

**Anexo VI - Modelo de Memorial Técnico Descritivo Subestação Transformadora
(Documento) – Revisão 09 – 31/12/2024**

1. OBJETIVO:

O presente memorial é parte integrante do projeto e tem como objetivos básicos:

- Complementar os dados e/ou dar mais informações dos desenhos.
- Descrever as características principais dos serviços a serem executados.
- Fixar normas e orientações básicas na execução dos serviços.

2. DADOS DA INSTALAÇÃO:

Subestação transformadora trifásica de 225KVA, que atenderá a carga total de 196,22 kW da unidade consumidora nº 760006593 de propriedade da Secretaria de estado da educação CEPI Osmundo Gonzaga Filho sob endereço Rua T, nº 480, Bairro Nova Vila Rica, Caldas Novas - GO, CEP: 75690-000.

São referenciadas as normas brasileiras (ABNT NBR 5440 e ABNT NBR 5410) e as normas técnicas NT.00002 - Fornecimento de Energia Elétrica em Média Tensão (15kV, 24,2kV e 36,2 kV) e NT.00001 – Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão da CONCESSIONÁRIA.

3. CARACTERÍSTICAS DA ENTRADA DE SERVIÇO:

O ramal de Conexão será aéreo em cabo de alumínio de 1/0CA até os isoladores da cruzeta de Fibra de Vidro Tipo "L" 1.7000mm. O (s) condutor (es) do ramal de entrada, será (ão) conectado (s) para-raios (s) (um para cada fase) e chave (s) fusível (is) (uma para cada fase) através de cabo de alumínio de 1/0CA e destas até o transformador particular também em cabo de alumínio de 1/0CA, instalados no mesmo poste de 11/1000daN, da subestação, conforme padrão estabelecido pela CONCESSIONÁRIA.

O transformador de 225KVA, será instalado no poste acima especificado. A medição será montada em mureta, conforme padrão da CONCESSIONÁRIA, e na mesma serão embutidas 3 (três) caixas, a saber:

- Caixa Padrão, com as dimensões: 500x700x200mm;

4. CARACTERÍSTICAS ELÉTRICAS:

- Potência do transformador: 225KVA;
- Tensão Primária 13,8KV;
- Ligação em Delta - Estrela aterrado;

- Neutro acessível;
- Tensão no secundário do transformador: 220/380V;
- Medição: indireta em baixa tensão;
- Frequência: 60Hz.

5. PROTEÇÕES:

5.1 Para-raios:

Os para-raios deverão possuir as seguintes características:

- Capacidade de interrupção 10kA;
- Classe de tensão 12KV;
- Tensão nominal 13,8KV.

5.2 Proteção em Média Tensão:

As chaves fusíveis, de acordo com os dados de curto circuito colhidos junto à CONCESSIONÁRIA, deverão possuir as seguintes características:

- Corrente nominal de 300A;
- Capacidade de interrupção de 10kA;
- Nível básico de isolamento de 15KV;
- Elo fusível de 10K.

5.3 Proteção geral de BT:

Para a proteção geral de BT, será usado um (a) disjuntor de caixa moldada, com corrente nominal de 350A.

6. CONDUTORES:

Os condutores a serem usados serão os seguintes:

- 1/0 AWG-CA para o ramal de AT;
- 1/0 AWG-CA, do ramal de AT até os para-raios e chaves fusíveis e dessas ao transformador;
- 3#150(70)mm², da saída do transformador até os medidores e destes a proteção geral de BT.

7. TUBULAÇÃO:

O ramal do eletroduto de entrada e saída será de ferro galvanizado de 80mm, com curva de aço galvanizada de 80mm de 90°. A caixa de proteção do medidor e dos TC'S serão aterradas através de fio de cobre nu de 50mm² que será protegido por eletroduto de PVC com proteção anti-UV de 25mm.

8. DISTRIBUIÇÃO DE FORÇA E LUZ:

Da saída da bucha secundária do transformador sairão três cabos por fase com bitolas de 150mm² e um cabo neutro com bitola de 70mm² que passarão pela caixa de proteção dos TCs e desde até a caixa de proteção geral de BT.

Da caixa de proteção geral de BT, sairá à alimentação subterrânea ou aérea para os quadros de distribuição, com os condutores XLPE/EPR de 2x(3#120)+2x(1#120)+(1#120)mm² 0,6/1kV em duas vias, eletroduto de 75mm envelopado em concreto.

9. ATERRAMENTO:

Conforme orientações contidas no interior da norma.

10. CARGA INSTALADA / DEMONSTRATIVO DE DEMANDA CALCULADA:

- Iluminação e Tomadas: 84,83 kW
- Aparelhos de Aquecimento: 21,02 kW
- Ares Condicionados: 171,91 kW
- Bombas: 8,76 kW
- Chuveiros: 16,5 kW

- TOTAL DA CARGA DEMANDADA: 195,57 KW
- TOTAL DA CARGA DEMANDADA: 211,77KVA

11. FATOR DE POTÊNCIA: foi considerado o fator de potência de 0,92.

12. RAMO DE ATIVIDADE: O ramo de atividades será escolar.

Nota: Antes da elaboração do projeto, o projetista precisará consultar a **CONCESSIONÁRIA** para obtenção dos valores das potências de curto-circuito monofásico e trifásico e os ajustes da proteção de retaguarda do alimentador que suprirá o Consumidor para dimensionamento e cálculos dos ajustes de proteção.

