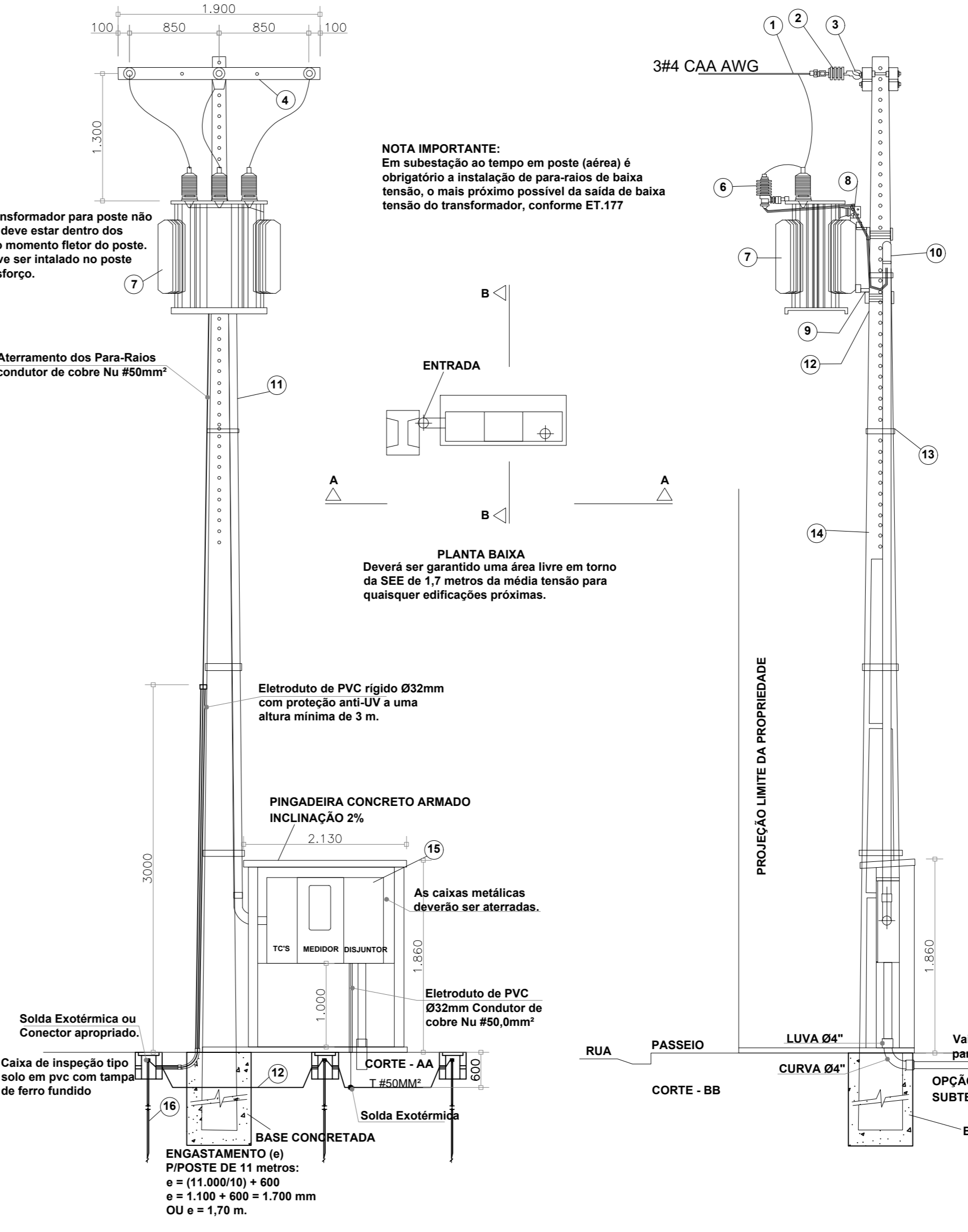


DESENHO 11 – SUBESTAÇÃO EM POSTE PARA TRANSFORMADORES TRIFÁSICOS ATÉ 300

KVA – ESTRUTURA NORMAL (N) SEM CHAVE FUSÍVEL – USO EM ÁREA URBANA



LEGENDA – DESENHO 11

| ITEM | MATERIAL  |
|------|---|
| 1    | Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)  |
| 2    | Isolador de ancoragem polimérico 15kV   |
| 3    | Gancho Oihal: Parafuso Cabeça Quadrada e Parafuso Oihal Ø 16 x 400mm  |
| 4    | Cruzeta de Concreto Tipo "T" 1.900mm (*)  |
| 6    | Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13,8 kV   |
| 7    | Transformador de Distribuição 300kVA / 0,38-0,22kV 15 kV – Buchas Ø 25kV, para rede de 13,8 kV (conforme ET.0011) (*) |
| 8    | Cabo de Cobre Isolado 2x0,61kV XLPE 90° – Isolamento 0,61 kV  |
| 9    | Suporte de Transformador Tipo Cantoneira  |
| 10   | Capacitor Ø100mm de Aço Galvanizado a fogo (até 2 km da orla marítima utilizar curva em PVC)                          |
| 11   | Eletroduto Ø100mm de Aço Galvanizado a fogo (até 2 km da orla marítima utilizar eletroduto em PVC)                    |
| 12   | Cabo de Cobre nu 50 mm² - Aterramento   |
| 13   | Arame de Aço Galvanizado 125kV  |
| 14   | Posta Concreto Armado DT 11m/1000daN para transformadores de 300 kVA (*)  |
| 15   | Caixa de Medição para transformadores de 300 kVA, ver DESENHO 22 (*)  |
| 16   | Hastes de aço cortado, camada 254 microns, diâmetro e comprimento mínimo 16 e 2400 mm.                                |
| 17   | Conector curva haste-cabo   |
| 18   | Caixa de inspeção   |

Nota 50: Os eletrodutos em aço galvanizado, que comportam os cabos do secundário do transformador até a caixa de medição devem ser todos instalados de forma aparente.

