



MUNICÍPIO DE  
**MARCO**

**PROJETO DE AMPLIAÇÃO DO  
SES - MARCO / CE**

**VOLUME III**

**PROJETO ELÉTRICO**

**JULHO / 2021**



MUNICÍPIO DE  
**MARCO**

## APRESENTAÇÃO

---

## APRESENTAÇÃO

Este trabalho refere-se ao Projeto Básico da Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário do Município de Marco, no Estado do Ceará.

Os trabalhos desenvolvidos estão sendo apresentados em 03 Volumes, com as seguintes denominações:

- Volume I – Tomo I – Memorial descritivo e Memorial de cálculo
- Volume I – Tomo II – Orçamento e Cronograma Físico-financeiro
- Volume II – Peças Gráficas
- Volume III – Projeto Elétrico
- Especificamente, este é o **Volume III – Projeto Elétrico**

Neste **Volume III – Projeto Elétrico** estão apresentados os principais critérios e parâmetros utilizados no dimensionamento e detalhamento do projeto elétrico, seus elementos presentes no orçamento e as peças gráficas respectivas



MUNICÍPIO DE  
**MARCO**

## MEMORIAL DESCRITIVO

---

---

## I. OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo complementar os desenhos fornecendo dados e orientações básicas destinadas à construção e instalação do projeto de instalações elétricas da **Estação Elevatória de Esgoto 2 (EEE-2)** pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário da cidade de Marco/CE auxiliando ainda, na definição dos serviços, equipamentos, materiais e norma.

O projeto foi elaborado com base em normas ABNT e normas das concessionárias de serviço público.

Alertamos que a existência de alterações no dimensionamento ou especificações apresentadas neste projeto, exoneram os autores e coautores do projeto de qualquer responsabilidade legal no resultado final da execução da obra.

## II. DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

### - LOCALIZAÇÃO:

- **EEE 2:** Rua Joaquim Ferreiras Fonteles S/N – Marco/CE

Coordenadas UTM (371312.3537 E ; 9655227.4071 S)

### - PRINCIPAIS CARGAS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS

- **EEE 2:** 02 CMBs de 12,5 cv (01 ativo e 01 reserva) – Acionados por inversor

## III. CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

Este projeto foi desenvolvido com base nos dados informados no projeto hidráulico, atende as normas brasileiras (ABNT), as normas da ENEL e as normas da CAGECE (SPO-041 elaboração de projetos elétricos, TR-02 – termo de referência para aquisição de painéis elétricos com soft-starter (e adaptados para inversor), SPO 046 – especificações técnicas de fornecimento de Grupo Moto Gerador - GMG).

O cálculo da carga instalada da elevatória, bem como o memorial de cálculo completo encontra-se em anexo.

A EEE-2 recalca o esgoto bruto da sub-bacia 2 para a Lagoa de Maturação I projetada na área da ETE e será composta por 2 (dois) conjuntos motor-bomba submersíveis, sendo um destinado a rodízio ou reserva.

## **- SUPRIMENTO DE ENERGIA**

**EEE-2:** Suprimento por energia secundária da concessionária de energia - Carga total instalada: 20,670 kVA.

O sistema elétrico das elevatórias terá suprimento de energia elétrica será feito através de ramais de ligação aérea de baixa tensão em 380/220V, proveniente da rede secundária existente da ENEL. Será necessário a implantação de cerca de 150 m de Baixa Tensão (Trifásica), derivando do poste localizado no cruzamento das ruas Parsifal Barroso com Joaquim Ferreira Fonteles para a EEE-2.

Na falta de suprimento normal de energia da rede elétrica, será proveniente de Grupo Gerador a Diesel, sendo 1 (um) de 55kVA para a EEE-2. A transferência do sistema normal para o sistema de emergência e vice-versa será feita através do QTA (Quadro de Transferência Automática).

O procedimento da transferência será feito automaticamente, durante a ocorrência da falta do suprimento normal, entretanto deve existir intertravamento elétrico e mecânico para o paralelismo das fontes de suprimento.

## **- DESCRITIVO OPERACIONAL**

A tensão de alimentação dos motores será trifásica em 380V. O painel de acionamento dos motores será instalado na sala de comando. O acionamento dos motores deve seguir as orientações da CAGECE e às necessidades do projeto específico.

Acionamento no modo Manual: os conjuntos motorbomba deverão ser acionados pelas botoeiras dispostas na porta do painel. Neste modo de operação deverá ser implementado proteção automática de nível mínimo, através de eletrodo de aço instalado no nível mínimo do poço de sucção, ou seja, quando da detecção do nível mínimo o conjunto motor bomba deverá ser desligado imediatamente.

Acionamento no modo Automático: os conjuntos motor bomba deverão ser acionados ou desligados baseados no nível do reservatório, através do nível fornecido pelos eletrodos de aço, buscando evitar extravasamento ou funcionamento a vazio nos reservatórios. Caso seja elevatória de esgoto deve ser considerado também sensor ultrassônico de nível. Eletrodos de nível serão usados como complemento.

## **IV. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **- ILUMINAÇÃO EXTERNA**

A iluminação da área externa dar-se-á através luminária pública fechada com corpo refletor em chapa de alumínio anodizado e espaço para equipamento auxiliar, lâmpada multivapores metálicos de 150W, com reator de alto fator de potência, montada em poste de concreto circular a uma altura de 7m do piso.

A iluminação do pátio onde ficará o poço com as bombas deverá ser feita por projetor em led (temperatura de cor 4000k), corpo em alumínio, lente em acrílico e vedação em silicone, grau de proteção ip65, potência mínima 60w e máxima 70w, fluxo luminoso mínimo 5.000lm, fator de potência mínimo 0,92.

#### **- ILUMINAÇÃO INTERNA**

A iluminação interna será feita através de luminária de sobrepor para duas lâmpadas de LED tubulares T5 de 10W, corpo em chapa de aço tratada e pintada na cor branca, refletor com acabamento especular de alto brilho, reator eletrônico 2x10W.

A iluminação do banheiro será com luminária cilíndrica de sobrepor, com globo para uma lâmpada LED compacta, potência 20W.

#### **- QUADROS ELÉTRICOS**

O quadro para comando dos motores (CCM) deve obedecer às normas correspondentes supracitadas.

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) e o Quadro de Distribuição de Luz e Força (QDLF) são para embutir com porta e devem ser fabricados em chapa de aço.

Todos os disjuntores deverão ser tropicalizados.

#### **- GRUPO GERADOR**

Para suprir a necessidade de falta de energia nas edificações, foi adotado 1 (um) grupo gerador, conforme a demanda abaixo de cada edificação, assim ficaram apresentadas da seguinte forma: para a EEE-2 1 (um) gerador de 55kVA.

#### **QGBT - EEE-2**

<b>CIRCUITO</b>	<b>Total (W)</b>	<b>Tensão (V)</b>	<b>Corrente do Circuito (A)</b>	<b>Fator de Potência</b>	<b>Fator de Segurança</b>	<b>Corrente Nominal (A)</b>	<b>Disjuntor (A)</b>	<b>Condutor (mm<sup>2</sup>)</b>
QGBT-EEE-2	20,670	380	31,41	0,80	1,00	39,26	40	3n10(10)
TOTAL	20,670	380	31,41	0,80	1,00	39,26	40	3n10(10)

Portanto, para adquirir o Grupo Gerador deve se consultar e instalar conforme SP-046.

#### **- ATERRAMENTO**

As malhas de aterramento deverão ser montadas através de cabos de cobre nu de 50 mm<sup>2</sup>, enterrados a no mínimo 50 cm de profundidade, hastes de terra de 3/8" x 2,40m e conexões com os cabos através de soldas exotérmicas;

Todas as partes metálicas, painéis elétricos e partes metálicas internos à elevatória (Portas, Talhas/Monovias, Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), Quadro de Distribuição de Luz e Força (QDLF), PPD e Quadro de Transferência Automática (QTA), grupo motor-gerador, motores, etc.) deverão ter suas carcaças aterradas à malha de aterramento da elevatória. No caso dos conjuntos motor bomba submersíveis (elevatória) o cabo de força será de 4 vias, sendo 3 (três) fases e 1 (um) condutor de proteção (terra) derivado da haste mais próxima;

A resistência de terra máxima permitida para as malhas a serem construídas deverá ser de 10 ohms;

As medições de resistência de terra deverão ser realizadas antes da interligação das malhas. A profundidade dos cabos das malhas de aterramento e interligações, deverá de no mínimo 50cm;

Se não for alcançado, para cada malha de aterramento, o valor máximo de 10 ohms, a malha deverá ser ampliada, ou pode-se aplicar betonita ao longo das hastes e cabos.

#### **- SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA**

O SPDA, foi projetado de forma a proteger a edificação contra eventuais descargas atmosféricas, contendo: um captor de Franklin, mastro de 3m fixado em poste de concreto de 12m, com cabos de cobre NU de decida na bitola de 50 lmm<sup>2</sup>, e mais 3 caixas de inspeção com hastes de aterramento tipo coopweed de 5/8" 2,4m interligadas com solda exotérmica a cada 3m.

A resistência de terra máxima permitida para as malhas a serem construídas deverá ser de 10 ohms;

#### **- PROTEÇÃO CONTRA SURTOS DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO GERAL**

O suprimento de energia do Quadro Gerais de Baixa Tensão, em cada elevatória, deverá ter as 3 (três) fases e o neutro protegidos com protetores de surto de classes 1 e 2. A especificação Técnica de tais protetores de surto pode ser consultada no anexo.

### **V. CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Para cada elevatória, as instalações deverão ser executadas consoante este projeto.

#### **- CARACTERÍSTICAS GERAIS.**

O material a ser empregado deverá ser de primeira qualidade, isento de falhas, trincaduras e quaisquer outros defeitos de fabricação.



As instalações de luz e força obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410 e as da concessionária de energia local, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

#### **- INSTALAÇÃO EM ELETRODUTOS**

Não deve ser utilizado eletroduto de bitola inferior a 3/4".

Os eletrodutos devem ser em PVC rígido rosqueável, antichama, classe B. Devem ter superfície internas lisas e não apresentar farpas ou rugosidades, que possam danificar os cabos durante o lançamento ou redundar em alto coeficiente de atrito.

Os eletrodutos devem ser cortados a serra perpendicularmente ao seu eixo e terão seus bordos esmerilhados para remover toda as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou tampões de pinho bem batidos e curtos, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Os eletrodutos expostos (instalação aparente) devem ser adequadamente fixados, por intermédio de perfilados e braçadeiras, de modo a constituírem um sistema de boa aparência e de firmeza, suficiente para suportar o peso dos condutores e dos esforços do lançamento.

A emenda de eletrodutos, ou sua conexão à caixas de passagens, deve ser feita de tal forma que garanta perfeita continuidade elétrica, resistência elétrica equivalente a da tubulação, vedação perfeita, continuidade e regularidade da superfície interna e externa.

Os condutores somente devem ser lançados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos, assim como concluídos todos os serviços que os possam danificar. Os eletrodutos rígidos embutidos em concreto armado devem ser colocados de modo a evitar sua deformação na concretagem, devendo ainda serem fechadas as caixas e bocas destes eletrodutos, com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassa ou nata de concreto durante a concretagem. Os eletrodutos rígidos embutidos em concreto devem ter caimento suficiente para que não acumule líquido no seu interior.

As caixas de passagem devem ser colocadas em todos os pontos de entrada ou saída dos condutores nas tubulações, exceto nos pontos de transição ou passagem de linha aberta para linha em eletroduto, os quais nestes casos devem ser arrematados com buchas adequadas.

#### **- CONDUTORES ELÉTRICOS**

Os condutores elétricos utilizados na distribuição de energia em baixa tensão dos quadros elétricos e dos circuitos de iluminação deverão ser em cobre, com isolamento em EPR/90°C e nível de isolamento de 1kV.

Todos os cabos devem ser amarrados e identificados com fitas e etiquetas apropriadas, conforme numeração de projeto.

Nos trechos verticais externos das instalações, os condutores devem ser convenientemente apoiados e amarrados nas extremidades, superior e inferior das instalações, por suportes isolantes, com resistência mecânica adequada ao peso de trabalho, e que não danifiquem o isolamento dos mesmos.

Os condutores devem formar trechos contínuos de caixa a caixa. As emendas e derivações terão que ficar colocadas dentro das caixas. Não deverão ser lançados condutores emendados em eletroduto, ou cujo isolamento tenha sido danificado e recomposto por fita isolante ou outro material.

