

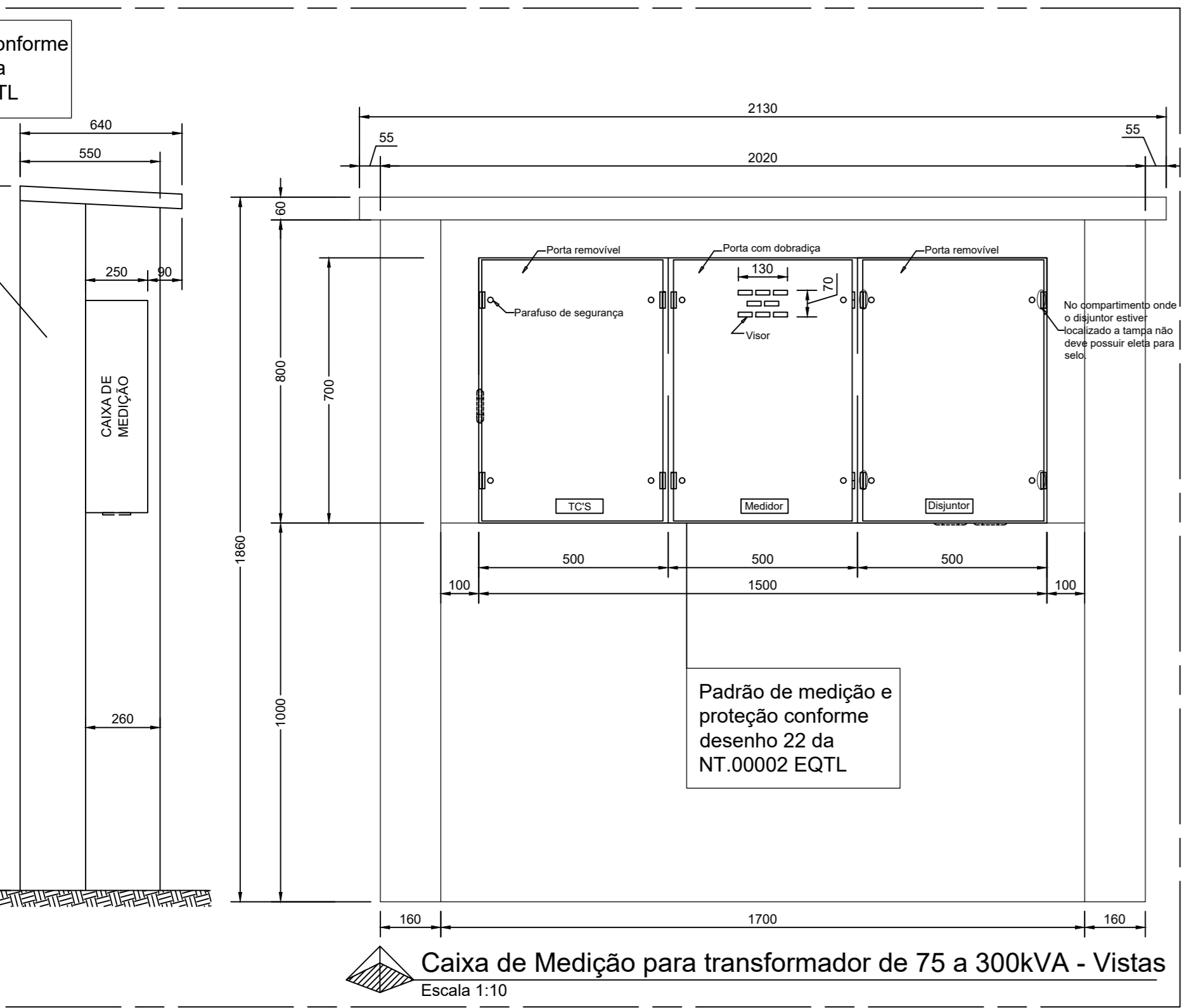
**DESLIGAR IMPEDIR CONSTATAR ATERRAR SINALIZAR**

DESLIGAR CORRETAMENTE A REDE SEGUINDO OS PROCEDIMENTOS PARA DESLIGAMENTO SEGURO. IMPEDIR RELIGAMENTOS INDEVIDOS, ADOTANDO AS MEDIDAS RECOMENDADAS. CONSTATAR A AUSÊNCIA DE TENSÃO. ATERRAR O TRECHO DA REDE MAIS PRÓXIMO DO LOCAL ONDE SERÁ EXECUTADO O SERVIÇO OBEDECENDO OS PROCEDIMENTOS DE SEGURANÇA. SINALIZAR OS EQUIPAMENTOS E A ÁREA DE TRABALHO ANTES DE INICIAR AS ETAPAS.