- OS CABOS ALIMENTADORES DOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO, SERÃO DE FABRICAÇÃO PRYSMIAN OU FICAP, DUPLA ISOLAÇÃO PVC/TIPO 0,61 kV, ENDORCIMENTO CLASSE 2.
- PARA CADA CIRCUITO QUE DERIVA DOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO, DEVERÁ HAVER UM CONDUTOR NEUTRO EXCLUSIVO E INDEPENDENTE DOS DEMAIS.
- O BARRAMENTO DE NEUTRO DOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO DEVERÁ ESTAR LIGADO AO CABO NEUTRO DA REDE EXTERNA. A DISTRIBUIÇÃO DO CABEAMENTO DO NEUTRO DOS CIRCUITOS TERMINAIS, JAMÁS PODERÁ DERIVAR DE CONDUTORES DE ATERRAMENTO OU BARRAMENTO DE NEUTRO.
- O CONJUNTO DE CIRCUITOS SUBORDINADOS A UM DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO DR, DEVERÁ TER BARRAMENTO DE NEUTRO E BARRAMENTO DE ATERRAMENTO INDEPENDENTES E IDENTIFICADOS POR ETIQUETAS PERTENCENTES.
- AS EMENDAS NOS CONDUTORES DEVERÃO OCORRER ÚNICA E EXCLUSIVAMENTE DENTRO DE CAIXAS DE PASSAGEM E NUNCA NO INTERIOR DOS ELETRODUTOS.
- AS EMENDAS NOS CONDUTORES COM BITOLA IGUAL OU INFERIOR A 0,61mm² DEVERÃO SER PROTEGIDAS POR FITA ISOLANTE DE FABRICAÇÃO 3M SCOTCH 33+.
- AS EMENDAS EM CONDUTORES COM BITOLA SUPERIOR A 0,61mm² DEVERÃO SER FEITAS COM O USO DE CONECTORES TIPO "PARAFUSO FENDIDO" DE COBRE E PROTEGIDAS POR FITA ISOLANTE DE AUTOFUSÃO SCOTCHWIK 238R.
- OS ELETRODUTOS DOS ALIMENTADORES DOS CENTROS DE DISTRIBUIÇÃO E AQUELES INSTALADOS EM ÁREAS EXTERNAS NÃO PAVIMENTADAS, SERÃO TIPO PEAD CORRUGADOS.
- OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO E MEDIÇÃO DEVERÃO SER ATRERADOS CONFORME O PRESCRITO NA NBR 5410:2004.
- OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO, SERÃO PROVEDOS DE PORTAS COM FECHADURA CONTRA-TAMPA FIXADA MECANICAMENTE POR BARRAS E PARAFUSOS, POSSUIR BARRAMENTO TRIFÁSICO TIPO PINO OU PENTE, BARRIS P/ NEUTRO E TERRA E TRILHOS P/ DISJUNTORES NORMA DIN SECANEMA E AUXILIARES P/ DISPOSITIVOS DR DE FABRICAÇÃO CEMAR, PAL OU SCHNEIDER (VER DETALHAMENTO DE QUADRO).
- OS DISJUNTORES DE PROTEÇÃO DOS QUADROS E CIRCUITOS SERÃO DE FABRICAÇÃO SIEMENS TERMOELETROTEC, MIMM, TMY, TROPICALIZADOS, MODE "DAGUER", CURVA DE DESPANO TIPO "P" PARA CIRCUITO DE MOTORES E AR CONDICIONADO UTILIZAR CURVAS TIPO "C".
- AO CONJUNTO DE CIRCUITOS ALIMENTADORES DE PONTOS ELÉTRICOS SITUADOS EM ÁREAS MOLHADAS OU AQUELES QUE DE ALGUMA FORMA FAVOREÇAM SITUAÇÕES DE RISCO, DEVERÃO SER PROTEGIDOS POR INTERRUPTORES DIFERENCIAIS DE CORRENTE RESIDUAL (DR) 30mA, CONFORME INDICADO NO DIAGRAMA UNIFILAR.
- OS CHUVEIROS ELÉTRICOS SE FOREM UTILIZADOS, DEVERÃO POSSUIR CARCAÇA PLÁSTICA E RESISTÊNCIA ILUMINADA PARA NÃO OCORRER FUGA DE CORRENTE E O CONSEQUENTE DESMONE DO INTERRUPTOR DIFERENCIAL RESIDUAL.
- OS PONTOS DE FORÇA DESTINADOS A EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS FIXOS EM CONTATO DIRETO COM A ÁGUA OU ÁREAS MOLHADAS NÃO DEVERÃO POSSUIR LIGAÇÕES FLUXÁVEIS COM O USO DE TOMADAS, MAS SIM, CONEXÃO INTERNA EM CAIXA FECHADA COM O EMPREGO DE CONECTORES APROPRIADOS.
- TENSÃO DE SERVIÇO SECUNDÁRIA – 220/380V/60Hz, FORNECIMENTO EM B.T.
- DEMANDA DE CARGA PREVISTA NESTA INSTALAÇÃO: 142,18kVA.
- PARA UTILIZAÇÃO DE CARGAS SUBSIDIÁRIAS NÃO PREVISTAS E QUE INFLUENCIEM NA DEMANDA DA EDIFICAÇÃO, O PROJETISTA DEVERÁ SER COMUNICADO PREVIAMENTE.
- RESISTÊNCIA DE TERRA DEVE SER A MENOR POSSÍVEL EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO.