Os cabos não devem ser emendados quando da sua instalação. Assim, os circuitos serão executados em um só lance de condutores. Para os casos em que venha a se fazer necessário a emenda dos cabos, devem ser utilizados terminais de compressão.

Para o dimensionamento dos condutores, utilizamos os critérios de capacidade de corrente e queda de tensão, onde adotamos um valor máximo de 2 % nos circuitos terminais.

Para o cálculo da corrente de projeto, consideramos uma temperatura ambiente de 35°C e um fator de segurança de 20 % acima da corrente nominal.

## **VI. QUADROS ELÉTRICOS**

### **- Características Gerais dos Circuitos:**

Todos os circuitos deverão ser protegidos através de disjuntores.

Todos os circuitos deverão ser identificados com plaquetas em acrílico fundo preto e letras brancas, onde terá na 1ª linha a identificação do circuito e na 2ª linha a identificação da carga.

### **- Prescrições Sobre os Componentes:**

Todos os componentes devem obedecer às normas ABNT, as quais suas características construtivas e funcionais estejam afetadas.

#### **(A) DISJUNTORES**

Para proteção geral dos quadros deverá ser utilizado disjuntor tripolar termomagnéticos com corrente nominal e capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60Hz e tensão nominal 380V.

Para os circuitos terminais serão utilizados disjuntores termomagnéticos com corrente nominal indicada em desenho, capacidade mínima de interrupção conforme indicada em desenho, frequência nominal 60Hz e tensão de operação nominal mínima de 220V.

#### **(B) BARRAMENTOS**

Os barramentos devem ser de cobre eletrolítico, com uma resistividade elétrica, à 20°C, de no máximo 0,17701 Ohm x mm<sup>2</sup>/m, e condutividade elétrica equivalente, a 20°C, de no mínimo 97,40 % IACS.

Os barramentos devem ser dimensionados com uma densidade de corrente no máximo igual a 2,00 A/mm<sup>2</sup>.

Devem ser isolados, a exceção do barramento de terra (PE), eletricamente das partes metálicas não destinadas a conduzir corrente, com classe de isolamento compatível com a tensão nominal de serviço.

Devem ser dimensionados e montados de modo a suportarem os efeitos térmicos e dinâmicos de sobrecarga e curto-circuito.

Devem possuir seção uniforme e a superfície lisa, isenta de trincas, vazios e outras imperfeições.

#### (C) ISOLADORES

Devem ser do tipo para uso interno. A escolha dos isoladores deve ser feita de acordo com a tensão nominal de alimentação (380V ou 220V). No dimensionamento dos isoladores deve ser levado em consideração os esforços mecânicos provenientes de possíveis curtos-circuitos.

#### (D) FIAÇÃO

Os cabos condutores para circuitos devem ser do tipo flexível e de cobre, com isolamento mínima de 1000 Volts.

Os cabos no interior do quadro não poderão ficar suspensos livremente, devendo ser previsto algum tipo de amarração com abraçadeira plástica.

Não será permitida a concentração de mais de dois condutores no mesmo terminal do equipamento ou bloco terminal.

Não será aceito nenhum tipo de emenda nos condutores internos do quadro.

Todas as conexões "Conductor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante.

Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou processo equivalente, contendo número ou letras iguais aos dos terminais a que se destinam.

#### (E) PORTA PROJETO

Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e especificação deste painel.

#### (F) BARREIRAS

Conforme o item 7.6.2.3 da NBR IEC 60439-1: "Devem ser projetadas barreiras para dispositivos de manobra manuais, de forma que os arcos de interrupção não apresentem perigo para o operador."

### Prescrições Sobre Proteção e Segurança:

O sistema de proteção aos equipamentos e outros dispositivos de comando e supervisão, deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes.

A distribuição de barramentos deve ser feita de modo a reduzir, ao mínimo possível, a possibilidade de curto-circuito provocado involuntariamente quando em manutenção.

As partes pontiagudas de peças mecânicas que ficarem expostas devem ser convenientemente protegidas contra riscos de acidentes pessoais.

De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser convenientemente protegido ou pelo menos dispor de avisos bem incisivos e em posição estratégica, como prevenção contra contatos acidentais.

### Aterramento

O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas:

- O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados;

- A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as ampacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais;

- A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nú, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra.

Os quadros devem possuir barra de aterramento equipotencial (PE) e barra de neutro (N).

### Inspecões e Ensaio:

Os ensaios e verificações abaixo, deverão ser feitos para todos os quadros:

- Verificação da Fiação

Verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado.

- Verificação do Aterramento

Deverá ser verificado a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares.

- Ensaio de Sequência de Operação

Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida.

- Ensaio de Resistência de Isolação

Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados à terra deverão ser interligados.

- Ensaio de Operação Mecânica

Ensaio mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis.

- Verificação Operacional de todo o Equipamento

Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão, intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto.

## **VII. OBSERVAÇÕES**

O projeto deverá ser executado conforme:

1. As exigências do projeto hidráulico;
2. Última revisão da ABNT;
3. Última revisão dos termos de referência da CAGECE;
4. Última revisão das normas técnicas da ENEL.

**FOLHA DE DADOS – PROTETORES DE SURTO**

**1. PROTETOR DE SURTO CLASSE 1**

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	A ar
2	Tensão de Operação	440V
3	Corrente Nominal de Descarga	50 Ka
4	Nível de Proteção	<= 2,5 Kv
5	Tempo de Resposta	<= 100 ns
ITEM	CARACTERÍSTICAS GERAIS	ESPECIFICAÇÃO
1	Temperatura de Operação	- 40 a 85 <sup>o</sup> C
2	Grau de Proteção	IP 20

**2. PROTETOR DE SURTO CLASSE 2**

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	Varistor
2	Tensão de Operação	400V
3	Corrente Nominal de Descarga	20 kA
4	Corrente Máxima de Descarga	40 kA
5	Tempo de Resposta	<= 100 ns
ITEM	CARACTERÍSTICAS GERAIS	ESPECIFICAÇÃO
1	Temperatura de Operação	- 40 a 85 <sup>o</sup> C
2	Grau de Proteção	IP 20



MUNICÍPIO DE  
**MARCO**

## MEMORIAL DE CÁLCULO

---

---

Obra:

**SES DE MARCO – ELEVATÓRIA EEE-2**

Objeto:

**MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**

### 1.0 - DADOS DA OBRA

PROPRIETÁRIO: **COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

LOCALIZAÇÃO: **Rua Joaquim Ferreira Fonteles, s/n – Marco – CE**

### 2.0 - DADOS BÁSICOS

Tipo de Uso: Pública

Ramal de Ligação: Áereo

Nº de Medidores: 01

### 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

O abastecimento de energia elétrica será feito pela ENEL - concessionária de distribuição de energia local, na tensão secundária de 380/220V na frequência de 60Hz com ramal de ligação aéreo em poste 150/09.

### 4.0 - MEDIÇÃO

Será feita dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo as recomendações da ABNT.

### 5.0 - PROTEÇÃO GERAL

A proteção de cada quadro será por disjuntor tripolar, termomagnético de corrente nominal e capacidade de interrupção simétrica indicada em projeto.

### 6.0 - ATERRAMENTO

Todos os quadros de distribuição, medição e proteção serão aterrados por malhas de terra e compostas de hastes de terra de 5/8" de diâmetro por 2,40m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Deverão ter resistência de terra menor ou igual a 10W (OHMS) a qualquer época do ano.

### 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

#### 7.1 - Capacidade de Condução

##### Sistema Monofásico

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{220(V)}$$

##### Sistema Trifásico

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{380(V) \cdot \sqrt{3}}$$



Obra:

**SES DE MARCO – ELEVATÓRIA EEE-2**

Objeto:

**MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**
**7.2 - Queda de Tensão**

$$DV\% = \frac{L \times I_p \times a \times 100}{1.000 \times U}$$

ONDE: L = Comprimento do Circuito (km)

 I<sub>p</sub> = Corrente de Projeto (A)

U = Tensão de Fase (V)

a = Queda de Tensão Unitária (V/A km)

DV% = Queda de Tensão Admissível -&gt; 2%

**8. - POTÊNCIA INSTALADA**
**8.1.1 QDLF-EEE-2**
**CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE**

CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm <sup>2</sup> )
1 - Iluminação	210	220	0,95 #	0,92	0,80	1,30	10	1n2,5(2,5)Tn2,5
2 – Tomadas	5000	380	7,59 #	0,80	0,80	11,87	16	3n2,5(2,5)Tn2,5
3 – Tomadas	1500	220	6,82 #	0,80	0,80	10,65	16	1n2,5(2,5)Tn2,5
4 - Tomadas	1000	220	4,55 #	0,80	0,80	7,10	16	1n2,5(2,5)Tn2,5
5 - Iluminação	80	220	0,36 #	0,92	0,80	0,49	10	1n2,5(2,5)Tn2,5
6 – Iluminação	680	220	3,09 #	0,92	0,80	4,20	10	1n2,5(2,5)Tn2,5
7 – Reserva	500	220	2,27 #	0,92	0,80	3,09	16	
8 – Reserva	500	220	2,27 #	0,80	0,80	3,55	16	
9 – Reserva	500	220	2,27 #	0,80	0,80	3,55	16	
TOTAL	9970	380	23,20 #	0,80	1,00	18,56	25	3n4(4)

**QUEDA DE TENSÃO**

QUADRO	I <sub>p</sub> (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm <sup>2</sup> )
QDLF EEE-2	18,56	1,00	380	7,90	0,04	3n4(4)

**8.1.2 QGBT EEE-2**
**CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE**

CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm <sup>2</sup> )
QDLF-EEE-2	9970	380	23,2	0,80	1,00	18,56	25	3n4(4)
PPS – MOTOR 12,5CV	9200	380	13,97	0,80	0,80	21,84	25	3n4(4)
RESERVA	1500	380	2,27	0,80	0,80	3,55	16	
TOTAL	20670	380	31,41	0,80	1,00	39,26	40	3n10(10)

Obra:

**SES DE MARCO – ELEVATÓRIA EEE-2**

Objeto:

**MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**

### 8.1.2.1 - Dimensionamento do condutor geral e proteção

$$I = 39,26 \text{ A}$$

CONDUTOR.....: **3n10(10)**  
PROTEÇÃO.....: **40A**

#### Queda de Tensão

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm <sup>2</sup> )
QGBT-EEE-2	39,26	45	380	3,2	1,49	3n10(10)

### 9.0 - DIMENSIONAMENTO DO GRUPO GERADOR

CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm <sup>2</sup> )
QGBT-EEE-2	20670	380	31,41	0,8	1	39,26	40	3n16(16)
TOTAL	20670	380	31,41	0,8	1	39,26	40	3n16(16)

#### -Dimensionamento do grupo gerador

Tensão de Alimentação (V) : **380**  
 Potencia do maior motor (CV) : **12,5**  
 Ip / In : **7,8**  
 Quantidade de motores partindo: **1**  
 Tipo de partida : **com Inversor**  
 Demais cargas (kVA): **12,463**  
 FP(regime) : **0,82**  
 rendimento (n) : **0,8**

#### -Valores calculados

Impedancia subtransitória-max (%) Xd"..... : **0,22**  
 Queda de tensão max (%) .....: **10**  
 Potencia (kVA) .....: **55**  
 Com kit atenuador de ruído ? **sim**

