

NORMA TÉCNICA DE DISTRIBUIÇÃO

NTD-03

LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

CIA. SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE – SULGIPE

SUMÁRIO

1	Objetivo
2	Campo de Aplicação
3	Referências
4	Terminologia e Definições
5	Condições Gerais de Fornecimento
6	Projeto para Aprovação na SULGIPE
7	Ramal de Ligação
8	Ramal de Entrada
9	Cabos Subterrâneos e Muflas Terminais
10	Transformador
11	Subestação
12	Proteção
13	Sistema de Aterramento
14	Medição
15	Orientações Gerais
16	Histórico das Alterações
-	Tabelas
-	Desenhos

TABELAS

1	Dimensionamento de Subestação em 13,8 kV com Medição na Baixa Tensão - Tensão Secundária: 220/127 V
2	Dimensionamento de Subestação em 13,8 kV com Medição na Baixa Tensão – Tensão Secundária: 380/220 V
3	Dimensionamento de Condutores de Alumínio - para Ramal de Ligação e Ramal de Entrada
4	Dimensionamento de Condutores de Cobre – para Ramal de Entrada
5	Elos Fusíveis para Transformadores Trifásicos
6	Elos Fusíveis para Transformadores Monofásicos
7	Elos Fusíveis Primários na Chave de Derivação
8	Dimensionamento da Chave de Derivação
9	Barramento de Cobre 13,8 kV em Subestação Abrigada
10	Barramento de Cobre para Baixa Tensão
11	Características de Transformadores Trifásicos 15 kV – NBR 5440/99
12	Características de Transformadores Monofásicos 15 kV – NBR 5440/99
13	Afastamentos em Barramentos de 13,8 kV
14	Dimensionamento do Condutor Neutro
15	Dimensionamento do Tirante de Latão para Bucha de Passagem
16	Muflas Terminais 15 kV – Terminais Unipolares de Média Tensão
17	Limite Máximo de Potência de Motores
18	Distância Mínima (d_{min}) entre Condutores de Circuitos Diferentes
19	Altura Mínima (h_{min}) do Condutor mais Baixo ao Solo
20	Dimensionamento dos Equipamentos de Medição em 13,8 kV – Transformador de Corrente
21	Dimensionamento dos Equipamentos de Medição em 13,8 kV – Transformador de Potencial
22	Fator de Demanda (FD) e Fator de Carga (FC) por Ramo de Atividade Produtiva

DESENHOS

1	Opções para Disposição do Padrão de Entrada com Medição em Baixa Tensão
2	Opções para Disposição do Padrão de Entrada com Medição em Alta Tensão
3	Subestação Externa até 150 kVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V) – Ramal de Entrada Embutido e Saída Aérea para a Carga
4	Subestação Externa até 150 kVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V) – Ramal de Entrada Embutido e Saída Subterrânea para a Carga
5	Subestação Externa até 225 kVA (220/127 V) e 300 kVA (380/220 V) – Ramal de Entrada Embutido e Saída Subterrânea
6	Estrutura para Mufla em Ramal de Entrada - Consumidor
7	Subestação Externa até 150 kVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V) – Ramal de Entrada e Saída Subterrâneos
8	Cubículo de Medição a 3 Elementos – Instalação Externa
9	Medição em Alta Tensão Abridada – Ramal Aéreo
10	Medição em Alta Tensão e Proteção Abridadas – Ramal Aéreo
11	Medição em Alta Tensão e Proteção Abridadas – Ramal Subterrâneo
12	Transformação Abridada – Ramal Aéreo e Saída Subterrânea
13	Transformação Abridada – Ramal e Saída Subterrânea
14	Subestação Abridada até 225 kVA (220/127 V) e 300 kVA (380/220 V) – Ramal e Saída Subterrânea com Medição na Baixa Tensão
15	Subestação Abridada acima de 225 kVA (220/127 V) e 300 kVA (380/220 V) – Entrada Aérea e Saída Subterrânea
16	Subestação Abridada acima de 225 kVA (220/127 V) e 300 kVA (380/220 V) – Entrada e Saída Subterrânea
17	Detalhes de Ferragens para Subestação Abridada
18	Suporte dos Transformadores de Corrente e de Potencial de Medição
19	Afastamentos Mínimos – Condutores a Edificação
20	Seccionamento e Aterramento de Cerca
21	Detalhes de Aterramento
22	Detalhes de Fachadas e Pára-raios em Subestação Abridada
23	Detalhes da Caixa de Passagem ou Inspeção
24	Placa de Advertência
25	Detalhe do Dreno para Óleo de Transformador
26	Detalhes Internos da Caixa de Medição Direta
27	Detalhes Internos da Caixa de Medição Indireta
28	Caixa Metálica para Medição Direta em Baixa Tensão
29	Caixa em Termoplástico para Medição Direta em Baixa Tensão
30	Caixa Metálica para Medição Indireta em Baixa Tensão com TCs
31	Caixa para Medição em Tensão Primária (com TC's e TP's)
32	Poste de Concreto Armado Seção Duplo "T" – Detalhes para Fabricação
33	Cruzeta de Concreto tipo "T"
34	Haste de Aterramento de Aço Revestida de Cobre

1. Objetivo

Orientar os Consumidores individuais da área de concessão da Companhia Sul Sergipana de Eletricidade - SULGIPE, fixando os requisitos mínimos indispensáveis para ligação de Unidades Consumidoras através da rede aérea em tensão primária de distribuição.

2. Campo de Aplicação

2.1. Essa Norma se aplica às instalações consumidoras residenciais, comerciais e industriais, de características usuais com carga instalada a partir de 75 kW e até 2.500 kW de demanda contratada ou estimada, que deverão ser ligadas na rede aérea primária de distribuição na tensão de 13,8 kV, obedecidas as normas da ABNT e a legislação vigente aplicável.

2.2. Quando a Unidade Consumidora enquadrar-se nos presentes requisitos, a SULGIPE exigirá o cumprimento desta Norma em todas as instalações novas, ligações provisórias e definitivas dentro de sua área de concessão. As instalações existentes que seguirem normas anteriores podem ser mantidas, desde que adequadas ao menos às condições técnicas e de segurança citadas na presente Norma.

2.3. Em casos de reformas, esta Norma deve ser aplicada em parte ou no seu todo, dependendo das condições técnicas e de segurança.

3. Referências

No manuseio desta Norma pode haver necessidade de consulta aos seguintes documentos, vigentes na época da aplicação:

3.1. Normas da ABNT

NBR-13570	Instalações Elétricas em Locais de Afluência de Público – Requisitos Específicos
NBR-5410	Instalações Elétricas de Baixa Tensão
NBR-5440	Transformadores para redes aéreas de distribuição - Padronização
NBR-5597	Eletroduto de Aço Carbono e Acessórios com Revestimento Protetor e Rosca NPT – Requisitos
NBR-5598	Eletroduto de Aço Carbono e Acessórios com Revestimento Protetor e Rosca BSP - Requisitos
NBR-5624	Eletroduto Rígido de Aço-Carbono, com Costura, com Revestimento Protetor e Rosca NBR 8133
NBR-6253	Fusíveis Cartucho
NBR-6591	Tubos de Aço-Carbono com Solda Longitudinal de Seção Circular, Quadrada, Retangular e Especial para Fins Industriais - Especificação
NBR-6600	Curvas de Aço-Carbono com Costura e Luvas de Aço-Carbono com Costura ou Ferro Fundido Maleável de Seção Circular para Eletrodutos NBR-5624
NBR-15465	Sistemas de Eletrodutos Plásticos para Instalações Elétricas de Baixa Tensão - Requisitos de Desempenho
NBR-8451	Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica
NBRNM-280	Condutores de Cabos Isolados
NBR-14039	Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 a 36,2 kV
NBR-8159	Ferragens Eletrotécnicas para Redes Aéreas, Urbanas e Rurais de Distribuição de Energia Elétrica - Formatos, Dimensões e Tolerâncias
NBR-15688	Redes de Distribuição Aérea de Energia Elétrica com Condutores Nus
NBR-62271	IEC – Equipamentos de Alta Tensão / Conjunto de Manobra e Controle de Alta Tensão
NBR-13534	Requisitos Específicos para Instalação em Estabelecimentos Assistenciais de Saúde
NBR-5419	Proteção de Estruturas contra Descargas Atmosféricas

3.2. ANEEL

- Resolução Normativa ANEEL n.º 414 de 09 de setembro de 2010 – Condições Gerais de Fornecimento de Energia Elétrica de forma atualizada e consolidada.

3.3. SULGIPE

- NTD-01 – Norma Técnica de Distribuição – Ligação de Unidades Consumidoras em Tensão Secundária

3.4. Outros

- NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços de Eletricidade
- NR-23 - Proteção Contra Incêndios
- NBR ISO 9001 – Sistemas de Gestão da Qualidade

Caso alguma informação esteja omissa em normas técnicas brasileiras, devem ser observados os requisitos mínimos presentes nas normas das seguintes instituições, em suas respectivas últimas revisões publicadas:

ANSI – American National Standard Institute

NEMA – National Electrical Manufacturers Association

NEC – National Electrical Code

IEEE – Institute of Electrical and Electronics Engineers

IEC – Internacional Electrotechnical Commission

4. Terminologia e Definições

4.1. Aterramento

Ligação à terra do neutro da rede e o da instalação interna da Unidade Consumidora.

4.2. Caixa de Medição

Caixa destinada a instalação e acondicionamento do medidor de energia e seus acessórios.

4.3. Caixa de Medição Indireta

Caixa destinada a instalação de transformadores de corrente (TCs), medidores, chave de aferição e disjuntor ou chave seccionadora sem fusíveis.

4.4. Caixa de Passagem

Caixa destinada a facilitar a passagem dos condutores em trecho da instalação consumidora eventualmente subterrâneo.

4.5. Caixa para Dispositivos de Proteção e Seccionamento

Caixa destinada a instalação da proteção geral da entrada, eventualmente utilizada nas medições indiretas.

4.6. Carga Instalada

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

4.7. Chave de Aferição

Dispositivo que permite a retirada do medidor do circuito, abrindo o seu circuito de potencial, sem interromper o fornecimento, ao mesmo tempo que coloca em curto-circuito os secundários dos transformadores de corrente.

4.8. Circuito Alimentador

Condutores instalados entre a proteção geral e o quadro de distribuição da Unidade Consumidora.

4.9. Concessionária

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

4.10. Consumidor

Pessoa física ou jurídica ou comunhão de fato ou de direito, legalmente representada, que solicitar à SULGIPE o fornecimento de energia elétrica e assumir a responsabilidade pelo pagamento das faturas e demais obrigações fixadas em normas e regulamentos da ANEEL, assim vinculando-se aos contratos de fornecimento, de uso e de conexão ou de adesão, conforme o caso.

4.11. Contrato de Adesão

Instrumento contratual com cláusulas vinculadas às normas e regulamentos aprovados pela ANEEL, não podendo o conteúdo das mesmas ser modificado pela SULGIPE ou pelo Consumidor. Será aceito ou rejeitado de forma integral.

4.12. Demanda

Potência elétrica ativa ou reativa, requisitada por determinada carga instalada em operação na Unidade Consumidora, por um período de tempo determinado.

4.13. Demanda Contratada

É a demanda da potência ativa a ser obrigatoriamente e continuamente disponibilizada pela SULGIPE no ponto de entrega, conforme valor e período de vigência fixados no contrato de fornecimento de energia elétrica realizado com o Consumidor, a qual deverá ser integralmente paga, seja utilizada ou não, durante o período de faturamento. A demanda contratada é expressa em quilowatts (kW).

4.14. Limite de Propriedade

Entende-se por limite de propriedade, as linhas que separam a propriedade do Consumidor da via pública e dos terrenos adjacentes de propriedade de terceiros, no alinhamento designado pelos poderes públicos.

4.15. Medidor

Equipamento instalado pela SULGIPE com o objetivo de medir e registrar o consumo de energia elétrica ativa e/ou reativa e demanda na Unidade Consumidora.

4.16. Padrão de Entrada

Instalação compreendendo o ramal de entrada, poste particular ou pontalete, caixas, proteção, aterramento e ferragens, cuja instalação é de responsabilidade do Consumidor, preparado de forma a permitir a ligação de uma Unidade Consumidora à rede da SULGIPE.

4.17. Pedido de Fornecimento

Ato voluntário do interessado que solicita ser atendido pela SULGIPE no que tange à prestação de serviço público de fornecimento de energia elétrica, vinculando-se às condições regulamentares dos contratos respectivos.

4.18. Ponto de Entrega

É o ponto de conexão do sistema elétrico da SULGIPE com as instalações da Unidade Consumidora, caracterizando-se como o limite de responsabilidade do fornecimento da SULGIPE.

Deverá estar situado a no máximo 50 metros do poste da derivação da rede primária da SULGIPE e ser atendido por ramal de ligação aéreo. Situações nas quais há impossibilidade de atendimento por ramal aéreo, será estudada uma solução alternativa em conjunto com a SULGIPE. Quaisquer ônus decorrentes dessa modificação serão de responsabilidade do interessado, pois nessa situação o ponto de entrega situar-se-á na derivação da rede primária.

É o ponto até o qual a SULGIPE se obriga a fornecer energia elétrica, com participação nos investimentos necessários, bem como responsabilizando-se pela execução dos serviços, pela operação e pela manutenção. O ponto de entrega deve estar situado no limite da área particular com a via pública.

4.19. Poste Particular

Poste instalado na propriedade do Consumidor com a finalidade de fixar, elevar e/ou desviar o ramal de ligação.

4.20. Ramal de Entrada

Condutores e seus acessórios compreendidos entre o ponto de entrega e a medição e proteção, de responsabilidade e de propriedade do Consumidor.

4.21. Ramal de Ligação

Condutores e seus acessórios compreendidos entre o ponto de derivação da rede primária da SULGIPE e o ponto de entrega.

4.22. Subestação

É a instalação elétrica da Unidade Consumidora a qual é atendida através da rede primária da SULGIPE, onde são dispostos os equipamentos, condutores e demais instalações destinados à proteção, medição, transformação e manobras da sua instalação.

4.23. Unidade Consumidora

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.

5. Condições Gerais de Fornecimento

5.1. Regulamentação

5.1.1. Antes do início da obra civil da edificação, o futuro Consumidor deve entrar em contato com a SULGIPE, a fim de tomar conhecimento dos detalhes desta Norma, os quais devem ser aplicáveis ao seu caso, bem como das condições comerciais para sua ligação e do pedido de ligação.

5.1.2. O Consumidor, cujo padrão de entrada não esteja em conformidade com esta Norma, não poderá ser ligado à rede da SULGIPE.

5.1.3. As instalações elétricas da Unidade Consumidora devem estar de acordo com as normas NBR-5410 e NBR-5419 (relativas à baixa tensão) e com a NBR-14039 (relativa à média tensão). As normas relacionadas são da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas.

5.1.4. O atendimento do pedido de ligação não transfere a responsabilidade técnica à SULGIPE quanto a exatidão e responsabilidade do projeto e da execução das instalações elétricas internas.

5.1.5. Não é permitida a ligação de mais de uma Unidade Consumidora em um único medidor.

5.1.6. Toda instalação ou carga que possa ocasionar perturbações ao fornecimento regular a outras Unidades Consumidoras será ligada somente após a prévia concordância da SULGIPE, que providenciará, às expensas do Consumidor alterações no sistema elétrico visando manter o fornecimento adequado a todos os Consumidores atendidos pela mesma rede.

5.1.7. O Consumidor deve manter o fator de potência indutivo médio de suas instalações o mais próximo possível de uma unidade (1,0). Sendo constatado nas instalações um fator de potência indutivo médio inferior a 0,92, o Consumidor estará sujeito às penalidades previstas nas legislações em vigor.

5.1.8. A entrada de serviço que, em consequência de decisões judiciais ou desmembramento de terrenos, ficar em propriedade de terceiros será passível de correção no seu todo ou em parte, a critério da SULGIPE, e sob responsabilidade e expensas do Consumidor.

5.1.9. À SULGIPE é reservado o direito de modificar esta Norma, total ou parcialmente, a qualquer tempo, considerando-se a constante evolução da técnica, modificação da legislação, avanço tecnológico, conhecimento e disseminação das boas práticas e a inserção de novas tecnologias de materiais e de equipamentos.

5.1.10. O Consumidor é responsável pelo zelo do ramal de entrada, da caixa de medição, do poste e do(s) equipamento(s) mantido(s) sob o lacre, sendo que o acesso ao(s) mesmo(s) somente será permitido e restringido à SULGIPE.

5.1.11. Não é permitida a extensão das instalações elétricas de uma Unidade Consumidora para além dos limites de sua propriedade ou para a propriedade de terceiros.

5.1.12. O Consumidor deve permitir, em qualquer tempo, o livre acesso dos representantes da SULGIPE, desde que devidamente credenciados, às instalações elétricas de sua propriedade, fornecendo-lhes os dados e informações solicitadas referentes ao funcionamento dos aparelhos e da instalação.

5.1.13. Nos casos em que ocorrer obstrução do acesso ao ponto de entrega de energia, o acesso deverá ser relocado pelo Consumidor para facilitar a entrada do pessoal da SULGIPE.

5.1.14. No caso de geração própria (subitem 5.4 deste capítulo) deverá ser exigida a guia da ART (Anotação de Responsabilidade Técnica) recolhida junto ao CREA, do(s) profissional(is) responsável(is) pelo projeto e pela execução.

5.1.15. Os casos não especificamente abordados nesta Norma, devem ser objeto de consulta à SULGIPE.

5.1.16. Se, após a ligação da Unidade Consumidora, for constatada que determinadas cargas ocasionam perturbações ao fornecimento regular do sistema elétrico da SULGIPE, esta pode exigir, a seu exclusivo critério, que as mesmas sejam desligadas até a adequação do sistema de fornecimento, às expensas do Consumidor.

5.1.17. Havendo divergência entre os tópicos constantes nesta Norma Técnica e as disposições constantes em Normas Brasileiras da ABNT, prevalecerá aquela que for mais exigente considerando-se os aspectos relativos à segurança das instalações elétricas e principalmente das pessoas.

5.2. Conservação do Padrão de Entrada

O Consumidor é obrigado a manter em bom estado de conservação os componentes do padrão de entrada. Caso seja constatada qualquer deficiência técnica ou de segurança, o Consumidor será notificado das irregularidades existentes, devendo providenciar os reparos dentro do prazo fixado pela SULGIPE.

O Consumidor é responsável por eventuais danos causados aos materiais e equipamentos de propriedade da SULGIPE.

5.3. Fornecimento de Materiais da Entrada de Serviço

5.3.1. O ramal de ligação, bem como os equipamentos de medição (medidores, transformadores de corrente e chave de aferição) são fornecidos e instalados pela SULGIPE.

5.3.2. Os demais materiais da entrada de serviço (caixa de medição, muflas, eletrodutos, condutores do ramal de entrada, poste, dispositivos de proteção, armações, isoladores e outros) devem ser fornecidos e instalados pelo Consumidor, conforme padronização contida nesta Norma.

5.3.3. O padrão de entrada e os materiais aplicados no mesmo estarão sujeitos a fiscalização e aprovação por parte da SULGIPE.

5.4. Geração Própria

O paralelismo entre geradores particulares e o sistema da SULGIPE não é permitido em nenhuma hipótese.

Nas instalações em que haja geradores particulares para atendimento de emergência, deve ser obrigatoriamente apresentado o projeto da instalação interna, juntamente com as Anotações de Responsabilidade Técnica - ARTs - junto ao CREA, do projeto e da execução.

Deverão ser fornecidas, junto com o projeto, as especificações técnicas do gerador e de seus componentes de comando, controle, medição e intertravamento para ser previamente verificado, aprovado e liberado pela SULGIPE.

É obrigatória a instalação de chave reversível para impossibilitar a ligação e o funcionamento do gerador em paralelo com o sistema da SULGIPE.

O neutro do circuito alimentado pelo gerador particular deve ser totalmente independente em relação ao neutro do sistema da SULGIPE e isto ser mostrado no projeto apresentado para aprovação.

Não havendo geradores na Unidade Consumidora, este fato deverá estar declarado no projeto entregue na SULGIPE.

5.5. Pedido de Ligação

5.5.1. O interessado deve entrar em contato com a SULGIPE a fim de solicitar a ligação. A SULGIPE somente efetuará a inspeção da Unidade Consumidora e a liberará para ligação após a aprovação do projeto de entrada, o qual deve atender na sua plenitude as prescrições contidas nesta Norma Técnica.

Além do projeto aprovado, a ligação será efetuada após a devida adequação da rede de distribuição pela SULGIPE, objetivando um perfeito atendimento.

5.5.2. Em resposta ao pedido de ligação, a SULGIPE definirá o tipo de fornecimento aplicável e fornecerá informações sobre a necessidade de execução de serviços na rede de distribuição, a participação financeira de responsabilidade do interessado conforme legislação da ANEEL em vigor, bem como, o ponto conveniente de entrega de energia.

5.5.3. Ligação Provisória

Ligação provisória é aquela realizada com medição para atendimento a canteiro de obras de construção ou de reforma de uma determinada edificação.

Para viabilizar o atendimento, o interessado deverá apresentar à SULGIPE a relação das cargas a serem utilizadas durante o transcorrer da obra, uma planta com a situação do canteiro de obras indicando a localização do ponto de entrega, uma planta com a localização macro da área e a ART do responsável pela obra, que possibilite à SULGIPE definir o tipo de fornecimento aplicável.

O padrão de entrada a ser utilizado deverá ser um dos tipos de subestação constantes nesta Norma Técnica.

Se o canteiro de obras não for provido de medição, as taxas de energia serão cobradas pela SULGIPE considerando as demandas máximas das cargas previstas durante as obras, calculadas a partir do tempo total que as mesmas ficarão ligadas. Neste caso as taxas devem ser recolhidas antecipadamente à SULGIPE pelo interessado.

Os cabos condutores, eletrodutos e demais acessórios para o ramal de ligação deverão ser fornecidos pelo Consumidor.

Deverá ser apresentado original e uma cópia dos relatórios dos ensaios no transformador particular do consumidor e do óleo isolante, de modo a comprovar a integridade do equipamento para possibilitar sua ligação à rede pública da SULGIPE.

A SULGIPE deverá ser consultada previamente sobre a necessidade de apresentar o projeto completo para aprovação.

5.5.4. Ligação Definitiva

As ligações definitivas correspondem às ligações das Unidades Consumidoras providas de medição e em caráter definitivo, estritamente de acordo com os padrões estabelecidos por essa Norma Técnica.

Caso exista, a ligação provisória será desativada pela SULGIPE por ocasião da ligação definitiva.

Observação geral: A projeção vertical do(s) transformador(es), chaves fusíveis, pára-raios, cadeias de isoladores, cruzetas ou qualquer outro equipamento ou material particular instalado no posto de transformação ou de seccionamento do consumidor, bem como seu sistema de aterramento, devem restringir-se aos limites da propriedade particular, não podendo projetar-se além destes, sobre calçadas e/ou vias públicas, bem como sobre praças, espaços públicos e terrenos de terceiros.

6. Projeto para Aprovação na SULGIPE

6.1. Requisitos de Documentação

O Consumidor ou responsável pelo projeto deverá apresentar o projeto da subestação à SULGIPE, em duas vias em papel, formato padrão ABNT, todas devidamente assinadas pelo Responsável Técnico pelo projeto perante o CREA, contendo, no mínimo as seguintes informações:

- Nome do Proprietário.
- Finalidade da Unidade Consumidora (residencial, comercial, industrial, agrícola, atividade rural predominante, mineração, irrigação predominante, etc.).
- Cálculo da demanda em kW e em kVA.
- Tipo de tarifa a ser utilizada e demanda a ser contratada em kW. Para tanto, e antecipadamente, este assunto deverá ser definido junto ao Departamento Comercial da SULGIPE.
- Previsão da demanda máxima anual em kW e em kVA.
- Regime de trabalho por turno (n.º de dias por semana, n.º de horas por dia).
- Nome, número do registro no CREA do Responsável Técnico pelo projeto devidamente habilitado.
- Anotação de Responsabilidade Técnica (ART) devidamente registrada no CREA, referente à elaboração do projeto e à execução da instalação.
- Endereço completo e planta de localização em escala de até 1:1000 ou conveniente, mostrando a edificação, e o lote em relação ao quarteirão e as ruas adjacentes, com respectivos nomes dos logradouros.
- Planta de Situação em escala de até 1:1000 ou conveniente, indicando a área de construção com a localização da medição, da subestação e da entrada de energia.
- Lista contendo a descrição detalhada dos equipamentos, dispositivos de chaveamento, dispositivos de proteção, materiais e demais acessórios a serem utilizados na subestação. Devem fazer parte das informações mínimas o nome do fabricante/fornecedor, o tipo correspondente e as principais características elétricas, físicas e mecânicas dos equipamentos.
- Desenho completo e detalhado da subestação com plantas e cortes da parte alta e da parte baixa, com indicação do posicionamento e interligação dos equipamentos como chaves, disjuntores, transformadores, detalhes do aterramento, encaminhamento dos cabos de energia, de controle e de aterramento, posições e dimensões das janelas de ventilação, áreas para transferência e movimentação de equipamentos de potência e da medição e localização dos extintores de incêndio.
- Diagrama unifilar geral da instalação. Deve estar incluso, obrigatoriamente o trecho compreendido entre o ponto de entrega até a proteção geral de baixa tensão do(s) transformador(es). Neste desenho devem constar todas as informações possíveis e necessárias ao completo entendimento da instalação, incluindo condutores, eletrodutos, proteções e etc.
- Memória de Cálculo contendo os ajustes das proteções, inclusive os de baixa tensão, anexando os catálogos dos dispositivos e informações utilizadas no dimensionamento, ajustes e coordenação da proteção, considerando o estabelecido no capítulo 12 desta Norma Técnica.
- Lista das cargas instaladas, indicando pelo menos os quantitativos, as potências em kVA ou em kW, o fator de potência, o rendimento, o regime de trabalho e a tensão de operação. Potências de motores devem ser informadas também em cv ou hp.
- Cargas consideradas especiais devem ter um detalhamento específico. Indicação do tipo de partida para grandes motores (≥ 50 cv), da simultaneidade de partidas e de regime dos motores

menores, fornos a arco, etc. Este documento deve estar acompanhado do estudo de queda de tensão e solicitação do sistema em função da partida e operação dessas cargas.

- Cronograma de demanda em kW e em kVA da Unidade Consumidora, de acordo com suas etapas de implantação e ampliação.
- Diagrama unifilar e de funcionamento do sistema de geração própria e/ou do sistema de emergência. Nesses documentos deve constar, obrigatoriamente, a indicação dos intertravamentos com a rede de suprimento da SULGIPE.
- Relatório de ensaios do(s) transformador(es), conforme Capítulo 10 desta Norma.

Após a análise dos documentos de projeto e a devida aprovação técnica, será devolvida uma das vias ao interessado. As duas vias, uma em poder da SULGIPE e a outra em poder do Consumidor servirão de guia para inspeção e fiscalização da Unidade Consumidora por parte da SULGIPE, bem como fazer parte do seu acervo técnico para futuras consultas.

Portanto faz-se importante a atualização dos referidos documentos por parte do Consumidor, de modo a manter o acervo técnico da SULGIPE devidamente atualizado. Para tanto, o Consumidor se obriga a apresentar os documentos “conforme construído” e/ou aqueles atualizados em virtude de reformas ou ampliações. A SULGIPE reserva o direito de analisar, comentar e aprovar as eventuais modificações, de modo a manter íntegras as condições de fornecimento tanto à Unidade Consumidora interessada, como também às outras supridas pela mesma rede.

A aprovação prévia do projeto e posterior ligação da subestação consumidora não significa anuência por parte da SULGIPE no tocante às instalações internas da Unidade Consumidora.

6.2. Requisitos Específicos para Aprovação do Projeto

- A contar da data de entrada do projeto, a SULGIPE terá um prazo máximo de 30 (trinta) dias corridos para fazer a análise da documentação, emitir seu parecer e devolvê-los ao interessado.
- Juntamente com o projeto elétrico a ser apresentado, o interessado deverá fornecer cópia do projeto civil ou arquitetônico que indiquem os afastamentos da edificação em relação ao alinhamento com o passeio (construções com ou sem recuo), principalmente para edificações construídas do mesmo lado da rede.
- A aprovação do projeto por parte da SULGIPE terá validade por 12 meses corridos a contar da data de sua devolução e recebimento pelo interessado. Caso ultrapasse, será necessário revalidar o projeto através de correspondência à SULGIPE, expressando que o mesmo não foi alterado ou uma nova apresentação do projeto para aprovação, neste caso o projeto tenha sofrido alteração ou ultrapassado o limite máximo de 36 meses contados da data do primeiro recebimento do projeto aprovado.
- A SULGIPE recomenda que as obras da Unidade Consumidora sejam iniciadas somente após o projeto receber a devida aprovação desta Concessionária.
- A Unidade Consumidora somente será ligada se o seu projeto elétrico estiver devidamente aprovado na SULGIPE, bem como as instalações executadas estritamente de acordo com as diretrizes constantes no mesmo. Caso a fiscalização da SULGIPE verifique diferença nas instalações executadas em relação ao projeto aprovado, o Consumidor deverá corrigi-las às suas expensas, e solicitar nova inspeção por parte da SULGIPE.

7. Ramal de Ligação

- Não poderá passar em área de terceiros.
- O traçado do ramal de ligação deverá respeitar o partido urbanístico e o delineamento do arruamento quando atravessar vias públicas.
- O ramal de ligação somente poderá ser aéreo.
- O ponto de entrega na propriedade do Consumidor deve ser, preferencialmente, pela parte frontal da área. Se o terreno for de esquina a entrada poderá ser em qualquer um dos lados, considerando ser possível a instalação do ramal de ligação.
- O comprimento máximo do ramal de ligação será de 50 metros, contados a partir do eixo do poste da rede de distribuição da SULGIPE de onde sairá a derivação.
- A Unidade Consumidora deverá ser atendida através de um só ramal de ligação, devendo haver, por consequência, um só ponto de medição.
- Caso seja necessário cruzar o ramal de ligação por rodovias, ferrovias, etc., deverá haver a anuência positiva do órgão mantenedor do referido bem, através de aprovação formal.
- A derivação da rede deverá ser executada com chave dimensionada conforme a Tabela 8. Caso a opção seja por chave fusível, a Tabela 7 fornece o dimensionamento dos elos fusíveis a serem aplicados, de acordo com a potência instalada. A escolha final do tipo de chave e do elo fusível aplicável será em função dos estudos de coordenação da proteção, da carga instalada e da demanda.
- Caso exista cerca, tela ou alambrado de qualquer natureza dentro da área da Unidade Consumidora, e que este seja cruzado pelo ramal de ligação, deverá ser previsto seu seccionamento e aterramento conforme indicado no Desenho 20 desta Norma.
- As distâncias mínimas estabelecidas no Desenho 19 devem ser rigorosamente obedecidas, pois de forma alguma o ramal de ligação poderá ser acessível de janelas, sacadas, telhados, escadas, muros, etc.
- O ramal de ligação não deverá passar sobre áreas construídas.
- Devem ser rigorosamente evitadas quaisquer tipo de construção sob o ramal de ligação.
- Os condutores, postes, estruturas e demais acessórios utilizados devem ser de padrão similar aos utilizados pela SULGIPE em sua rede de distribuição.
- As alturas mínimas dos vãos e outras distâncias devem estar de acordo com os critérios estabelecidos pela SULGIPE, orientados pela Tabela 18 e 19.
- Os condutores nus a serem utilizados nos ramais aéreos são os constantes na Tabela 3 desta Norma.
- Exceto a chave fusível ou seccionadora, não poderá haver nenhum outro equipamento instalado no poste de derivação do ramal de ligação.

8. Ramal de Entrada

8.1. Requisitos Gerais

- A instalação do ramal de entrada é de responsabilidade do Consumidor. A conexão com o sistema da SULGIPE, através do ramal de ligação, será realizada exclusivamente pela SULGIPE.
- Os condutores fase devem ser contínuos e sem emendas.

- Não é permitido qualquer tipo de seccionamento no condutor neutro do secundário do(s) transformador(es). Deve estar diretamente aterrado à malha de terra da subestação.

8.2. Ramal de Entrada Aéreo

Sendo aéreo o ramal de entrada, deve-se considerar os seguintes requisitos, além dos citados em 8.1. acima:

- Deverá ser mantida a altura mínima no vão de acordo com os critérios estabelecidos pela SULGIPE, seguindo as orientações contidas nas Tabelas 18 e 19.
- Utilizar condutor de alumínio nu no ramal de entrada aéreo. Ver Tabela 3.
- Nas extremidades dos condutores nos vãos de chegada devem ser utilizadas conexões, terminações e acessórios adequados às estruturas de ancoragem e estarem de acordo com os padrões utilizados pela SULGIPE.

8.3. Ramal de Entrada Subterrâneo

Sendo o ramal de entrada subterrâneo, além dos requisitos gerais, deve-se considerar ainda os seguintes:

- Os cabos condutores devem ser unipolares, rígidos, de cobre, apropriado para instalação subterrânea.
- Os cabos condutores devem ficar protegidos no interior de eletroduto de aço galvanizado, desde a descida até a primeira caixa de passagem.
- Deverá sempre deixar um cabo como reserva para uma das três fases.
- Deverá haver caixa de passagem sempre que houver deflexão do caminhamento dos cabos, de modo a facilitar o seu puxamento.
- O raio de curvatura dos cabos deverá ser no máximo 20 vezes seu diâmetro nominal, salvo indicação em contrário pelo fabricante do cabo.
- Deverão ser instalados em eletroduto de descida até a caixa de passagem junto ao poste. Esse eletroduto deverá ser fabricado em aço zincado por imersão a quente e deverá conter identificação da edificação a que se destina.
- A partir da caixa de passagem serão instalados dentro de eletrodutos de aço galvanizado, dutos de fibrocimento ou PVC rígido envelopados com concreto. Seu eixo deverá ficar a uma profundidade mínima de 750 mm em relação a superfície do solo. Poderá ser projetada canaleta transversal mínima de 100 cm² provida de tampas de concreto ou chapas de aço. Dentro de cada eletroduto deve passar um circuito completo.
- Deve-se prever proteção contra danos causados pela passagem de carga sobre a superfície do terreno.
- Ter o invólucro metálico do cabo (se existir) e as muflas terminais (se metálicas) ligadas à malha de terra.
- Seguir orientações contidas no Desenho 6.
- Envelope de concreto deve ter dimensões mínimas de 250 x 250 mm e ter marcação na sua parte superior de modo a identificar o conteúdo em seu interior.
- Para o ramal de entrada subterrâneo, os condutores deverão ser de cobre conforme a Tabela 4.
- Nas extremidades desses condutores devem ser utilizadas muflas terminais e acessórios, adequados para conexão entre a rede aérea e o ramal de entrada subterrâneo.

- De forma alguma os ramais subterrâneos poderão atravessar as vias públicas ou terrenos de terceiros.

9. Cabos Subterrâneos e Muflas Terminais

9.1. Cabos de Média Tensão

Os cabos subterrâneos, isolados para 15 kV serão unipolares, rígidos, próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos a umidade (referências XLPE e EPR). O seu dimensionamento encontra-se na Tabela 4.

9.2. Cabos de Baixa Tensão

Se a saída secundária da subestação for subterrânea, os cabos devem ter isolamento mínimo para 0,6/1 kV, serem unipolares, próprios para instalação em locais não abrigados e sujeitos a umidade (referência XLPE e EPR). Nas extremidades dos condutores devem ser utilizadas terminações e acessórios adequados para as devidas conexões. Seu dimensionamento encontra-se na Tabela 1 (tensão secundária 220/127 V) ou Tabela 2 (tensão secundária 380/220 V).

Cabos de cobre flexíveis de classe 5 não deverão ser utilizados.

9.3. Condutor Neutro

Os condutores neutro utilizados nos circuitos deverão ser dimensionados de acordo com a Tabela 14.

9.4. Muflas Terminais

As muflas terminais devem ser utilizadas tanto para a derivação do ramal de entrada como dentro da subestação, nas transições. Deverão estar definidas e dimensionadas de acordo com os requisitos constantes na Tabela 16.

10. Transformador

- O primário do transformador deve ser ligado em “delta” e o secundário ligado em “estrela aterrada”.
- Os transformadores a serem instalados na subestação do Consumidor devem ser ensaiados em laboratório credenciado e os respectivos relatórios com os resultados entregues à SULGIPE, apresentando o original e ao menos uma cópia.
- Os transformadores particulares podem ser novos ou reformados, porém devem ter a garantia do fabricante ou fornecedor de pelo menos 12 meses a contar da data de entrada em operação na rede da SULGIPE.
- Os ensaios nos transformadores devem seguir as prescrições emanadas pelas normas ABNT NBR-5440 (para unidades de até 300 kVA de potência) ou NBR-5356 e NBR-9369 – Capítulo 4 – (para unidades a partir de 300 kVA de potência nominal). Os relatórios devem conter, no mínimo as seguintes informações:
 - Dados de placa contendo nome do fabricante, número de série, potência nominal, tensões nominais primária e secundária e data de fabricação.
 - Tensão suportável nominal à frequência industrial.
 - Rigidez dielétrica do líquido isolante, estabelecendo-se que o valor mínimo é de 35 kV/2,54 mm.

- Perdas em vazio e corrente de excitação.
 - Perdas em carga.
 - Tensão de curto-circuito referido a 75°C.
 - Descargas parciais (para unidades a seco, com isolamento e encapsulamento em epoxi).
- Os laudos acima referidos terão validade por um ano.
 - Os transformadores devem ser dimensionados de modo a obter a potência total instalada superior à demanda total prevista, considerando, inclusive, a reserva de potência futura, caso seja conveniente ao Consumidor.
 - Em subestação abrigada, transformadores isolados a óleo somente poderão ser instalados em pavimento térreo ou em subsolo. Fazendo-se necessária a instalação de unidades em pavimentos superiores da edificação, é obrigatório o uso de transformadores a seco, isolados e encapsulados em epoxi.
 - As características normalizadas pela ABNT em sua NBR 5440 estão indicadas na Tabela 11 para unidades trifásicas e na Tabela 12 para unidades monofásicas.
 - As derivações deverão ser normalizadas pela NBR 5440/ABNT, sendo, portanto 13.800 V – 13.200 V – 12.600 V.

