

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

**Aquiraz - CE**

Projeto Básico do Sistema de Abastecimento de Água do Porto das Dunas para execução do Remanescente de Obra, e Reexecução de Adutora e Redes do SAA ao longo da CE-025, na Região do Porto das Dunas

**VOLUME III**  
**Projeto Elétrico e de Automação**

**Cagece**

DEZEMBRO/2021



**EQUIPE TÉCNICA DO GPROJ – Gerência de Projetos**

**Produto: Projeto Elétrico Básico e de Automação da Estação Elevatória de Água Tratada do Porto das Dunas**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Engo. Raul Marchesi de Camargo Neves

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Eng. Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Eng. Antônio Agnaldo Araújo Mendes

**Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras**

Eng. Humberto Oliveira Pontes Nunes

**Engenheiro Eletricista**

Raimundo Ângelo de Araújo Neto

**Desenhos**

Roberto Pinheiro Sampaio

**Edição Final**

Patrícia Rodrigues da Silva

Rafaela da Costa Viana

**Colaboração**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico**

Patrícia Santos Silva

## I - SUMÁRIO

1	OBJETIVO .....	5
2	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA.....	5
2.1	LOCALIZAÇÃO .....	5
2.2	EQUIPAMENTOS INSTALADOS .....	5
3	CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO .....	5
3.1	SUPRIMENTO DE ENERGIA .....	6
3.2	DESCRIPTIVO OPERACIONAL.....	6
3.2.1	REVEZAMENTO AUTOMÁTICO DOS CMB'S.....	6
3.2.2	CONDIÇÕES PARA OPERAÇÃO AUTOMÁTICA PELO CLP .....	7
3.2.	ESPECIFICAÇÕES DO CLP .....	7
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS .....	8
4.1	ILUMINAÇÃO EXTERNA.....	8
4.2	ILUMINAÇÃO INTERNA .....	8
4.3	QUADROS DE COMANDO.....	8
4.4	ATERRAMENTO .....	8
4.5	PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO GERAL .....	9
4.6	QUADROS ELÉTRICOS.....	10
4.6.1	Características gerais dos circuitos .....	10
4.6.2	Prescrições sobre os componentes .....	10
4.7	OBSERVAÇÕES .....	15
5	ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO .....	15
6	MEMORIAL DESCRITIVO .....	16
6.1	ABRANGÊNCIA DA ESPECIFICAÇÃO .....	16
6.1.1	Unidade de Telecomando – UT-01 .....	16
6.1.2	Unidade de Telecomando – UT-02 .....	16
6.2	DESCRIPTIVO OPERACIONAL.....	16
6.2.1	Acionamento e Comando Local e Remoto.....	17
6.2.2	Sistema Conectado ao Painel da UT-01.....	17
6.2.3	Funcionamento no modo LOCAL .....	18
6.2.4	Funcionamento no modo REMOTO .....	18
6.2.5	Sistema Conectado ao Painel da UT-02.....	18
6.3	MONTAGEM ELÉTRICA .....	18
6.4	ATERRAMENTO .....	18
6.5	SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS E SURTOS DE TENSÃO.....	19
6.6	CONSIDERAÇÕES GERAIS SOBRE AS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS.....	20
6.7	PROTEÇÃO.....	21

6.8	COMUNICAÇÃO ENTRE AS UTS .....	21
6.9	SISTEMA IRRADIANTE .....	21
6.10	PAINEL DAS UNIDADES DE TELECOMANDO .....	21
6.10.1	Chaparia e Estrutura .....	22
6.10.2	Acesso e Porta .....	22
6.10.3	Acabamento E Pintura .....	22
6.10.4	Identificação.....	22
6.10.5	Arranjo Interno .....	23
6.10.6	Instalações Elétricas .....	23
6.10.7	Aterramento.....	24
6.10.8	Controlador Lógico Programável - CLP .....	24
6.10.9	Sistema de Fornecimento Emergencial de Energia No-Break .....	26
7	FOLHA DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS .....	26
7.1	PROTETOR DE SURTO DE SEGUNDA ORDEM.....	26
7.2	MINI-DISJUNTORES TERMOMAGNÉTICOS .....	26
7.3	RÁDIO-MODEM.....	27
7.4	ANTENAS DIRECIONAIS .....	28
7.5	GUIA DE ONDA DE RÁDIO (CABO COAXIAL) .....	28
7.6	CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL - CLP .....	29
7.7	NO-BREAK .....	30
7.8	FONTE DE ALIMENTAÇÃO.....	31
	ANEXO 1 – MEMORIAL DE CÁLCULO.....	32
8	MEMÓRIA DE CÁLCULO .....	33
	ANEXO 4 - ART .....	43
9	ART.....	44
	ANEXO 3 - DESENHOS .....	46
10	PEÇAS GRÁFICAS.....	47



## **Memorial Descritivo**

## **1 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 Água Tratada do Porto das Dunas em Aquiraz, pertencente ao Sistema de Abastecimento de Água da RMF, 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 exonera os autores e coautores do projeto de qualquer responsabilidade legal no resultado final da execução da obra.

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

## **2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA**

### **2.1 Localização**

A EEAT – Porto das Duas está localizada na Rua Sem Denominação Oficial, Bairro Cararu, Eusébio-CE.

Coordenadas: Longitude 563454.00 m E; Latitude 9578390.00 m S.

### **2.2 Equipamentos Instalados**

- EEAT será composta por cinco conjuntos motores – bomba 175CV-380V, sendo um destinado a rodízio ou reserva.
- Iluminação e tomadas.

Será instalado um Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) na EEAT de Maranguape partindo dele proteção e alimentação do QDFL e CCM e/ou Quadros a serem acrescidos.

## **3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO**

Os memoriais de cálculo completos se encontram em anexo.

Este projeto foi desenvolvido com base nos dados informados no projeto hidráulico, atende as Normas Brasileiras (ABNT), as Normas da ENEL (Distribuição Ceará) e as Normas da CAGECE (TR-00 – Termo de Referência para Projetos Elétricos, TR-01 – Termo de

Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Partida direta e TR-02 – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Soft-Starter).

### **3.1 Suprimento de Energia**

Carga total instalada na EEAT Porto das Dunas: 529,31 kW.

Carga total demandada na EEAT Porto das Dunas: 559,30 kVA.

O sistema elétrico do Booster terá suprimento normal proveniente da rede de média tensão, através de uma subestação abaixadora de 13.800-380/220V de 75kVA alimentada eletricamente pela concessionária de energia local – ENEL – Distribuição Ceará.

### **3.2 Descritivo Operacional**

A tensão de alimentação dos motores será trifásica em 380 Vca.

Os motores instalados com potências até 5 cv, serão acionados por Painel de Partida Direta, de acordo com TR-01, disponível no site:

<http://www.cagece.com.br/servicos/downloads/termos-de-referencia>.

Os motores instalados com potências maiores do que 5 cv, serão acionados por Painel de Partida Suave, de acordo com TR-02, disponível no site:

<http://www.cagece.com.br/servicos/downloads/termos-de-referencia>.

O painel de acionamento dos motores será instalado na sala de comando. Próximo ao painel de acionamento deverá ser instalado o quadro com o Banco de capacitores.

Os painéis com três partidas seja, soft starter ou inversor de frequência terá instalado um CLP com porta ethernet para coletas de dados e controle pela automação.

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

#### **3.2.1 Revezamento automático dos CMB'S**

O revezamento automático deve existir sempre que haja pelo menos um motor ativo e um reserva.

O revezamento automático deve garantir o funcionamento mais equalizado (mesmo número de horas) de funcionamento para os CMB. O revezamento automático deve retirar do rodízio o motor que se encontrar com defeito ou com a chave seletora na posição “Manutenção”.

### 3.2.2 Condições para operação automática Pelo CLP

Quando existirem dois ou mais motores com funcionamento simultâneo, ou condições pré-estabelecidas pelo projeto da estação, deverá ser instalado CLP e observadas as premissas abaixo:

- O CLP deverá garantir o revezamento dos CMB's. Um sinal de defeito da chave será enviado ao CLP sempre que uma bomba entrar em defeito e fará a transferência da soft starter defeituoso para uma outra apta a funcionar.
- No retorno, após uma falta de energia elétrica, o CLP deverá garantir que os motores não irão partir simultaneamente, propiciando partida sequenciada em intervalos de tempo definidos pelo programa do CLP.
- O CLP instalado deverá obrigatoriamente possuir duas portas de comunicação, sendo uma de programação do CLP e outra de comunicação tipo RS-485 com protocolo ModBus RTU incorporado.

### 3.2. Especificações do CLP

- Alimentação: 24 vcc através de conjunto fonte+ups 24 vcc/10a com módulo de bateria de 12 Ah.
- Entrada digital rápida hsc 100 khz, sendo,
- Quantidades: 2 (duas) I/O mínimo (integrado à cpu ou expansível); 14 (quatorze) entradas digitais 24V DC; 8 (oito) saídas digitais a transistor 24V DC; 2 (duas) entradas analógicas 4-20 mA; 2 (duas) portas de comunicação serial RS-485 ASCII / Modbus-RTU configurável como mestre (integradas a cpu ou expansíveis); 4 (quatro) portas ethernet 10/100 Mbps (integradas à cpu ou expansíveis) configuráveis para comunicar em protocolo Modbus TCP.
- O circuito do CCM deverá ser acoplado com as entradas digitais da CPU através de relés de interface 230 VCA / 24 VCC / 2A.
- As saídas digitais deverão ser acopladas com o circuito de comando do CCM através de relés de interface 24 VCC / 230 VAC / 2A.
- As entradas analógicas deverão ser protegidas por protetores de surto classe III.
- O software de programação deverá ser livre de licença (preferencialmente), caso contrário a contratada arcará com o custo de aquisição do software para fornecimento sem ônus adicionais à Cagece.
- A linguagem de programação deverá ser Ladder, conforme IEC-61131-3.
- A CPU deverá implementar controle PID com execução mínima de 15 malhas.



- Aprovações / certificações: C-UL-US.
- Temperatura ambiente na operação: 0° a 55° C.
- Permite comunicação com o software de programação, em rede ethernet, sem interromper o processo controlado e a comunicação com as demais CPU's do processo.

## **4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **4.1 Iluminação externa**

A iluminação da área externa será feita através luminária pública fechada com corpo refletor em chapa de alumínio anodizado e espaço para equipamento auxiliar, lâmpada multivapores metálicos de 150 W, com reator de alto fator de potência, 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 fluorescentes tubulares de 32 W, corpo em chapa de aço tratada e pintada na cor branca, refletor com acabamento especular de alto brilho, reator eletrônico 2 x 32 W.

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

### **4.3 Quadros de comando**

O quadro para comando dos motores (CCM) deve ser projetado obedecendo às TRs correspondentes.

### **4.4 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 2,40 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 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 cabos.

#### 4.5 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 DPSs 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 mm<sup>2</sup> em cobre. As distâncias máximas destas ligações estão representadas na Figura 1.

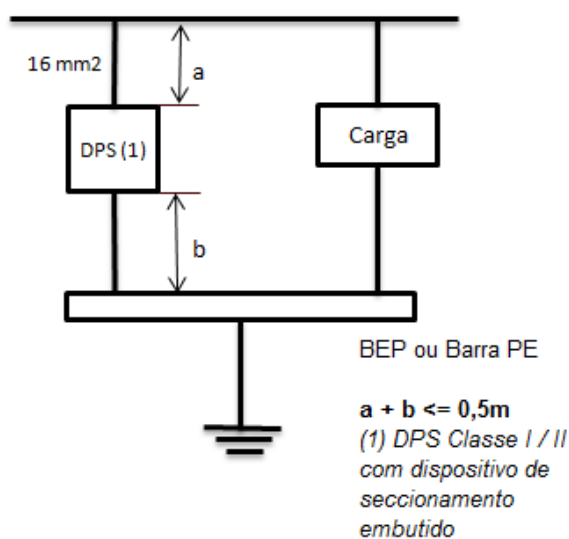


Figura 1 - Condutores de conexão DPS

Deverão ser consideradas as especificações da Tabela 1 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 ( $U_c$ )	$\geq 235 \text{ V } (1,1 \times U_0)^{(1)(2)}$
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 ( $U_p$ )	$\leq 2,5 \text{ kV}$
7	Tempo de Resposta	$\leq 100 \text{ ns}$
8	Dispositivo de proteção embutido	Sim
ITEM	CARACTERÍSTICAS GERAIS	ESPECIFICAÇÃO
1	Temperatura de Operação	-40 a 85°C
2	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.

#### 4.6 Quadros elétricos

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

##### 4.6.1 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.

##### 4.6.2 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 deverão ser utilizados disjuntores tripolares termomagnéticos com corrente nominal e 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, 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 eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado 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.

#### b) 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 cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro.

As barras deverão ser estanhados nas junções e 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 devera 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.

c) Características construtivas quadros elétricos

O quadro deverá ser confeccionado em chapa de aço carbono, selecionadas, absolutamente livre de empenos, enrugamentos, aspereza e 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 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, desengraxamento e 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 atarrachantes.

Os quadros serão para embutir.

d) Porta projeto

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

e) 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 eventuais ajustes de seletividade deverá ser verificado 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

f) 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 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.

g) 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".

#### h) 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.

#### i) 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).

#### j) Inspeções e ensaios

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 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 ao 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.

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

#### **4.7 Observações**

O projeto deverá ser executado conforme:

- As exigências do projeto hidráulico;
- Última revisão da ABNT;
- Última revisão dos termos de referência da CAGECE.