UTILIZAR 01(um) GRUPO GERADOR DE 55KVA 3f 380/220V, 60Hz

  
 JAIRO EDUARDO CASSIANO LIMA  
 ENGENHEIRO ELETRICISTA  
 CREA 12.280 (CE)  
 RNP 0607696745



MUNICÍPIO DE  
**MARCO**

## PEÇAS GRÁFICAS DO PROJETO ELÉTRICO

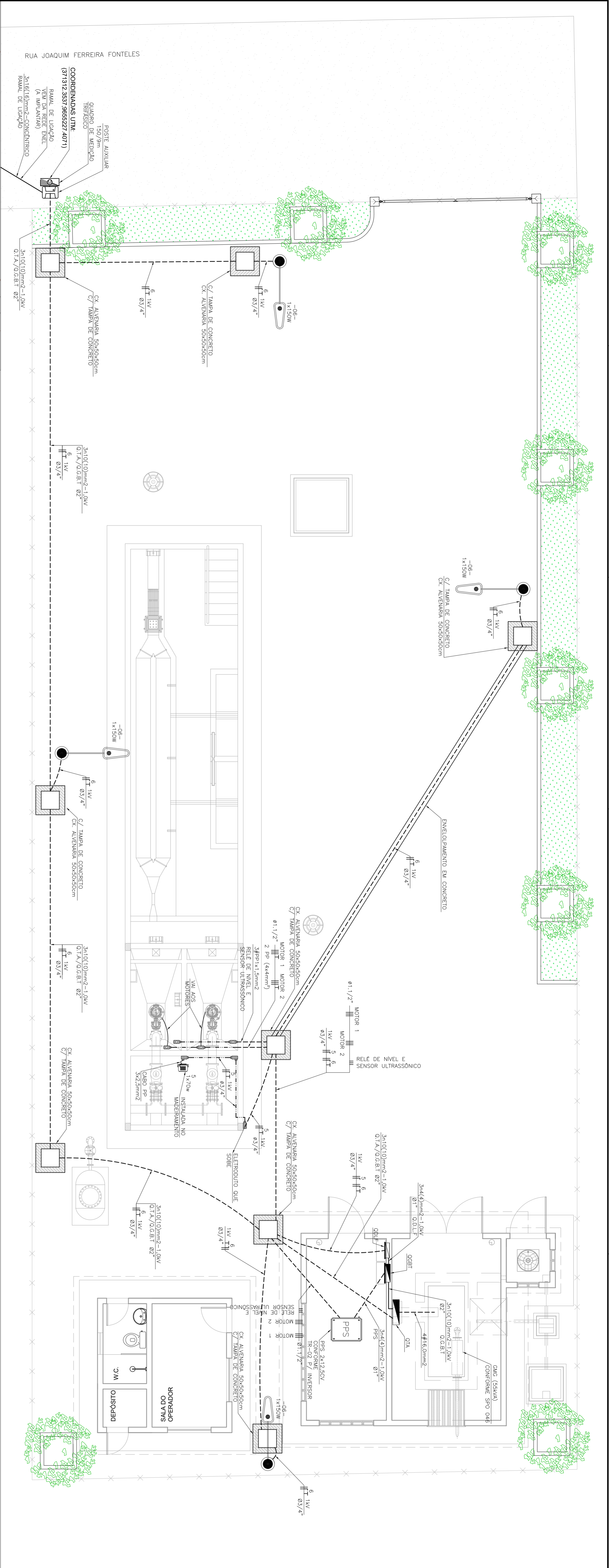
---

---

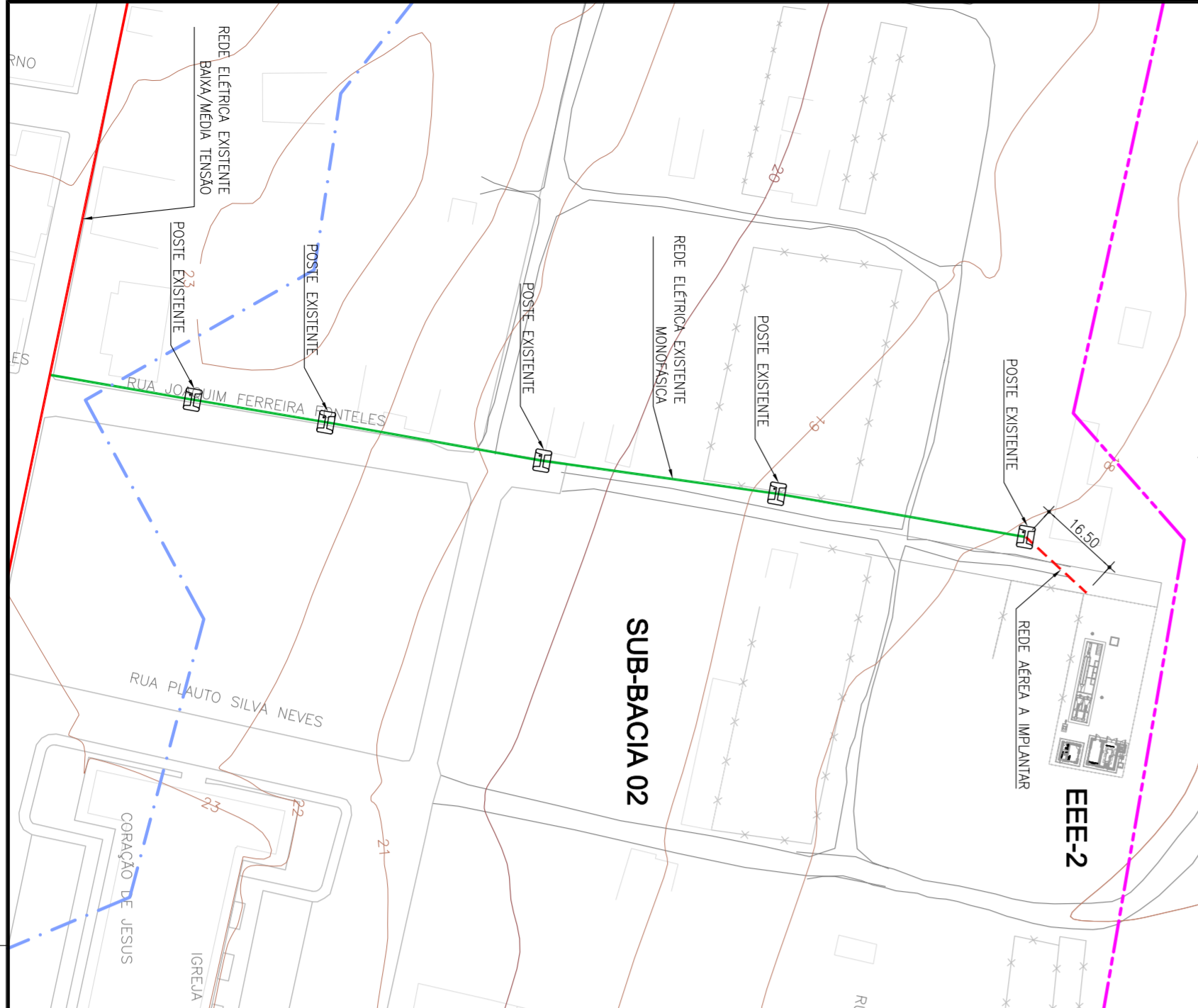


**RELAÇÃO DE PRANCHAS**

<b>PROJETO ELÉTRICO</b>	
<b>PRANCHA</b>	<b>CONTEÚDO</b>
01/04	Estação Elevatória EE2 - Iluminação Externa, Quadros e dos Motores
02/04	Estação Elevatória EE2 - Diagrama Elétrico, Detalhes e Quadros de Carga
03/04	Estação Elevatória EE2 - Alimentação em BT e Detalhes do Aterramento
04/04	Estação Elevatória EE2 - Sistema de Proteção Contra Descarga Atmosférica



**02 PLANTA BAIXA - ALIMENTAÇÃO E ILUMINAÇÃO EXTERNA**  
ESCALA 1:50



**01 PLANTA BAIXA - AMPLIAÇÃO DA REDE**  
ESCALA 1:1000

- LEGENDA GERAL**
- LUMINARIAS E PROJETORES**
- PROJETOR FECHADO, CORPO EM ALUMÍNIO, COM AJUSTAMENTO PARA EQUIPAMENTO AUXILIAR
  - LÂMPADA MULTIPOLARES METÁLICAS DE 70W, COM BARRAMENTO DE ALUMÍNIO ANODADO E ESPAÇO PARA EQUIPAMENTO AUXILIAR LÂMPADA MULTIPOLARES METÁLICAS DE 150W, COM REATOR DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA.
  - POSTE CIRCULAR DE CONCRETO, ALTURA 7,0M, COM DUAS HÉRIAS, COM 01x150mm, COM LUMINÁRIA PÚBLICA FECHADA COM CORPO REFLETOR EM CHAPA DE ALUMÍNIO ANODADO E ESPAÇO PARA EQUIPAMENTO AUXILIAR LÂMPADA MULTIPOLARES METÁLICAS DE 150W, COM REATOR DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA.
- FAIXÃO E ELETRODUTOS**
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO ROSAQUEL, ANTICHAMA, CLASSE B ENBAUTIDO EM ALVENARIA (PAREDE);
  - ELETRODUTO PVC RÍGIDO ROSAQUEL, ANTICHAMA, CLASSE B, ENBAUTIDO NO PISO;
  - ELETRODUTO PVC RÍGIDO ROSAQUEL, ANTICHAMA, CLASSE B, APARENTE
  - CONDUITORES FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA, RESPECTIVAMENTE;
  - CABO COBOURAST (CABO PP);
- QUADROS E CAIXAS**
- QUADRO DE COMANDO PRÁTICA SIAVE (PPS 2x12SCV) CONFORME TR-02 CADECE;
  - CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPÃO DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS 50x50x50cm, COM 10cm DE BRITA NO FUNDO.

- OBSERVAÇÕES GERAIS**
- 1) CONDUITORES NÃO COBRIÇOS CLASSE DE ISOLAMENTO 750V, ISOLAÇÃO EM PVC 70', ENCOBRIAMENTO CLASSE 5, SEÇÃO NOMINAL 2,5mm²;
  - 2) ELETRODUTOS NÃO COBRIÇOS PVC RÍGIDO ROSAQUEL, ANTICHAMA, CLASSE B, SEÇÃO NOMINAL 3/4";
  - 3) TOMADAS NÃO COBRIÇOS TERMO POTÊNCIA ESTIMADA EM 100W, PP = 0,28 INDIUTO.
  - 4) TODAS AS CONEXÕES ENTRE ELETRODUTOS E CAIXAS DE PASSAGEM, DERIVAÇÃO E QUADROS DE DISTRIBUIÇÃO DEVE SER FEITAS COM A UTILIZAÇÃO DE BUCHA E ARRUELA, CONFORME SEÇÃO DO ELETRODUTO;
  - 5) NA INSTALAÇÃO DO PROJETOR, DEVERÁ SER VERIFICADO O MELHOR PONTO DE FOCALIZAÇÃO AO POÇO DE SUJICÇÃO;
  - 6) O ACONJUNTAMENTO DO PROJETOR SERÁ FEITO DIRETAMENTE DO QUADRO OGBT (ACIONAMENTO POR DISJUNTOR)

**NOMENCLATURA**

3x14(0)mm²-1.0kV, gerando trifásico, CONDUITORES FASE COM SEÇÃO NOMINAL 3mm² e CONDUITORES NEUTRO CLASSE DE ISOLAMENTO 0,6/1,0kV.