OS QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DESTINADOS A INSTALAÇÕES RESIDENCIAIS E ANÁLOGAS DEVEM SER ENTREGUES COM A SEGUINTE ADVERTÊNCIA:  
 1. QUANDO UM DISJUNTOR OU FUSÍVEL ATUA, DESLIGANDO ALGUM CIRCUITO DA INSTALAÇÃO INTERNA, A CAUSA PODE SER UMA SOBRECARGA OU UM CURTO-CIRCUITO. DESLIGAMENTOS FREQUENTES SÃO SINAIS DE SOBRECARGA. POR ISSO, NUNCA TROQUE SEUS DISJUNTORES OU FUSÍVEIS POR OUTROS DE MAIOR CORRENTE (MAIOR AMPERAGEM) INDEBIDAMENTE, COMO REDEJA, A TROÇA DE UM DISJUNTOR OU FUSÍVEL POR OUTRO DE MAIOR CORRENTE REQUER, ANTES, A TROÇA DOS FIOS OU CABOS ELÉTRICOS, POR OUTROS DE MAIOR.  
 2. DA MESMA FORMA, NUNCA DESATIVE OU REMOVA A CHAVE AUTOMÁTICA DE PROTEÇÃO CONTRA CHUVAS ELÉTRICAS (DISPOSITIVO DR), MESMO EM CASO DE DESLIGAMENTOS SEM CAUSA APARENTE. SE OS DESLIGAMENTOS PERSISTIREM E PRINCIPALMENTE, SE AS TENTATIVAS DE RELIGAR A CHAVE NÃO TIVEREM ÊXITO, ISSO SIGNIFICA MUITO PROVAVELMENTE QUE A INSTALAÇÃO ELÉTRICA APRESENTA ANOMALIAS INTERNAS QUE SÓ PODEM SER IDENTIFICADAS E CORRIGIDAS POR PROFISSIONAIS QUALIFICADOS.  
 3. A DESATIVADAÇÃO OU REMOÇÃO DA CHAVE, SIGNIFICA A EXTERMINAÇÃO DE MEDIDA PROTETORA CONTRA CHUVAS ELÉTRICAS E, ISSO DEVE SER VIGIADO PARA OS USUÁRIOS DA INSTALAÇÃO.  
 4. PERICULOSIDADE E PRINCIPALMENTE APÓS FORTES TEMPERATURAS DEVERÁ SER REALIZADO O MONITORAMENTO DE ESTADO DO DR. (DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE REDE), PROCEDA DA SEGUINTE FORMA: ABRA O QUADRO PRINCIPAL DE ENERGIA E OBSERVE O LED (LUZ INDICATIVA DO ESTADO DE OPERAÇÃO), SE ESTE ESTIVER APAGADO E SINAL QUE FALTA ENERGIA NA REDE OU PODE TER OCORRIDO A QUEIMA DO DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO, O QUE E COMUM QUANDO O DPS ATUA, TENHA SEMPRE OUTRO DR RESERVA PARA EFETUAR A SUBSTITUIÇÃO, LEMBRANDO QUE PARA A REALIZAÇÃO DESTA PROCEDIMENTO, O DISJUNTOR GERAL DO QUADRO DEVE ESTAR DESATIVADO.

ACADEMIA DA POLÍCIA MILITAR SUBESTAÇÃO

ENDEREÇO: RUA 252, Nº.21, SETOR LESTE UNIVERSITÁRIO, GOIÂNIA - GO.  
 ÁREA DO TERRENO: Idem ARQ 1  
 ÁREA PERMEÁVEL: Idem ARQ 1  
 ÁREA EXISTENTE: Idem ARQ 1  
 ÁREA DA REFORMA: Idem ARQ 1  
 ÁREA A CONSTRUIR: Idem ARQ 1  
 ÁREA TOTAL CONSTRUIÇÃO: Idem ARQ 1

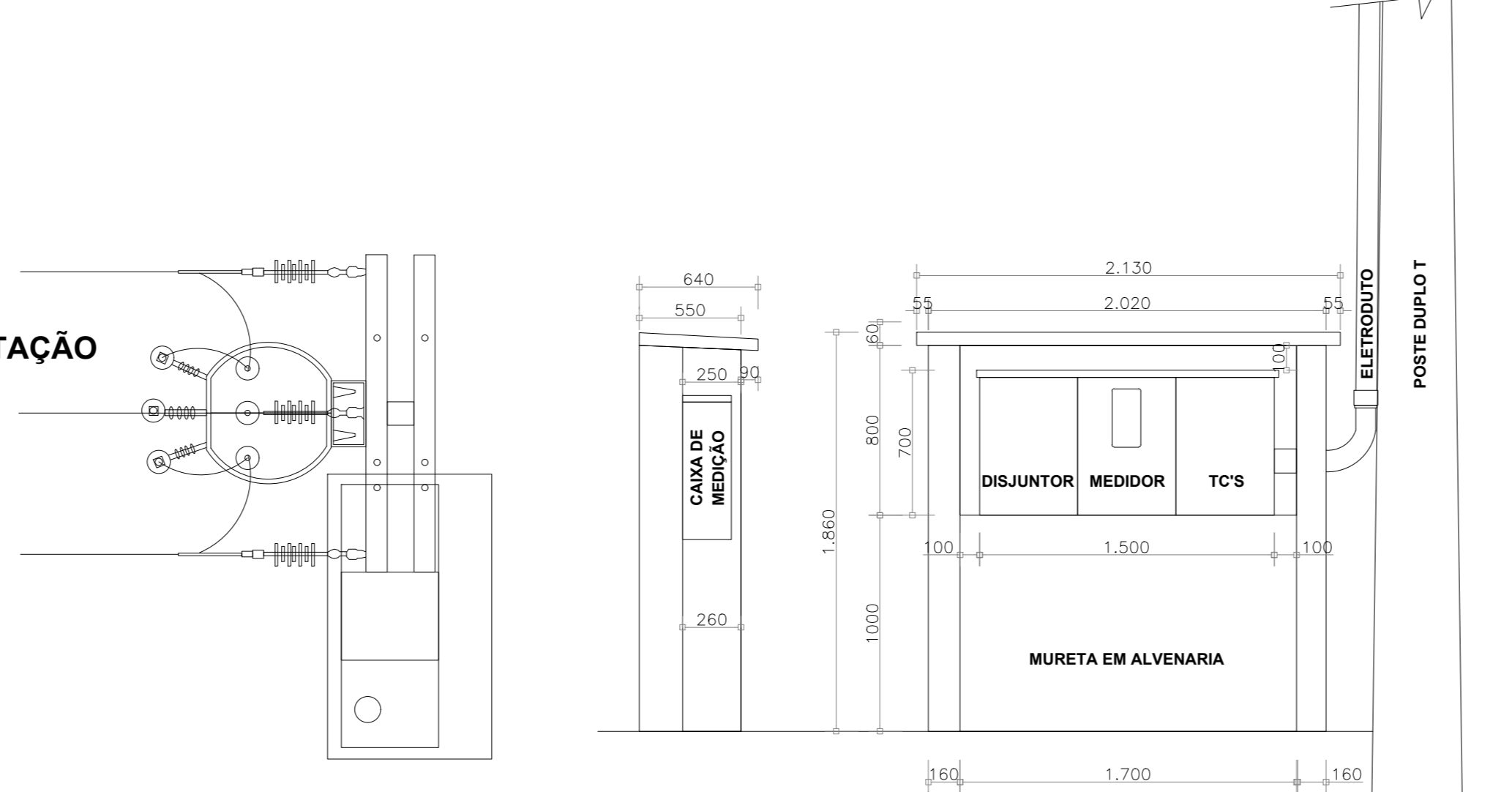
AUTOR: ZILIO RAFAEL BARBOSA RODRIGUES - CREA: 65444-R0 - ENGENHEIRO ELETRICISTA  
 RY DA OBRA:  
 PROPRIETÁRIO: POLÍCIA MILITAR DO ESTADO DE GOIÁS - CNPJ: 01.408.871/0001-73