## **5 ESPECIFICAÇÃO TÉCNICA DO SISTEMA DE AUTOMAÇÃO**

Este documento foi elaborado de forma a apresentar soluções modernas, econômicas e compatíveis tecnicamente, de modo a garantir continuidade e a funcionalidade do sistema de forma automática, evitando assim erros operacionais e o desperdício de água e energia através do controle dos conjuntos motores-bomba da EEAT.



O sistema proposto tem como principais serviços componentes, os seguintes:

1. Integração dos painéis de automação aos painéis elétricos e de comando de motores existentes;
2. Instalação de Eletrodutos e Caminhamento de Cabos, embutidos em alvenaria, aparentes ou envelopados;
3. Instalação de Malhas de Aterramento;
4. Instalação da Infraestrutura de Comunicação (Torres e Sistema Irradiante);
5. Instalação de Sistema de Proteção contra descargas atmosféricas.

## **6 MEMORIAL DESCRITIVO**

### **6.1 Abrangência da Especificação**

Esta Especificação Técnica descreve as seguintes Unidades:

#### **6.1.1 Unidade de Telecomando – UT-01**

Localizado na EEAT Porto das Dunas, unidade Mestre da rede dos CLP's instalados nas demais UT's. Esta UT implementa:

- Controle de acionamento dos motores da EEAT (localizado na EEAT Porto das Dunas – implementa o abastecimento e controle de extravasamento do REL);
- Supervisiona os status dos motores;
- Supervisiona o nível do REL.

#### **6.1.2 Unidade de Telecomando – UT-02**

Localizado no REL, unidade Escrava do CLP da UT-01. Esta UT implementa:

- Acionamento dos conjuntos motor bomba da EEAT (localizados a aproximadamente 7000m, visada direta, da EEAT) a partir do nível do REL enviado via rádio modem para a UT-01;
- Supervisiona a pressão da adutora (ponto a jusante da EEAT).

### **6.2 Descritivo Operacional**

### **6.2.1 Acionamento e Comando Local e Remoto**

As peças gráficas contêm o esquema básico de comando, vistas e dimensional de cada painel de UT.

A empresa contratada deverá realizar levantamento de campo para constatar a necessidade de mudança dos esquemas de comando proposto nas peças gráficas, bem como deverá realizar testes de rádio-enlace para confirmação da altura das torres e dos tipos de antena que será adotado. O painel deverá ser instalado conforme peças gráficas.

A empresa contratada, também, deverá realizar inspeção técnica nos painéis de comando de motores existentes, antes da interligação dos mesmos com as UT's, verificando a necessidade de eventual intervenção no circuito de comando, tal como instalação de chaves comutadoras LOCAL/REMOTO, de revezamento manual e adaptação do comando para o proporcionar o funcionamento nos modos local e remoto. As intervenções correrão por conta da empresa montadora.

Os Sistemas conectados às UT-01 e UT-02 deverão ser montados de forma a proporcionar o funcionamento nos modos Local e remoto.

### **6.2.2 Sistema Conectado ao Painel da UT-01**

O painel da UT-01 (instalado na sala de bombas da EEAT) é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break, Controlador Lógico Programável e Sistema de Rádio Modem (especificados na Folha de Dados) –dispositivos estes necessários para o perfeito desempenho do sistema.

Faz-se necessário a instalação de um sistema irradiante (antena direcional do tipo Yagi) montada em estrutura constituída de poste de concreto duplo T de 14m e detalhada nas peças gráficas, para implementar a comunicação via rádio. Porém, a empresa contratada deverá realizar testes de rádio enlace para conferir os dados deste projeto, e, se necessário, realizar as modificações necessárias na estrutura de comunicação, sem ônus para a CAGECE, para o perfeito andamento do projeto.

O painel da UT-01 controlará o acionamento dos motores, através do monitoramento, in loco, do nível do reservatório REL enviado pela UT-02.

O sistema conectado à UT-01 funcionará em dois modos de operação – a saber: Local e Remoto. Desta forma, faz-se necessário a instalação de chaves comutadoras (LOCAL/REMOTO) com 2 (duas) posições no painel de comando da válvula, para implementar a comutação de modos manual e automático. A referida instalação de chaves comutadoras e eventuais adaptações em cada painel de comando do sistema, no sentido de implementar a comutação de modos de operação e o perfeito funcionamento do sistema de

automação, será de responsabilidade da empresa contratada, sem qualquer ônus para a CAGECE. A instalação de chaves de comutação de modo de operação.

### **6.2.3 Funcionamento no modo LOCAL**

No modo Local (chave comutadora de modo de operação na posição LOCAL), os motores serão acionados através de botoeiras Liga/Desliga instaladas no frontal do painel de comando. Neste modo de operação, o sistema não deverá funcionar comandado pelo telecomando da UT-01.

### **6.2.4 Funcionamento no modo REMOTO**

No modo Remoto, os motores, só poderão ser acionados pelo telecomando transmitido pelo painel da UT-01, através das saídas digitais do CLP da UT-01.

### **6.2.5 Sistema Conectado ao Painel da UT-02**

O painel da UT-02 é constituído por dispositivos eletromecânicos, eletrônicos, Sistema de No-Break, Controlador Lógico Programável e Sistema de Rádio Modem (especificados na Folha de Dados) –dispositivos estes necessários para o perfeito desempenho do sistema.

Faz-se necessário a instalação de um sistema irradiante (antena direcional do tipo yagi) montada em mastro em cima do REL, para implementar a comunicação via rádio.

O painel da UT-02 enviará a UT-01 o valor do nível do REL para ligar ou desligar os conjuntos motor-bomba da EEAT.

## **6.3 Montagem Elétrica**

A montagem elétrica deverá ser executada de acordo com as peças gráficas (detalhes de instalação e caminhamento de cabos) e instruções dos fabricantes dos equipamentos.

## **6.4 Aterramento**

As malhas de aterramento serão feitas através de cabos de cobre nu de 25mm<sup>2</sup>, hastes de terra de 3/8 "x 2,40m e conexões exotérmicas.

Todas as malhas deverão ser interligadas.

Deverá também existir um sistema de proteção contra descargas atmosféricas através de um captor Franklin instalado no alto de cada torre ou estrutura de comunicação com distanciamento mínimo de 2 m entre o captor e a antena, conforme peças gráficas. Para os para-raios, deverão ser instaladas malhas formadas por hastes de 3/8" x 3,0m que serão interligadas às demais malhas. O instalador deverá efetuar medição da malha de terra em

questão, cujo valor não deverá ultrapassar 10  $\Omega$ . No caso de não se obter este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e hastes. A CAGECE não aceitará a aplicação de sal ou carvão vegetal.

Todas as carcaças metálicas, painéis de equipamentos elétricos, eletrodutos, bandejas e blindagens de cabos devem ser aterrados conforme designado pela norma ABNT – NBR – 5410/2004.

No local onde o eletrodo de aterramento for enterrado, deve ser feita adequada marcação definitiva sobre a superfície.

Para os Painéis das UT's deverão ser feitas malhas independentes que serão interligadas às demais malhas. O instalador deverá efetuar medição da malha de terra em questão, cujo valor não deverá ultrapassar 10  $\Omega$ . No caso de não se obter este patamar de resistência, pode-se aplicar betonita em volta dos cabos da malha e hastes. A CAGECE não aceitará a aplicação de sal ou carvão vegetal. A esta malha deverá ser conectada aos protetores de surto de cascata dupla (entrada de energia do painel) e o centelhador coaxial (protetor de surto da antena para o rádio modem);

As medições de resistência de terra deverão ser realizadas individualmente, para cada malha de aterramento (UT's e Para Raio), antes da interligação das mesmas.

Em todas as malhas deve-se ter, no mínimo, 2 (dois) pontos para medição de resistência de aterramento. Nestes pontos, as hastes deverão ser instaladas em caixas de inspeção.

## **6.5 Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas e Surtos de Tensão**

No que diz respeito a Sistema de Proteção contra Descargas Atmosféricas (SPDA), faz parte do escopo desta especificação o SPDA, tipo Franklin, a ser instalado na torre de comunicação (poste concreto duplo T 300/14m) e no topo do reservatório elevado REL-01. O SPDA deverá ser instalado conforme peças gráficas.

As entradas de alimentação fase e neutro das UTs deverão ter protetores contra surtos de cascata dupla. Esses protetores devem utilizar varistores para realizar as descargas elétricas para a terra.

Nas saídas digitais dos CLPs não haverá protetores de surtos e sim relés de interface que deverão acionar os contactores das cargas motoras. No caso de surtos nas linhas digitais esses relés sofrerão a ação destrutiva.

Haverá um centelhador coaxial com varistor no guia de onda da antena, onde o mesmo protegerá o rádio-modem quando da descarga atmosférica no para-raios que deverá estar obrigatoriamente a 2m do ponto mais alta da antena.

## 6.6 Considerações gerais sobre as instalações elétricas

As instalações deverão ser executadas consoante esta especificação.

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 comando obedecerão às Normas e Especificações NBR-5410/2004 da ABNT e as da COELCE, sem prejuízo do que for exigido a mais nas presentes especificações ou nas especificações complementares de cada obra.

Os eletrodutos serão de PVC rígido correndo embutidos nas paredes ou pisos, excetuando-se os casos em que estiveram conectados aos CCMs – Centro de Controle de Motores, onde deverão emergir do piso acabado paralelamente às paredes de alvenaria e fixos a estas por presilhas metálicas.

Os eletrodutos serão cortados a serra e terão seus bordos esmerilhados para remover toda a rebarba.

Durante a construção, todas as pontas dos eletrodutos virados para cima serão obturadas com buchas rosqueáveis ou massa de calafetar, de modo a evitar a entrada de água ou sujeira.

Para colocar os eletrodutos e caixas embutidas nas alvenarias, o instalador aguardará que as mesmas estejam prontas, abrindo-se então os rasgos e furos estritamente necessários, de modo a não comprometer a estabilidade de parede rebocando, em seguida, para dar acabamento.

Em cada trecho de eletroduto entre duas caixas, poderão ser usadas no máximo três curvas de 90°, sendo que na tubulação de diâmetro inferior a 25 mm será permitido o processo de curvatura a frio, desde que não reduza a seção interna da mesma.

A ligação dos eletrodutos com as caixas deverá ser feita por meio de buchas e arruelas.

Antes da enfição, as linhas de eletrodutos e respectivas caixas deverão ser inspecionadas e limpas, de modo a ficarem desobstruídas.

Todas as emendas serão eletricamente perfeitas, por meio de solda a estanho, conector de pressão por torção ou luva de emenda e recobertas por fita auto fusão e fita plástica isolante, exceto no caso de conectores de pressão por torção, que já são isolados.

Os painéis das UT's serão instalados por meio de tirantes metálicos e distantes da parede – conforme detalhes de instalação – em locais abrigados (ver peças gráficas).

A taxa de ocupação dos eletrodutos nunca será superior a 40% de acordo com a NBR 5410/2004.

Todos os eletrodutos deverão receber acabamento de bucha e arruela.

Não deverá haver emendas de cabos dentro dos eletrodutos.

As caixas de passagem em concreto (instalações externas) deverão ter no fundo uma cobertura de no mínimo 10cm de brita.

Plantas, desenhos e diagramas complementam as informações acima.

## **6.7 Proteção**

A proteção em baixa tensão das UTR será feita através de mini disjuntores termomagnéticos 750V, com capacidade de interrupção de 5kA e tropicalizados, conforme folha de dados.

## **6.8 Comunicação Entre as UTs**

Deverá ser adotado para a transmissão e recepção de comando entre as UTs um sistema de rádio-modem operando no modo Half Duplex, ou seja, enquanto um transmite o outro recebe. Deve operar utilizando o protocolo de comunicação Modbus-RTU capaz de transmitir dados de processo e que assegure a confiabilidade do pacote dos dados transmitidos.

Deverá empregar a tecnologia espalhamento espectral (spread-spectrum), na faixa de frequência liberada pela Agência Nacional de Telecomunicações - ANATEL, para transmissão de dados de Telecontrole / Telesupervisão, operando na faixa de 902 MHz a 928 MHz com potência máxima de RF igual a 1 Watt. O equipamento deverá também ser homologado pela ANATEL para utilização na faixa de frequência e potência mencionados.

## **6.9 Sistema Irradiante**

Deverão ser empregadas antenas direcionais do tipo Yagi, nas UT-02 e UT-01, para realizar o enlace de rádio com a UT-01 de forma a permitir o telecomando remoto. As antenas deverão estar alinhadas para obterem o melhor rendimento e preferencialmente em visada direta.

As antenas deverão possuir seus elementos aterrados (ver item 2.5 e 2.6) como forma de minimizar os efeitos causados por descargas atmosféricas.

## **6.10 Painel Das Unidades de Telecomando**

Será de responsabilidade da empresa contratada, a engenharia básica dos painéis das UTs (obedecendo as características exigidas nesta especificação e peças gráficas) incluindo desenhos de interligação, layout interno, listas de material etc., montagem, instalação,

interligação com outros painéis. Nas peças gráficas, tem-se uma proposta de diagrama de elétrico (unifilar) para as UTs.

Os painéis possuirão grau de proteção IP 64 sem ventilação forçada.

### **6.10.1 Chaparia e Estrutura**

O painel deverá ser construído com chapas metálicas, suportadas por estrutura de perfis metálicos, formando um conjunto rígido, indeformável e auto suportado, capaz de resistir ao transporte de longa distância, completamente montado, sem por em risco sua estrutura e também a integridade de seus componentes.

As chapas deverão ser de aço carbono, Especificação ASTM-A-283-Gr.C, espessura de 2.78 mm, absolutamente livres de empenos, enrugamentos, asperezas e sinais de corrosão.

