



**Projeto Básico de Readequação e Ampliação do Sistema
de Abastecimento de Água do Cedro – 2ª Etapa**

**VOLUME III
Projeto Elétrico**

OUTUBRO/2025

SECRETARIA MUNICIPAL DE INFRAESTRUTURA

Município de Cedro ▪ Rua Cel. Luiz Felipe, N° 299 ▪ Centro - CEP: 63400-000 ▪ Cedro-Ceará
CNJ: N° 07.812.241/0001-84 ▪ Telefone: (88) 2168-1023 ▪ Email: infraestrutura@cedro.ce.gov.br

I - APRESENTAÇÃO

O presente relatório consiste no descritivo do **Projeto Básico de Readequação e Ampliação do Sistema de Abastecimento de Água do Cedro – 2ª Etapa**.

Este documento é parte integrante do seguinte conjunto:

- Volume I: Memorial Descritivo:
 - Tomo I – Memorial Descritivo e Memorial de Regularização de Áreas;
 - Tomo II – Especificações Técnicas.
- Volume II: Peças Gráficas.
- **Volume III: Projeto Elétrico.**
- Volume IV: Projeto de Automação.
- Volume V: Projeto Estrutural.
- Volume VI: Relatório de Sondagem.

II - SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	5
2	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	5
2.1	Localização	5
2.2	Instalações	5
2.2.1	Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB).....	5
3	CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO	5
3.1	Suprimento de Energia	6
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	6
4.1	Iluminação Externa	6
4.2	Iluminação Interna	6
4.3	Aterramento	6
4.4	Proteção Contra Surto de Tensão na Alimentação Geral	7
4.5	Quadros Elétricos	8
4.5.1	Características gerais dos circuitos	8
4.5.2	Prescrições sobre os componentes.....	8
4.6	Características Gerais	12
4.6.1	Instalações em Eletrodutos.....	12
4.6.2	Condutores Elétricos.....	13
4.6.3	Caixas de Passagem e Derivação.....	14
4.6.4	Inversor de Frequência	14
5	OBSERVAÇÕES	15
6	MEMORIAL DE CÁLCULO	17
6.1	Estação Elevatória de Água Bruta	17
7	PEÇAS GRÁFICAS	46

MEMORIAL DESCRITIVO DE AUTOMAÇÃO

1 OBJETIVO

Este memorial descritivo tem por objetivo complementar os desenhos, fornecendo dados e orientação básica destinadas à elaboração do projeto de instalações elétricas da Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB, pertencente ao sistema de abastecimento de água de Cedro-CE, auxiliando ainda na definição dos serviços, equipamentos, materiais e norma.

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

Alertamos que a existência de alterações no dimensionamento ou nas especificações apresentadas neste projeto exonera os autores e os co-autores do projeto de qualquer responsabilidade legal no resultado final da execução da obra.

O projeto contempla Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo e Parte Gráfica.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

De acordo com a topografia da cidade, a estação elevatória de água bruta, está inserida no Subsistema de Abastecimento de Água de Cedro - CE.

2.1 Localização

- **EEAB:** Rua sem denominação oficial s/nº, em Cedro - CE, Coordenadas Geográficas 24M (460266.00 m E 9586543.00 m S).

2.2 Instalações

2.2.1 Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB)

- EEAB-01 - 02 conjuntos motor bomba de 40 CV, sendo 01 ativo e 01 reserva, com acionamento por inversor de frequência;
- EEAB-02 – 02 conjuntos motor bomba de 60 CV, sendo 01 ativo e 01 reserva, com acionamento por inversor de frequência.

3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

Este projeto foi desenvolvido com base nos dados informados no projeto hidráulico, atende às Normas Brasileiras (ABNT), as Normas da ENEL (Distribuição Ceará) e as Normas da CAGECE (NIT-0058 - Elaboração de Projetos Elétricos, NIT-0059 - Painéis Elétricos com Partida Direta, NIT-0060 – Painéis Elétricos com Soft-Starter e NIT-0081 - Painel elétrico com inversor de frequência).

Os memoriais de cálculo completos se encontram em anexo.

3.1 Suprimento de Energia

Local	Potência Total Instalada	Suprimento De Energia
EEAB	100,43 kW	Rede Primária da Enel

O poste GM9614 é o mais próximo da concessionária de energia elétrica ENEL e está localizado nas coordenadas 24M 473349.00 m E, 9272280.00 m S.

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 Iluminação Externa

A iluminação da área externa será feita através de luminária fechada com corpo refletor em chapa de alumínio anodizado e espaço para equipamento auxiliar, lâmpada LED de 150 W, montada em poste de concreto circular a uma altura de 7 m do piso.

4.2 Iluminação Interna

A iluminação interna será feita através de luminária de sobrepor para duas lâmpadas leds tubulares de 20 W, corpo em chapa de aço tratada e pintada na cor branca, refletor com acabamento especular de alto brilho, um led driver.

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

4.3 Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser montadas através de cabos de cobre nu de 50 mm², enterrados a, no mínimo, 50 cm de profundidade, hastes de terra de 3/8" x 2,40 m e conexões exotérmicas.

Todas as partes metálicas, painéis elétricos e partes metálicas internas à edificação (Portas, Talhas/Monovias, Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), Quadro de Distribuição de Luz e Força (QDLF), CCM, Quadro do Banco de Capacitores e Motores) deverão ter suas carcaças aterradas à malha de aterramento geral.

A resistência de terra máxima permitida para as malhas a serem construídas nos locais de instalação do container 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 50 cm.

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 dos cabos.

4.4 Proteção Contra Surto de Tensão na Alimentação Geral

O suprimento de energia do QGBT deverá ter as 3 (três) fases e o neutro protegidos com protetores de surto de classes I / II, já associados com um dispositivo de seccionamento interno.

De acordo com a NBR 5410, os DPS's destinados à proteção contra sobretensões, provocadas por descargas atmosféricas diretas, deverão ter a seção nominal do condutor das ligações DPS-PE de, no mínimo, 16 mm² em cobre. As distâncias máximas destas ligações estão representadas na Figura 1.

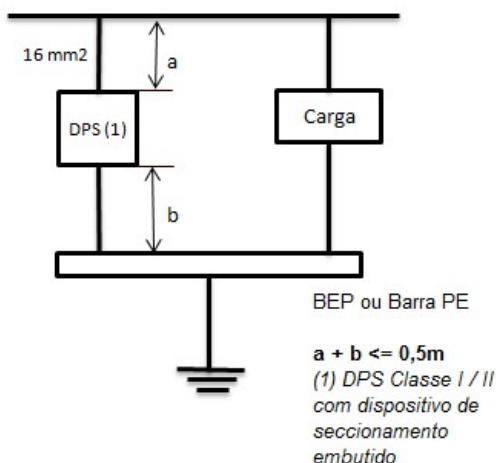


Figura 1: Condutores de conexão DPS

Deverão ser consideradas as especificações da tabela 01 para a escolha do protetor de surto.

Tabela 1 - Especificação Técnica DPS Classe I/II

ITEM	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS	ESPECIFICAÇÃO
1	Tipo de Centelhador	Varistor
2	Máxima Tensão de Operação Contínua (U_c)	$\geq 235 V (1,1 \times U_0)^{(1)(2)}$
3	Corrente Nominal de Impulso	50 kA
4	Corrente Nominal de Descarga	20 kA
5	Corrente Máxima de Descarga	40 kA
6	Nível de Proteção (U_p)	$\leq 2,5 kV$
7	Tempo de Resposta	$\leq 100 ns$
8	Dispositivo de proteção embutido	Sim
9	Temperatura de Operação	-40 a 85°C
10	Grau de Proteção	IP 20

- (1) Os valores adequados de U_c podem ser significativamente superiores aos valores mínimos da tabela.
- (2) U_0 é a tensão fase-neutro.

4.5 Quadros Elétricos

O quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) será para embutir com porta e devem ser fabricados em chapa de aço.

4.5.1 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.

4.5.2 Prescrições sobre os componentes

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

4.5.2.1 Disjuntores

Para proteção geral dos quadros, deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos, com corrente nominal e com capacidade mínima de interrupção, conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V.

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

Os disjuntores que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características a seguir relacionadas. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e a eventuais ajustes de seletividade, deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de polos: conforme diagrama unifilar.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar.
- Frequência: 50/60 Hz.

Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

4.5.2.2 Barramentos

Os barramentos deverão ser confeccionados em cobre chato. Deverão ser dimensionados de acordo com as correntes nominais indicadas nos diagramas, na falta destes, de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar.

As derivações dos barramentos, quando houver, deverão possuir capacidade de corrente suficiente para atender a demanda prevista para todos os equipamentos por ela alimentados e as previsões de aumentos futuros.

As ligações para as unidades de chaveamento deverão ser executadas, preferencialmente, por barras de cobre ou por cabos flexíveis, quando instaladas na porta do quadro.

As barras deverão ser estanhadas nas junções e nas conexões. Parafusos, porcas e arruelas, utilizados para conexões elétricas, deverão ser de aço bicromatizado.

Os barramentos deverão ser fixados por isoladores em epóxi, espaçados adequadamente para resistir sem deformação aos esforços eletrodinâmicos e térmicos das correntes de curto a que serão sujeitos.

O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores:

- Neutro isolado - azul claro;
- Terra – verde;
- Neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela;

Os barramentos terão a quantidade de parafusos conforme o número de circuitos admissíveis. Toda parte metálica não condutora da estrutura do quadro, como portas, chassis de equipamentos etc., deverão ser conectados à barra de terra.

4.5.2.3 Características construtivas quadros elétricos

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aço carbono, selecionada, absolutamente livre de empenos, de enrugamentos, de aspereza e de sinais de corrosão, com espessura mínima 14MSG, executado de uma só peça, sem soldagem na parte traseira, em um único módulo.

A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta deverá, ainda, possuir juntas de vedação, de forma a garantir nível de proteção IP-23/42 e fecho tipo lingueta, acionado por chave tipo fenda ou triangular.

O quadro deverá possuir placa de montagem tipo removível, executada em chapa de aço com espessura mínima 12MSG.

O quadro deverá, ainda, possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e para fixação no piso e porta desenhos.

Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta deverá ser provida de

aberturas para ventilação.

Os painéis instalados ao tempo deverão ter grau de proteção conforme indicado em projeto.

Todas as partes metálicas, caixa, porta, placa de montagem, deverão receber tratamento anticorrosivo. Este tratamento deverá constituir no mínimo de limpeza, de desengraxamento e de aplicação de duas demãos de acabamento em tinta epóxi.

As cores de acabamento serão:

- Parte interna e externa - cinza claro;
- Placa de montagem – laranja.

Todas as peças de pequeno porte, como parafusos, porcas, arruelas, deverão ser zincadas ou bicromatizadas, não sendo aceito o uso de parafusos auto atarraxantes.

Os quadros serão para embutir.

4.5.2.4 Porta projeto

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

4.5.2.5 Dispositivos DR

Os dispositivos DR que compõem os painéis de distribuição deverão possuir as características relacionadas abaixo. Para detalhes específicos, referentes à capacidade de ruptura e a eventuais ajustes de seletividade, deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõe o projeto.

- Número de polos: conforme diagrama unifilar.
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar.
- Sensibilidade: 30 mA.
- Frequência: 50/60 Hz.
- Tensão Máxima de Emprego: 400 VCA.

4.5.2.6 Fiação

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 "Condutor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante.

Todas as extremidades de fios e de 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.

4.5.2.7 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".

4.5.2.8 Prescrições sobre proteção e segurança

O sistema de proteção aos equipamentos e a outros dispositivos de comando e de 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.

4.5.2.9 Aterramento do quadro

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 nu, 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).

4.5.2.10 Inspeções e ensaios

Os ensaios e as 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 ligados.
- Verificação do aterramento.
- Deverá ser verificada 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 isolamento.
- 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, de sinalização, de medição, de supervisão, de intertravamento e de registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto.

- Ensaio de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

4.6 Características Gerais

4.6.1 Instalações 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 interna lisa 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 perpendicularmente ao seu eixo. Nas novas roscas, deve-se retirar todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e abertura.

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 às 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 ser fechadas às 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.

4.6.2 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 PVC-70°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.

4.6.3 Caixas de Passagem e Derivação

Para pontos de luz no teto, as caixas serão ortogonais 4x4". Nas paredes serão 4x2" ou 4x4" para interruptores e tomadas. Para os casos acima poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC auto-extinguível.

4.6.4 Inversor de Frequência

Os inversores de frequência deverão atender às seguintes especificações mínimas:

- Alimentação elétrica 380-480V +/- 10%;
- Frequência de alimentação 50/60 Hz;
- Tensão de saída 0-100% da alimentação;
- Tempos de rampa para partida e parada mínimo de 1-600 segundos;
- Entradas digitais programáveis em 24 Vdc, quantidade mínima 6 (seis programáveis no mínimo para as funções Start/Stop retentivo e parada de emergência);
- Saídas digitais programáveis PNP ou NPN 24 Vdc ou relé, quantidade mínima 2 (duas programáveis no mínimo para a sinalização dos status Ligado/Desligado e Defeito);
- Entrada analógica 4-20mA, quantidade mínima 2 (duas programáveis no mínimo para referência e feedback de velocidade);
- Saída analógica programável 4-20 mA, quantidade mínima 1 (uma programável no mínimo para informação da velocidade atual);
- Fonte interna 24 Vdc,
- Grau de proteção IP 21;
- Expansível para comunicação com protocolo Modbus RTU;
- Proteções incorporadas ao inversor de frequência;
- Sobre e subtensão no circuito intermediário;

- Sobrecarga no inversor de frequência;
- Limite de corrente do motor;
- Sobre temperatura no inversor;
- Curto-Circuito do motor;
- Falta de fase na saída do motor;
- Falha à terra;
- Filtro RFI incorporado;
- Temperatura ambiente na operação até de 50°C;
- Normas atendidas: UI-508C, EM-61800-5-1, EM-61800-3, IEC 61000.3.2 IEC6100.3.4.

5 OBSERVAÇÕES

O projeto deverá ser executado conforme:

- As exigências do projeto hidráulico;
- Última revisão da ABNT;
- Última revisão das normas da CAGECE (NIT);
- Última revisão das normas técnicas da ENEL.

MEMORIAL DE CÁLCULO

6 MEMORIAL DE CÁLCULO

6.1 Estação Elevatória de Água Bruta

Obra:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO-CE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 1

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: Projeto Elétrico da Estação Elevatória de Água Bruta - EEAB

Endereço: A estação elevatória de água bruta está localizada em Rua sem denominação o, S/N, Cedro-CE

Coordenadas: 24M 473371.00 m E 9272311.00 m S

Naturalidade da Obra: Pública

Ramo de Atividade: Saneamento Básico

Tipo de Utilidade: Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: MARCOS LENO FERREIRA POMPEU

End: comercial: Av Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Aeroporto. Fortaleza-Ce

Título: ENGENHEIRO ELETRICISTA

Registro CREA: 061340412-2

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

O suprimento de energia terá suprimento normal proveniente da rede primária da concessionária de energia local, ENEL.

4.0 - MEDIÇÃO

A medição da energia consumida será feita através do medidor de baixa tensão, localizado no limite do terreno da EEAB

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

Para o sistema elétrico formado por peneiras e atutores elétricos será construída uma malha de 06 hastes verticais de terra de 5/8 de diâmetro por 2,40m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Todos os quadros de distribuição e proteção existentes na EEAB serão ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual 10 OHMS a qualquer época do ano. As eletrocalhas existentes no projeto elétrico deverão estar conectadas ao sistema de aterramento.

7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

7.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

7.1.1 - Valor médio do iluminamento - Iluminação Externa

$$E = \frac{F \times \Phi \times N}{L \times D}$$

Onde:

E=Iluminamento médio (lux)

F=Fator de utilização da lâmpada

Φ=Fluxo luminoso da lâmpada

N=Número de lâmpadas

L=Largura (m)

D=Distância entre luminárias (m)

Obra:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO-CE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 2

7.1.2 - Método dos Lumens - Iluminação Interna:

$$N = \frac{E \times S}{F_u \times F_d \times f}$$

Onde:

N=Número de lâmpadas

E=Iluminamento médio (lux)

S=Área(m²)

F_u=Fator de utilização do recinto

F_d=Fator de depreciação

F=Fluxo luminoso da lâmpada

7.2 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES DE FASE

7.2.1 - Critério de máxima capacidade de condução

- A capacidade de condução de corrente do condutor (Iz) deve ser igual ou superior a corrente de projeto (Ib) do circuito, incluindo os fatores de correção aplicáveis.

$$I_b \leq I_z'$$

Onde.

I_b = Corrente de projeto

I_z' = Capacidade de corrente do condutor corrigida

7.2.2 - Critério de máxima queda de tensão

- A queda de tensão em qualquer ponto da instalação não deverá ultrapassar os limites estabelecido na tabela abaixo.