ELÉTRICO

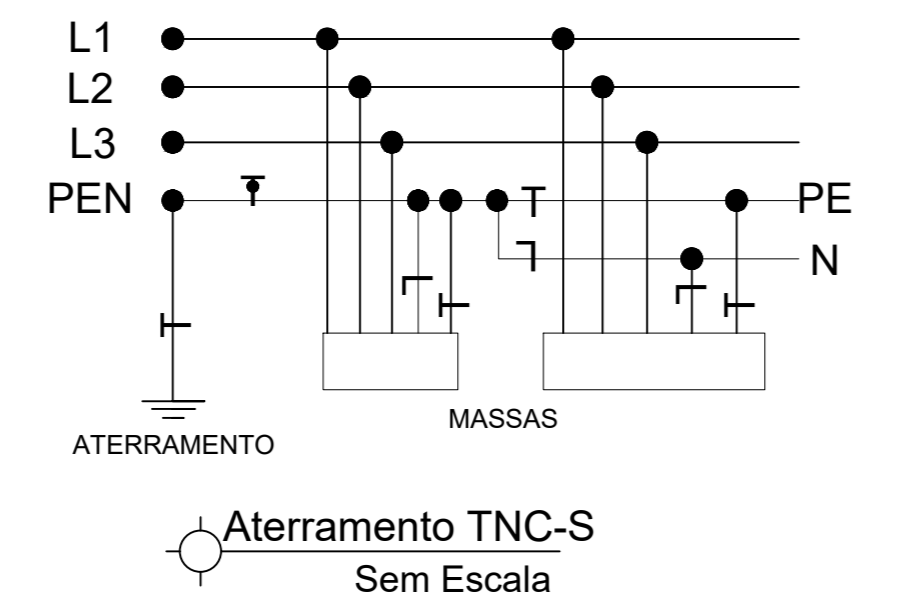
SUBESTAÇÃO DE ENTRADA DE ENERGIA SUBESTAÇÃO E CONJUNTO DE MEDIÇÃO EM ESTRUTURA UNIFICADA - 300 KVA

ASSUNTO: \_\_\_\_\_  
 DATA: \_\_\_\_\_  
 ESCALA: \_\_\_\_\_  
 REVISÃO: 000  
 Nº RT/ART: \_\_\_\_\_  
 REV. DATA DESCRIÇÃO VISTO  
 1/1