Os perfis de aço, para a formação da estrutura, deverão ser de especificação ASTM-A-7 ou similar/melhor.

O painel deverá ser do tipo auto suportado para fixação em parede conforme detalhes de instalação (peças gráficas).

As soldas externas deverão ser contínuas e alisadas ao nível da chapa.

### **6.10.2 Acesso e Porta**

O acesso aos equipamentos e à fiação deverá ser possível somente pela face frontal, por meio de porta com dobradiças e fecho rápido, provida com fechadura do tipo tambor.

### **6.10.3 Acabamento E Pintura**

A tinta de acabamento deverá ser de pó de epóxi, por deposição eletrostática. Após deverá ser aplicada uma demão com tinta à base de poliuretano, na cor cinza Munsell 10Y7/1. A espessura da camada final deverá ser no mínimo de 100 micra.

### **6.10.4 Identificação**

O painel deverá ter uma placa de identificação na porta com dimensões 50mm x 250mm, confeccionada em acrílico preto com gravação em baixo relevo na cor branca com a identificação da UT.

O painel terá uma placa de alumínio, com dimensões 50mm x 50mm fixada por meio de parafusos ou rebites de aço em posição de fácil visibilidade, com as seguintes informações: fabricante, número de série, data de fabricação, peso aproximado (g).

### **6.10.5 Arranjo Interno**

Todos os equipamentos deverão ser montados em placa de montagem, pintada na cor laranja RAL 2000.

O arranjo interno será projetado de tal maneira que não obstrua os espaços reservados para instalações futuras e conforme as peças gráficas.

### **6.10.6 Instalações Elétricas**

As instalações elétricas atenderão os requisitos de classificação de área conforme o código "National Electrical Code" (NEC) e às Normas da ABNT.

Todos os painéis serão montados em áreas não classificadas eletricamente.

O encaminhamento da fiação interna ao painel deverá ser feito através de canaletas em PVC rígido, com recortes laterais e tampa; a menos que indicado em contrário.

As canaletas deverão ser dimensionadas com previsão de expansão futura.

A fiação deverá ser feita considerando-se os níveis e a natureza de sinal de cada circuito e possuirão código de cores conforme indicado a seguir.

A fiação interna deverá ser com cabos flexíveis, em cobre, com isolamento termoplástico, classe de isolamento 600V classe de encordoamento mínima 4.

As bitolas serão conforme o especificado a seguir:

Sistema CA de Alimentação do Painel: 2,5 mm<sup>2</sup>

Sistema CC interno ao painel: 1,0mm<sup>2</sup>

Sistemas analógicos/digitais

1,0 mm<sup>2</sup>

As cores dos cabos serão conforme especificadas a seguir:

Sistema CA: Fase/Retorno –Branco; Neutro – Azul Claro; PE –Verde;

Sistema CC: Positivo –Vermelho; Negativo: Preto; PE –Verde;

As conexões com cabos internas e externas ao painel deverão ser identificadas em ambas as extremidades com anilhas de identificação. Em todas as conexões em bornes ou dispositivos internos ou externos ao painel, as pontas dos cabos deverão ser providas de terminais tubulares (a ponta decapada do condutor é inserida dentro do corpo do terminal, evitando a dispersão dos condutores multifilares) com colar isolante em plástico.

Todas as conexões internas e externas ao painel serão realizadas através de régua de bornes.



Não deverá haver emendas de cabos ou derivações fora dos bornes terminais.

Cada régua deverá possuir 20% de bornes reservas.

Todos os deverão ser identificados conforme indicado nos documentos do projeto.

Os bornes terminais deverão ser claramente identificados para receber a alimentação do painel.

Cada circuito (especificado no diagrama unifilar nas peças gráficas) deverá possuir mini-disjuntor termomagnético com religamento manual.

### **6.10.7 Aterramento**

Deverá ser garantida a continuidade elétrica em todas as peças componentes da estrutura do painel, tubulações, e acessórios da instalação elétrica.

O painel de cada UT deverá ser aterrado à malha de terra externa (ver item 2.5), sendo fornecido com um conector apropriado para cabo de cobre nú. A malha de terra deverá ter resistividade máxima de 10 ohms.

### **6.10.8 Controlador Lógico Programável - CLP**

O CLP deverá ser do tipo microprocessado, de última geração, exclusivo para a execução do programa que controla o processo em questão.

Deve possuir estrutura compacta (CPU + fonte de alimentação + entradas/saídas digitais em um único invólucro) (ver folha de dados) permitindo ampliação com a inserção de módulos adicionais.

Indicação frontal através de led dos estados de operação de diagnóstico, bem como dos estados das entradas e saídas incorporadas.

As entradas digitais deverão ser em 24Vcc e as saídas digitais deverão ser, também, em 24Vcc / 750mA (Max). As saídas digitais deverão permitir ligação em paralelo, no caso da necessidade de chaveamento com maior capacidade de corrente.

Deverão ser capazes de utilizar módulos de expansão para redes de campos genéricas do tipo Profibus-DP, Fieldbus Foundation, Devicene, etc.

O software a ser utilizado para programação dos CLP's deverá permitir a realização de toda configuração dos mesmos, tais como módulos de E/S, módulos auxiliares e módulos de comunicação, bem como os parâmetros de comunicação, realizando a edição de diagramas em ladder, conforme padrão IEC 61131-3 e de tarefas de cálculos matemáticos aritméticos ou avançados, quando necessários, conforme segue:

Controladores de tempo;

Contadores crescentes e decrescentes de eventos;

Funções aritméticas simples;

Comparações lógicas;

Modificações dos valores dos registros da memória;

Transferências e deslocamento de dados;

Procura de valores específicos em uma tabela;

Comparações entre 2 registros;

Instruções para examinar e modificar o estado de bits de um registro;

Instruções para forçar bits aos estados ON ou OFF;

Deslocamentos de bits de um registro para a direita e para a esquerda;

Saltos no programa;

Sub-rotinas;

Executar controle PID carregando parâmetros da equação via programa (sendo que deverá possuir bloco especializado para esta função);

Possibilitar a utilização de qualquer referência interna, tantas vezes forem necessárias;

Possuir blocos de funções especializadas para executar as diversas operações requeridas pelos sistemas de controle contínuo;

Oferecer a possibilidade de criar blocos do usuário livremente configuráveis;

Permitir o acesso a diversas UTs conectadas em rede, a partir de um único ponto ou estação;

Verificar a existência ou não de um ponto na base de dados da UTR, quando o mesmo for referenciado no programa;

Possuir funções de download e de upload de programas;

Possuir rotinas de backup e de restauração de arquivos de uma aplicação;

A folha de dados apresenta a especificação básica do CLP. Propomos a utilização de CPU's compactas, devido ao relativo baixo custo de aquisição e ótima operabilidade, porém as empresas licitantes poderão apresentar, em suas propostas, CLP's modulares que atendam as especificações descritas, o que passará pela avaliação e aceitação por parte da CAGECE.

### 6.10.9 Sistema de Fornecimento Emergencial de Energia No-Break

No painel de cada UTR deverá haver uma unidade no-break para fornecimento de energia ao sistema de automação de forma a manter o painel energizado quando da falta de fornecimento de energia elétrica por parte da concessionária.

O circuito inversor do no-break adotado deverá entrar em funcionamento imediatamente após a ocorrência de falta de energia para alimentar a carga do painel, sem limitação de carga mínima.

Deverá também possuir autonomia mínima de 60 minutos entre falhas com intervalos mínimos de 24 h.

## 7 FOLHA DE DADOS DOS EQUIPAMENTOS

### 7.1 Protetor de Surto de Segunda Ordem

TENSÃO NOMINAL	230VAC
CORRENTE DE DESCARGA DE SURTO	20kA
CORRENTE DE DESCARGA PARA TERRA	< = 0,3mA
CORRENTE MÁXIMA DE DESCARGA DE SURTO	40kA
TENSÃO RESIDUAL A 5Ka	1,0kV
TEMPO DE RESPOSTA	< = 25ns
TEMPERATURA DE OPERAÇÃO	0 - 80°C
GRAU DE PROTEÇÃO	IP20

### 7.2 Mini-Disjuntores Termomagnéticos

NÚMERO DE POLOS	MONOPOLAR
CURVA CARACTERÍSTICA DE DISPARO	B
TENSÃO NOMINAL MÁXIMA	440VAC
CORRENTE MÁXIMA DE INTERRUÇÃO	6kA
DISPARADOR – SOBRECARGA	SIM

<b>NÚMERO DE POLOS</b>	MONOPOLAR
<b>DISPARADOR – CURTO-CIRCUITO</b>	SIM
<b>CORRENTE DE DISPARO DE CURTO-CIRCUITO</b>	5 –10 x In
<b>SECÇÃO DOS CONDUTORES – CABO FLEXÍVEL COM TERMINAL – TERMINAIS SUPERIOR</b>	10mm <sup>2</sup>
<b>SECÇÃO DOS CONDUTORES – CABO FLEXÍVEL COM TERMINAL – TERMINAIS INFERIORES</b>	16mm <sup>2</sup>
<b>TEMPERATURA DE OPERAÇÃO</b>	ATÉ 45°C

### 7.3 Rádio-Modem

<b>RÁDIO-MODEM</b>	
<b>FAIXA DE FREQUÊNCIAS</b>	902 – 928 MHz
<b>POTÊNCIA DA PORTATORA – RF</b>	ATÉ 1 W (30 dBm)
<b>IMPEDÂNCIA DE RF</b>	50 Ω
<b>MODULAÇÃO</b>	FSK E/OU CPFSK
<b>SENSIBILIDADE DE RECEPÇÃO</b>	-110 dBm com 10-6 FER
<b>TIPO DE RECEPTOR</b>	SUPER HETERÓDINO COM DUPLA CONVERSÃO
<b>MODO DE OPERAÇÃO</b>	HALF-DUPLEX
<b>CONFIGURAÇÃO</b>	MASTER OU REMOTO
<b>VELOCIDADE MÁXIMA DE COMUNICAÇÃO</b>	115,2 Kbps
<b>ALCANCE MÉDIO EM CAMPO ABERTO</b>	40 Km
<b>CONEXÕES DE REDE</b>	SERIAL RS-232 RS-485
<b>CONEXÃO DE ANTENA</b>	TNC FÊMEA
<b>LEDs DE MONITORAMENTO</b>	SIM
<b>TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO EXTERNA</b>	24 VCC
<b>TEMPERATURA DE OPERAÇÃO</b>	ATÉ 65 OC

## 7.4 Antenas Direcionais

<b>ANTENA</b>	
<b>TIPO DE ANTENA DIRECIONAL</b>	<b>YAGI</b>
<b>GANHO NOMINAL</b>	<b>15 Db</b>
<b>MATERIAL</b>	<b>ALUMÍNIO TUBULAR PINTADO EM EPÓXI</b>
<b>FAIXA DE FREQUÊNCIAS</b>	<b>902 – 928 MHz</b>
<b>POTÊNCIA DA PORTADORA – RF</b>	<b>ATÉ 1 W (30 dBm)</b>
<b>POLARIZAÇÃO</b>	<b>VERTICAL / HORIZONTAL</b>
<b>ÂNGULO DE MEIA POTÊNCIA</b>	<b>H=44° E=32°</b>
<b>FIXAÇÃO</b>	<b>MASTRO METÁLICO <math>\phi</math> 1 ¼ ” à 2”</b>
<b>HOMOLOGAÇÃO</b>	<b>ANATEL</b>

## 7.5 Guia de Onda de Rádio (Cabo Coaxial)

<b>CABO COAXIAL</b>	
<b>MODELO</b>	<b>RGC-213</b>
<b>CONECTORES</b>	<b>2 X TNC MACHO</b>
<b>MALHA</b>	<b>ALUMÍNIO</b>
<b>CONDUTOR CENTRAL</b>	<b>FIO DE COBRE NU <math>\phi</math> 4mm<sup>2</sup> (MÍNIMO)</b>
<b>DIELÉTRICO</b>	<b>PE EXPANSO</b>
<b>CONDUTOR EXTERNO</b>	<b>FITA METALIZADA</b>
<b>BLINDAGEM ELETROMAGNÉTICA</b>	<b>TRANÇA DE COBRE ESTANHADO</b>
<b>PROTEÇÃO MECÂNICA EXTERNA</b>	<b>PE PRETO</b>
<b>IMPEDÂNCIA NOMINAL</b>	<b>50 <math>\Omega</math></b>
<b>ATENUAÇÃO MÁXIMA</b>	<b>14,0 dB/0,1 Km</b>

## 7.6 Controlador Lógico Programável - CLP

<b>CONTROLADOR LÓGICO PROGRAMÁVEL</b>	
<b>ENTRADAS/SAÍDAS DIGITAIS INTEGRADAS</b>	<b>8 ENTRADAS E 6 SAÍDAS</b>
<b>INTERFACE DE COMUNICAÇÃO RS-485</b>	<b>01 UNIDADE</b>
<b>PROTOCOLO DE COMUNICAÇÃO</b>	<b>MODBUS RTU</b>
<b>TIPO DE RELÓGIO INTERNO</b>	<b>TEMPO REAL</b>
<b>POSSIBILIDADE DE EXPANSÃO DE COMUNICAÇÃO</b>	<b>PROFIBUS / ETHERNET</b>
<b>CONTROLADORES PID</b>	<b>08 CONTROLADORES INDEPENDENTES</b>
<b>MEMÓRIA DE DADOS</b>	<b>NÃO VOLÁTIL</b>
<b>TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO</b>	<b>90 A 250VAC</b>
<b>FUNÇÕES COM PONTO FLUTUANTE 32 BIT</b>	<b>SIM</b>
<b>TEMPO DE CICLO DE EXECUÇÃO</b>	<b>0,22<math>\mu</math>S</b>
<b>CONTADORES RÁPIDOS</b>	<b>MÍNIMO DE 4</b>
<b>SOFTWARE DE PROGRAMAÇÃO</b>	<b>ACOMPANHA O CLP. SUPORTA TODOS OS PADRÕES</b>
<b>CABO DE COMUNICAÇÃO/PROGRAMAÇÃO</b>	<b>ACOMPANHA O CLP</b>
<b>POSSIBILIDADE DE EXPANSÃO DE E/S DIGITAIS</b>	<b>SIM</b>
<b>POSSIBILIDADE DE EXPANSÃO DE E/S ANALÓGICAS</b>	<b>SIM</b>