11. Subestação

11.1. Requisitos Gerais

- Cabe ao Consumidor a construção, instalação e montagem da subestação da Unidade Consumidora, seguindo os requisitos constantes nessa Norma Técnica.
- O projeto e a execução deverão ter ART(s) assinada(s), recolhida(s) e registrada(s) junto ao CREA de profissional(is) habilitado(s) para o serviço.
- Os fatores de demanda e de carga de acordo com o ramo de atividade, sugeridos pela SULGIPE e que poderão ser utilizados pelo interessado, encontram-se relacionados na Tabela 22.
- A subestação deverá estar localizada em local arejado, ter iluminação conveniente ao trabalho exigido e acesso facilitado, observando sempre os critérios de segurança exigidos para as pessoas e para as instalações.
- Caso o interessado pretenda ter a subestação compartilhada, deverá haver uma análise prévia por parte da SULGIPE, que poderá solicitar documentação complementar sobre o assunto.
- A subestação poderá ser aérea, caso sua potência instalada seja de até 225 kVA (tensão secundária 220/127 V) ou até 300 kVA (tensão secundária 380/220 V). Ver Desenhos 3, 4, 5 e 7. Por questões diversas intrínsecas ao projeto, subestações nessa faixa de potência poderão também ser abrigadas, conforme diretrizes constantes nos Desenhos 9 a 16.
- As subestações cujas capacidades instaladas forem superiores a 225 kVA (tensão secundária 220/127 V) ou 300 kVA (tensão secundária 380/220 V) deverão ser, obrigatoriamente, abrigadas, conforme requisitos constantes nos Desenhos 15 e 16.
- Detalhes construtivos de fachada relevantes encontram-se no Desenho 22 e os de aterramento deverão ser conforme o indicado no Desenho 21.
- O tirante para a bucha de passagem deverá ser confeccionado em latão e ter seu dimensionamento conforme Tabela 15.

11.2. Requisitos Específicos

- Se o pé direito da subestação for inferior a 5,50 m a entrada de energia e eventual saída em média tensão deverá ser executada somente com cabo isolado e subterrâneo.
- As paredes deverão ser construídas em alvenaria com espessura mínima de 0,15 m. O teto deverá ser em laje de concreto armado e o piso, ao menos, cimentado. Quaisquer revestimentos utilizados deverão ser confeccionados de material não sujeitos a combustão.
- Se a entrada da subestação for aérea, seu pé direito deverá ser de pelo menos 5,50 m. Sendo subterrânea o pé direito poderá ser de no mínimo 3,0 m.
- As coberturas deverão ser construídas com desnível adequado, de modo a escoar por completo a água de chuva incidente sobre a mesma e que desta maneira evite qualquer infiltração sobre os condutores de energia no interior da subestação. Além desse requisito, o construtor deverá prover a cobertura com material impermeabilizante.
- As portas deverão ser metálicas, abrir para fora e ter dimensões suficientes para a passagem, com folga, do maior equipamento da subestação. As portas deverão ter dimensões mínimas de 1,20 x 2,10 m. Em cada uma delas deverá haver uma placa de advertência “PERIGO DE MORTE – ALTA TENSÃO”, conforme Desenho 24.
- Os corredores internos para acesso e manobras de equipamentos deverão ter espaço livre de 1,20 m de largura, no mínimo.
- Todos os cubículos ou celas deverão ser isolados através de tela de arame galvanizado 12 BWG, com malha de no máximo 10 mm.
- A tela do cubículo de medição deverá ser provida de dispositivo que permita a selagem e colocação de cadeado pela SULGIPE.
- A subestação deverá possuir sistema de iluminação artificial alimentada por corrente alternada ou corrente contínua.
- A SULGIPE sugere que a subestação seja dotada de sistema de iluminação de emergência.
- Os cubículos de medição e de transformação deverão ser dotados de duas janelas de ventilação providas de telas metálicas. Em cada cubículo, as janelas retangulares deverão ser dispostas obedecendo as seguintes posições: uma delas posicionada com seu lado mais baixo a 0,30 m do piso de maior cota e a outra, com seu lado mais alto a no máximo 0,15 m do teto. Deverão ter dimensões e características de acordo com o estabelecido nos Desenhos 9 a 16.
- Se a subestação situar-se em local que seja impossível a ventilação natural, deverá haver sistema de ventilação forçada, de modo a garantir a adequada refrigeração dos equipamentos em operação. Considerar uma vazão mínima de 2500 m³/h para cada 500 kVA de potência instalada.
- Nos cubículos de transformação, as janelas de ventilação devem obedecer à fórmula: $A = 0,002 \times S$ (m²); sendo “S” a potência do transformador em kVA. Considerar área mínima de 1 (um) m².
- Os condutores ancorados em cabines deverão ser dispostos de modo a garantir as distâncias mínimas de segurança entre as fases e entre estas e a terra, conforme estabelecido por essa Norma Técnica.
- Sob o piso dos cubículos onde possa haver vazamento de óleo isolante, deverá ser construído sistema de coleta, drenagem e escoamento do óleo. Ver detalhes do dreno no Desenho 25.
- Os transformadores de medição deverão ser instalados em suporte metálico conforme detalhe constante no Desenho 18.
- A subestação deverá ser provida de extintores de incêndio tipo Classe C e atender às exigências de segurança estabelecidas pela Norma Regulamentadora NR-23 – Proteção Contra Incêndios do Ministério do Trabalho e Emprego.

- Cada um dos transformadores de força deverá receber uma placa de identificação pintada na cor amarela com letras e números pretos, identificando-o com a respectiva codificação dentro da subestação, bem como indicando sua tensão secundária em Volts e a potência em kVA.
- Os condutores, barramentos e cubículos deverão estar dimensionados para as eventuais ampliações futuras previstas pelo Consumidor, de modo que na ampliação seja efetivada apenas a troca de transformador e o reajuste das proteções.
- O Consumidor fica obrigado a assumir a responsabilidade de manter os equipamentos, instalações e construções em perfeito estado de funcionamento, a fim de ter, continuamente, a operação normal da subestação, bem como manter limpos e desimpedidos os acesso às instalações para suas equipes de trabalho e para as equipes de leitura e inspeção da SULGIPE.
- O Consumidor deve permitir, a qualquer tempo, o livre e imediato acesso à subestação dos representantes da SULGIPE devidamente identificados e credenciados.
- A qualquer tempo, o Consumidor deverá fornecer aos representantes da SULGIPE dados e informações referentes aos equipamentos e componentes da subestação, e referentes ao seu funcionamento, bem como relatar qualquer ocorrência em seu sistema.
- A SULGIPE poderá solicitar uma cópia da chave da porta de acesso à subestação, a qual ficará sob sua guarda. Em opção, o Consumidor poderá deixá-la alojada em local de fácil identificação e de acesso exclusivo à SULGIPE, na propriedade do Consumidor.
- O barramento em 13,8 kV da subestação deverá ser de cobre, construído em tubo, vergalhão ou barra. Não serão permitidos outros tipos de condutores, nem tampouco cabos.
- Conforme o estabelecido na norma ABNT NBR-14039 o barramento deverá ser pintado com as seguintes cores, com a finalidade de identificar as fases:
 - Fase A – Vermelho
 - Fase B – Branco
 - Fase C – Marrom
 - Neutro – Azul claro
- O barramento deverá ser dimensionado conforme a Tabela 9 e ser projetado de modo a atender a previsão de futuras ampliações da subestação. Os afastamentos mínimos deverão estar limitados aos valores informados na Tabela 13.
- O barramento de baixa tensão deverá ser de cobre e ser dimensionado conforme informações constantes na Tabela 10.
- As conexões, emendas e derivações deverão ser executadas sempre com conectores de aperto apropriados ou através de soldas exotérmicas. Não será permitida a execução de solda a estanho.

12. Proteção

12.1. Dados Informados pela SULGIPE

- Quando da apresentação do pedido de fornecimento de energia elétrica à SULGIPE, caso o Consumidor solicite, receberá, no prazo máximo de 15 (quinze) dias, as seguintes informações:
 - Valores das correntes de curto-circuito no ponto de entrega da instalação.
 - Tempo de eliminação do defeito, estabelecendo-se como valor mínimo de 0,3 segundos.
 - Características e ajustes da proteção de retaguarda do alimentador que suprirá a subestação do Consumidor.

12.2. Proteção contra Sobrecorrente na Alta Tensão

12.2.1. Requisitos Gerais

12.2.1.1. Potência Instalada de até 225 kVA (tensão secundária em 220/127 V) ou de até 300 kVA (tensão secundária em 380/220 V)

- Para essa faixa de potência, a proteção de sobrecorrente na média tensão poderá ser feita com a instalação de um conjunto de chave fusível com capacidade mínima de interrupção de 10 kA e dotada de dispositivo de abertura sob carga. Sendo a subestação aérea, o conjunto poderá ser colocado na mesma estrutura do transformador ou em estrutura anterior. Se o Consumidor optar por subestação abrigada o citado conjunto deverá ser instalado na estrutura de derivação do ramal.
- Os elos fusíveis utilizados nas chaves deverão estar compatíveis com a Tabela 5 (transformadores trifásicos) ou com a Tabela 6 (transformadores monofásicos).
- O conjunto de chaves fusíveis deverá ser instalado em estrutura de fácil acesso, para possibilitar boa visibilidade de sua atuação e boas condições de manobras e manutenção.
- Quando abertas, as partes móveis das chaves fusíveis não poderão estar sob tensão.
- Se o ramal de entrada do Consumidor for inferior a 50 m, a chave fusível na subestação consumidora poderá ser dispensada. Na presente situação, a chave fusível poderá ser instalada na estrutura de derivação na rede da SULGIPE.

12.2.1.2. Potência Instalada acima de 225 kVA (tensão secundária em 220/127 V) ou acima de 300 kVA (tensão secundária em 380/220 V)

- Para subestações cuja potência instalada encontra-se nessa faixa, é obrigatório o uso de disjuntores de alta tensão do tipo acionamento automático na abertura.
- A proteção associada mínima que se exige é a de sobrecorrente, com ajuste calibrado em função da demanda solicitada pelo Consumidor, calculada no projeto e contratada junto à SULGIPE. Os relés deverão ser do tipo secundário de ação indireta, sensibilizados através de TCs ou sensores.
- O disjuntor deverá ter corrente nominal compatível com a corrente de carga do Consumidor. A capacidade de interrupção simétrica mínima deve ser de 350 MVA.
- Não é permitido religamento automático do disjuntor de alta tensão da subestação do Consumidor.
- O disjuntor de alta tensão deverá estar situado a uma distância máxima de 50 m, contados a partir do ponto de entrega.
- Preferencialmente, o disjuntor deverá ser a vácuo ou a SF6, principalmente se a subestação estiver localizada próxima a prédios de grande circulação de pessoas, por motivos de segurança.
- O funcionamento básico do conjunto proteção / disjuntor deverá ser que ao detectar um valor de corrente de falta, o relé de proteção atua de acordo com os ajustes pré-definidos e faz com que um contato se feche no circuito de abertura do disjuntor (circuito de trip), energizando sua bobina de *trip*, abrindo assim seus contatos principais.
- Deverá existir um contato auxiliar do tipo NA, do próprio disjuntor, para servir de anti-bombeamento à bobina de *trip*, de modo a desprovê-la de tensão após a devida abertura do disjuntor.
- O ramal de entrada deverá ser derivado da rede da SULGIPE através de um conjunto de chave fusível, dimensionada para esse serviço.

- Quando, após a subestação do Consumidor, houver ainda alimentadores em alta tensão, deverá ser instalado um relé de terra que fará a proteção para defeitos entre fase e terra.
- Na hipótese de ampliação da carga instalada ou revisão da demanda contratada, após a devida aprovação pela SULGIPE, os novos ajustes da proteção deverão ser implantados. Não sendo possível a inserção desses novos ajustes por limitação técnica dos equipamentos existentes, o Consumidor providenciará a substituição dos relés de proteção e, se necessário, dos transformadores de corrente.
- Havendo mais de um transformador instalado, cada um deles deverá possuir sua proteção primária individual coordenada com a proteção geral de Alta Tensão e de Baixa Tensão. Para cada unidade deverá haver uma chave seccionadora tripolar.
- Os eletrodutos de aço galvanizado contendo a fiação da proteção secundária deverão ser instalados externamente às paredes e teto da subestação, sendo vedada a instalação embutida.
- Os relés de proteção contra sobrecorrente devem possuir elementos temporizados e instantâneos para proteção de fase, neutro e terra e estejam com os ajustes de modo a coordenarem com a proteção de retaguarda da SULGIPE.
- Não poderá ser utilizado relé instantâneo de subtensão na subestação do Consumidor, visto ser impossível evitar desligamentos indevidos na rede da SULGIPE. Caso o Consumidor necessite prover suas instalações de proteção contra falta de fase, a SULGIPE deverá ser consultada na hipótese de ser necessário acionar relé temporizado contra subtensão.

12.2.1.3. Coordenação da Proteção com a Rede da SULGIPE

A SULGIPE verificará a compatibilidade da proteção projetada pelo Consumidor em relação ao seu sistema. Dependendo do tipo e dispositivo da proteção, os seguintes critérios deverão ser seguidos:

a) Consumidor Protegido por Chave Fusível

- A capacidade de interrupção da chave fusível deverá ser maior que o valor eficaz da corrente máxima de curto-circuito assimétrica calculada no ponto de sua instalação.
- A corrente nominal da chave deverá estar compatível com a corrente máxima de carga do Consumidor.
- O elo fusível deverá estar de acordo com a Tabela 7 e estar coordenado com o elo fusível a montante instalado no último ponto de derivação da rede da SULGIPE.

b) Consumidor Protegido por Disjuntor

- O disjuntor deverá ser tripolar e atender aos requisitos mínimos constantes no subitem 12.2.1.2 deste capítulo.
- O fator de ajuste do relé de sobrecorrente de fase deverá ser de 110% da demanda máxima contratada, de modo a coordenar com a proteção da SULGIPE.
- Se existir, o fator de ajuste do relé de sobrecorrente de terra deverá ser de 10% do valor do ajuste do relé de fase.
- A corrente mínima de acionamento de “pick up” do relé de sobrecorrente secundário de ação indireta é calculado a partir da seguinte fórmula:

$$I_{pickup} = RTC \times TAP \times K$$

Onde:

K = múltiplo de início de operação do relé
 RTC = relação do transformador de corrente de proteção
 TAP = ajuste da corrente de acionamento do relé

- O relé de proteção associado ao disjuntor de entrada do Consumidor deve ter ajuste tal que esteja coordenado com a proteção da SULGIPE, sendo observados os seguintes critérios:
 - Se a proteção da SULGIPE for chave fusível é obrigatório que somente o elemento instantâneo do relé de proteção associado ao disjuntor do Consumidor esteja ativo, de modo a permitir uma correta coordenação entre ambos. Sendo assim, a curva de tempo mínimo de fusão do elo fusível deve ficar no mínimo a 0,2 segundos acima do tempo total de interrupção do disjuntor do Consumidor, para os valores máximos da corrente de curto-circuito na sua zona de proteção.
 - Se a proteção da SULGIPE for disjuntor com relé de religamento, a curva tempo x corrente da unidade temporizada ou da unidade instantânea do Consumidor deve ficar a no mínimo 0,4 segundos abaixo da curva temporizada do religamento da SULGIPE, para valores mínimos de correntes de curto-circuito na sua zona de proteção.
 - Se a proteção da SULGIPE for disjuntor sem relé de religamento e a unidade instantânea estiver atuando na zona de proteção do Consumidor, somente deverá ser utilizada a unidade instantânea.

Os relés de proteção deverão ser de ação indireta, microprocessados e, no mínimo as seguintes funções ativadas:

- Função 50: proteção de sobrecorrente instantânea para a fase e para o neutro;
- Função 51: proteção de sobrecorrente temporizada para a fase e para o neutro.

A função temporizada (51) deverá utilizar a curva IEC **extremamente inversa**.

O ajuste da função temporizada (51), será feito a partir do valor da corrente de partida (I_p). Sendo assim, o relé somente começará a se sensibilizar para valores de corrente superiores a I_p (referido ao primário) ou I_p/RTC (referido ao secundário). RTC é a relação de transformação dos TCs de proteção. Então, se o valor da corrente ultrapassar I_p , o relé inicia a contagem de tempo de acordo com a sua curva característica e atuará se o tempo for superior ao desta curva no ponto de operação.

O valor do ajuste da atuação da função instantânea (função 50) deverá ser o menor valor possível desde que não provoque a atuação indevida do relé na energização do(s) transformador(es). Assim, este ajuste deverá ser superior à corrente de magnetização do transformador. No diagrama de coordenação e seletividade deve ser verificado que o ajuste instantâneo não seja superior ao menor valor de curto-circuito e ao Ponto ANSI do menor transformador.

Os mesmos procedimentos acima descritos deverão ser observados para as funções 50N e 51N, considerando, entretanto, os valores relativos a proteção de neutro ou de terra.

É necessária a utilização de fonte auxiliar para alimentação do relé de proteção, pois durante a ocorrência de uma falta, o nível de tensão tende a zero. Assim, deve haver um sistema que, alimentado a partir do TP ou do próprio secundário do transformador de potência, mantenha a alimentação no relé, pelo tempo mínimo necessário que possibilite a abertura do disjuntor. Este dispositivo pode ser um *no-break* ou um dispositivo por disparo a capacitor de forma a não haver, em hipótese alguma, interrupção na alimentação do relé. Estes equipamentos deverão estar abrigados na mesma caixa do relé de proteção.

As três fases e o neutro deverão estar ligadas ao secundário dos TCs de proteção. Observar atentamente a polaridade dos TCs de modo que a proteção atue de forma correta.

O relé de proteção secundária deverá ser instalado na tampa basculante de uma caixa metálica localizada na parte oposta à célula do disjuntor principal. Esta caixa deverá possuir um dispositivo para selagem pela SULGIPE. Desta maneira, tanto a caixa quanto o relé serão selados e o Consumidor terá acesso apenas ao botão de rearme do relé (*reset*).

A fiação interligando o relé, TCs e TP de proteção e o disjuntor deverá estar protegida em eletroduto aparente, fabricado em aço, com diâmetro nominal de 32 mm.

12.2.2. Requisitos Específicos

12.2.2.1. Cálculo da Corrente Nominal

A corrente nominal (I_N) deve ser calculada a partir da informação demanda constante no projeto aprovado. Deverá ser utilizada a seguinte fórmula:

$$I_N = \frac{D}{\sqrt{3} \times V \times \cos \varphi} \text{ (A)}$$

Onde:

D = demanda máxima em kW

V = tensão nominal do sistema em kV = 13,8 kV

$\cos \varphi$ = fator de potência = 0,92 (mínimo)

Portanto:

$$I_N = \frac{D}{\sqrt{3} \times 13,8 \times 0,92} \text{ (A)}$$

12.2.2.2. Cálculo da Corrente de Partida do Relé de Proteção

A corrente de partida (I_P) deve ser calculada pela seguinte expressão, a partir do valor da corrente nominal acima calculada, considerando deixar uma margem de 10% a mais em relação ao valor contratado:

$$I_P = 1,1 \times I_N \text{ (A)}$$

Para a corrente de partida de neutro será adotado o valor de 1/3 do valor encontrado acima, para a partida de fase.

12.2.2.3. Cálculo da Corrente de Magnetização de Transformadores

A corrente de magnetização ou de *inrush* (I_M) para transformadores de até 2000 kVA de potência será o produto da seguinte expressão:

$$I_M = 8 \times I_N \text{ (A)}$$

A corrente de magnetização calculada acima tem duração de 0,1 segundos.

Para unidades acima de 2000 kVA de potência, o valor da corrente de magnetização e o tempo de duração devem ser fornecidos pelo fabricante do transformador.

A proteção deve ser ajustada de modo a não atuar na faixa de magnetização do transformador. Se a subestação consumidora possuir mais de uma unidade, o cálculo deverá ser o seguinte:

$$I_{MT} = I_M + I_{N1} + I_{N2} + \dots + I_{Nn} (A)$$

Onde:

I_{MT} = corrente de magnetização a ser considerada para o ajuste da proteção (A)

I_M = corrente de magnetização do maior transformador (A)

$I_{N1} \dots I_{Nn}$ = correntes nominais dos demais transformadores (A)

12.2.2.4. Cálculo do Ponto ANSI de Transformador

O ponto ANSI é o máximo valor de corrente que um transformador pode suportar durante um período definido de tempo sem se danificar. É determinado pela seguinte expressão:

$$I_{ANSI} = \frac{100}{Z(\%)} \times I_N (A)$$

Onde:

I_{ANSI} = ponto ANSI do transformador (A)

$Z(\%)$ = impedância de curto-circuito do transformador (%)

I_N = corrente nominal do transformador (A)

No caso de uma falta fase-terra, o valor, para transformador ligado em triângulo-estrela com neutro solidamente aterrado (unidades conectadas à rede da SULGIPE), deverá ser calculado pela seguinte expressão:

$$I_{ANSI N} = 0,58 \times I_{ANSI} (A)$$

Por exemplo:

Sendo um transformador com $Z = 4\%$

$$I_{ANSI} = 25 \times I_N (A), \text{ com tempo máximo de duração de 2 segundos}$$

Assim, lança-se este ponto com as coordenadas de tempo x corrente no coordenograma. A curva de atuação do relé deve ficar abaixo do ponto ANSI do transformador de menor potência nominal para a função de proteção de fase e para a proteção de neutro (ou terra).

Para que se possa inserir o Ponto ANSI no diagrama de coordenação e seletividade, o projetista poderá utilizar a seguinte tabela:

Z (%)	Ponto ANSI (A)	Tempo Máximo de Duração (s)
Até 4	$25 \times I_N$	2
Até 5	$20 \times I_N$	3
Até 6	$16,6 \times I_N$	4
Até 7	$14,3 \times I_N$	5

12.2.2.5. Corrente de Curto-circuito no Ponto de Derivação do Ramal de Ligação

Como informado no subitem 12.1 desse capítulo, o projetista obterá na SULGIPE os valores das correntes de curto-circuito no ponto de entrega. Este procedimento auxiliará no dimensionamento dos transformadores de corrente e de potencial (este, se necessário) para a proteção. De forma geral, recomenda-se que os TCs tenham uma corrente primária tal que o maior valor de curto-circuito não a exceda em 20 vezes.

12.2.2.6. Coordenograma

De modo a permitir a visualização da atuação correta da proteção, faz-se necessária a elaboração de um gráfico tempo x corrente, plotado em escala bilogarítmica, onde poderá ser verificada a coordenação e a seletividade do sistema, para qualquer valor de corrente.

Nesse gráfico deverão ser plotados os seguintes pontos e curvas, preferencialmente referidos à tensão primária do sistema:

- Valores de curto-circuito no ponto de derivação (solicitado pelo interessado e informado pela SULGIPE).
- Curva (mínimo e máximo) de atuação dos fusíveis de proteção instalados a montante no ramal de ligação.
- Corrente nominal (I_N).
- Corrente de partida do relé de proteção (I_P).
- Plotagem da curva extremamente inversa do relé, com os ajustes definidos no estudo de coordenação e seletividade do projeto, para a fase e para a terra.
- Ajuste da atuação do relé instantâneo para a fase e para a terra (reta perpendicular ao eixo das correntes).
- Curva de atuação da proteção individual de cada transformador.
- Ponto ANSI de cada transformador.
- Corrente de magnetização de cada transformador.

12.2.2.7. Exemplo de Cálculo de Ajuste da Proteção na Alta Tensão

Seja uma instalação atendida em 13,8 kV para a qual é estimada uma demanda de 1200 kW e que possui três transformadores a óleo, sendo uma unidade de 750 kVA e duas unidades de 500 kVA. Impedância percentual de 5%. Considerar fator de potência mínimo de 0,92, conforme legislação.

a) Cálculo da corrente nominal (I_N)

$$I_N = \frac{1200}{\sqrt{3} \times 13,8 \times 0,92} \Rightarrow I_N = 54,57 A$$

b) Cálculo da corrente de partida (I_P)

Fase

$$I_P = 1,1 \times I_N \Rightarrow I_P = 1,1 \times 54,57 \Rightarrow I_P = 60 A$$

Neutro

$$I_{PN} = 33\% \text{ de } I_P \Rightarrow I_{PN} = 0,33 \times 60 \Rightarrow I_{PN} = 19,8 A$$

c) Verificação dos transformadores de corrente

Considerando-se que o nível de curto-circuito no ponto de entrega é 2000 A e a partir do cálculo da corrente de partida - 60 A, define-se a relação dos TCs em 100/5 A.

d) Cálculo das correntes de magnetização

- Unidade de 750 kVA

$$I_{N1} = \frac{750}{\sqrt{3} \times 13,8} \Rightarrow I_{N1} = 31,38 \text{ A}$$

De acordo com o subitem 12.2.2.3., a corrente de magnetização para a unidade de 750 kVA (I_{M1}) é de 8 vezes a sua corrente nominal em 0,1 s. Portanto:

$$I_{M1} = 8 \times I_{N1} \Rightarrow I_{M1} = 8 \times 31,38 \Rightarrow I_{M1} = 251,04 \text{ A em } 0,1 \text{ s}$$

- Unidades de 500 kVA

$$I_{N2} = \frac{500}{\sqrt{3} \times 13,8} \Rightarrow I_{N2} = 20,92 \text{ A}$$

De acordo com o subitem 12.2.2.3., a corrente de magnetização para a unidade de 500 kVA (I_{M2}) é de 8 vezes a sua corrente nominal em 0,1 s. Portanto:

$$I_{M2} = 8 \times I_{N2} \Rightarrow I_{M2} = 8 \times 20,92 \Rightarrow I_{M2} = 167,36 \text{ A em } 0,1 \text{ s}$$

Portanto, para toda a instalação os cálculos serão os seguintes, de acordo com os requisitos do subitem 12.2.2.3.:

$$I_M = I_{M1} + I_{N2} + I_{N2} \Rightarrow I_M = 251,04 + 20,92 + 20,92 \Rightarrow I_M = 292,88 \text{ A em } 0,1 \text{ s}$$

O ponto com as coordenadas conforme calculado acima (292,88 A x 0,1 s) deverá estar situado abaixo da curva de atuação do relé, de modo a evitar desligamento das unidades durante a energização.

e) Ajuste das unidades instantâneas do relé

- Corrente de fase

$$I_{50F} = 1,01 \times I_M \Rightarrow I_{50F} = 1,01 \times 292,88 \Rightarrow I_{50F} = 295,81 \text{ A}$$

- Corrente de neutro

$$I_{50N} = 33\% \times I_{50F} \Rightarrow I_{50N} = 0,33 \times 295,81 \Rightarrow I_{50N} = 97,62 \text{ A}$$

Os ajustes das funções instantâneas acima calculados deverão ser abaixo do valor de curto-circuito no local e do valor de proteção requerido pelo menor transformador (Ponto ANSI).

f) Cálculo do Ponto ANSI dos transformadores

De acordo com o subitem 12.2.2.4., procede-se aos cálculos dos Pontos ANSI dos transformadores presentes na instalação.

- Unidade de 750 kVA

Fase

$$I_{ANSI1} = 20 \times I_{N1} \Rightarrow I_{ANSI1} = 20 \times 31,38 \Rightarrow I_{ANSI1} = 627,60 \text{ A por } 3 \text{ s}$$

Neutro

$$I_{ANSI N1} = 0,58 \times 627,60 \Rightarrow I_{ANSI N1} = 364,01 \text{ A por } 3 \text{ s}$$

- Unidades de 500 kVA

Fase

$$I_{ANSI2} = 20 \times I_{N2} \Rightarrow I_{ANSI2} = 20 \times 20,92 \Rightarrow I_{ANSI2} = 418,40 \text{ A por } 3 \text{ s}$$

Neutro

$$I_{ANSI N2} = 0,58 \times 418,40 \Rightarrow I_{ANSI N2} = 242,67 \text{ A por } 3 \text{ s}$$

Estes pontos deverão estar acima da curva de atuação do relé. Assim, o Ponto ANSI do menor transformador vai atuar como limite máximo para atuação do relé. Se a instalação possuir um transformador de potência muito baixa, deverá ser considerado que o relé de proteção não poderá protegê-lo. Sendo assim, deverá ser projetada uma proteção específica para este transformador.

12.3. Proteção contra Sobretenção

Para proteção dos equipamentos elétricos contra sobretensões é necessário o uso de pára-raios.

- Os pára-raios devem ser fabricados com material polimérico.
- Onde houver pontos de transição aérea – subterrânea ou vice-versa é necessária a utilização de pára-raios, cuja instalação deve ser feita a mais próxima possível desses pontos.
- Os condutores envolvidos na sua instalação, para conexão ao sistema de terra devem ser de cobre nu, seção mínima de 50 mm².
- Todos os pulos devem ser executados individualmente para cada unidade de pára-raios.

12.4. Proteção contra Sobrecorrente na Baixa Tensão

No circuito secundário de cada transformador da subestação deverá haver a proteção geral contra curto-circuito e sobrecarga. Esta proteção deverá ser executada com disjuntor termomagnético tripolar e estar de acordo com as indicações contidas na Tabela 1 (para tensão secundária 220/127 V) ou na Tabela 2 (para tensão secundária 380/220 V).

12.5. Proteção contra Subtensão

A proteção contra falta de tensão e subtensão deverá estar no circuito secundário, preferencialmente junto aos motores ou às outras cargas. Não deve ser utilizado disjuntor geral provido de bobina de mínima tensão.

NOTA IMPORTANTE: Antes do Consumidor adquirir os equipamentos de proteção, deve estar com o projeto elétrico de sua Unidade Consumidora aprovado na SULGIPE, de acordo com os preceitos dessa Norma.

13. Sistema de Aterramento

- Sendo a subestação externa, os requisitos do sistema de aterramento a serem seguidos serão aqueles constantes em cada um dos detalhes específicos.
- Sendo a subestação abrigada, o sistema de aterramento deve obedecer, no mínimo, os requisitos constantes no Desenho 21.
- Todas as conexões para a terra devem ser feitas através de conectores paralelos ou por solda exotérmica.
- As conexões devem receber proteção através de massa de calafetar.
- O valor da resistência de terra, após a completa execução da malha de terra não deverá ser superior a 10 Ω , medida em qualquer época do ano. A SULGIPE receberá do Consumidor os relatórios contendo as medições efetuadas e dará sua aprovação.
- Além dos condutores, o sistema de aterramento deverá ser composto de hastes de aço com revestimento de cobre, comprimento mínimo de 2,40 m. De modo a não saturar o sistema, deve ser deixada uma distância de 3 m entre os pontos de instalação das mesmas.
- Todos os condutores que compõem o sistema de aterramento devem de cobre nu e ter seção mínima de 50 mm².
- O número mínimo de hastes no sistema de aterramento deve ser proporcional à potência instalada e ao tipo da subestação, de acordo com os quadros seguintes:

SUBESTAÇÃO ABRIGADA	N.º DE HASTES
Potência instalada de até 150 kVA	06 (seis)
Potência instalada de até 500 kVA	09 (nove)
Potência instalada acima de 500 kVA	De acordo com o projeto da malha de terra

SUBESTAÇÃO AÉREA	N.º DE HASTES
Potência instalada de até 225 kVA (220/127 V)	03 (três)
Potência instalada de até 300 kVA (380/220 V)	03 (três)

Havendo geração própria na Unidade Consumidora o respectivo sistema de aterramento deverá ser independente em relação ao da rede da SULGIPE.

- O neutro do sistema secundário (sistema multiterrado) será acessível e interligado diretamente à malha de terra da subestação e ao neutro dos transformadores de força.
- A malha de terra e as conexões serão rigorosamente inspecionadas pela SULGIPE, verificando a compatibilidade com o projeto, bem como a rigidez e a solidez do conjunto. Quaisquer modificações propostas pela SULGIPE devem ser atendidas pelo Consumidor, pois será a favor da segurança das pessoas e da instalação.
- Na descida do condutor à malha de terra, deverá ser previsto eletroduto em PVC rígido numa altura de 3 metros e de bitola mínima $\frac{1}{2}$ ", de modo a evitar eventuais contatos acidentais.

14. Medição

14.1. Requisitos Gerais

- Deverá haver apenas um ponto de medição para cada Unidade Consumidora.
- Um ponto de medição não poderá atender a mais de uma Unidade Consumidora.
- A medição deverá ser instalada em local não sujeito a trepidações e a temperaturas elevadas (acima de 55 °C).
- A localização da medição deverá ser aprovada pela SULGIPE durante a fase de aprovação do projeto de entrada da Unidade Consumidora. Sendo assim, é condição obrigatória a apresentação desta informação no projeto.
- A SULGIPE fornecerá os medidores, registradores eletrônicos, chaves de aferição e transformadores de instrumentos para medição. Poderá haver pequena variação nas características técnicas desses equipamentos em relação ao especificado nessa Norma, porém, obedece aos critérios aqui estabelecidos.
- Cabe ao Consumidor a instalação completa da subestação consumidora de acordo com os requisitos básicos constantes nessa Norma Técnica.
- Após a conclusão da instalação da medição e seus acessórios, a SULGIPE selará a caixa, devendo o Consumidor manter sua integridade e inviolabilidade.
- A edificação da Unidade Consumidora que for modificada para qualquer finalidade, principalmente subdividi-la em outras Unidades Consumidoras, deverá ter suas instalações elétricas adaptadas pelo Consumidor, de modo a atender aos requisitos mínimos constantes nessa Norma ou outras da SULGIPE.
- A medição poderá ser a dois ou a três elementos.
- O compartimento destinado ao abrigo dos equipamentos de medição da SULGIPE ou quaisquer outros, mesmo aqueles que não possuam equipamentos de medição, devem possuir dispositivos para colocação de lacre por parte da SULGIPE. É terminantemente proibido o acesso ou intervenção de pessoas não credenciadas ou não autorizadas aos citados locais.
- Os eletrodutos destinados a instalação da fiação secundária dos sinais dos TCs e TPs de medição, entre estes equipamentos e o medidor, devem ser instalados aparentes, sobrepostos à parede não sendo admitida em hipótese alguma sua instalação embutida.

14.2. Medição na Baixa Tensão

- A medição será realizada no circuito secundário de baixa tensão do transformador.

- A caixa a ser utilizada deverá ser uma dentre aquelas indicadas nos Desenhos 28, 29, 30 ou 31.
- Os medidores, condutores, disjuntores e eletrodutos devem ser dimensionados de acordo com a Tabela 1 (para tensão secundária 220/127 V) ou com a Tabela 2 (para tensão secundária 380/220 V).
- Se a subestação for externa o padrão será instalado em mureta, conforme requisitos constantes nos Desenhos 3, 4, 5 e 7.
- Para subestação abrigada, a localização da caixa de medição será em parede, no interior da área da subestação, conforme requisitos constantes nos Desenhos 14, 15 e 16.
- Se o circuito de baixa tensão da Unidade Consumidora for diferente daquele nominal da rede secundária da SULGIPE, deverá ser instalado, obrigatoriamente, na parte frontal da caixa de medição, uma placa ou pintura indelével indicativa da tensão utilizada.
- A SULGIPE poderá exigir a instalação de medição no circuito de alta tensão da subestação, caso a baixa tensão da mesma seja numa tensão diferente de sua rede secundária.

14.3. Medição na Alta Tensão

- Quando a capacidade instalada da subestação for superior a 225 kVA (tensão secundária 220/127 V) e a 300 kVA (tensão secundária 380/220 V) a medição deverá ser estar situada na entrada do barramento de 13,8 kV.
- A medição poderá ser efetuada a dois ou a três elementos.
- Em subestação que contém mais de um transformador, a medição obrigatoriamente deverá estar situada no barramento de 13,8 kV.
- Em subestação abrigada com capacidade instalada superior a 150 kVA, a medição deverá estar situada no barramento de 13,8 kV.
- Quando a medição for feita em 13,8 kV, são requeridos os seguintes equipamentos:
 - Dois transformadores de potencial relação 13.800 / 115 V, ligação fase - fase ou três transformadores de potencial relação $13.800/\sqrt{3} - 115$ V, ligação fase – neutro, de acordo com o informado na Tabela 21. Em qualquer situação os TPs serão para instalação interna.
 - Dois ou três transformadores de corrente, uso interno, classe de isolamento 15 kV, dimensionado de acordo com a Tabela 20.
 - Um medidor eletrônico.
 - Uma chave de aferição.

14.4. Caixa para Medição

As caixas para medição direta ou indireta para Unidades Consumidoras supridas por tensão primária de distribuição encontram-se especificadas e detalhadas nos Desenhos 26 a 31.

15. Orientações Gerais

- O projeto, a especificação e a construção das instalações elétricas internas da Unidade Consumidora deverão obedecer às normas da ABNT.
- A SULGIPE poderá, a qualquer momento, inspecionar a Unidade Consumidora no sentido de verificar o completo atendimento aos requisitos de normas técnicas aplicáveis. Poderá estender esta inspeção inclusive nas instalações elétricas internas da unidade.
- Todo aumento de carga pretendido pelo Consumidor deverá ser precedido de consulta à SULGIPE, a fim de serem verificadas todas as condições de fornecimento, como a adequação da medição e seus acessórios, da proteção e seus ajustes e o dimensionamento do sistema elétrico supridor adequado ao acréscimo da demanda solicitado.
- É proibido ao Consumidor estender sua instalação elétrica além dos limites de sua propriedade, ou mesmo interligá-la com instalações de terceiros, para o fornecimento de energia elétrica, mesmo de modo gratuito.
- O fornecimento será realizado apenas por um único ponto de entrega. Situações específicas diferentes desta, serão estudadas pela SULGIPE.
- Exceto medidor, registrador, chave de aferição e transformadores de instrumentos para medição, a responsabilidade pelo fornecimento de equipamentos e materiais e pela construção da subestação da Unidade Consumidora e redes de distribuição necessárias será do Consumidor.
- Para toda e qualquer finalidade, o Consumidor será depositário e guarda dos aparelhos de medição e seus acessórios de propriedade da SULGIPE e responderá por danos causados nos mesmos.
- As redes aéreas em tensão primária, construídas após a medição da SULGIPE, e, sendo assim, de responsabilidade do Consumidor, devem obedecer aos requisitos constantes nas normas técnicas brasileiras da ABNT aplicáveis.
- Não é permitido, sob hipótese alguma, o paralelismo entre geradores particulares e a rede da SULGIPE. Caso seja previsto gerador na instalação, o interessado se obriga a apresentar todo o projeto de sua instalação interna, com as respectivas ARTs de projeto e construção, emitidas e registradas no CREA. No projeto deverá constar as especificações técnicas dos equipamentos instalados e o funcionamento do sistema de intertravamento com chave reversível para evitar o citado paralelismo.
- Por questões diretamente relacionadas a segurança de pessoas e instalações, o sistema de geração e/ou sistema de emergência devem ter seus circuitos instalados de modo independente daqueles conectados à rede da SULGIPE, inclusive abrigados em eletrodutos exclusivos. O neutro do circuito alimentado pelo gerador de energia deve ser completamente isolado e independente do neutro do sistema proveniente da rede da SULGIPE.
- O projeto de concepção do sistema de geração própria da Unidade Consumidora deverá receber aprovação prévia da SULGIPE, para que sua instalação seja viabilizada.
- Sistemas de cogeração devem ser expressamente solicitados pelo interessado à SULGIPE. Serão objetos de análise específica por parte desta Concessionária. O interessado deve apresentar todas as especificações e situações possíveis para viabilizar a análise da solicitação. A SULGIPE poderá solicitar documentos e/ou estudos complementares ao interessado.
- É proibido o compartilhamento em eletrodutos, caixas ou canaletas entre condutores de circuitos medidos e condutores de circuitos não medidos. Esta restrição é válida também para o compartilhamento com circuitos de outras finalidades, como cabo de TV, telefônico, e etc.
- Sendo constatada qualquer irregularidade ou flutuação da rede da SULGIPE pela conexão da subestação consumidora ou por ligação de cargas não relacionadas no projeto ou ligadas de forma diferente daquela indicada no projeto, a SULGIPE solicitará as devidas correções às

expensas do Consumidor. Caberá ao Consumidor arcar com os eventuais prejuízos decorrentes da não aplicação imediata das medidas corretivas e necessárias.