Vistas - Subestação 225kVA Escala: 1:150

Corte B-B Escala: 1:20

Corte A-A Escala: 1:20



Caixa de Medição para transformador de 75 a 300kVA - Vistas Escala 1:10

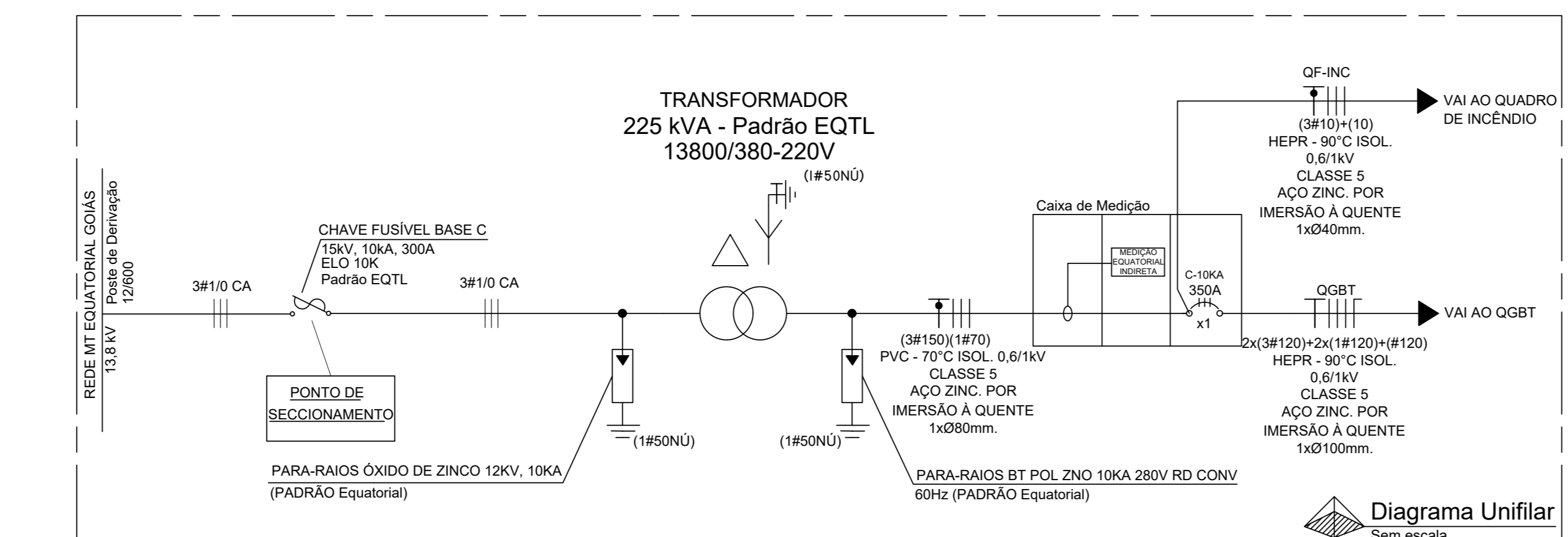
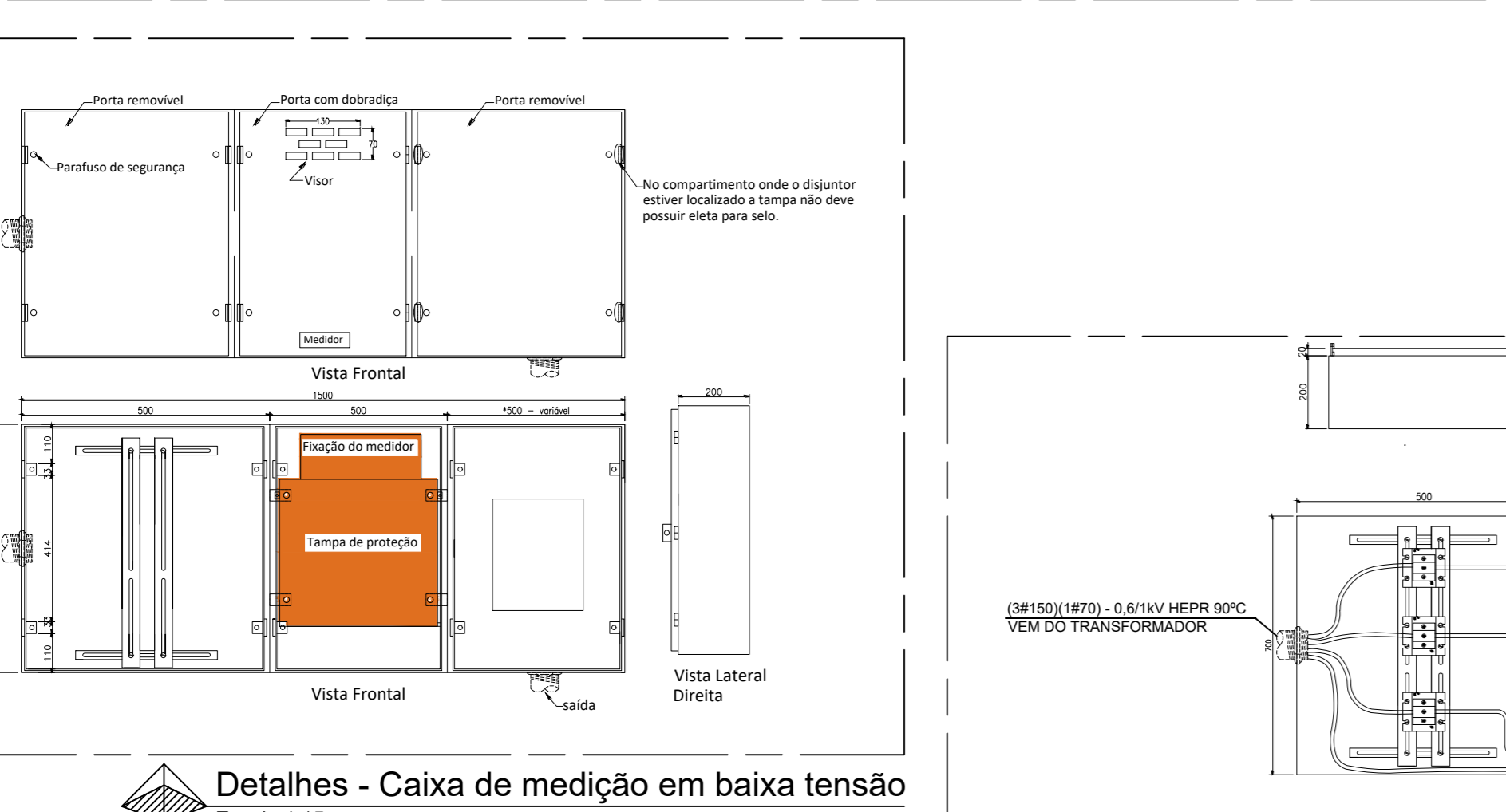
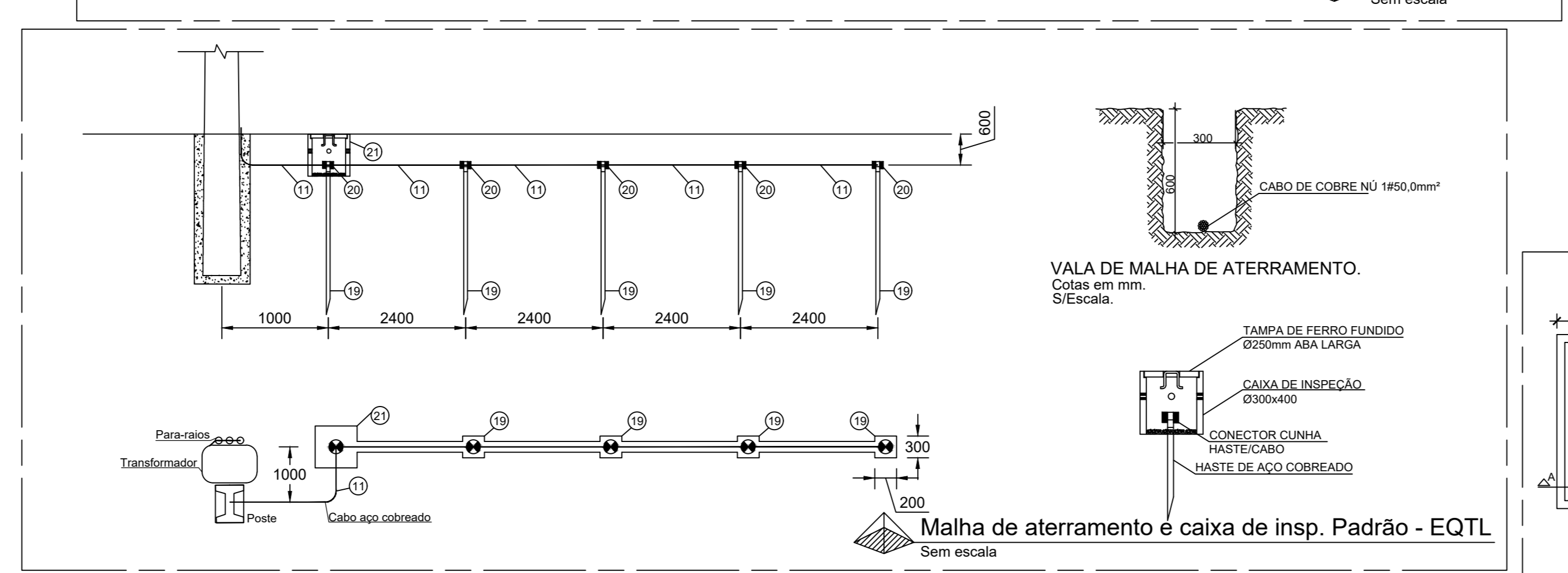