## 7.7 No-Break

<b>NO-BREAK</b>	
<b>MICROPROCESSADO</b>	<b>SIM</b>
<b>POTÊNCIA DE SAÍDA</b>	<b>700VA</b>
<b>ENTRADA DE TENSÃO</b>	<b>220VAC</b>
<b>SAÍDA</b>	<b>220VAC</b>
<b>NÚMERO DE TOMADAS DE SAÍDA</b>	<b>3</b>
<b>TIPO DA FORMA DE ONDA DE SAÍDA</b>	<b>SEMI-SENOIDAL</b>
<b>BATERIA SELADA INTERNA</b>	<b>12 V / 7AH</b>
<b>TEMPO DE TRANSFERÊNCIA MÁXIMO</b>	<b>3ms</b>
<b>AUTONOMIA MÍNIMA</b>	<b>60 mim</b>
<b>FILTRO DE LINHA</b>	<b>SIM</b>
<b>LED INDICADOR DE REDE</b>	<b>SIM</b>
<b>SAÍDA ESTABILIZADA</b>	<b>SIM</b>
<b>PROTEÇÃO CONTRA CURTO-CIRCUITO</b>	<b>SIM</b>
<b>PROTEÇÃO CONTRA SURTOS</b>	<b>SIM</b>

## 7.8 Fonte de Alimentação

<b>FONTE DE ALIMENTAÇÃO 24VCC</b>	
<b>TENSÃO DE ALIMENTAÇÃO</b>	<b>220 VAC</b>
<b>TENSÃO NOMINAL DE SAÍDA</b>	<b>24 VDC +/- 1%</b>
<b>CORRENTE NOMINAL DE SAÍDA</b>	<b>5A</b>
<b>RIPPLE DE SAÍDA</b>	<b>&lt;100 mVPP</b>
<b>SINALIZAÇÃO OPERANDO OK</b>	<b>SIM</b>
<b>SINALIZAÇÃO SOBRECARGA</b>	<b>SIM</b>
<b>LOCAL DE INSTALAÇÃO</b>	<b>TRILHO DIN</b>
<b>SISTEMA DE CONEXÃO</b>	<b>CONECTORES PLUGÁVEIS</b>
<b>GRAU DE PROTEÇÃO (MÍNIMO)</b>	<b>IP-20</b>
<b>OPERAÇÃO EM TEMPERATURA ATÉ</b>	<b>+70OC</b>
<b>OPERAÇÃO EM AMBIENTES COM HUMIDADE ATÉ</b>	<b>90% EM 25 OC</b>
<b>CHAVEADA</b>	<b>SIM</b>





## **Memorial de Cálculo**

## 8 MEMÓRIA DE CÁLCULO



Emissão: 02/04/2013

Obra:	<b>SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS</b>
Objeto:	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO</b>

### 1.0 - DADOS DA OBRA

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

**Obra:** Estação Elevatória de Água Tratada - Porto das Dunas

**Endereço:** Rua Sem Denominação Oficial, Bairro Cararu, Eusébio-CE.

**Naturalidade da obra:** Pública

**Ramo de Atividade:** Tratamento de água

**Tipo de Utilização:** Iluminação, Tomadas e Motores

**Atividade de maior carga:** Motores

**Ramal de Entrada:** Subterrâneo

**Nº de Medidores:** 01 Quadro de Medição em baixa tensão

### 2.0 - DADOS BÁSICOS

**Nome:** Raimundo ângelo de Araújo Neto

**End. comercial:** Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Aeroporto, Fortaleza-CE

**Título:** Engenheiro Eletricista

**Registro CREA:** CE 38688/D

**RNP:** 060036358-9

### 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

O abastecimento de energia elétrica é feito pela COELCE- Companhia Energética do Ceará distribuído em média tensão e rebaixado através de uma subestação aérea com transformador de 225kVA.

### 4.0 - MEDIÇÃO

Feita em baixa tensão de forma direta no secundário do transformador.

### 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 3,00m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Deverão ter resistência de terra menor ou igual a  $10\Omega$  (OHMS) a qualquer época do ano. As malhas existentes deverão ser interligadas por uma caixa de equalização de aterramento.



Emissão: 02/04/2013

Obra: **SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS**

Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**

### 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

#### 7.1 - Valor médio do iluminamento:

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

Onde:

E = Iluminamento médio (lux)

F = Fator de utilização da lâmpada

N = Número de lâmpadas

L = Largura da área (m)

D = Distância entre luminárias (m)

f = Fluxo luminoso da lâmpada

#### 7.2 - Método dos Lumens:

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

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m<sup>2</sup>)

F<sub>u</sub> = Fator de utilização do recinto

F<sub>d</sub> = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

#### 7.3 - Capacidade de Condução

- sistema monofásico

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

- sistema trifásico

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{380(\text{V}) \times \text{Raiz}(3) \times F_p}$$

#### 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)

F<sub>p</sub> = Fator de Potência

DV% = Queda de Tensão Admissível -> 1% - Alimentação de Quadros

-> 2% - Circuitos Terminais



Emissão: 02/04/2013

Obra:	<b>SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS</b>
Objeto:	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO</b>

**8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA****8.1 - Dados de entrada:**

Largura da pista:	48 m
Comprimento da pista:	86 m
Área:	4.078 m <sup>2</sup>
Iluminamento da área	8 lux
Tipo de luminária:	Fechada com braço longo
Tipo de lâmpada:	Vapor metálico
Potência da lâmpada:	150 W
Nº de lâmpadas/poste:	1 unidades
Fluxo luminoso lâmpada:	15.000 lumens
Fator de potência:	0,95
Perdas no reator:	25 W
Fator de utilização:	0,325

**8.2 - Valores calculados:**

Distância entre postes:	12,81 m
Nº de postes:	7,00 unidades
Nº de lâmpadas:	7 unidades
Potência Total:	1.225 W

**9.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - ABRIGO DO QUADRO DE COMANDO****9.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	3,00 m
Comprimento do ambiente:	6,00 m
Altura do ambiente:	7,70 m
Altura de instalação das luminárias:	7,70 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	280 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

**9.2 - Valores calculados:**

Nº de luminárias:	4,00 unidades
Nº de lâmpadas:	8 unidades
Potência Total:	268 W



Emissão: 02/04/2013

Obra:	<b>SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS</b>
Objeto:	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO</b>

**9.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DAS BOMBAS****9.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	3,00 m
Comprimento do ambiente:	13,55 m
Altura do ambiente:	10,85 m
Altura de instalação das luminárias:	10,85 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	300 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

**9.2 - Valores calculados:**

Nº de luminárias:	9,00 unidades
Nº de lâmpadas:	18 unidades
Potência Total:	603 W

**9.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - ÁREA DE GARGA E DESCARGA****9.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	2,80 m
Comprimento do ambiente:	6,00 m
Altura do ambiente:	4,40 m
Altura de instalação das luminárias:	4,40 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	180 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

**9.2 - Valores calculados:**

Nº de luminárias:	2,00 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	134 W



Emissão: 02/04/2013

Obra:	<b>SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS</b>
Objeto:	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO</b>

### 9.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO OPERADOR

#### 9.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	2,05 m
Comprimento do ambiente:	3,40 m
Altura do ambiente:	2,80 m
Altura de instalação das luminárias:	2,80 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	280 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

#### 9.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	2,00 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	134 W

### 9.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - DEPOSITO

#### 9.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	1,20 m
Comprimento do ambiente:	2,20 m
Altura do ambiente:	2,80 m
Altura de instalação das luminárias:	2,80 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	250 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

#### 9.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	1,00 unidades
Nº de lâmpadas:	2 unidades
Potência Total:	67 W



Emissão: 02/04/2013

Obra:	<b>SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS</b>
Objeto:	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO</b>

**9.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - WC****9.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	1,05 m
Comprimento do ambiente:	1,20 m
Altura do ambiente:	2,80 m
Altura de instalação das luminárias:	2,80 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	2.600 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	300 lux
Tipo de luminária:	luminária para 01 lâmpadas fluorescente PL de 15W

**9.2 - Valores calculados:**

Nº de luminárias:	1,00 unidades
Nº de lâmpadas:	1 unidades
Potência Total:	15 W

**9.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - SUBESTAÇÃO****9.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	4,65 m
Comprimento do ambiente:	5,30 m
Altura do ambiente:	2,80 m
Altura de instalação das luminárias:	2,80 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	130 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

**9.2 - Valores calculados:**

Nº de luminárias:	2,00 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	134 W





Emissão: 02/04/2013

Obra:	<b>SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS</b>
Objeto:	<b>MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO</b>

**10.0 - POTÊNCIA INSTALADA****10.1 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - EELF)**

## 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 (mm2)
Bomba1(ativa)	128.800	380	236,77	0,87	15%	272,29	300	185,0
Bomba2(ativa)	128.800	380	236,77	0,87	15%	272,29	300	185,0
Bomba3(ativa)	128.800	380	236,77	0,87	15%	272,29	300	185,0
Bomba4(ativa)	128.800	380	236,77	0,87	15%	272,29	300	185,0
Bomba5(reser.)	128.800	380	236,77	0,87	15%	272,29	300	185,0
<b>TOTAL</b>	<b>515.200</b>	<b>380</b>	<b>899,73</b>	<b>0,87</b>	<b>15%</b>	<b>1.034,69</b>	<b>1.100</b>	<b>800</b>

## QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	1.034,69	10,00	380	3,17	8,63	800

**10.2 QDLF - 01 (CASA DE BOMBAS)**

## 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 (mm2)
1 - Iluminação	1005	220	4,81	0,95	15%	5,53	10	2,5
2 - Iluminação	216	220	1,03	0,95	15%	1,19	10	2,5
3 - Iluminação	67	220	0,32	0,95	15%	0,37	10	2,5
4 - TUG	1200	220	5,74	0,95	15%	6,60	10	2,5
5 - TUG	1200	220	5,74	0,95	15%	6,60	10	2,5
6 - TUG	1200	220	5,74	0,95	15%	6,60	10	2,5
7 - TUE	5000	380	9,50	0,80	15%	10,92	16	2,5
8- Ilum Externa	1225	220	5,86	0,95	15%	6,74	10	10
9 - TUG	3000	380	4,56	1,00	15%	5,24	10	
<b>TOTAL</b>	<b>14113</b>	<b>380</b>	<b>23,83</b>	<b>0,90</b>	<b>15%</b>	<b>27,41</b>	<b>32</b>	<b>10</b>

## QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
QDLF - 01	27,41	42,00	380	7,79	2,36	10



Emissão: 02/04/2013

Obra: **SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS**

Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**

**10.4 QF - 01 (QUADRO DE ALIMENTAÇÃO DAS VÁLVULAS MOTORIZADAS)  
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 (mm2)
1 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
2 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
3 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
4 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
5 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
6 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
7 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
8 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
9 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
10 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
11 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
12 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
13 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
14 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
15 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
16 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
17 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
18 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
19 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
20 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
21 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
22 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
23 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
24 - Válvula	#REF!	#REF!	#REF!	#REF!	15%	#REF!	#REF!	#REF!
<b>TOTAL</b>	<b>#REF!</b>	<b>#REF!</b>	<b>#REF!</b>	<b>#REF!</b>	<b>15%</b>	<b>#REF!</b>	<b>#REF!</b>	<b>#REF!</b>

**QUEDA DE TENSÃO**

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
QF - 01	#REF!	#REF!	#REF!	7,79	#REF!	#REF!