- Os condutores do ramal de entrada devem ser contínuos e isentos de emendas.
- É proibido qualquer tipo de dispositivo de interrupção no condutor neutro.
- O padrão de entrada de Unidade Consumidora já ligada que estiver em desacordo com os requisitos dessa Norma ou que ofereçam riscos à segurança das pessoas e da instalação, deve ser imediatamente substituído ou reformado, dentro do prazo acertado com a SULGIPE, sob pena de ter suspenso o fornecimento de energia enquanto persistirem as condições inseguras.
- Aumento da carga instalada ou da demanda além do limite correspondente ao seu tipo de fornecimento deve ter a prévia autorização da SULGIPE.
- A fim de permitir revisão de algumas condições contratadas inicialmente relativas à demanda contratada, haverá um período de testes com duração de 03 (três) ciclos consecutivos e completos de faturamento, condicionada ao estipulado no Artigo 134 da Resolução 414 da ANEEL.
- Toda e qualquer alteração nos ajustes da proteção nas instalações de entrada da Unidade Consumidora serão realizadas pelo Consumidor, após anuência da SULGIPE. Os trabalhos devem ser executados com acompanhamento dos técnicos designados por esta Concessionária.
- Se o ponto de entrega situar-se na rede primária da SULGIPE, os condutores, as muflas e os demais acessórios da derivação serão fornecidos pelo Consumidor.
- Não é permitido o uso ou colocação de quaisquer tipo de faixa, propaganda ou *outdoor* nas estruturas da SULGIPE, nem tampouco na subestação consumidora.
- Não é permitida a instalação de refletores, projetores, reatores ou caixas auxiliares de qualquer natureza nas estruturas da SULGIPE.
- A subestação consumidora deve estar permanentemente disponível para inspeção por parte da SULGIPE.
- A SULGIPE recomenda ao Consumidor seguir estritamente os planos de manutenção estabelecidos nas instalações e nos equipamentos da Unidade Consumidora, bem como seguir as orientações relativas à segurança das pessoas e do patrimônio, tendo como finalidade manter as condições normais de operação da subestação consumidora.
- A SULGIPE recomenda ao Consumidor que evite a instalação de dispositivos estranhos ao sistema elétrico que possam, de alguma maneira, afetar a operação normal da subestação consumidora.
- As recomendações e requisitos constantes na Norma Regulamentadora n.º 10 – NR-10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade do Ministério do Trabalho e Emprego devem ser rigorosamente seguidas pelo interessado.
- A qualquer tempo e sem necessidade de aviso prévio, essa Norma poderá sofrer alterações no todo ou em partes, por motivo de ordem técnica, evolução tecnológica ou mudança na legislação. O interessado deverá obter sua última versão na SULGIPE ou em local por ela designado.

16. Histórico das Alterações

REVISÃO	DATA	FINALIDADE
0	02/03/2013	Emissão inicial para comentários
1	06/02/2014	Emissão para publicação e uso

LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

TABELAS

Norma Técnica de Distribuição NTD-03
Ligação de Unidades Consumidoras em Tensão Primária

TABELA 1

DIMENSIONAMENTO DE SUBESTAÇÃO EM 13,8 kV COM MEDIÇÃO NA BAIXA TENSÃO

TENSÃO SECUNDÁRIA: 220/127 V

TRANSFORMADOR (kVA)	TC DE MEDIÇÃO (A:A)	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO 10 kA (A)	CONDUTOR EPR / XLPE 0,6/1,0 kV 90°C (mm²)	ELETRODUTO (mm)		CONDUTOR PVC 0,6/1,0 kV 70°C (mm²)	ELETRODUTO (mm)	
				PVC	AÇO		PVC	AÇO
15	-	40	3#10(10)	32	32	3#10(10)	32	32
30	-	80	3#25(25)	40	40	3#25(25)	40	40
45	-	125	3#35(25)	60	50	3#50(25)	60	60
75	200:5	200	3#95(50)	85	80	3#95(50)	85	80
112,5	300:5	300	3#185(95)	100	100	3#240(120)	100	100
150	400:5	400	2x3#120(70)	2x85	2x80	2x3#120(70)	2x100	2x100
225	600:5	600	2x3#185(95)	2x100	2x100	2x3#185(95)	2x100	2x100

Norma Técnica de Distribuição NTD-03
Ligação de Unidades Consumidoras em Tensão Primária

TABELA 2
DIMENSIONAMENTO DE SUBESTAÇÃO EM 13,8 kV COM MEDIÇÃO NA BAIXA TENSÃO
TENSÃO SECUNDÁRIA: 380/220 V

TRANSFORMADOR (kVA)	TC DE MEDIÇÃO (A:A)	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO 10 kA (A)	CONDUTOR EPR / XLPE 0,6/1,0 kV 90°C (mm²)	ELETRODUTO (mm)		CONDUTOR PVC 0,6/1,0 kV 70°C (mm²)	ELETRODUTO (mm)	
				PVC	AÇO		PVC	AÇO
15	-	30	3#6(6)	25	25	3#6(6)	25	25
30	-	50	3#10(10)	32	32	3#10(10)	32	32
45	-	70	3#25(25)	40	40	3#25(25)	40	40
75	200:5	125	3#35(25)	60	50	3#50(25)	75	65
112,5	200:5	175	3#70(35)	85	80	3#95(50)	85	80
150	300:5	250	3#120(70)	85	80	3#150(95)	100	100
225	400:5	350	3#150(95)	100	100	3#240(120)	100	100
300	500:5	500	2x3#120(70)	2x85	2x80	2x3#150(95)	2x100	2x100

TABELA 3
DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES DE ALUMÍNIO
PARA RAMAL DE LIGAÇÃO E RAMAL DE ENTRADA

CONDUTOR DE ALUMÍNIO NU (AWG)	CAPACIDADES MÁXIMAS			
	SEM ALMA DE AÇO		COM ALMA DE AÇO	
	CORRENTE (A)	POTÊNCIA (kVA)	CORRENTE (A)	POTÊNCIA (kVA)
4	-	-	127	3036
2	168	4016	171	4087
1/0	227	5426	230	5498

TABELA 4
DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES DE COBRE
PARA RAMAL DE ENTRADA

CONDUTOR DE COBRE ISOLADO 8/7/15 kV (mm ²)	CAPACIDADES MÁXIMAS			
	COBERTURA EM EPR		COBERTURA EM XLPE	
	CORRENTE (A)	POTÊNCIA (kVA)	CORRENTE (A)	POTÊNCIA (kVA)
25	119	2844	123	2940
35	143	3418	148	3538
50	169	4039	175	4183
70	209	4996	214	5115

TABELA 5

ELOS FUSÍVEIS PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS

POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (kVA)	ELO FUSÍVEL 13,8 kV
15	0,5H
30	1H
45	2H
75	3H
112,5	5H
150	6K
225	10K
300	15K

TABELA 6

ELOS FUSÍVEIS PARA TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS

POTÊNCIA DO TRANSFORMADOR (kVA)	ELO FUSÍVEL 13,8 kV
5	0,5H
10	0,5H
15	1H

TABELA 7
ELOS FUSÍVEIS PRIMÁRIOS NA CHAVE DE DERIVAÇÃO

DEMANDA (kVA)	ELO FUSÍVEL 13,8 kV
Até 15	0,5H
Até 30	1H
Até 45	2H
Até 75	3H
Até 112,5	5H
Até 150	6K
Até 225	10K
Até 300	15K

TABELA 8
DIMENSIONAMENTO DA CHAVE DE DERIVAÇÃO

TENSÃO SECUNDÁRIA	DEMANDA (kVA)	CHAVE	CORRENTE NOMINAL (A)
220/127 V	Até 225 kVA	Fusível	100
	Acima de 225 kVA	Fusível	100
380/220 V	Até 300 kVA	Fusível	100
	Acima de 300 kVA	Fusível	100

TABELA 9

**BARRAMENTO DE COBRE 13,8 kV EM
SUBESTAÇÃO ABRIGADA**

POTÊNCIA TOTAL INSTALADA - P (kVA)	TUBO (IPS)	BARRA RETANGULAR	VERGALHÃO
$P \leq 1100$	3/8"	3/4" x 3/16"	1/4"
$1100 < P \leq 1800$	1/2"		5/16"
$1800 < P \leq 2500$			3/8"

TABELA 10

BARRAMENTO DE COBRE PARA BAIXA TENSÃO

CORRENTE (I em A)	SEÇÃO MÍNIMA DO BARRAMENTO DE COBRE (S em mm²)
$I \leq 300$	180
$300 < I \leq 400$	210
$400 < I \leq 450$	240
$450 < I \leq 500$	270
$500 < I \leq 600$	300
$600 < I \leq 650$	330
$650 < I \leq 750$	400
$750 < I \leq 900$	480
$900 < I \leq 1200$	600
$1200 < I \leq 1500$	900
$1500 < I \leq 1800$	1100
$1800 < I \leq 2400$	1200
$I > 2400$	$S, \text{ desde que } S \geq \frac{I}{2}$

TABELA 11
CARACTERÍSTICAS DE TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS 15 kV
NBR 5440/99

POT. NOM. (kVA)	CORRENTE PRIMÁRIA (A)	CORRENTE SECUNDÁRIA (A)		CORRENTE DE EXCITAÇÃO (%)		PERDAS EM VAZIO (W)		PERDAS TOTAIS (W)		TENSÃO DE CURTO-CIRCUITO (%)		
		220 / 127 V	380 / 220 V	NBR 5440	MÁX.	NBR 5440	MÁX.	NBR 5440	MÁX.	MIN.	NBR 5440	MÁX.
15	0,63	39,36	22,79	4,8	5,8	100	110	440	466	3,24	3,50	3,76
30	1,26	78,73	45,58	4,1	4,9	170	187	740	784			
45	1,88	118,09	68,37	3,7	4,4	220	242	1000	1060			
75	3,14	196,82	113,95	3,1	3,7	330	363	1470	1558			
112,5	4,71	295,24	170,93	2,8	3,4	440	484	1990	2109			
150	6,28	393,65	227,90	2,6	3,1	540	594	2450	2597	4,16	4,50	4,84
225	9,41	590,47	341,85	2,3	2,8	765	842	3465	3673			
300	12,55	787,30	455,80	2,2	2,6	950	1045	4310	4569			

TABELA 12
CARACTERÍSTICAS DE TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS 15 kV
NBR 5440/99

POT. NOM. (kVA)	CORRENTE PRIMÁRIA (A)		CORRENTE SECUNDÁRIA (A)		CORRENTE DE EXCITAÇÃO (%)		PERDAS EM VAZIO (W)		PERDAS TOTAIS (W)		TENSÃO DE CURTO-CIRCUITO (%)		
	F/N	F/F	254 / 127 V	440 / 220 V	NBR 5440	MÁX.	NBR 5440	MÁX.	NBR 5440	MÁX.	MIN.	NBR 5440	MÁX.
3	0,38	0,22	11,81	6,82	4,9	5,9	40	44	115	122	2,31	2,50	2,69
5	0,63	0,36	19,69	11,36	4,0	4,8	50	55	160	170			
10	1,26	0,72	39,37	22,73	3,3	4,0	60	66	260	276			
15	1,88	1,09	59,06	34,09	3,0	3,6	85	94	355	376			
25	3,14	1,81	98,43	56,82	2,7	3,2	120	132	520	551			
37,5	4,71	2,72	147,64	85,23	2,4	2,9	160	176	700	742			
50	6,28	3,62	196,85	113,64	2,2	2,6	190	209	830	880			
75	9,41	5,43	295,28	170,45	2,0	2,4	230	253	1160	1230			
100	12,55	7,25	393,70	227,27	1,9	2,3	280	308	1500	1590			

TABELA 13
AFASTAMENTOS EM BARRAMENTOS DE 13,8 kV

INSTALAÇÃO INTERNA				INSTALAÇÃO EXTERNA			
FASE – FASE (mm)		FASE – NEUTRO (mm)		FASE – FASE (mm)		FASE – NEUTRO (mm)	
MÍNIMO	RECOMENDADO	MÍNIMO	RECOMENDADO	MÍNIMO	RECOMENDADO	MÍNIMO	RECOMENDADO
150	200	115	150	170	300	130	200

TABELA 14
DIMENSIONAMENTO DO CONDUTOR NEUTRO

SEÇÃO DOS CONDUTORES (mm ²)	
FASE	NEUTRO
Até 25	Mesma seção da fase
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185
500	240
600	300
800	400
1000	500

TABELA 15

DIMENSIONAMENTO DO TIRANTE DE LATÃO PARA BUCHA DE PASSAGEM

POTÊNCIA TOTAL DOS TRANSFORMADORES – (P em kVA)	DIÂMETRO MÍNIMO	
	POLEGADAS	MILÍMETROS
$P \leq 1000$	3/8"	9,5
$1000 < P \leq 2000$	1/2"	13
$2000 < P \leq 2500$	5/8"	16

TABELA 16

MUFLAS TERMINAIS 15 kV
TERMINAIS UNIPOLARES DE MÉDIA TENSÃO

INSTALAÇÃO EXTERNA	INSTALAÇÃO INTERNA
Termocontráteis com saia	Termocontráteis
Modulares com saia	Modulares
Contráteis a frio com saia	Contráteis a frio
---	Enfaixados

Os cabos isolados de média tensão com isolamento em EPR / XLPE devem ser instalados utilizando esses terminais.

TABELA 17

LIMITE MÁXIMO DE POTÊNCIA DE MOTORES

TIPO	POTÊNCIA DO MOTOR (P em cv)	MÉTODO DE PERTIDA
De rotor em curto-circuito e síncrono	$P \leq 5$	Direta
	$5 < P \leq 10$	Chave estrela-triângulo
	$P > 10$	Compensador de partida
De rotor bobinado	Qualquer potência	Reostato

TABELA 18

DISTÂNCIA MÍNIMA ($d_{\min}$) ENTRE CONDUTORES DE CIRCUITOS DIFERENTES

TENSÕES NOMINAIS DOS CIRCUITOS (V em Volts)		
CIRCUITO INFERIOR	CIRCUITO SUPERIOR	
	$V \leq 600$	$600 < V \leq 15000$
COMUNICAÇÃO	$d_{\min} = 600 \text{ mm}$	$d_{\min} = 1500 \text{ mm}$
$V \leq 600$	$d_{\min} = 600 \text{ mm}$	$d_{\min} = 800 \text{ mm}$
$600 < V \leq 15000$	-	$d_{\min} = 800 \text{ mm}$

TABELA 19

ALTURA MÍNIMA ($h_{\min}$) DO CONDUTOR MAIS BAIXO AO SOLO

NATUREZA DO LOGRADOURO	TENSÃO NOMINAL DO CIRCUITO (V em Volts)		
	CIRCUITO DE COMUNICAÇÃO E CABOS ATERRADOS	$V \leq 600$	$600 < V \leq 15000$
RODOVIAS	$h_{\min} = 6000 \text{ mm}$	$h_{\min} = 6000 \text{ mm}$	$h_{\min} = 7000 \text{ mm}$
RUAS E AVENIDAS	$h_{\min} = 5000 \text{ mm}$	$h_{\min} = 5500 \text{ mm}$	$h_{\min} = 6000 \text{ mm}$
ENTRADAS DE PRÉDIOS, ESTACIONAMENTOS E DEMAIS LOCAIS NÃO ACESSÍVEIS A VEÍCULOS PESADOS	$h_{\min} = 4500 \text{ mm}$	$h_{\min} = 4500 \text{ mm}$	$h_{\min} = 6000 \text{ mm}$
RUAS E VIAS EXCLUSIVAS A PEDESTRES	$h_{\min} = 3000 \text{ mm}$	$h_{\min} = 3500 \text{ mm}$	$h_{\min} = 5500 \text{ mm}$
FERROVIAS	$h_{\min} = 6000 \text{ mm}$	$h_{\min} = 6000 \text{ mm}$	$h_{\min} = 9000 \text{ mm}$
ÁREAS RURAIS COM TRÂNSITO DE VEÍCULOS E TRAVESSIAS SOBRE ESTRADAS PARTICULARES	-	$h_{\min} = 5000 \text{ mm}$	$h_{\min} = 6000 \text{ mm}$

Notas

1. Em ferrovias eletrificadas ou eletrificáveis a distância mínima do condutor mais baixo ao boleto do trilho deverá ser de 12 m para rede com tensão nominal de 13,8 kV.
2. Para tensões superiores a 13,8 kV deverá ser consultada a Norma NBR-5422 da ABNT.

TABELA 20

**DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO EM 13,8 kV
TRANSFORMADOR DE CORRENTE**

TRANSFORMADOR DE CORRENTE (A-A)	DEMANDA (D em kVA)		
	FT = 1,2	FT = 1,5	FT = 2,0
10-5	$D \leq 100$	$100 < D \leq 200$	$100 < D \leq 400$
15-5	$100 < D \leq 300$	$150 < D \leq 400$	$150 < D \leq 600$
20-5	$200 < D \leq 400$	$200 < D \leq 600$	$200 < D \leq 800$
30-5	$300 < D \leq 600$	$300 < D \leq 900$	$300 < D \leq 1200$
50-5	$500 < D \leq 1000$	$500 < D \leq 1200$	$500 < D \leq 2000$
75-5	$750 < D \leq 1500$	$750 < D \leq 2250$	$750 < D \leq 3050$

FT = FATOR TÉRMICO DO TRANSFORMADOR DE CORRENTE

TABELA 21

**DIMENSIONAMENTO DOS EQUIPAMENTOS DE MEDIÇÃO EM 13,8 kV
TRANSFORMADOR DE POTENCIAL**

TENSÕES	RELAÇÃO DE TRANSFORMAÇÃO	MEDIÇÃO
13.800-115 V	120:1	2 ELEMENTOS
$13.800/\sqrt{3}$ -115 V	70:1	3 ELEMENTOS

TABELA 22
FATOR DE DEMANDA (FD) E FATOR DE CARGA (FC) POR RAMO DE ATIVIDADE PRODUTIVA

RAMO DE ATIVIDADE	CARGA INSTALADA (kW)	FD Máximo (%)	FD Típico (%)	FC Típico (%)
INDÚSTRIA E FABRICAS EM GERAL				
Indústria de extração e tratamento de minerais		70	43	26
Extração de minérios de ferro	≤ 500	54	36	34
	> 500	67	49	35
Extração de minérios de metais não ferrosos		85	78	76
Extração de minerais para fabricação de adubos fertilizantes e para elaboração de outros produtos químicos		54	37	29
Extração de pedras e outros minerais para construção		67	49	16
Extração de outros minerais não metálicos		86	43	14
Indústria de produtos de minerais não metálicos		63	55	30
Aparelhamento de pedras para construção e execução de trabalhos em mármore, ardósia, granito e outras pedras		61	37	16
Britamento de pedras	≤ 130	57	39	11
	> 130	78	54	17
Fabricação de cal		91	52	18
Fabricação de telhas, tijolos e outros artigos de barro cozido – exclusive cerâmica	≤ 160	97	71	13
	> 160	91	60	30
Fabricação de material cerâmico – exclusive de barro cozido	≤ 100	96	76	10
	> 100	93	66	39
Fabricação de cimento		66	64	54
Fabricação de peças, ornatos e estruturas de cimento, gesso e amianto		37	23	26
Beneficiamento e preparação de minerais não metálicos, não associados à extração		78	46	51
Indústria metalúrgica		65	43	30
Produção de ferro gusa		83	67	79
Produção de laminados de aço, inclusive de ferr ligas		75	46	24
Produção de canos e tubos de ferro e aço		37	30	40
Produção de fundidos de ferro e aço	≤ 150	50	33	19
	> 150	80	55	33
Produção de canos e tubos de metais e de ligas de metais não ferrosos		54	45	33
Fabricação de estruturas metálicas		74	39	13
Fabricação de artefatos de treilados de ferro e aço e de metais não ferrosos – exclusive móveis		68	53	19
Estamparia, funilaria e lataria		65	26	22
Serralharia, fabricação de tanques, reservatórios e outros recipientes metálicos e de artigos de caldeireiro		48	27	23
Tempera e cementação de aço, recozimento de arames e serviços de galvanotécnica		83	52	29
Fabricação de máquinas motrizes não elétricas e de equipamentos de transmissão para fins industriais - inclusive peças e acessórios		20	17	50

Norma Técnica de Distribuição NTD-03
Ligação de Unidades Consumidoras em Tensão Primária

Fabricação de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais para instalações hidráulicas, térmicas, de ventilação e refrigeração, equipados ou não com motores elétricos, inclusive peças e acessórios	31	27	22
Fabricação de produtos de padaria, confeitaria e pastelaria – inclusive panificadoras e similares	82	74	28
Fabricação de massas alimentícias e biscoitos	61	54	57
Refinação e preparação de óleos e gorduras vegetais, produção de manteiga de cacau e de gordura de origem animal, destinadas à alimentação	89	38	39
Fabricação de gelo	91	75	41
Fabricação de rações balanceadas e de alimentos preparados para animais - inclusive farinha de carne, sangue, osso e peixe	85	45	29
Indústria de bebidas	62	41	20
Fabricação de aguardentes, licores e outras bebidas alcoólicas	68	49	43
Fabricação de cervejas, chopes e malte	50	27	27
Fabricação de bebidas não alcoólicas	57	47	69
Indústria de fumo	96	72	32
Fabricação de cigarros	43	39	59
Fabricação de máquinas, ferramentas, máquinas operatrizes, e aparelhos industriais acoplados ou não a motores elétricos	76	30	30
Fabricação de peças, acessórios, utensílios e ferramentas para máquinas industriais	63	38	19
Fabricação de máquinas, aparelhos e materiais para agricultura, avicultura, apicultura, criação de outros pequenos animais e obtenção de produtos de origem animal, e para beneficiamento ou preparação de produtos agrícolas – inclusive peças e acessórios	48	28	30
Fabricação de cronômetros e relógios, elétricos ou não – inclusive a fabricação de peças	47	33	38
Reparação ou manutenção de máquinas, aparelhos e equipamentos industriais, agrícolas e de máquinas de terraplenagem	43	29	27
Indústria de material elétrico e de comunicações	84	70	32
Fabricação de aparelhos e utensílios elétricos para fins industriais e comerciais, inclusive peças e acessórios	84	70	32
Indústria mecânica	47	29	31
Indústria de material de transporte	45	37	36
Reparação de veículos ferroviários	38	35	46
Fabricação de carrocerias para veículos automotores – exclusive chassis	51	38	31
Indústria de madeira	55	38	12
Desdobramento da madeira	51	36	12
Fabricação de chapas e placas de madeira, aglomerada ou prensada e de madeira compensada, revestida ou não com material plástico	59	40	11
Indústria de mobiliário	83	42	22
Fabricação de móveis de madeira, vime e junco	83	42	22
Indústria de celulose, papel e papelão	82	77	71
Fabricação de papel, papelão, cartolina e cartão	82	77	71
Indústria de borracha	68	58	26
Indústria de couros, peles e produtos similares, curtimento e outras preparações de couros e peles – inclusive subprodutos	64	51	32
Indústria química	67	48	23

Norma Técnica de Distribuição NTD-03
Ligação de Unidades Consumidoras em Tensão Primária

Produção de elementos químicos e de produtos inorgânicos e orgânicos, inclusive produtos derivados do processamento do petróleo, da rocha oleígenas, de carvão-de-pedra e de madeira		92	54	36
Fabricação de asfalto		79	52	22
Fabricação de resinas de fibras e de fios artificiais e sintéticos e de borracha e látex sintéticos		56	48	24
Produção de óleos, gorduras e ceras vegetais e animais, em banho de óleos, essências vegetais e outros produtos da destilação da madeira – exclusive refinação de produtos alimentares (destilação de álcool proveniente de madeira)		62	43	22
Fabricação de concentrados aromáticos naturais, artificiais e sintéticos - inclusive mesclas		21	15	13
Fabricação de preparados para limpeza e polimento, desinfetantes, inseticidas, germicidas e fungicidas		77	66	28
Fabricação de adubos, fertilizantes e corretivos do solo		84	57	19
Indústria de produtos farmacêuticos e veterinários		68	39	24
Indústria de perfumaria, sabões e velas		85	46	29
Fabricação de sabões, detergentes e glicerinas		85	46	29
Indústrias de produtos de matérias plásticas		85	41	48
Fabricação de artigos de material plástico para usos industriais – exclusive embalagem e acondicionamento		85	41	30
Indústria têxtil		81	52	43
Beneficiamento de fibras têxteis vegetais, artificiais e sintéticas e de materiais têxteis de origem animal, fabricação de estopa de materiais para estofados e recuperação de resíduos têxteis		60	44	36
Fiação e tecelagem		91	57	46
Malharia e fabricação de tecidos elásticos		92	55	47
Indústria de vestuário, calçados e artefatos de tecidos		42	43	27
Confecções de roupas e agasalhos		28	22	25
Fabricação de calçados		69	63	29
Indústria de produtos alimentares		77	56	20
Beneficiamento de café, cereais e produtos afins	≤ 130	97	56	38
	> 130	60	35	27
Moagem de trigo		92	72	71
Torrefação e moagem de café		82	77	19
Fabricação de produtos de milho – exclusive óleos		55	48	12
Beneficiamento, moagem, torrefação e fabricação de produtos alimentares diversos de origem vegetal, não especificados ou não classificados		91	53	14
Refeições conservadas, conservas de frutas, legumes e outros vegetais, preparação de especiarias e condimentos e fabricação de doces – exclusive de confeitaria		54	34	28
Abate de animais	≤ 200	85	72	52
	> 200	80	53	43
Preparação de conservas de carne – inclusive subprodutos – processados em matadouros e frigoríficos	≤ 120	70	38	29
	> 120	62	48	71
Preparação de conservas de carne e produtos de salsicharia, não processados em matadouros e frigoríficos		56	44	39
Preparação de leite e fabricação de produtos de laticínios	≤ 80	90	82	28
	> 80 e ≤ 300	97	65	38
	> 300	95	57	64
Fabricação de açúcar		54	30	49

Norma Técnica de Distribuição NTD-03
Ligação de Unidades Consumidoras em Tensão Primária

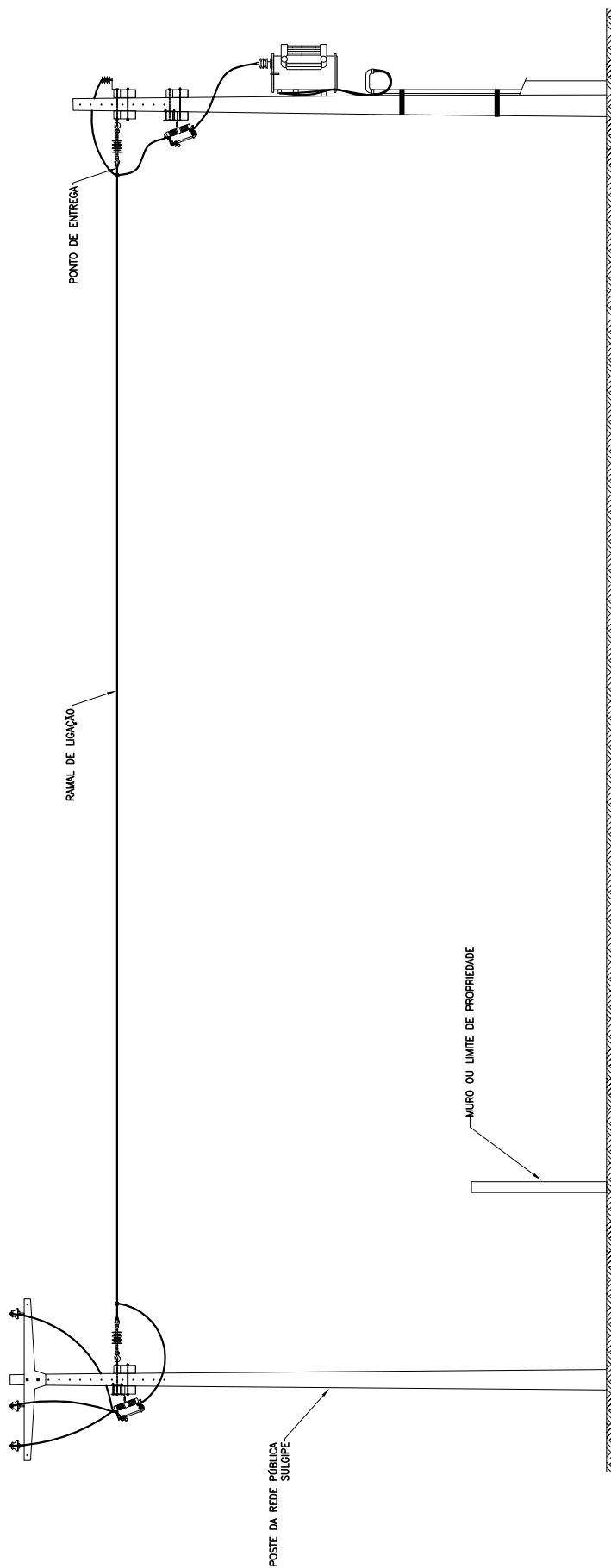
Fabricação de balas, caramelos, pastilhas, drops, bombons, chocolates, e etc. – inclusive goma de mascar		96	78	30
SERVIÇOS				
Serviços de utilidade pública, irrigação, água, esgoto e saneamento		95	84	51
Distribuição de gás		57	51	40
Tratamento e distribuição de água	≤ 100	100	92	30
	> 100	95	75	72
Indústria de construção		59	36	32
Construção civil	≤ 190	80	39	31
	> 190	30	14	33
Pavimentação, terraplenagem e construção de estradas	≤ 200	90	65	21
	> 200	79	52	41
Construção de obras de arte (viadutos, mirantes, etc.)		14	11	32
Serviços de transporte		56	28	41
Transportes ferroviários		66	42	49
Transportes rodoviários de carga		24	16	34
Transportes urbanos de passageiros – inclusive metroviários		78	26	41
Serviços de comunicação		81	43	46
Telegrafia, telefone e correios	≤ 150	78	40	45
	> 150	92	44	55
Rádiodifusão e televisão		73	44	37
Serviços de alojamento e alimentação		81	48	46
Hotéis e motéis		74	35	40
Restaurantes e lanchonetes		88	60	52
Recondicionamento de pneumáticos		68	58	26
Serviços de reparação, manutenção e conservação		52	34	32
Reparação, manutenção e conservação de máquinas e aparelhos de uso doméstico – exclusive máquinas de costura		36	27	40
Reparação de veículos – exclusive embarcações, aeronaves e veículos ferroviários		63	42	36
Manutenção e conservação de veículos em geral		47	33	32
Serviços pessoais		62	43	32
Serviços de higiene – barbearias, saunas, lavanderias, etc.		58	46	36
Serviço de processamento de dados		78	56	50
Serviços de contabilidade e despachante		74	59	43
Serviços de diversões		26	13	20
Estabelecimentos de ensino tradicional (1º e 2º graus)		63	58	31
Estabelecimento de ensino superior – Faculdade		42	26	24
Estabelecimentos de ensino integrado – unidades integradas		65	34	25
Serviços comerciais		59	41	33
Serviços auxiliares do comércio de mercadorias – inclusive de distribuição		36	23	24
Armazéns gerais e trapiches		48	26	14
COMÉRCIO				
Bancos comerciais e caixas eletrônicos		92	64	31
Comércio atacadista		44	37	32
Comércio atacadista de ferragens e produtos metalúrgicos		46	25	17
Comércio atacadista de combustíveis e lubrificantes (terminal)		44	35	29
Comércio atacadista de cereais e farinhas		27	13	23

Norma Técnica de Distribuição NTD-03
Ligação de Unidades Consumidoras em Tensão Primária

Comércio atacadista de produtos alimentícios diversos		46	34	32
Comércio atacadista de mercadorias em geral com produtos alimentícios		96	65	56
Comércio varejista		75	52	38
Comércio varejista de veículos		60	36	25
Comércio varejista de veículos e acessórios		91	69	23
Comércio varejista de móveis, artigos de habitação e de utilidade doméstica		40	37	47
Comércio varejista de combustíveis e lubrificantes – exclusive gás liquefeito de petróleo		89	42	40
Supermercados		98	77	54
Cooperativas		87	75	41
Cooperativas de beneficiamento, industrialização e comercialização		98	82	27
Cooperativas de consumo de bens e serviços		77	69	54
HOSPITAIS, FUNDAÇÕES E AUTARQUIAS				
Hospitais e casas de saúde	≤ 110	81	61	40
	> 110	60	32	35
Fundações, entidades e associações sem fins lucrativos		40	27	20
Fundações beneficentes, religiosas e assistenciais		33	20	26
Fundações culturais, científicas e educacionais		22	17	18
Associações beneficentes, religiosas e assistenciais		65	41	33
Associações esportivas e recreativas		40	29	30
Administração pública direta e autárquica		81	45	43
AGROPECUÁRIA E AGRICULTURA				
Agricultura e criação animal		77	43	33
Agricultura		91	44	30
Agricultura (irrigação)		97	54	19
Criação animal – exclusive bovinocultura (índices baseados na avicultura)		99	61	70
Criação animal – suinocultura		91	52	24
Bovinocultura		39	22	31
Florestamento e reflorestamento		63	32	26

LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHOS



OPÇÃO 1

NOTAS

1. A DISTÂNCIA MÁXIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO É DE 50 METROS.
2. PARA CONDIÇÕES ESPECÍFICAS A CADA UNIDADE CONSUMIDORA, VER TEXTO E DEMAIS DESENHOS DA NORMA NTD-03.



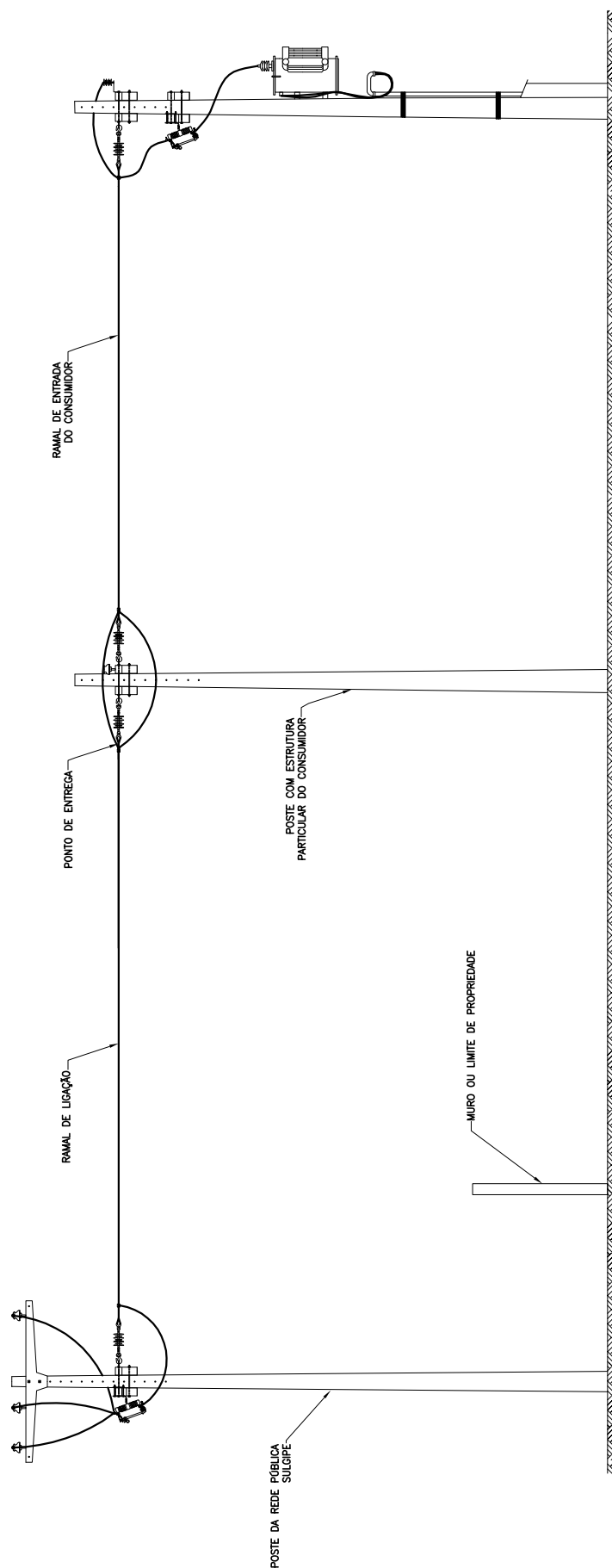
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 1

OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA COM MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

OPÇÃO 1/3



OPÇÃO 2

NOTAS

1. A DISTÂNCIA MÁXIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO É DE 50 METROS.
2. PARA CONDIÇÕES ESPECÍFICAS A CADA UNIDADE CONSUMIDORA, VER TEXTO E DESENHOS DA NORMA NTD-03.