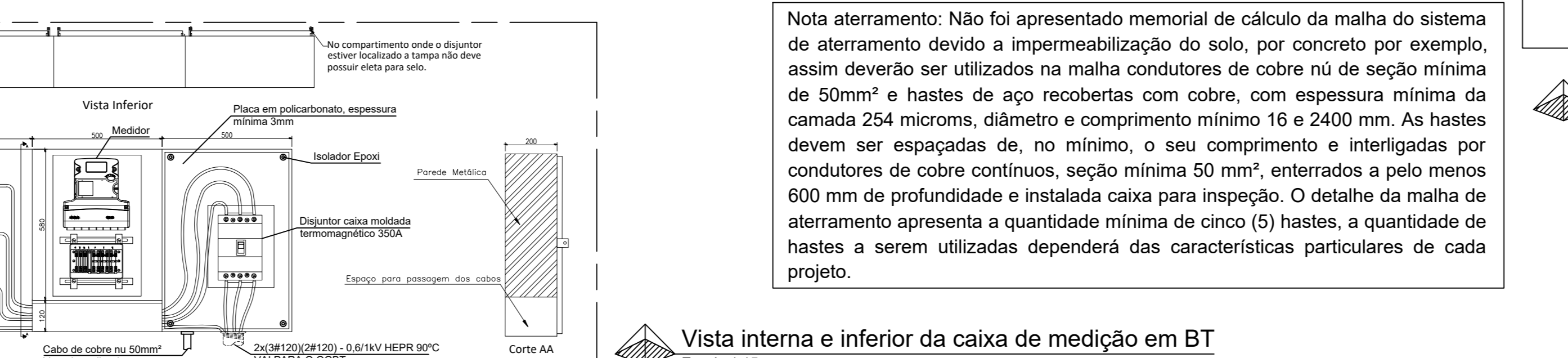
Diagrama Unifilar Sem escala



Detalhes - Caixa de medição em baixa tensão Escala 1:15



Malha de aterramento e caixa de insp. Padrão - EQTL Sem escala



Vista interna e inferior da caixa de medição em BT Escala 1:15

**Nota aterramento:** Não foi apresentado memorial de cálculo da malha do sistema de aterramento devido a impermeabilização do solo, por concreto por exemplo, assim deverão ser utilizados na malha condutores de cobre nu de seção mínima de 50mm<sup>2</sup> e hastes de aço recobertas com cobre, com espessura mínima da camada 254 microns, diâmetro e comprimento mínimo 16 e 2400 mm. As hastes devem ser espaçadas de, no mínimo, o seu comprimento e interligadas por condutores de cobre contínuos, seção mínima 50mm<sup>2</sup>, enterrados a pelo menos 600 mm de profundidade e instalada caixa para inspeção. O detalhe da malha de aterramento apresenta a quantidade mínima de cinco (5) hastes, a quantidade de hastes a serem utilizadas dependerá das características particulares de cada projeto.

