjuntor, acrescentar as telas do relé com a indicação da proteção de sub/sobretensão e a sinalização do disjuntor desarmado.

d) Caso o relé não disponha de memória de massa e o cliente não efetuou os testes com uma maleta, devem ser disponibilizadas as seguintes evidências, através de fotos do display do relé:

– Telas do relé com a indicação de atuação das proteções 27/59 e a sinalização do disjuntor desarmado.



	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 79/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO

4.6 Atuação das Proteções 81/67/67N/59N/32

- a) Esses testes são obrigatórios, apenas para os casos de clientes com geração de energia e injeção no sistema da Distribuidora. Os testes devem ser realizados com uma maleta de testes que simule uma carga.
- b) O cliente deve incluir as telas com os informes de falta dos relés das atuações das proteções.

Faltas

10/09/2015

Início Falta	Ordem Disparo	Fim Falta
07:49:32.594	07:49:32.942	07:49:32.998

Unidades Gerais

Unidades	Estado
Direção Disp Instantâneo Fase A	●
Contra-Direção (Direção oposta) Instantâneo Fase A	●
Direção Disp Instantâneo Fase B	●
Contra-Direção (Direção oposta) Instantâneo Fase B	●
Direção Disp Instantâneo Fase C	●
Contra-Direção (Direção oposta) Instantâneo Fase C	●

Magnitudes Préfalta-Falta

Magnitudes	Valor Préfalta	Valor Falta
IA	1.856A	1.886A
ANG IA	347.3°	349.1°
IB	1.982A	2.084A
ANG IB	224.8°	223.6°
IC	1.606A	0.769A
ANG IC	101.5°	77.8°
IN	0.245A	1.157A
ANG IN	290.3°	295.7°
INS	0.001A	0.002A
ANG INS	204.9°	210.0°
IPOL	0.002A	0.002A
ANG IPOL	121.1°	109.8°
ISN	0.152A	0.518A
ISZ	0.076A	0.380A
VA	66.775V	69.344V
ANG VA	0.0°	0.6°
VB	67.035V	64.879V
ANG VB	241.3°	242.7°
VC	66.822V	65.980V

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 80/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO III - MODELO DE RELATÓRIO DE TESTES DE PROTEÇÃO

5. Conclusão

Para que haja a liberação da ligação, o cliente deverá indicar que todos os parâmetros testados estão de acordo com o Estudo de Proteção e Seletividade aprovado pela Distribuidora e no relatório deverá constar o nome do engenheiro responsável, com a respectiva assinatura, a identificação no CREA, bem como a data de realização dos testes, conforme exemplo abaixo:

Engenheiro Responsável pelo Relatório
 CREA xxxx
 Data: xx / xx / xxxx

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 10/07/2017

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 81/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO IV - MODELOS DE FORMULÁRIOS DE CHECK LIST DA PROTEÇÃO