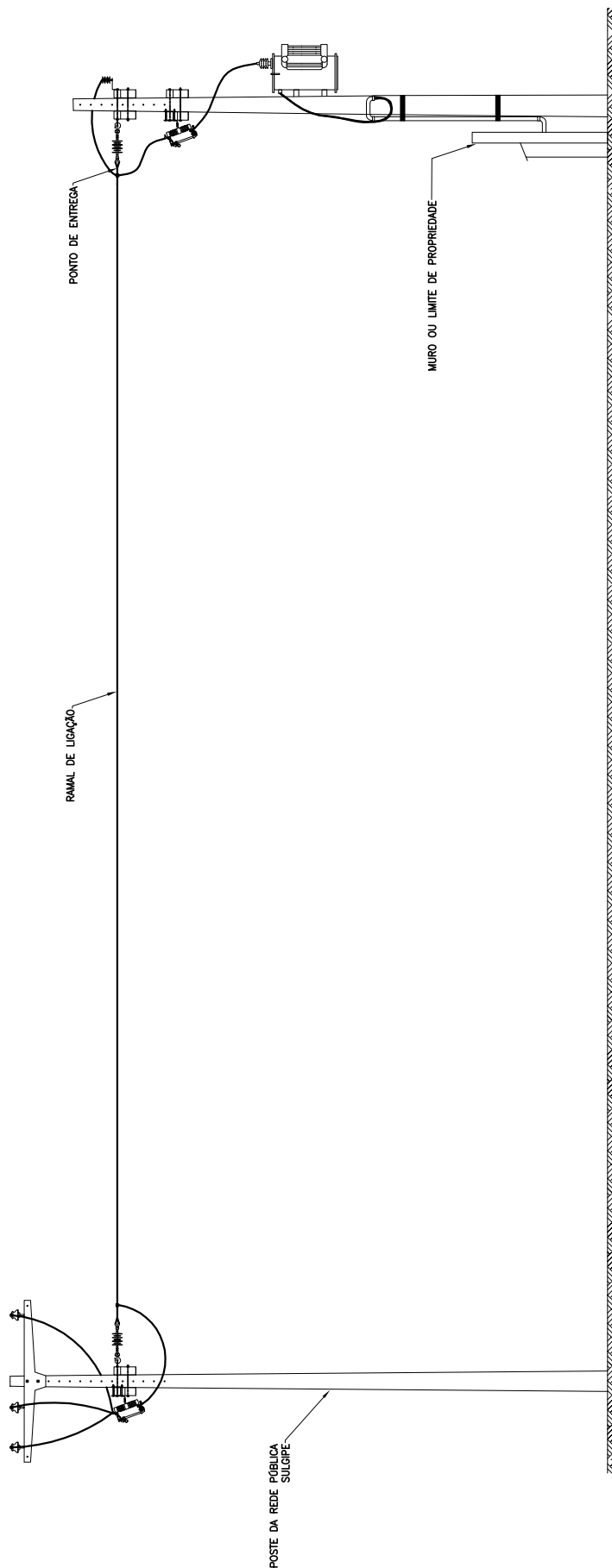
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 1

OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA COM MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

OPÇÃO 2/3



OPÇÃO 3

NOTAS

1. A DISTÂNCIA MÁXIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO É DE 50 METROS.
2. PARA CONDIÇÕES ESPECÍFICAS A CADA UNIDADE CONSUMIDORA, VER TEXTO E DEMAIS DESENHOS DA NORMA NTD-03.



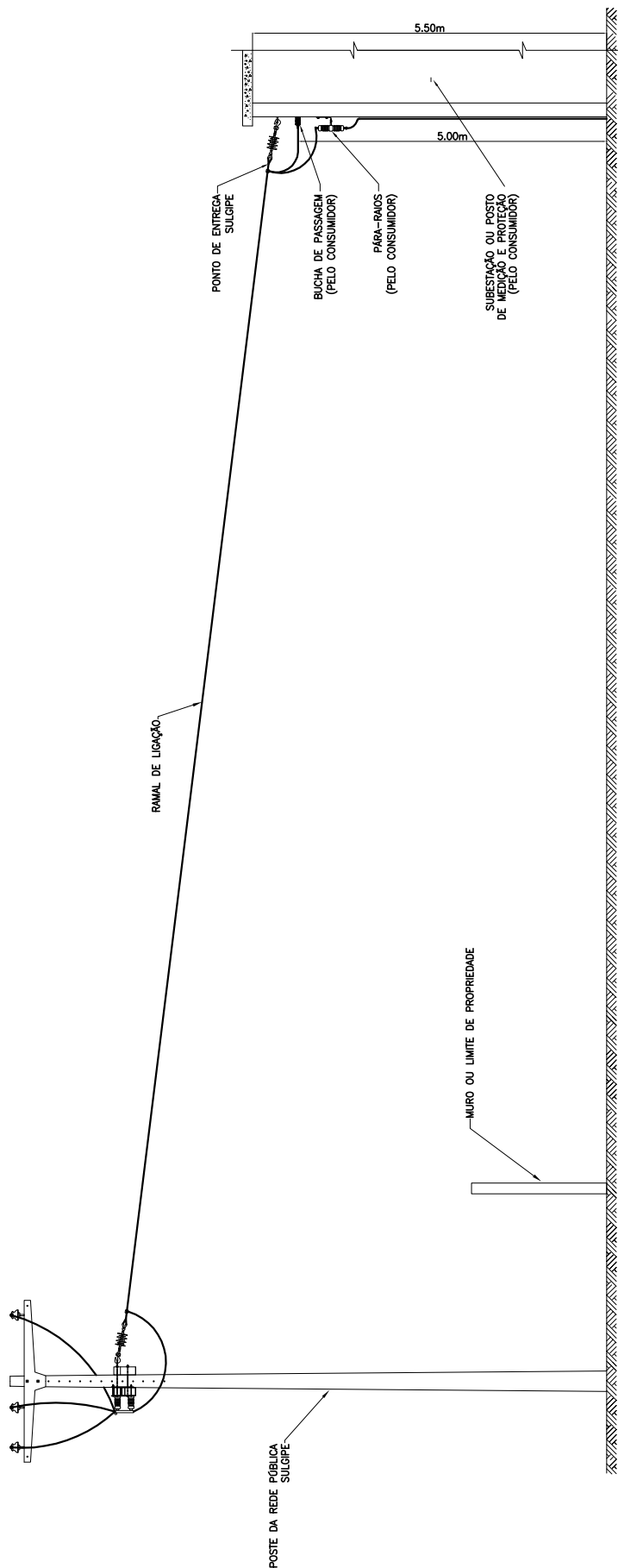
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 1

OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA COM MEDIÇÃO EM BAIXA TENSÃO

OPÇÃO 3/3



OPÇÃO 1

NOTAS

1. A DISTÂNCIA MÁXIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO É DE 50 METROS.
2. PARA CONDIÇÕES ESPECÍFICAS A CADA UNIDADE CONSUMIDORA, VER TEXTO E DEMAIS DESENHOS DA NORMA NTD-03.



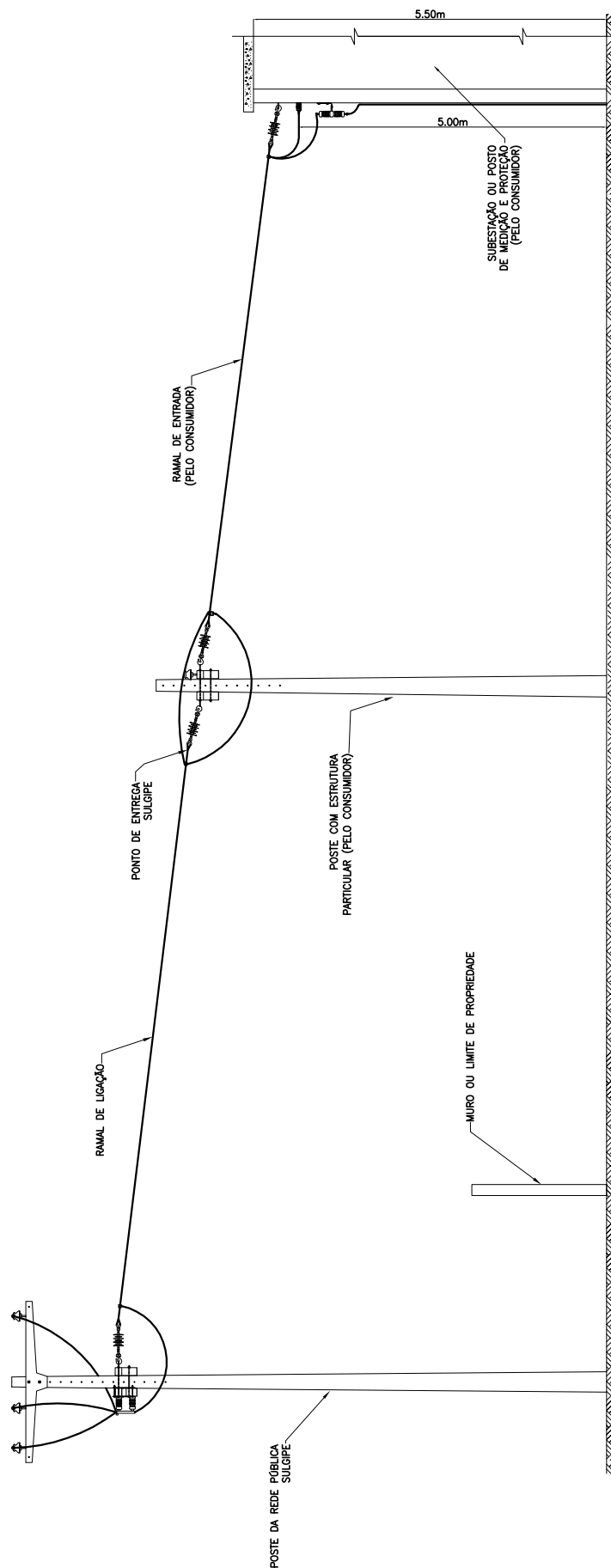
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 2

OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA COM MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO

OPÇÃO 1/3



OPÇÃO 2

NOTAS

1. A DISTÂNCIA MÁXIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO É DE 50 METROS.
2. PARA CONDIÇÕES ESPECÍFICAS A CADA UNIDADE CONSUMIDORA, VER TEXTO E DESENHOS DA NORMA NTD-03.



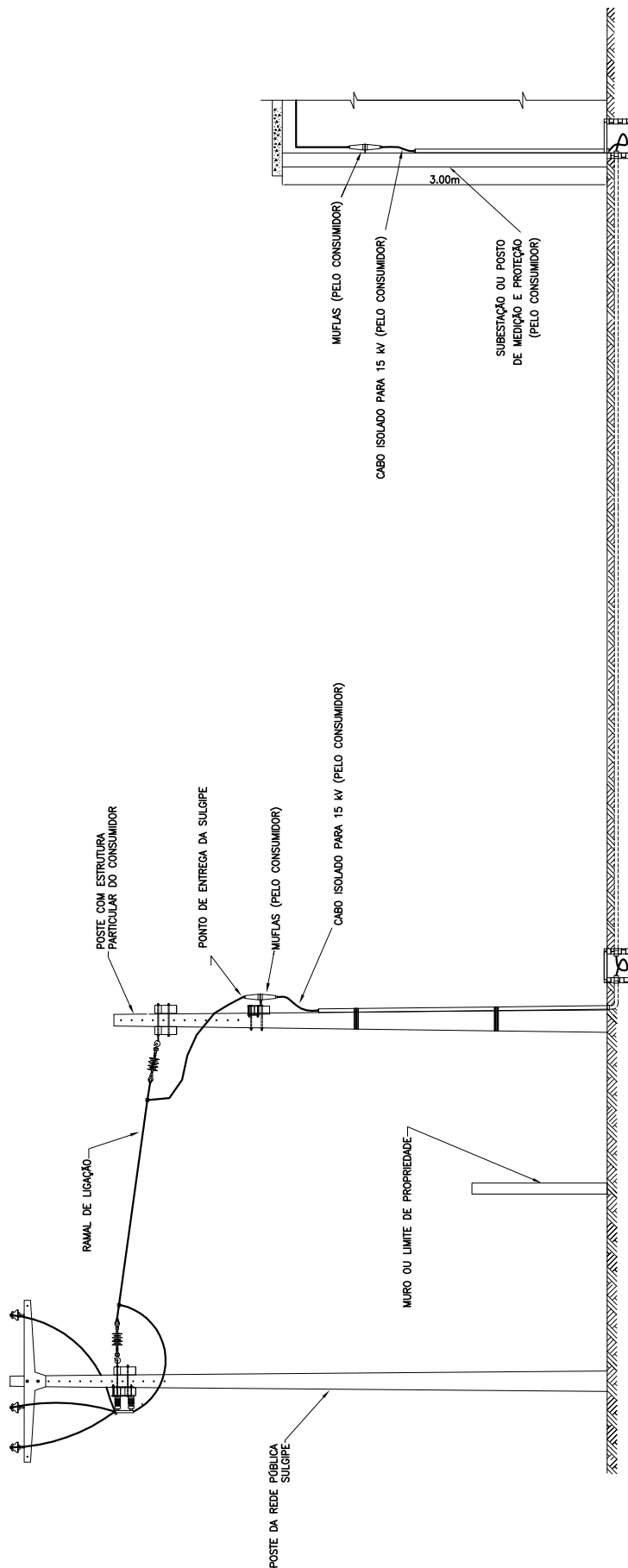
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 2

OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA COM MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO

OPÇÃO 2/3



OPÇÃO 3

NOTAS

1. A DISTÂNCIA MÁXIMA DO RAMAL DE LIGAÇÃO É DE 50 METROS.
2. PARA CONDIÇÕES ESPECÍFICAS A CADA UNIDADE CONSUMIDORA, VER TEXTO E DEMAIS DESENHOS DA NORMA NTD-03.
3. SENDO A ENTRADA SUBTERRÂNEA, O PONTO DE ENTREGA SITUAR-SE-Á NA ESTRUTURA DO CONSUMIDOR.



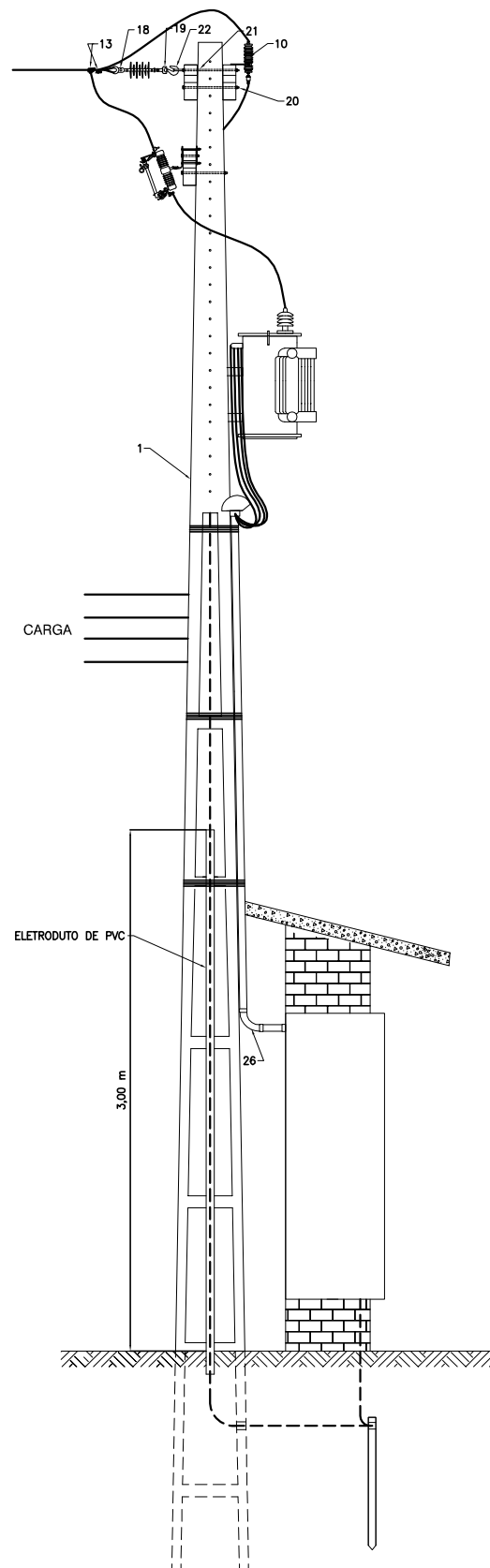
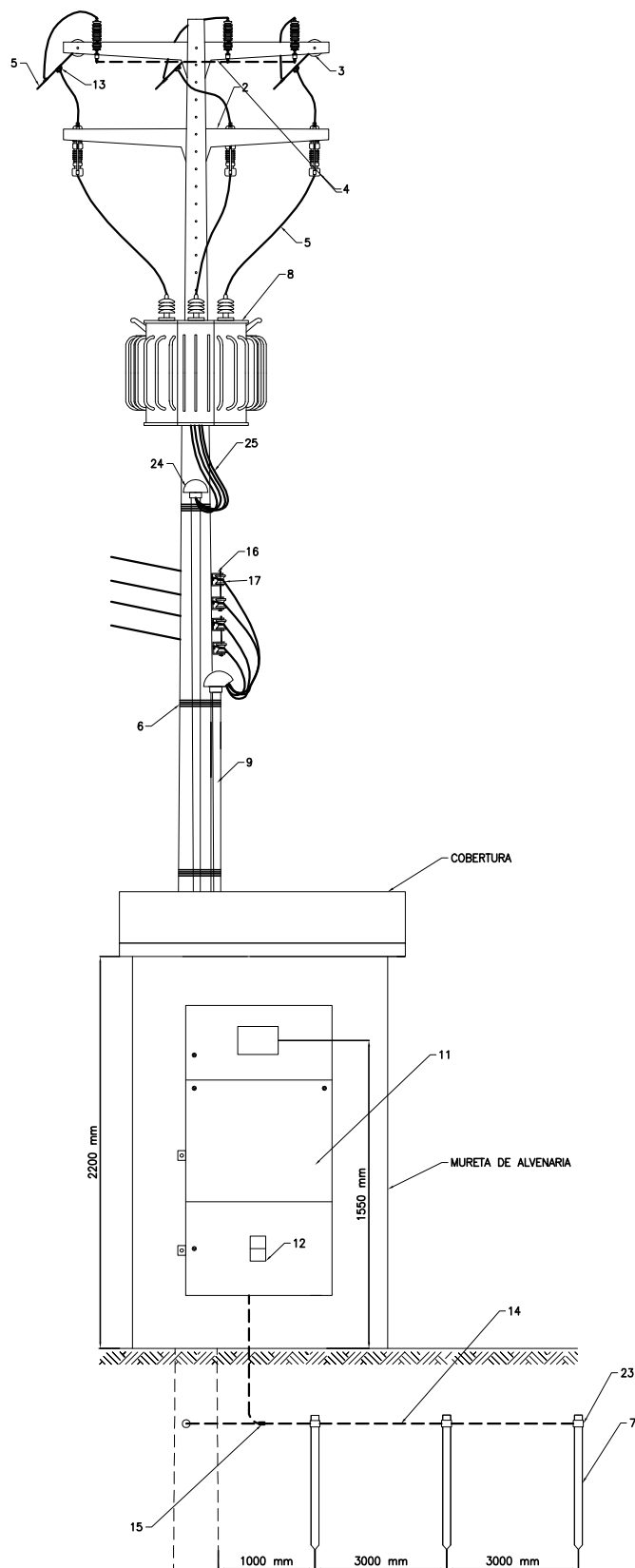
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 2

OPÇÕES PARA DISPOSIÇÃO DO PADRÃO DE ENTRADA COM MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO

OPÇÃO 3/3



NOTAS

1. VER DESENHO 21 PARA DETALHE DE HASTE EM POÇO DE INSPEÇÃO.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 3

SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 150 kVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V)
RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO E SAÍDA AÉREA PARA A CARGA (fl. 1/2)



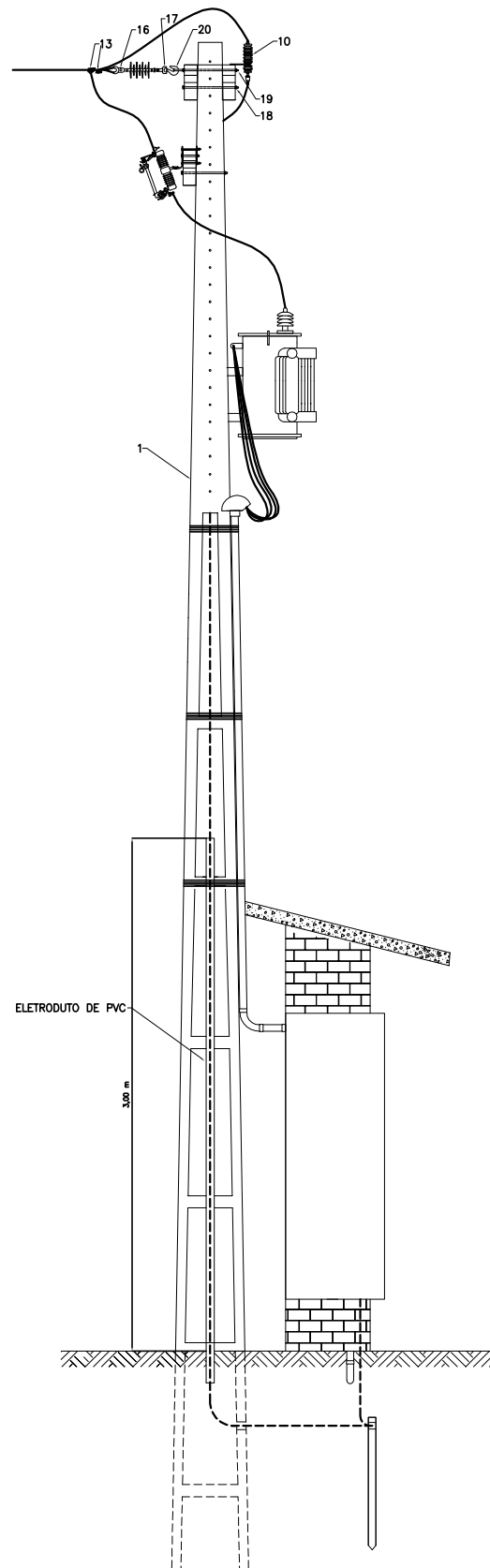
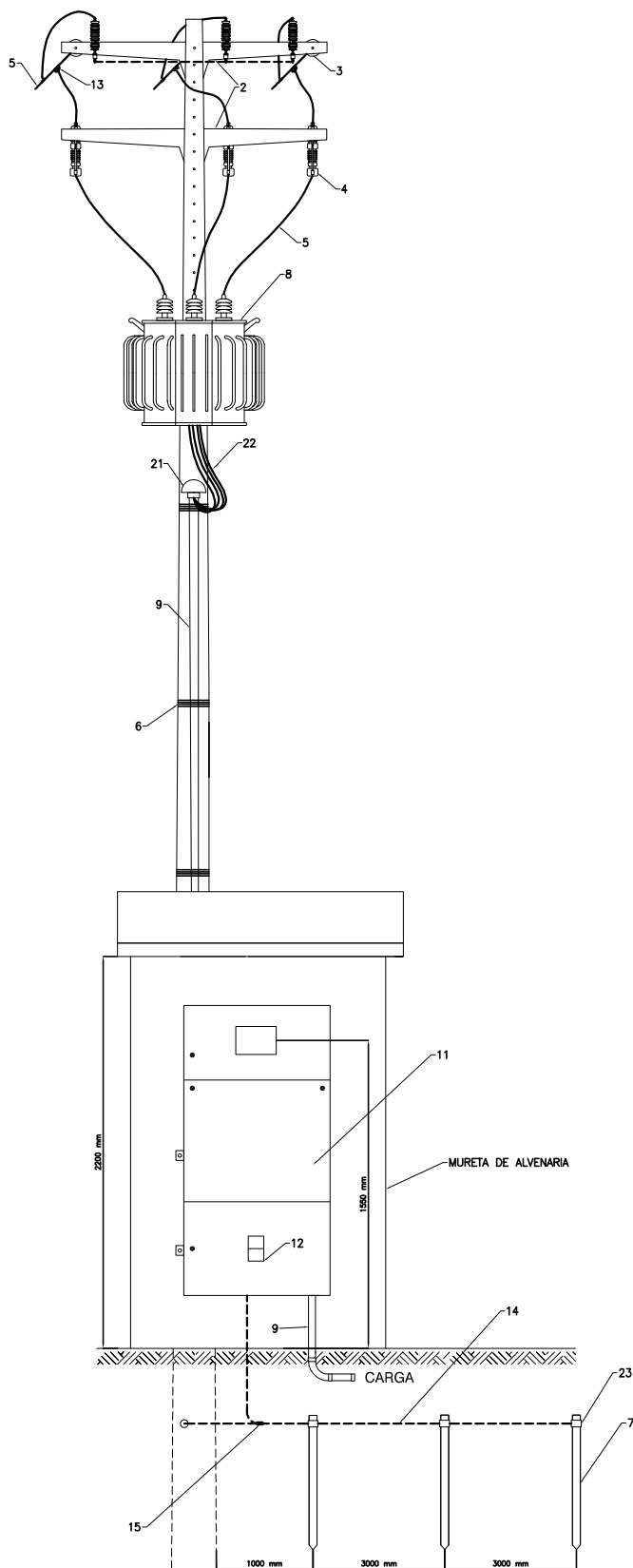
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 3

SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 150 KVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V)
RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO SAÍDA AÉREA P/ CARGA (fl. 2/2) - LISTA DE MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO COM SAÍDA AÉREA PARA A CARGA						
		UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO			
			SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO	BIFÁSICO	TRIFÁSICO	
1	POSTE DE CONCRETO DT	pç		✓				1
2	CRUZETA DE CONCRETO	pç		✓				3
3	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO	pç		✓				3
4	CHAVE FUSÍVEL MONOPOLAR 15 kV	pç		✓				3
5	CABO DE ALUMÍNIO, RAMAL DE LIGAÇÃO (SULGIPE)/RAMAL DE ENTRADA (CONSUM.)	m	✓	✓				variável
6	ARAME 12 BWG OU FITA DE AÇO GALVANIZADO	m		✓				variável
7	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADO DE 5/8" X 2,40m	pç		✓				3
8	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO 15 kV ATÉ 150 kVA OU 225 kVA	pç		✓				1
9	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	m		✓				variável
10	PÁRA-RAIOS TIPO VÁLVULA 12 kV 10 kA	pç		✓				3
11	CAIXA PADRONIZADA PARA MEDIÇÃO INDIRETA COM TC's	pç		✓				1
12	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DIMENSIONADO CONFORME TABELA 1 OU 2 DA NTD-03	pç		✓				1
13	CONECTOR TIPO DERIVAÇÃO DE APERTO BIMETÁLICO COM 2 PARAFUSOS	pç	✓					6
14	CABO DE COBRE NU SEÇÃO MÍNIMA DE 50 mm²	m		✓				variável
15	CONECTOR PARALELO EM BRONZE PARA CONEXÃO DE CABOS 50 mm²	pç		✓				2
16	ARMAÇÃO SECUNDÁRIA DE DOIS ESTRIBOS COM HASTE DE 16 x 350 mm	pç		✓				2
17	ISOLADOR ROLDANA PARA BAIXA TENSÃO	pç		✓				4
18	MANILHA SAPATILHA EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓				3
19	CONCHA OLHAL EM AÇO FORJADO	pç		✓				3
20	PARAFUSO DE MÁQUINA GALV. ADEQUADO COM PORCAS E ARRUELAS	pç		✓				4
21	PARAFUSO OLHAL GALV. DE 20 X 200 mm COM PORCAS E ARRUELAS	pç		✓				3
22	GANCHO BOLA EM AÇO FORJADO	pç		✓				3
23	CONECTOR PARA HASTE DE ATERRAMENTO 5/8" COM CABO 50 mm²	pç		✓				3
24	CABEÇOTE DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTO	pç		✓				1
25	CABO DE COBRE ISOLAMENTO 750 V (TABELA 1 OU 2 DESTA NORMA)	m		✓				variável
26	CURVA PARA ELETRODUTO 90° EM AÇO ZINCADO OU PVC	pç		✓				1



NOTAS

1. VER DESENHO 21 PARA DETALHE DE HASTE EM POÇO DE INSPEÇÃO.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 4

SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 150 kVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V)
RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO E SAÍDA SUBTERRÂNEA PARA A CARGA (fl. 1/2)



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 4

SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 150 kVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V)
RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO E SAÍDA SUBTERRÂNEA P/ CARGA (fl. 2/2) LISTA DE MATERIAL

RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO SAÍDA SUBTERRÂNEA																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
			SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO	BIFÁSICO	TRIFÁSICO																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																			
					Q	U	A	N	T	I	D	A	E																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
1	POSTE DE CONCRETO DT	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
2	CRUZETA DE CONCRETO	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
4	CHAVE FUSÍVEL 15 kV 100 A	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
5	CABO DE ALUMÍNIO PARA RAMAL DE LIGAÇÃO / ENTRADA	m	✓	✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6	ARAME 12 BWG OU FITA DE AÇO GALVANIZADO	m		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
7	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADO DE 5/8” x 2,40 m	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
8	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
9	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10	PÁRA-RAIOS 12 kV – 10 kA	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
11	CAIXA PADRÃO PARA MEDIÇÃO INDIRETA COM TC's	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
12	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO DIMENSIONADO CONFORME TABELA 1 OU 2 DA NTD-03	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
13	CONECTOR TIPO DERIVAÇÃO DE APERTO BIMETÁLICO COM 2 PARAFUSOS	pç	✓	✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
14	CABO DE COBRE NU SEÇÃO MÍNIMA DE 50 mm²	m		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
15	CONECTOR PARALELO EM BRONZE PARA CONEXÃO DE CABOS 50 mm²	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
16	MANILHA SAPATILHA EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
17	CONCHA OLHAL	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
18	PARAFUSO DE MÁQUINA ADEQUADO COM PORCAS E ARRUELAS	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
19	PARAFUSO OLHAL DE 20X200mm COM PORCAS E ARRUELAS	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
20	GANCHO BOLA	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
21	CABEÇOTE DE ALUMÍNIO PARA ELETRODUTO	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
22	CABO DE COBRE ISOLAMENTO 750 V (VER TABELA 1 OU 2 DESTA NORMA)	m		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
23	CONECTOR PARA HASTE 5/8” COM CABO DE COBRE 50 mm²	pç		✓																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						



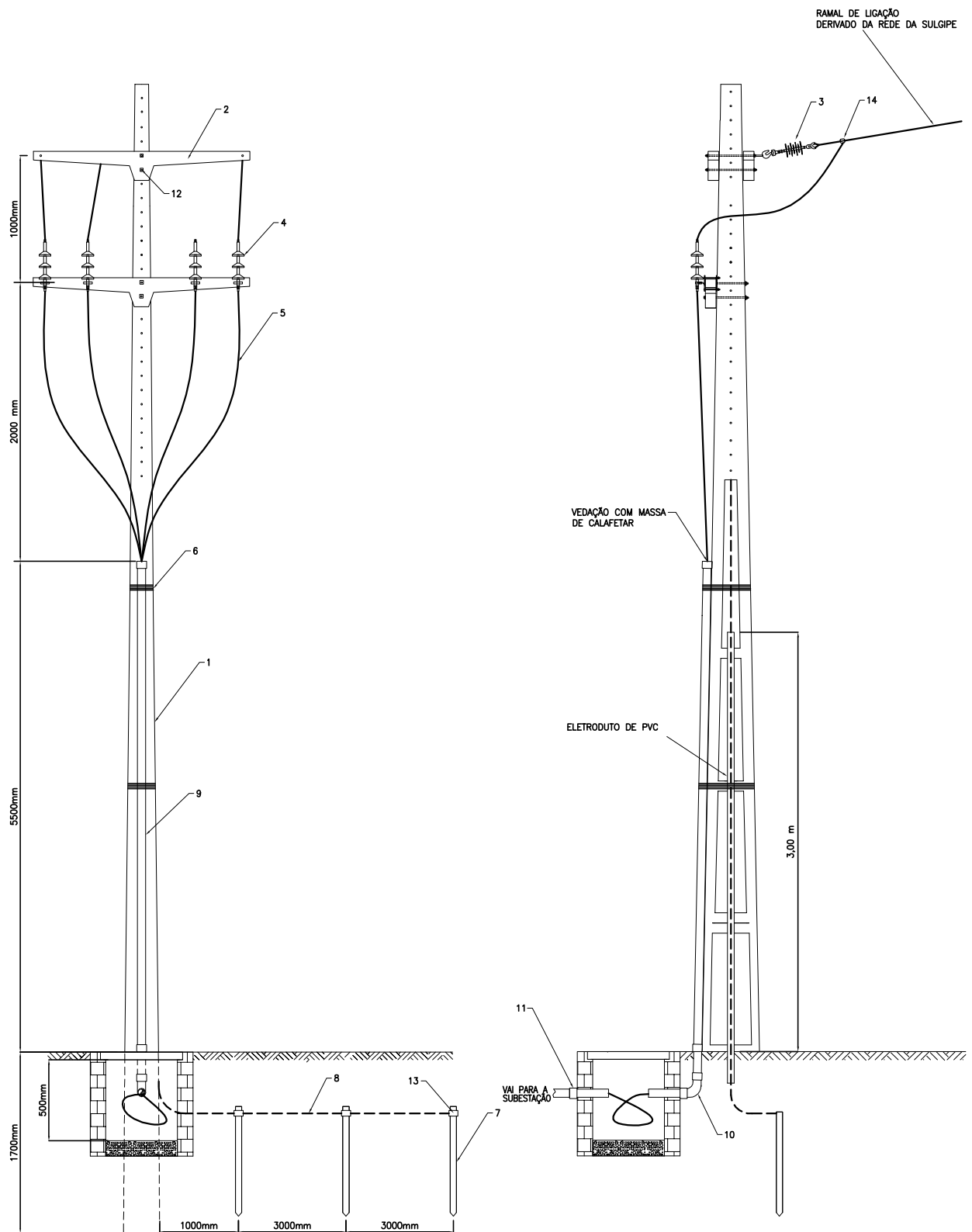
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 5

SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 225kVA (220/127 V) E 300kVA (380/220 V)
RAMAL DE ENTRADA EMBUTIDO E SAÍDA SUBTERRÂNEA (fl. 2/2) - LISTA DE MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 225 kVA (220/127 V) E 300 kVA (380/220 V)												
		UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO									
			SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO		BIFÁSICO		TRIFÁSICO					
					Q	U	A	N	T	I	D	A	E	
1	POSTE DE CONCRETO DT	pç		✓									2	
2	CRUZETA DE CONCRETO	pç		✓										4
3	CHAVE FUSÍVEL 15 kV – 100 A, PROVIDA DE ELO FUSÍVEL	pç		✓										3
4	PÁRA-RAIOS 12 kV – 10 kA	pç		✓										3
5	CABO DE ALUMÍNIO NU PARA RAMAL DE LIGAÇÃO / ENTRADA	m	✓	✓										variável
6	ARAME 12 BWG OU FITA DE AÇO GALVANIZADO	m		✓										variável
7	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADO DE 5/8” x 2,40 m	pç		✓										3
8	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	pç		✓										1
9	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	pç		✓										variável
10	CONECTOR BIMETÁLICO DE APERTO PARA DOIS CABOS DE ALUMÍNIO	pç	✓	✓										3 – 3
11	CAIXA PADRÃO PARA MEDIÇÃO INDIRETA COM TC's	pç		✓										1
12	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR (VER TABELA 1 OU 2 DESTA NORMA)	pç		✓										1
13	ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO	pç		✓										3
14	CABO DE COBRE NU SEÇÃO MÍNIMA 50 mm²	m		✓										20
15	CONECTOR PARALELO EM BRONZE PARA DOIS CABOS DE COBRE NU	pç		✓										5
16	MANILHA SAPATILHA EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓										3
17	VIGA "U" EM AÇO GALVANIZADO DE 152 x 50,2 x 3.500 mm	pç		✓										2
18	CONCHA OLHAL	pç		✓										3
19	LUVA DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	pç		✓										9
20	PARAFUSO DE MÁQUINA ADEQUADO COM PORCAS E ARRUELAS	pç		✓										16
21	CURVA DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	pç		✓										3
22	GANCHO BOLA	pç		✓										3
23	CONECTOR DE BRONZE PARA HASTE 5/8" CONEXÃO CABO 50 mm²	pç		✓										3



NOTAS:

- 1 - PARA UTILIZAÇÃO DO CABO RESERVA DEVERÁ SER VERIFICADA A SEQUÊNCIA DE FASES NA BAIXA TENSÃO.
- 2 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
- 3 - VER DESENHO 21 PARA DETALHE DE HASTE EM POÇO DE INSPEÇÃO.
- 4 - AS ALTURAS SUGERIDAS SÃO MÍNIMAS.