Queda de Tensão	Local da queda de tensão calculada
7%	Terminais secundário do trafo MT/BT
5%	Ponto de entrega
7%	Terminais de saída do gerador
4%	Circuitos terminais

Tabela 01 - Critério de máxima queda de tensão

7.2.3 - Seção mínima indicada de acordo com o tipo de condutor e utilização do circuito.

Tipo de condutor	Utilização do circuito	Seção mínima
Condutores e cabos isolados	Circuito de Iluminação	1,5 Cu ou 16 Al
	Circuito de força	2,5 Cu ou 16 Al
	Circuito de sinalização e de controle	0,5 Cu
Condutores nus	Condutores de força	10 Cu ou 16 Al
	Condutores de sinalização e circuitos de controle	4 Cu

Tabela 02 - Critério de seção mínima

7.3 - CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DO CONDUTOR NEUTRO

- O Condutor neutro não pode ser comum a mais de um circuito

- O Condutor neutro de um circuito monofásico deve ter a mesma seção do condutor fase

- Quando, num circuito trifásico com neutro, a taxa de terceira harmônica e seus múltiplos for superior a 15%, a seção do condutor neutro não deve ser inferior à dos condutores de fase, podendo ser igual à dos condutores de fase se essa taxa não for superior a 33%.

- Num circuito trifásico com neutro e cujos condutores de fase tenham uma seção superior a 25mm², a seção do condutor neutro pode ser inferior à dos condutores de fase, sem ser inferior aos valores indicados na tabela abaixo, em função dos condutores fase, quando o circuito for presumivelmente equilibrado, a corrente das fases não contiver uma taxa de terceira harmônica e múltiplos superior a 15% e o condutor neutro for protegido contra sobrecorrentes.

Obra:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO-CE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 3

Seção dos condutores de fase mm ²	Seção reduzida do condutor neutro mm ²
S<=25	S
35	25
50	25
70	35
95	50
120	70
150	70
185	95
240	120
300	150
400	185

Tabela 03 - Seção reduzida do condutor neutro

7.4 - CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DO CONDUTOR DE PROTEÇÃO.

- A seção do condutor de proteção pode ser determinada através da tabela abaixo quando o condutor de proteção for constituído do mesmo metal dos condutores de fase.

Seção dos condutores de fase S mm ²	Seção mínima do condutor de proteção correspondente mm ²
S<=16	S
16<S<35	16
S>35	S/2

Tabela 04 - Seção mínima do condutor de proteção

7.5 - CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DO NÚMERO DE PONTOS DE TOMADAS

- O número de tomadas deve ser determinado em função da destinação do local e dos equipamentos elétricos que podem ser aí utilizados

Local	Critério de dimensionamento
Banheiros	pelo menos um ponto de tomada próximo ao lavatório
Cozinhas, copas, áreas de serviço varandas	um ponto de tomada para cada 3,5m ou fração de perímetro pelo menos um ponto de tomada
Salas e dormitórios	pelo menos um ponto de tomada para cada 5m, ou fração de perímetro
Demais cômodos	um ponto de tomada para áreas <= a 6m ²
	um ponto de tomada para cada 5m, ou fração de perímetro para áreas > 6m ²

Tabela 05 - Critério de dimensionamento do número de tomadas

7.6 - CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DOS ELETRODUTOS

- A taxa de ocupação máxima dos condutores nos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

7.7 - CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DOS FATORES DE CORREÇÃO DE I_z

A capacidade de condução de corrente corrigida do condutor (I_{z'}) é dada por:

$$I_{z'} = I_z \times \text{Fator de correção de temperatura}(F_{CT}) \times \text{Fator de correção de agrupamento}(F_{CA})$$

7.7.1 - Fator de correção de temperatura ambiente (F_{CT})

- Os fatores de correção para temperaturas ambientes diferentes de 30°C para linhas não subterrâneas e de 20°C(temperatura do solo) para linhas subterrâneas, serão obtidos através da tabela abaixo.

Obra:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO-CE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 4

Temperatura °C	Isolação	
	PVC	EPR ou XLPE
Ambiente		
25	1,06	1,04
35	0,94	0,96
40	0,87	0,91
45	0,79	0,87
50	0,71	0,82
55	0,61	0,76
60	0,5	0,71
Do solo		
15	1,05	1,04
25	0,95	0,96
30	0,89	0,93
35	0,84	0,89
40	0,77	0,85
45	0,71	0,8
50	0,63	0,76

Tabela 06 - Fatores de correção de temperatura

7.7.2 - Fator de correção aplicáveis a agrupamentos de condutores (F_{CA})

7.7.2.1 - Fator de correção aplicáveis a condutores agrupados em feixe e em camada única.

- O fator de correção será obtido através da tabela 42 contida na NBR-5410/2008.

7.7.2.2 - Fator de correção aplicáveis a condutores agrupados em mais de uma camada.

- O fator de correção será obtido através da tabela 43 contida na NBR-5410/2008.

7.7.2.3 - Fator de agrupamento para linhas com cabos diretamente enterrados.

- O fator de correção será obtido através da tabela 44 contida na NBR-5410/2008.

7.7.2.4 - Fator de agrupamento para linhas em eletrodutos enterrados.

- O fator de correção será obtido através da tabela 45 contida na NBR-5410/2008.

7.7.3 - Correção da capacidade de corrente (I_z) do condutor

- A correção da capacidade de corrente (I_z) do condutor será obtida pela expressão abaixo:

$$I_z' = I_z \times F_{CT} \times F_{CA}$$

Onde:

I_z' = Capacidade de corrente de condutor corrigida

I_z = Capacidade de corrente do condutor

F_{CT} = Fator de correção de temperatura

F_{CA} = Fator de correção por agrupamento de circuitos

Obra:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO-CE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 5

7.8 - CRITÉRIO DE DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

- Para que a proteção dos condutores contra sobrecarga fique assegurada, as características de atuação do dispositivo destinado a provê-la devem ser tais que:

$$I_b \leq I_n \text{ e } I_2 \leq 1,45I_z'$$

Onde:

I_b = Corrente de projeto do circuito;

I_z' = Capacidade de corrente dos condutores, nas condições previstas para sua instalação;

I_n = Corrente nominal do dispositivo de proteção;

I_2 = Corrente convencional de atuação, para disjuntores, ou corrente convencional de fusão para fusíveis.

8.0 - CÁLCULO DA CORRENTE DE PROJETO (I_b)

Tipo de Carga	Sistema Monofásico	Sistema Trifásico
Cargas em Geral	$I_b = \frac{P}{V_{FN} * FP}$	$I_b = \frac{P}{V_{FF} * \sqrt{3} * FP}$
Motores	$I_b = \frac{P * F_{SM}}{V_{FN} * FP}$	$I_b = \frac{P * F_{SM}}{V_{FF} * \sqrt{3} * FP}$

Onde:

I_b = Corrente de Projeto em Amperes;

P = Potência Ativa em Watts;

V_{FF} = Tensão entre fases;

V_{FN} = Tensão entre fase e neutro;

FP = Fator de Potência;

F_{SM} = Fator de Serviço do Motor.

9.0 - CÁLCULO DA QUEDA DE TENSÃO ($\Delta V\%$)

Queda de Tensão	Sistema Monofásico	Sistema Trifásico
	$\Delta V\% = \frac{200 * \rho * L * I_b}{S_c * V_{FN}}$	$\Delta V\% = \frac{100 * \sqrt{3} * \rho * L * I_b}{S_c * V_{FF}}$

Onde:

$\Delta V\%$ = Queda de Tensão Percentual

ρ = Resistividade elétrica do condutor, onde alumínio = 1/35 e cobre = 1/56;

L = Comprimento do circuito em metros;

S_c = Seção do condutor em mm².

V_{FF} = Tensão entre Fases;

V_{FN} = Tensão entre Fase e Neutro;

V_{FF} = Tensão entre Fases.

Obra:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO-CE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 6

10.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

10.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

10.1.1 - Dados de entrada:

Largura da pista:	10 m
Comprimento da pista:	30 m
Área:	300 m ²
Iluminamento da área	30 lux
Tipo de luminária:	Fechada com braço longo
Tipo de lâmpada:	Vapor metálico
Potência da lâmpada:	150 W
Fator de depreciação:	0,6
Fluxo luminoso lâmpada:	15000 lúmens
Fator de potência:	0,95
Perdas no reator:	25 W
Fator de utilização:	0,2
Altura da luminária:	7
Nº de lâmpadas no poste:	1

10.1.1 - Dados de entrada:

Distância entre postes:	6 m
Nº de postes:	5 unidades
Nº de lâmpadas:	5 unidades
Potência Total:	875 W
Nº de postes adotado:	6 unidades

10.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

10.2.1 - Sala de Bombas

10.2.1.1 - Dados de entrada

Área do Ambiente	35,00 m ²
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,95
Fluxo utilizado no cálculo:	1.850 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,50
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas led de 20W

10.2.1.2 - Valores calculados:

Lúmens:	14.737
Nº de luminárias:	4 unidades
Nº de lâmpadas:	8 unidades

Obra:	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO-CE ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 7

10.2.2 - Sala de Paineis

10.2.2.1 - Dados de entrada

Área do Ambiente		13,00 m ²
Altura do ambiente:		3,00 m
Altura de instalação das luminárias:		3,00 m
Índice de reflexão:	Teto:	70%
	Parede:	50%
	Chão:	20%
Fator de depreciação da luminária:		0,85
Fluxo utilizado no cálculo:		1.850 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:		2
Fator de utilização:		0,50
Iluminância mínima:		200 lux
Tipo de luminária:		luminária para 02 lâmpadas led de 20W

10.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens:	6.118
Nº de luminárias:	2 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 9

11 - DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

11.1 - DIMENSIONAMENTO DO CIRCUITOS DO QDLF

11.1.1 - Circuito 01 - Iluminação Interna

11.1.1.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
220	A	B1	2	1	40	Cu	PVC	1000	2	21

11.1.1.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Luminária com 2 lampadas LED de 20W, FP=0.95	220	40	0,95	-	-	6

11.1.1.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	240 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	0,08 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	1 mm ²
- Fator de Potência:	0,95	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	0,5 mm ²
- Corrente Nominal:	1,15 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	-
- Queda de Tensão:	0,16 %	- Seção Adotada do Condutor	2,5 mm ²
- Qued. T. Partida:	-	- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	24 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	20,88 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
2,5	2,5	2,5	1x10

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 10

11.1.2 - Circuito 02 - Iluminação Externa

11.1.2.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
220	B	B1	2	1	40	Cu	PVC	1000	2	50

11.1.2.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Luminária 150W Vapor Metálico	220	175	0,95	-	-	6

11.1.2.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	1050 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	0,35 kVAR	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	1 mm ²
- Fator de Potência:	0,95	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	2,5 mm ²
- Corrente Nominal:	5,02 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	-
- Queda de Tensão:	1,63 %	- Seção Adotada do Condutor	2,5 mm ²
- Qued. T. Partida:	-	- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	24 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	20,88 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
2,5	2,5	2,5	1x10

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 11

11.1.3 - Circuito 03 - Tomadas TUG

11.1.3.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
220	C	B1	2	1	40	Cu	PVC	1000	2	21

11.1.3.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Tomada TUG - 300VA	220	300	0,85	-	-	4

11.1.3.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	1200 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	0,74 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	1 mm ²
- Fator de Potência:	0,85	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	1,5 mm ²
- Corrente Nominal:	6,42 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	-
- Queda de Tensão:	0,88 %	- Seção Adotada do Condutor	2,5 mm ²
- Qued. T. Partida:	-	- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	24 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	20,88 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
2,5	2,5	2,5	1x10

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 12

11.1.4 - Circuito 04 - Tomada TUE

11.1.4.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
380	A,B,C	B1	3	1	40	Cu	EPR	1000	2	9

11.1.4.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Tomada TUE - 15000W - FP=0.85, N=1	380	15000	0,85	-	-	1

11.1.4.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	15000 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	9,3 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	4 mm ²
- Fator de Potência:	0,85	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	1,5 mm ²
- Corrente Nominal:	26,81 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	-
- Queda de Tensão:	0,49 %	- Seção Adotada do Condutor	4 mm ²
- Qued. T. Partida:	-	- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	37 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	32,19 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
4	4	4	3x32

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 13

11.1.5 - Circuito 05 - Painel de Automação

11.1.5.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
220	A	B1	2	1	40	Cu	PVC	1000	2	9

11.1.5.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Painel de Automação	220	600	0,95	-	-	1

11.1.5.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	600 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	0,2 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	1 mm ²
- Fator de Potência:	0,95	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	0,5 mm ²
- Corrente Nominal:	2,87 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	-
- Queda de Tensão:	0,17 %	- Seção Adotada do Condutor	2,5 mm ²
- Qued. T. Partida:	-	- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	24 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	20,88 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
2,5	2,5	2,5	1x10

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 14

11.1.6.1 - QDLF

11.1.6.2 - Características do Alimentador

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V(\%)$ max	Dist.(m)
380	A,B,C	B1	3	1	40	Cu	EPR	1000	2	12

11.1.6.3 - Lista de Circuitos

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	In(A)	$\Delta V\%$	Cabo(mm ²)	Disj.(A)
Circuito 01 - Iluminação Interna	220	240	1,15	0,16	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	1x10
Circuito 02 - Iluminação Externa	220	1050	5,02	1,63	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	1x10
Circuito 03 - Tomadas TUG	220	1200	6,42	0,88	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	1x10
Circuito 04 - Tomada TUE	380	15000	26,81	0,49	3n4(4)+T4mm ²	3x32
Circuito 05 - Pannel de Automação	220	600	2,87	0,17	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	1x10
Reserva	220	500	2,47	0,14	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	1x10
Reserva	220	500	2,47	0,14	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	1x10

11.1.6.4 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	19090 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	11,09 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	6 mm ²
- Fator de Potência:	0,86	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	2,5 mm ²
- Corrente Nominal:	33,54 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	
- Queda de Tensão:	0,55 %	- Seção Adotada do Condutor	6 mm ²
- Qued. T. Partida:		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	48 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	41,76 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
6	6	6	3x40

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 15

11.2 - DIMENSIONAMENTO DO CIRCUITOS DO CCM-01

11.2.1 - Motor de 40 CV

11.2.1.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
380	A,B,C	D	3	1	40	Cu	EPR	1000	2	150

11.2.1.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Motor Trifásico 40CV, FP=0,85, N=0.917, Ip/In 6.6 Ip/Inred = 2.	380	29440	0,85	0,917	2,1	1

11.2.1.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	32104,69 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	19,9 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	25 mm ²
- Fator de Potência:	0,85	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	50 mm ²
- Corrente Nominal:	57,39 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	-
- Queda de Tensão:	1,4 %	- Seção Adotada do Condutor	50 mm ²
- Qued. T. Partida:	-	- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	144 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	125,28 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
50		25	3x70

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 16

11.2.2 - Motor de 40 CV (Reserva)

11.2.2.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V(\%)_{max}$	Dist.(m)
380	A,B,C	D	3	1	40	Cu	EPR	1000	2	150

11.2.2.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Motor Trifásico 40CV, FP=0,85, N=0.917, Ip/In 6.6 Ip/Inred = 2.	380	29440	0,85	0,917	2,1	1

11.2.2.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	32104,69 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	19,9 kVAR	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	25 mm ²
- Fator de Potência:	0,85	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	50 mm ²
- Corrente Nominal:	57,39 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	
- Queda de Tensão:	1,4 %	- Seção Adotada do Condutor	50 mm ²
- Qued. T. Partida:		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	25 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	125,28 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
50		25	3x70

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 17

11.2.3.1 - CCM-01

11.2.3.2 - Características do Alimentador

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V(\%)$ max	Dist.(m)
380	A,B,C	B1	3	1	40	Cu	EPR	1000	2	12

11.2.3.3 - Lista de Circuitos

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	In(A)	$\Delta V\%$	Cabo(mm ²)	Disj.(A)
Motor de 40 CV	380	32104,69	57,39	1,4	3n50+T25mm ²	3x70

11.2.3.4 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	32104,69 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	19,9 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	16 mm ²
- Fator de Potência:	0,85	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	4 mm ²
- Corrente Nominal:	57,39 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	
- Queda de Tensão:	0,35 %	- Seção Adotada do Condutor	16 mm ²
- Qued. T. Partida:		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	88 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	76,56 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
16	16	16	3x70

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 18

11.3 - DIMENSIONAMENTO DO CIRCUITOS DO CCM-02

11.3.1 - Motor de 60CV

11.3.1.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
380	A,B,C	B1	3	1	40	Cu	EPR	1000	2	12

11.3.1.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Motor Trifásico 60CV - 45kW, FP=0.9, N=0.933, Ip/in 6.6 -In/lpr	380	45000	0,9	0,933	6,6	1

11.3.1.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	48231,51 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	23,36 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	25 mm ²
- Fator de Potência:	0,9	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	6 mm ²
- Corrente Nominal:	81,42 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	-
- Queda de Tensão:	0,32 %	- Seção Adotada do Condutor	25 mm ²
- Qued. T. Partida:	-	- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	117 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	101,79 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
25		16	3x90