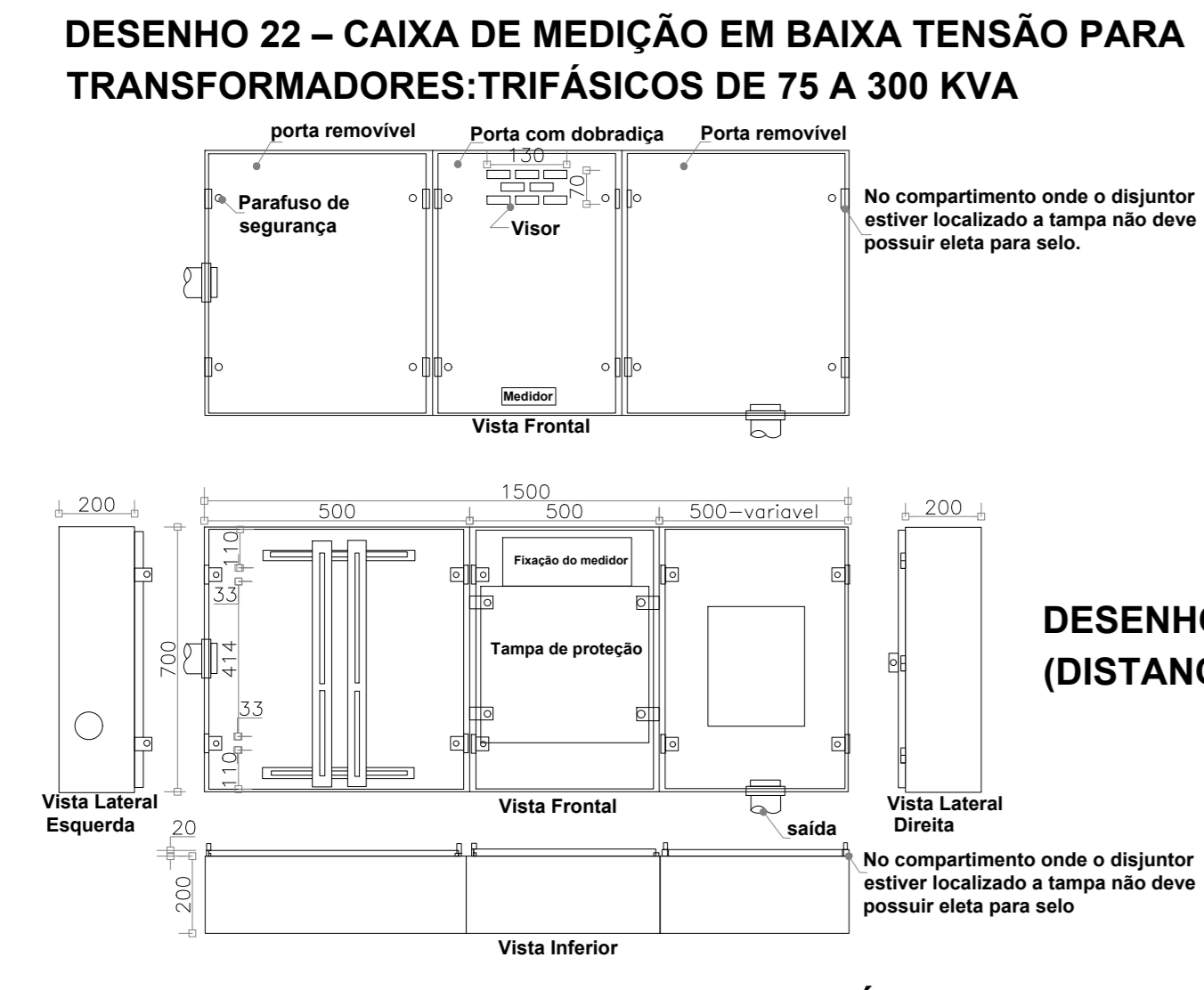
DETALHE DESENHO 11 – MODELO DE MURETA DE MEDIÇÃO – SUBESTAÇÃO EM POSTE



Nota 1: A massa total do transformador para poste não deve ultrapassar 1500 kg e deve estar dentro dos limites de segurança para o momento fletor do poste.  
 Nota 2: O transformador deve ser instalado no poste sempre na face de maior esforço.

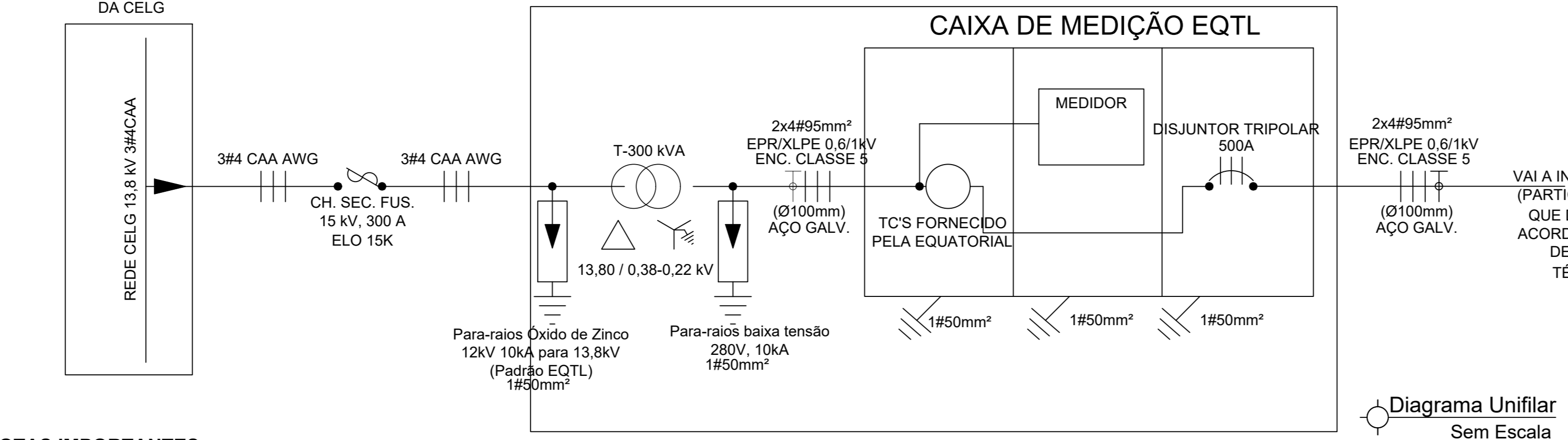


DESENHO 2 – EXEMPLO DE DETALHE DO RECUO DA SUBESTAÇÃO (DISTÂNCIAS MÍNIMAS)



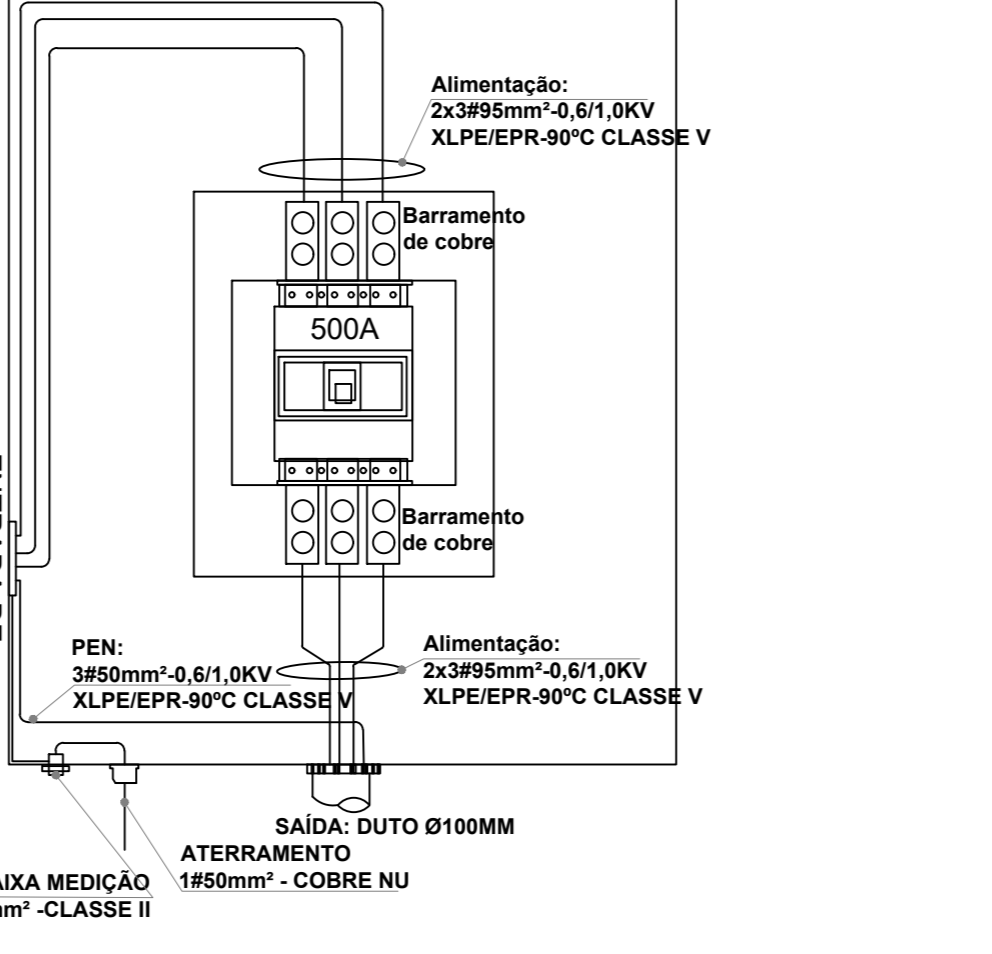
Nota 43: Este padrão deve ser usado apenas em áreas urbanas, quando o ponto de entrega está no máximo a 30 m do ponto de derivação.  
 Nota 44: O transformador deve ser instalado no poste, sempre na face de maior esforço.  
 Nota 45: O conjunto do posto de transformação deve ser instalado de maneira que a projeção do transformador com seus componentes fique no limite da via pública com a propriedade, totalmente dentro da propriedade do consumidor.  
 Nota 46: O poste dentro da mureta, no caso de o terreno fazer fronteira com a propriedade de terceiros, deve ficar localizado de tal maneira que a parte energizada respeite os limites de afastamentos mínimos de segurança.  
 Nota 47: Este modelo de mureta pode ser utilizado em todas as subestações aéreas (em poste), respeitadas as devidas dimensões e distâncias de segurança.