DATA:	JULHO / 2021	PROJETO:	AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO
RESPONSÁVEL TÉCNICO:		TÍTULO:	CIRCUITOS DE ILUMINAÇÃO EXTERNA, ALIMENTAÇÃO DOS QUADROS E DOS MOTORES
PROJETO:		ESCALA:	INDICADA

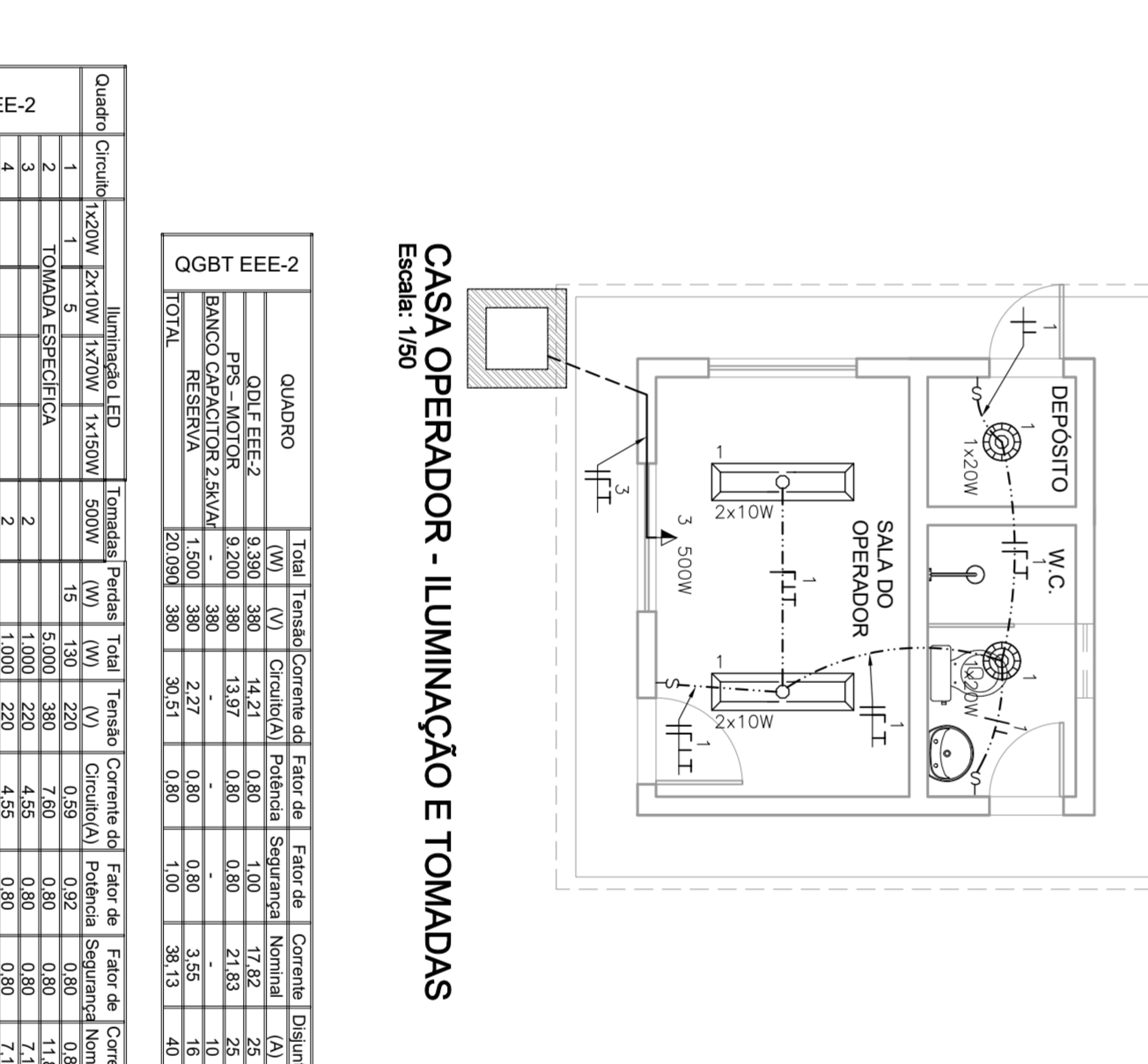
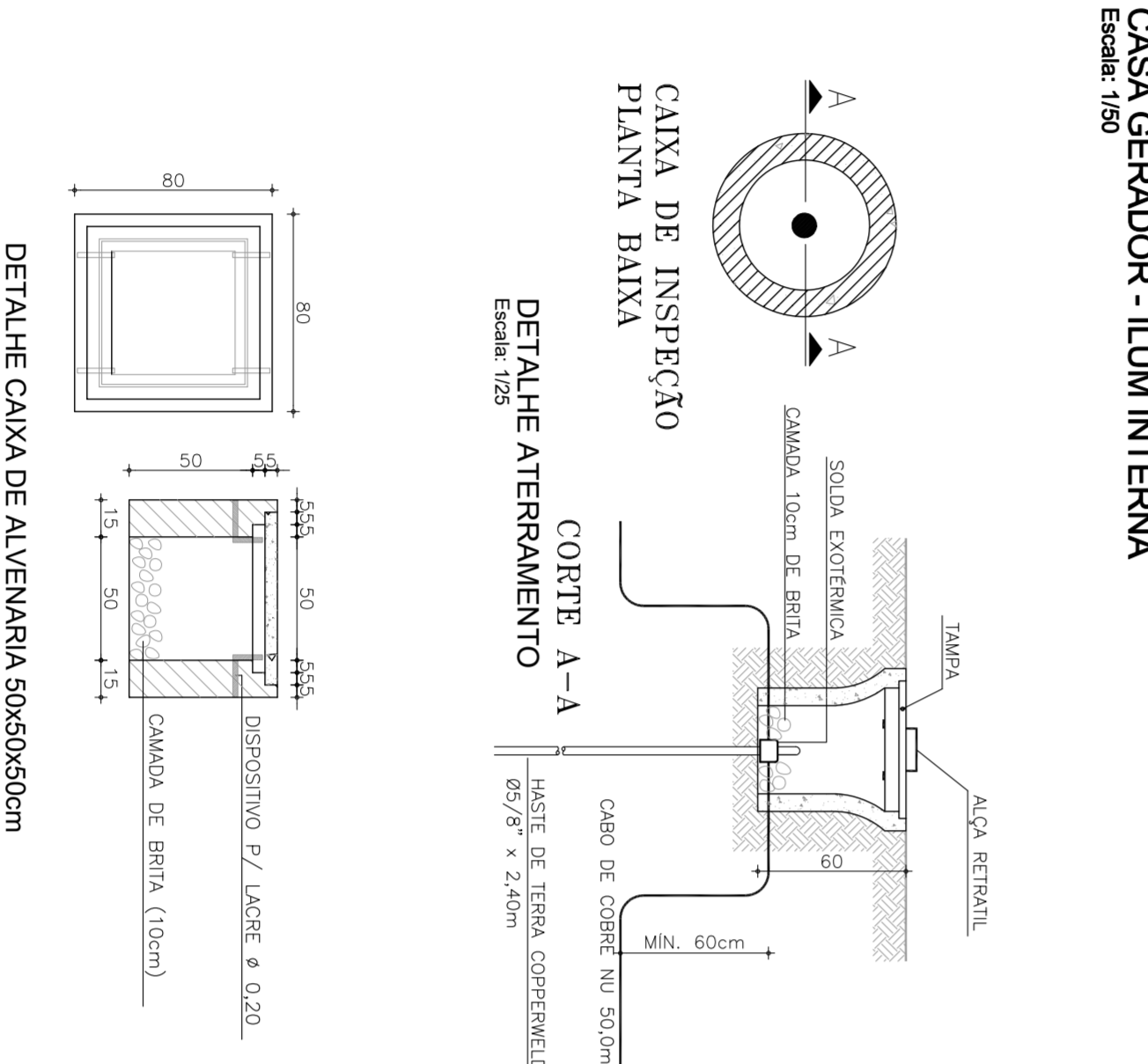
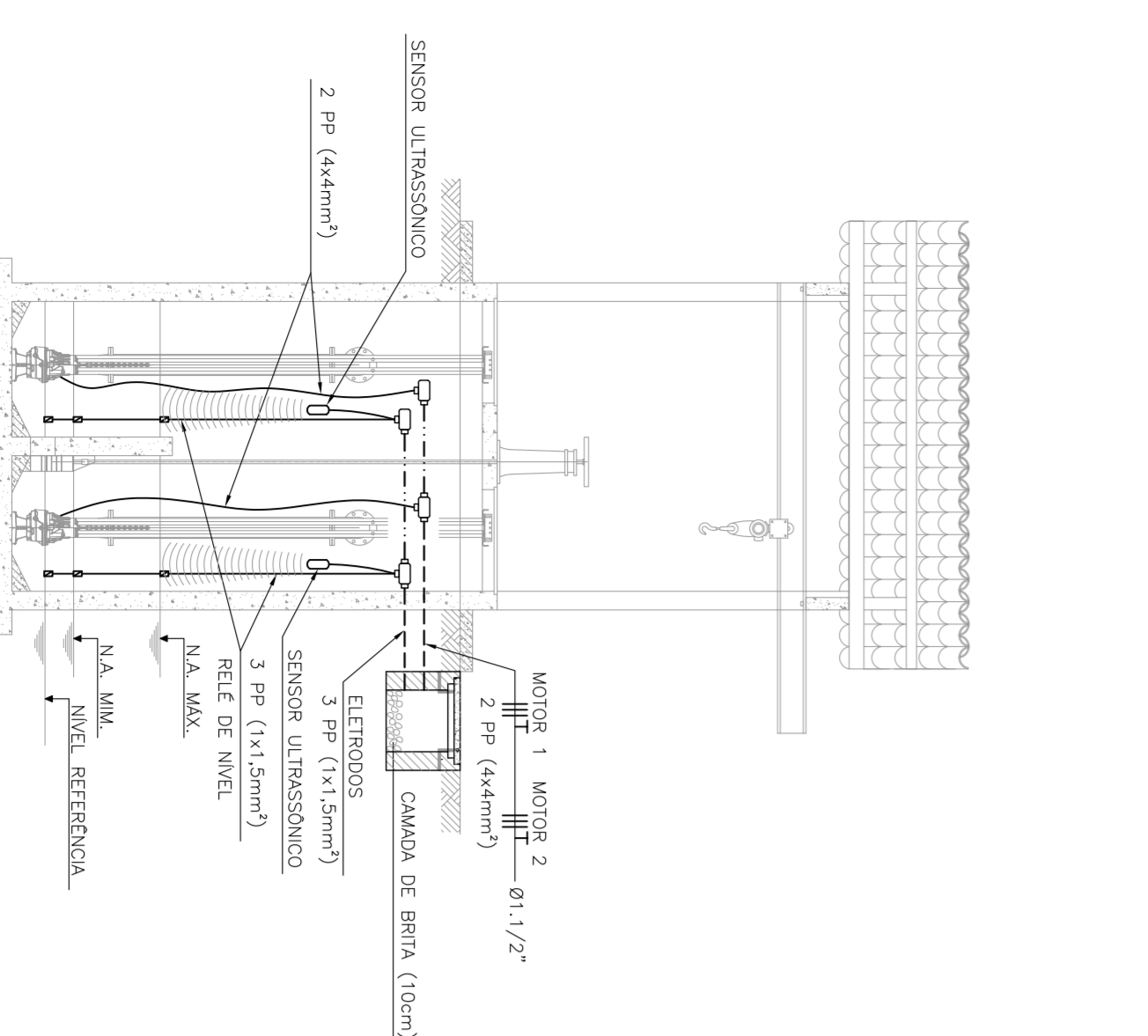
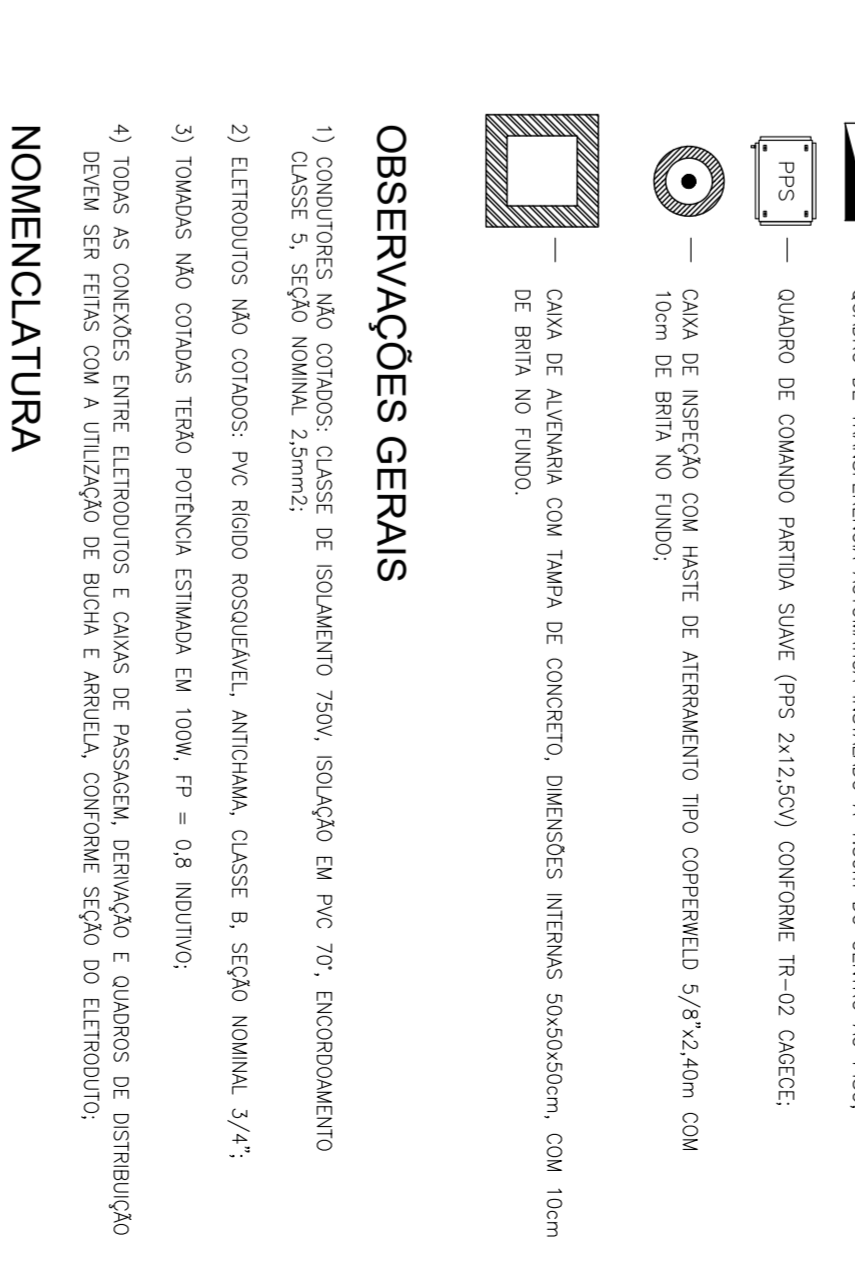
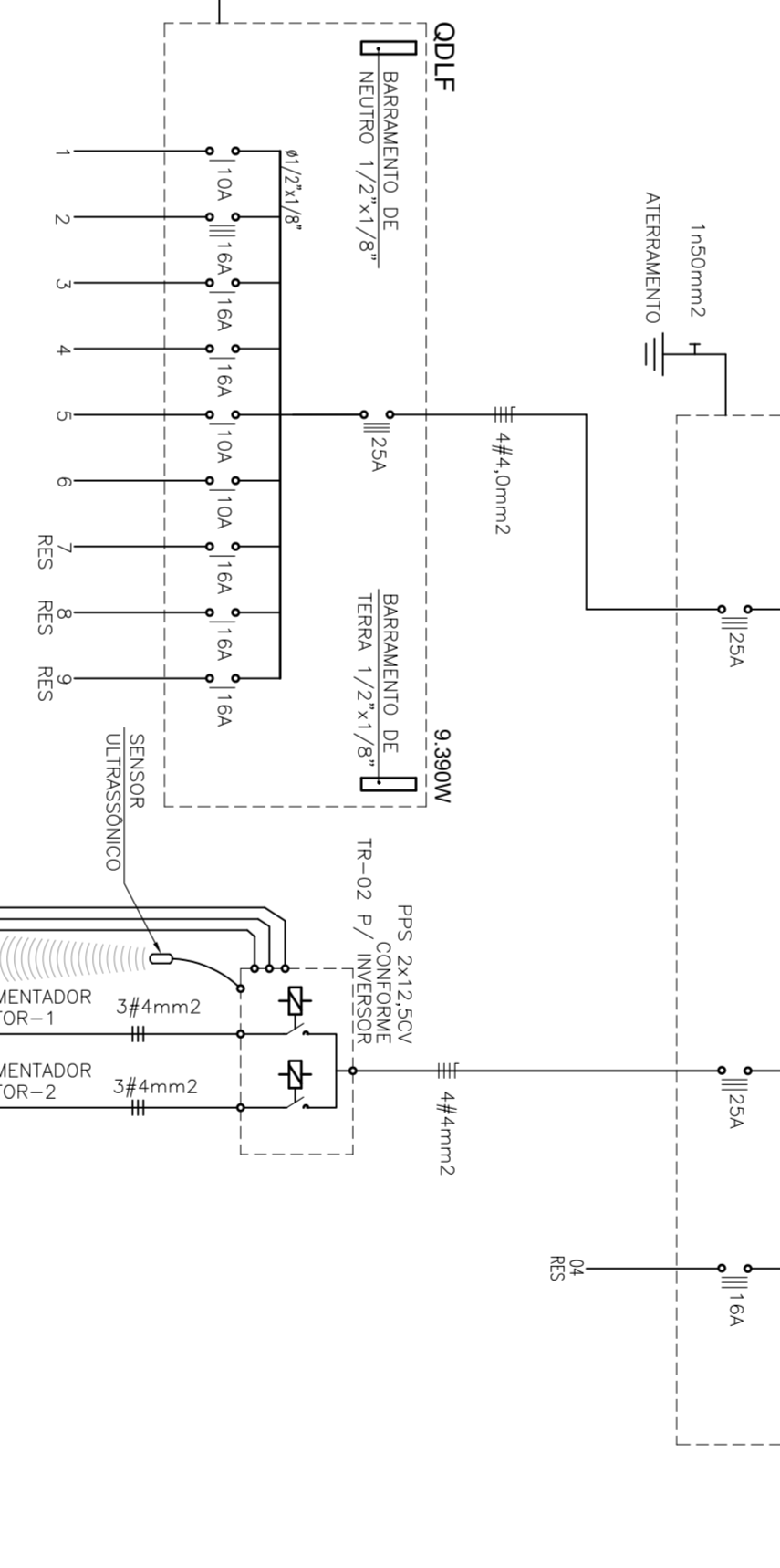