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 19

11.3.2 - Motor de 60CV (Reserva)

11.3.2.1 - Características do Circuito

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V(\%)_{max}$	Dist.(m)
380	A,B,C	B1	3	1	40	Cu	EPR	1000	2	12

11.3.2.2 - Lista de Cargas

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	FP	Rendimento	Ip/In	Qtde.
Motor Trifásico 60CV - 45kW, FP=0.9, N=0.933, Ip/in 6.6 -In/lpr	380	45000	0,9	0,933	6,6	1

11.3.2.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	48231,51 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	23,36 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	25 mm ²
- Fator de Potência:	0,9	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	6 mm ²
- Corrente Nominal:	81,42 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	
- Queda de Tensão:	0,32 %	- Seção Adotada do Condutor	25 mm ²
- Qued. T. Partida:		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	25 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	101,79 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
25		16	3x90

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 20

11.3.3.1 - CCM-02

11.3.3.2 - Características do Alimentador

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V(\%)$ max	Dist.(m)
380	A,B,C	B1	2	1	40	Cu	EPR	1000	2	12

11.3.3.3 - Lista de Circuitos

Descrição	Tensão (V)	Potência(W)	In(A)	$\Delta V\%$	Cabo(mm ²)	Disj.(A)
Motor de 60CV	380	48231,51	81,42	0,32	3n25+T16mm ²	3x90

11.3.3.4 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	48231,51 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	23,36 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	25 mm ²
- Fator de Potência:	0,9	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	6 mm ²
- Corrente Nominal:	81,42 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	
- Queda de Tensão:	0,32 %	- Seção Adotada do Condutor	25 mm ²
- Qued. T. Partida:		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	133 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	115,71 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
25	25	16	3x90

Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB - CEDRO-CE SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA - CEDRO-CE	SAA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO	PÁGINA 21

11.4 Dimensionamento do Alimentador do QGBT

11.4.1 - Características do Alimentador do QGBT

Tensão(V)	Fase	Mét. inst.	Nº Cond. Carreg.	Nº Circ. Agrupa.	Temp.°C	Tipo cond.	Isolação	Classe	$\Delta V\%$ max	Dist.(m)
380	A,B,C	B1	3	1	40	Cu	EPR	1000	0,45	30

11.4.2 - Lista de Circuitos

Descrição	Tensão(V)	Potência(W)	In(A)	$\Delta V\%$	Cabo	Disj.A
QDLF	380	19090	33,54	0,55	3n6(6)+T6mm ²	3x40
CCM-01	380	32104,69	57,39	0,35	3n16(16)+T16mm ²	3x70
CCM-02	380	48231,51	81,42	0,32	3n25(25)+T16mm ²	3x90
Reserva	380	1000	1,52	0,04	3n2.5(2.5)+T2.5mm ²	3x10

11.4.3 - Resultados Obtidos

- Grandezas Elétricas e Condutores

- Potência Ativa:	572 W	- Fator de Correção de Temperatura:	0,87
- Potência Reativa:	54,34 kVAr	- Seção pelo Critério de Capacidade de Corrente Iz:	95 mm ²
- Fator de Potência:	0,88	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão:	25 mm ²
- Corrente Nominal:	173,49 A	- Seção pelo Critério de Queda de Tensão na Partida:	
- Queda de Tensão:	0,45 %	- Seção Adotada do Condutor	95 mm ²
- Qued. T. Partida:		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz:	269 A
		- Capacidade de Corrente do Condutor Iz Corrigida:	234,03 A

- Condutores e Proteção

Condutor Fase	Condutor Neutro	Condutor Proteção	Disjuntor
95	50	50	3x200

12 - QUADRO GERAL DE DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

12.1 - QGBT

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção (ΔV)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist.(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm2)	Duto	Disjuntor (A)
1	QDLF	380	19090	0,86	EPR	B1	6	2,5	6	48	41,76	12	33,54	0,55	3n6(6)+T6mm ²	1 1/4"	3x40
2	CCM-01	380	32104,69	0,85	EPR	B1	16	4	16	88	76,56	12	57,39	0,35	3n16(16)+T16mm ²	1 1/4"	3x70
3	CCM-02	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	133	115,71	12	81,42	0,32	3n25(25)+T16mm ²	1 1/2"	3x90
4	Reserva	380															3x10
A	Alimentador	380	100426,2	0,88	EPR	B1	95	25	95	269	234,03	30	173,49	0,45	3n2x70(2x50)mm ²	3"	3x200

12.2 - QDLF

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QDLF																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção (ΔV)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist.(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm2)	Duto	Disjuntor (A)
1-1	Circuito 01 - Iluminação Interna	220	240	0,95	PVC	B1	1	0,5	2,5	24	20,88	21	1,15	0,16	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	3/4"	1x10
1-2	Circuito 02 - Iluminação Externa	220	1050	0,95	PVC	B1	1	2,5	2,5	24	20,88	50	5,02	1,63	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	3/4"	1x10
1-3	Circuito 03 - Tomadas TUG	220	1200	0,85	PVC	B1	1	1,5	2,5	24	20,88	21	6,42	0,88	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	3/4"	1x10
1-4	Circuito 04 - Tomada TUE	380	15000	0,85	EPR	B1	4	1,5	4	37	32,19	9	26,81	0,49	3n4(4)+T4mm ²	1"	3x32
1-5	Circuito 05 - Painel de Automação	220	600	0,95	PVC	B1	1	0,5	2,5	24	20,88	9	2,87	0,17	1n2.5(2.5)+T2.5mm ²	3/4"	1x10
1-6	Reserva	220	500														1x10
1-7	Reserva	220	500														1x10
1-A	Alimentador	380	19090	0,86	EPR	B1	6	2,5	6	48	41,76	12	33,54	0,55	3n6(6)+T6mm ²	1 1/4"	3x40

12.3 - CCM-01

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM-01																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção (ΔV)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist.(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm2)	Duto	Disjuntor (A)
2-1	Motor de 40 CV	380	32104,69	0,85	EPR	D	25	50	50	144	125,28	150	57,39	1,4	3n50+T25mm ²	2"	3x70
2-2	Motor de 40 CV(reserva)	380	32104,69	0,85	EPR	D	25	50	50	144	125,28	150	57,39	1,4	3n50+T25mm ²	2"	3x70
2-A	Alimentador	380	32104,69	0,85	EPR	B1	16	4	16	88	76,56	12	57,39	0,35	3n16(16)+T16mm ²	1 1/4"	3x70

15.2 - CCM-02

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM-02																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção (ΔV)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist.(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm2)	Duto	Disjuntor (A)
3-1	Motor de 60CV	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	117	101,79	12	81,42	0,32	3n25+T16mm ²	1 1/4"	3x90
3-2	Motor de 60CV(reserva)	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	117	101,79	12	81,42	0,32	3n25+T16mm ²	1 1/4"	3x90
3-A	Alimentador	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	133	115,71	12	81,42	0,32	3n25(25)+T16mm ²	1 1/2"	3x90

Obra: EEAB - CEDRO	SUBESTAÇÃO	SAA
Objeto: ÁGUA	MEMORIAL DESCRITIVO E DE CÁLCULO	Página 1

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: Projeto da Subestação para Alimentação da Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB) do Sistema de Abastecimento de Água de Cedro-CE. A subestação possui uma potência de 150kVA, e será construída em conformidade com os padrões atuais das Especificações Técnicas da ENEL Distribuição do Ceará.

Endereço: A EEAB está localizada em Rua sem denominação oficial S/Nº, Cedro-CE. Coordenadas 24M 473349.00 m E; 9272280.00 m S).

Naturalidade da obra: Pública

Data Prevista para Ligação: Janeiro de 2026

Ramo de Atividade: Tratamento e Esgotamento Sanitário

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo

Nº de Medidores: 01 Conjunto de Medição em média tensão por conjunto de medição polimérico

2.0 - DADOS BÁSICOS

Nome: Marcos Leno Ferreira Pompeu

End. comercial: Av. Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Vila União, Fortaleza-CE

Título: Engenheiro Eletricista

Registro CREA:53779/CE

RNP: 061340412-2

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

Estrutura da ENEL mais próxima: GM9614

A entrada de energia será em MT, através de um ramal aéreo. Deverá existir um poste de 600/12 com a Subestação de 150 kVA a ser instalada, e conjunto de medição polimérico no mesmo poste.

4.0 - MEDIÇÃO

A medição será feita em Média Tensão com conjunto de medição polimérico fornecido pela Enel Distribuição Ceará, com medidor e módulo de telemedição inserido internamente ao conjunto. O conjunto de medição aéreo compacto deve atender a Especificação Técnica MAT-OMBR-MAT-18-0089-EDCE.

5.0 - PROTEÇÃO CONTRA SOBRECARGAS E CURTO CIRCUITO

Tipo de Zona: Corrosão Severa

A proteção será por chave fusível unipolar, Classe de Tensão - 25kV, Corrente Nominal - 300A, Capacidade de Ruptura Simétrica - 6,3kA e Nível Básico de Isolamento - 110kV.

6.0 - PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTO DE TENSÃO

Como se trata de zona de Corrosão Severa, para proteção será usado em cada fase um Pára-Raio, Classe de Tensão - 12kV, Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA, Nível Básico de Isolamento - 110kV e Distância de Escoamento de 465 (mm).

7.0 - ATERRAMENTO

Todos os quadros de distribuição, medição e proteção serão aterrados por malhas de terra e compostas de no mínimo 06 (seis) hastes de aterramento que devem ser conforme Desenho 800.01 do Padrão de Material da Enel Distribuição do Ceará, com espaçamento entre haste de 3 metros e disposição retangular, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Deverão ter resistência de terra menor ou igual a 10 ohms a qualquer época do ano. Todas as partes metálicas da subestação aérea não destinada a condução de corrente serão aterradas.

8.0 - RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Os quadros deverão ser protegidos por abrigos em alvenaria – exceto a medição da subestação que será ao tempo e em poste.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Deverão ser instalados arame guia de ferro galvanizado (12 AWG) em todos os eletrodutos.

Não deve haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos.

As caixas de passagem devem ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10 (dez) cm de brita.

9.0 - MEMÓRIA DE CÁLCULO

9.1 - CRITÉRIOS PARA CÁLCULO DA DEMANDA

A demanda total da instalação em KVA é definida por:

$$D = \frac{0,77 * a}{Fp} + 0,7*b + 0,95*c + 0,59*d + 1,20*e + F + G$$

Onde:

D - demanda total da instalação, em kVA

a: demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral (ventiladores, máquinas de calcular, televisão, som, etc.);

Fp: fator de potência da instalação de iluminação e tomadas. Seu valor é determinado em função do tipo de iluminação e reatores utilizados;

b: demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kW (chuveiro, aquecedores, fornos, fogões, etc.);

c: demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW;

d: potência nominal, em kW, das bombas d'água do sistema de serviço de instalação;

e: demanda de todos os elevadores, em kW;

G: outras cargas não relacionadas em kVA (neste caso o projetista deve estipular o fator de demanda característicos das mesmas).

O valor de F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \Sigma(0,87 \times P_{nm} \times F_u \times F_s)$$

Onde:

P_{nm}: Potência de cada motor em CV;

F_u: Fator de utilização dos motores;

F_s: Fator de simultaneidade dos motores.

9.1 - CÁLCULO DA DEMANDA

9.1.1 Demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral - [a]

Fp - Fator de potência para iluminação e tomadas. Seu valor é determinado em função do tipo de iluminação e reatores utilizados

FP	Iluminação e Tomadas(TUG's)
0,95	2,49 kW

A demanda para atividade do cliente é:

Descrição	Fator de Demanda
Industrias em geral	100%

$$a = 2,49 \text{ kW}$$

9.1.2 Demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA. (chuveiros, aquecedores, fornos, fogões, etc) - [b]

$$b = 0 \text{ kW}$$

9.1.3 Demanda de todos os aparelhos de ar-condicionado em kW - [c]

$$c = 0 \text{ kW}$$

9.1.4 Potência nominal , em kW das bombas d'água do sistema de serviço da instalação.

$$d = 0 \text{ kW}$$

9.1.5 Demanda de todos os elevadores em kW - [e]

$$e = 0 \text{ kW}$$

9.1.6 Demanda de Motores - [F]

Motores: até 40 CV

Descrição	Pnm(CV)	Qtd.	Fu	Fs	Acionamento
Motor de 40CV	40	1	1	1	Inversor de Frequência

Motores: acima de 40 CV

Descrição	Pnm(CV)	Qtd.	Fu	Fs	Acionamento
Motor de 60CV	60	1	1	1	Inversor de Frequência

$$F = 0,87 \times (40 \times 1 \times 1 + 60 \times 1 \times 1)$$

$$F = 87$$

9.1.7 Outras Cargas - [G]

Descrição	Fu	Fp	Potência (kW)	Qtd.	Total(kW)	Total(kVA)
Tomada TUE	1	0,85	15	1	15	17,65
Painel UTR	1	0,85	0,6	1	0,6	0,71

Fator de demanda adotado = 100%

$$G = 18,36 \text{ kVA}$$

Aplicando a fórmula:

$$D = \frac{0,77 \times a}{F_p} + 0,7 \times b + 0,95 \times c + 0,59 \times d + 1,20 \times e + F + G$$

$$D = 2,02 + 105,36$$

$$D = 107,38 \text{ kVA}$$

Demanda Total = 107,38 kVA

9.2 - DIMENSIONAMENTO DO TRANSFORMADOR

Carga Total Demandada.....	107,38 kVA
Reserva de Potência.....	42,62 kVA
Potência Total.....	150,00 kVA

Para zona de Corrosão Severa, o transformador deverá apresentar as seguintes características: Classe de Tensão - 15kV, Buchas de Média Tensão - 25kV, Tanque em Liga de Alumínio, Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V

9.3 - CÁLCULO DO TRANSFORMADOR E DIMENSIONAMENTO DOS DISPOSITIVOS DE PROTEÇÃO

150,00 KVA	
TRANSFORMADOR	Classe de Tensão - 15kV
	Buchas de Média Tensão - 25kV
	Tanque em Liga de Alumínio
	Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V
PROTEÇÃO MT – PÁRA - RAI0	Classe de Tensão - 12kV
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 110kV
PROTEÇÃO MT – CH. FUSÍVEL	Elo Fusível - 8K
	Classe de Tensão - 25kV
	Corrente Nominal - 300A
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 6,3kA
PROTEÇÃO BT – DISJUNTOR	Nível Básico de Isolamento - 110kV
	200A
CONDUTORES SECUNDÁRIO (FASE)	Capacidade de Interrupção Simétrica - 10kA
CONDUTORES SECUNDÁRIO (NEUTRO)	2 X 70mm ² - 750V
ELETRODUTO	2 X 50mm ² - 750V
	3" pol

Marcos Leno Ferreira Pompeu
 Engº. Eletricista – RNP: 061340412-2
 CAGECE – GPROJ

11.0 - QUADRO DE CARGAS

Quadro	circuito	Descrição	Potencia (W)	FP	Nº Fases	Corrente (A)	Condutor (mm²)	eletroduto		disjuntor	
								pol	Tipo	IN (A)	kA
QGBT	1	QDLF	19090,00	0,86	3	33,8	3n6(6)T6	1 1/4"	PVC RIGIDO	3x40	5,00
	2	CCM-01	32104,69	0,85	3	57,5	3n16(16)T16	1"	PVC RIGIDO	3x70	5,00
	3	CCM-02	48231,51	0,90	3	81,5	3n25(25)T16	1 1/2"	PVC RIGIDO	3x90	5,00
	4	* RESERVA	1000,00							3x10	5,00
Total - SE 150KVA - Demandada			100426,20	0,89	3	171,4	3 #2x70(2x50)	3"	PVC RIGIDO	3x200	5,00

Quadro	circuito	Descrição	Potencia (W)	FP	Nº Fases	Corrente (A)	Condutor (mm²)	eletroduto		disjuntor	
								pol	Tipo	IN (A)	kA
QDLF	1	Iluminação Interna	240,00	0,95	1	1,1	1n2,5(2,5)T2,5	3/4"	PVC RIGIDO	1x10	5,00
	2	Iluminação Externa	1050,00	0,95	1	5,0	1n2,5(2,5)T2,5	3/4"	PVC RIGIDO	1x10	5,00
	3	Tomada Tug	1200,00	0,85	1	6,4	1n2,5(2,5)T2,5	3/4"	PVC RIGIDO	1x10	5,00
	4	Tomada TUE	15000,00	0,85	3	26,8	3n4(4)T4	1"	PVC RIGIDO	3x32	5,00
	5	Painel UTR	600,00	0,95	1	2,9	1n2,5(2,5)T2,5	3/4"	PVC RIGIDO	1x10	5,00
	6	* RESERVA	500,00							3x10	5,00
	7	* RESERVA	500,00							3x10	5,00
Alimentador QDLF			19090,00	0,86	3	33,7	3n6(6)T6	1 1/4"	PVC RIGIDO	3x40	5,00