SE 300 KVA 13,8kV - ESTRUTURA SINGELA EM POSTE DT 11/1000daN



NOTAS IMPORTANTES:  
 O ponto de maior queda de tensão nas instalações do interessado, desde as buchas de baixa tensão do transformador até os circuitos terminais, estará obedecendo aos limites estabelecidos conforme a NBR 5410 vigente;  
 É de responsabilidade do projetista o cálculo de demanda, o dimensionamento da proteção e o cabeamento.  
 Poderão ser adotados outros fatores de demanda compatíveis com o tipo de atividade do cliente, determinado conforme o ciclo de funcionamento dos equipamentos/cargas/motores; sendo ainda passível de verificação/aprovação por parte da CONCESSIONÁRIA e de inteira responsabilidade do responsável técnico pelo projeto;  
 Os motores trifásicos com potência de até 7,5 CV terão partida direta e os motores trifásicos acima de 7,5 CV terão partida indireta em conformidade com a tabela 10 da NTC-04, Revisão 4; Todos os motores deverão possuir no mínimo os seguintes dispositivos de proteção: relés de falta de fase, sobre e sub tensão, conforme prevê a NBR 5410/2:004;

CAIXA DE DISJUNTOR GERAL



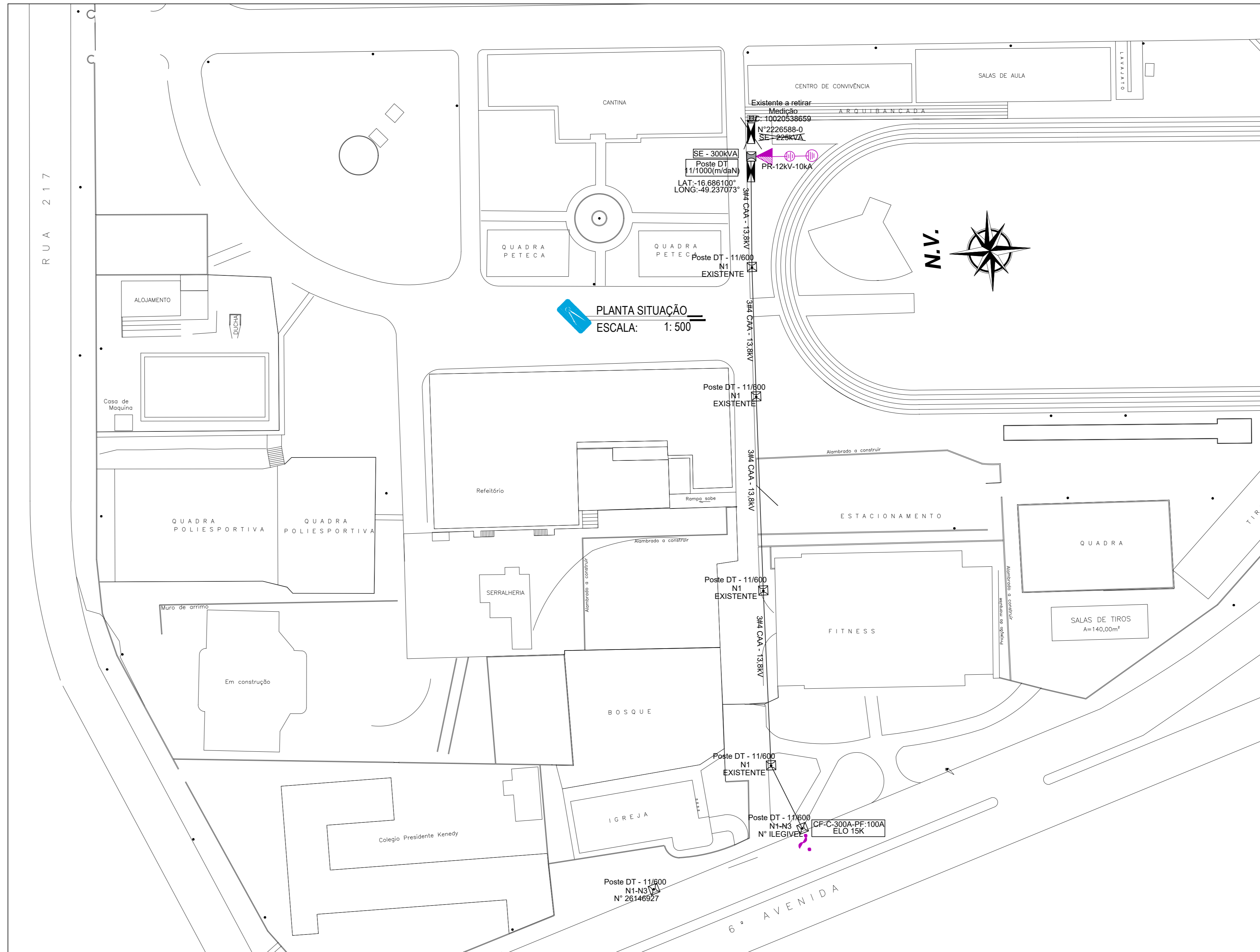
Nota 49: O detalhe da malha de aterramento apresenta a quantidade mínima de hastes, a quantidade de hastes a serem utilizadas dependerá das características particulares de cada projeto.