OBSERVAÇÃO:

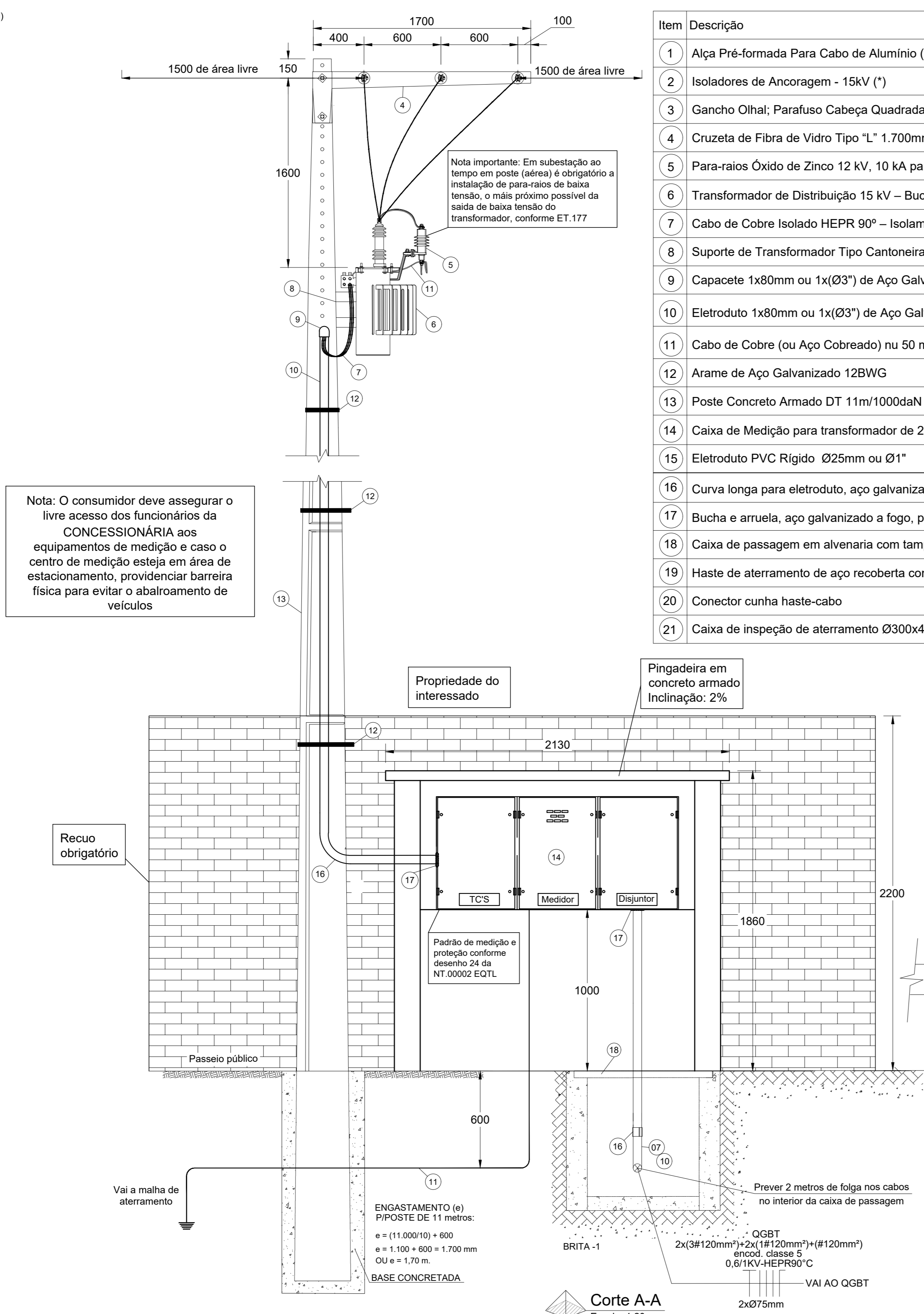
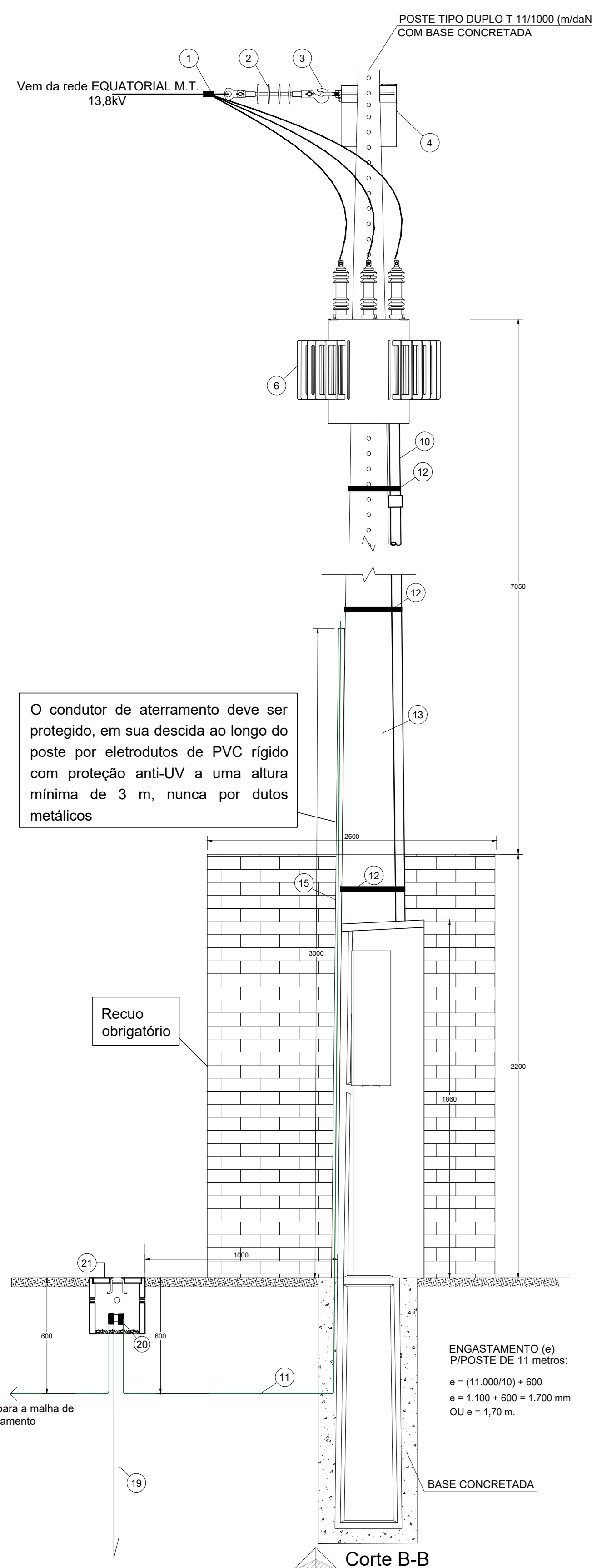
A autoria deste projeto elétrico será anulada parcial ou totalmente em caso, de no momento de sua execução, ocorrer:

- Não cumprimento do estabelecido nas especificações, critérios e procedimentos contidos no projeto.
- Alteração que ocorram sem o conhecimento prévio do projetista e/ou da CONCESSIONÁRIA.

Belo Horizonte, 18 de março de 2025.

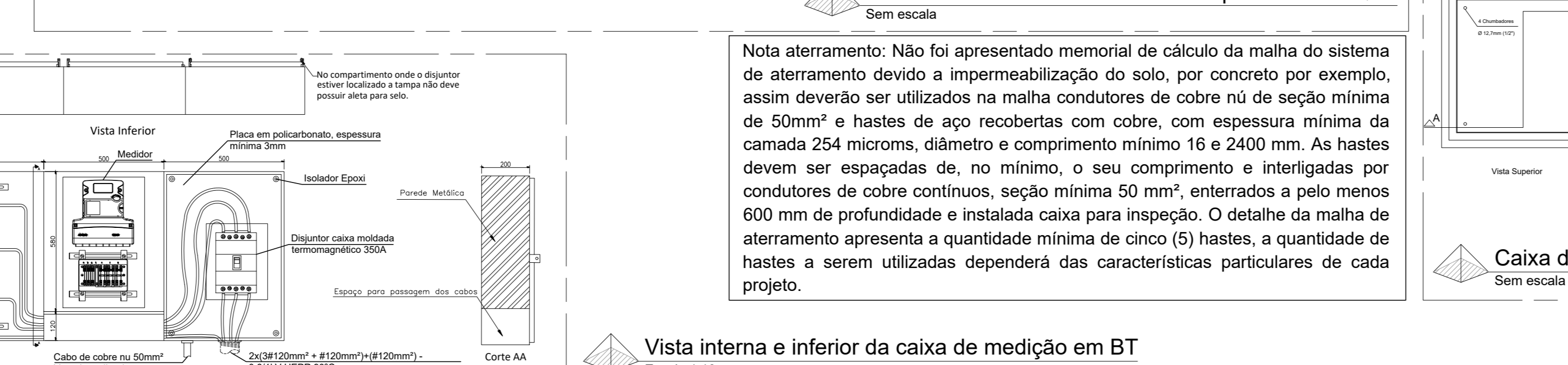
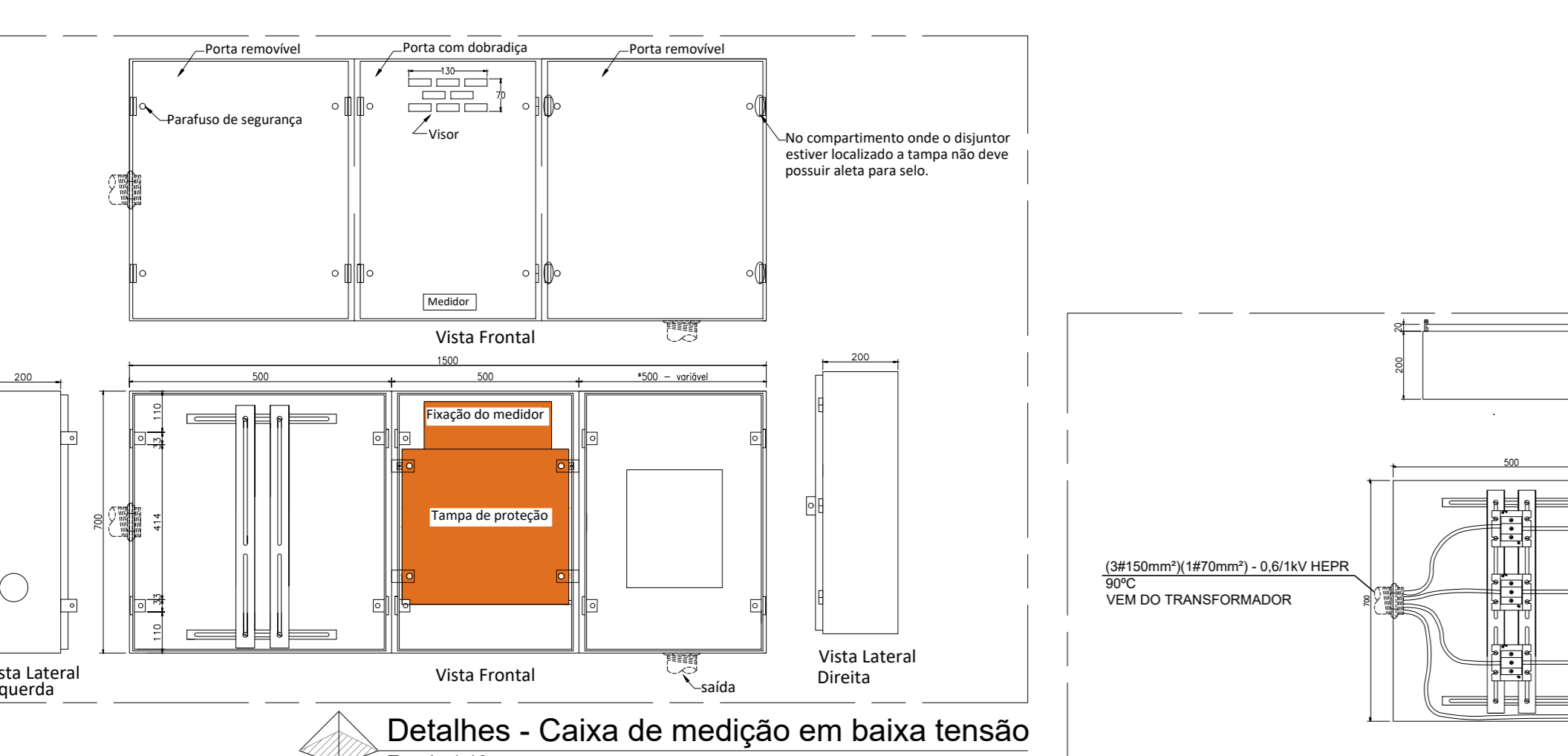
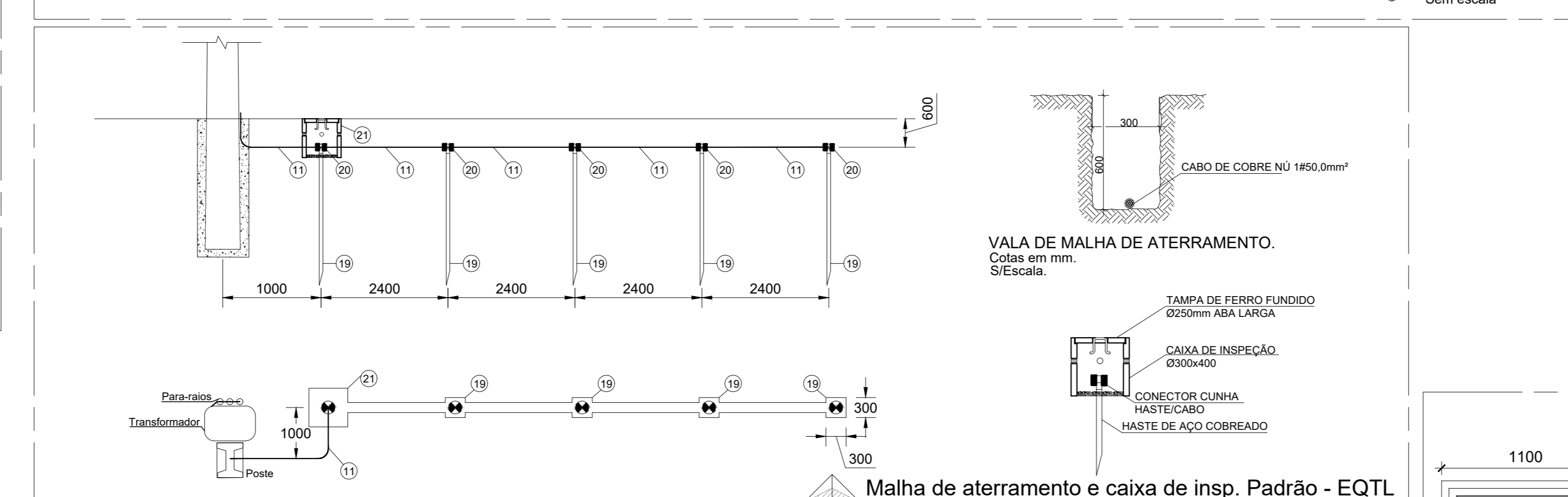
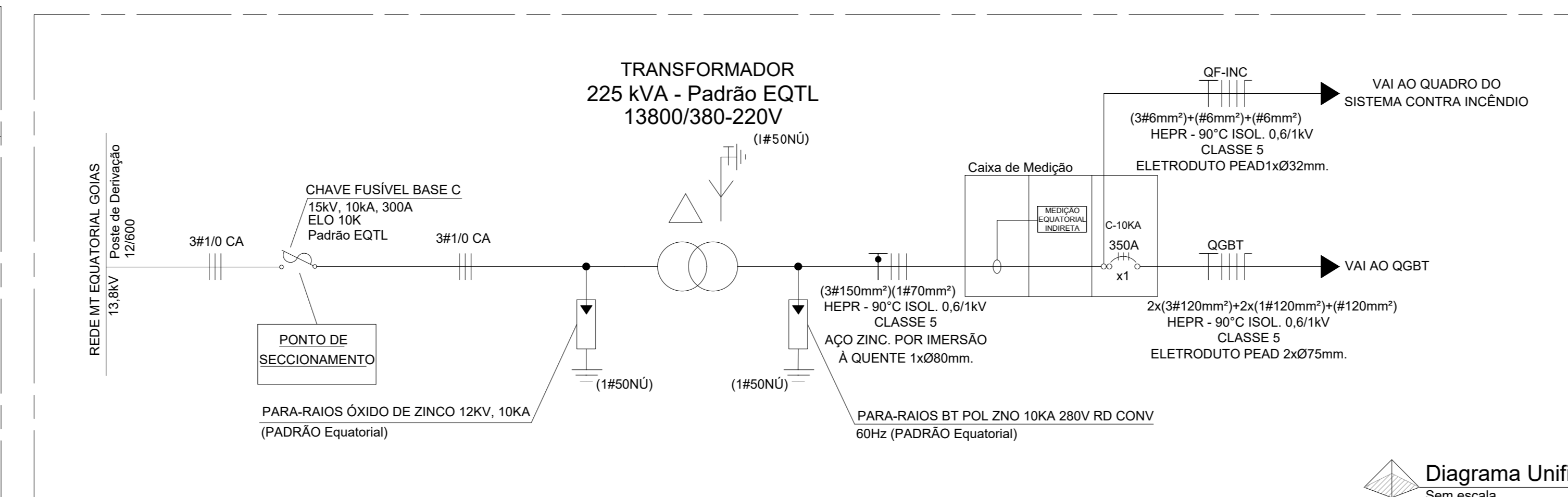
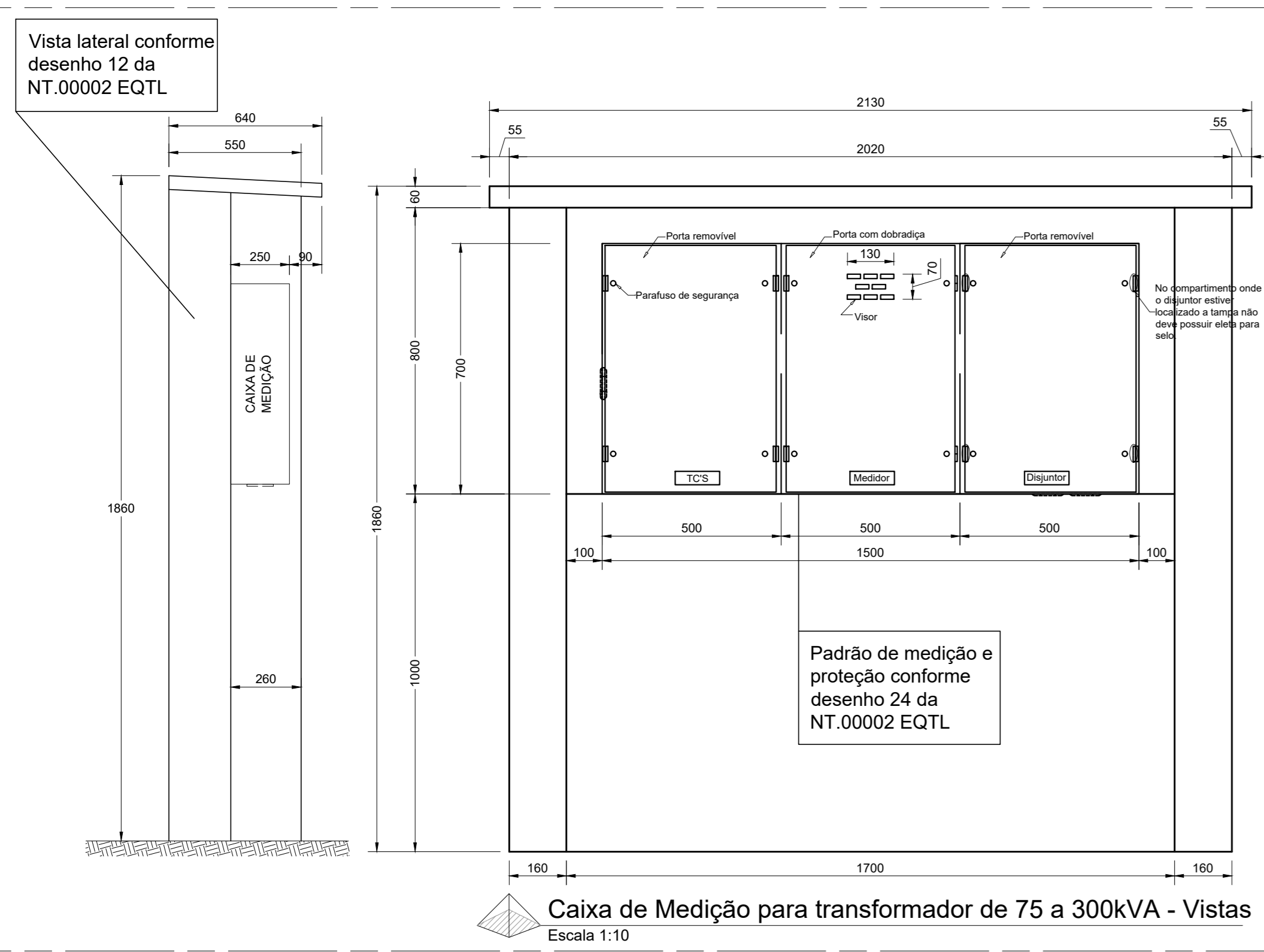
Moisés Coelho P. Moura