Quadro	circuito	Descrição	Potencia (W)	FP	Nº Fases	Corrente (A)	Condutor (mm²)	eletroduto		disjuntor	
								pol	Tipo	IN (A)	kA
CCM-01	1	Motor 40CV (Ativo)	32104,69	0,85	3	57,4	3n25T16	2"	PVC RIGIDO	3x70	5,00
	2	Motor 40CV (Reserva)	32104,69	0,85	3	57,4	3n25T16	2"	PVC RIGIDO	3x70	5,00
Alimentador CCM-01			32104,69	0,84	3	58,1	3n16(16)T16	1 1/4"	PVC RIGIDO	3x70	5,00

Quadro	circuito	Descrição	Potencia (W)	FP	Nº Fases	Corrente (A)	Condutor (mm²)	eletroduto		disjuntor	
								pol	Tipo	IN (A)	kA
CCM-02	1	Motor 60CV (Ativo)	48231,51	0,90	3	81,4	3n25T16	1 1/4"	PVC RIGIDO	3x90	5,00
	2	Motor 60CV (Reserva)	48231,51	0,90	3	81,4	3n25T16	1 1/4"	PVC RIGIDO	3x90	5,00
Alimentador CCM-02			48231,51	0,90	3	81,4	3n50(25)T25	1 1/2"	PVC RIGIDO	3x90	5,00

PEÇAS GRÁFICAS

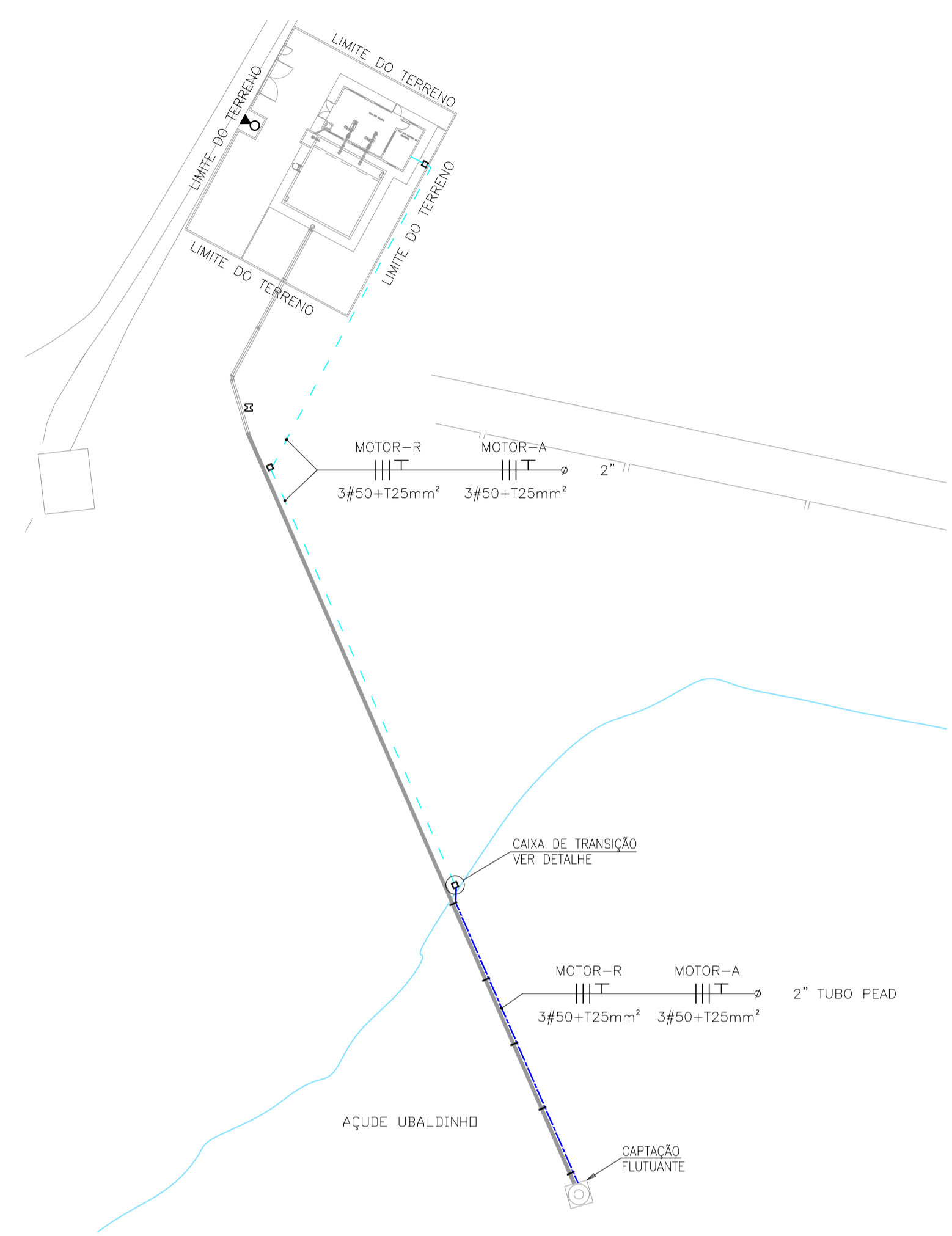
7 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

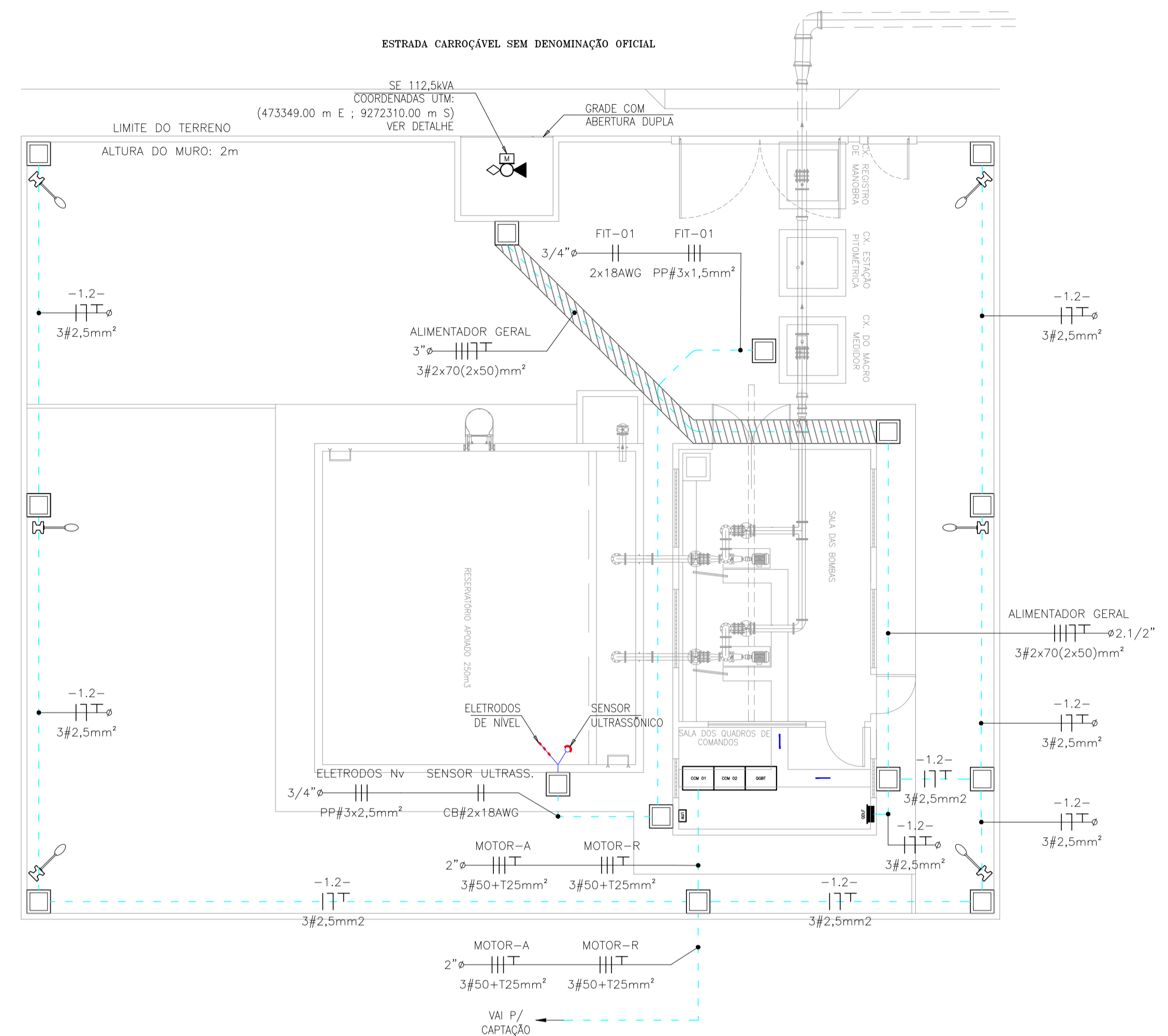
DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01	01/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB): Locação, Entrada de Energia e Detalhes
02	02/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB): Aterramento, SPDA e Detalhes
03	03/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB): Iluminação Interna, Tomadas, Alimentadores e Detalhes
04	04/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Bruta (EEAB): Diagrama Unifilar Geral de Detalhes

LEGENDA

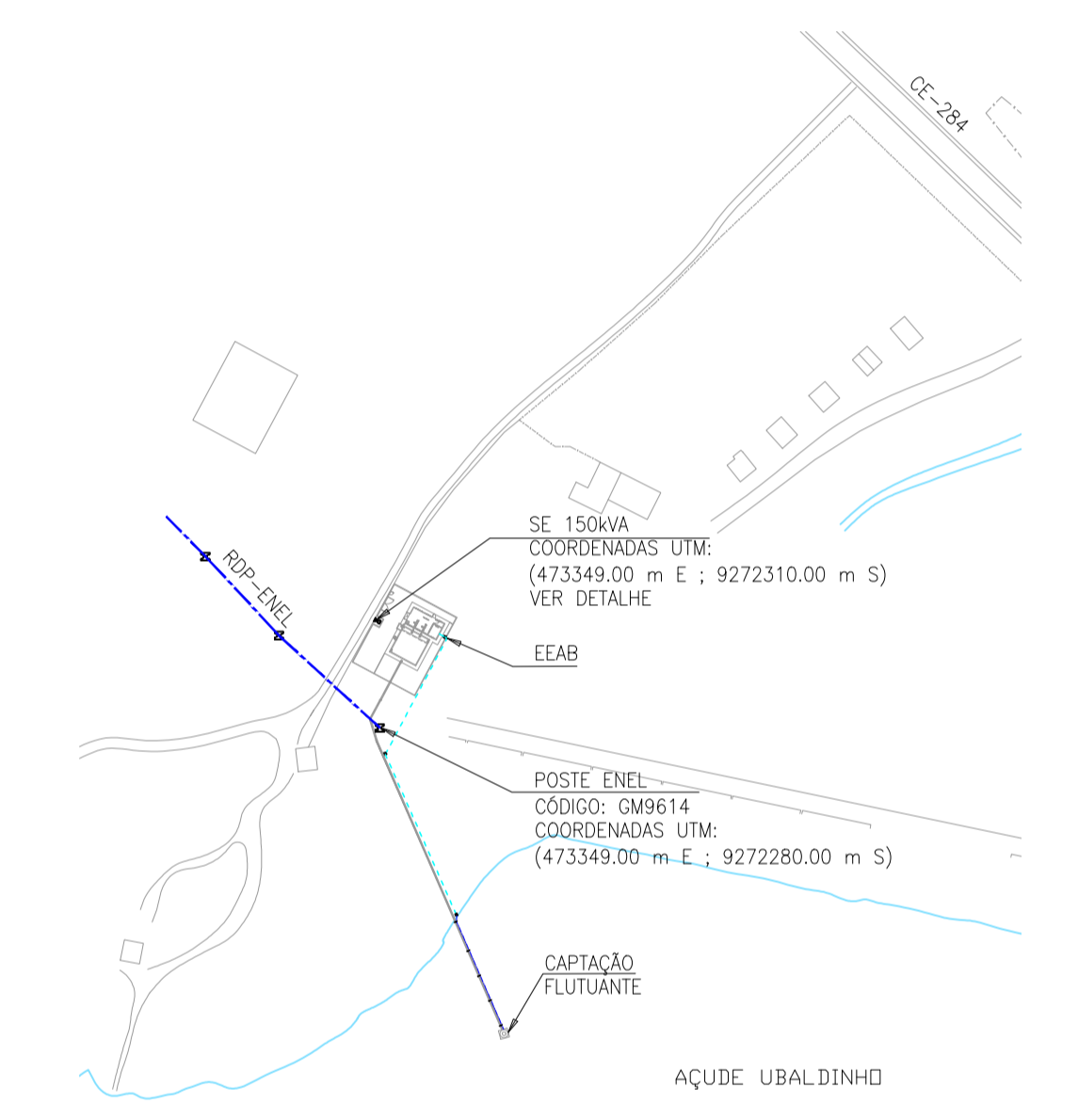
	ELETRODUTO PVC RIGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RIGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RIGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	DISPLAY MEDIDOR DE VAZÃO
	POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELETRICO
	CABOS R COTADOS: #2,5mm ² ELETRODUTOS R COTADOS: #3/4"



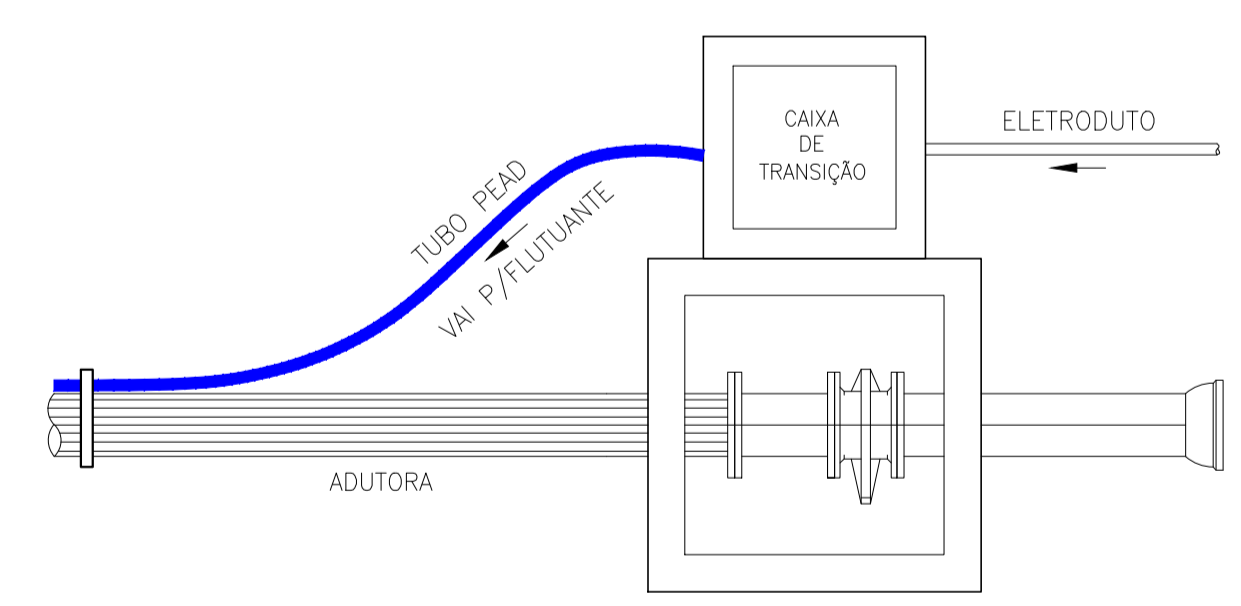
01 ALIMENTAÇÃO DAS BOMBAS NO FLUTUANTE
ESCALA 1/500