NOTAS:  
 1- O SISTEMA DE ATERRAMENTO DEVE SER REVISADO PELO MENOS 1 VEZ POR ANO, E APRESENTAR RESISTIVIDADE MENOR QUE 10 OHMS EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO.  
 2- POR ESTAR LOCALIZADA APOIS A MEDIÇÃO, NÃO HÁ NECESSIDADE DE DISPOSITIVO DE LACRE NA CAIXA DE PASSAGEM PADRÃO CELG.  
 3- O COMPRIMENTO MÁXIMO DO CABO ENTRE O DPS E O A.B.E.L. É DE 0,2m

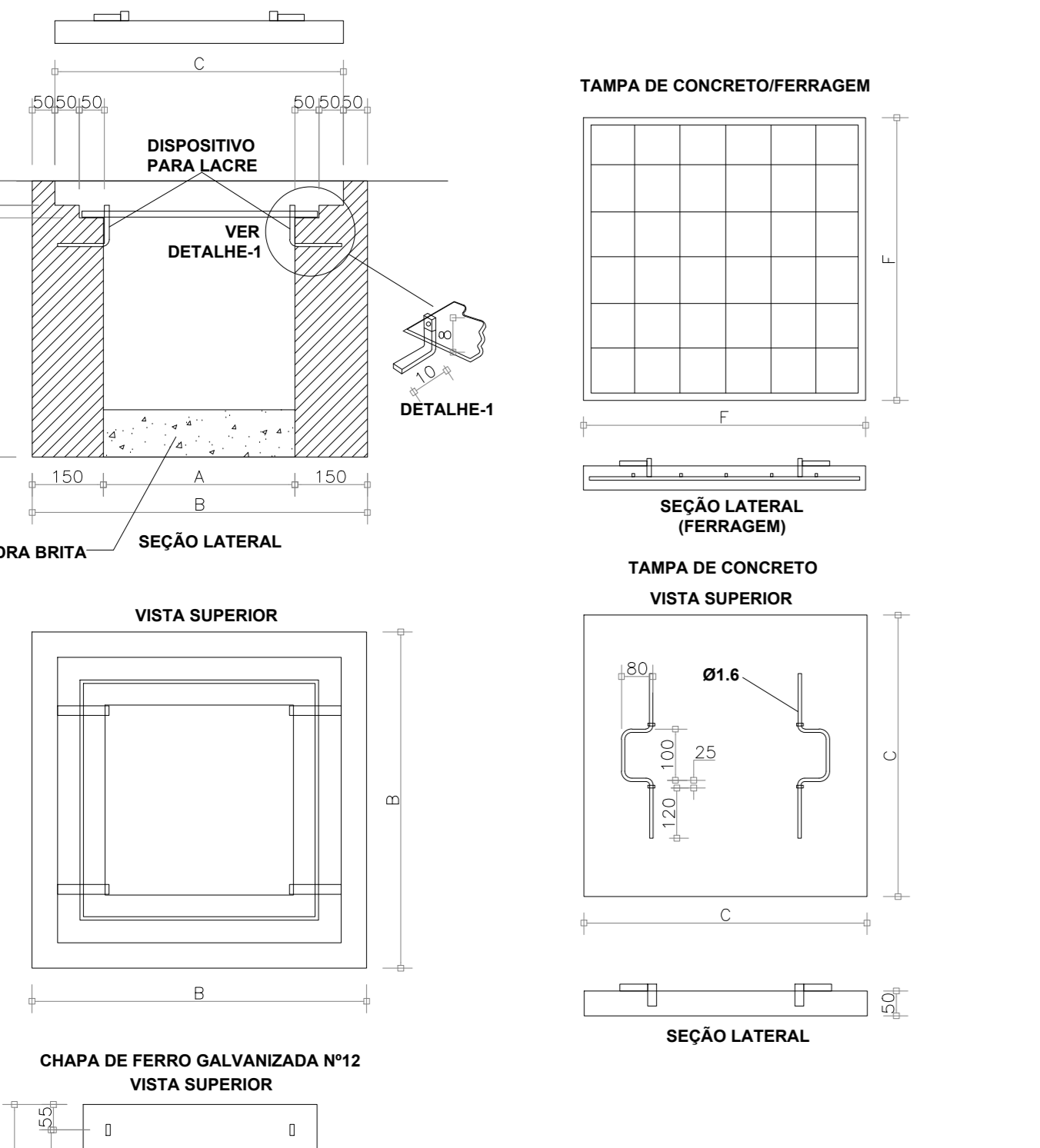
CÁLCULOS DE QUEDA DE TENSÃO

| TRECHO TRANSFORMADOR/MEDIÇÃO  | TRECHO MEDIÇÃO/ODG  |
|---|---|
| PARA CABO 0,61 kV DE 2x95 mm² (Circuito Trifásico)<br>$V_f = 0,001 \times I \times L \times \sqrt{3} \times \sqrt{R^2 + X^2}$<br>$I = 30000 \text{ VA} / (380 \times 1,73) = 456,34 \text{ A}$<br>$V_f = 0,31 \times 456,34 \times (240,31)^{0,5} \times 1,73 = 1,11 \text{ V}$<br>$V_f = 0,019 \times 456,34 \times (240,31)^{0,5} \times 1,73 = 1,11 \text{ V}$<br>$V_f = 0,025 \times 456,34 \times (240,31)^{0,5} \times 1,73 = 1,11 \text{ V}$ | PARA CABO 0,61 kV DE 2x95 mm² (Circuito Trifásico)<br>$V_f = 0,001 \times I \times L \times \sqrt{3} \times \sqrt{R^2 + X^2}$<br>$I = 30000 \text{ VA} / (380 \times 1,73) = 456,34 \text{ A}$<br>$V_f = 0,31 \times 456,34 \times (240,31)^{0,5} \times 1,73 = 1,11 \text{ V}$<br>$V_f = 0,025 \times 456,34 \times (240,31)^{0,5} \times 1,73 = 1,11 \text{ V}$ |

Nota: O dimensionamento e instalação do banco de capacitor é de inteira responsabilidade do projetista.