Vista interna e inferior da caixa de medição em BT Escala 1:15

**LEGENDA**

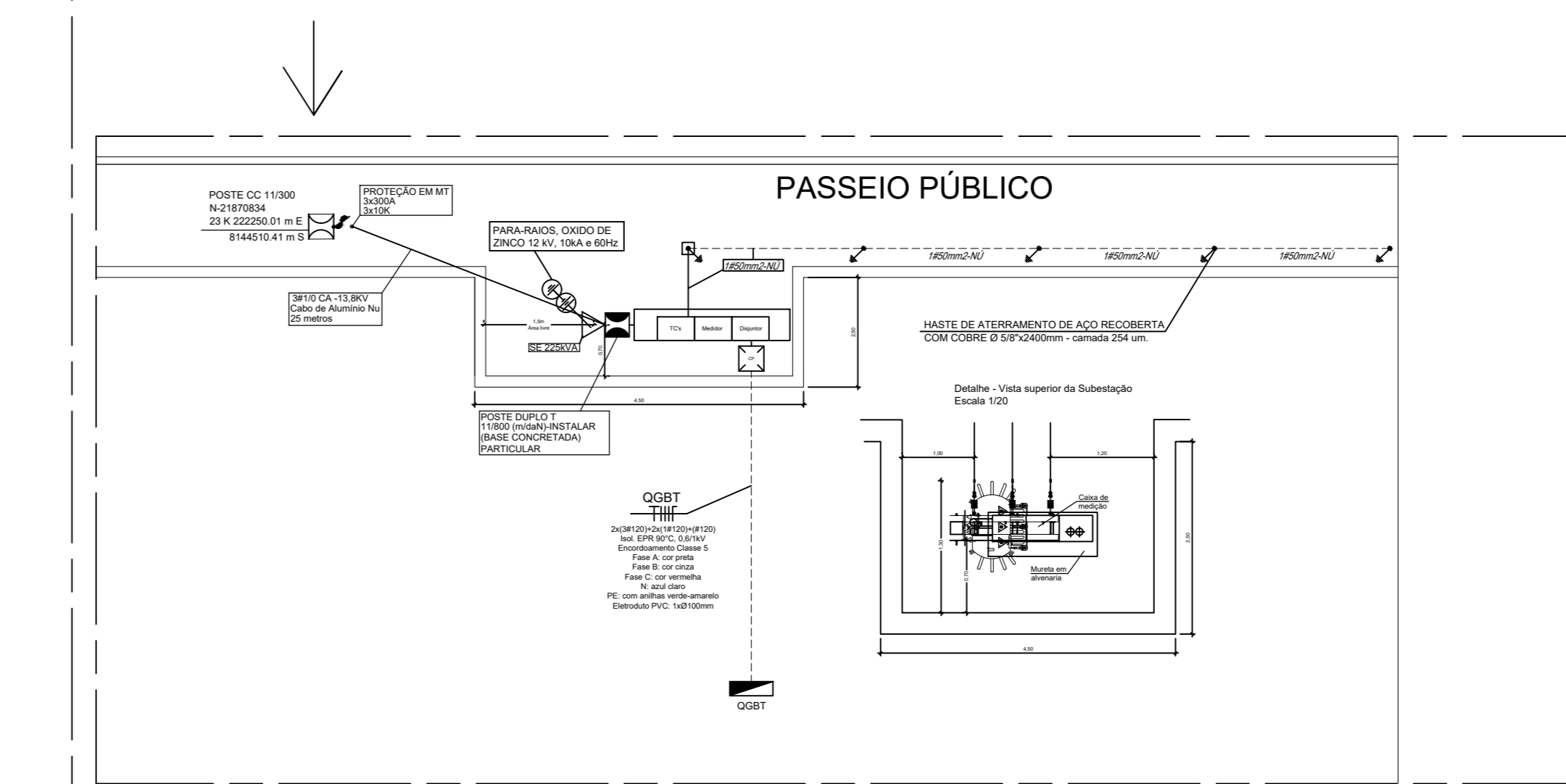
Item	Descrição	QTD
1	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	3
2	Isoladores de Ancoragem - 15kV (*)	3
3	Gancho Ollhal; Parafuso Cabeça Quadrada e Parafuso Ollhal Ø 16 x 400mm	3
4	Cruzeta de Concreto Tipo "L" 1.700mm (*)	1
5	Para-raios Óxido de Zinco 12 kV, 10 kA para 13.8 kV (*)	3
6	Transformador de Distribuição 15 kV - Buchas de 25kV, para rede de 13.8 kV (conforme ET.001) 13.8kV / 0,38-0,22kV 225kVA (*)	1
7	Cabo de Cobre Isolado HEPR 90° - Isolamento 0,6/1kV, encord. classe 5, 3#150(70), neutro na cor azul clara.	-
8	Suporte de Transformador Tipo Cantoneira	2
9	Capacete 1x80mm ou 1x(Ø3") de Aço Galvanizado a fogo	2
10	Eletroduto 1x80mm ou 1x(Ø3") de Aço Galvanizado a fogo (Fornecido em barra de 3 metros)	10
11	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) nu 50 mm <sup>2</sup> - Aterramento (Ver detalhe malha de aterramento)	25m
12	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	10m
13	Poste Concreto Armado DT 11m/80daN	1
14	Caixa de Medição para transformador de 75 a 300 kVA (Padrão Equatorial)	1
15	Eletroduto PVC Rígido Ø25mm ou Ø1"	1
16	Curva longa para eletroduto, aço galvanizado a fogo, pesado, 1xØ80mm ou 1Ø3"	4
17	Bucha e arruela, aço galvanizado a fogo, pesado, 1xØ90mm ou 1Ø3"	4
18	Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto armado dimensões internas 800x600x1.000 mm	1
19	Haste de aterramento de aço recoberta com cobre Ø 16x2400mm - camada 254 um.	5
20	Conector cunha haste-cabo	5
21	Caixa de inspeção de aterramento Ø300x400mm, com tampa em ferro fundido Ø300mm	1

**CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO**

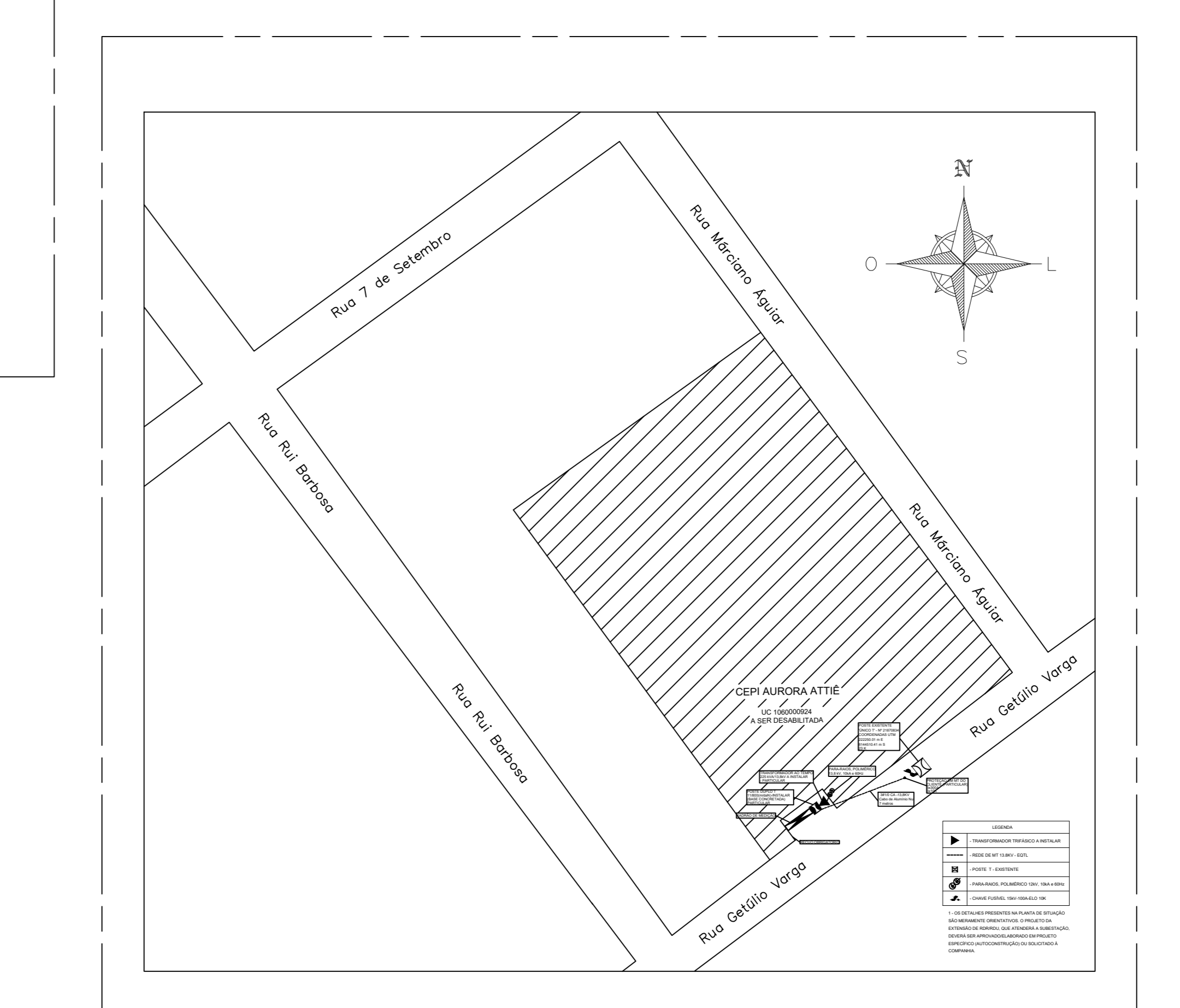
SUBESTAÇÃO/MEDIÇÃO	MEDIÇÃO/QGBT
PARA CABO DE 0,6/1kV DE 150mm <sup>2</sup> (Circuito Trifásico) AV% = (1,73*1000/√3)*R*cosφ + (1,73*1000/√3)*X*senφ R = 0,011 Ω/km X = 0,08 Ω/km AV% = 0,354%	PARA CABOS DE 0,6/1kV DE 2x(Ø120)mm <sup>2</sup> (Circuito Trifásico) AV% = (1,73*1000/√3)*R*cosφ + (1,73*1000/√3)*X*senφ R = 0,011 Ω/km X = 0,08 Ω/km AV% = 0,354%