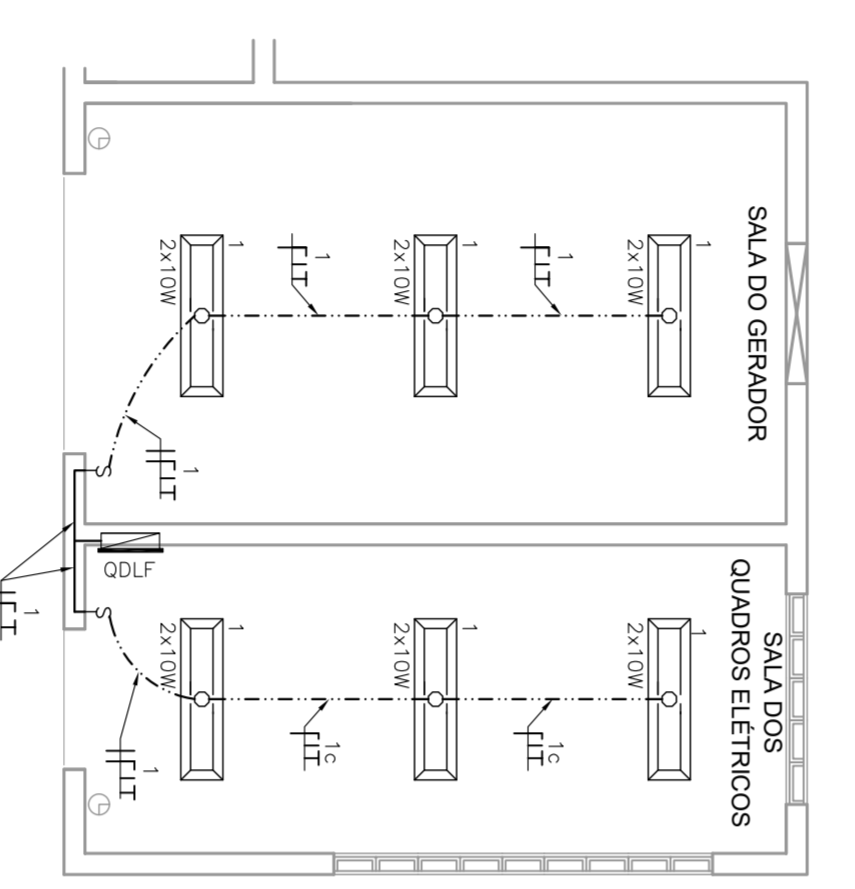
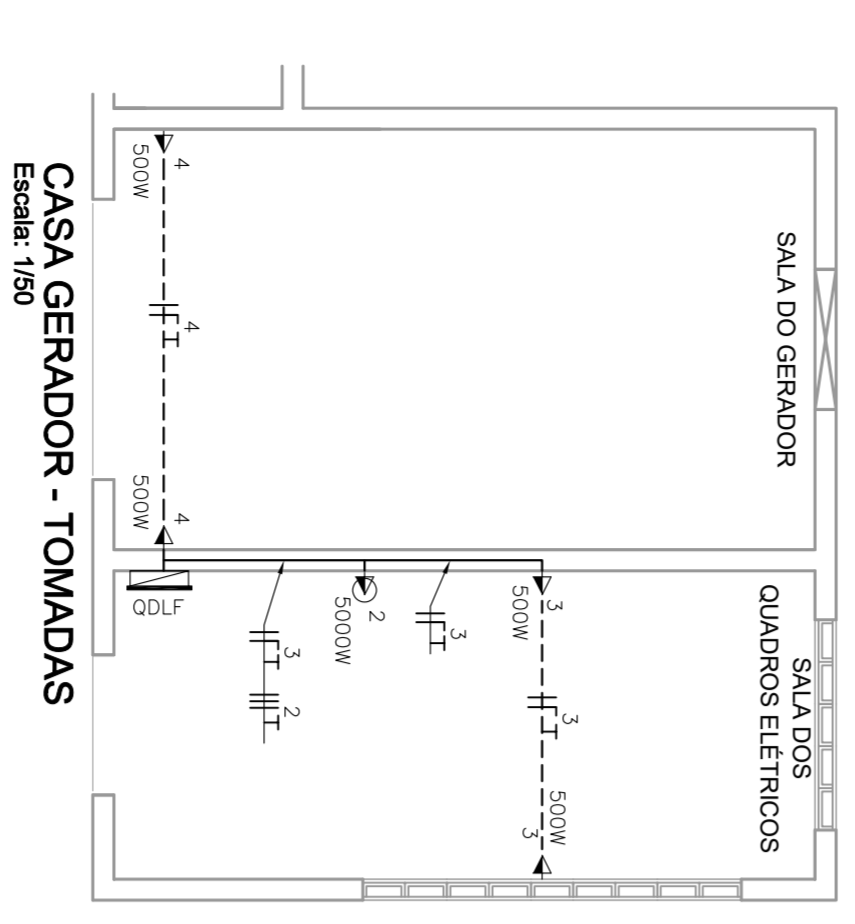
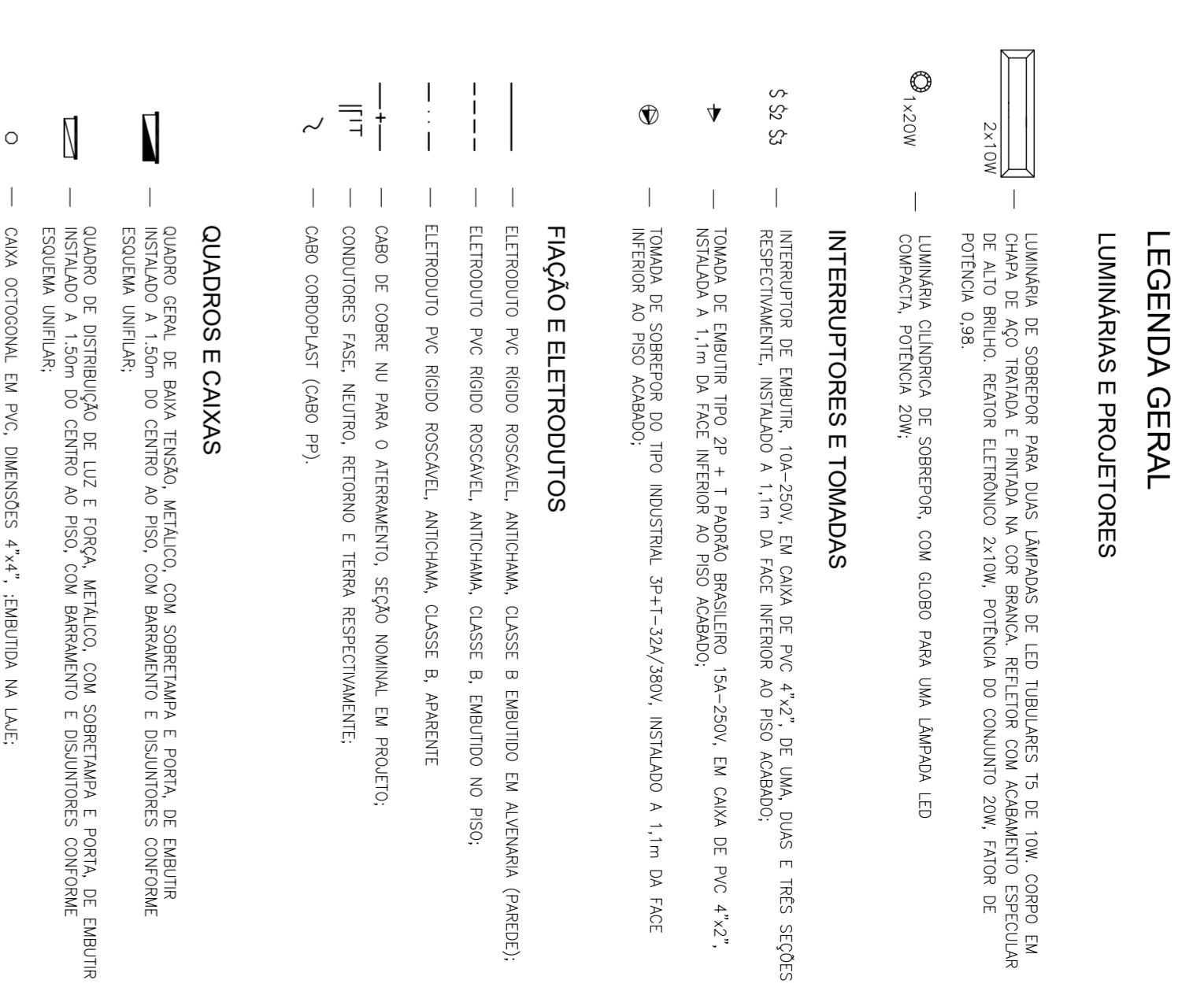
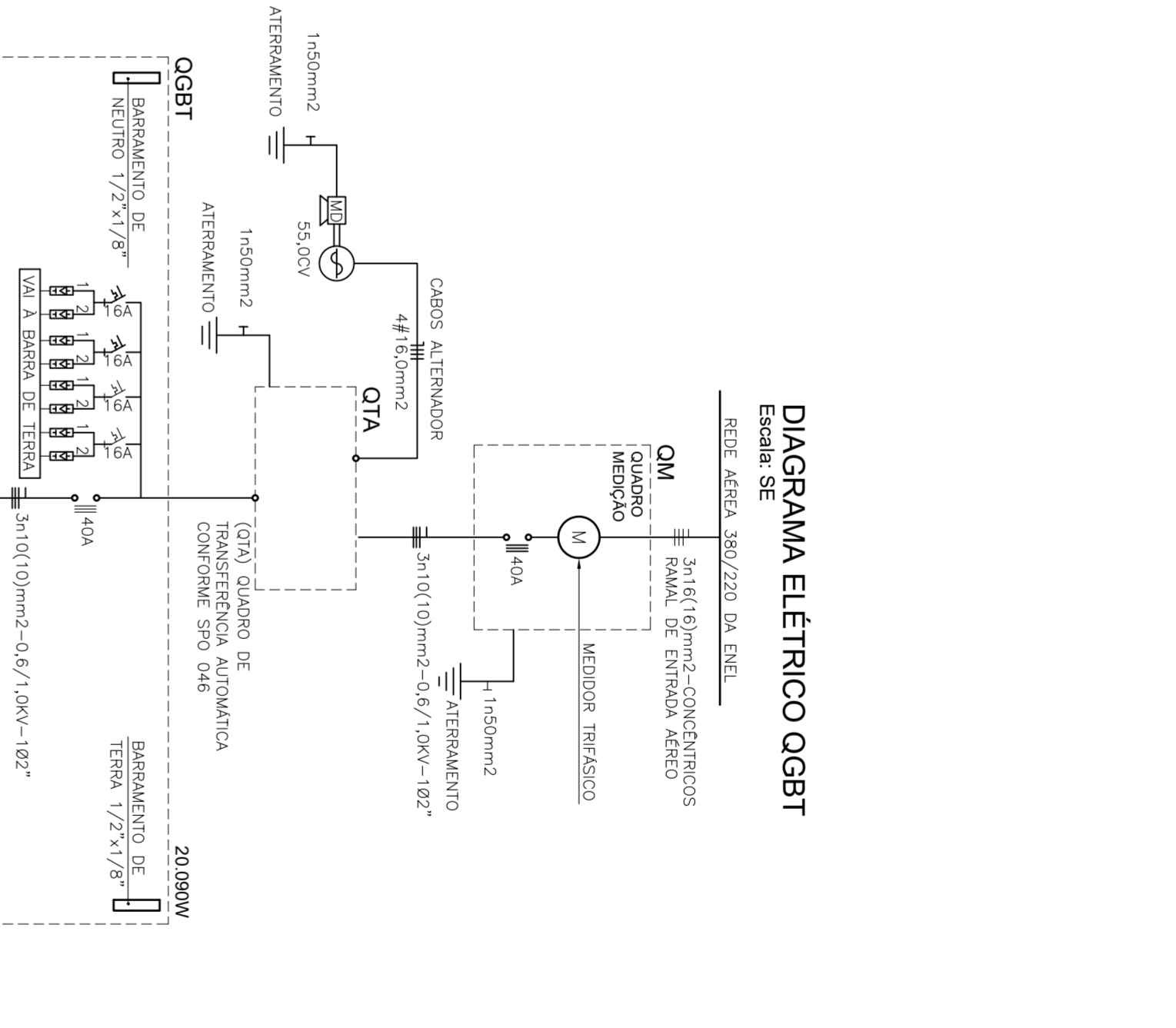
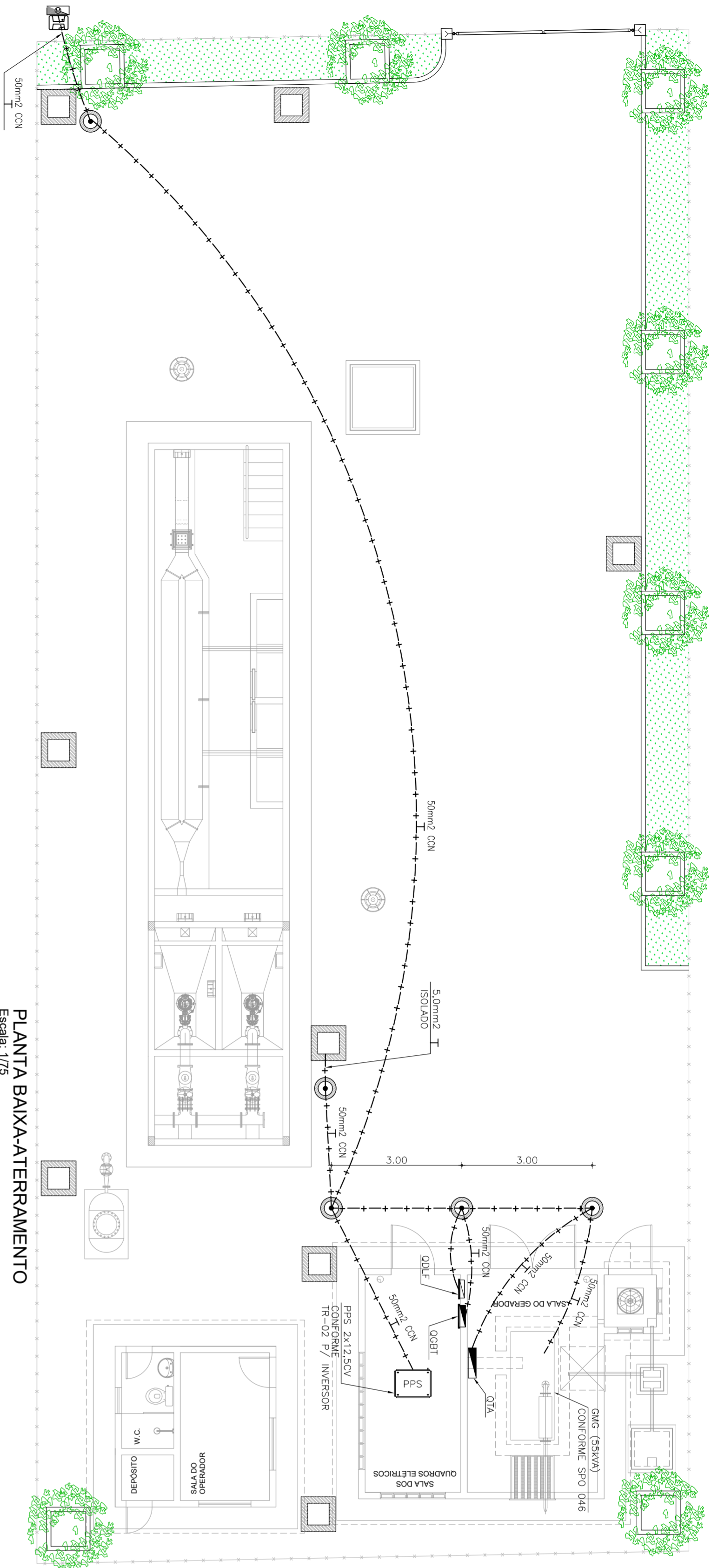
**MUNICÍPIO DE MARCO**