MOISÉS COELHO PERPÉTUO MOURA
ENGENHEIRO ELETRICISTA
CREA 161.742/D



LEGENDA

Item	Descrição	QTDE
1	Alça Pré-formada Para Cabo de Alumínio (*)	3
2	Isoladores de Ancoragem - 15kV (*)	3
3	Gancho Olhal; Parafuso Cabeça Quadrada e Parafuso Olhal Ø 16 x 400mm	3
4	Cruzeta de Fibra de Vidro Tipo "L" 1.700mm (*)	2
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)	10m
11	Cabo de Cobre (ou Aço Cobreado) no 50 mm ² - Aterramento (Ver detalhe malha de aterramento)	25m
12	Arame de Aço Galvanizado 12BWG	10m
13	Poste Concreto Armado DT 11m/1000daN	1
14	Caixa de Medição para transformador de 225 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, 1xØ80mm ou 1Ø3"	4
18	Caixa de passagem em alvenaria com tampa de concreto armado dimensões internas 800x800x1.000 mm	1
19	Haste de aterramento de aço recoberta com cobre Ø16x2400mm - camada 254 m.	5
20	Conector cunha haste-cabo	5
21	Caixa de inspeção de aterramento Ø300x400mm, com tampa em ferro fundido Ø300mm	1