**QUADRO DE CÁDADA PARA CÁLCULO PRELIMINAR DA CARGA NÉTULA E DA DEMANDA**

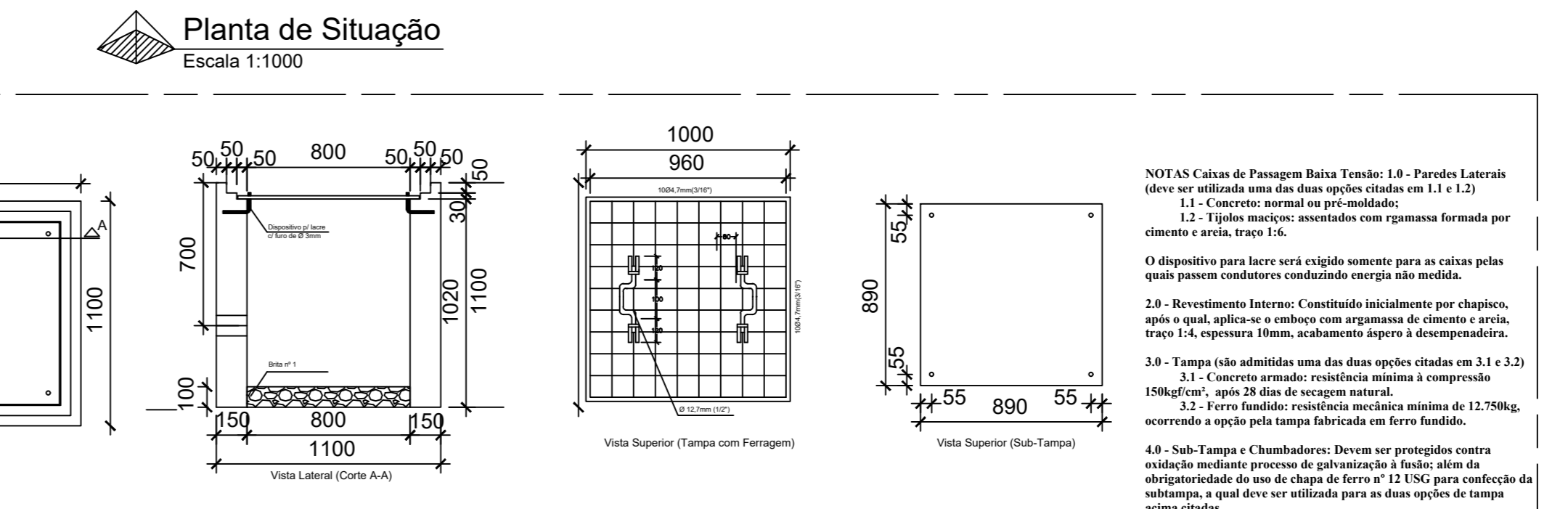
Item	Descrição	Car. Potência (kW)	Car. Potência (kVA)	Car. Potência (kVA)	Car. Potência (kVA)	Car. Potência (kVA)	Car. Potência (kVA)	Car. Potência (kVA)
1	Iluminação de Rua	1	1	1	1	1	1	1
2	Iluminação de Estacionamento	1	1	1	1	1	1	1
3	Aluminação de Estacionamento	1	1	1	1	1	1	1
4	Acumulação de água	24	24	24	24	24	24	24
5	Bomba de água	1	1	1	1	1	1	1
6	Motor elétrico 2 CV	1	1	1	1	1	1	1
<b>TOTAL</b>		<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>30</b>



Planta Baixa - Implantação SEE 225kVA Escala 1:150



Planta de Situação Escala 1:1000



Caixa de passagem - Padrão Equatorial Sem escala

**OBSERVAÇÕES**

- OS PROJETOS ELÉTRICOS DEVEM SER ELABORADOS POR PROFISSIONAIS LEGALMENTE HABILITADOS PELOS RESPECTIVOS CONSELHOS LEGALMENTE ESTABELECIDOS PARA A CATEGORIA.
- A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DEVE SEGUIR FIDELMENTE AO PROJETO LIBERADO PELA DISTRIBUIDORA E SER ACOMPANHADA PELO RESPECTIVO PROFISSIONAL LEGALMENTE HABILITADO E REGISTRADO NO CONSELHO DE CATEGORIA PROFISSIONAL NA REGIÃO ONDE OCORRERÁ A OBRA.
- TODA E QUALQUER ALTERAÇÃO QUE OCORRER DURANTE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES QUE VIEM A DIVERGIR DO PROJETO LIBERADO DEVE SER OBJETO DE NOVA LIBERAÇÃO DA DISTRIBUIDORA, QUE PODE EXIGIR NOVO PROJETO PARA LIBERAÇÃO SE AS ALTERAÇÕES IMPLICAREM EM QUESTÕES DE ORDEM TÉCNICA OU DE SEGURANÇA DAS INSTALAÇÕES OU DE SEUS COLABORADORES.
- O PRAZO DE VALIDADE PARA EXECUÇÃO DO PROJETO, APÓS A LIBERAÇÃO POR PARTE DA DISTRIBUIDORA, É DE 18 MESES, SENDO QUE A SOLICITAÇÃO DE LIGAÇÃO DEVE SER REALIZADA DENTRO DESTES PRAZOS. CASO SEJA ULTRAPASSADO ESTE PRAZO, O PROJETO DEVE SER SUBMETIDO A NOVA ANÁLISE DA DISTRIBUIDORA.

**NOTAS:**

"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 do conjunto de medição".

"Os motores trifásicos com potência inferior a 5 CV poderão ter partida direta e os motores trifásicos acima de 5 CV terão partida indireta em conformidade com a tabela 20 da NT.0002-EQTL-08, Revisão 8. 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.