Projeto: **Projeto Elétrico - EEE-2**

Engenheiro Eletricista: **Jairo Eduardo Cassiano Lima**  
RPP: 0407886742

REV.	BRUNSO TUNÇA	DESCRIÇÃO	DATA	PRÉV.	CO	APROV.
0			JUL/2021	DECL.		

PROJETO BÁSICO



Quadro	Carga (kW)	Potência (kW)	Tensão (V)	Fator de Potência			A (A)	B (A)	C (A)
				Corrente	Segurança	Nominal			
1	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
2	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
3	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
4	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
5	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
6	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
7	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
8	3,300	3,300	1,100	17,82	28	39,40	3,300	3,300	3,300
TOTAL	20,000	20,000	1,100	17,82	28	39,40	20,000	20,000	20,000

**MUNICÍPIO DE MARCO**

PROJETO: AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO

PROJETO ELÉTRICO - EEE-2  
DIAGRAMA ELÉTRICO, DETALHES E QUADROS DE CARGA

PROJETO: **Eng. Eduardo Cassiano Lima**  
ENGENHEIRO ELETRICISTA  
RPP 000886745

DATA: JULHO/2021

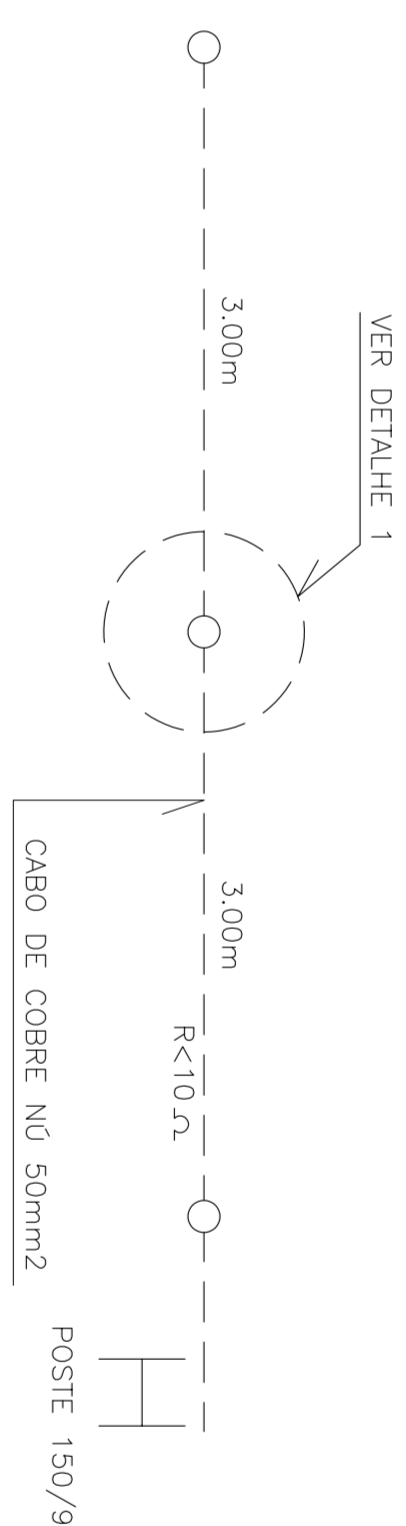
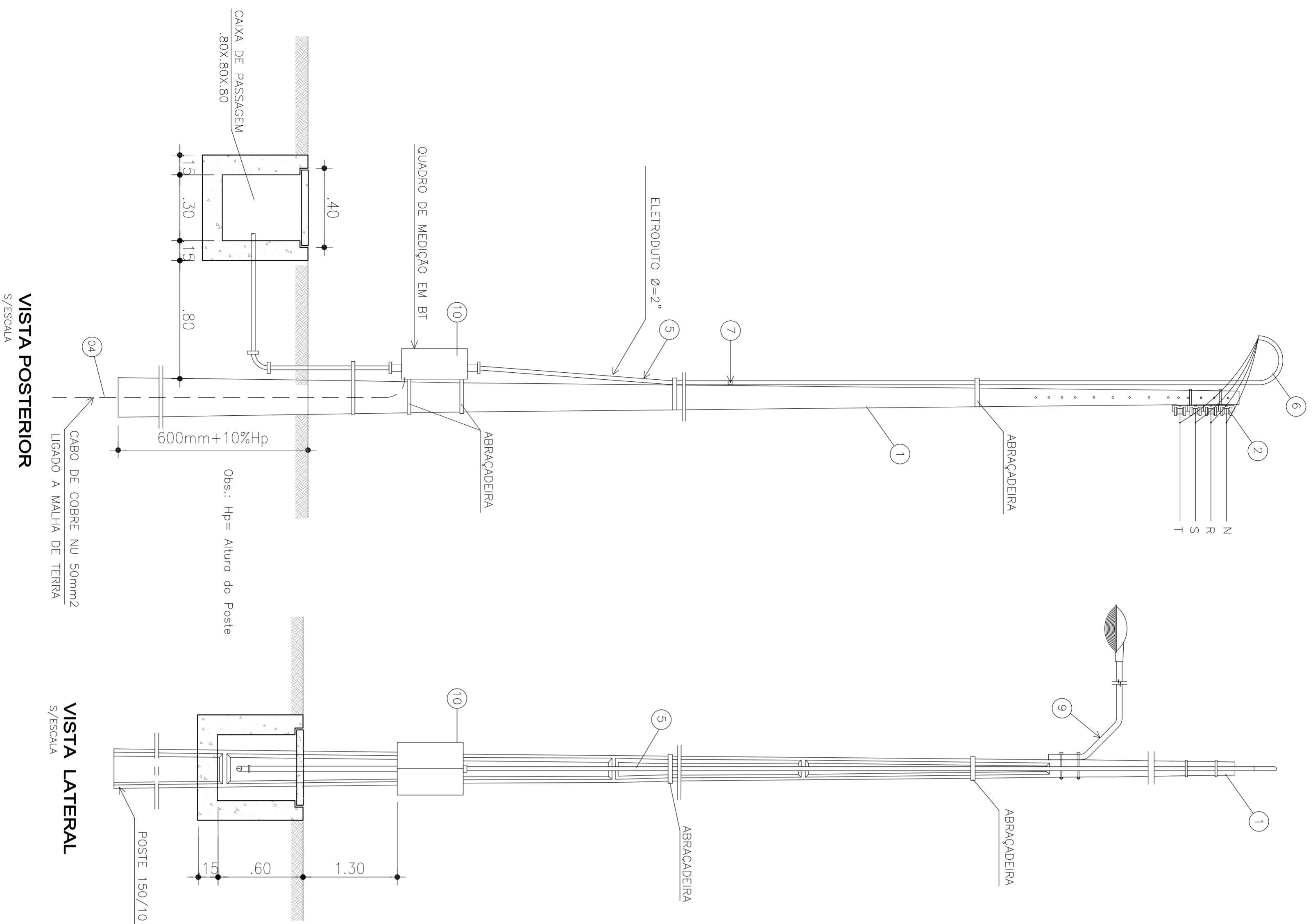
RESPONSÁVEL TÉCNICO: **Eng. Eduardo Cassiano Lima**

ESCALA: INDICADA

FRONTEIRA: 02/04

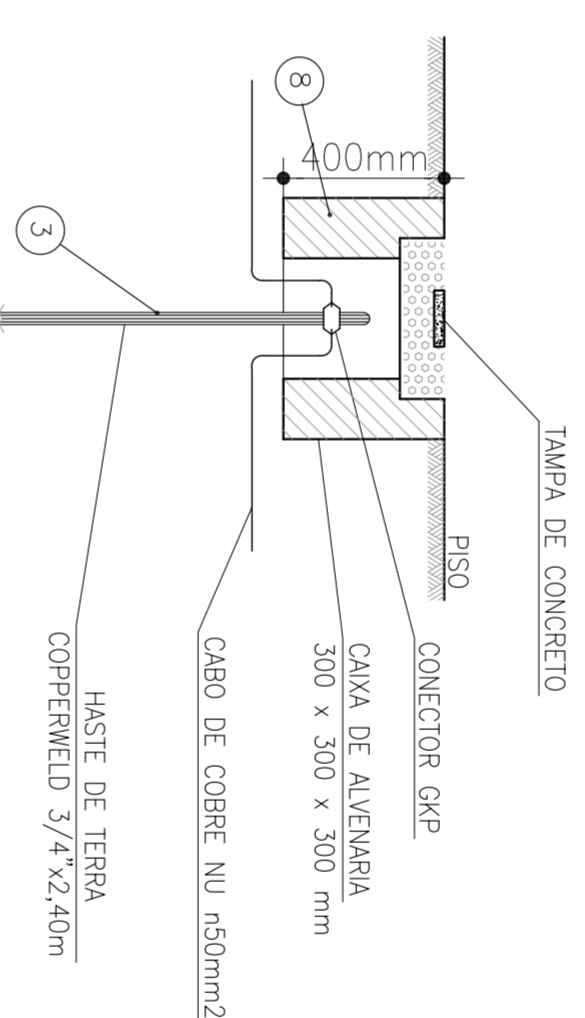
PROJETO BÁSICO

# ALIMENTAÇÃO EM BT



NOTA  
 1) CASO SEJA NECESSARIO AMPLIAR-SE A MALHA DE TERRA, AS NOVAS HARTES SERAO COLOCADAS SEGUNDO DESPOSIÇÃO NESTE DESENHO.  
 2) TODAS AS MALHAS DE ATERRAMENTO DEVERAO SER INTERLIGADAS.

DETALHE 1

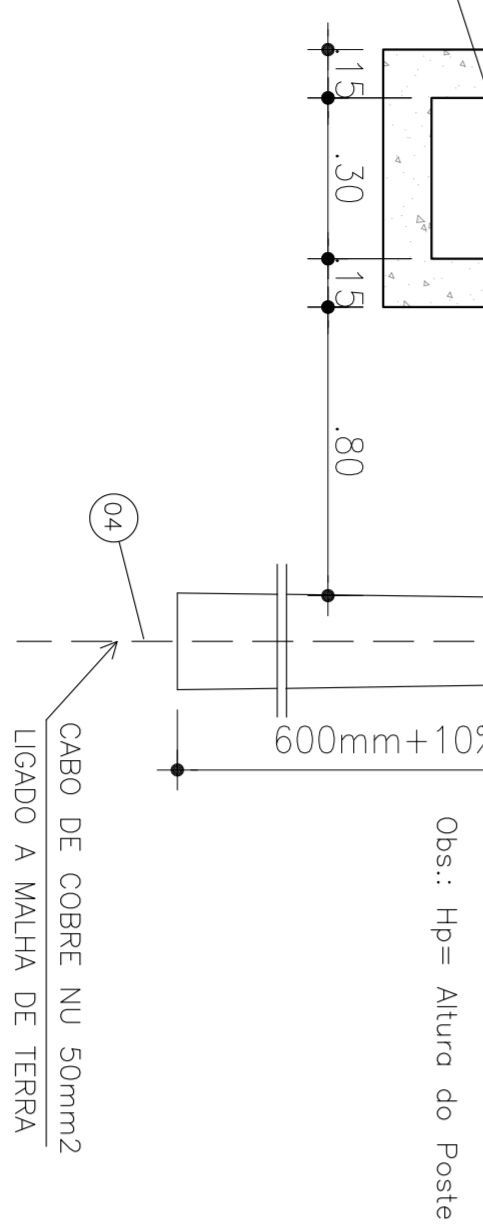


## LEGENDA DA ALIMENTAÇÃO EM BT

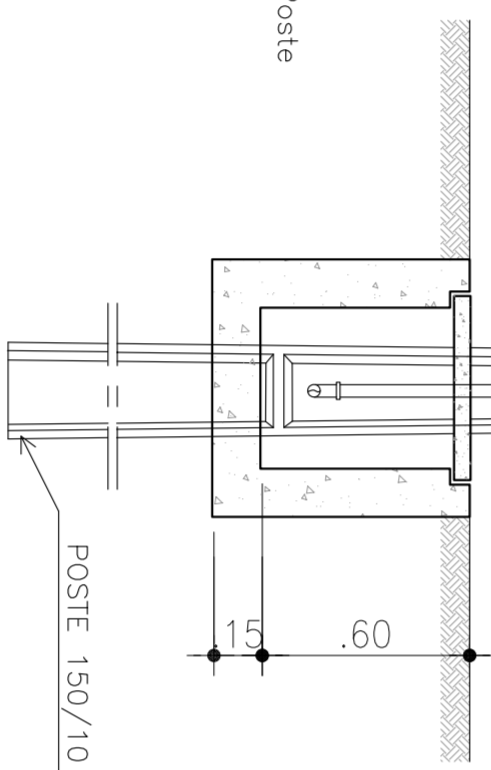
- 1 - POSTE DE CONCRETO ARMADO DUPLO T 150/9
- 2 - REX COMPLETO 4x1
- 3 - HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 3/4"x2,4m
- 4 - CABO DE COBRE NÚ 50mm<sup>2</sup>
- 5 - ELETRODUTO PVC RIGIDO Ø2" CONTENDO 3#16mm<sup>2</sup> E 1#16mm<sup>2</sup> (CABO DE PVC 70°C. ISOLAMENTO PARA 1kV
- 6 - CURVA DE PVC P/ ELETRODUTO Ø2"
- 7 - LUVA DE PVC P/ELETRODUTO Ø2"
- 8 - MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIAMETRO 250mm E PROFUNDIDADE DE 400mm
- 9 - LUMINÁRIA PÚBLICA FECHADA COM CORPO REFLETOR EM CHAPA DE ALUMÍNIO ANODIZADO E ESPAÇO PARA EQUIPAMENTO AUXILIAR LÂMPADA MULTIVAPORES METÁLICOS DE 150W, COM REATOR DE ALTO FATOR DE POTÊNCIA;
- 10 - QUADRO DE MEDIÇÃO TRIFÁSICO, MONTAGEM EM POSTE; DIMENSÕES 500x400x200 mm, PADRÃO ENEL.

Obs: - TODOS OS MATERIAS A SEREM UTILIZADOS DEVERÃO SER NOVOS E PADRÃO ENEL.  
 - A RESISTENCIA DO ATERRAMENTO DEVERA SER MENOR OU IGUAL A 10 OHMS

VISTA POSTERIOR  
 S/ESCALA



VISTA LATERAL  
 S/ESCALA



PROJETO  
**AFRÍO EDUARDO CASSIANO LIMA**  
 ENGENHEIRO ELETRICISTA  
 RNP 0607899745

PROJETO  
**AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**  
 Sede, Marco, Ceará