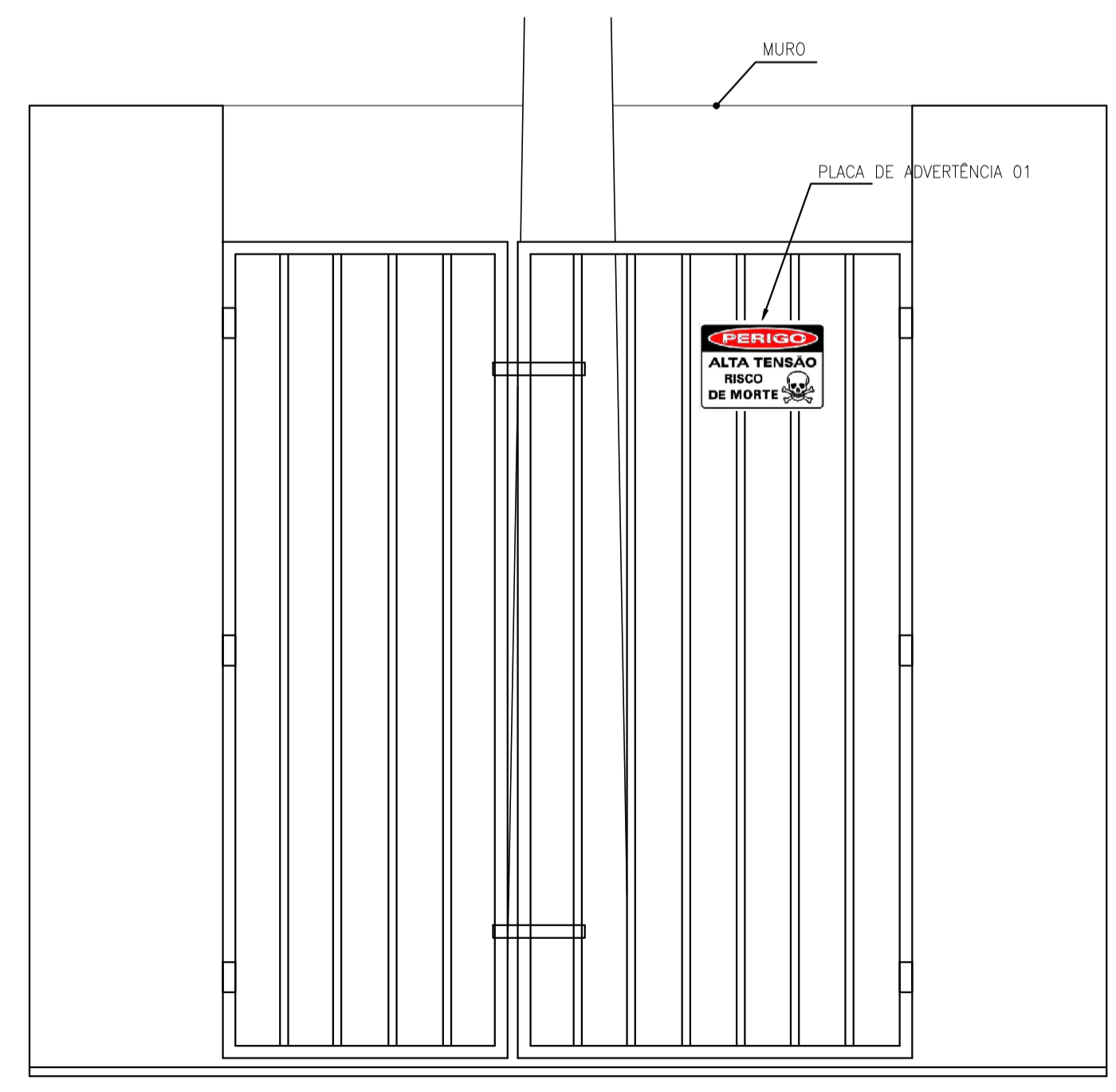
02 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/100



09 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1/1250



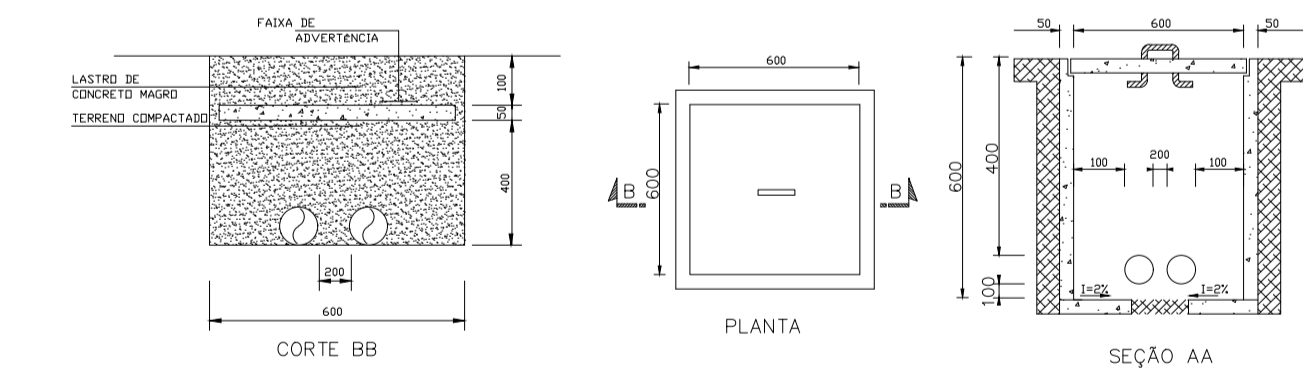
03 DETALHE CAIXA DE TRANSIÇÃO
ESCALA S/E



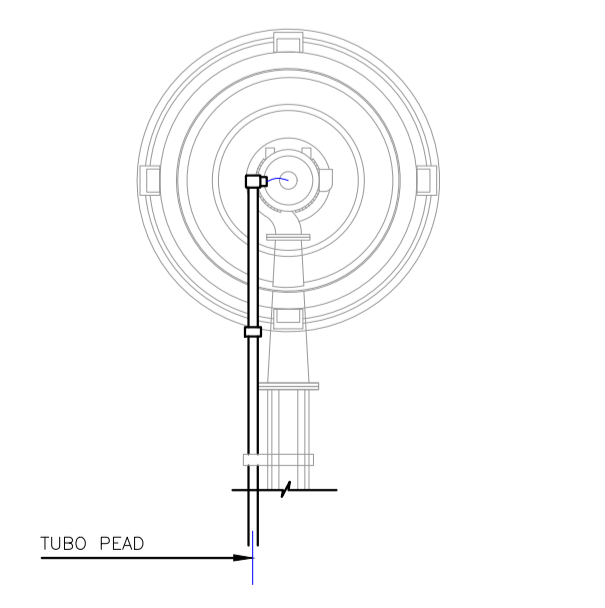
06 GRADE COM ABERTURA DUPLA
ESCALA S/E



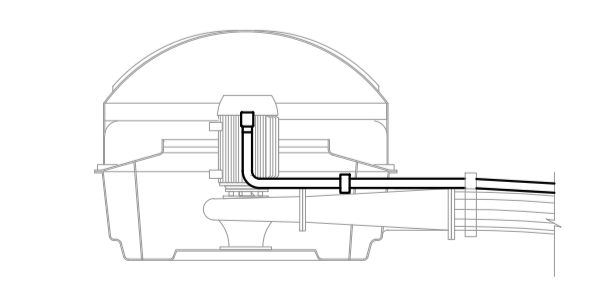
07 PLACA DE ADVERTENCIA 01
ESCALA S/E



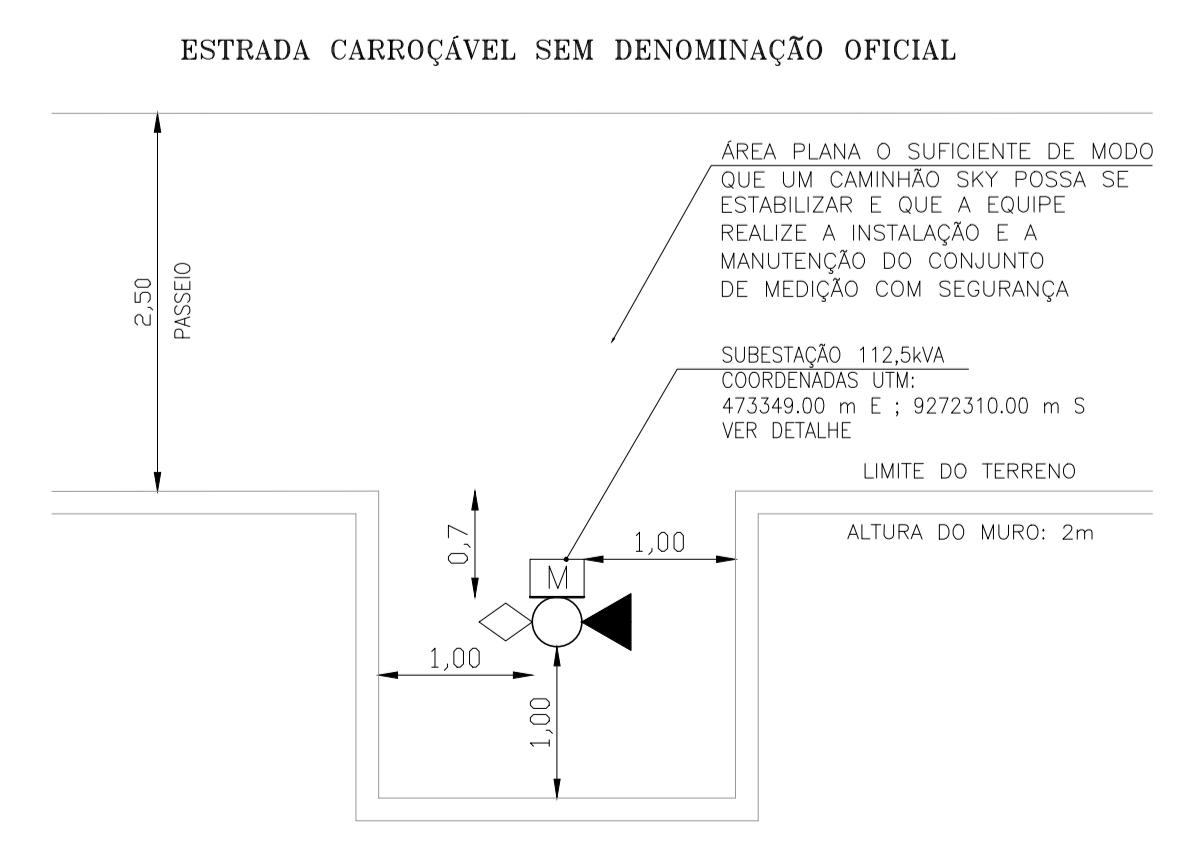
10 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E



04 DETALHE FLUTUANTE CIRCULAR
ESCALA S/E



05 VISTA LATERAL FLUTUANTE
ESCALA S/E

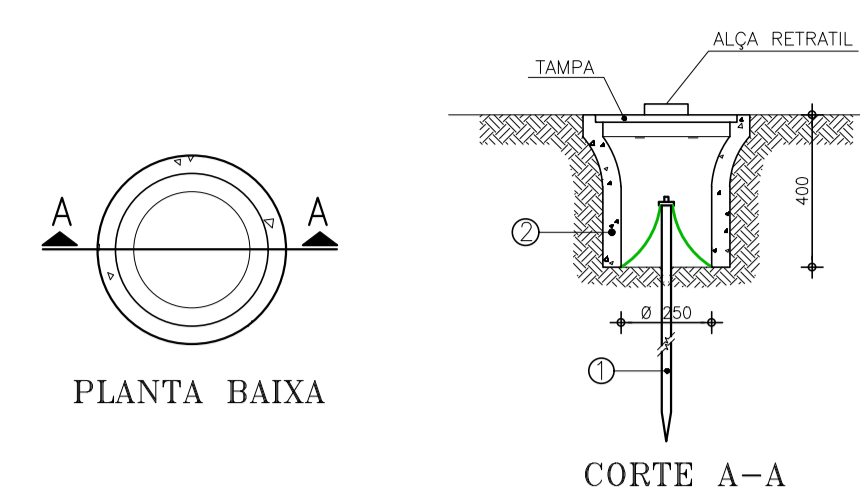
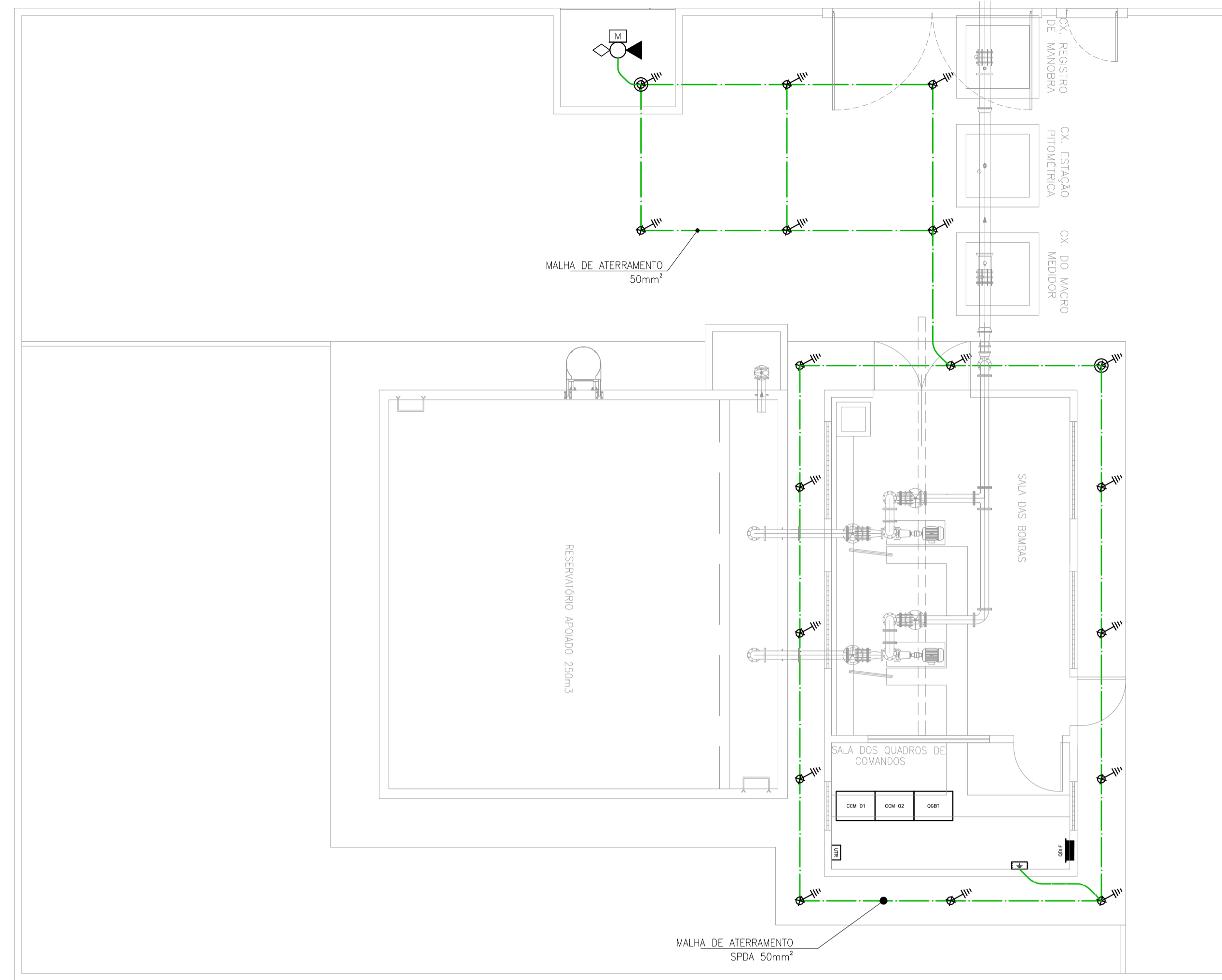


08 DETALHE RECULO
ESCALA 1/50

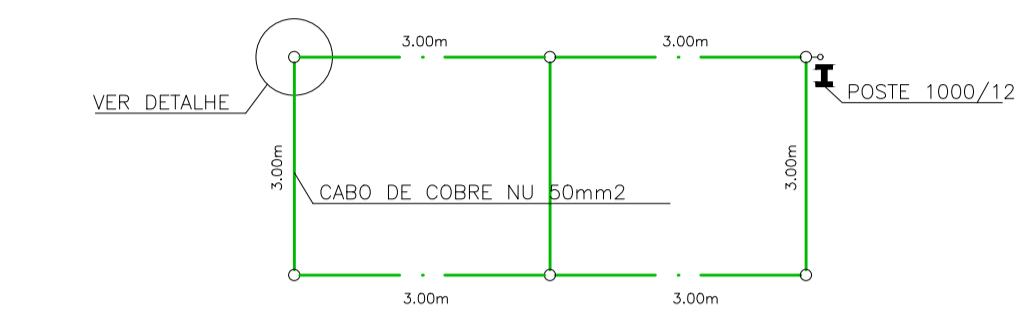
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
03				
02				
01				

REVISÃO				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
01	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS			
02	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO / CE. 2ª ETAPA PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB LOCAÇÃO, ENTRADA DE ENERGIA E DETALHES			

GERÊNCIA:	CICERO SANTIAGO BARROS	FORMATO:	A1	
COORDEN :	ANTONIA ELIDIANE VEIRA	ESCALA:		INDICADA
PROJETO:	ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU	DATA:		SET/25
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			
ARQUIVO:	SAA-CEDRO-DES-EEAB.DWG			



- 1 HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
- 2 MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.