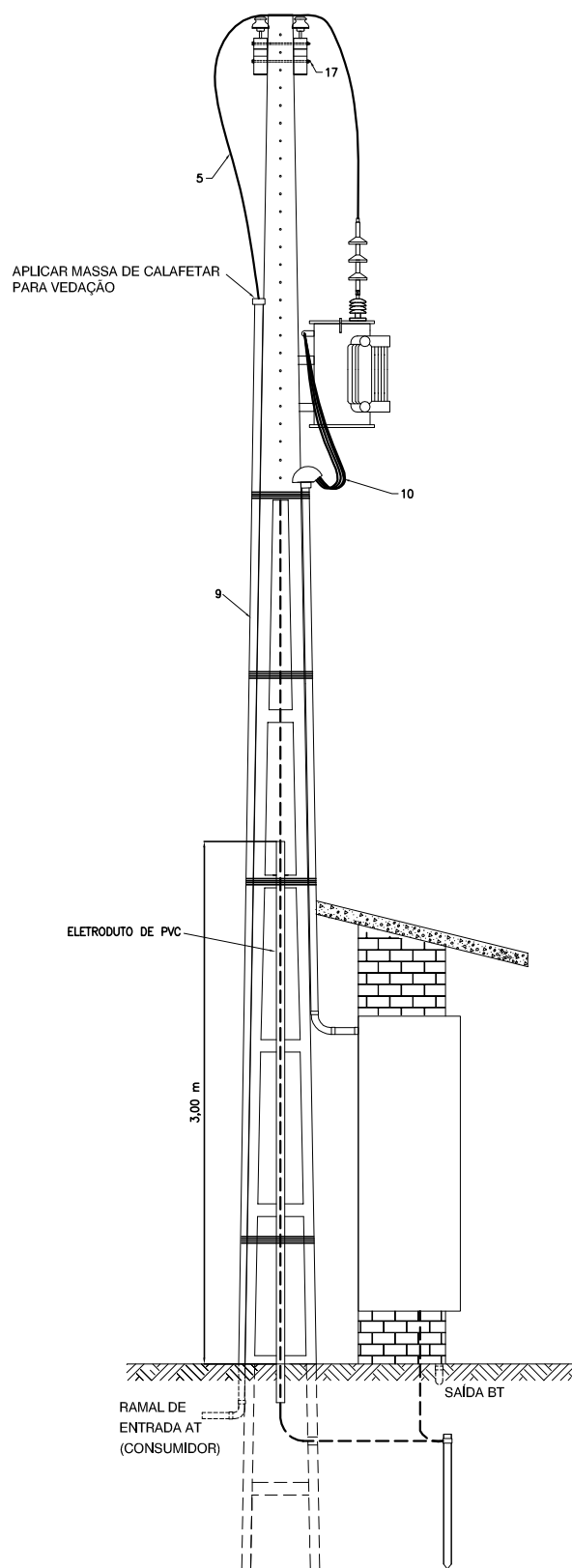
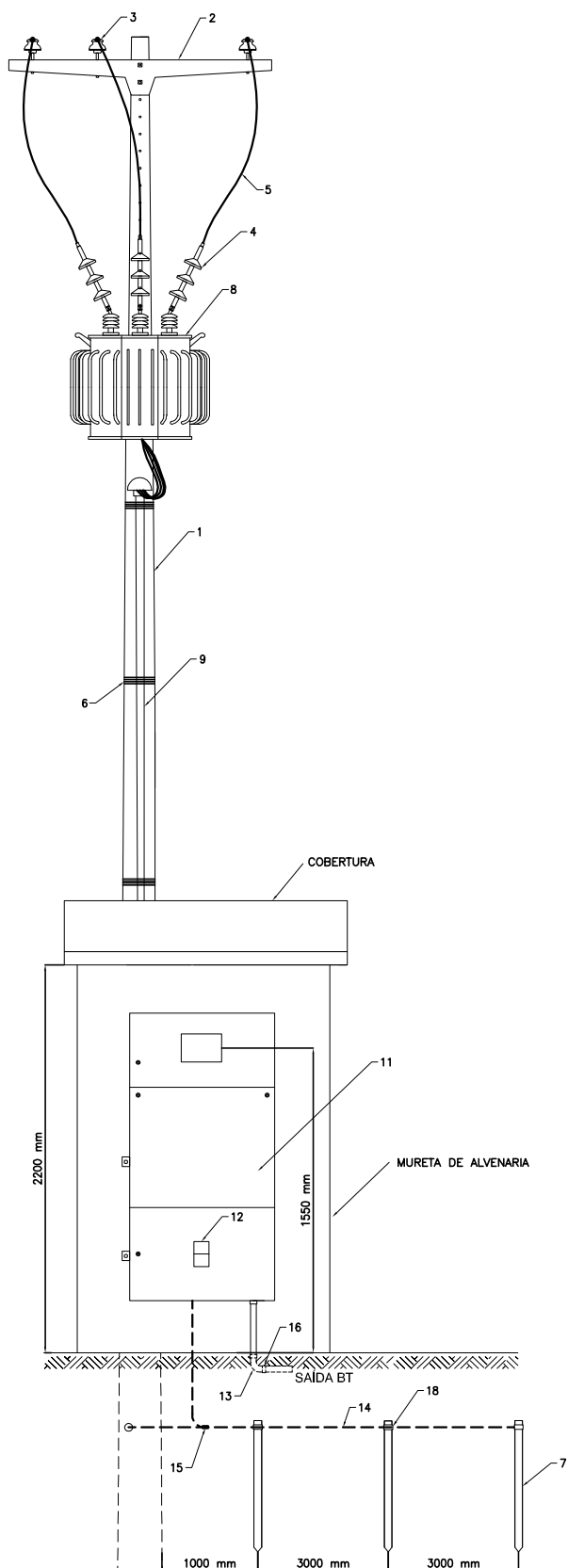
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 6

ESTRUTURA PARA MUFLA EM RAMAL DE ENTRADA - CONSUMIDOR

(fl. 1/2)



NOTAS

1. VER DESENHO 21 PARA DETALHE DE HASTE EM POÇO DE INSPEÇÃO.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 7

SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 150 kVA (220/127 V) e 225 kVA (380/220 V)

RAMAL DE ENTRADA E SAÍDA SUBTERRÂNEOS (fl. 1/2)



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

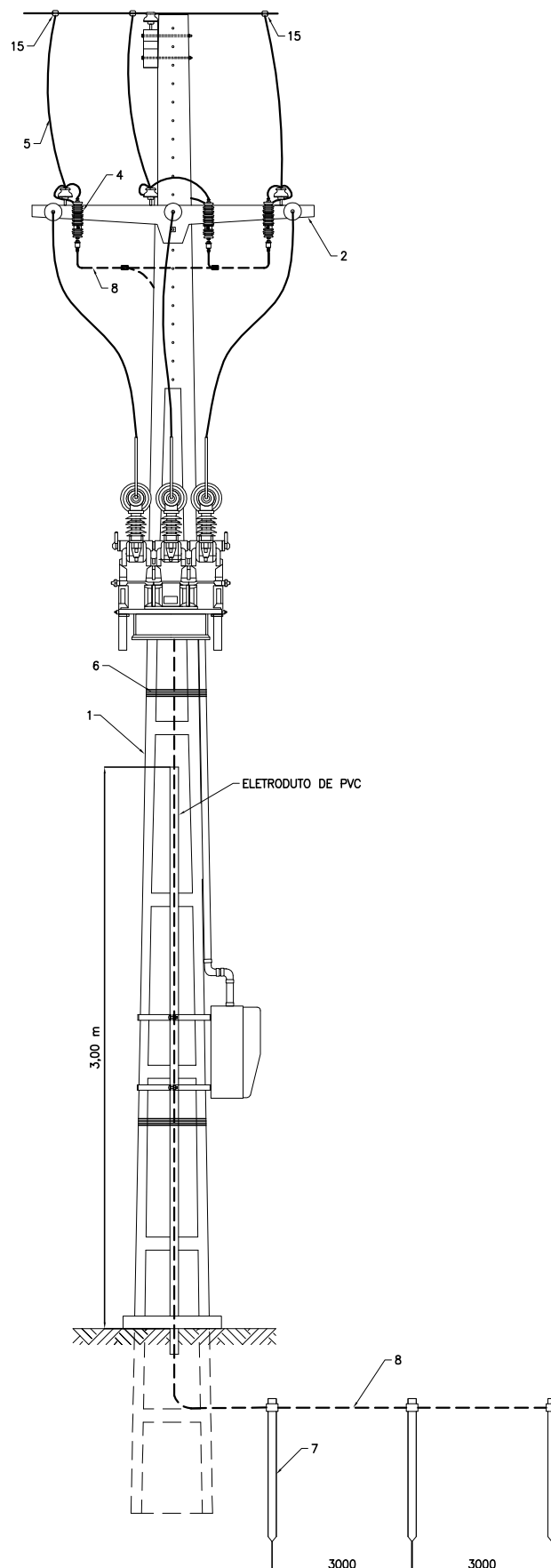
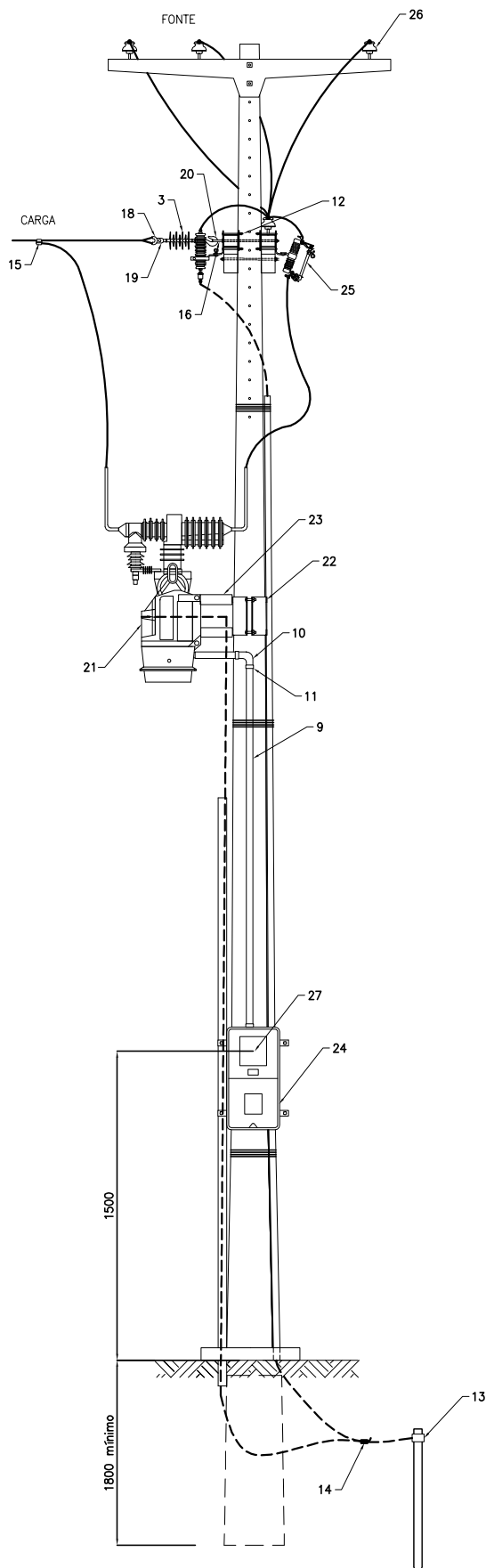
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 7

SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 150 kVA (220/127 V) E 225 kVA (380/220 V)

RAMAL DE ENTRADA E SAÍDA SUBTERRÂNEOS (fl. 2/2) - LISTA DE MATERIAL

ITEM	DESCRIÇÃO	SUBESTAÇÃO EXTERNA ATÉ 150 kVA (220/127 V) E 225 kVA (380/220 V)						
		UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO			
			SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO	BIFÁSICO	TRIFÁSICO	
1	POSTE DE CONCRETO DT	pç		✓				1
2	CRUZETA DE CONCRETO	pç		✓				2
3	ISOLADOR DE PINO	pç		✓				6
4	MUFLA TERMINAL UNIPOLAR 15 kV ADEQUADA À BITOLA DO CONDUTOR	pç		✓				3
5	CABO DE MÉDIA TENSÃO 15 kV ADEQUADAMENTE DIMENSIONADO	m		✓				variável
6	ARAME 12 BWG OU FITA DE AÇO GALVANIZADO	m		✓				variável
7	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADO DE 5/8” X 2,40 m	pç		✓				3
8	TRANSFORMADOR TRIFÁSICO	pç		✓				1
9	ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	pç		✓				variável
10	CABO DE BAIXA TENSÃO ISOLAÇÃO 0,6/1 kV	m		✓				variável
11	CAIXA PADRÃO PARA MEDIÇÃO INDIRETA COM TC's	pç		✓				1
12	DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR (VER TABELA 1 OU 2 DESTA NORMA)	pç		✓				1
13	CURVA PARA ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	pç		✓				3
14	CABO DE COBRE NU SEÇÃO MÍNIMA 50 mm²	m		✓				variável
15	CONECTOR PARALELO EM BRONZE PARA DOIS CABOS DE COBRE 50 mm²	pç		✓				2
16	LUVA PARA ELETRODUTO RÍGIDO DE AÇO ZINCADO OU PVC ROSQUEÁVEL	pç		✓				8
17	PARAFUSO DE MÁQUINA ADEQUADO COM PORCAS E ARRUELAS	pç		✓				4
18	CONECTOR PARA HASTE 5/8” COM CABO DE COBRE 50 mm²	pç		✓				3



NOTAS:

- 1 - O EQUIPAMENTO DEVE SER PROVIDO COM DISPOSITIVO PARA LACRE.
- 2 - ESTA INSTALAÇÃO DEVE SER FEITA EM ÁREA PRIVADA DO CONSUMIDOR E SER PROTEGIDA POR CERCA.
- 3 - DIMENSÕES EM mm, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 4 - VER DESENHO 21 DESTA NORMA PARA O DETALHE DAS HASTES DE ATERRAMENTO.
- 5 - NA INSTALAÇÃO DESTES CONJUNTOS DEVERÁ SER VERIFICADO O FASEAMENTO DA REDE, COERENTE COM OS RESULTADOS DAS MEDIDAS.



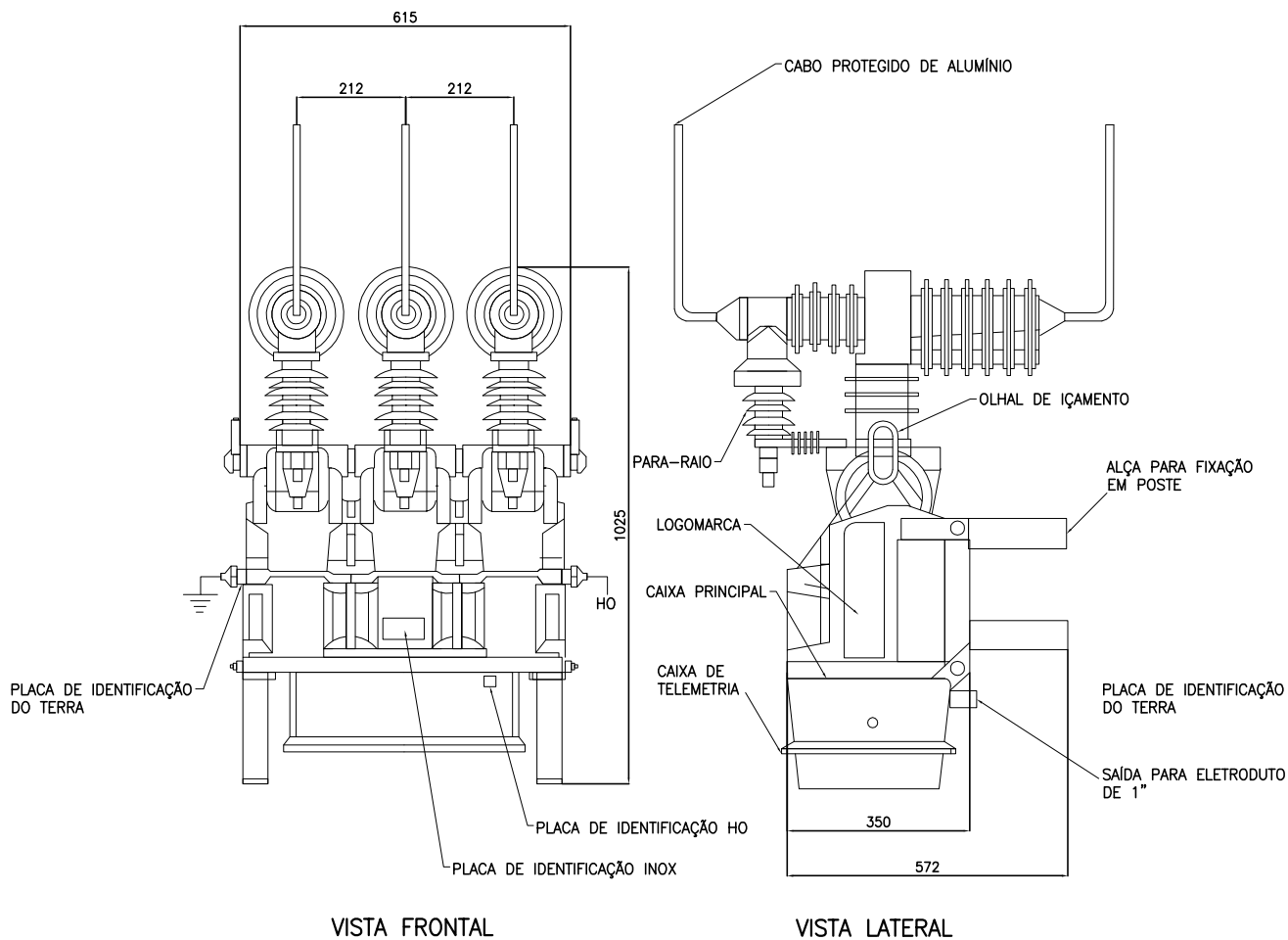
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 8

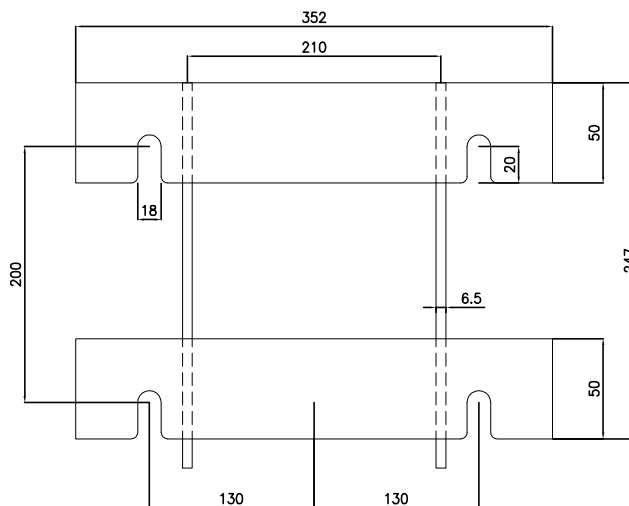
CUBÍCULO DE MEDIÇÃO A 3 ELEMENTOS - INSTALAÇÃO EXTERNA (fl. 1/3)

VISTA GERAL



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL



SUPORTE EM AÇO GALVANIZADO PARA
FIXAÇÃO EM POSTE

NOTAS:

- 1 - A PINTURA DAS CHAPAS DEVE SER FEITA COM ESMALTE SINTÉTICO CINZA, PORÉM ANTES DA PINTURA, DEVEM SER PROTEGIDOS ATRAVÉS DE PRIMER PROTETIVO.
- 2 - USAR CHAPAS COM ESPESSURA MÍNIMA DE 2mm OU N° 14 U.S.G.
- 3 - DIMENSÕES EM mm, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 3 - ESTE DETALHE ESTÁ BASEADO NO EQUIPAMENTO SERTA, TIPO CMT15150J.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 8

CUBÍCULO DE MEDIÇÃO A 3 ELEMENTOS - INSTALAÇÃO EXTERNA (fl. 2/3)

DETALHES



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

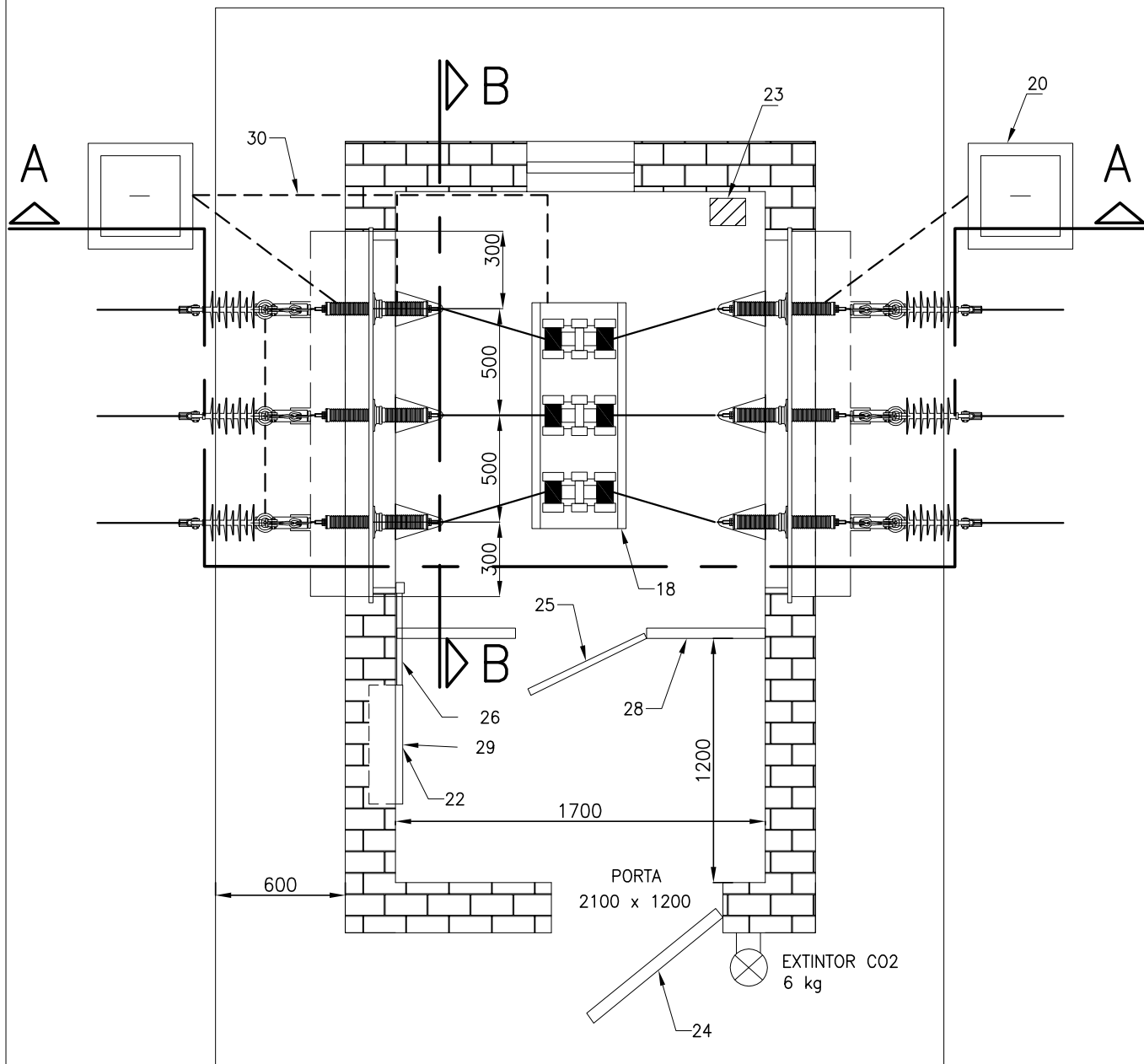
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 8

CUBÍCULO DE MEDIÇÃO A 3 ELEMENTOS - INSTALAÇÃO EXTERNA (fl. 3/3)

LISTA DE MATERIAL

ITEM		DESCRIÇÃO	CUBÍCULO DE MEDIÇÃO A 3 ELEMENTOS – INSTALAÇÃO EXTERNA							
			UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO				
				SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO	BIFÁSICO	TRIFÁSICO		
					Q U A N T I D A D E					
1		POSTE DE CONCRETO DT 12 m x 600 daN	pç		✓					1
2		CRUZETA DE CONCRETO NORMAL	pç		✓					3
3		ISOLADOR DE ANCORAGEM POLIMÉRICO	pç		✓					3
4		PARA RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO 12 kV – 10 kA	pç		✓					3
5		CABO DE ALUMÍNIO NU BITOLA ADEQUADA	m		✓					variável
6		ARAME 12 BWG OU FITA DE AÇO GALVANIZADO	m		✓					variável
7		HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADO 5/8” x 2,40 m	pç		✓					3
8		CABO DE COBRE NU 50 mm²	m		✓					variável
9		ELETRODUTO DE AÇO ZINCADO ROSQUEÁVEL 1”	m		✓					variável
10		CURVA PARA ELETRODUTO DE AÇO ZINCADO 1”	pç		✓					3
11		LUVA PARA ELETRODUTO DE AÇO ZINCADO 1”	pç		✓					3
12		PARAFUSO MÁQUINA 16 x 450 mm, COMPLETO COM PORCAS E ARRUELAS	cj		✓					8
13		CONECTOR CABO x HASTE DE ATERRAMENTO (cabo 50 mm² x haste 5/8”)	pç		✓					4
14		CONECTOR PARALELO DE BRONZE ENTRE CABOS 50 mm²	pç		✓					3
15		CONECTOR PARALELO BIMETÁLICO COM 2 PARAFUSOS	pç		✓					2
16		OLHAL PARA PARAFUSO 16 mm EM AÇO FORJADO	pç		✓					6
17		PINO PARA ISOLADOR AÇO GALVANIZADO	pç		✓					3
18		MANILHA SAPATILHA AÇO GALVANIZADO	pç		✓					6
19		CONCHA OLHAL AÇO FORJADO GALVANIZADO	pç		✓					3
20		GANCHO BOLA AÇO FORJADO GALVANIZADO	pç		✓					3
21		CONJUNTO PARA MEDIÇÃO TRIFÁSICO MODELO SERTA TIPO CMT1515J	pç	✓						1
22		CINTA PARA POSTE DT EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓					2
23		SUPORTE EM AÇO GALVANIZADO PARA FIXAÇÃO EM POSTE	pç	✓						1
24		CAIXA PARA MEDIDOR PADRÃO TIPO POLIFÁSICO	pç		✓					1
25		CHAVE FUSÍVEL 15 kV – 100 A COM FUSÍVEL	pç		✓					3
26		ISOLADOR DE PINO DE PORCELANA COM PINO	pç		✓					6
27		MEDIDOR TRIFÁSICO	pç	✓						1
28										



PLANTA

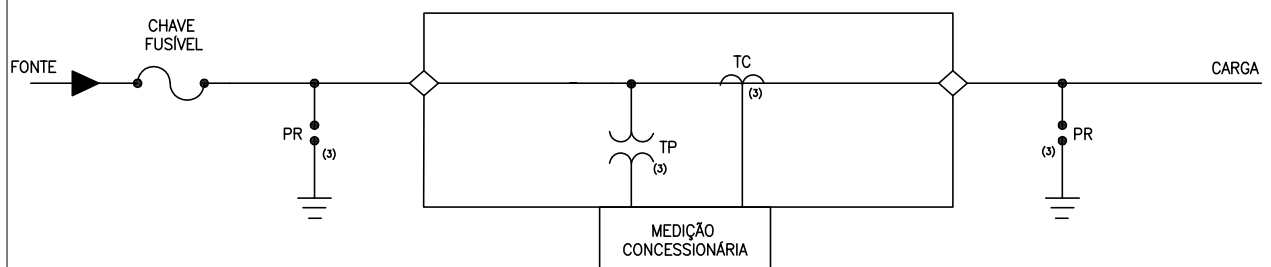


DIAGRAMA UNIFILAR

NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 2 - TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS SÃO MÍNIMAS.
- 3 - O CABO TERRA DEVERÁ SER PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC ATÉ 3 METROS DO PISO.



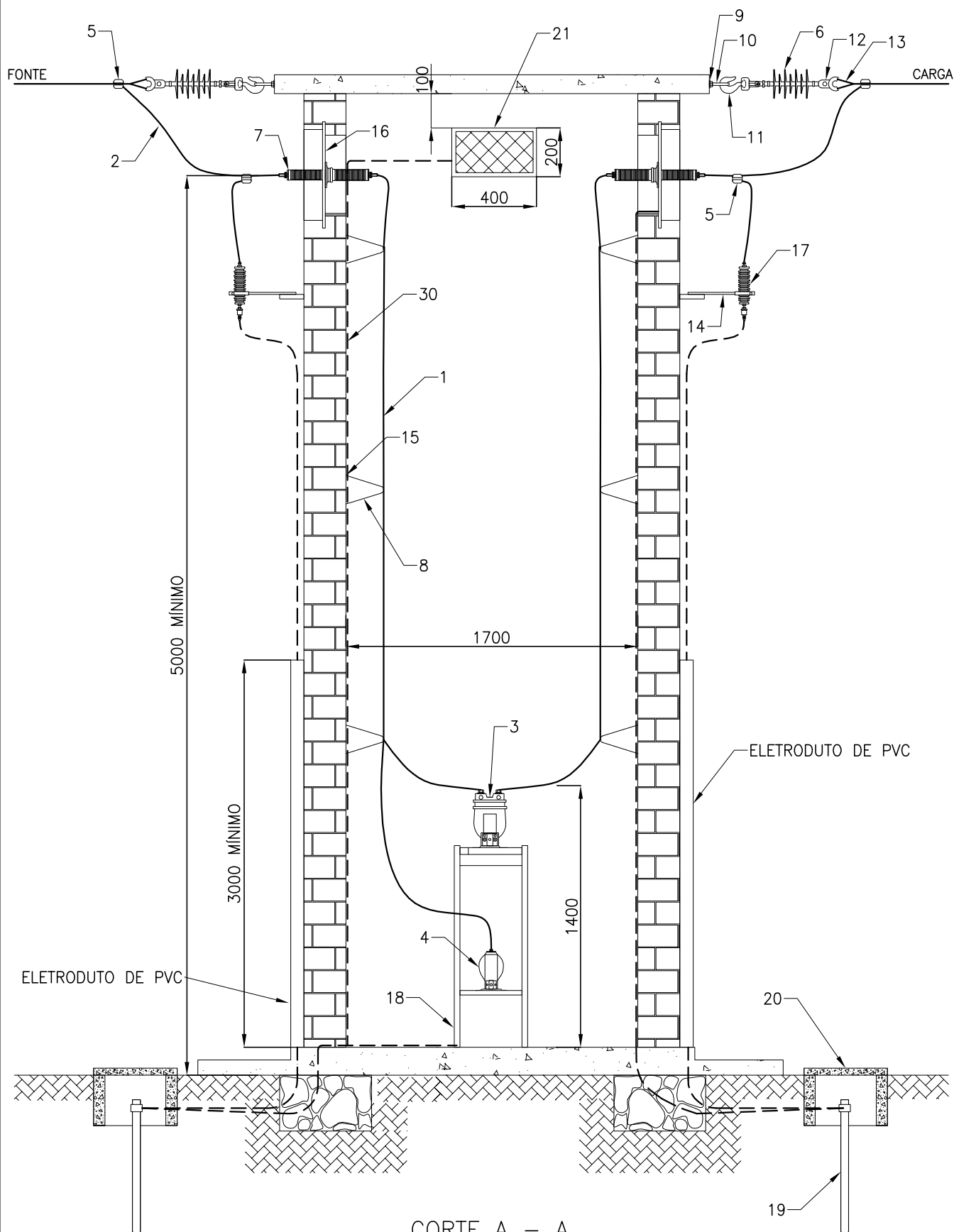
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 9

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO ABRIGADA - RAMAL AÉREO (fl. 1/4)

PLANTA E DIAGRAMA UNIFILAR



NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 2 - AS DIMENSÕES INDICADAS SÃO MÍNIMAS.
- 3 - O CABO TERRA DEVERÁ SER PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC ATÉ 3 METROS DO PISO.

COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

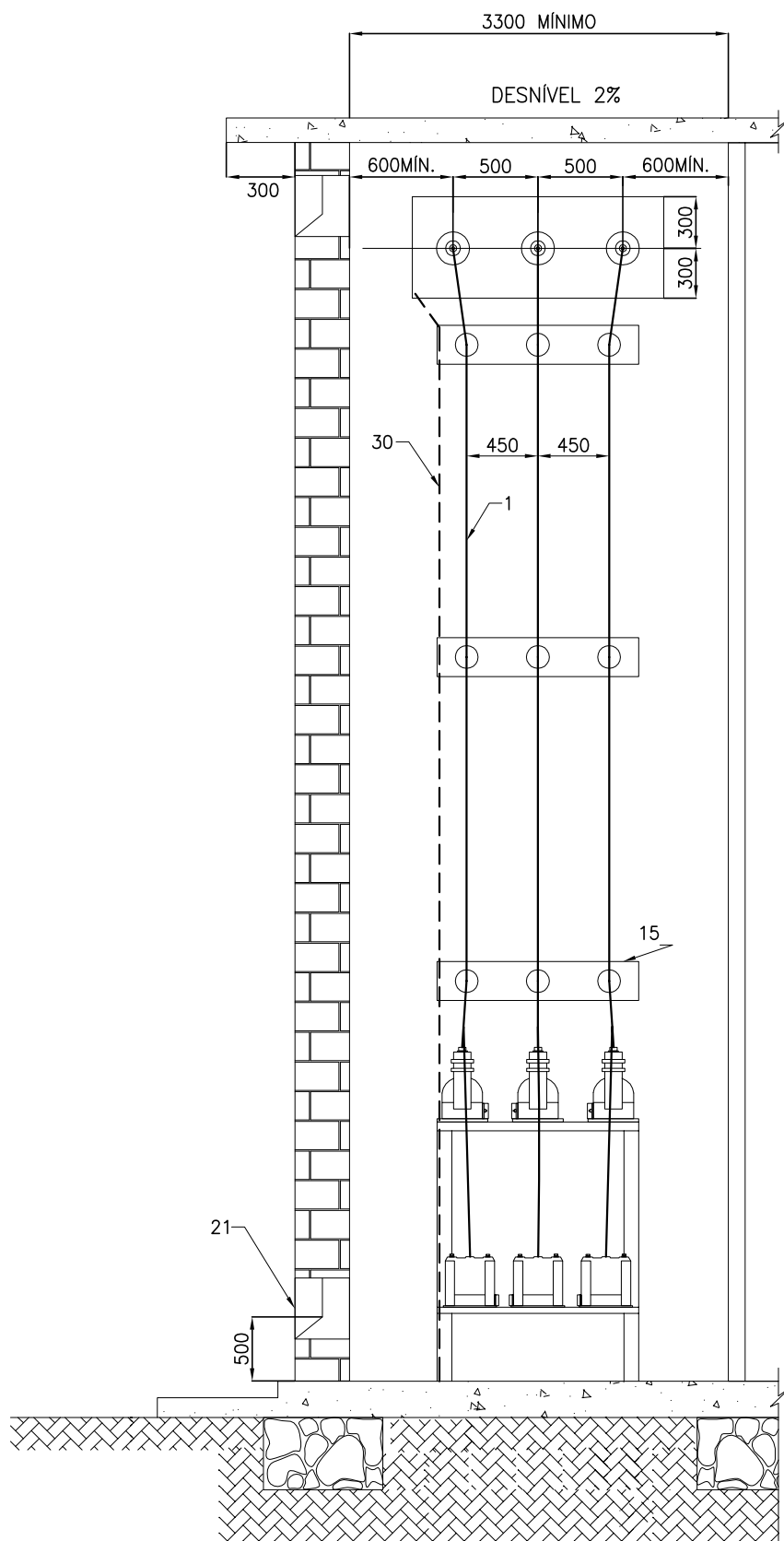
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 9

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO ABRIGADA - RAMAL AÉREO (fl. 2/4)

CORTE A - A





NOTAS:

1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.

2 - AS DIMENSÕES INDICADAS SÃO MÍNIMAS.

3 - O CABO TERRA DEVERÁ SER PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC ATÉ 3 METROS DO PISO.

CORTE B - B



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 9

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO ABRIGADA - RAMAL AÉREO (fl. 3/4)

CORTE B - B



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

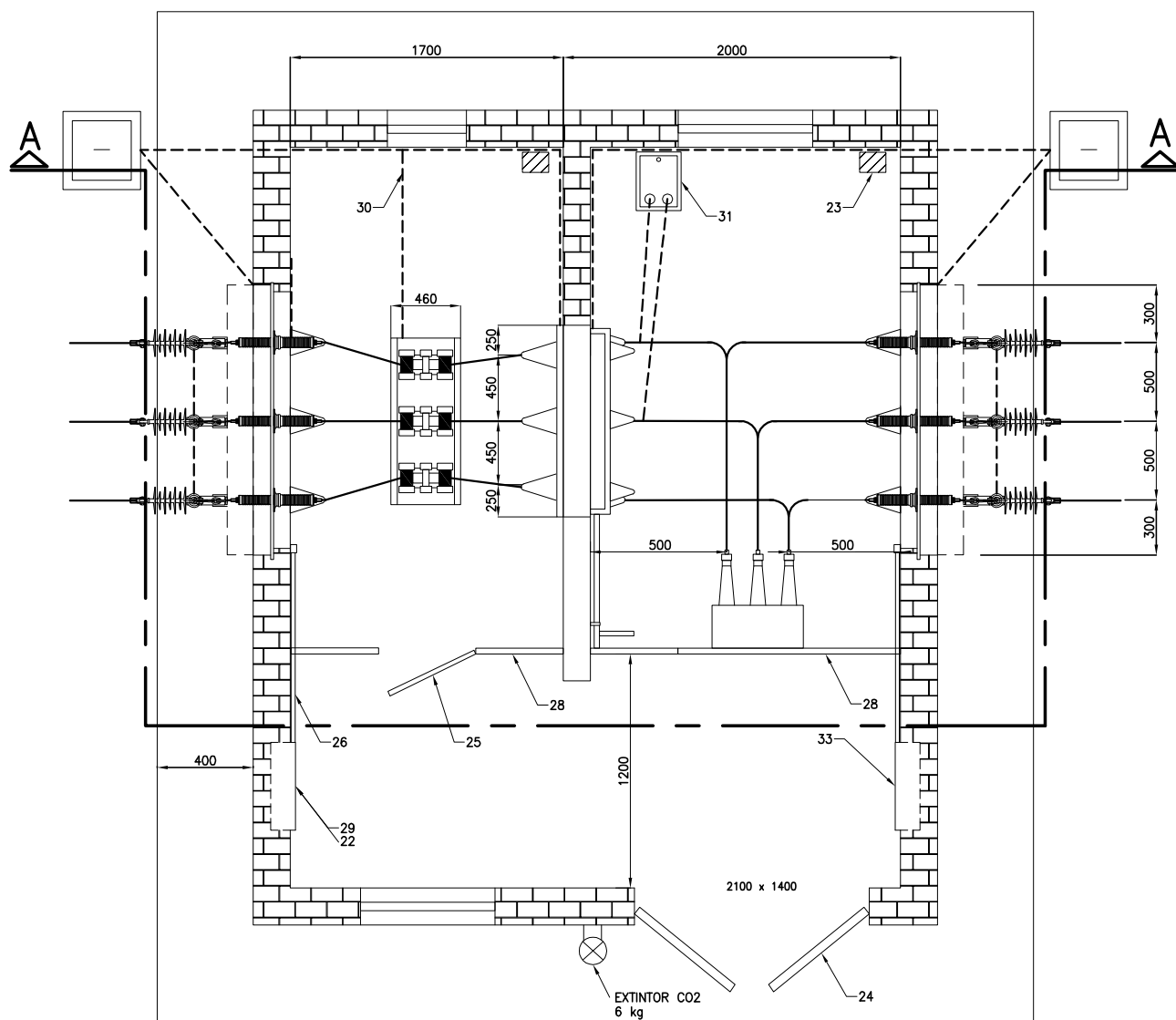
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 9

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO ABRIGADA - RAMAL AÉREO (fl. 4/4)

LISTA DE MATERIAL

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO ABRIGADA – RAMAL AÉREO									
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO				
			SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO	BIFÁSICO	TRIFÁSICO	Q U A N T I D A D E	
1	TUBO, VERGALHÃO OU BARRA DE COBRE	m		✓					variável
2	CONDUTOR DE ALUMÍNIO NU, BITOLA ADEQUADA	m		✓					variável
3	TRANSFORMADOR DE CORRENTE 15 kV	pç	✓						3
4	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL 15 kV	pç	✓						3
5	CONECTOR PARALELO BIMETÁLICO 2 PARAFUSOS	pç		✓					12
6	ISOLADOR DE SUSPENSÃO POLIMÉRICO 15 kV	pç		✓					6
7	ISOLADOR DE PASSAGEM TIPO EXTERNO–INTERNO 15 kV	pç		✓					6
8	ISOLADOR PEDESTAL 15kV USO INTERNO	pç		✓					18
9	PARAFUSO DE AÇO ZINCADO 16 x 200 mm TIPO CHUMBADOR COMPLETO	pç		✓					6
10	PORCA OLHAL PARA PARAFUSO DE 16 mm EM AÇO FORJADO GALVANIZADO	pç		✓					6
11	GANCHO DE SUSPENSÃO COM OLHAL EM AÇO FORJADO GALVANIZADO	pç		✓					6
12	MANILHA SAPATILHA EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓					6
13	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	pç		✓					6
14	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE PÁRA RAIOS	pç		✓					6
15	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE ISOLADOR PEDESTAL	pç		✓					6
16	CHAPA SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE ISOLADOR DE PASSAGEM	pç		✓					6
17	PARA RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO 12 kV – 10 kA	pç		✓					6
18	SUPORTE PARA OS TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO. (VER DESENHO 18 DESTA NORMA)	pç		✓					1
19	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADO DE 5/8” x 2,40 m	pç		✓					2
20	CAIXA PARA INSPEÇÃO DE HASTE DE TERRA	pç		✓					2
21	JANELA OU ABERTURA DE VENTILAÇÃO (COMB060 TELADO, MALHA DE 3 mm A 10 mm)	pç		✓					2
22	MEDIDOR TRIFÁSICO COM CHAVE DE AFERIÇÃO	pç	✓						1
23	SISTEMA DE DRENAGEM	cj		✓					1
24	PORTA METÁLICA COM CADEADO E DISPOSITIVO PARA SELAGEM COM PLACA DE "PERIGO DE MORTE”	pç		✓					1
25	PORTA DO CUBÍCULO DOS TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO C/ DISPOSITIVO PARA LACRE	pç		✓					1
26	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO APARENTE (VARAS DE 3 m)	pç		✓					4
27	CURVA 90° PARA ELETRODUTO EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓					3
28	GRADE DE PROTEÇÃO COM TELA ZINCADA DE FIO 12 BWG OU MALHA 10x10mm FIXADA COM DOBRADIÇAS NAS EXTREMIDADES	cj		✓					1
29	CAIXA PARA MEDIÇÃO DE BAIXA TENSÃO	pç		✓					1
30	CONDUTOR DE COBRE NU 50mm²	m		✓					3



PLANTA

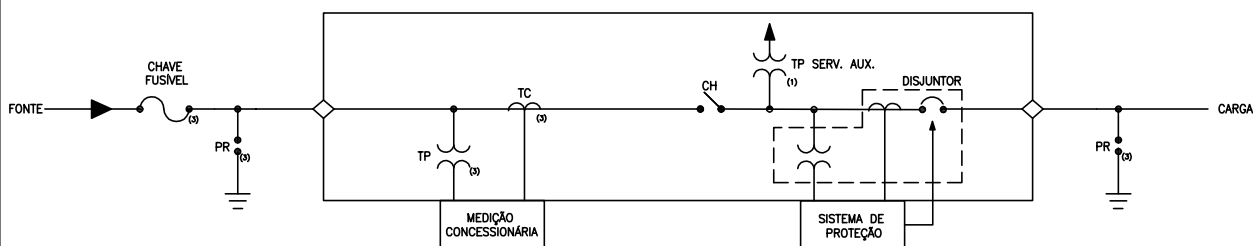


DIAGRAMA UNIFILAR

NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 2 - TODAS DIMENSÕES INDICADAS SÃO MÍNIMAS.
- 3 - OS PARA-RAIOS DEVEM SER ATERRADOS À MALHA DE TERRA.
- 4 - PREVER ILUMINAÇÃO E PONTOS DE TOMADA NO INTERIOR DO PRÉDIO.
- 5 - O INTERRUPTOR DEVE SER LOCALIZADO DO LADO DE FORA DO PRÉDIO.