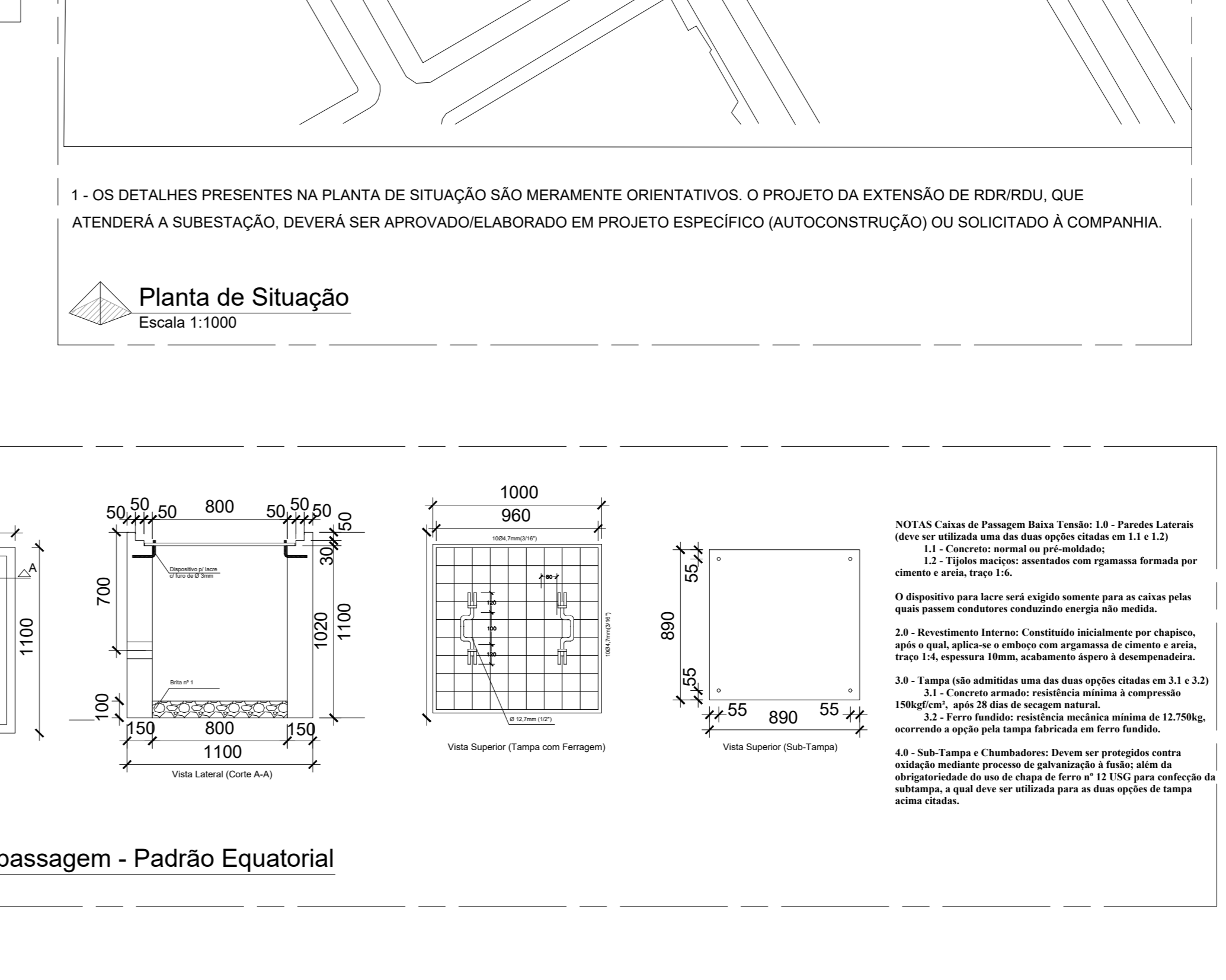
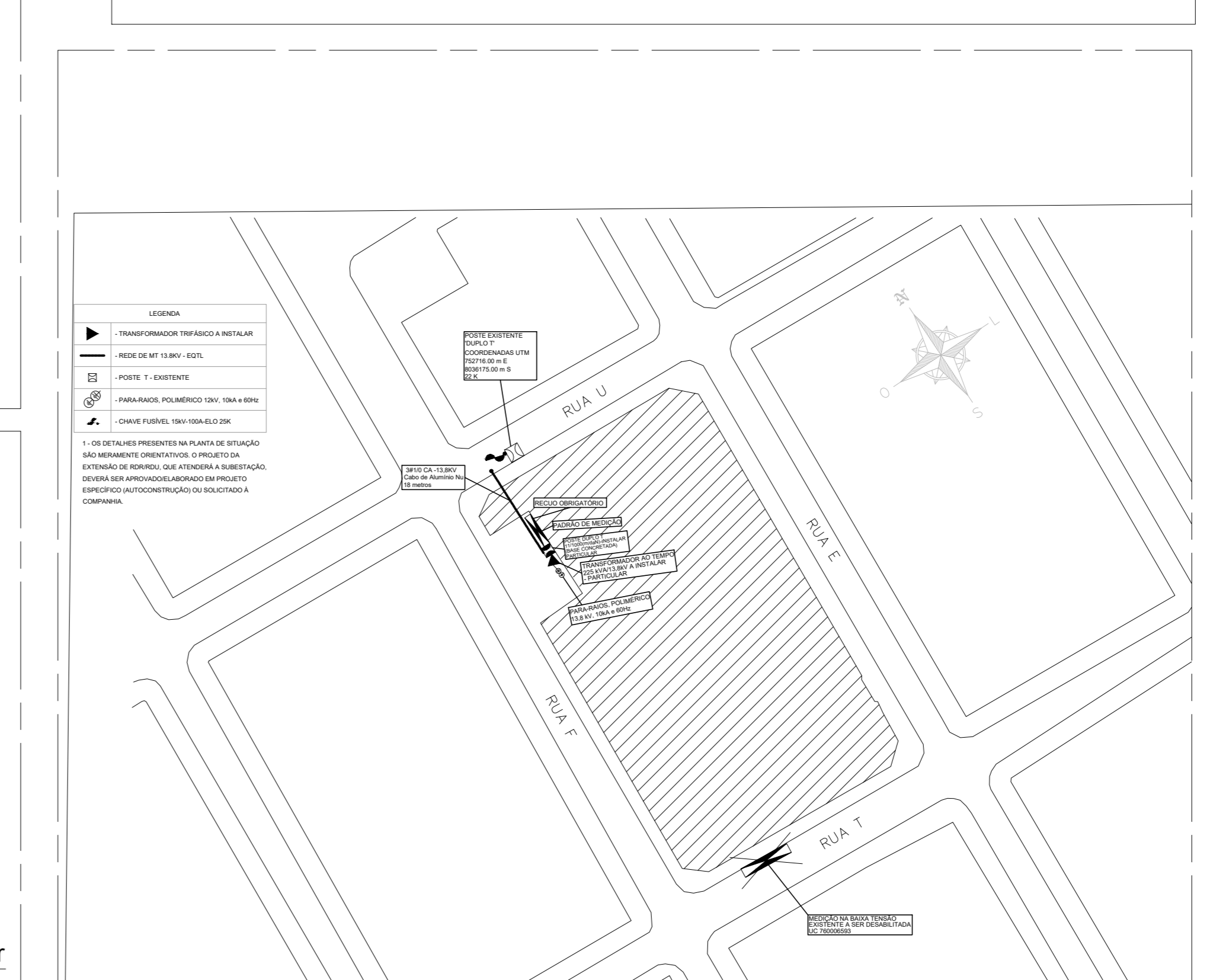
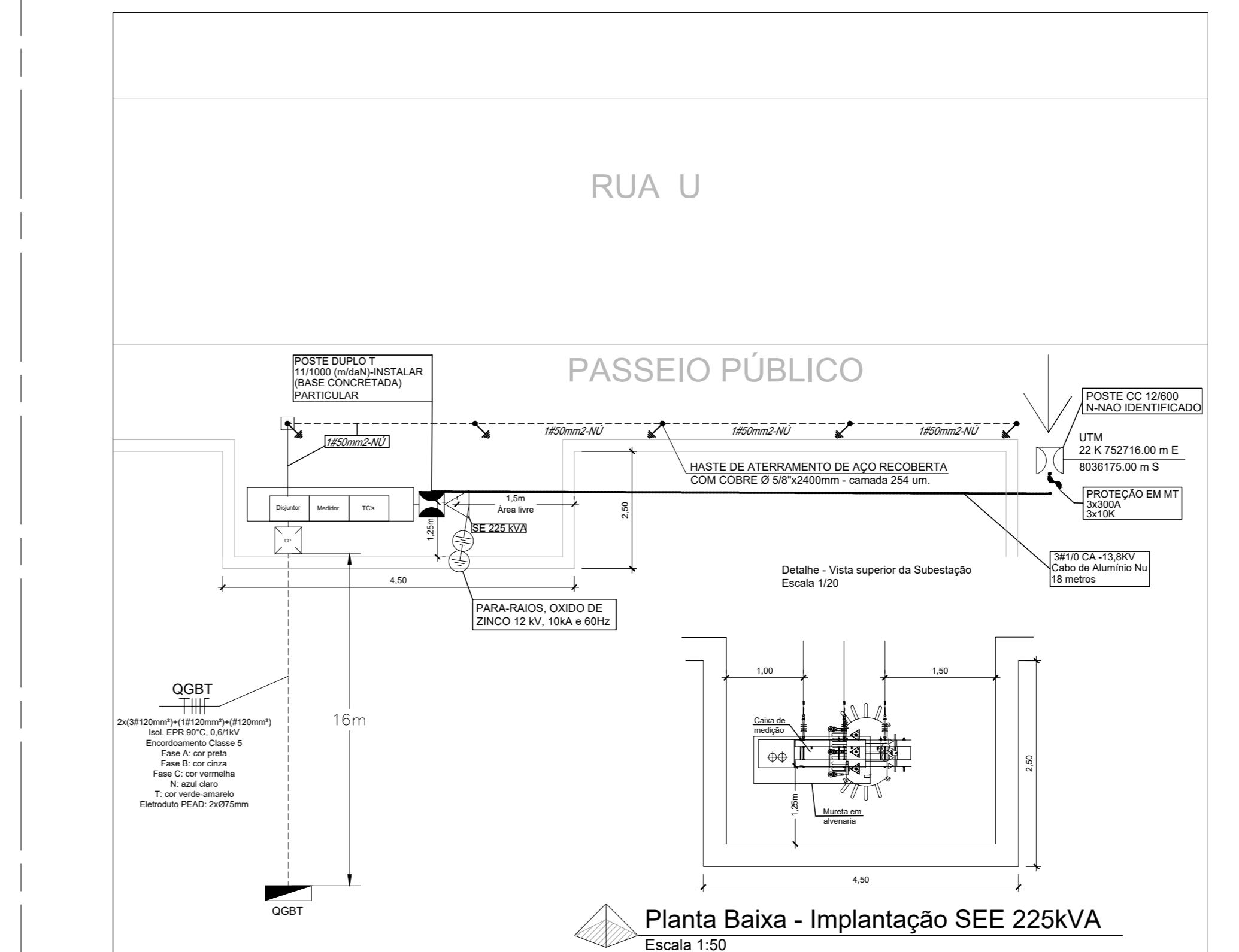


CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO

SUBESTAÇÃO/MEDIÇÃO		MEDIÇÃO/QGBT	
PARA CABO DE 0,6/1kV DE 150mm ² (Circuito Trifásico) ΔV = (90m) × I(kA) × (km) × (kV/km) I(kA) = 0,011 I(kV/km) = 1,25 (100V/m) / (R(Ω/km) × 1000) R(Ω/km) = 0,011 × 1000 = 11 Ω/km I(kV/km) = 1,25 / 11 = 0,1136 kV/km ΔV = 0,011 × 0,1136 × 1000 = 1,25 V ΔV% = (1,25/10) × 100 = 12,5%	PARA CABOS DE 0,6/1kV DE 2x(3#120mm ²) (Circuito Trifásico) ΔV% = (1,25/10) × 100 = 12,5% R(Ω/km) = 0,011 × 1000 = 11 Ω/km I(kV/km) = 1,25 / 11 = 0,1136 kV/km ΔV = 0,011 × 0,1136 × 1000 = 1,25 V ΔV% = (1,25/10) × 100 = 12,5%	PARA CABOS DE 0,6/1kV DE 2x(3#120mm ²) (Circuito Trifásico) ΔV% = (1,25/10) × 100 = 12,5% R(Ω/km) = 0,011 × 1000 = 11 Ω/km I(kV/km) = 1,25 / 11 = 0,1136 kV/km ΔV = 0,011 × 0,1136 × 1000 = 1,25 V ΔV% = (1,25/10) × 100 = 12,5%	PARA CABOS DE 0,6/1kV DE 2x(3#120mm ²) (Circuito Trifásico) ΔV% = (1,25/10) × 100 = 12,5% R(Ω/km) = 0,011 × 1000 = 11 Ω/km I(kV/km) = 1,25 / 11 = 0,1136 kV/km ΔV = 0,011 × 0,1136 × 1000 = 1,25 V ΔV% = (1,25/10) × 100 = 12,5%