"O Responsável técnico deve informar na apresentação do projeto o fator de potência indutivo médio da instalação, bem como a forma de correção, mantendo o fator de potência o mais próximo possível da unidade (1) e não inferior a 0,92." - baseado na NT.0002 - rev.8 - Item 11.1.1.

"A coloração dos condutores fase de baixa tensão deve ser conforme ABNT NBR 5410 ou na cor preta com fitas coloridas nas extremidades e devidamente identificados em suas extremidades pelos números 1, 2 e 3 ou pelas letras A, B e C."

"A resistência de aterramento não deve ser superior a 10 Ω, em qualquer época do ano, para o sistema de tensão nominal, classe 15 kV e 36,2 kV. No ato da vistoria, a malha de aterramento da subestação poderá ser medida, em casos em que a resistência de aterramento for superior a 10 Ω a CONCESSIONÁRIA poderá não efetuar a ligação, principalmente se o valor for superior a 50 Ω. Entre 10 e 50 Ω a unidade consumidora poderá ser ligada para os devidos ajustes posteriores. O valor da resistência de aterramento deve garantir a segurança das pessoas e as condições de proteção e funcionamento da instalação elétrica, de acordo com o esquema de aterramento utilizado, conforme item 6.4.1.2 da ABNT NBR 14039."

"Os eletrodutos em aço galvanizado, que comportam os cabos do secundário do transformador a caixa de medição devem ser todos instalados de forma aberta."

"Os materiais marcados com (\*) devem obrigatoriamente ser de fornecedores homologados pela CONCESSIONÁRIA."

"A massa total do transformador para poste não deve ultrapassar 1500kg e deve estar dentro dos limites de segurança para o momento fletor do poste."

"O transformador deve ser instalado no poste sempre na face de maior esforço."

"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."

"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."

"Quando o ponto de consumidor ficar a mais de 30m do ponto de derivação deverá ser utilizada a conjunto de chaves fusíveis unipolares base C, conforme DESENHO 11B."

"O poste a ser utilizado deve ter altura suficiente para que o ponto de entrega mantenha o mesmo nível do ponto de derivação da rede de distribuição da CONCESSIONÁRIA, desta forma o ramal de conexão deve ficar nivelado em seus extremos. Esta nota aplica-se a todas as subestações ao tempo em poste (aérea)."

"Equipamentos elétricos especiais: formas elétricas a arco, formas de indução, motores síncronos e assíncronos de maior potência, inversores de frequência para controle de motores CA, compensadores estáticos, cargas controladas por tiristores, laminadores, tração elétrica, etc, que possam vir a causar flutuação de tensão, desequilíbrios de corrente ou distorção na forma de onda de tensão do sistema da Distribuidora."

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

**APROVAÇÃO EQUATORIAL GOIÁS:**

**ESTADO DE GOIÁS**  
SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO  
SUPERINTENDÊNCIA DE INFRAESTRUTURA  
GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA

GERÊNCIA DE PROJETOS E INFRAESTRUTURA  
APROVADO

RENIO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

**CEPI AURORA ATTÍE**

ENGENHEIRO RUA GETULIO VARGAS, S/N - CENTRO, CRISTALINA - GO

ÁREA DO TERRENO	ÁREA PERMANENTE	ÁREA EXISTENTE	ÁREA A DEMOLIR	ÁREA A CONSTRUIR	ÁREA TOTAL CONSTRUÇÃO
484,00 m <sup>2</sup>	1800,00 m <sup>2</sup>	2028,00 m <sup>2</sup>	184,00 m <sup>2</sup>	6722,00 m <sup>2</sup>	

**CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA**  
LABORADORIA

AV. BARÃO JONAS DE MELLO, Nº 3380, JARDIM GRANJA  
CEP: 74.000-000  
TEL: (31) 3247-4402 / (31) 3247-7079 / (31) 3271-1920  
E-MAIL: conorcio@diamanteengenharia.com.br

AUTOR: ENGR. ELETRICISTA: MOISES COELHO PERPETUO MOURA - CREA: 16742-2-D-MG

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO - CNPJ: 01.409.705/0001-20  
PREPOSTO: SARRINA SILVA VIEIRA VALENTE - CPF: 041.530.091-64

**PROJETO DE SUBESTAÇÃO AÉREA - SE 225 kVA**

TIPO DE PROJETO

PROJETO EXECUTIVO DE SUBESTAÇÃO AÉREA DE 225.0 kVA  
DETALHE DA MEDIÇÃO/PROTEÇÃO E DE MALHA DE ATERRAMENTO  
DIAGRAMA UNIFILAR, CÁLCULO DE DEMANDA E DE QUEDA DE TENSÃO  
PLANTA BAIXA IMPLANTAÇÃO E SITUAÇÃO

ASSINADO:

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	VS TO
00	23/12/24	EMISSÃO INICIAL	MOFM

DEZEMBRO/2024

ESCALA: INDICADA

REVISÃO: 001

Nº FRT/ART: 1/1

1/1