Emissão: 02/04/2013

Obra: **SAA DA RMF- ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - PORTO DAS DUNAS**

Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**

### 11.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

#### 11.1 - Cálculo de Demanda da ETA:

##### 11.1.1 - Iluminação e tomadas (FP = 0,92):

De acordo com a tabela 5 da NT – 002/2011 R-03, o fator de demanda para a atividade do cliente é FD= 100 %.

$$a = 6,11 \text{ kW}$$

##### 11.1.2 - Motores:

###### Motores acima de 40 CV:

[04 motores de 200 CV] Fu= 0,9 (conforme tab. 9) e Fs= 1,0 - com partida através de soft starter

$$F = 0,87 \times 4 \times 200 \times 0,9 \times 1$$

$$F1 = 548,1 \text{ kVA}$$

Outras Cargas:

$$G = 6,25 \text{ kVA}$$

Aplicando a fórmula da NT – 002/2011:

$$D = \left( \frac{0,77xa}{0,90} + 0,7xb + 0,95xc + 0,59xd + 1,2xe + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$\text{Demanda Total} = 559,30 \text{ KVA}$$

**Subestação de 750 kVA.**

### 12.0 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

Para a correção de Fator de Potência será levado em consideração as cargas dos motores, que são as cargas mais significativas.

$$Qc = P(tg(\phi1) - tg(\phi2))$$

Onde:

$$\phi1 = a \cos(Fp_{motor})$$

$$\phi2 = a \cos(Fp_{corrigido})$$

#### 12.1 - Correção de Fator de Potência do CCM (2 x 30CV) EELF:

Potência nominal do motor: 200 CV

Potência Ativa: 147,2 kW

Tensão de alimentação do motor: 380 V

Frequência da rede: 60 Hz

Fator de Potência motor: 0,87

Fator de potência pretendida: 0,96

Potência do Banco em 380V:  $Qc(380) = 40,49 \text{ kVAr}$

Capacitância total do Banco:  $C = 743,77 \text{ uF}$

Potência do Banco em 440V:  $Qc(440) = 54,28 \text{ kVAr}$

Valor comercial do Banco de Capacitores: **1x50kVAr**

Proteção: **110 A**

Cabo: **50,0mm<sup>2</sup>**



**ART**

## 9 ART





## **Peças Gráficas**

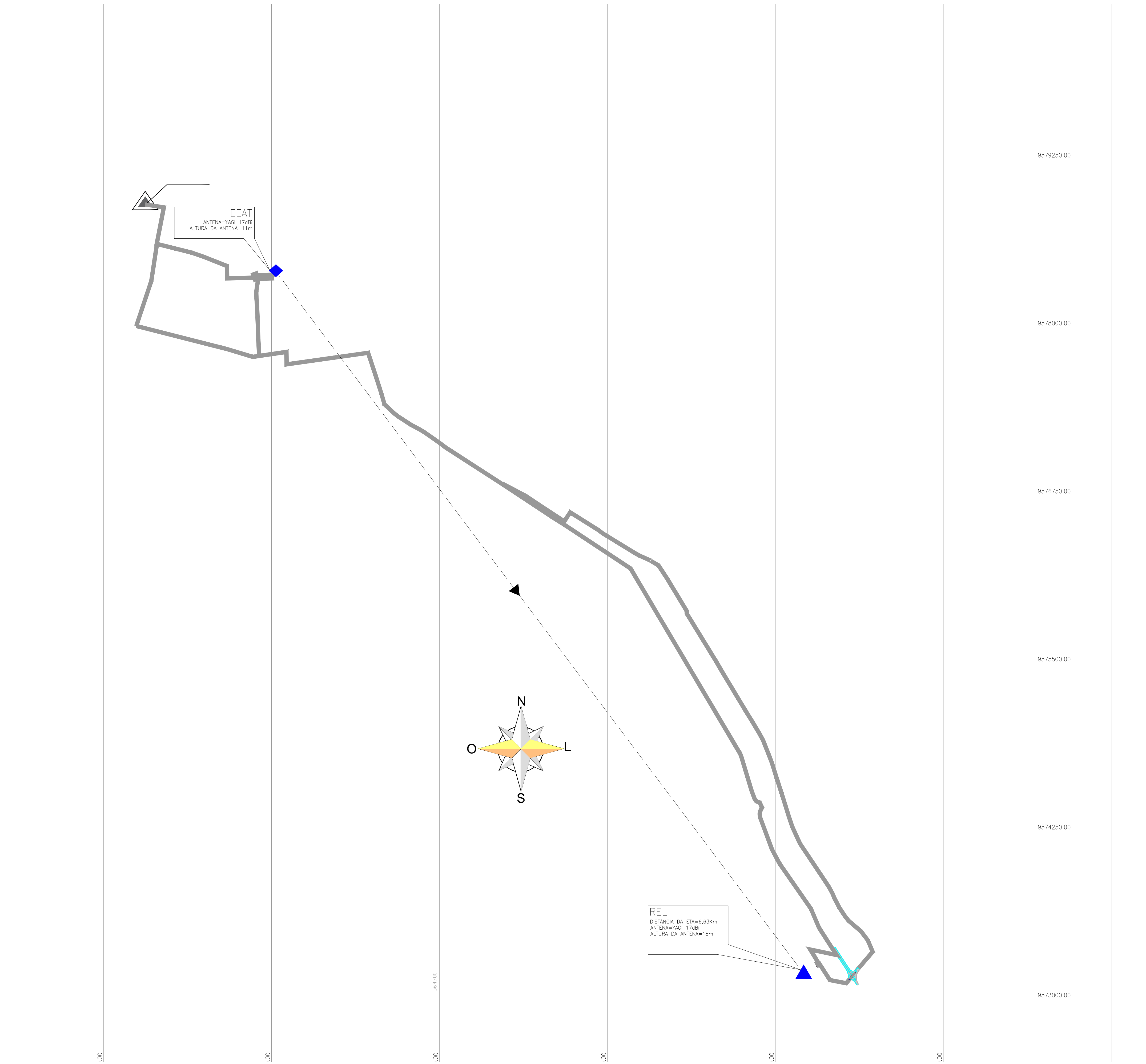
## 10 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

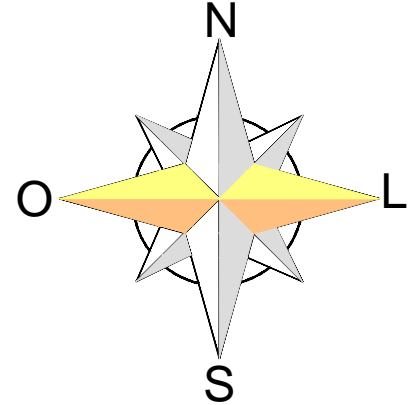
DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01/01	01/01	Projeto de Automação – Enlace do Sistema
01/01	01/01	Projeto de Automação – Reservatório Elevado – REL – Locação de Instrumentos, Diagrama Unifilar Geral e Detalhes
01/01	01/01	Projeto de Automação – Topologia do Sistema
01/01	01/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT – Entrada de Energia, Iluminação Externa e Detalhes
01/01	02/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT – Aterramento e Detalhes
01/01	03/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT – Iluminação Interna, Força e Detalhes
01/01	04/04	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Água Tratada – EEAT – Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
	01/07	Painel UTR-04
	02/07	Simbologia
	03/07	Diagrama do Painel da UTR do REL
	04/07	CLP e Cartões de Expansão
	05/07	Cartão de Entrada Digital
	06/07	Lay-out Externo
	07/07	Lay-out Interno
	01/11	Painel UTR-01 (EEAT)
	02/11	Simbologia



	03/11	Diagrama do Painel da UTR da EEAB
	04/11	CLP E Cartões de Expansão
	05/11	Cartão de Entrada Digital
	06/11	Cartão de Entrada Digital
	07/11	Cartão de Entrada Digital
	08/11	Cartão de Saída Digital
	09/11	Cartão de Entrada Analógica
	10/11	Lay-out Externo
	11/11	Lay-out Interno



- ◆ ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA (EEAT)
  - ▲ REL
  - SINAL DE RADIO MESTRE/ESCRAVO
- REL: 567511.00mE 9573241.00mS      MESTRE → ESCRAVO      EEAT: 563454.00mE 9578390.00mS



REL  
 DISTANCIA DA ETA=6,63Km  
 ANTENA=YAGI 17dB  
 ALTURA DA ANTENA=18m

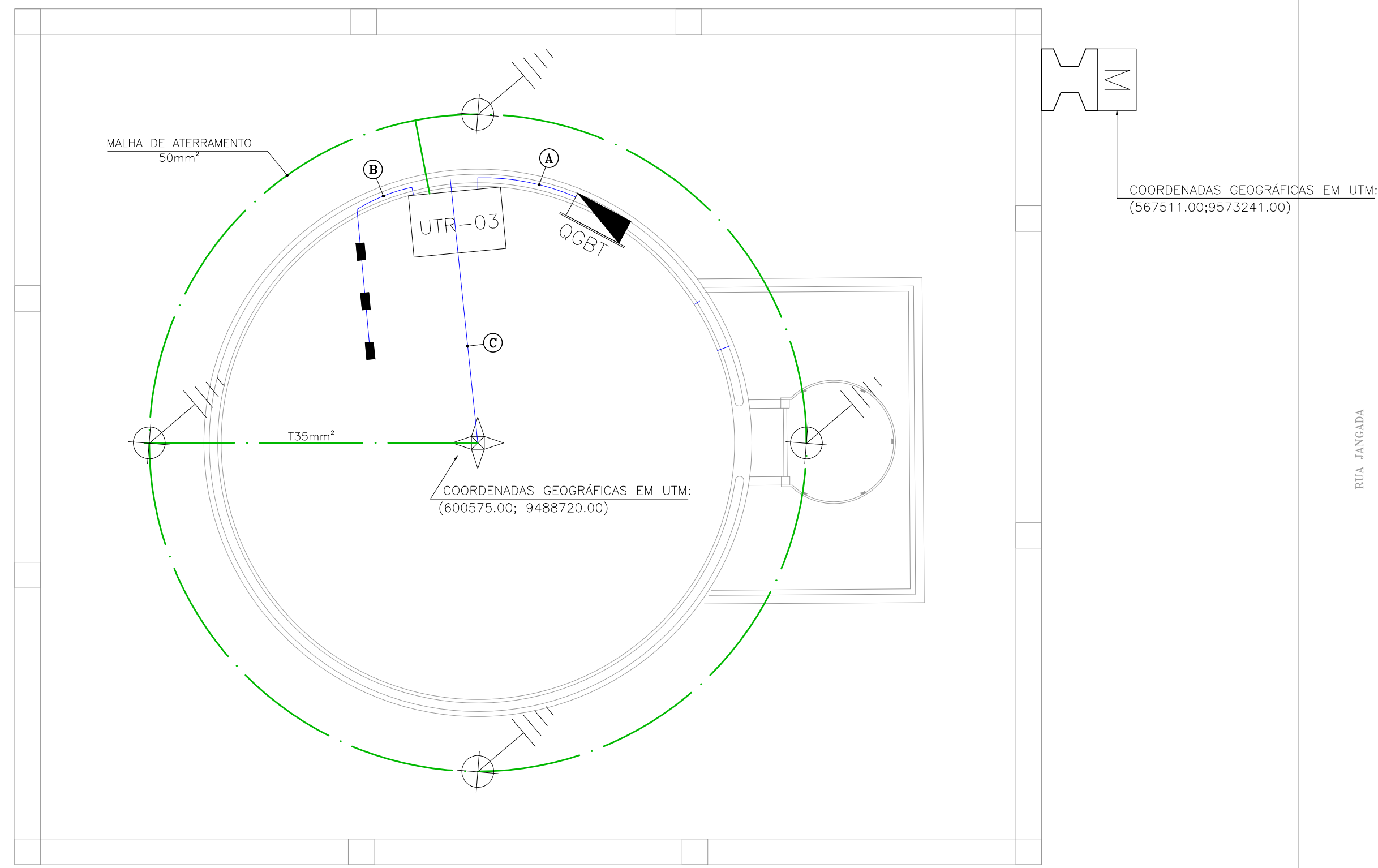
EEAT  
 ANTENA=YAGI 17dB  
 ALTURA DA ANTENA=11m

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S Ã O				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 01/01
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO PORTO DAS DUNAS EM AQUIRAZ/CE  PROJETO DE AUTOMAÇÃO ENLACE DO SISTEMA			
GERÊNCIA:	Engª ALINE MARTINS BRITO		<b>A1</b>	FORMATO
COORDEN :	Engª ADRIANA SILVA GONÇALVES			
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ÂNGELO DE ARAÚJO NETO		ESCALA:	INDICADA
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			
ARQUIVO:	SAA-PALHANO-AUT-DES-ENLACE.dwg		DATA:	JUL/21

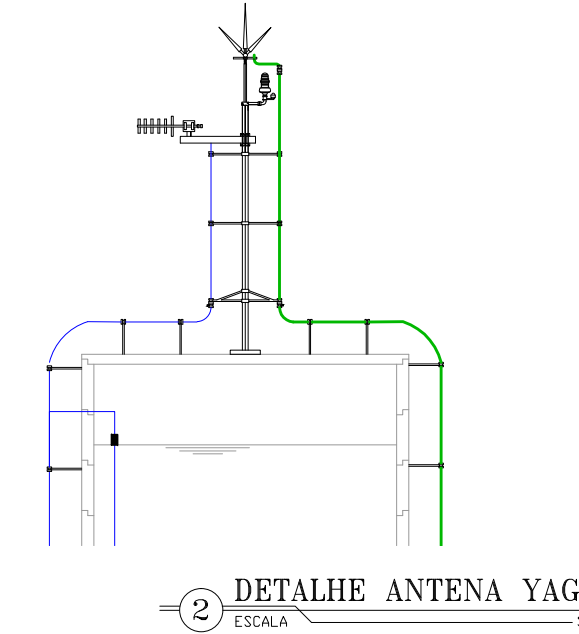
LEGENDA

	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 GERAL DE BAIXA TENSÃO
	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NU
	HASTE DE ATERAMENTO
	HASTE DE ATERAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	ARANDELA
	INTERRUPTOR SIMPLES
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg - PÓ QUÍMICO

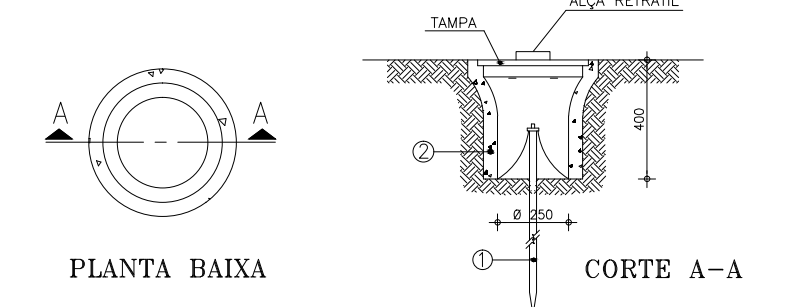
CABOS NÃO COTADOS: #2,5mm<sup>2</sup>  
ELETRODUTOS NÃO COTADOS: #3/4"  
CABO COBRE NU NÃO COTADOS: 25mm<sup>2</sup>