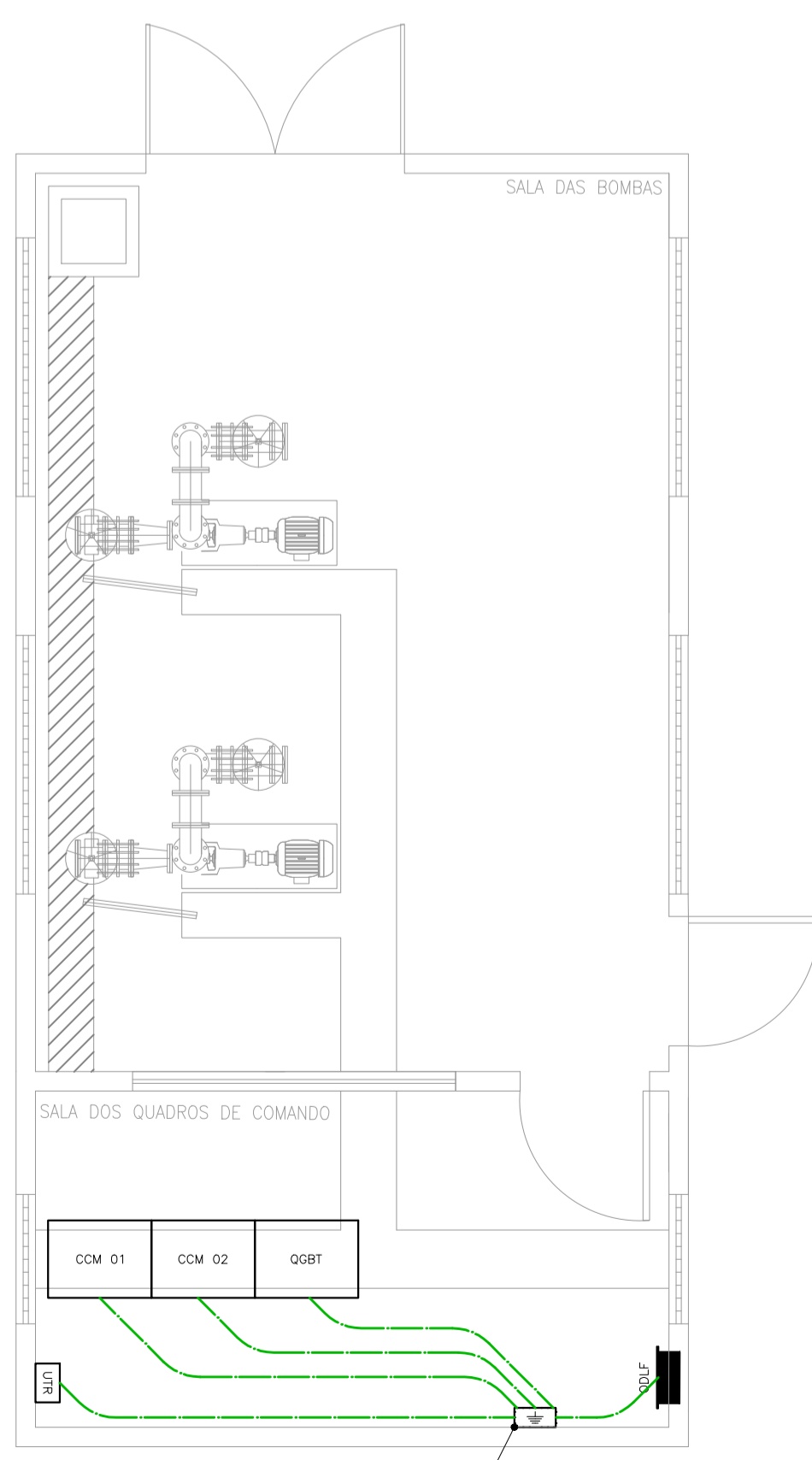


1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE AÇO COBREADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
4. DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 6 HASTES CONFORME A DISPOSIÇÃO DO DESENHO ACIMA;
5. O INTERLACAMENTO DA BARRA DE ATERRAMENTO PRINCIPAL (QGBT) E A MALHA EM QUESTÃO, DEVERÁ TER BITOLA MÍNIMA DE 50 mm²;
6. AS CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA.

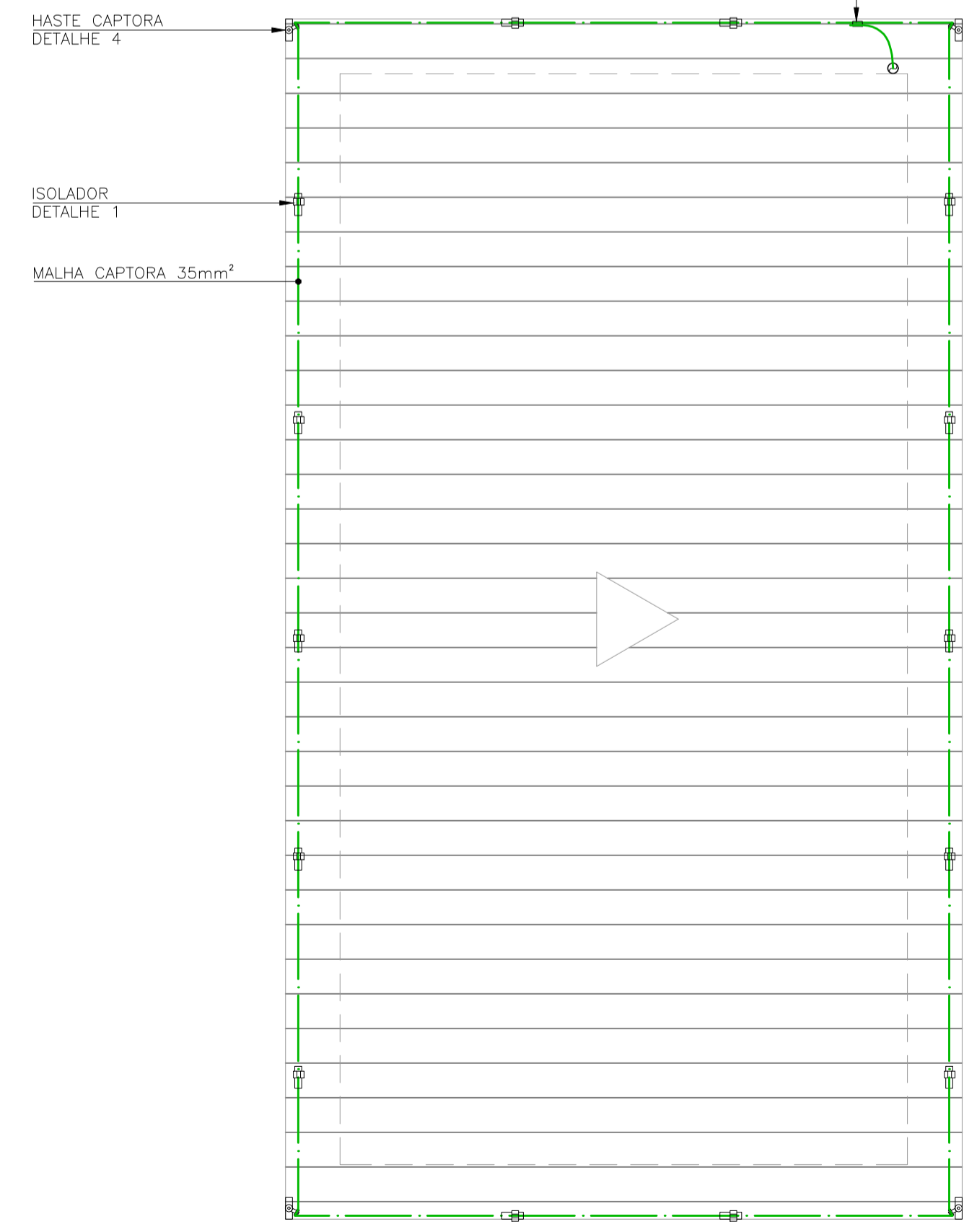
02 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA 5/8