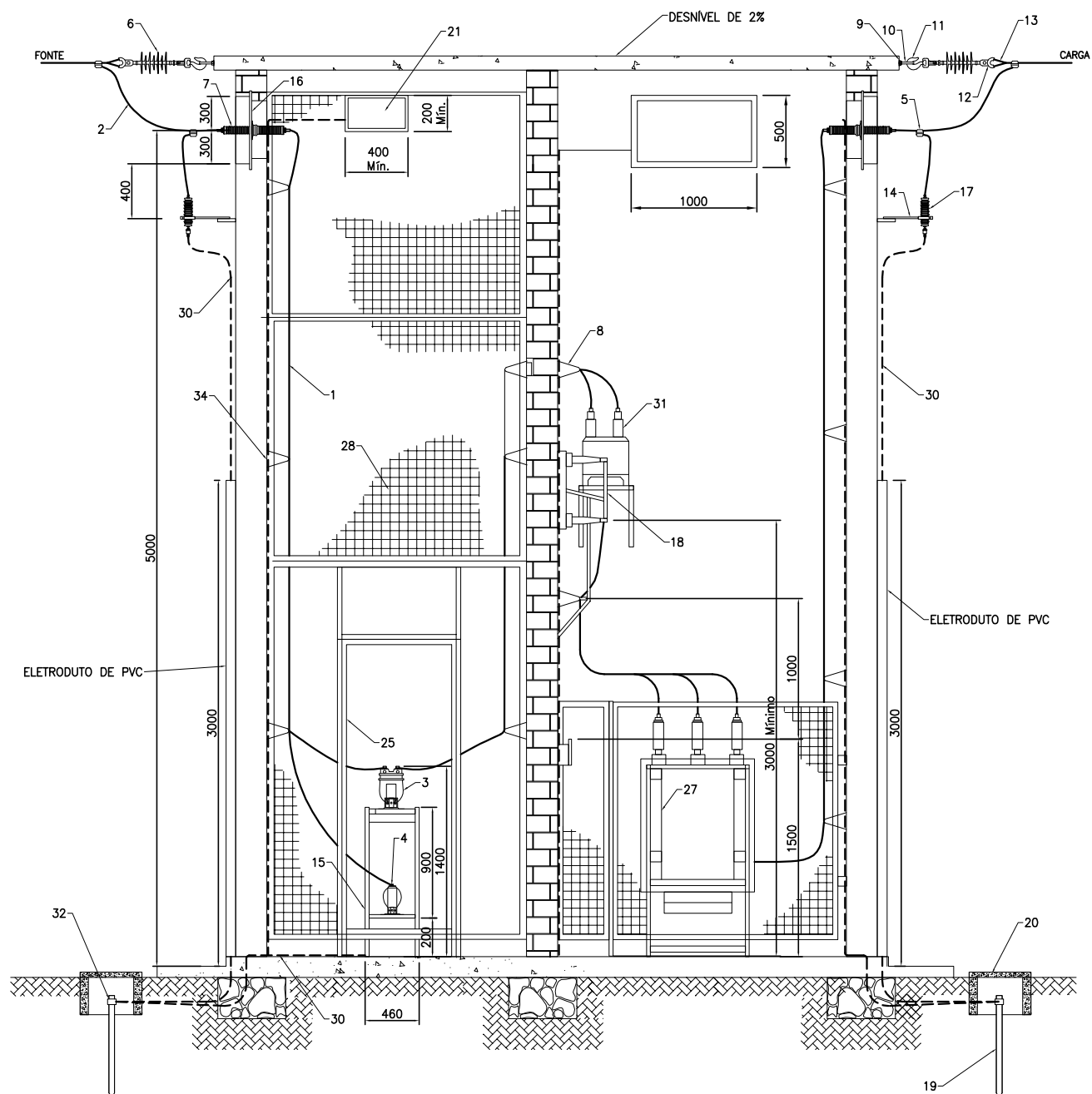
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 10

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO E PROTEÇÃO ABRIGADAS - RAMAL AÉREO (fl. 1/3)

PLANTA E DIAGRAMA UNIFILAR



CORTE A - A

NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 2 - AS DIMENSÕES INDICADAS SÃO MÍNIMAS.



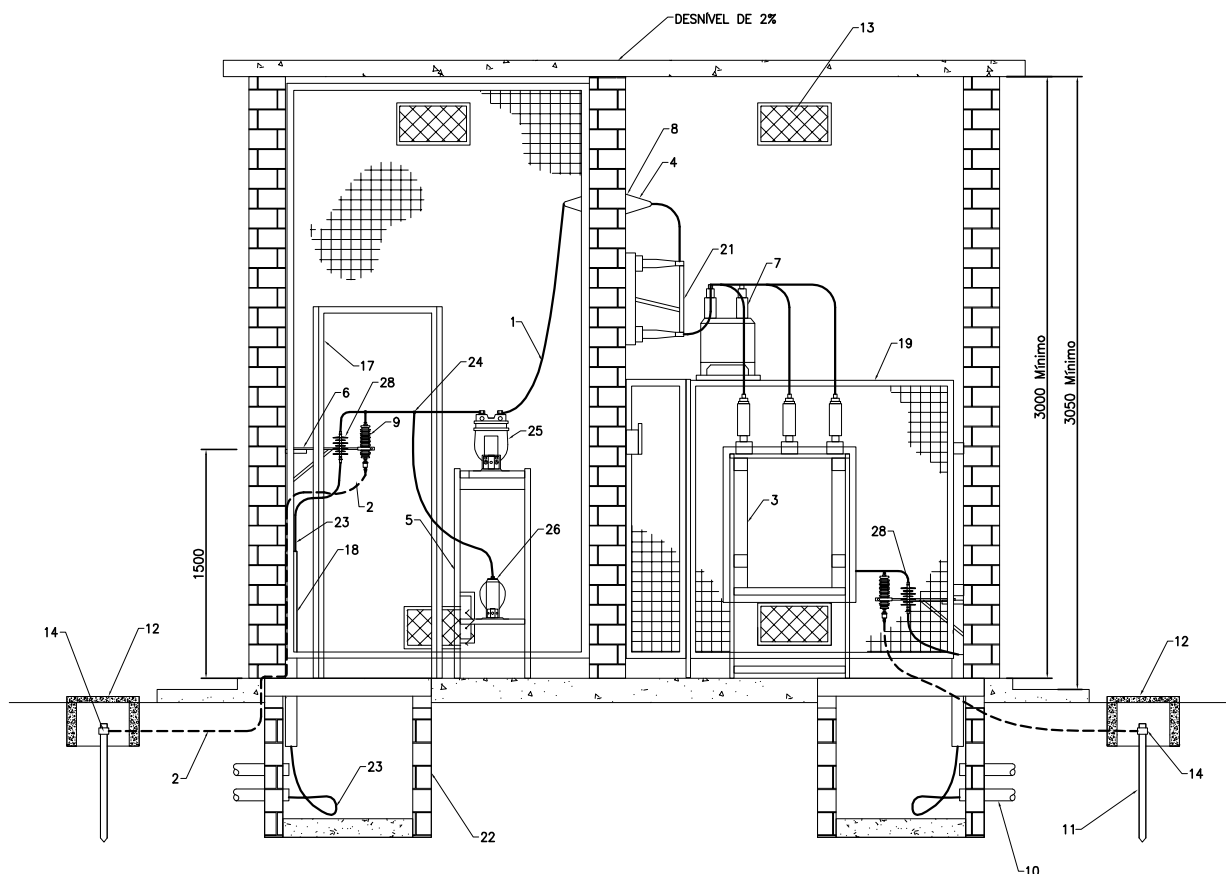
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 10

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO E PROTEÇÃO ABRIGADAS - RAMAL AÉREO (fl. 2/3)

CORTE A - A



CORTE A — A

NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.
- 2 - TODAS AS DIMENSÕES INDICADAS SÃO MÍNIMAS.
- 3 - OS PÁRA-RAIOS DEVEM SER CONECTADOS À MALHA DE TERRA.
- 4 - O CABO TERRA DEVERÁ SER PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

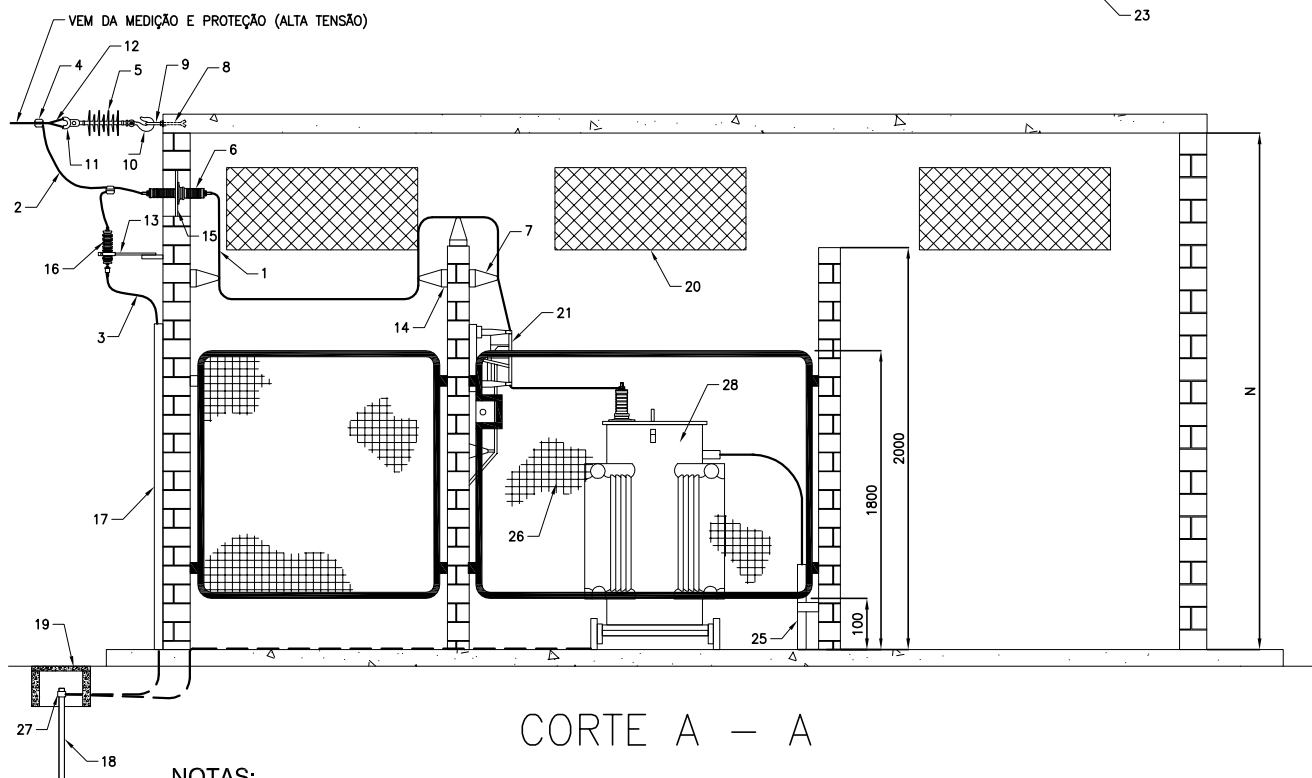
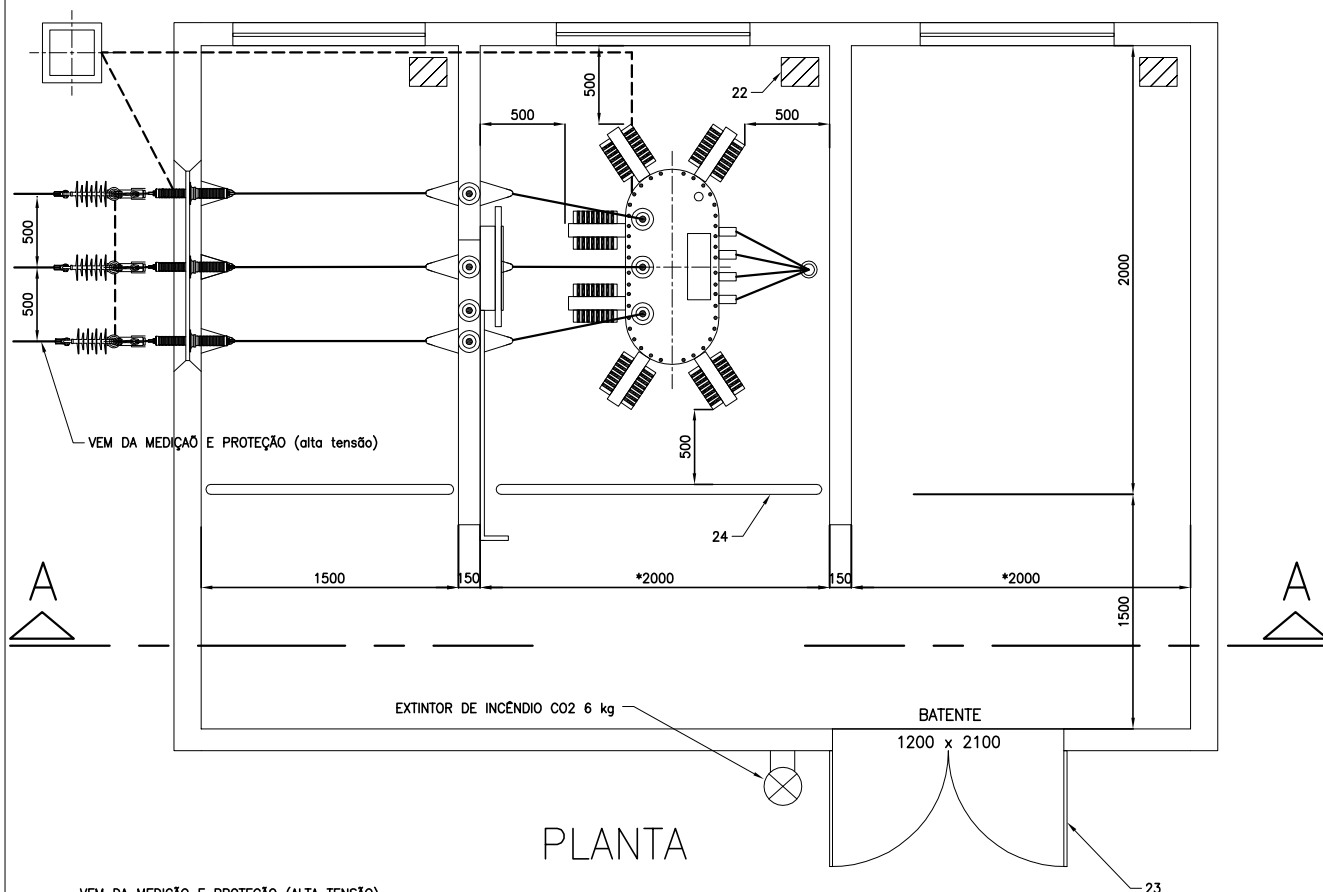
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 11

MEDIÇÃO EM ALTA TENSÃO E PROTEÇÃO ABRIGADAS - RAMAL SUBTERRÂNEO (fl. 2/3)

CORTE A - A

[illegible]



NOTAS:

- 1 - NA APRESENTAÇÃO DO PROJETO, A SULGIPE PODERÁ SOLICITAR OUTROS CORTES E DETALHES.
- 2 - N = VARIÁVEL DE 5500 A 9000 mm.
- 3 - * DIMENSÕES MÍNIMAS.
- 4 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETROS.

COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 12

TRANSFORMAÇÃO ABRIGADA - RAMAL AÉREO E SAÍDA SUBTERRÂNEA (fl. 1/2)



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

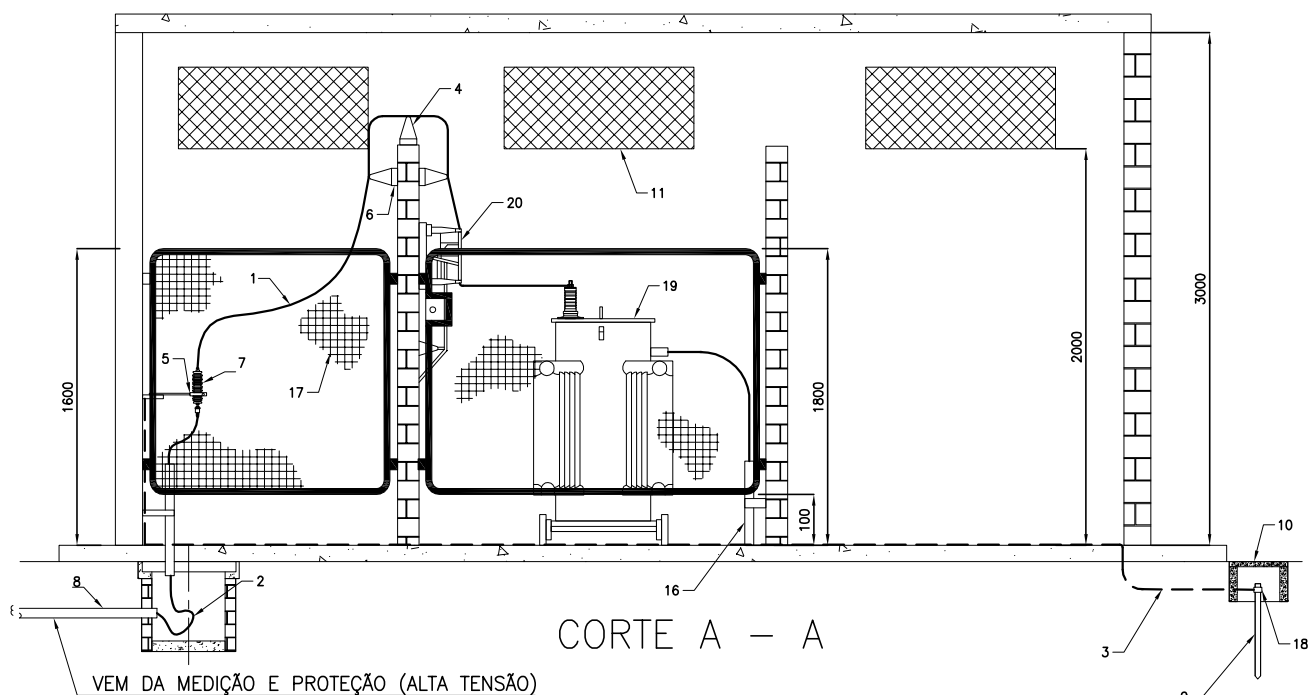
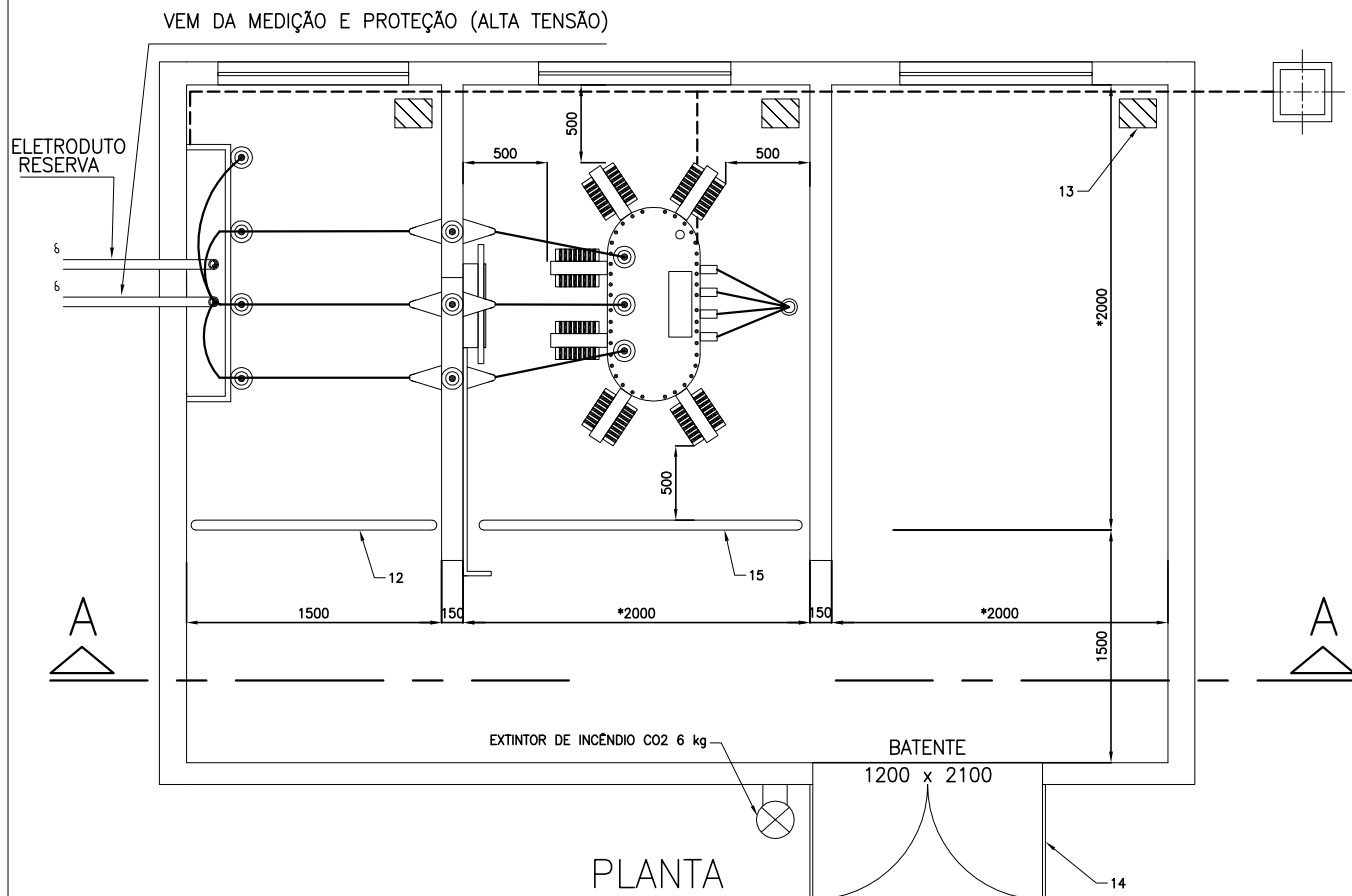
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 12

TRANSFORMAÇÃO ABRIGADA - RAMAL AÉREO E SAÍDA SUBTERRÂNEA

(fl. 2/2)

LISTA DE MATERIAL



NOTAS:

- 1 - NA APRESENTAÇÃO DO PROJETO, A SULGIPE PODERÁ SOLICITAR OUTROS CORTES E DETALHES.
- 2 - * DIMENSÕES MÍNIMAS.
- 3 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETROS.
- 4 - O CABO TERRA DEVERÁ ESTAR PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC.

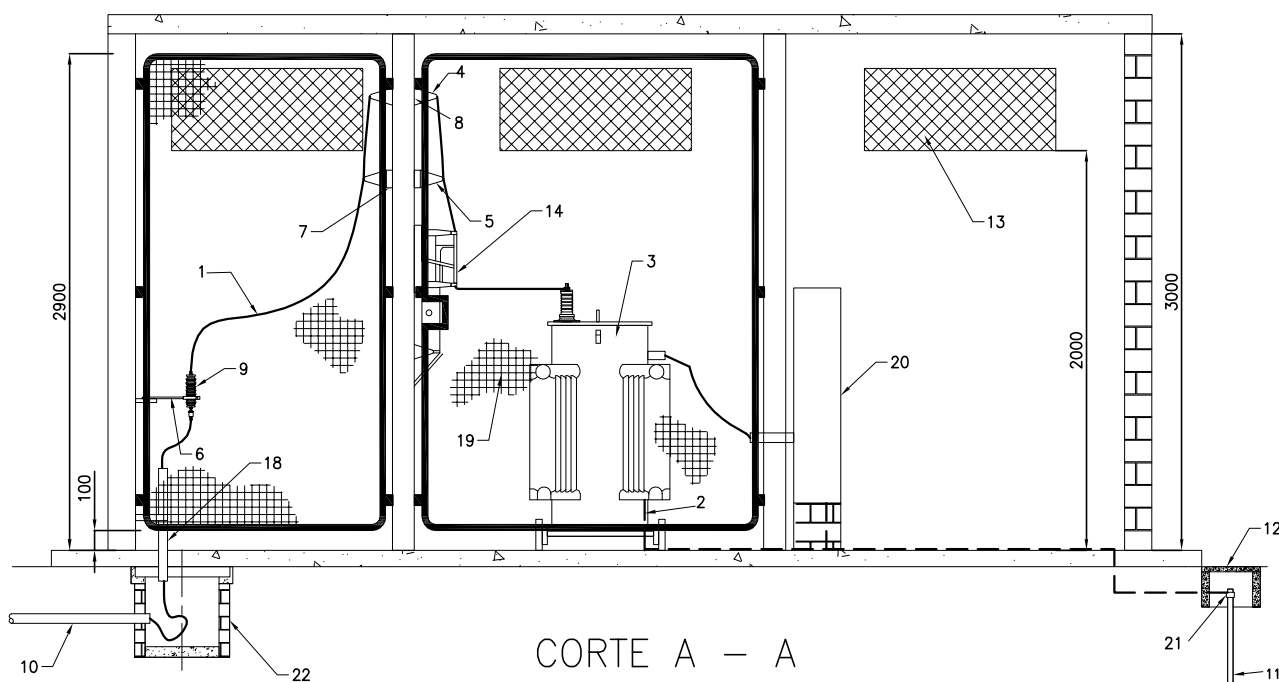
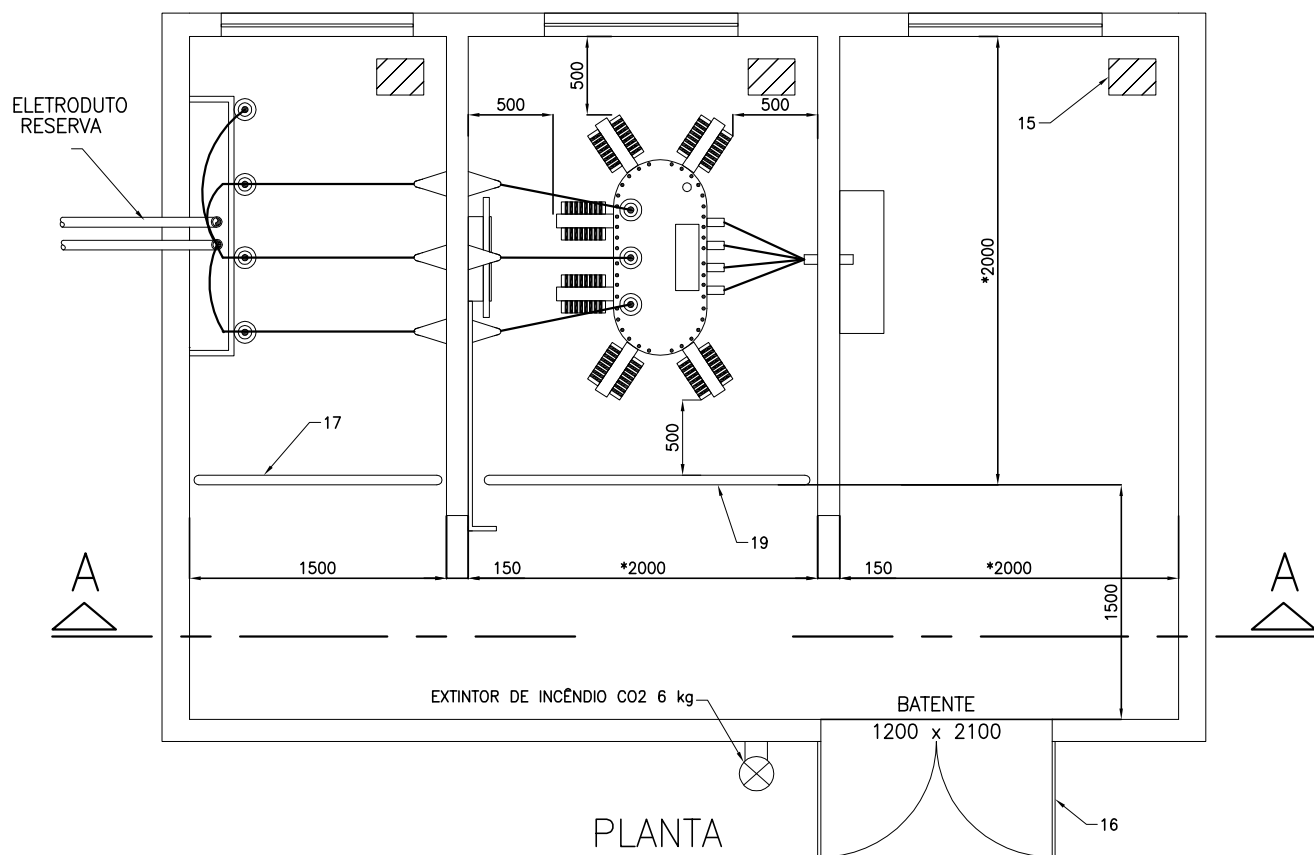


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 13

TRANSFORMAÇÃO ABRIGADA - RAMAL E SAÍDA SUBTERRÂNEA (fl. 1/2)



NOTAS:

- 1 - NA APRESENTAÇÃO DO PROJETO, A SULGIPE PODERÁ SOLICITAR OUTROS CORTES E DETALHES.
- 2 - * DIMENSÕES MÍNIMAS.
- 3 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETROS.
- 4 - O CABO TERRA DEVERÁ SER PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 14

SUBESTAÇÃO ABRIGADA ATÉ 225 kVA (220/127 V) E 300 kVA (380/220 V)
RAMAL E SAÍDA SUBTERRÂNEA COM MEDIÇÃO NA BAIXA TENSÃO (fl. 1/2)

			SE ABRIGADA – ENTRADA AÉREA E SAÍDA SUBTERRÂNEA										
ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO								
			SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO	BIFÁSICO	TRIFÁSICO						
					Q	U	A	N	T	D	A	D	E
1	TUBO, VERGALHÃO OU BARRA DE COBRE	m		✓									variável
2	CONDUTOR NU EM LIGA DE ALUMÍNIO, BITOLA COMPATIVEL COM A REDE	m		✓									variável
3	CONDUTOR DE COBRE NU BITOLA MÍNIMA 50 mm²	m		✓									variável
4	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL CLASSE 15 kV	pç	✓										3
5	TRANSFORMADOR DE CORRENTE CLASSE 15 kV	pç	✓										3
6	ISOLADOR DE SUSPENSÃO POLIMÉRICO 15 kV	pç		✓									3
7	ISOLADOR DE PASSAGEM TIPO EXTERNO–INTERNO 15 kV	pç		✓									3
8	ISOLADOR PEDESTAL USO INTERNO CLASSE 15 kV	pç		✓									45
9	PARAFUSO DE AÇO ZINCADO 16 x 200 mm TIPO CHUMBADOR	pç		✓									3
10	PORCA OLHAL PARA PARAFUSO DE 16 mm EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓									3
11	GANCHO DE SUSPENSÃO COM OLHAL EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓									3
12	MANILHA SAPATILHA EM AÇO GALVANIZADO	pç		✓									3
13	ALÇA PREFORMADA DE DISTRIBUIÇÃO	pç		✓									3
14	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE PARA RAIOS	pç		✓									3
15	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DOS TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO (TC's E TP's)	pç		✓									1
16	CHAPA SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE ISOLADOR DE PASSAGEM	pç		✓									2
17	PARA RAIOS DE DISTRIBUIÇÃO POLIMÉRICO 12 kV – 10 kA	pç		✓									3
18	CHAVE SECCIONADORA TRIPOLAR ABERTURA SIMULTÂNEA E MANOBRA A DISTÂNCIA	pç		✓									2
19	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBRADO DE 5/8" x 2,40 m	pç		✓									2
20	CAIXA PARA INSPEÇÃO DE HASTE DE TERRA, CONFORME DESENHO 21 DESTA NORMA	pç		✓									2
21	JANELA OU ABERTURA DE VENTILAÇÃO (COMBOGÔ TELADO, MALHA DE 3 mm A 10 mm)	pç		✓									4
22	CAIXA PARA RELÉ INDIRETO DE PROTEÇÃO	pç		✓									1
23	SISTEMA DE DRENAGEM DE ÓLEO ISOLANTE 100 x 100 mm	pç		✓									4
24	PORTA METÁLICA COM CADEADO E DISPOSITIVO PARA SELAGEM COM PLACA DE "PERIGO DE MORTE"	pç		✓									1
25	PORTA EM PAINEL TELADO COM DISPOSITIVO PARA SELO (MALHA DE 10 x 10 mm)	pç		✓									1
26	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO APARENTE (EM VARAS DE 3 m)	pç		✓									2
27	DISJUNTOR TRIPOLAR 15kV DIMENSIONADO CONFORME REQUISITOS DESTA NORMA	pç		✓									1
28	GRADE DE PROTEÇÃO C/ TELA ZINCADA DE FIO 12 BWG OU MALHA 10 x 10 mm FIXADA C/ DOBRADIÇAS NAS EXTREMIDADES	cj		✓									4
29	CAIXA PARA MEDIÇÃO (SISTEMA DE MÉDIA TENSÃO)	pç		✓									1
30	CONECTOR PARALELO ADEQUADO AOS CONDUTORES UTILIZADOS	pç		✓									6
31	TRANSFORMADOR DE FORÇA	pç		✓									2
32	CONECTOR EM BRONZE CABO 50 mm² C/ HASTE 5/8"	pç		✓									2
33	MEDIDOR TRIFÁSICO	pç		✓									1
34	ISOLADOR DE PASSAGEM TIPO INTERNO – INTERNO 15 kV	pç		✓									3
35	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DOS ISOLADORES DE PEDESTAL	pç		✓									15



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

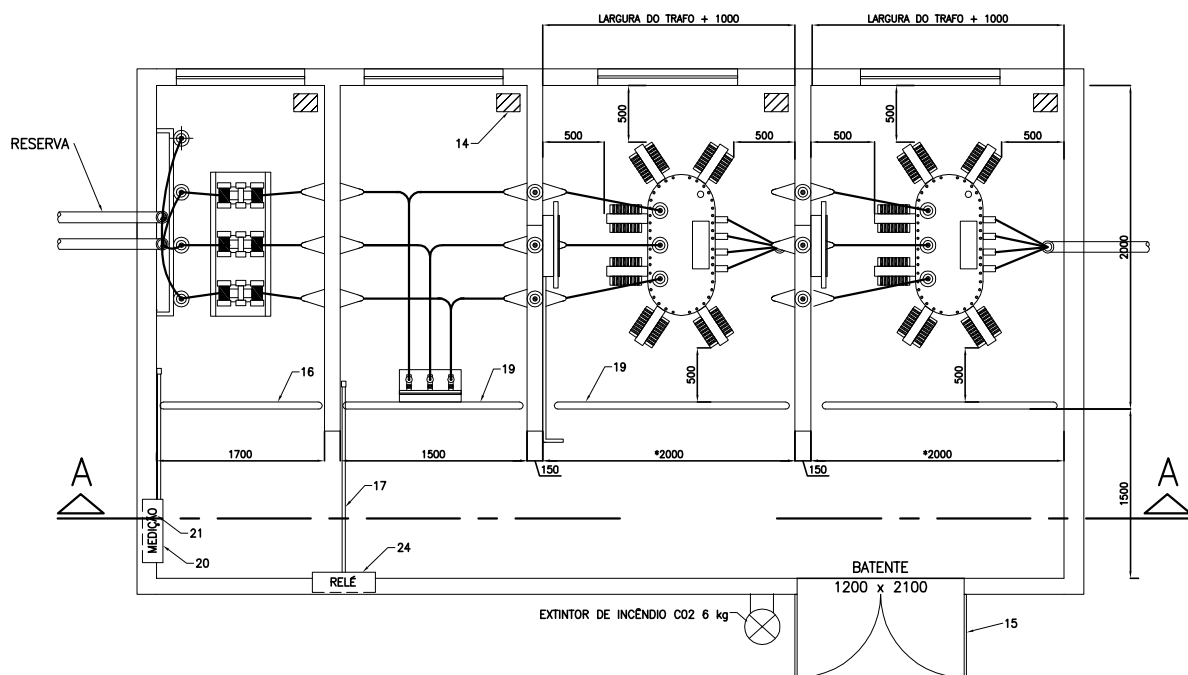
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 15