QUADRO DE CARGAS PARA CÁLCULO PRELIMINAR DA CARGA INSTALADA EM UMA EDIFICAÇÃO

Item	Descrição	Qd (kW)	Coef. (kW)	Coef. (kVA)	Coef. (kVA)	Coef. (kVA)	Coef. (kVA)	Coef. (kVA)	Coef. (kVA)
1	Bombas e Torneiras	1	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8
2	Ar-condicionado	1	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0	18,0
3	Áreas condicionadas	42	4,000	17,000	0,02	18,85	0,7	20,33	130,80
4	Chuveiros	2	5,5	0,5	1	18,00	0,20	3,00	3,00
5	Motores Trifásicos 1,5 CV	1	1,758	1,758	0,85	2,07	0,8	1,41	1,65
6	Ar-condicionado e Danos em geral	1	3,526	3,526	1	3,51	0,8	2,82	2,82
7	Motores Trifásicos 2,5 CV	1	2,907	2,907	0,85	2,48	1	2,48	2,48
TOTAL			30,010		30,010		19,57		211,7
FAZOR DE POTENCIA DE REFERENCIA			0,92		0,92		0,92		0,92
FAZOR DE POTENCIA DE REFERENCIA			0,92		0,92		0,92		0,92
FAZOR DE POTENCIA DE REFERENCIA			0,92		0,92		0,92		0,92



OS PROJETOS ELÉTRICOS DEVEM SER ELABORADOS POR PROFISSIONAIS LEGALMENTE HABILITADOS PELOS RESPECTIVOS CONSELHOS LEGALMENTE ESTABELECIDOS PARA A CATEGORIA.

2. A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES DEVE SEGUIR FIDELMENTE AO PROJETO ELABORADO PELA DISTRIBUIDORA E SER ACOMPANHADA PELO RESPECTIVO PROFISSIONAL LEGALMENTE HABILITADO E REGISTRADO NO CONSELHO DE CATEGORIA PROFISSIONAL NA REGIÃO ONDE OCORRERÁ A OBRA.

3. TODA E QUALQUER ALTERAÇÃO QUE OCORRER DURANTE A EXECUÇÃO DAS INSTALAÇÕES QUE VIEREM A DIVERGIR DO PROJETO ELABORADO 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.

4. 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 UMA 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 cabearamento do conjunto de medição".

"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 7 de NT.00001, Rev.0. Todos os motores deverão possuir no mínimo as seguintes disposições 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.00002 - rev.9 - item 11.1.1.

"A coloração dos condutores faz 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 instalação, 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 de 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 até a caixa de medição devem ser todos instalados de forma aparente."

"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 topo sempre na face de maior esforço."

"O conjunto do poste 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 localizada de tal maneira que a parte energizada respeite os limites de afastamentos mínimos de segurança."

"Quando o poste do consumidor ficar a mais de 30m do ponto de derivação deverá ser utilizada o conjunto de chaves fusíveis unipolares base C, conforme DESENHO 12B."

"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: fornos elétricos a arco, fornos 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

TECNICO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

CEPI OSMUNDO GONZAGA FILHO

ENGENHEIRO

RUA PEDRO BRANCO DE SOUZA, Nº396, CENTRO, CALDAS NOVAS - GO - CEP: 75860-017

ÁREA DO TERRENO	ÁREA PERMITEIDA	ÁREA EXISTENTE	ÁREA A DEMOLIR	ÁREA A CONSTRUIR	ÁREA TOTAL CONSTRUÍDA
3148,0 m ²	288,60 m ²				

ENGENHEIRO RESPONSÁVEL PELA APROVAÇÃO

CONSORCIO DIAMANTE ENGENHARIA

AV. BARÃO HENRIQUE DE WELD, Nº 3280, ZONA GRANDE, CALDAS NOVAS - GO - CEP: 75860-017

TEL: (31) 3347-4802 / (31) 3347-7079 / (31) 3571-1920

EMAIL: contato@consorciodiamanteengenharia.com.br

AUTOR: ENGR. ELÉTRICISTA: MOISES COELHO PEREIRA MOURA - CREA: 161742 / D - MG

RT DA OBRA:

PROPRIETÁRIO: SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO CNPJ: 01.409.758.0001-20
PROPOSTO: SÁBRIA SILVA VILELA VALENTE CPF: 041.530.091-64

PROJETO DE SUBESTAÇÃO AÉREA - SE 225 KVA

TIPO DE PROJETO

PROJETO EXECUTIVO DE SUBESTAÇÃO AÉREA DE 225 KVA
DETALHE DA MEDIÇÃO/PROTEÇÃO E MALHA DE ATERRAMENTO
DIAGRAMA UNIFILAR, CÁLCULO DE DEMANDA E DE QUEDA DE TENSÃO
PLANTA BAIXA IMPLANTAÇÃO E SITUAÇÃO

ASSINTO:

REV.	DATA	DESCRIÇÃO	EMISSÃO INICIAL	VISTO	MCM
00	08/03/25				

1/1