TÍTULO  
**PROJETO ELÉTRICO - EEE-2**  
**ALIMENTAÇÃO EM BT E DETALHES DO ATERRAMENTO**

ESCALA INDICADA: 03/04 FRONTEIRA: PROJETO BÁSICO

DATA	REVISÃO	DESCRIÇÃO	PROJ.	QTD.	ÁREA
0	EMISSÃO FINA	DESCRIÇÃO	JUL/2021	JEL	

ELABORAÇÃO

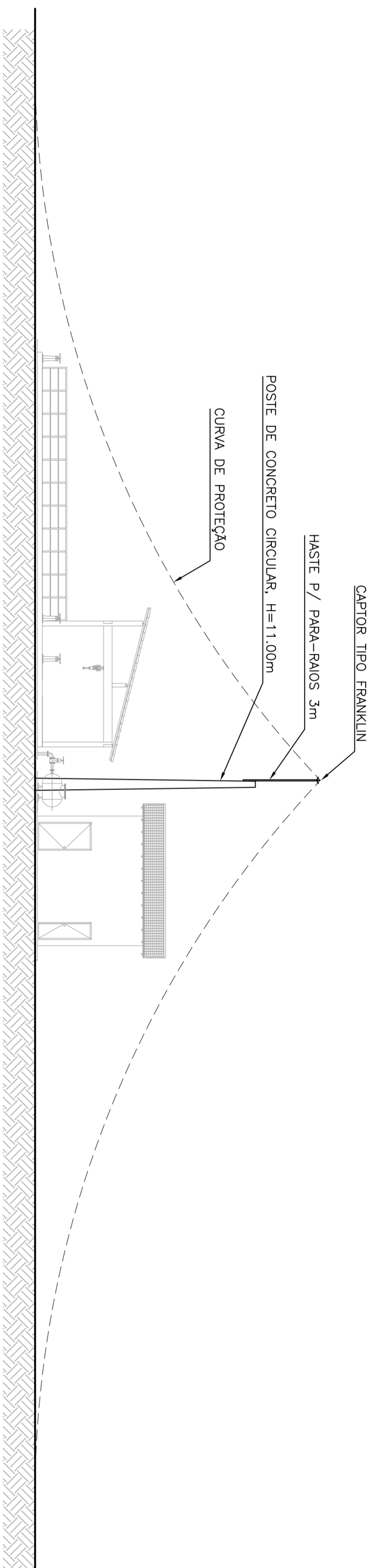


PROJETO  
**AFRÍO EDUARDO CASSIANO LIMA**  
 ENGENHEIRO ELETRICISTA  
 RNP 0607899745

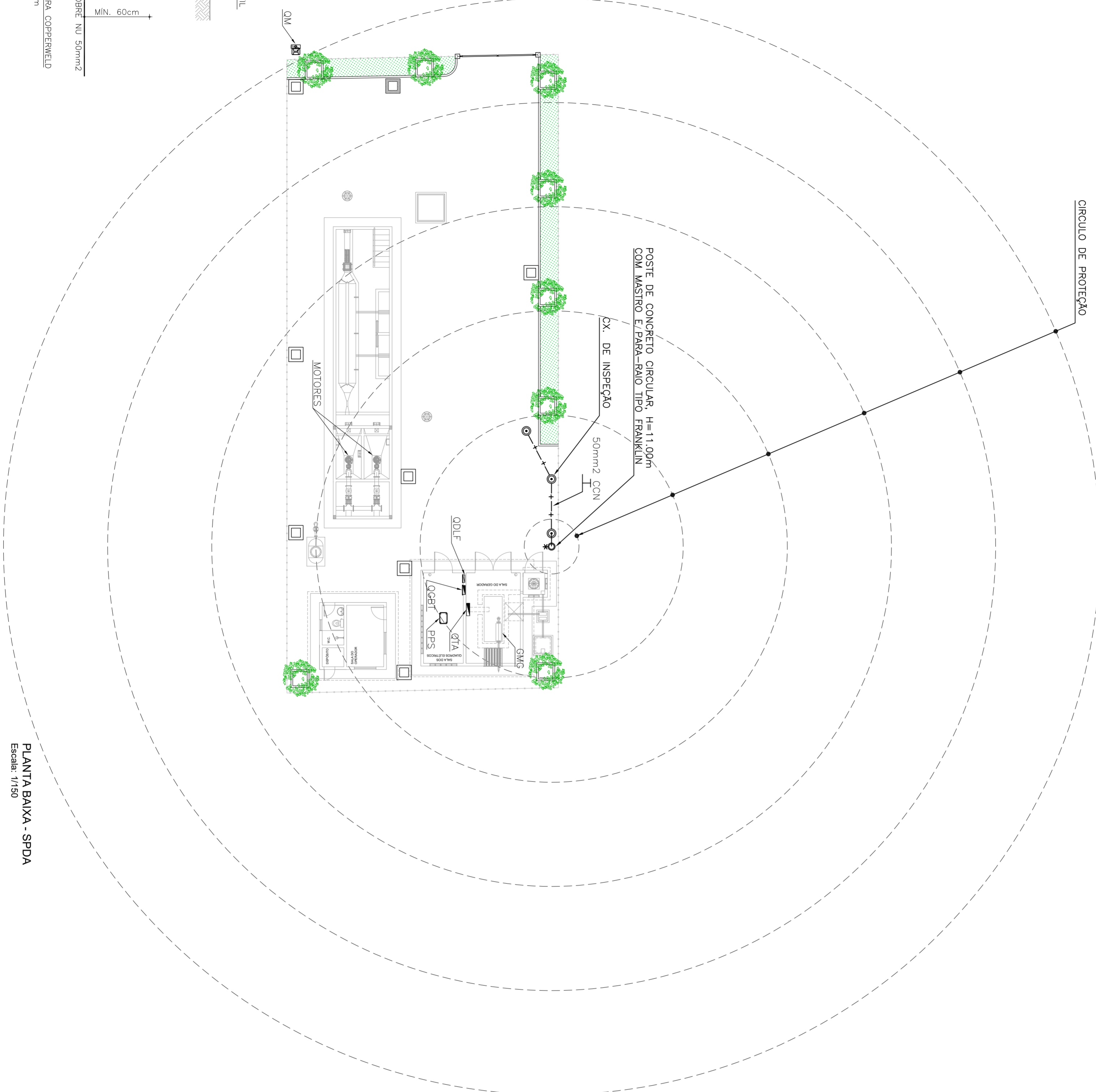
PROJETO  
**AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**  
 Sede, Marco, Ceará

TÍTULO  
**PROJETO ELÉTRICO - EEE-2**  
**ALIMENTAÇÃO EM BT E DETALHES DO ATERRAMENTO**

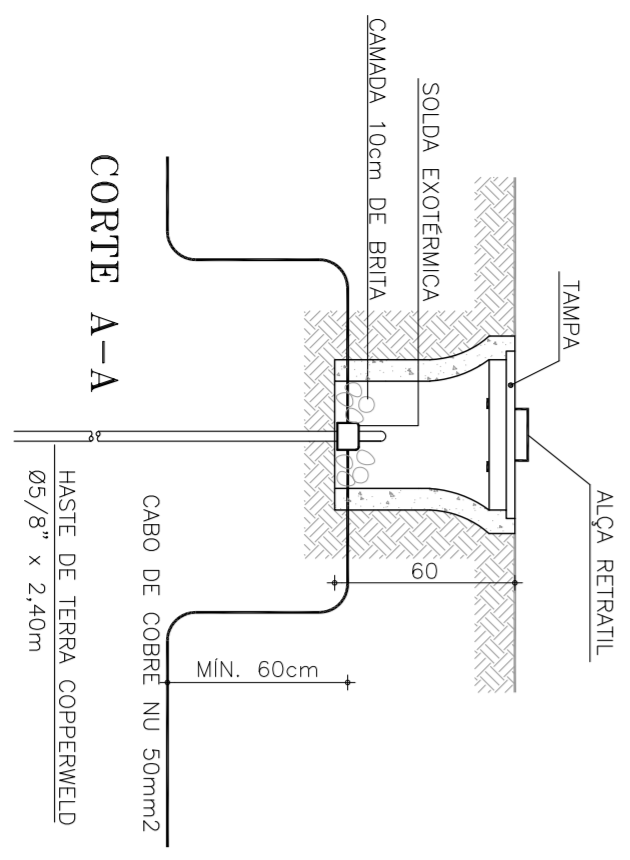
ESCALA INDICADA: 03/04 FRONTEIRA: PROJETO BÁSICO



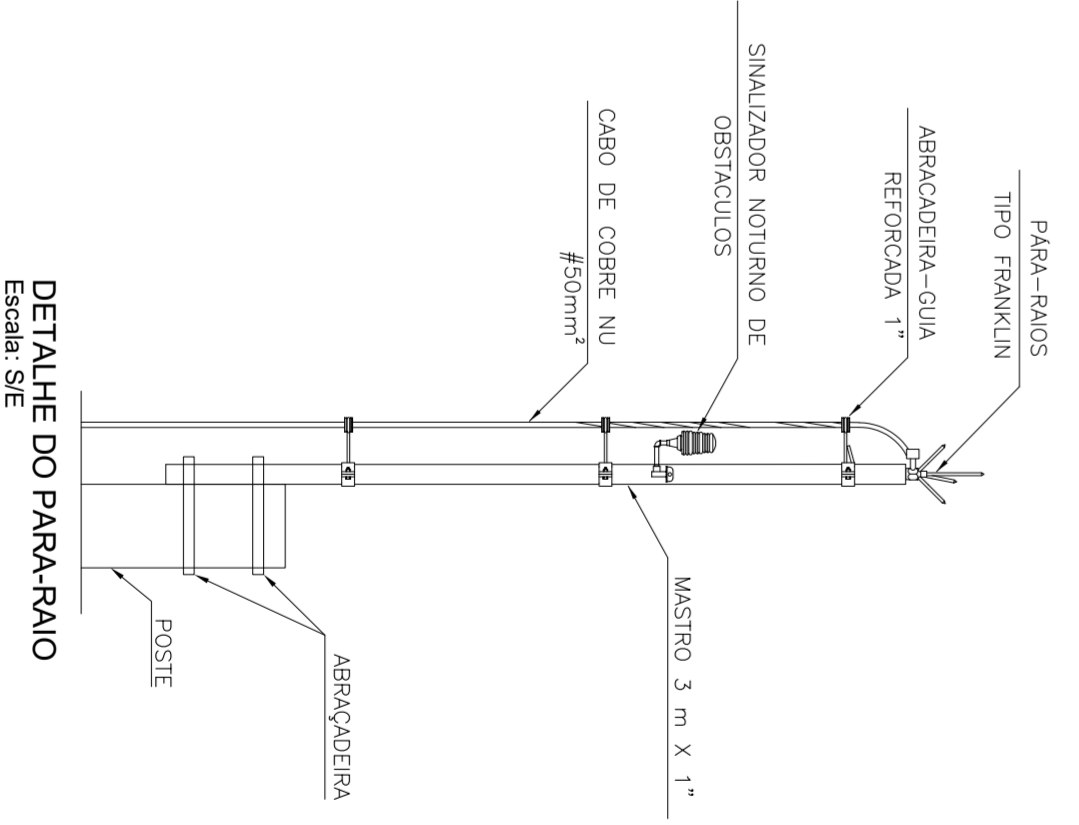
VISTA LATERAL - SPDA  
Escala: 1/150



PLANTA BAIXA - SPDA  
Escala: 1/150



CAIXA DE INSPEÇÃO  
PLANTA BAIXA  
DETALHE ATERAMENTO  
Escala: 1/25



DETALHE DO PARA-RAIO  
Escala: 5/8

- LEGENDA GERAL**
- CABO DE COBRE NU PARA O ATERAMENTO, SEÇÃO NOMINAL EM PROJETO;
  - QUADRO DE BARRA TENSAO, METALICO, COM SOBRETAMPA E PORTA, DE ENGRIFE INSTALADO A 1,50m DO CENTRO AO PISO, COM BARRAMENTO E DISJUNTORES CONFORME ESQUEMA UNIFILAR;
  - QUADRO DE DISTRIBUICAO DE LUZ E FORÇA, METALICO, COM SOBRETAMPA E PORTA, DE ENGRIFE INSTALADO A 1,50m DO CENTRO AO PISO, COM BARRAMENTO E DISJUNTORES CONFORME ESQUEMA UNIFILAR;
  - QUADRO DE TRANSFERENCIA AUTOMATICA INSTALADO A 1,50m DO CENTRO AO PISO;
  - QUADRO DE COMANDO PARTIDA SIMVE (PPS 2x40V) CONFORME TR-02 CAGECE;
  - CAIXA DE INSPEÇÃO COM HASTE DE ATERAMENTO TIPO COPPERWELD 5/8" x 2,40m COM 10cm DE BRITA NO FUNDO;
  - CAIXA DE ALVENARIA COM TAMPA DE CONCRETO, DIMENSÕES INTERNAS 50x50x50cm, COM 10cm DE BRITA NO FUNDO.

REVISÃO	DESCRIÇÃO	DATA	PROJ.	QTD.	APROV.
0	EMISSÃO FINAL	JUL/2021	JEL		

PROJETO: **Projeto Elétrico**  
**AFRISO EDUARDO CASSIANO LIMA**  
 ENGENHEIRO ELETRICISTA  
 RNP 0407989745



PROJETO: **AMPLIAÇÃO DO SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO**  
 Sede, Marco, Ceará

PROJETO ELÉTRICO - EEE-2  
 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGA ATMOSFÉRICA - SPDA

ESCALA	INDICADA	FRANCA	INDICADA	FASE	PROJETO BÁSICO
			04/04		