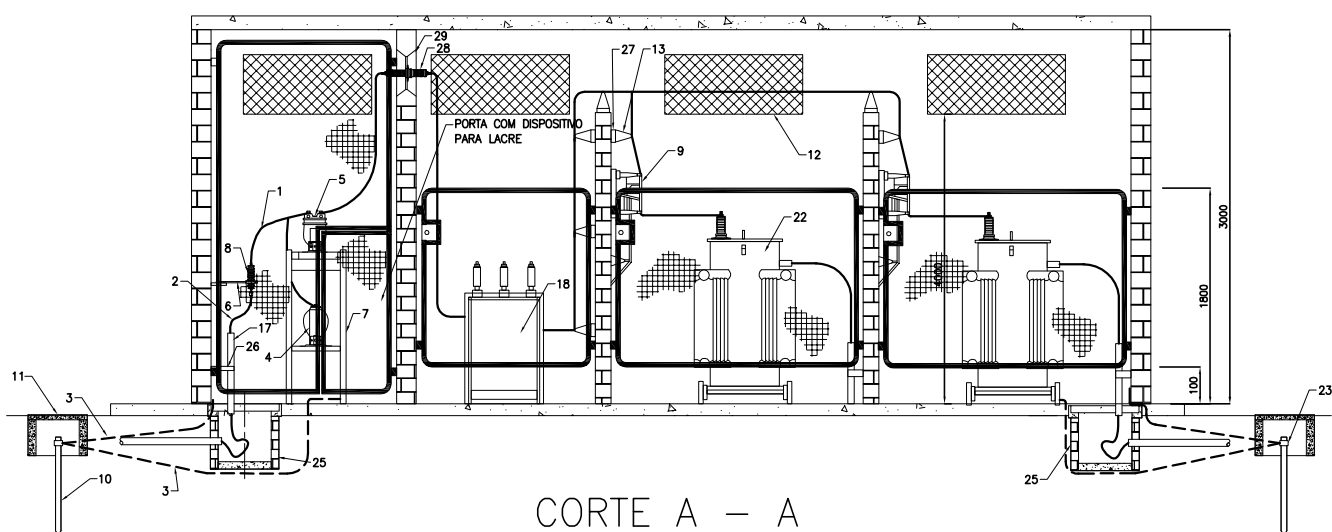
SUBESTAÇÃO ABRIGADA ACIMA DE 225 KVA (220/127 V) E 300 KVA (380/220 V)

ENTRADA AÉREA E SAÍDA SUBTERRÂNEA (fl. 2/2) - LISTA DE MATERIAL

FL. 87



PLANTA



CORTE A - A

NOTAS:

- 1 - A SULGIPE PODERÁ SOLICITAR OUTROS CORTES E DETALHES QUANDO DA APRESENTAÇÃO DO PROJETO PARA APROVAÇÃO.
- 2 - * DIMENSÕES MÍNIMAS.
- 3 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETROS.
- 4 - AS QUANTIDADES DOS MATERIAIS CONSTANTES NESTE DETALHE REFEREM-SE A DOIS TRANSFORMADORES ADOTADOS COMO EXEMPLO.
- 5 - AS GRADES DE PROTEÇÃO COM TELA NO CUBÍCULO DE MEDIÇÃO DEVERÃO SER PROVIDAS DE DISPOSITIVOS PARA SELAGEM.
- 6 - O CABO TERRA DEVERÁ SER PROTEGIDO POR ELETRODUTO DE PVC ATÉ UMA ALTURA DE 3 m EM RELAÇÃO AO NÍVEL DO SOLO.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 16

SUBESTAÇÃO ABRIGADA ACIMA DE 225 kVA (220/127 V) E 300 kVA (380/220 V)

ENTRADA E SAÍDA SUBTERRÂNEA (fl. 1/2)

ITEM	DESCRIÇÃO	SE ABRIGADA – ENTRADA E SAÍDA SUBTERRÂNEA																
		UNID.	RESPONSABILIDADE PELO FORNECIMENTO		TIPO													
			SULGIPE	CONSUMIDOR	MONOFÁSICO	BIFÁSICO	TRIFÁSICO	Q	U	A	N	T	I	D	A	E		
1	TUBO, VERGALHÃO OU BARRA DE COBRE	m		✓														variável
2	CONDUTOR ISOLADO CLASSE 15 kV	m		✓														variável
3	CONDUTOR DE COBRE NU BITOLA MÍNIMA 50 mm²	m		✓														variável
4	TRANSFORMADOR DE POTENCIAL 15 kV	pç	✓															3
5	TRANSFORMADOR DE CORRENTE 15 kV	pç	✓															3
6	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DE MUFLAS UNIPOLARES DE 15 kV	pç		✓														1
7	SUPORTE PARA FIXAÇÃO DOS TRANSFORMADORES DE MEDIÇÃO (TC's E TP's)	pç		✓														1
8	MUFLAS UNIPOLARES CLASSE 15 kV	pç		✓														4
9	CHAVE SECCIONADORA 15 kV TRIPOLAR ABERTURA SIMULTÂNEA E MANOBRA A DISTÂNCIA	pç		✓														2
10	HASTE DE ATERRAMENTO AÇO COBREADO DE 5/8” x 2,40 m	pç		✓														2
11	CAIXA PARA INSPEÇÃO DE HASTE DE TERRA, CONFORME DESENHO 21 DESTA NORMA	pç		✓														2
12	JANELA OU ABERTURA DE VENTILAÇÃO (COMBOGÔ TELADO, MALHA DE 3 mm A 10 mm)	pç		✓														4
13	ISOLADOR DE PEDESTAL USO INTERNO PARA 15 kV	pç		✓														33
14	SISTEMA DE DRENAGEM 100 x 100 mm NOS CUBÍCULOS	pç		✓														4
15	PORTA METÁLICA COM CADEADO E DISPOSITIVO PARA SELAGEM COM PLACA DE "PERIGO DE MORTE"	pç		✓														1
16	PORTA EM PAINEL TELADO COM DISPOSITIVO PARA SELO (MALHA DE 10 x 10 mm)	pç		✓														1
17	ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO APARENTE (EM VARAS DE 3 m)	pç		✓														2
18	DISJUNTOR TRIPOLAR 15kV CONFORME OS REQUISITOS MÍNIMOS CONSTANTES NESTA NORMA	pç		✓														1
19	GRADE DE PROTEÇÃO COM TELA ZINCADA DE FIO 12 BWG OU MALHA 10x10mm FIXADA COM DOBRADIÇAS NAS EXTREMIDADES	pç		✓														4
20	CAIXA PARA MEDIÇÃO (SISTEMA DE MÉDIA TENSÃO)	pç		✓														1
21	MEDIDOR TRIFÁSICO	pç	✓															1
22	TRANSFORMADOR DE FORÇA	pç		✓														2
23	CONECTOR EM BRONZE CABO 50 mm² x HASTE 5/8”	pç		✓														2
24	CAIXA PARA RELÉ DE PROTEÇÃO INDIRETA	pç		✓														1
25	CAIXA DE PASSAGEM PARA ENTRADA DA ALIMENTAÇÃO 13,8 kV E SAÍDA PARA A CARGA	pç		✓														2
26	SUPORTE PARA ELETRODUTO DE AÇO GALVANIZADO APARENTE	pç		✓														2
27	SUPORTE PARA ISOLADOR DE PEDESTAL 15 kV	pç		✓														11
28	ISOLADOR DE PASSAGEM TIPO INTERNO – INTERNO 15 kV	pç		✓														3
29	SUPORTE PARA ISOLADOR DE PASSAGEM TIPO INTERNO – INTERNO 15 kV	pç		✓														1



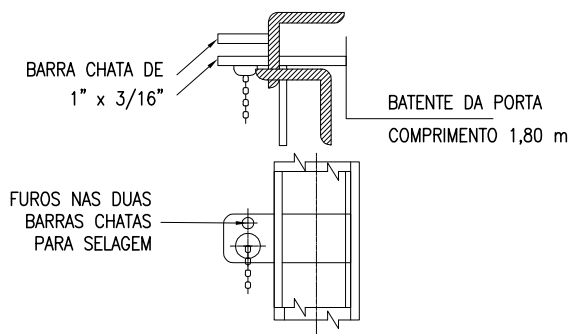
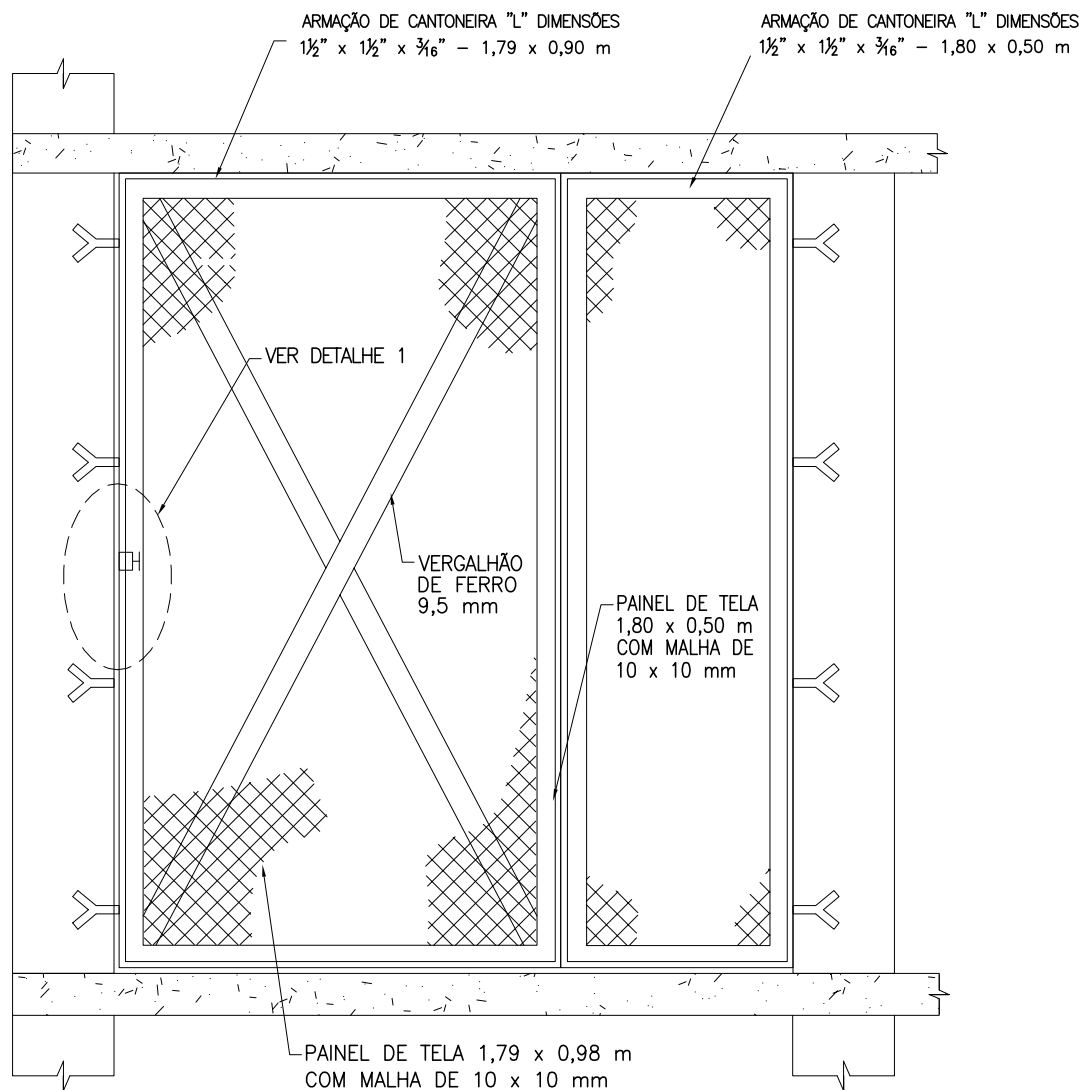
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 16

SUBESTAÇÃO ABRIGADA ACIMA DE 225 kVA (220/127 V) E 300 kVA (380/220 V)

ENTRADA E SAÍDA SUBTERRÂNEA (fl. 2/2) - LISTA DE MATERIAL



DETALHE 1



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 17

DETALHES DE FERRAGENS PARA SUBESTAÇÃO ABRIGADA

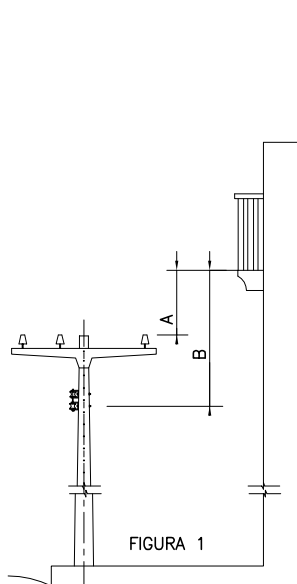


FIGURA 1

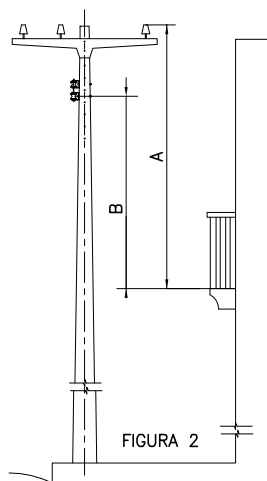


FIGURA 2

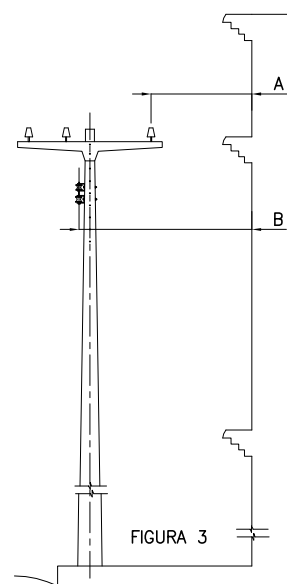


FIGURA 3

AFASTAMENTO VERTICAL ENTRE OS CONDUTORES
E O PISO DA SACADA DA EDIFICAÇÃO

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES
E A PAREDE DA EDIFICAÇÃO

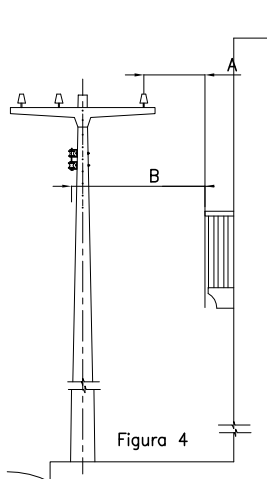


Figura 4

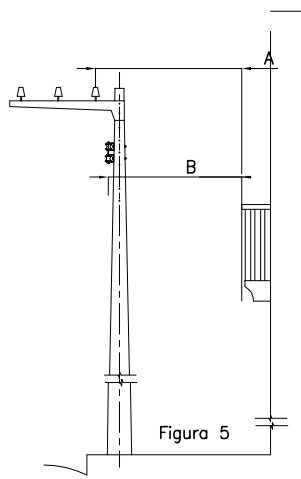


Figura 5

AFASTAMENTO HORIZONTAL ENTRE OS CONDUTORES
E A SACADA DA EDIFICAÇÃO

FIG. Nº	SÓ PRIMÁRIO 15 kV	SÓ SECUNDÁRIO	PRIMÁRIO E SECUNDÁRIO	
			PRIMÁRIO 15 kV	SECUNDÁRIO
	A	B	A	B
1	1000	500	1000	—
2	3000	2000	—	2500
3	1000	1000	1000	—
4	1500	1200	1500	—
5	1500	1200	1500	1200

NOTAS:

1 – DIMENSÕES E COTAS EM MILÍMETROS.

2 – SE OS AFASTAMENTOS VERTICAIS DAS FIGURAS 1 E 2 NÃO PUDEREM SER MANTIDOS, EXIGE-SE OS AFASTAMENTOS HORIZONTAIS DAS FIGURAS 4 E 5.

3 – SE OS AFASTAMENTOS VERTICAIS ENTRE OS CONDUTORES E AS SACADAS EXCEDER AS DIMENSÕES DAS FIGURAS 1 E 2, NÃO SE EXIGE O AFASTAMENTO HORIZONTAL DA BORDA DA SACADA, FIGURAS 4 E 5, PORÉM O AFASTAMENTO DA FIGURA 3 DEVE SER MANTIDO.

4 – OS AFASTAMENTOS ESPECIFICADOS NESTE DESENHO SE APLICAM ÀS REDES APOIADAS EM POSTES.

5 – PARA CONSEGUIR O VALOR DE "B" RELATIVO ÀS FIGURAS 3, 4 E 5, PODERÁ SER USADO AFASTADOR DE ARMAÇÃO SECUNDÁRIA.

6 – CASO NÃO SE CONSIGA ATINGIR OS VALORES INFORMADOS NA TABELA ACIMA, DEVE-SE PROVIDENCIAR PROTEÇÃO ADEQUADA PARA OS CONDUTORES COM TENSÃO ACIMA DE 300 V.

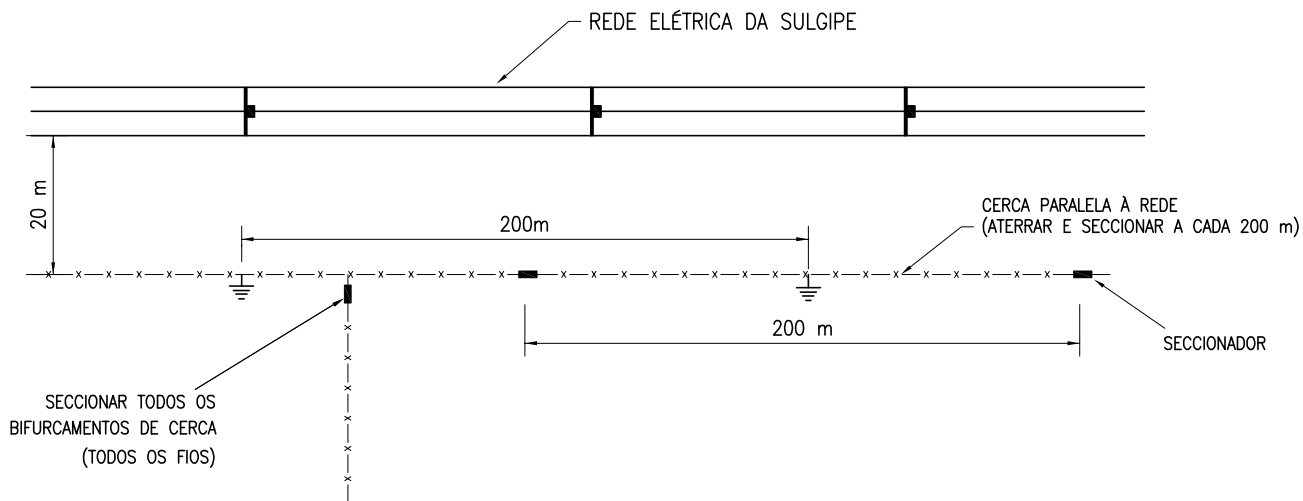


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 19

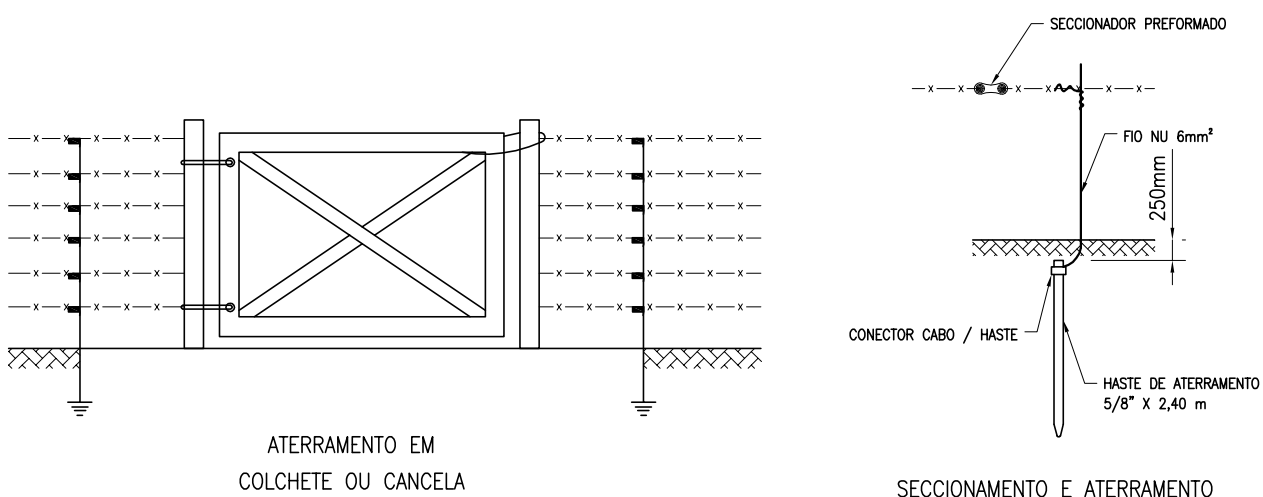
AFASTAMENTOS MÍNIMOS - CONDUTORES A EDIFICAÇÃO



REDE ELÉTRICA PARALELA À CERCA



REDE ELÉTRICA TRANSVERSAL À CERCA



DETALHES

NOTA:

1 – EM CADA PONTO DE ATERRAMENTO DEVERÁ TER UMA HASTE 5/8" x 2,40 m.

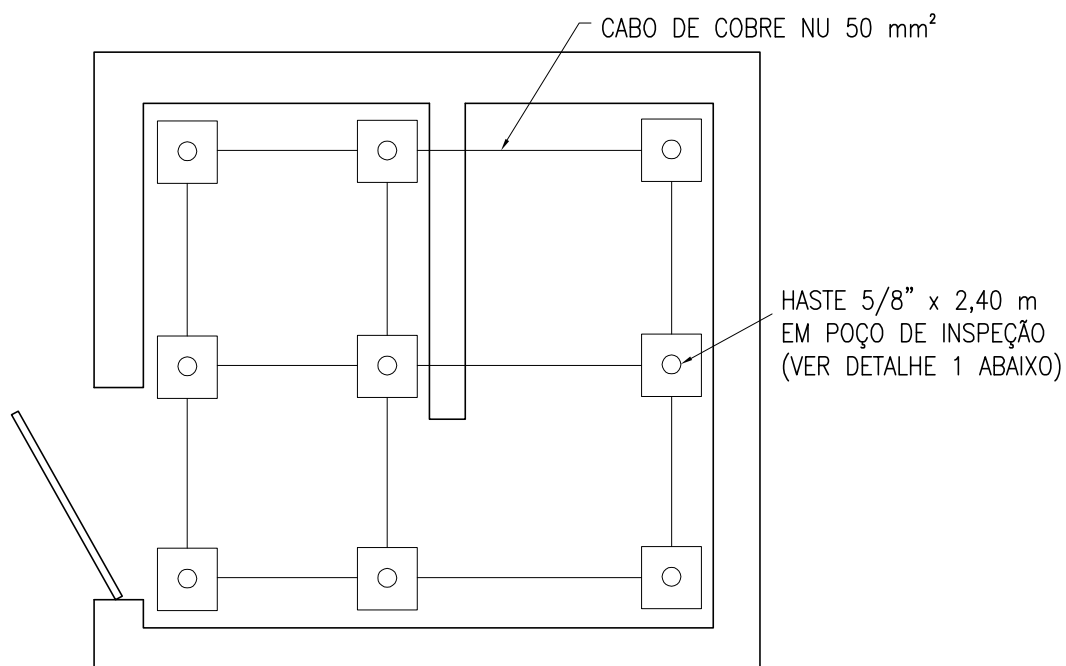


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

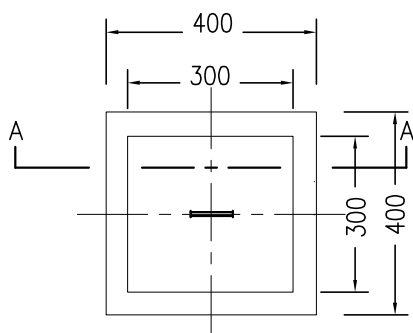
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 20

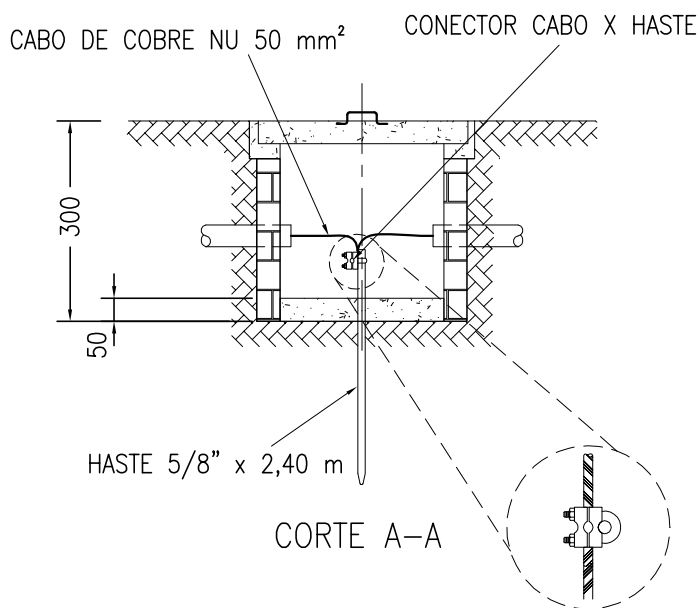
SECCIONAMENTO E ATERRAMENTO DE CERCA



MALHA DE ATERRAMENTO – PLANTA



PLANTA



DETALHE 1 – POÇO DE INSPEÇÃO DE ATERRAMENTO

NOTAS:

- 1 – CASO SEJA NECESSÁRIO AMPLIAR A MALHA DE TERRA, O PROJETISTA DEVERÁ SEGUIR O MESMO CRITÉRIO APRESENTADO NESTE DETALHE, MANTENDO A DISTÂNCIA MÁXIMA DE 3 m ENTRE AS HASTES.
- 2 – AS FERRAGENS UTILIZADAS DEVERÃO SER GALVANIZADAS.
- 3 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

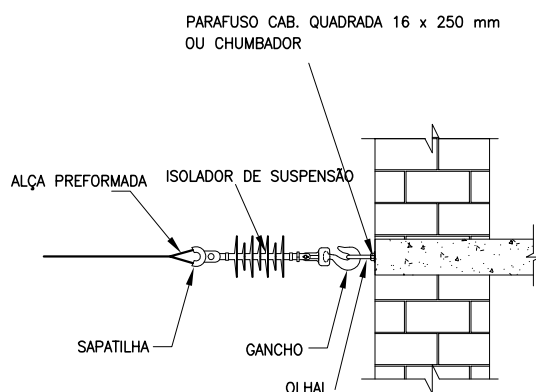
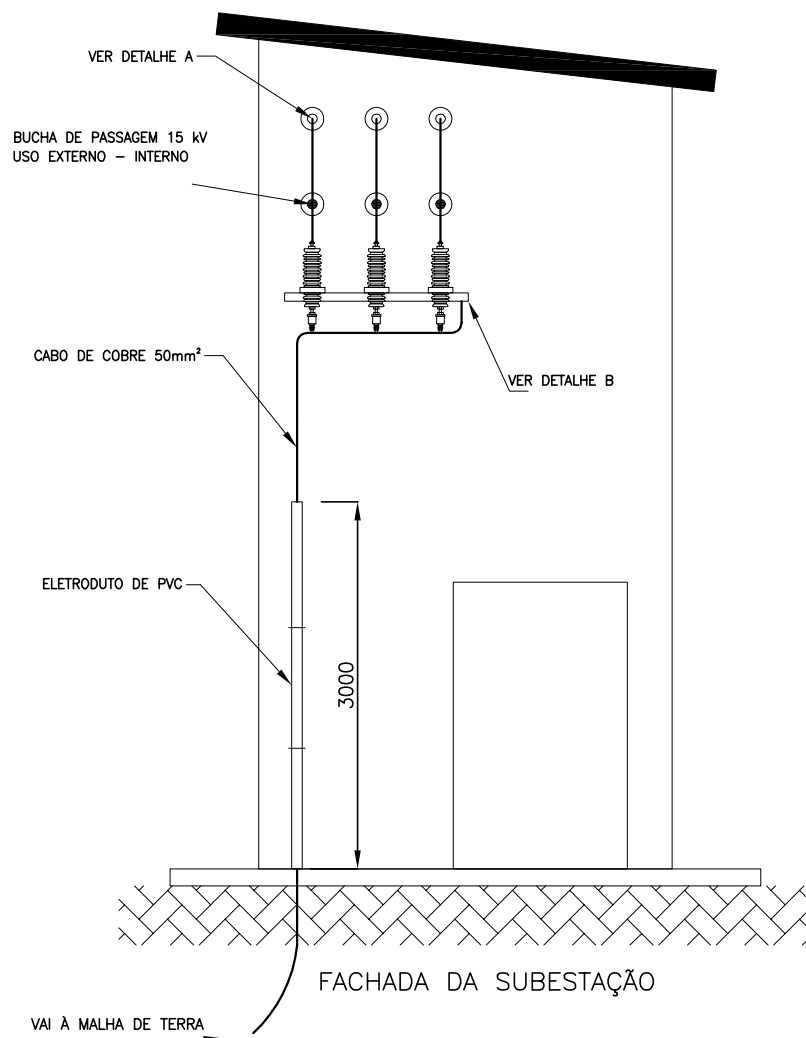


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

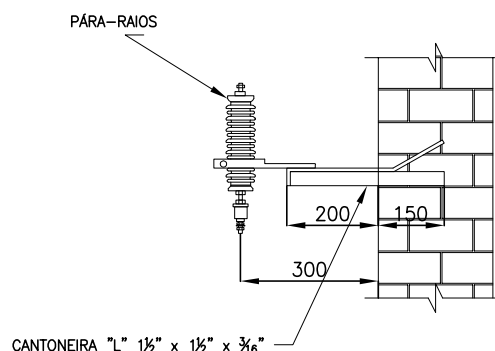
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 21

DETALHES DE ATERRAMENTO



DETALHE A



DETALHE B

NOTAS:

1-DIMENSÕES EM MILÍMETROS, SALVO INDICAÇÃO EM CONTRÁRIO.

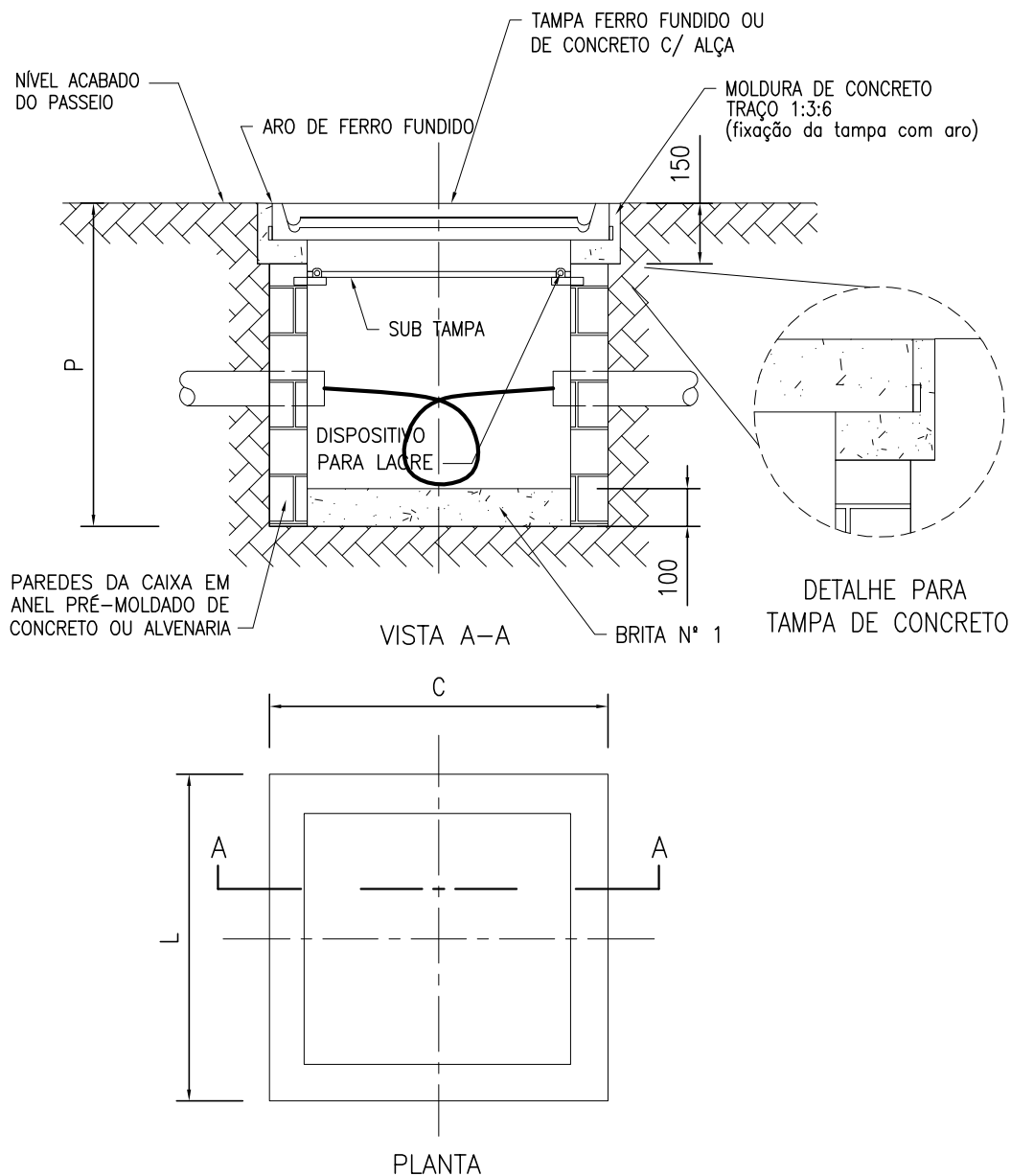


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 22

DETALHES DE FACHADAS E PÁRA-RAIOS EM SUBESTAÇÃO ABRIGADA



TIPOS	DIMENSÕES INTERNAS (mm)		
	C	L	P (MÉDIO)
1	520	440	700
2	770	670	900
3	1000	750	1200

NOTAS:

1 - A PROFUNDIDADE DA CAIXA SERÁ DETERMINADA EM FUNÇÃO DO POSICIONAMENTO DO BANCO DE DUTOS, DAS CONDIÇÕES LOCAIS OU DE UMA DETERMINADA CONDIÇÃO ESPECÍFICA.

2 - NÃO É PERMITIDA A CONSTRUÇÃO DE CAIXA DE ALVENARIA EM LOCAIS SUJEITOS A PASSAGEM DE VEÍCULOS, ENTRADA DE GARAGENS, ETC.

3 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS.



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 23

DETALHES DA CAIXA DE PASSAGEM OU INSPEÇÃO



NOTAS:

- 1 – AS CORES DEVERÃO SER RESPECTIVAMENTE: AS LETRAS E AS FIGURAS EM PRETO MUNSELL N1 E O FUNDO EM AMARELO MUNSELL 5Y-8/12.
- 2 – DIMENSÕES EM MILÍMETROS.



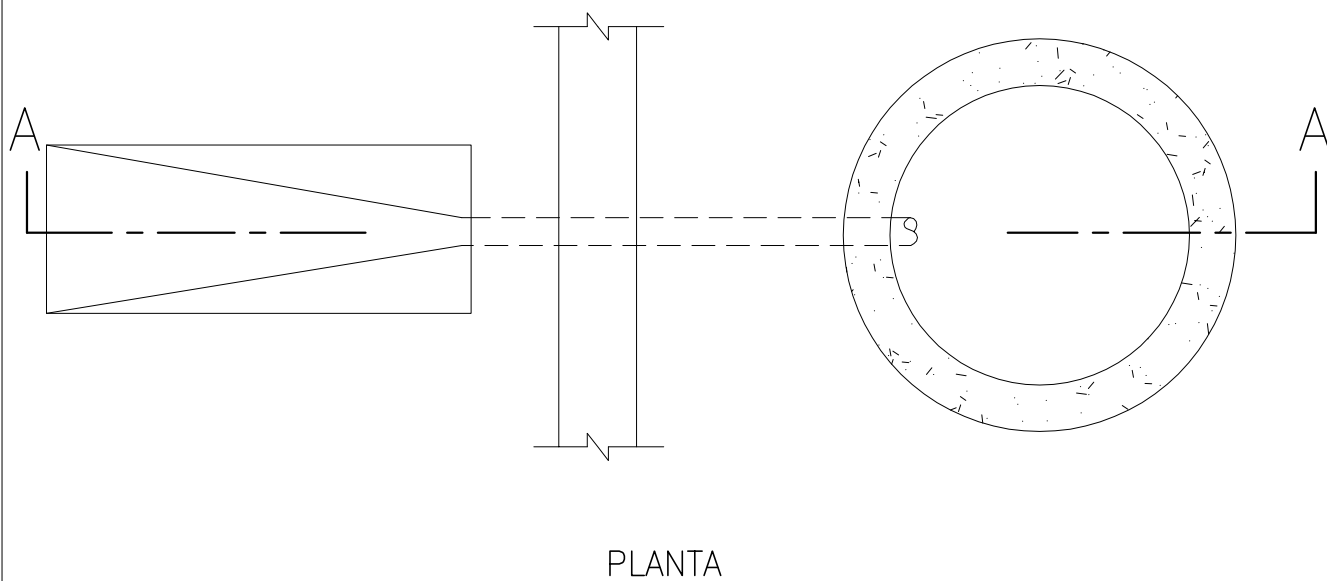
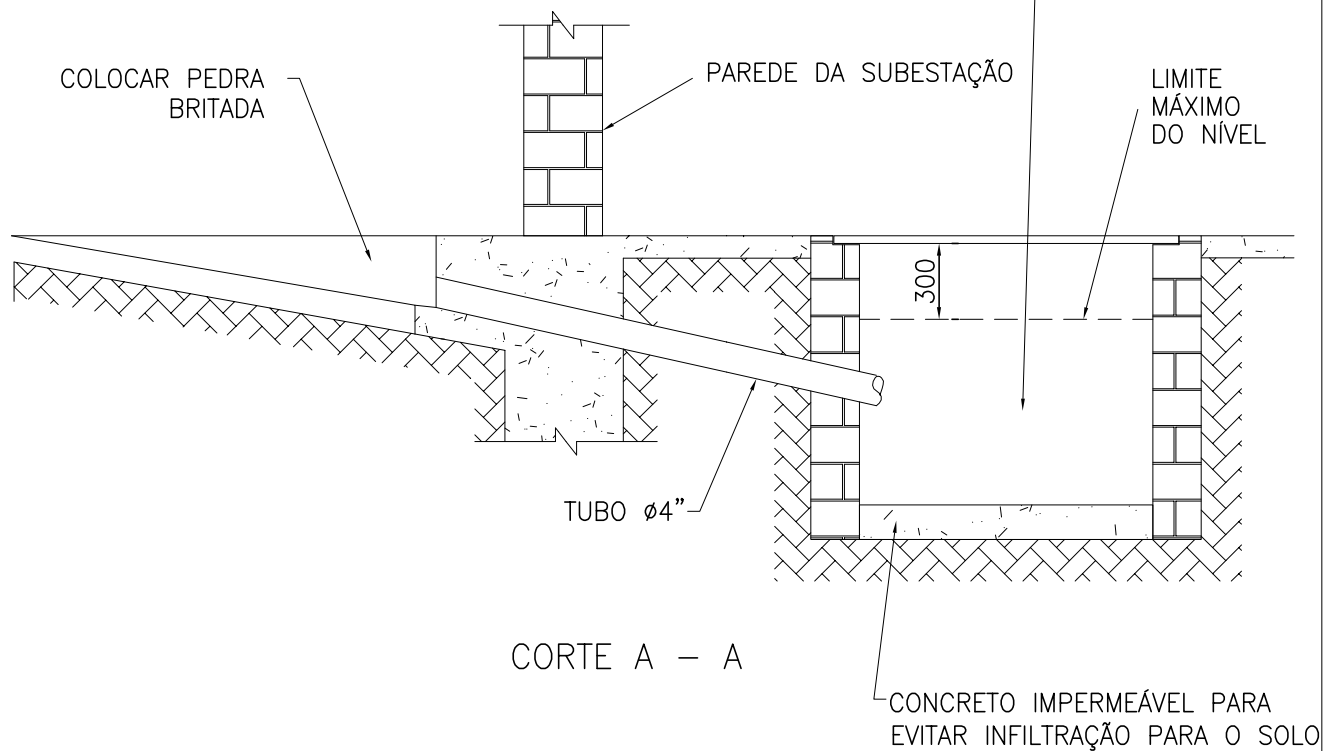
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 24

PLACA DE ADVERTÊNCIA

POÇO DE DESCARGA E CONTENÇÃO DE ÓLEO, COM VOLUME IGUAL À SOMA DOS VOLUMES DE ÓLEO CONTIDO NOS TRANSFORMADORES



NOTAS:

- 1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS.
- 2 - DEVERÁ EXISTIR UM SISTEMA DE DRENAGEM PARA CADA CUBÍCULO DE TRANSFORMAÇÃO.