01 PLANTA DE ATERRAMENTO
ESCALA 1/75

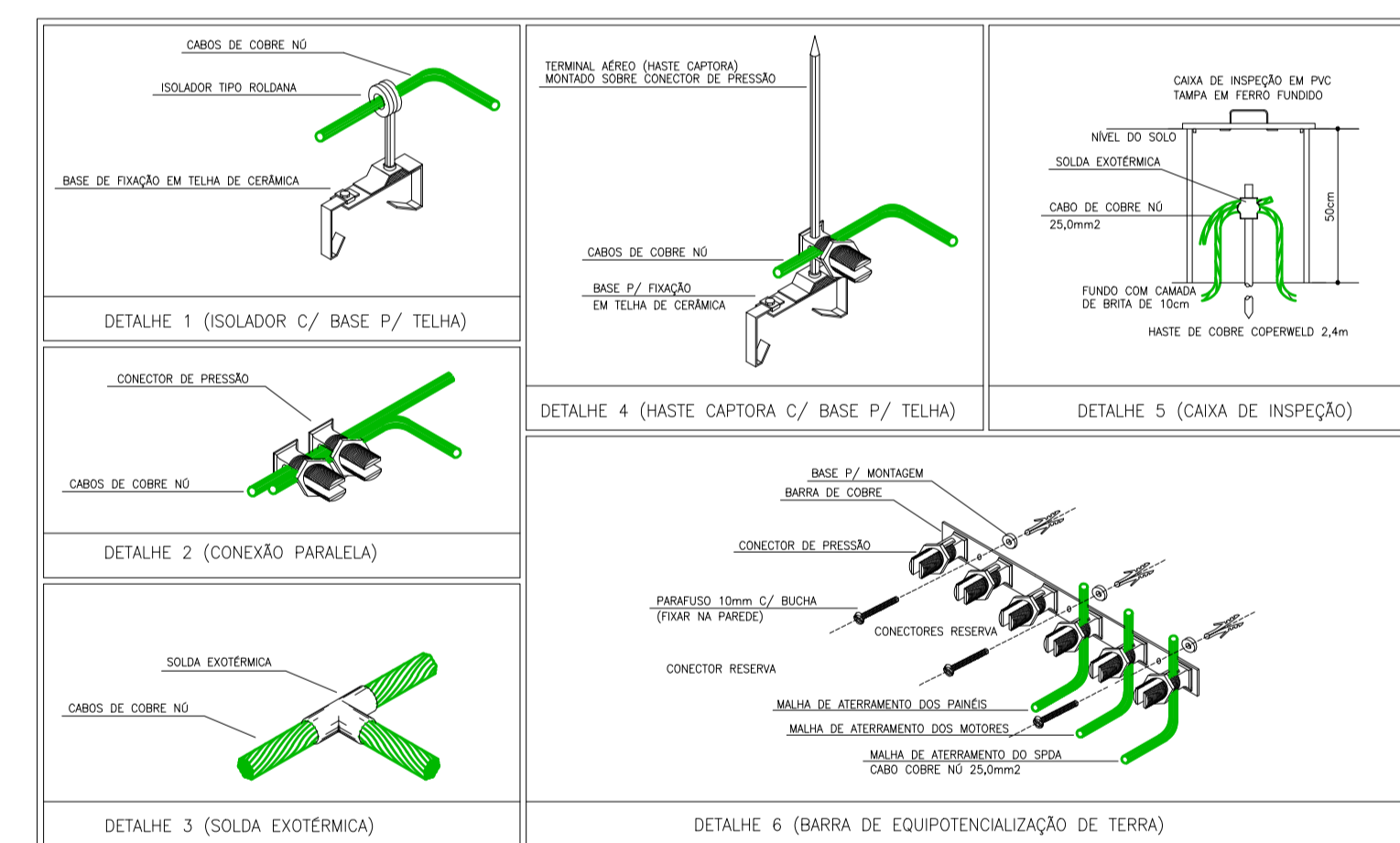
CONECTOR PARALELO
DETALHE 2



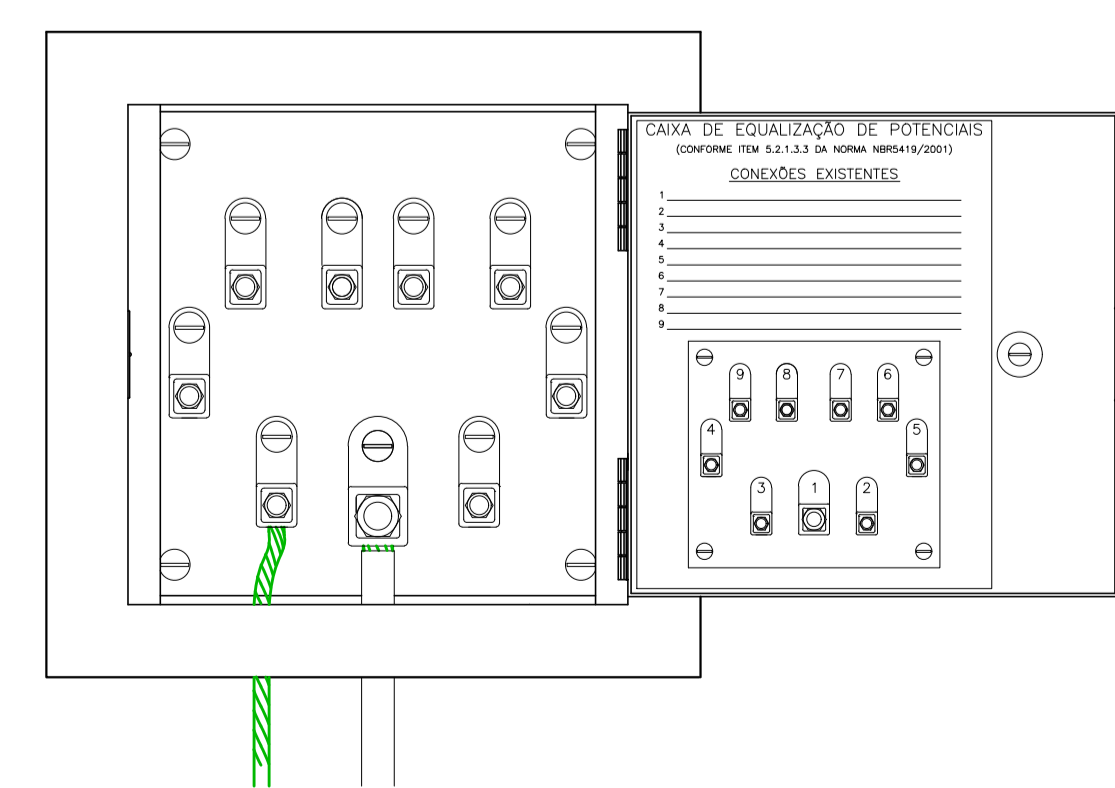
03 ATERRAMENTO QUADROS
ESCALA 1/50



03 ATERRAMENTO QUADROS
ESCALA 1/50

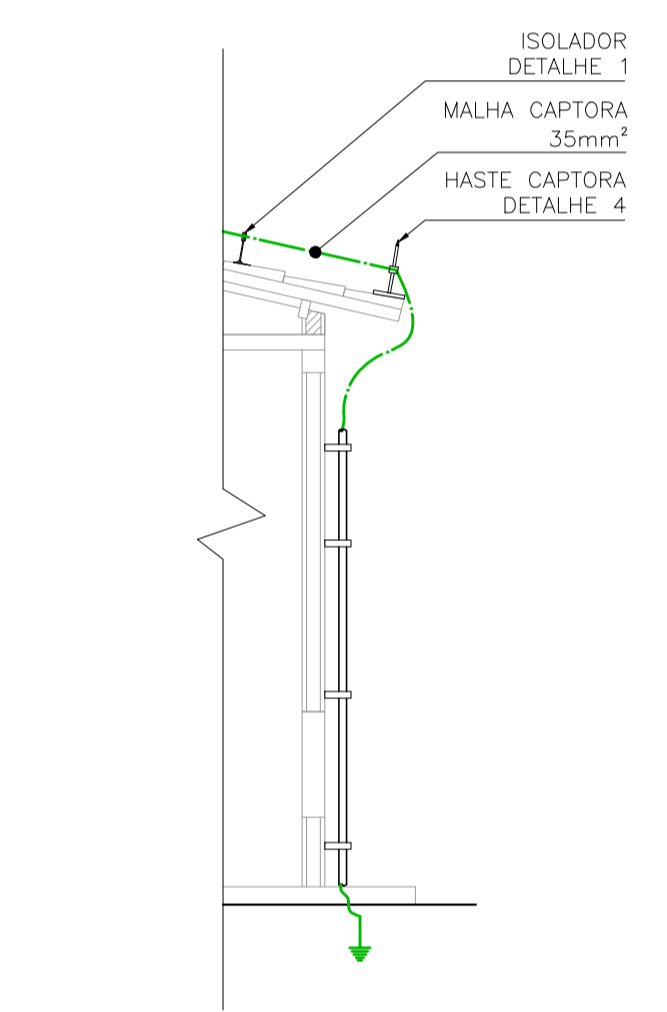


04 DETALHE DA CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
ESCALA 5/8



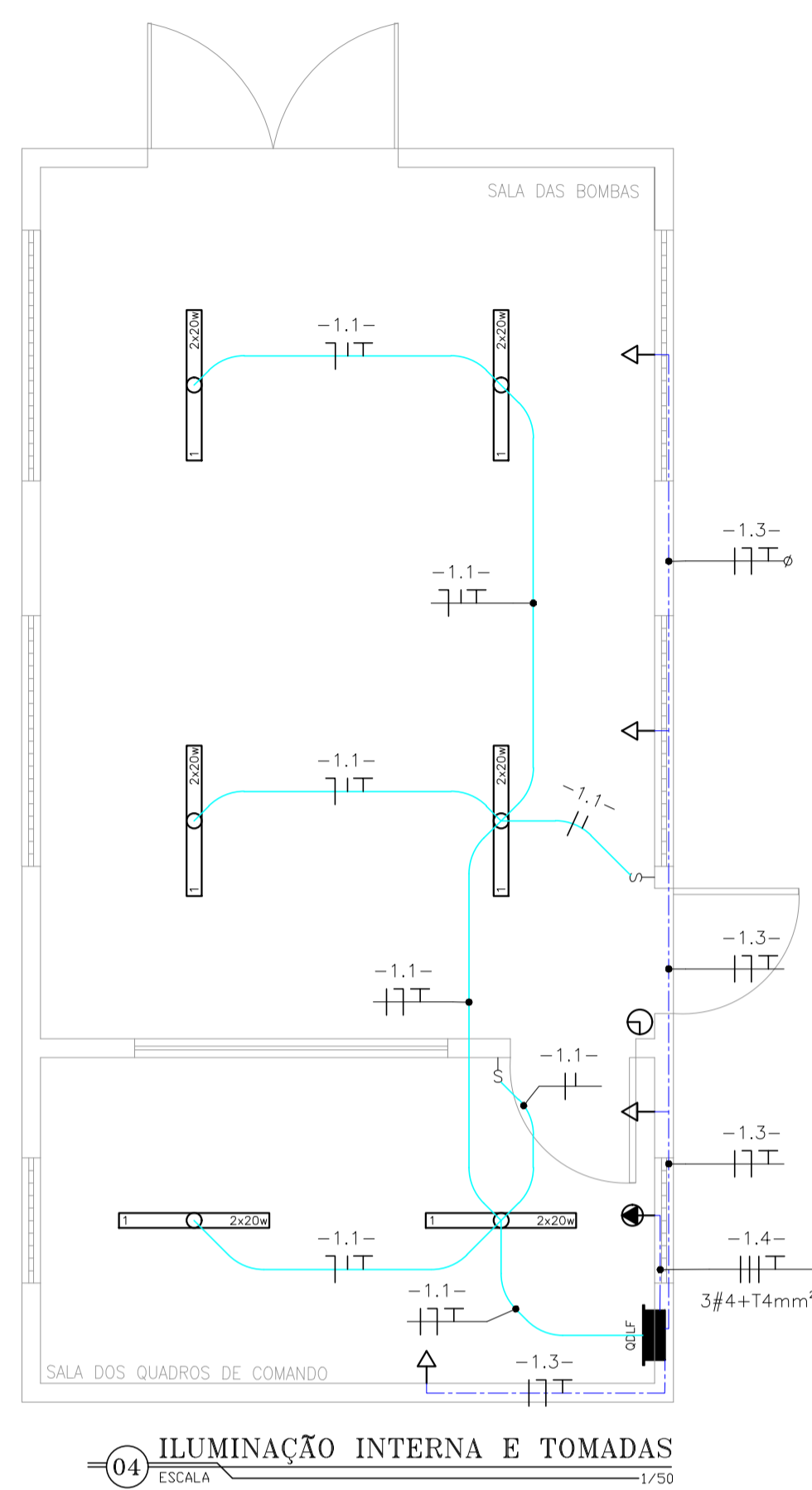
LEGENDA

ODLF	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
QGBT	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
CCM	QUADRO COMANDO MOTORES
UTR	UNIDADE TERMINAL REMOTA
FIT	DISPLAY MEDIDOR DE VAZÃO
CEP	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
	CABO DE COBRE NU
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	CABO COBRE NU R COTADOS: #25mm²

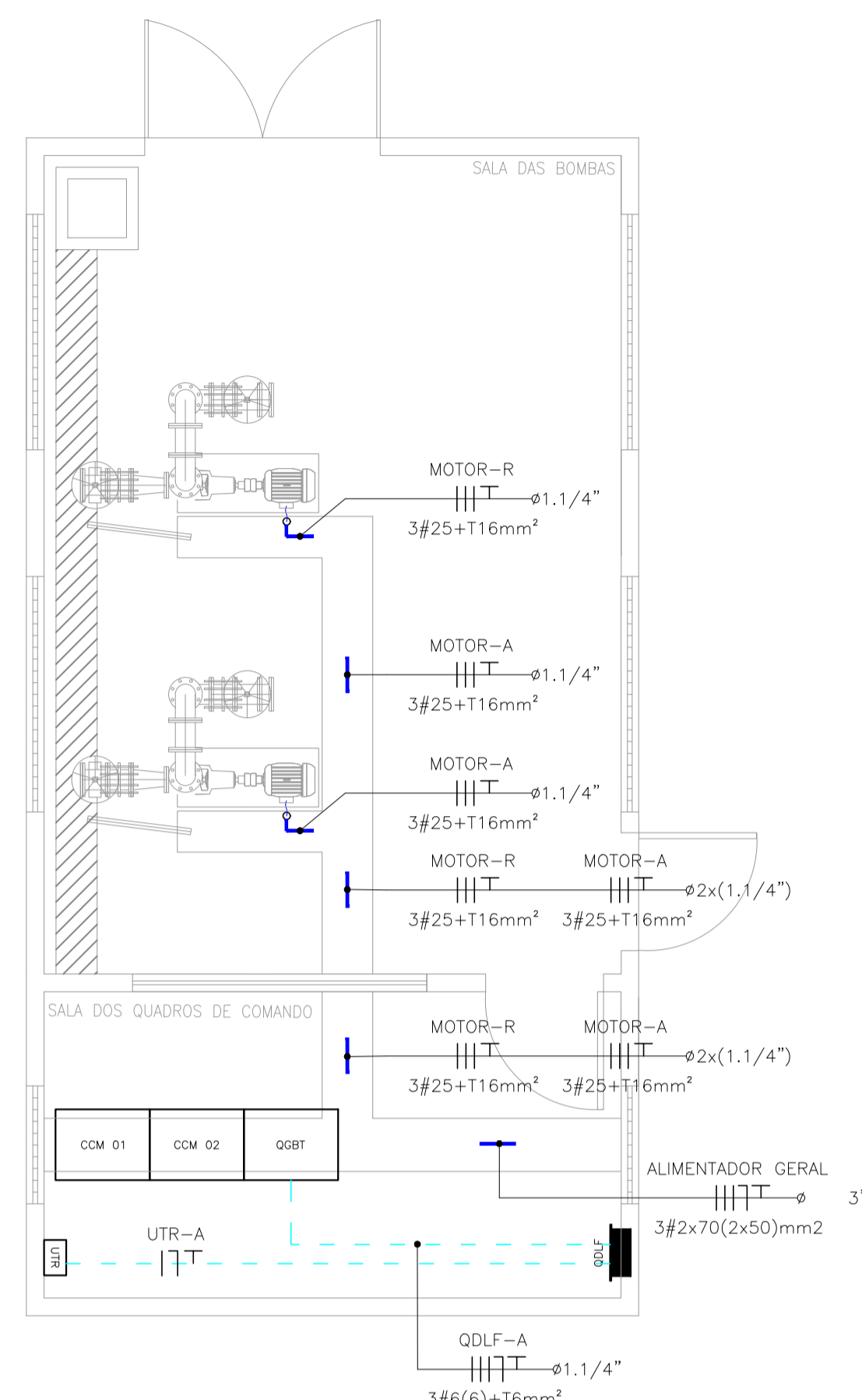


01 DETALHE DA DESCIDA DO SPDA
ESCALA 5/8

03				
02				
01				
N	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO	PRANCHA N°
			01	02/04
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO / CE. 2ª ETAPA PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB ATERRAMENTO, SPDA E DETALHES			
GERÊNCIA:	CICERO SANTIAGO BARROS		FORMATO	A1
COORDEN :	ANTONIA ELIDIANE VEIRA		ESCALA:	
PROJETO:	ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU		DATA:	SET/25
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			
ARQUIVO:	SAA-CEDRO-DES-EEAB.DWG			



04 ILUMINAÇÃO INTERNA E TOMADAS
ESCALA 1/50

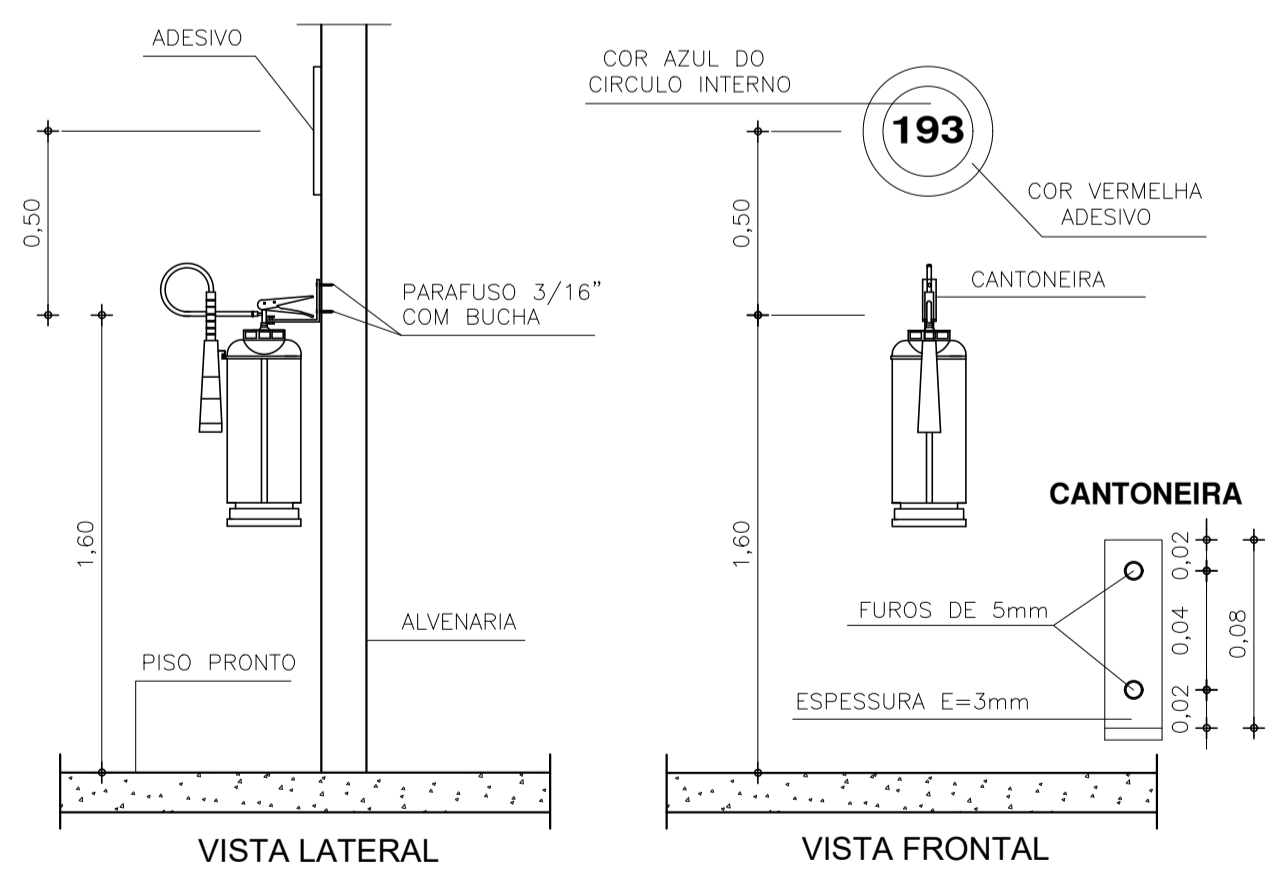


04 ALIMENTADORES
ESCALA 1/50

LEGENDA

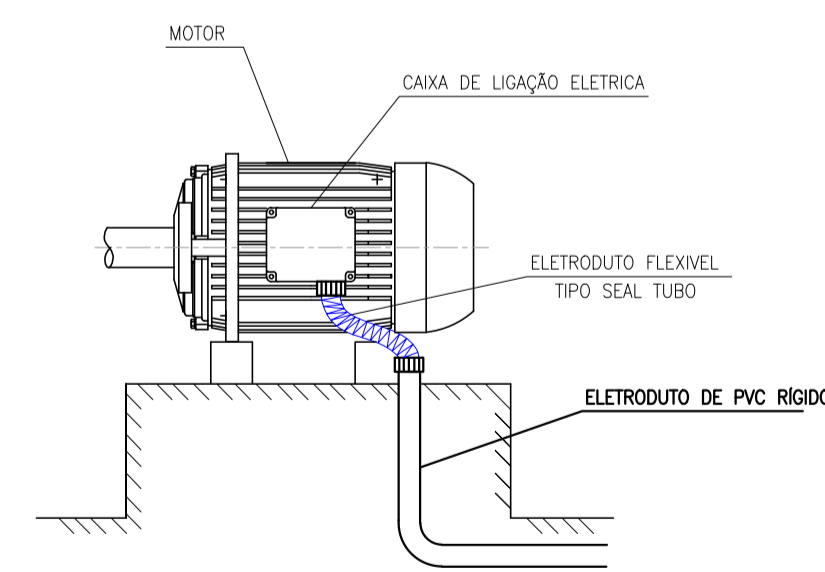
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	DISPLAY MEDIDOR DE VAZÃO
	POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VMM 150W, REATOR E RELE FOTO-ELÉTRICO
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x20W C/ REATOR AFP
	INTERRUPTOR SIMPLES
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg - PÓ QUÍMICO

CABOS Ñ COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: ø3/4"



OBS.: PADRÃO ENEL CONFORME DT-115/2005 R-03 (DESENHO 115.11.3)

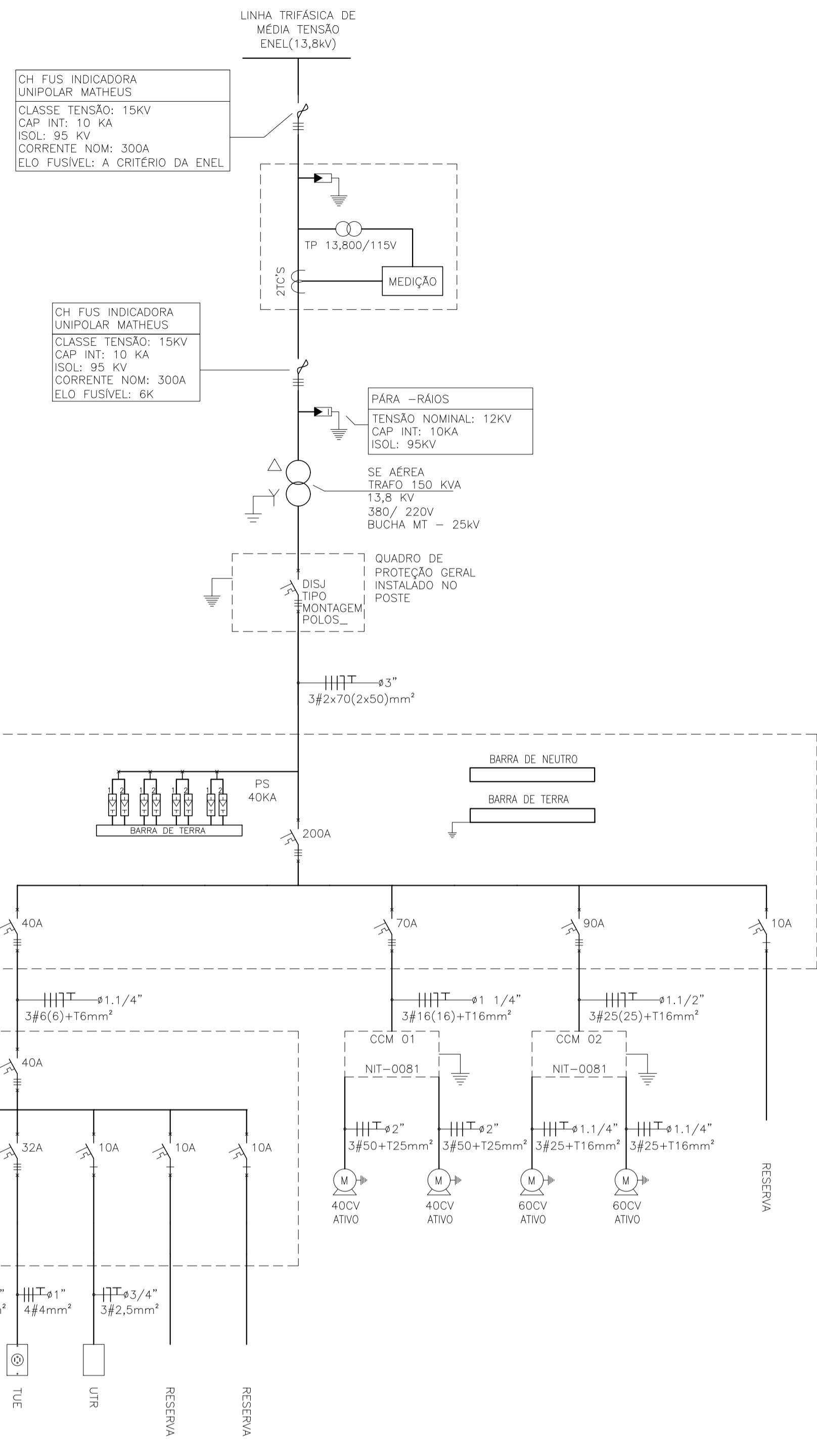
01 DETALHE EXTINTOR FIXADO NA ALVENARIA
ESCALA 5/E