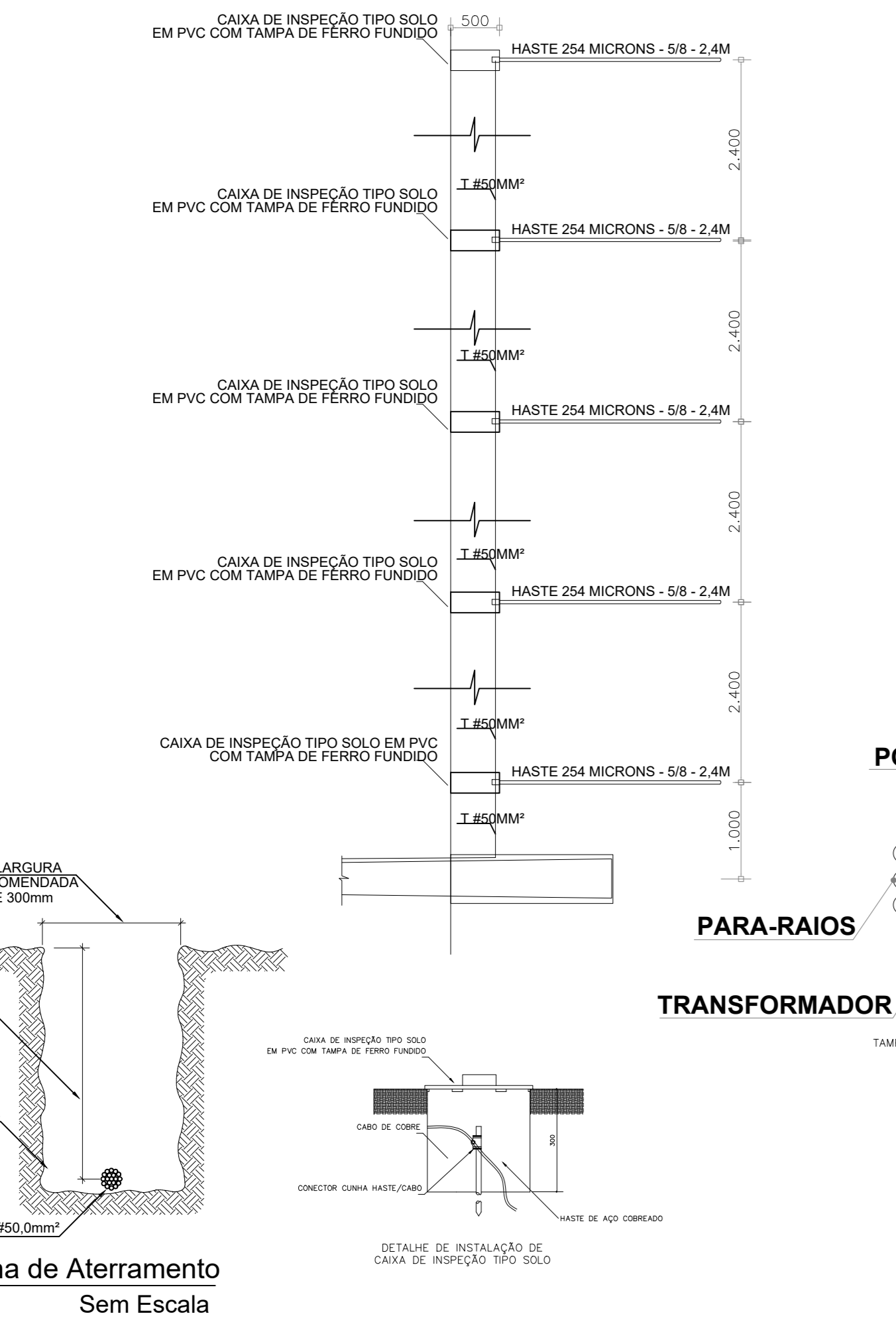
DESENHO 9 - CAIXA DE PASSAGEM LACRÁVEL



| CAIXA       | A  | B   | C   | D   | E   | F   | COFAS                  |
|-------------|----|-----|-----|-----|-----|-----|------------------------|
| 100X100X200 | 50 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 704,6MM-10C111-COMP.65 |

Nota 41: A tampa de concreto armado deve apresentar uma resistência mínima à compressão de 150 kgf/cm.  
 Nota 42: Dimensões em milímetros.

DETALHE DA MALHA DE TERRA – SUBESTAÇÃO EM POSTE



Nota 49: O detalhe da malha de aterramento apresenta a quantidade mínima de hastes, a quantidade de hastes a serem utilizadas dependerá das características particulares de cada projeto.

NOTAS:  
 1- O SISTEMA DE ATERRAMENTO DEVE SER REVISADO PELO MENOS 1 VEZ POR ANO, E APRESENTAR RESISTIVIDADE MENOR QUE 10 OHMS EM QUALQUER ÉPOCA DO ANO.  
 2- POR ESTAR LOCALIZADA APOIS A MEDIÇÃO, NÃO HÁ NECESSIDADE DE DISPOSITIVO DE LACRE NA CAIXA DE PASSAGEM PADRÃO CELG.  
 3- O COMPRIMENTO MÁXIMO DO CABO ENTRE O DPS E O A.B.E.L. É DE 0,2m