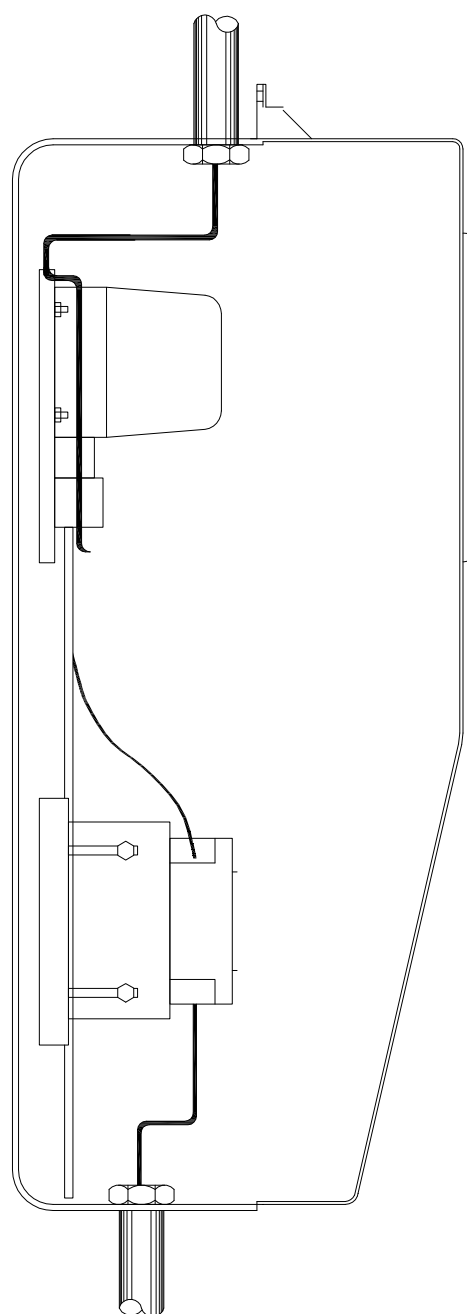
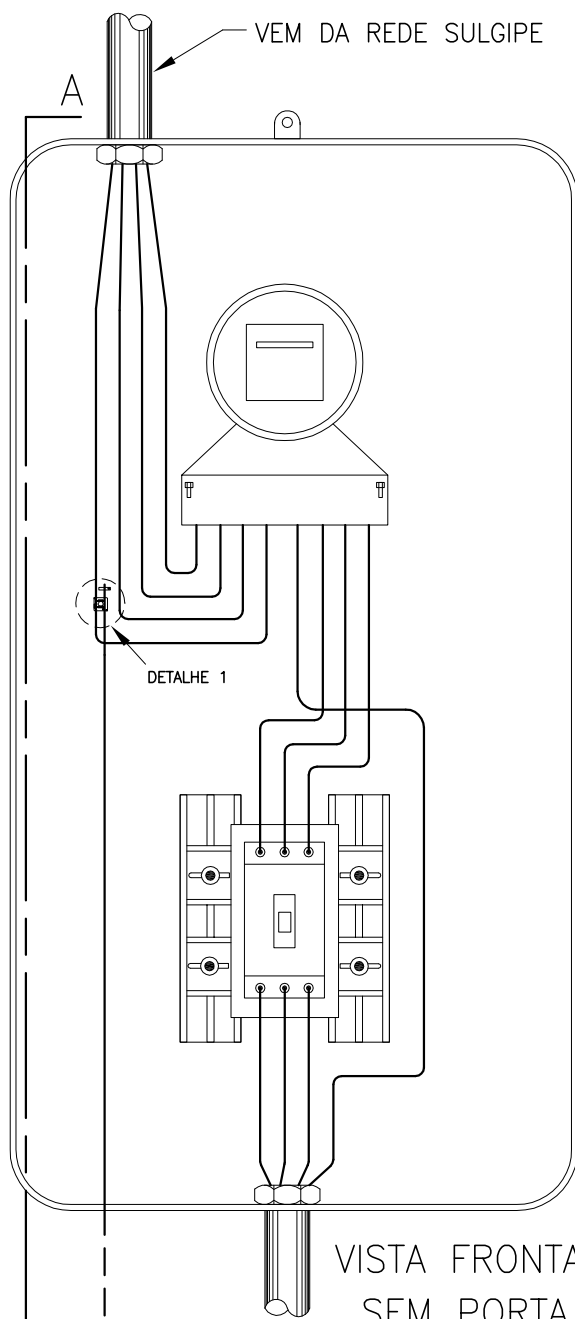


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 25

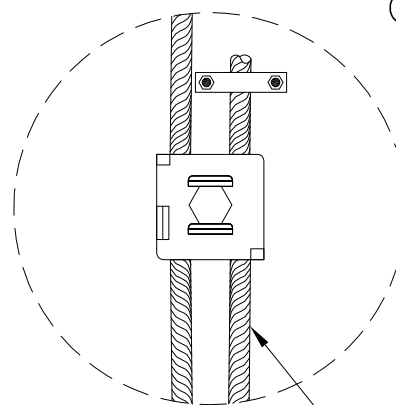
DETALHE DO DRENO PARA ÓLEO DE TRANSFORMADOR



CORTE A-A

A

VAI PARA O ATERRAMENTO



CABO DE COBRE NU

DETALHE 1
CONEXÃO DO ATERRAMENTO

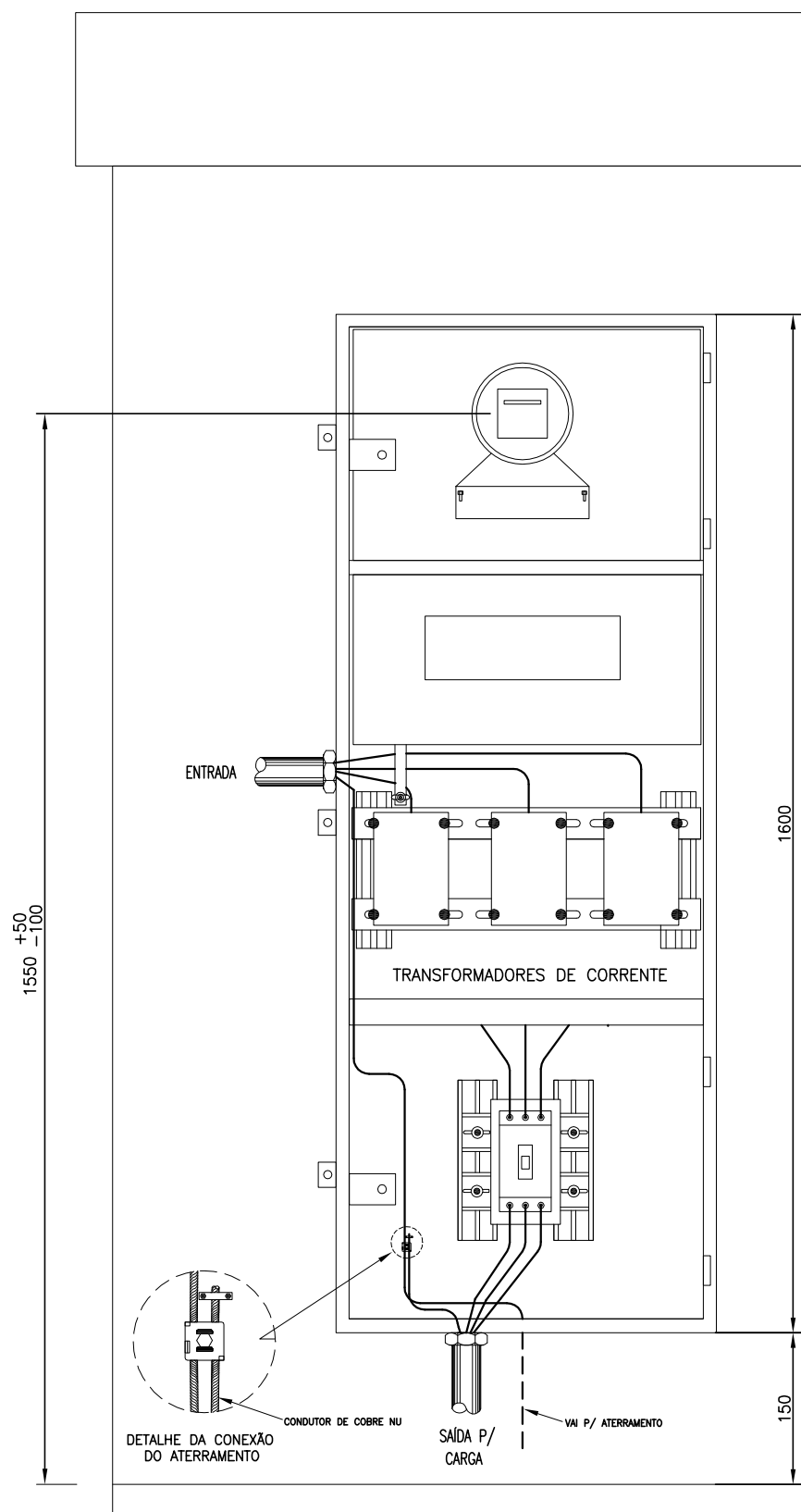


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 26

DETALHES INTERNOS DA CAIXA DE MEDIÇÃO DIRETA



NOTA:

1 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS



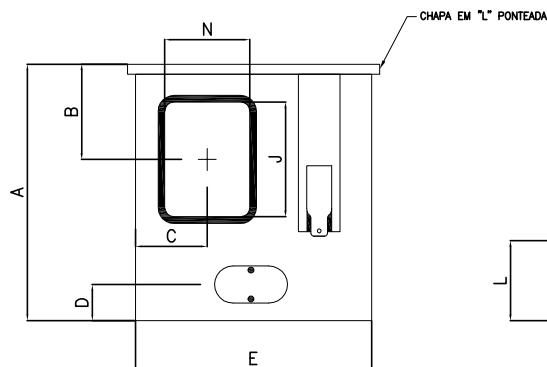
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

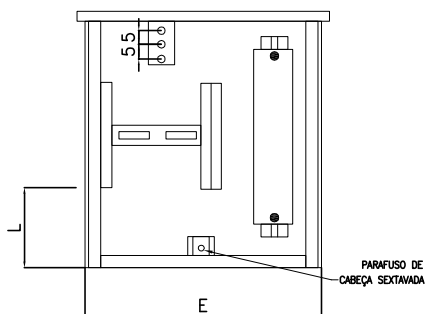
DESENHO 27

DETALHES INTERNOS DA CAIXA DE MEDIÇÃO INDIRETA

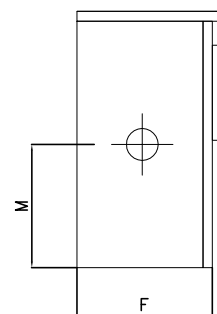
FL. 100



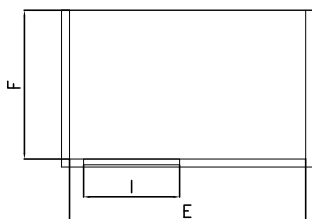
VISTA FRONTAL COM PORTA



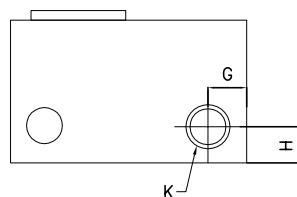
VISTA FRONTAL SEM PORTA



VISTA LATERAL



VISTA SUPERIOR



VISTA INFERIOR

QUADRO DE DIMENSÕES BÁSICAS (mm)

TIPO DA CAIXA	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
POLIFÁSICA	460	125	115	40	345	210	60	80	140	200	51	125	60	190

LEGENDA:

- A = ALTURA DA CAIXA
- B = ALTURA DO CENTRO DO VISOR À BORDA SUPERIOR
- C = DISTÂNCIA DO CENTRO DO VISOR À LATERAL
- D = ALTURA DO CENTRO DO PARAFUSO DE SEGURANÇA À BORDA INFERIOR
- E = LARGURA DA CAIXA
- F = PROFUNDIDADE DA CAIXA
- G = DISTÂNCIA DO FURO DO ELETRODUTO ATÉ A LATERAL
- H = DISTÂNCIA DO FURO DO ELETRODUTO ATÉ O FUNDO
- I = LARGURA DA GUARNIÇÃO DE BORRACHA
- J = ALTURA DO VISOR
- K = ENTRADA PARA O USO EM POSTE
- L = DISTÂNCIA DA EXTREMIDADE INFERIOR DO TRILHO DO SUPORTE DO MEDIDOR AO FUNDO DA CAIXA
- M = ALTURA DO CENTRO DO FURO LATERAL ATÉ A BASE
- N = LARGURA DO VISOR

NOTAS:

- 1 - O SUPORTE SUPERIOR E INFERIOR QUE PRENDE O VIDRO DEVE TER O MESMO TAMANHO DA DIMENSÃO "I" DA CAIXA.
- 2 - O PARAFUSO DE CABEÇA SEXTAVADA DEVE SER DE 1" x 3/16".
- 3 - O CONECTOR DE ATERRAMENTO DEVE SER SOLDADO NA CAIXA, SER DO TIPO GRAMPO TERRA DUPLO OU PARALELO DE BRONZE E NÃO DEVE SER PINTADO. FAIXAS DE BITOLAS: PARA CAIXA MONOFÁSICA DE 6 A 25 mm² E PARA CAIXA POLIFÁSICA DE 6 A 50 mm².

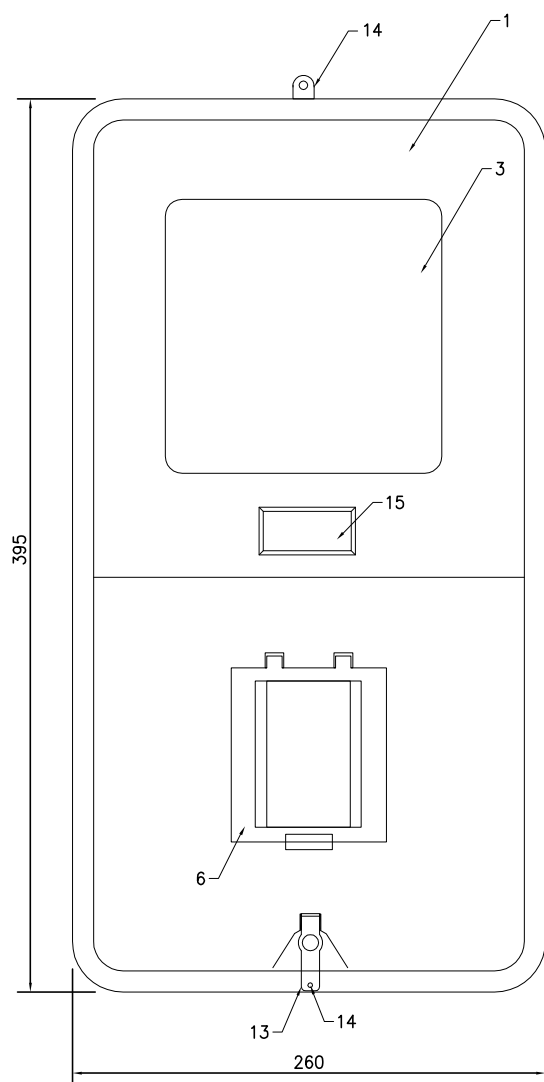


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

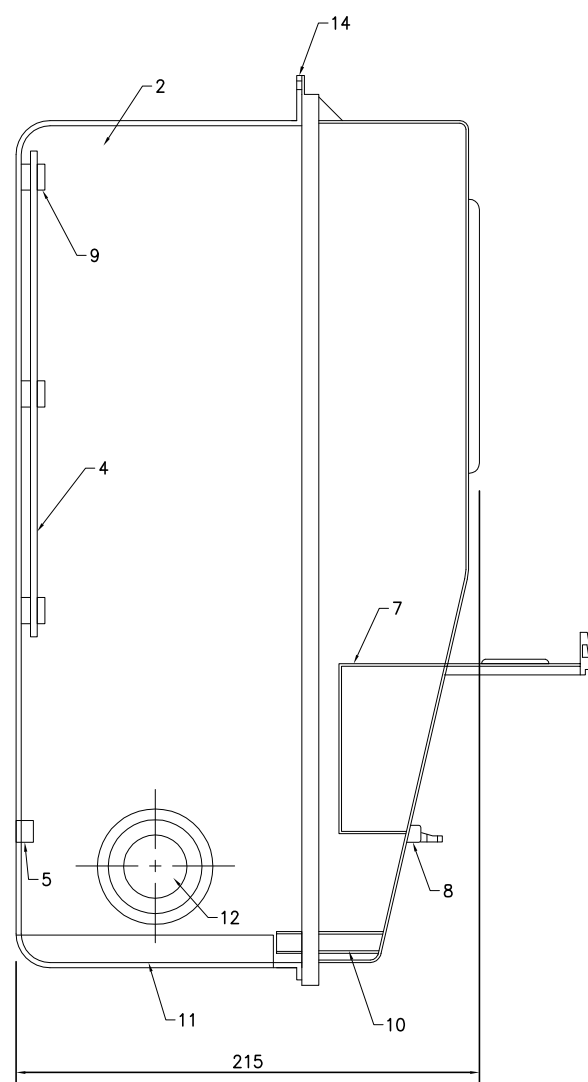
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 28

CAIXA METÁLICA PARA MEDIÇÃO DIRETA EM BAIXA TENSÃO



VISTA FRONTAL



VISTA LATERAL

LEGENDA:

- 1 - TAMPA - POLICARBONATO INCOLOR E TRANSPARENTE, RESISTENTE AOS RAIOS ULTRAVIOLETA. ESTANQUE A PENETRAÇÃO DE ÁGUA, ESPESSURA 3 mm.
- 2 - CAIXA - NORYL, NA COR PRETA OU CINZA, RESISTENTE AOS RAIOS ULTRAVIOLETA E A REAÇÕES QUÍMICAS QUANDO EM CONTATO COM CIMENTO, ESPESSURA MÍNIMA DE 3 mm.
- 3 - VISOR.
- 4 - PLACA DE FIXAÇÃO DO MEDIDOR.
- 5 - BASE PARA SUPORTE DO DISJUNTOR.
- 6 - TAMPA DE ACESSO AO DISJUNTOR.
- 7 - NICHO PARA DISJUNTOR.
- 8 - LINGUETAS COM FUROS PARA INSTALAÇÃO DE CADEADO (UMA NA TAMPA DA CAIXA E OUTRA NA TAMPA DE ACESSO AO DISJUNTOR).
- 9 - SUPORTE DA PLACA DE FIXAÇÃO DO MEDIDOR.
- 10 - LUVA PARA INSTALAÇÃO DE PARAFUSO DE SEGURANÇA AUTO-ATARRACHANTE PARA FECHAMENTO DA TAMPA COM DISPOSITIVO QUE PERMITA A INSTALAÇÃO DE SELO.
- 11 - LUVA PARA FIXAÇÃO DA FÊMEA DO PARAFUSO DE SEGURANÇA PARA FECHAMENTO.
- 12 - FURAÇÃO PRÉ-CORTADA (DEVERÃO HAVER DUAS DESSAS ENTRADAS NA PARTE SUPERIOR DA CAIXA).
- 13 - DISPOSITIVO PARA INSTALAÇÃO DE SELO.
- 14 - FURO PARA INSTALAÇÃO DE SELO.
- 15 - NOME DA CONCESSIONÁRIA.

NOTA:

- 1 - DIMENSÕES E COTAS EM MILÍMETROS.

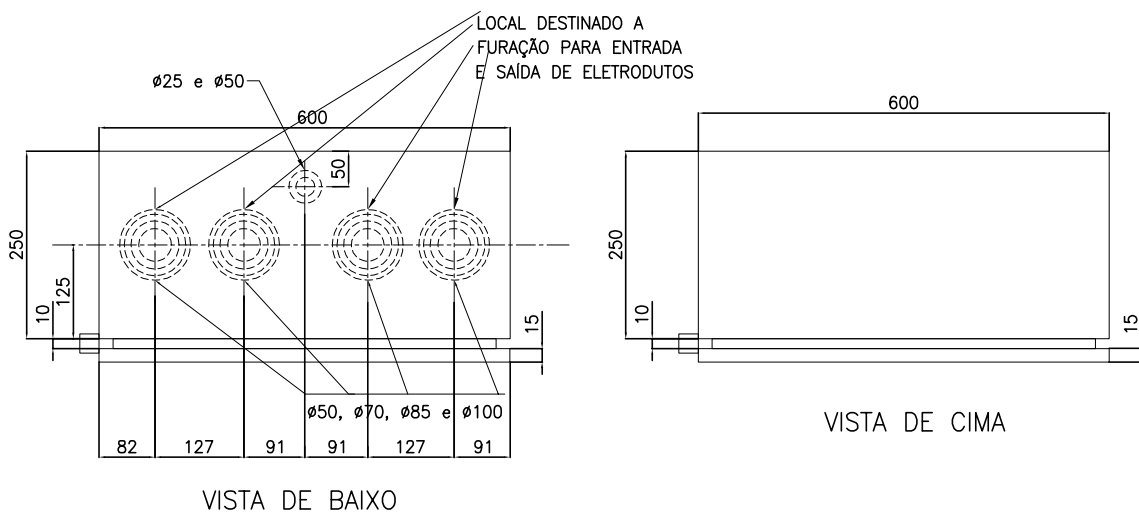
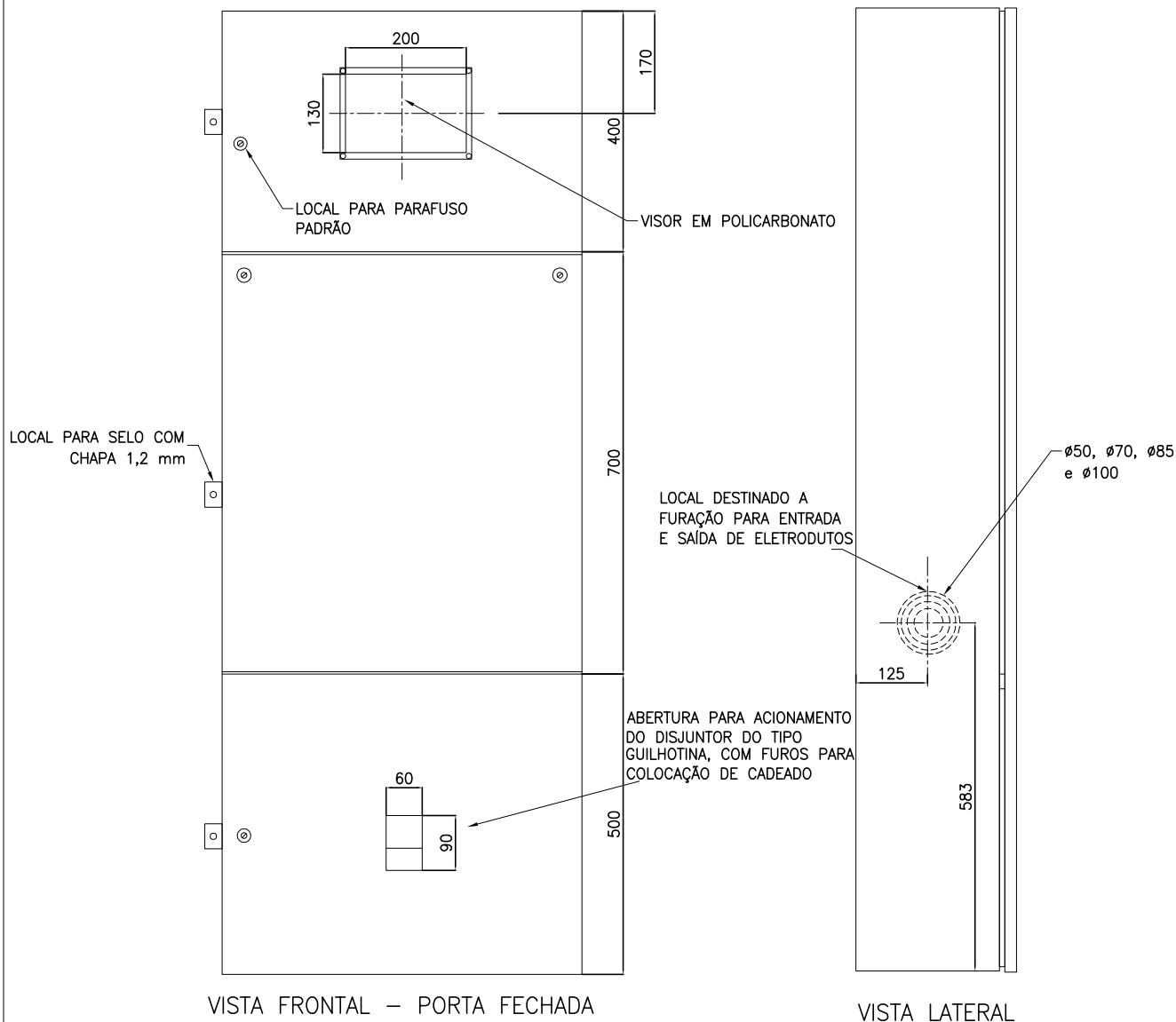


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 29

CAIXA EM TERMOPLÁSTICO PARA MEDIÇÃO DIRETA EM BAIXA TENSÃO



NOTAS:

- 1 - AS CAIXAS DE MEDIÇÃO DEVEM SER CONFECCIONADAS COM CHAPA DE ESPESSURA MÍNIMA DE 1,2 mm OU N° 18 U.S.G., A SAÍDA DEVERÁ SER CONTÍNUA.
- 2 - QUANTO AO ACABAMENTO, A CAIXA DEVERÁ SER DESENGORDURADA, FOSFATIZADA E PINTADA ELETROSTATICAMENTE NA COR BEGE OU CINZA.
- 3 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS.

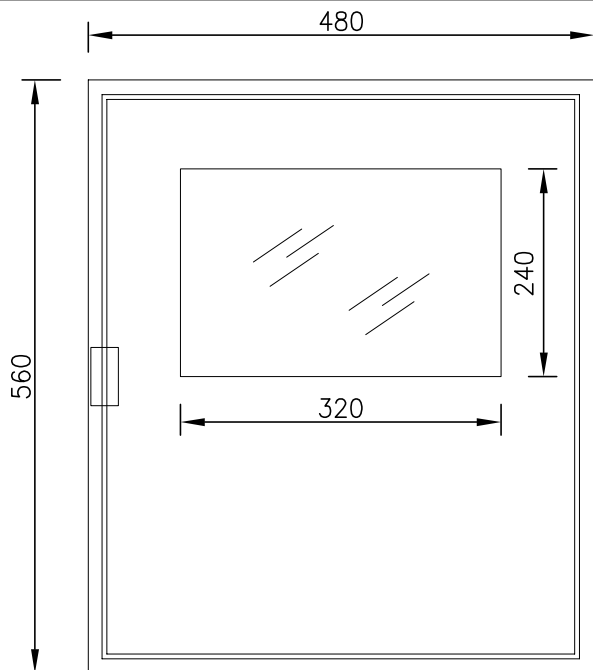


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

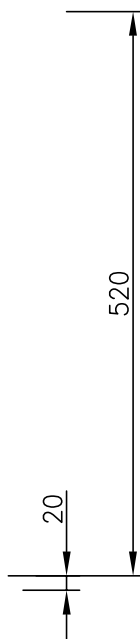
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 30

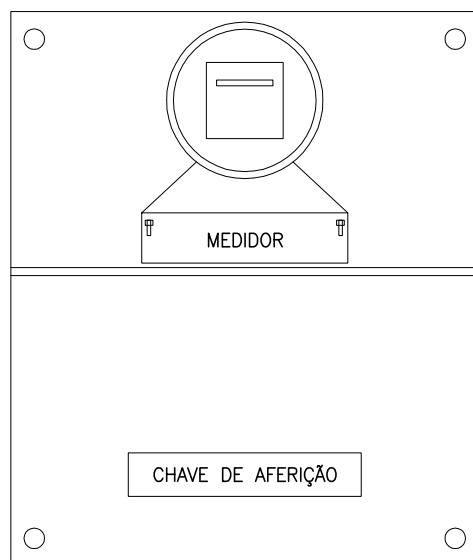
CAIXA METÁLICA PARA MEDIÇÃO INDIRETA EM BAIXA TENSÃO COM TC's



VISTA FRONTAL COM TAMPA



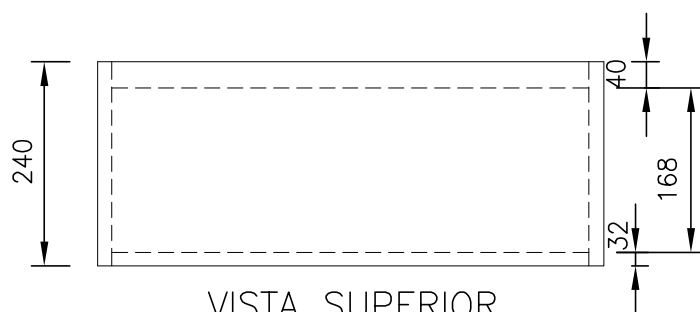
VISTA LATERAL



VISTA INTERNA

NOTAS

- 1 - TODAS AS DIMENSÕES ESTÃO EM MILÍMETROS.
- 2 - ESPESSURA MÍNIMA DA CHAPA DE 1,21 mm.
- 3 - A CHAPA DEVE RECEBER TRATAMENTO ANTICORROSIVO COM TINTA BASE DE FUNDO E TINTA DE ACABAMENTO NA COR CINZA MUNSELL 3.1.
- 4 - O FABRICANTE DEVE PREVER ENTRADAS PARA ELETRODUTOS.



VISTA SUPERIOR

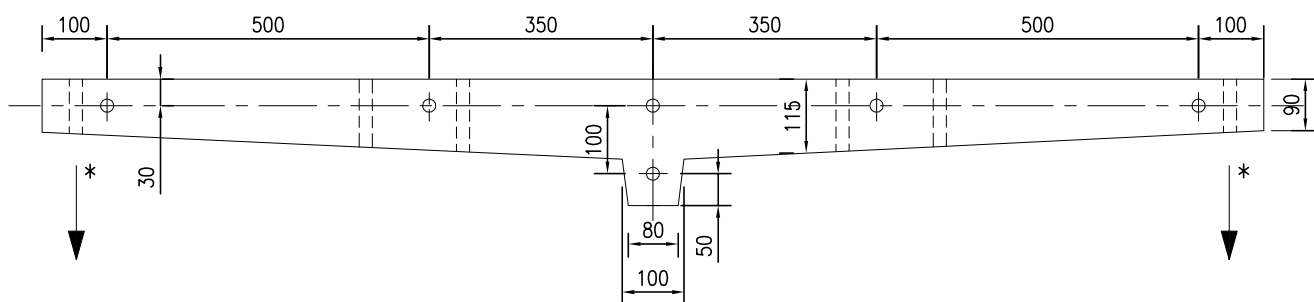


COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

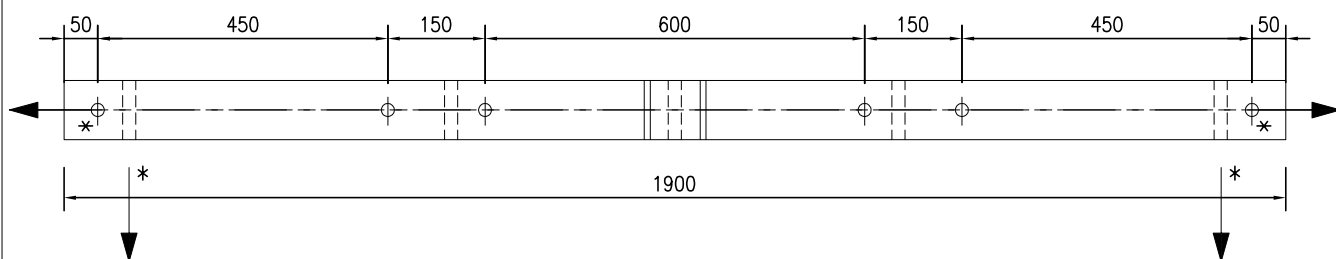
NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 31

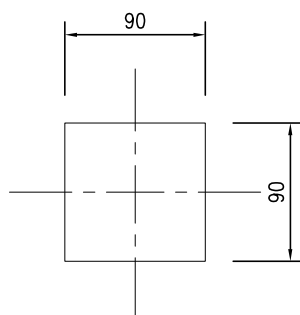
CAIXA PARA MEDIÇÃO EM TENSÃO PRIMÁRIA (COM TC's E TP's)



VISTA FRONTAL



PLANTA



SEÇÃO TRANSVERSAL

NOTAS:

1-TODOS OS FUROS SÃO DE Ø19 mm.

2-A CRUZETA, QUANDO ENSAIADA DE ACORDO COM O ESTABELECIDO NA NORMA NBR 8454 DA ABNT, DEVE SUPORTAR, NOS PONTOS INDICADOS COM UM ASTERISCO, UMA CARGA NOMINAL DE 200 daN.

3-DEMAIS CARACTERÍSTICAS CONFORME NORMAS ABNT: CRUZETAS DE CONCRETO ARMADO PARA REDES DE DISTRIBUIÇÃO DE ENERGIA ELÉTRICA (PADRONIZAÇÃO E ESPECIFICAÇÃO).

4-DIMENSÕES EM MILÍMETROS.



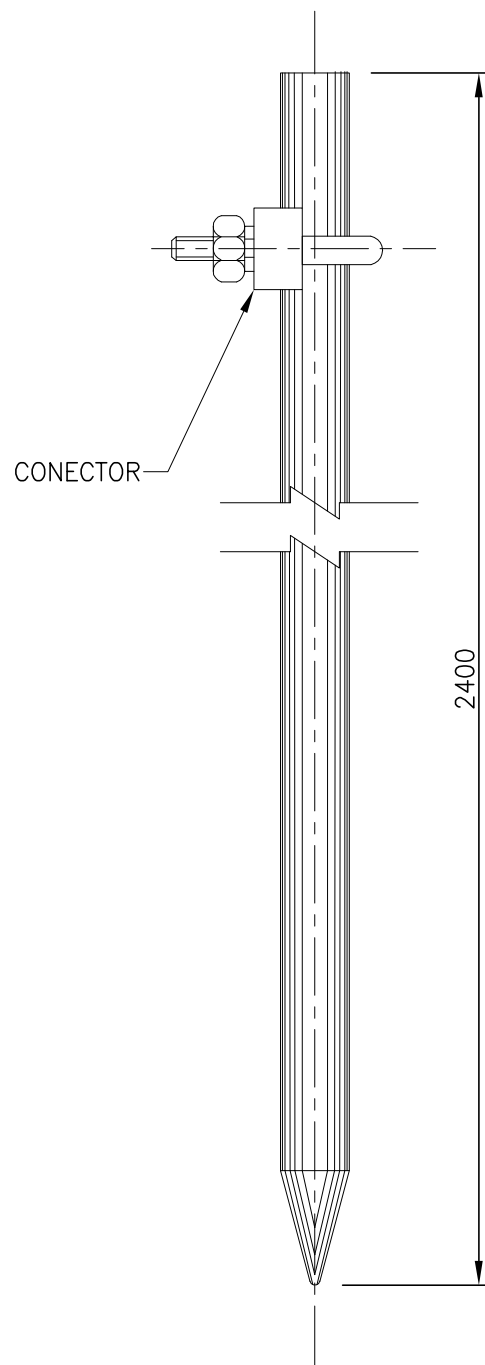
COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 33

CRUZETA DE CONCRETO TIPO "T"

HASTE DE COBRE-AÇO ZINCADO
OU AÇO REVESTIDO DE COBRE
(SEÇÃO CIRCULAR)



NOTAS:

- 1 - DIMENSÃO EM MILÍMETROS.
- 2 - O DIÂMETRO DA HASTE PODE SER 5/8" OU 3/4".



COMPANHIA SUL SERGIPANA DE ELETRICIDADE

NTD - 03 LIGAÇÃO DE UNIDADES CONSUMIDORAS EM TENSÃO PRIMÁRIA

DESENHO 34

HASTE DE ATERRAMENTO DE AÇO REVESTIDA DE COBRE