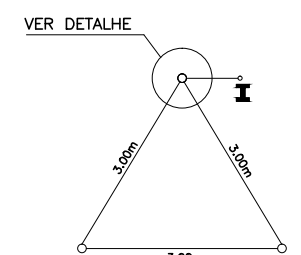
1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1/25



2 DETALHE ANTENA YAGI  
ESCALA 5/8



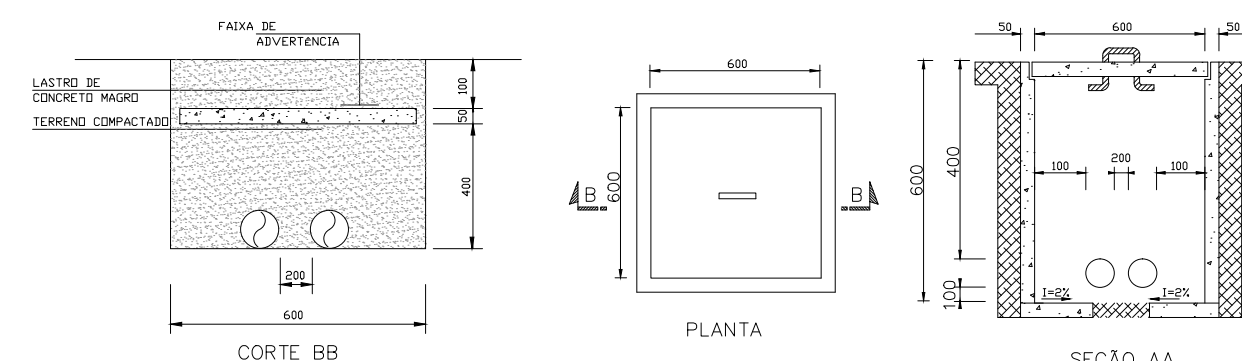
- 1 HASTE DE TERRA DE AÇO COBRADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2,40m.
- 2 MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



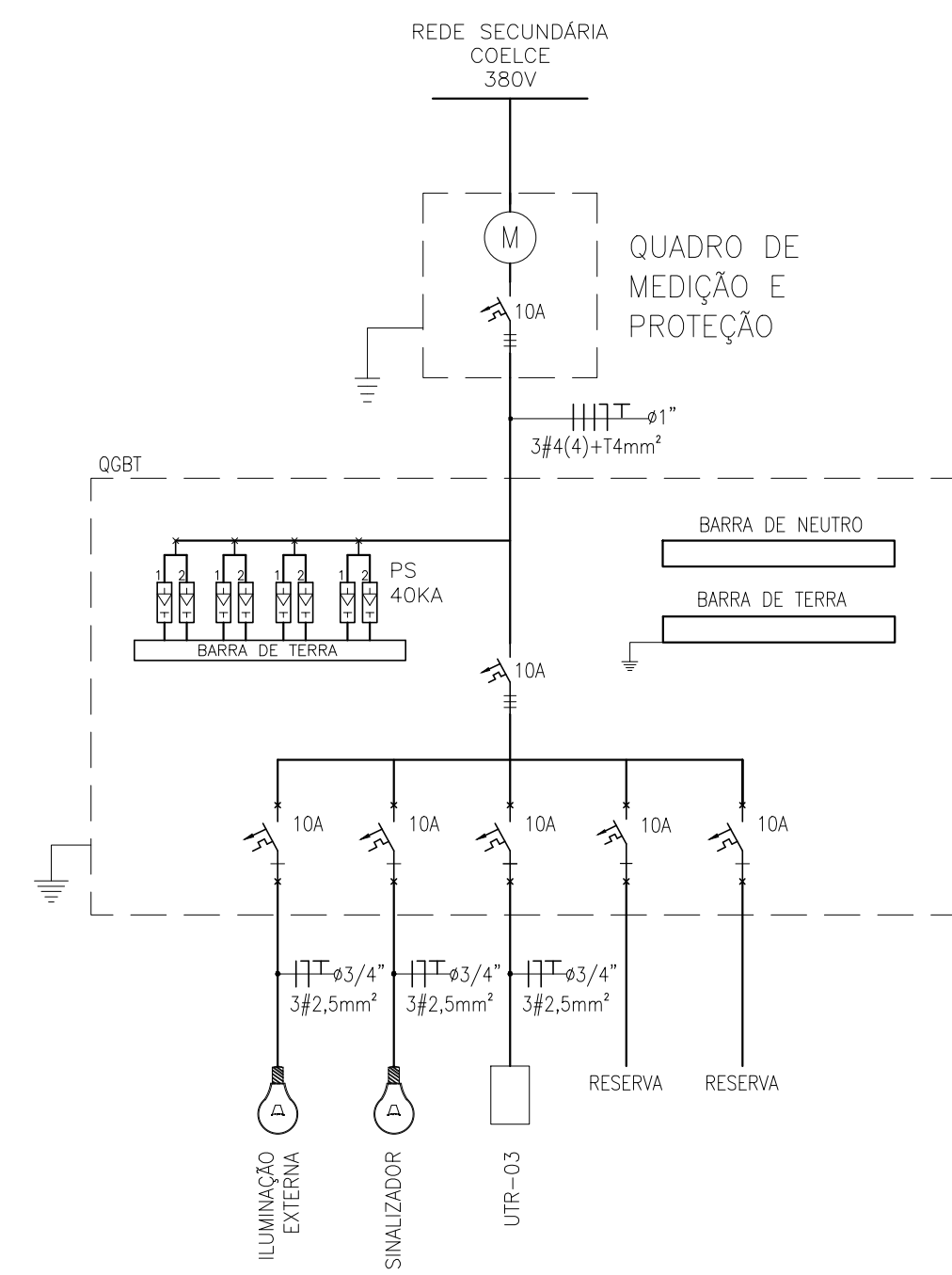
- 1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- 2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES;
- 3. OS ELETRODOS DE ATERAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO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

4 DETALHE DO ATERAMENTO  
ESCALA 5/8

TRECHO	DESCRIÇÃO	CABO	φ	φ TIPO	DE	PARA
A	REL-ALIM-UTR	3x2.5mm <sup>2</sup>	3/4"	Pvc	QGBT	UTR-03
B	REL-LS-01	3x1.5mm <sup>2</sup>	3/4"	Pvc	UTR-03	ELETRODOS REL
C	RGC-213	CABO COAXIAL	1"	Pvc	UTR-03	ANTENA YAGI



3 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM  
ESCALA 5/8



5 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
ESCALA 5/8

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		01/01	01/01
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DO PORTO DAS DUNAS EM AQUIRAZ/CE PROJETO DE AUTOMAÇÃO RESERVATÓRIO ELEVADO - REL LOCAÇÃO DE INSTRUMENTOS, DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E DETALHES				

GERÊNCIA:	Engº ALINE MARTINS BRITO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº ADRIANA SILVA GONÇALVES		
PROJETO:	Engº MARCOS LENO FERREIRA POMPEU	ESCALA:	INDICADA
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	DATA:	SET/19
ARQUIVO:	SAA-PALHANO-DES-REL_02.dwg		

TAG'S	FEAT-LS-01	FEAT-XS-01	VZM-01	YZL-01
LOCAL DE INSTALAÇÃO	RAP	PANEL DO UTR	VCN	VCN
DESCRIÇÃO	NIVEL DO RAP	SENSOR DE INTRUSÃO	ABRE VÁLVULA	FECHA VÁLVULA

TAG'S	FEAT-OB-01-SR	FEAT-OB-01-TR	FEAT-OB-01-SR
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM	CCM	CCM
DESCRIÇÃO	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB

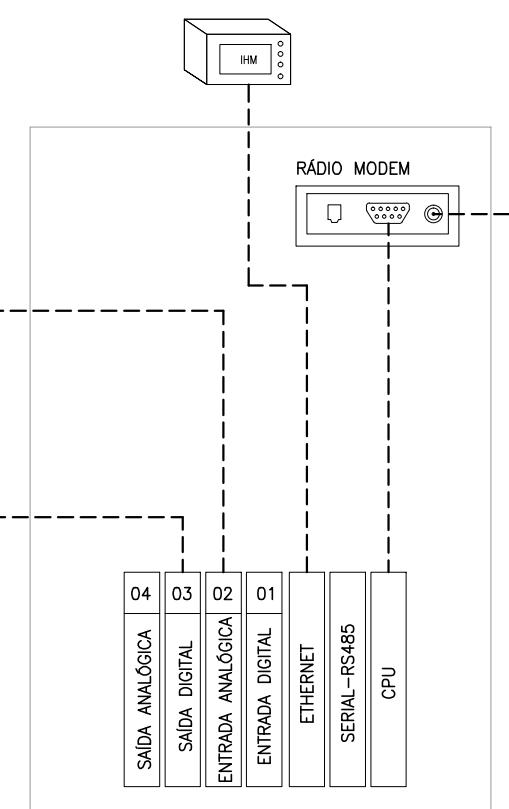
TAG'S	FEAT-OB-02-SR	FEAT-OB-02-TR	FEAT-OB-02-SR
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM	CCM	CCM
DESCRIÇÃO	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB

TAG'S	FEAT-OB-03-SR	FEAT-OB-03-TR	FEAT-OB-03-SR
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM	CCM	CCM
DESCRIÇÃO	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB

TAG'S	FEAT-OB-04-SR	FEAT-OB-04-TR	FEAT-OB-04-SR
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM	CCM	CCM
DESCRIÇÃO	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB

TAG'S	FEAT-OB-05-SR	FEAT-OB-05-TR	FEAT-OB-05-SR
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM	CCM	CCM
DESCRIÇÃO	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB	ESTADO DO CMB

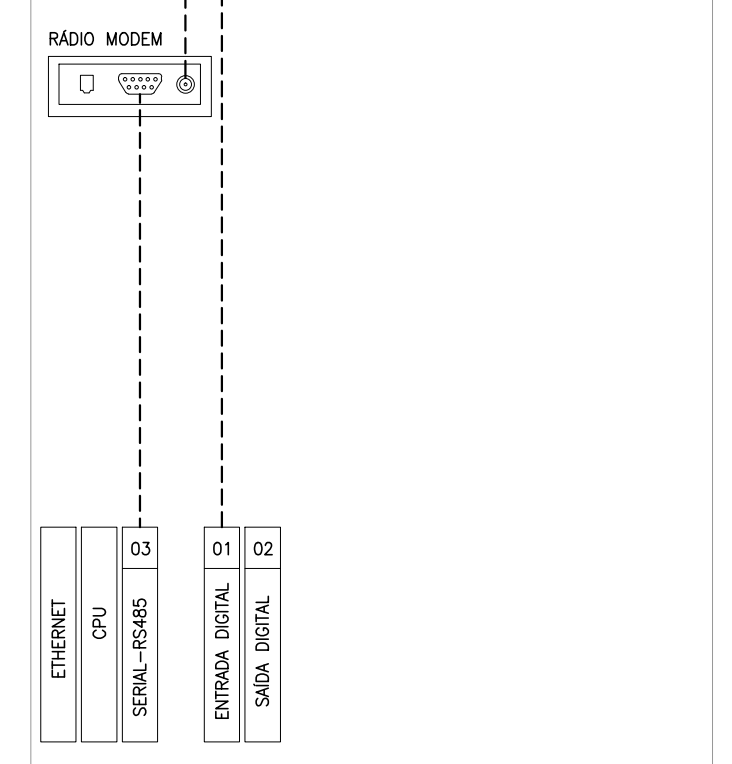
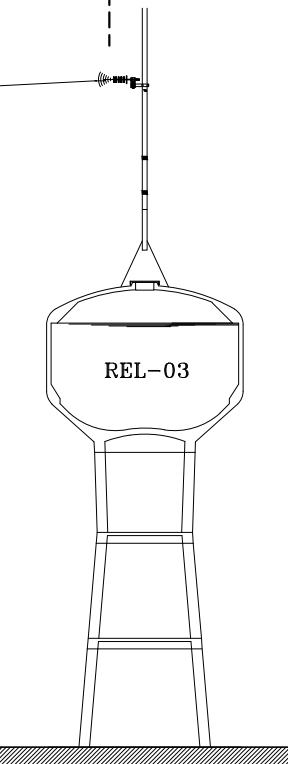
TAG'S	FEAT-OB-01-VR	FEAT-OB-02-VR	FEAT-OB-03-VR	FEAT-OB-04-VR	FEAT-OB-05-VR
LOCAL DE INSTALAÇÃO	CCM	CCM	CCM	CCM	CCM
DESCRIÇÃO	HABILITA CMB-01	HABILITA CMB-02	HABILITA CMB-03	HABILITA CMB-04	HABILITA CMB-05