		CHECK LIST DE COMISSONAMENTO DA PROTEÇÃO				CCO/CONS																																																																																																						
Data:																																																																																																												
DADOS DO CLIENTE																																																																																																												
CLIENTE:		PARCEIRO:		CONTA CONTRATO:																																																																																																								
EMPREENDIMENTO:																																																																																																												
ENDEREÇO:																																																																																																												
POTÊNCIA S/E:		NOTA DE OBRAS:																																																																																																										
RESP. DO CLIENTE:																																																																																																												
TELEFONE:		E-MAIL:																																																																																																										
ALIMENTADOR:		EQUIPAMENTO:																																																																																																										
FICHA DE AJUSTES CONFORME ESTUDO DA PROTEÇÃO																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2"></th> <th colspan="3">AJUSTES DE FASE</th> <th colspan="3">AJUSTES DE NEUTRO</th> <th colspan="3">AJUSTES DE RN</th> </tr> <tr> <th>Verificado Distrib</th> <th>SUGERIDOS</th> <th>ANÁLISE</th> <th>Verificado Distrib</th> <th>SUGERIDOS</th> <th>ANÁLISE</th> <th></th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>TIPO (FABRICANTE)</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>RTC</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TAP INST.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TEMPO INST</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TAP TEMP.</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>CURVA</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ÍNDICE</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>ÂNGULO</td> <td></td> <td>***</td> <td></td> <td></td> <td>***</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>											AJUSTES DE FASE			AJUSTES DE NEUTRO			AJUSTES DE RN			Verificado Distrib	SUGERIDOS	ANÁLISE	Verificado Distrib	SUGERIDOS	ANÁLISE				TIPO (FABRICANTE)										RTC										TAP INST.										TEMPO INST										TAP TEMP.										CURVA										ÍNDICE										ÂNGULO		***			***				
	AJUSTES DE FASE			AJUSTES DE NEUTRO			AJUSTES DE RN																																																																																																					
	Verificado Distrib	SUGERIDOS	ANÁLISE	Verificado Distrib	SUGERIDOS	ANÁLISE																																																																																																						
TIPO (FABRICANTE)																																																																																																												
RTC																																																																																																												
TAP INST.																																																																																																												
TEMPO INST																																																																																																												
TAP TEMP.																																																																																																												
CURVA																																																																																																												
ÍNDICE																																																																																																												
ÂNGULO		***			***																																																																																																							
PREZADO CLIENTE, PARA VALIDAÇÃO DO COMISSONAMENTO, NECESSITAMOS DE CONFIRMAÇÃO VISUAL E DOCUMENTAL DOS ITENS LISTADOS RESPONDER ÀS PERGUNTAS ABAIXO EVIDENCIANDO AS MESMAS NO CAMPO RELATÓRIO VISUAL E DISPONIBILIZANDO OS RELATÓRIOS ADICIONAIS																																																																																																												
<table border="1"> <thead> <tr> <th>ITENS</th> <th>SIM</th> <th>NÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. O RELÉ ESTÁ ENERGIZADO?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2. OS TCs e TP's DE PROTEÇÃO ESTÃO INSTALADOS?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3. O RELÉ ESTÁ PARAMETRIZADO DE ACORDO COM O ESTUDO APROVADO?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">OBS: A confirmação da parametrização pode ser realizada com fotos do display do relé, da tela do software de parametrização do relé ou com o envio do arquivo extraído do relé com os ajustes implantados em pdf ou xls.</td> </tr> <tr> <td>4. O TÊC. RESPONSÁVEL PELA PARAMETRIZAÇÃO ESTARÁ DISPONÍVEL PARA ESCLARECIMENTOS QUANTO AO COMISSONAMENTO?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5. FOI ELABORADO RELATÓRIO COM OS TESTES DE CORRENTE NOS TCs?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>6. O RELÉ AUXILIAR PARA AS FUNÇÕES 27/59 ESTÁ INSTALADO E ENERGIZADO?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>7. A LINHA DE TRIP ESTÁ CONECTADA ENTRE A BOBINA DO DISJUNTOR E A SAÍDA DO RELÉ DE PROTEÇÃO ASSOCIADO AO MESMO?