01 DETALHE LIGAÇÃO DOS MOTORES
ESCALA 5/E

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
03				
02				
01				
REVISÃO				
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS				DESENHO PRANCHA Nº 01 03/04
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO / CE. 2ª ETAPA PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB ILUMINAÇÃO INTERNA, TOMADAS, ALIMENTADORES E DETALHES				

GERÊNCIA:	CICERO SANTIAGO BARROS	FORMATO A1
COORDEN :	ANTONIA ELIDIANE VEIRA	
PROJETO:	ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU	
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	
ARQUIVO:	SAA-CEDRO-DES-EEAB.DWG	ESCALA: INDICADA DATA: SET/25



01 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA 5/7E

121 - QGBT

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm ²)	Duto	Disjuntor (A)	
1	QDLF	380	19090	0,85	EPR	B1	6	2,5	6	48	41,76	12	33,54	0,55	3x6(6)+T6mm ²	1 1/4"	3x40
2	CCM-01	380	32104,69	0,85	EPR	B1	16	4	16	88	76,56	12	57,39	0,35	3x16(16)+T16mm ²	1 1/4"	3x70
3	CCM-02	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	133	115,71	12	81,42	0,32	3x25(25)+T16mm ²	1 1/2"	3x90
4	Reserva	380															3x10
A	Alimentador	380	100428,2	0,88	EPR	B1	95	25	95	269	234,03	30	173,49	0,45	3x2x70(2x50)mm ²	3"	3x200

122 - QDLF

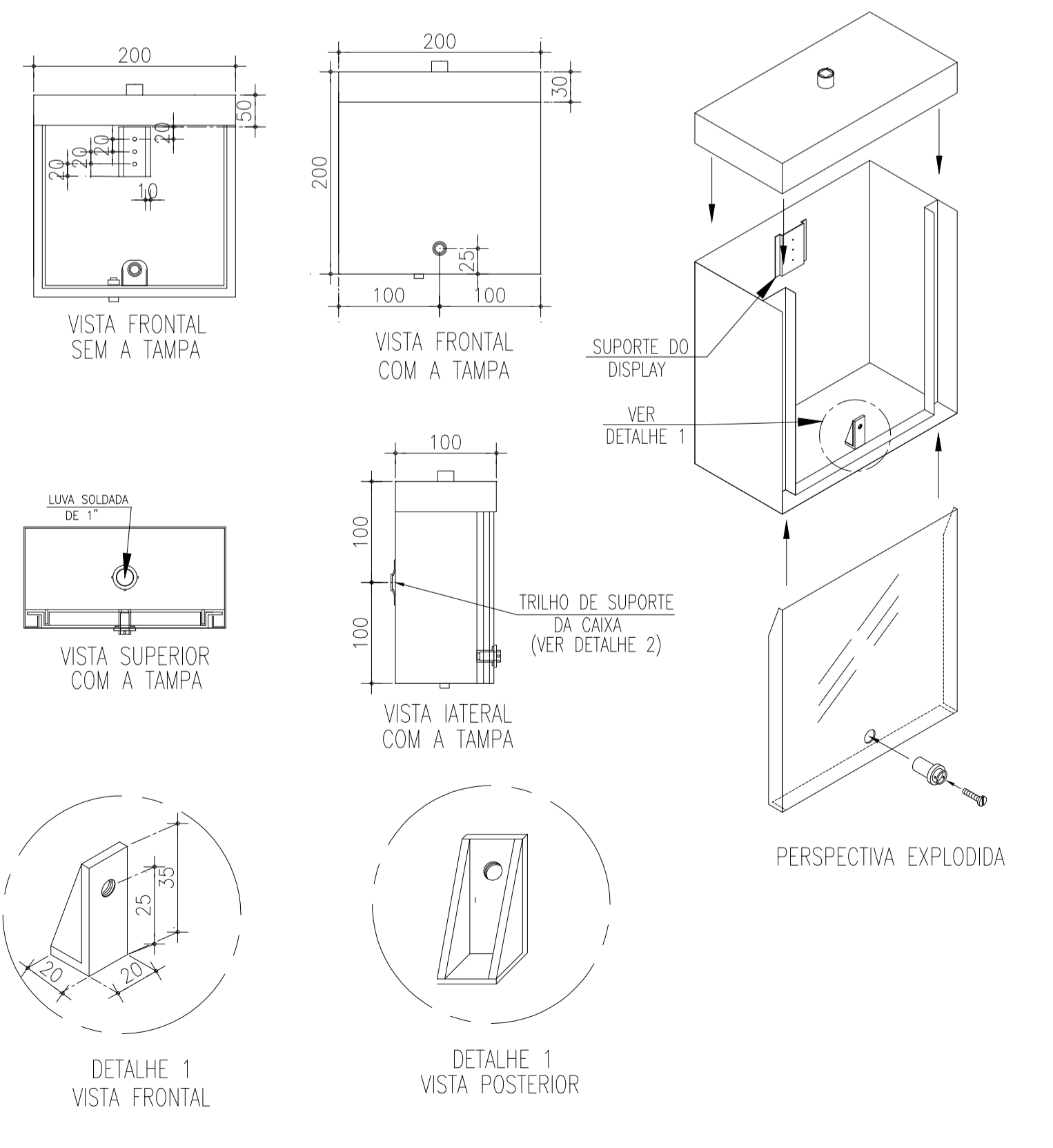
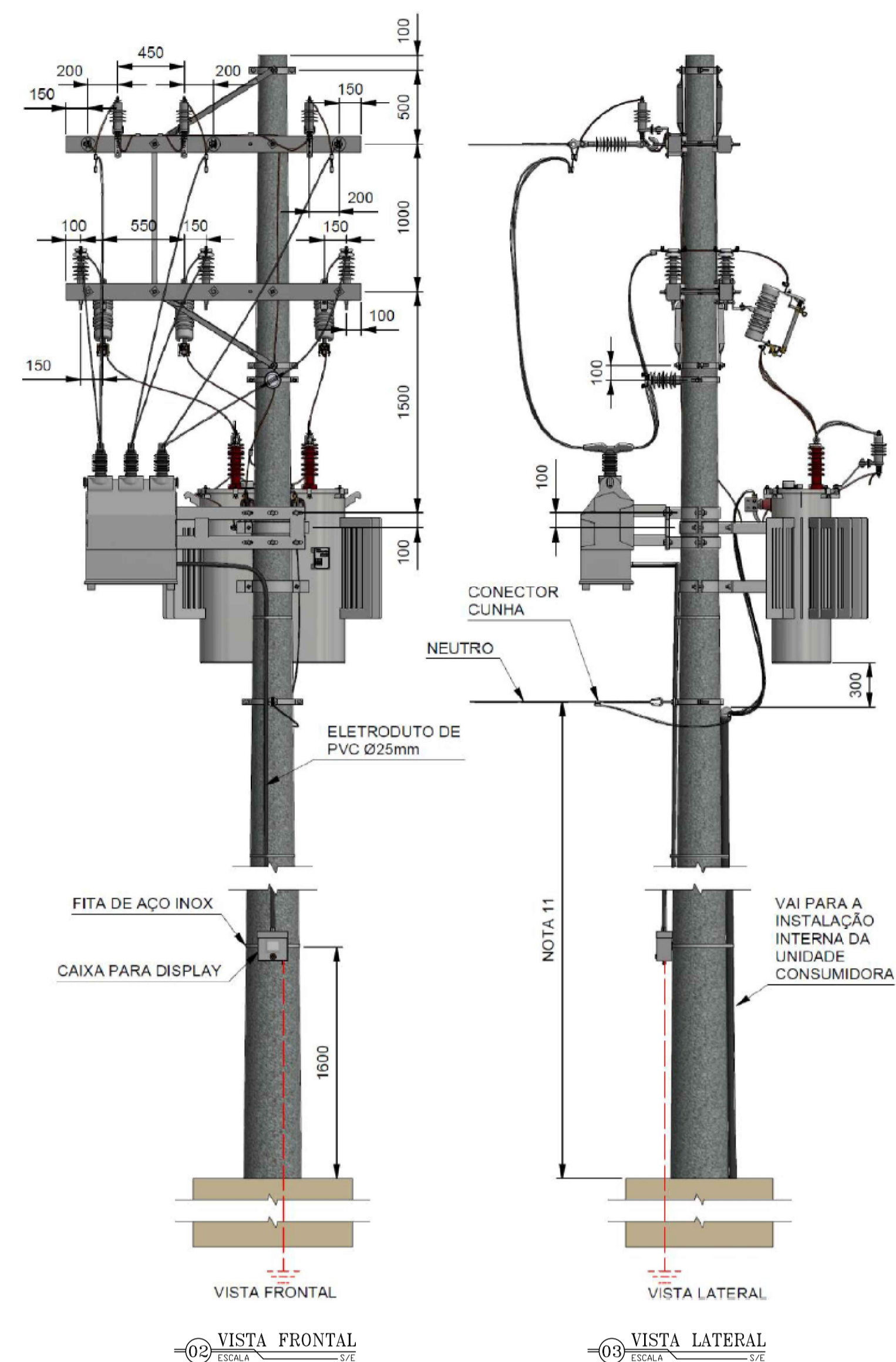
Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QDLF																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm ²)	Duto	Disjuntor (A)	
1-1	Circuito 01 - Iluminação Interna	220	240	0,95	PVC	B1	1	0,5	2,5	24	20,88	21	1,15	0,16	1x2,5(2,5)+T2,5mm ²	3/4"	1x10
1-2	Circuito 02 - Iluminação Externa	220	1050	0,95	PVC	B1	1	2,5	2,5	24	20,88	50	5,02	1,83	1x2,5(2,5)+T2,5mm ²	3/4"	1x10
1-3	Circuito 03 - Tomada TUG	220	1200	0,85	PVC	B1	1	1,5	2,5	24	20,88	21	6,42	0,88	1x2,5(2,5)+T2,5mm ²	3/4"	1x10
1-4	Circuito 04 - Tomada TUE	380	15000	0,85	EPR	B1	4	1,5	4	37	32,19	9	26,81	0,49	3x4(4)+T4mm ²	1"	3x32
1-5	Circuito 05 - Painel de Automação	220	600	0,95	PVC	B1	1	0,5	2,5	24	20,88	9	2,87	0,17	1x2,5(2,5)+T2,5mm ²	3/4"	1x10
1-6	Reserva	220	500														1x10
1-7	Reserva	220	500														1x10
1-A	Alimentador	380	19090	0,88	EPR	B1	6	2,5	6	48	41,76	12	33,54	0,55	3x6(6)+T6mm ²	1 1/4"	3x40

123 - CCM01

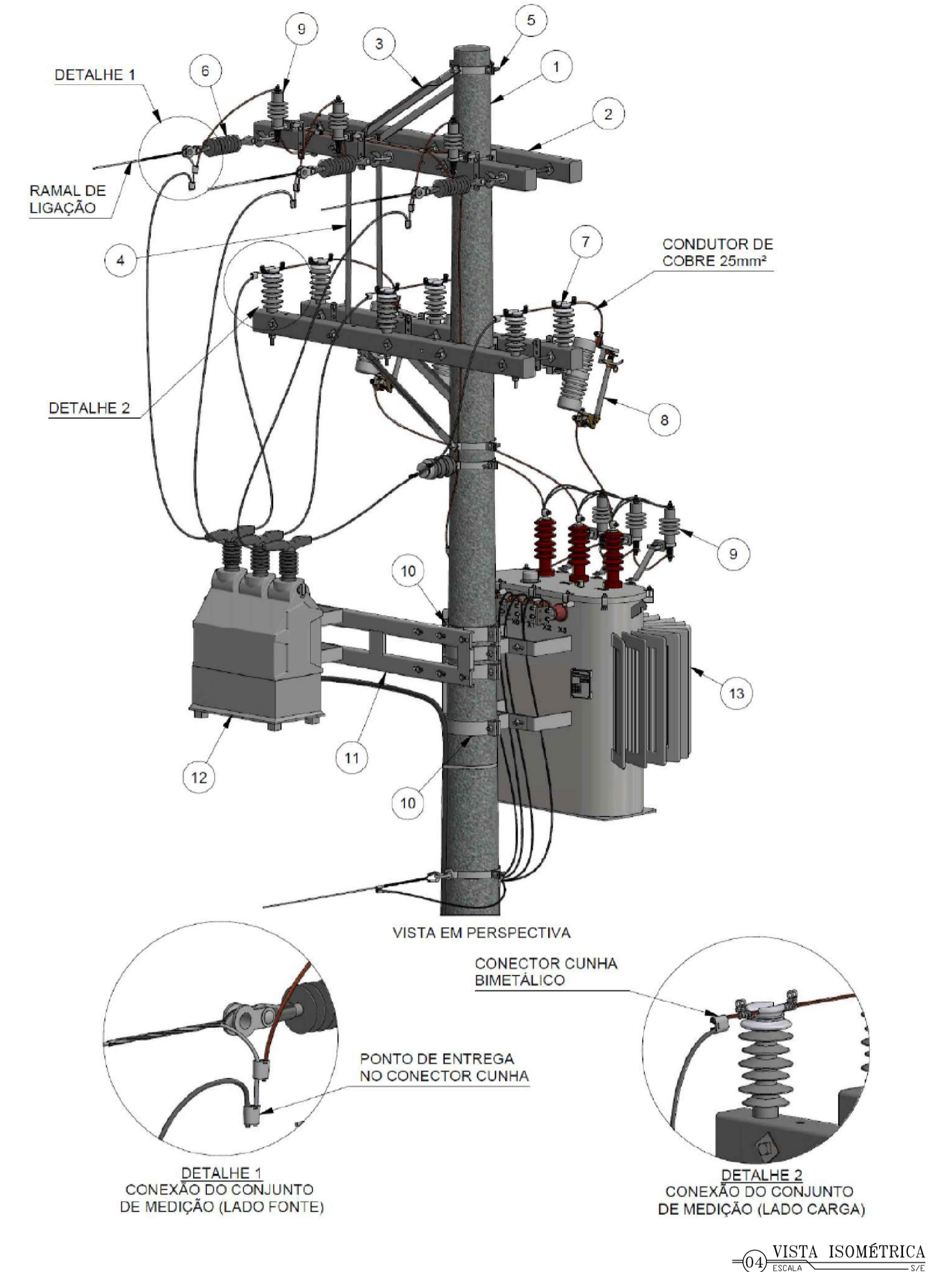
Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM01																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm ²)	Duto	Disjuntor (A)	
2-1	Motor de 40 CV	380	32104,69	0,85	EPR	D	25	50	50	144	125,28	150	57,39	1,4	3x50+T25mm ²	2"	3x70
2-2	Motor de 40 CV(reserva)	380	32104,69	0,85	EPR	D	25	50	50	144	125,28	150	57,39	1,4	3x50+T25mm ²	2"	3x70
2-A	Alimentador	380	32104,69	0,85	EPR	B1	16	4	16	88	76,56	12	57,39	0,35	3x16(16)+T16mm ²	1 1/4"	3x70

152 - CCM02

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM02																	
Circuito	Descrição	Tensão (V)	Potência Total (W)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Mét. Inst.	Seção (Iz)	Seção Adotada	Iz(A)	Iz(A) corrigida	Dist(m)	In	ΔV(%)	Cabo(mm ²)	Duto	Disjuntor (A)	
3-1	Motor de 60CV	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	117	101,79	12	81,42	0,32	3x25+T16mm ²	1 1/4"	3x90
3-2	Motor de 60CV(reserva)	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	117	101,79	12	81,42	0,32	3x25+T16mm ²	1 1/4"	3x90
3-A	Alimentador	380	48231,51	0,9	EPR	B1	25	6	25	133	115,71	12	81,42	0,32	3x25(25)+T16mm ²	1 1/2"	3x90



05 DETALHE DISPLAY
ESCALA 5/7E



04 VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 5/7E

REVISÃO			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO / DESENHADO
03			
02			
01			

	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	DESENHO PRANCHA Nº 01 04/04
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE CEDRO / CE. 2ª ETAPA PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA BRUTA - EEAB DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E DETALHES	
	GERÊNCIA: CICERO SANTIAGO BARROS COORDEN: ANTONIA ELIDIANE VEIRA PROJETO: ENGº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU DESENHO: ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO ARQUIVO: SAA-CEDRO-DES-EEAB.DWG	FORMATO: A1 ESCALA: INDICADA DATA: SET/25