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td colspan="3">CLIENTE EXISTENTE (EM OPERAÇÃO)</td> </tr> <tr> <td>10. HAVERÁ MUDANÇA DE ALGUM EQUIPAMENTO?</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>11. CASO HAJA SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS, DESCREVA-OS NAS LINHAS ABAIXO:</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>TIPO DE EQUIPAMENTO</td> <td>MODELO</td> <td>FABRICANTE</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>										ITENS	SIM	NÃO	1. O RELÉ ESTÁ ENERGIZADO?			2. OS TCs e TP's DE PROTEÇÃO ESTÃO INSTALADOS?			3. O RELÉ ESTÁ PARAMETRIZADO DE ACORDO COM O ESTUDO APROVADO?			OBS: A confirmação da parametrização pode ser realizada com fotos do display do relé, da tela do software de parametrização do relé ou com o envio do arquivo extraído do relé com os ajustes implantados em pdf ou xls.			4. O TÊC. RESPONSÁVEL PELA PARAMETRIZAÇÃO ESTARÁ DISPONÍVEL PARA ESCLARECIMENTOS QUANTO AO COMISSONAMENTO?			5. FOI ELABORADO RELATÓRIO COM OS TESTES DE CORRENTE NOS TCs?			6. O RELÉ AUXILIAR PARA AS FUNÇÕES 27/59 ESTÁ INSTALADO E ENERGIZADO?			7. A LINHA DE TRIP ESTÁ CONECTADA ENTRE A BOBINA DO DISJUNTOR E A SAÍDA DO RELÉ DE PROTEÇÃO ASSOCIADO AO MESMO?			CLIENTE EXISTENTE (EM OPERAÇÃO)			10. HAVERÁ MUDANÇA DE ALGUM EQUIPAMENTO?			11. CASO HAJA SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS, DESCREVA-OS NAS LINHAS ABAIXO:			TIPO DE EQUIPAMENTO	MODELO	FABRICANTE																																																												
ITENS	SIM	NÃO																																																																																																										
1. O RELÉ ESTÁ ENERGIZADO?																																																																																																												
2. OS TCs e TP's DE PROTEÇÃO ESTÃO INSTALADOS?																																																																																																												
3. O RELÉ ESTÁ PARAMETRIZADO DE ACORDO COM O ESTUDO APROVADO?																																																																																																												
OBS: A confirmação da parametrização pode ser realizada com fotos do display do relé, da tela do software de parametrização do relé ou com o envio do arquivo extraído do relé com os ajustes implantados em pdf ou xls.																																																																																																												
4. O TÊC. RESPONSÁVEL PELA PARAMETRIZAÇÃO ESTARÁ DISPONÍVEL PARA ESCLARECIMENTOS QUANTO AO COMISSONAMENTO?																																																																																																												
5. FOI ELABORADO RELATÓRIO COM OS TESTES DE CORRENTE NOS TCs?																																																																																																												
6. O RELÉ AUXILIAR PARA AS FUNÇÕES 27/59 ESTÁ INSTALADO E ENERGIZADO?																																																																																																												
7. A LINHA DE TRIP ESTÁ CONECTADA ENTRE A BOBINA DO DISJUNTOR E A SAÍDA DO RELÉ DE PROTEÇÃO ASSOCIADO AO MESMO?																																																																																																												
CLIENTE EXISTENTE (EM OPERAÇÃO)																																																																																																												
10. HAVERÁ MUDANÇA DE ALGUM EQUIPAMENTO?																																																																																																												
11. CASO HAJA SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS, DESCREVA-OS NAS LINHAS ABAIXO:																																																																																																												
TIPO DE EQUIPAMENTO	MODELO	FABRICANTE																																																																																																										
EVIDÊNCIAS E RELATÓRIOS OBRIGATÓRIOS																																																																																																												
1. FOTOS DAS PLACAS DOS TC's E TP's 2. COLETAR DIRETAMENTE DO RELÉ OS AJUSTES IMPLANTADOS CONFORME ESTUDO APROVADO OU ENVIAR FOTOS DOS PARÂMETROS DO RELÉ 3. RELATÓRIO DOS TESTES DE PROTEÇÃO REALIZADOS NOS RELÉS COM AS FUNÇÕES DE PROTEÇÕES ATIVADAS, EVIDENCIANDO COM OS ARQUIVOS DE INFORMES DE FALTA E EVENTOS GERADOS PELO RELÉ DE PROTEÇÃO OBS: UTILIZAR COMO REFERÊNCIA OS NORMATIVOS DA IEC E IEEE. 3.1 - TESTES DAS PROTEÇÕES DE SOBRECORRENTES 50/51 , 51N/50N 3.2 - TESTES DAS PROTEÇÕES DE SOBRE/SUB TENSÃO 27/59 3.3 - TESTES DAS PROTEÇÕES DE SUB/SOBRE FREQUÊNCIA 81 3.4 - TESTES DAS PROTEÇÕES DIRECIONAIS 67/67N 3.5 - TESTES DAS PROTEÇÕES TENSÃO DE SEQUÊNCIA ZERO 59N (3Vo) 3.6 - TESTES DAS PROTEÇÕES POTÊNCIA REVERSA 32																																																																																																												

	TÍTULO: Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão de Distribuição à Edificação Individual	CODIGO: NOR.DISTRIBU-ENGE-0023	
		REV.: 01	Nº PAG.: 82/82
APROVADOR: ARMANDO COUTINHO DO RIO		DATA DE APROVAÇÃO: 10/07/2017	

ANEXO IV - RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DO RELÉ

RELATÓRIO FOTOGRÁFICO DO RELÉ COM OS AJUSTES SOLICITADOS PELO ESTUDO DA PROTEÇÃO OU ARQUIVO GERADO PELO RELÉ DE PROTEÇÃO (CASO NECESSÁRIO)	
INSIRA A FOTO AQUI	INSIRA A FOTO AQUI
INSIRA A FOTO AQUI	INSIRA A FOTO AQUI
INSIRA A FOTO AQUI	INSIRA A FOTO AQUI
INSIRA A FOTO AQUI	INSIRA A FOTO AQUI

CÓPIA NÃO CONTROLADA - 10/07/2017

Página 2