PANEL DA UTR-01  
LOCAL: SALA DE COMANDOS DA ETA

CASA DE COMANDO  
EEAT

DISTÂNCIA: 6.63KM



PANEL DA UTR-04  
LOCAL: ABRIGO DO REL-03

TAG'S	REL-LS-01	REL-XS-01
LOCAL DE INSTALAÇÃO	REL-03	PANEL DO UTR
DESCRIÇÃO	SENSOR DE NIVEL	SENSOR DE INTRUSÃO

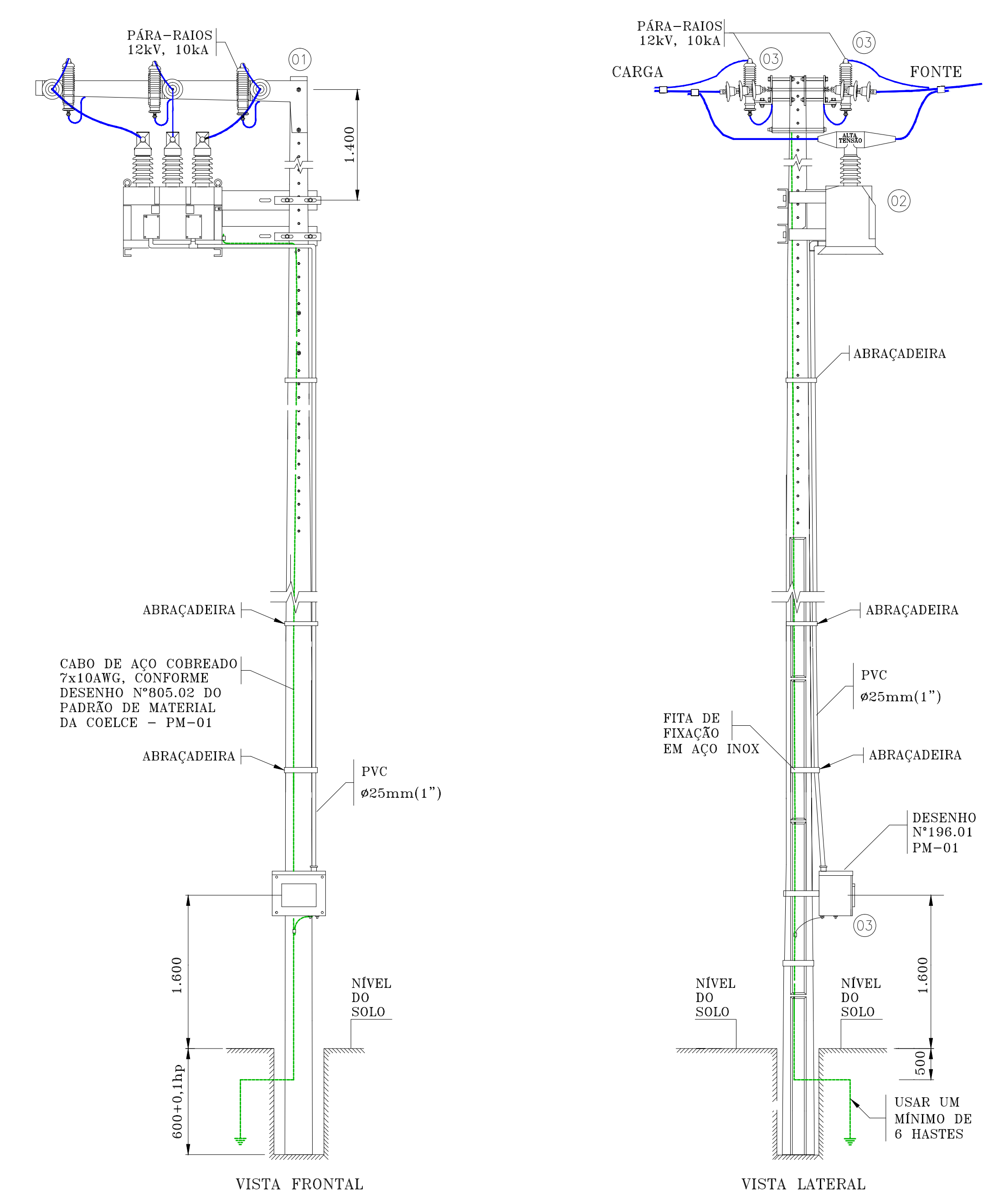
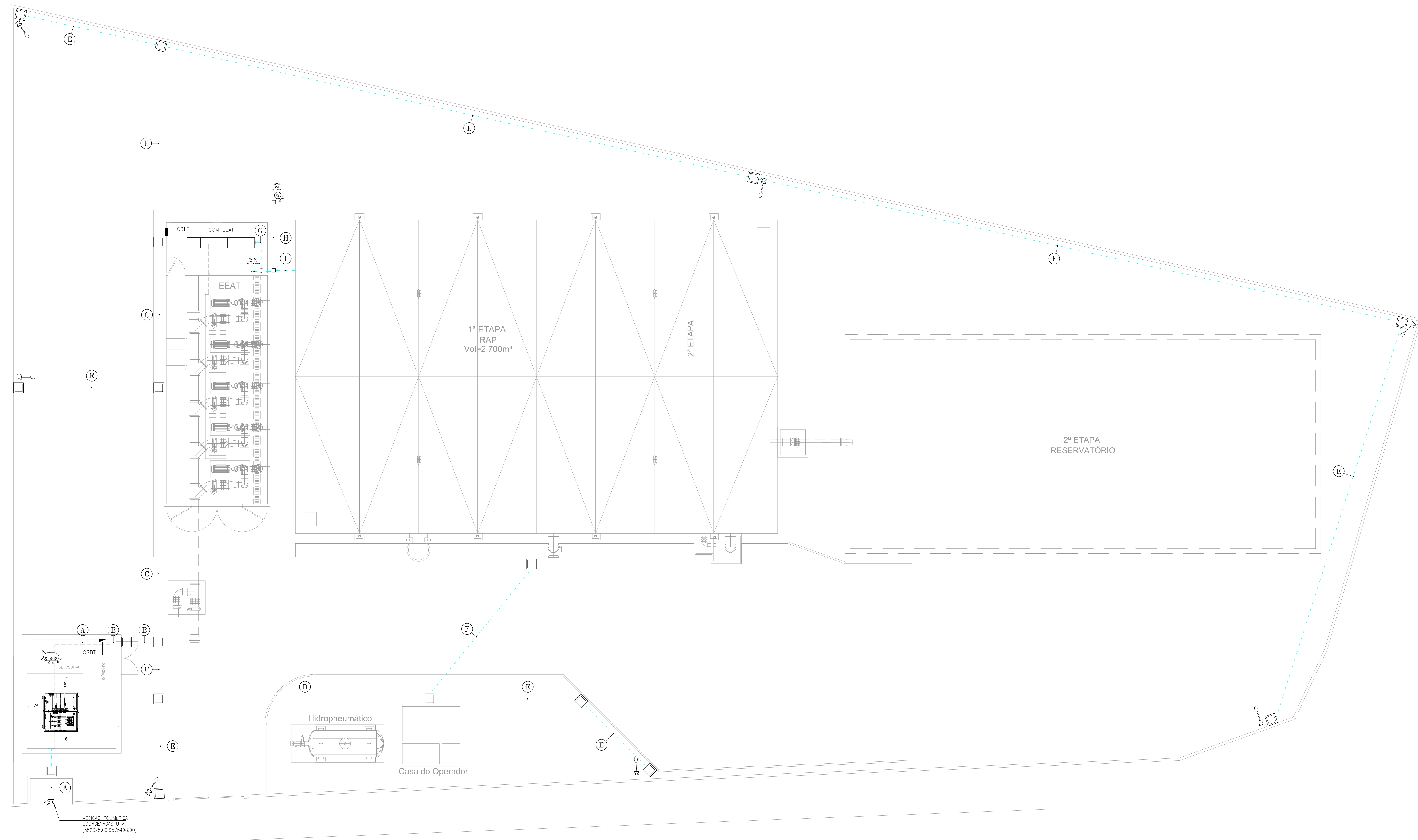
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01/01	PRANCHA N° 01/01
	SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO PORTO DAS DUNAS EM AQUIRAZ/CE			
PROJETO DE AUTOMAÇÃO TOPOLOGIA DO SISTEMA				
GERÊNCIA:	Eng° ALINE MARTINS BRITO			
COORDEN :	Eng° ADRIANA SILVA GONÇALVES			
PROJETO:	Eng° RAIMUNDO ÂNGELO DE ARAÚJO NETO			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	S/E	
ARQUIVO:	SAA-PORTO DAS DUNAS-AUT-DES-TOPOLOGIA.dwg	DATA:	JULHO/21	

FORMATO  
**A1**



**LEGENDA**

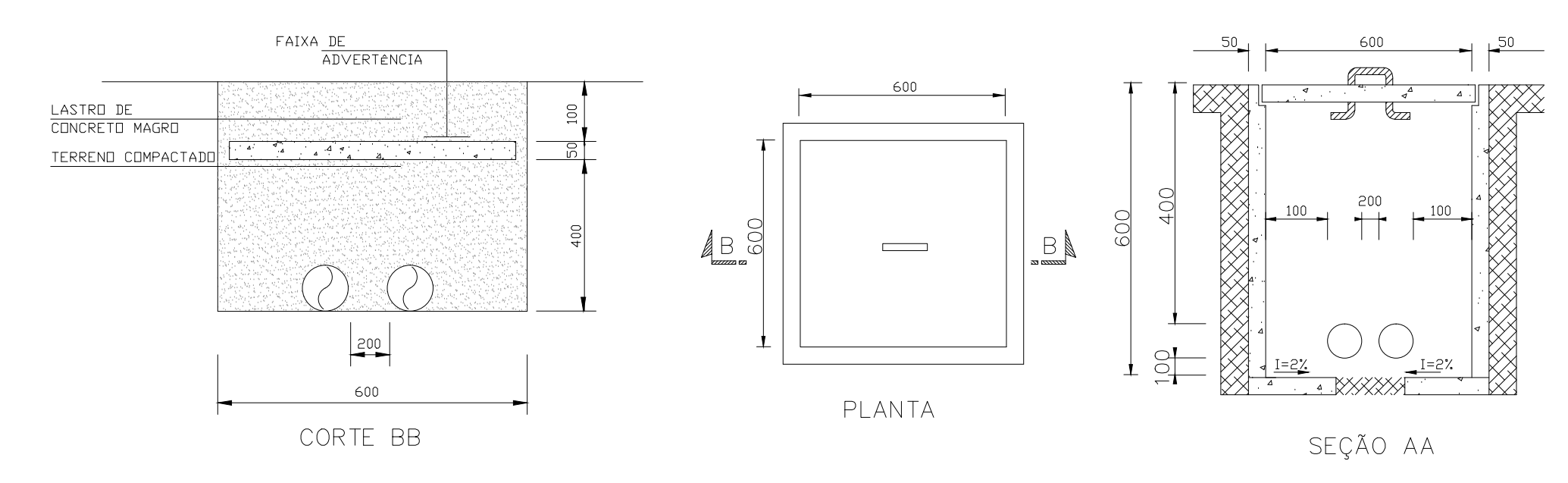
	ELETRODUTO PVC RIGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RIGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RIGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (80x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR



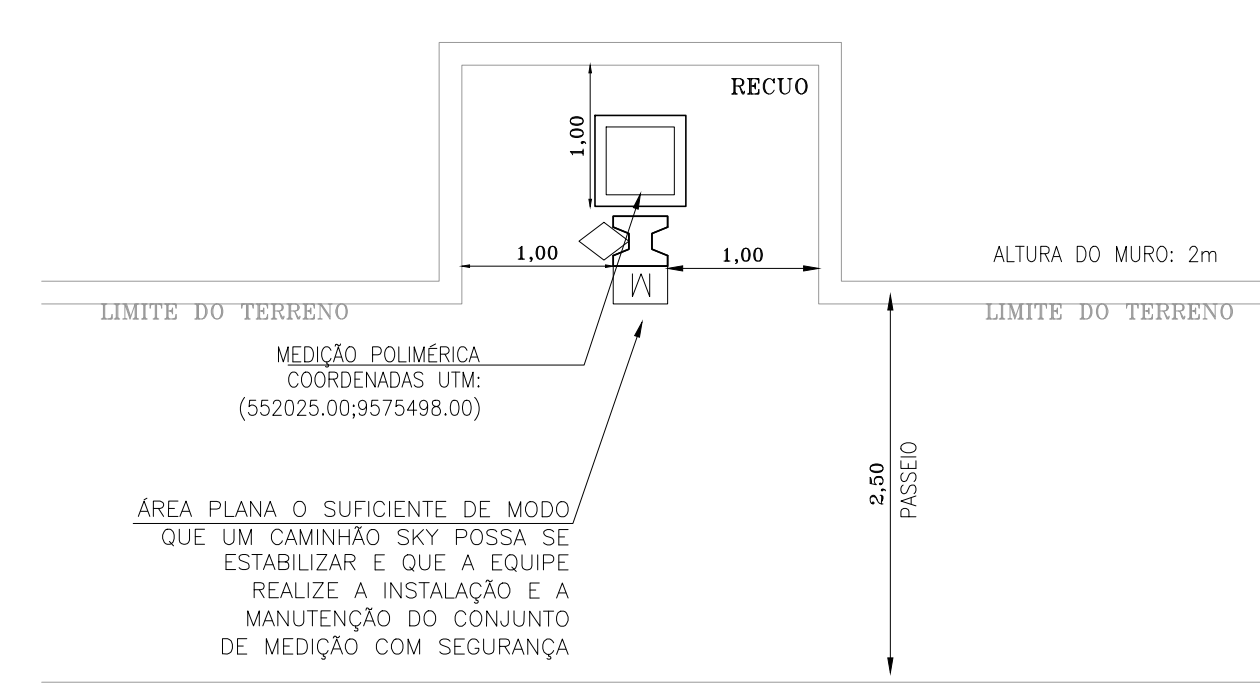
1 PLANTA DE SITUAÇÃO

4 ESTRUTURA DA MEDIÇÃO POLIMÉRICA

TRECHO	DESCRIÇÃO	CABO	#	# TIPO	DE	PARA
A	EAT-ALUM-QGBT	2X(3800(800)+1800mm²)	2X4"	PVC	TRAFÓ	QGBT
	EAT-ALUM-QDFL	3Ø1(10)+110mm²	1"	PVC	QGBT	QDFL
B	EAT-ALUM-CCM	2X(38630(630)+1630mm²)	2X4"	PVC	QGBT	CCM
	EAT-ALUM-QBC	4X(3850(25)+125mm²)	4X2"	PVC	QGBT	QBC
	EAT-QDFL-03	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	ILUMINAÇÃO
	EAT-QDFL-06	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	TOMADAS
C	EAT-ALUM-QGBT	2X(3800(800)+1800mm²)	2X4"	PVC	TRAFÓ	QGBT
	EAT-ALUM-QDFL	3Ø1(10)+110mm²	1"	PVC	QGBT	QDFL
	EAT-ALUM-CCM	2X(38630(630)+1630mm²)	2X4"	PVC	QGBT	CCM
	EAT-ALUM-QBC	4X(3850(25)+125mm²)	4X2"	PVC	QGBT	QBC
	EAT-QDFL-02	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	ILUMINAÇÃO
	EAT-QDFL-03	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	ILUMINAÇÃO
D	EAT-QDFL-05	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	TOMADAS
	EAT-QDFL-06	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	TOMADAS
	EAT-ALUM-VALVULA	3Ø2,5+12,5mm²	3/4"	PVC	QV	VALVULA
	EAT-Y-01	8x1.0mm²	1"	PVC	UTR	VALVULA
	EAT-QDFL-02	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	ILUMINAÇÃO
	EAT-QDFL-05	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	TOMADAS
E	EAT-QDFL-08	3x2.5mm²	3/4"	PVC	QDFL	ILUMINAÇÃO EXT
	EAT-ALUM-VALVULA	3Ø2,5+12,5mm²	3/4"	PVC	QV	VALVULA
F	EAT-Y-01	8x1.0mm²	1"	PVC	UTR	VALVULA
	EAT-ALUM-VALVULA	3Ø2,5+12,5mm²	3/4"	PVC	QV	VALVULA
G	EAT-CCM	5X(8x1.0mm²)	5X1"	PVC	UTR-01	CCM
H	EAT-LS	3x1.5mm²	1"	PVC	UTR-01	RAP
H	RGC-213	CABO COAXIAL	1"	PVC	UTR-01	ANTENA YAGI



2 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM

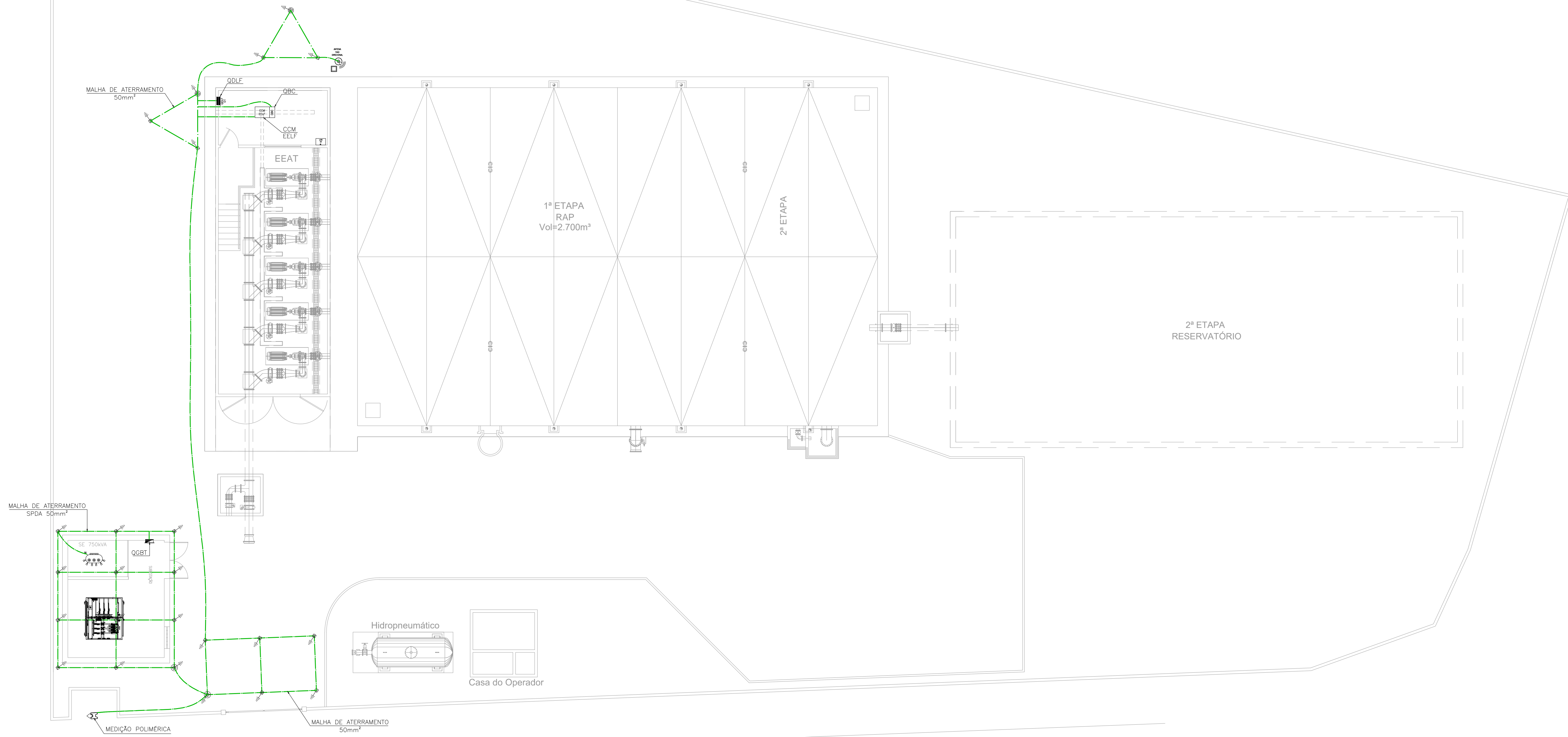


RUA SEM DENOMINAÇÃO OFICIAL

3 DETALHE DO RECUBRIMENTO

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01	01/04	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DE PORTO DAS DUNAS AQUIRAZ/CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATORIA DE ÁGUA TRATADA - EEAT ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA E DETALHES				
GERÊNCIA:	Engº ALINE MARTINS BRITO	COORDENADOR:	Engº ADRIANA SILVA GONÇALVES	PROJETO:
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO	DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ARQUIVO:
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ARQUIVO:	SAA-PORTO_DAS_DUNAS-EEAT-DES-ALU-ILU_EXT.dwg	FORMATO:
ARQUIVO:	SAA-PORTO_DAS_DUNAS-EEAT-DES-ALU-ILU_EXT.dwg	ESCALA:	INDICADA	DATA:
				JUL/21

**A0**

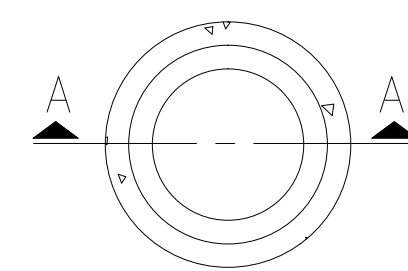


1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1/125

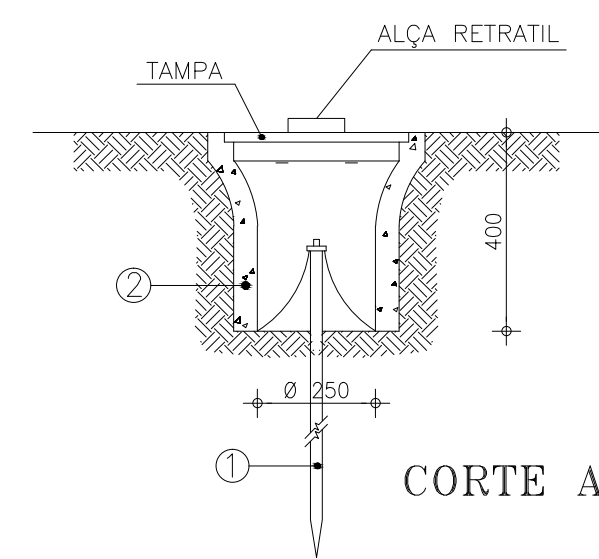
LEGENDA

	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR
	CABO DE COBRE NÓ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO

OBS.:  
CABO COBRE NÚ: #35mm²

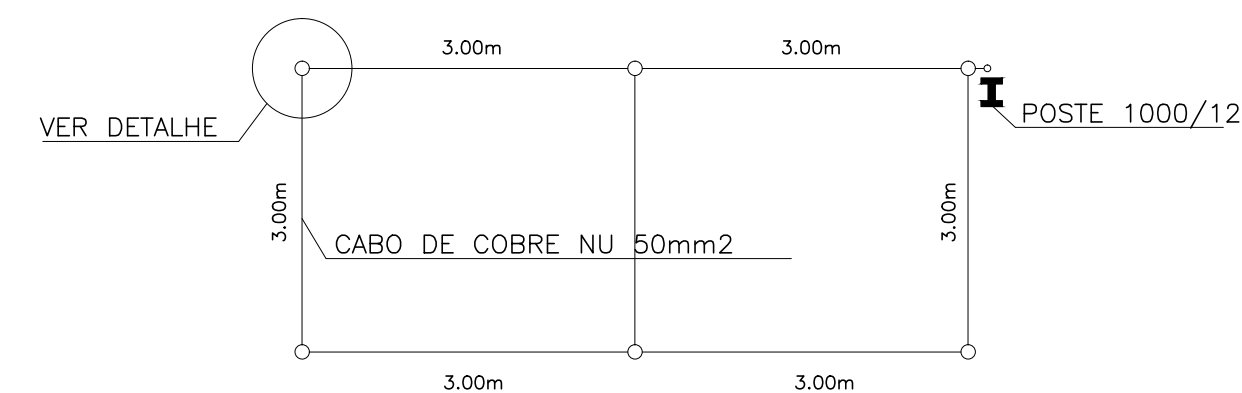


PLANTA BAIXA



CORTE A-A

- 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.



2 DETALHE DO ATERRAMENTO  
ESCALA 3/4

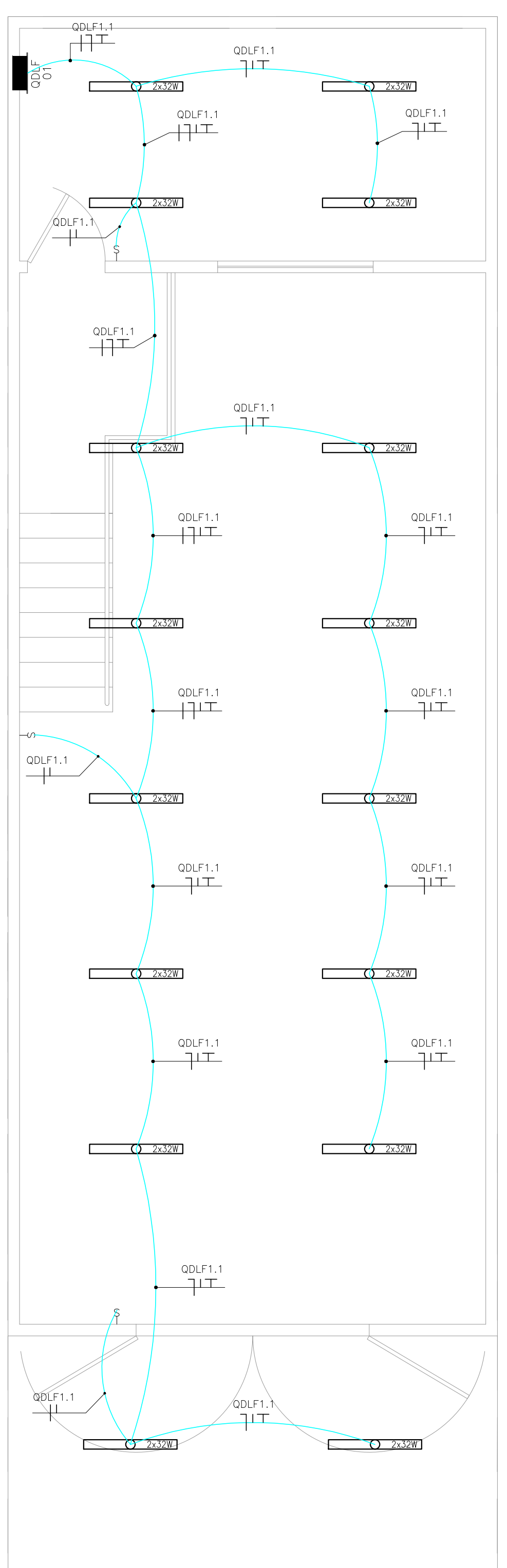
- O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
- OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE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

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		01/01	02/04
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO PORTO DAS DUNAS AQUIRAZ/CE				
PROJETO ELÉTRICO				
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA – EEAT				
ATERRAMENTO E DETALHES				
GERÊNCIA:	Engª ALINE MARTINS BRITO			
COORDEN:	Engª ADRIANA SILVA GONÇALVES			
PROJETO:	Engª RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA	
ARQUIVO:	SAA-PORTO_DAS_DUNAS-EEAT-DES-ATE.dwg	DATA:	JUL/21	

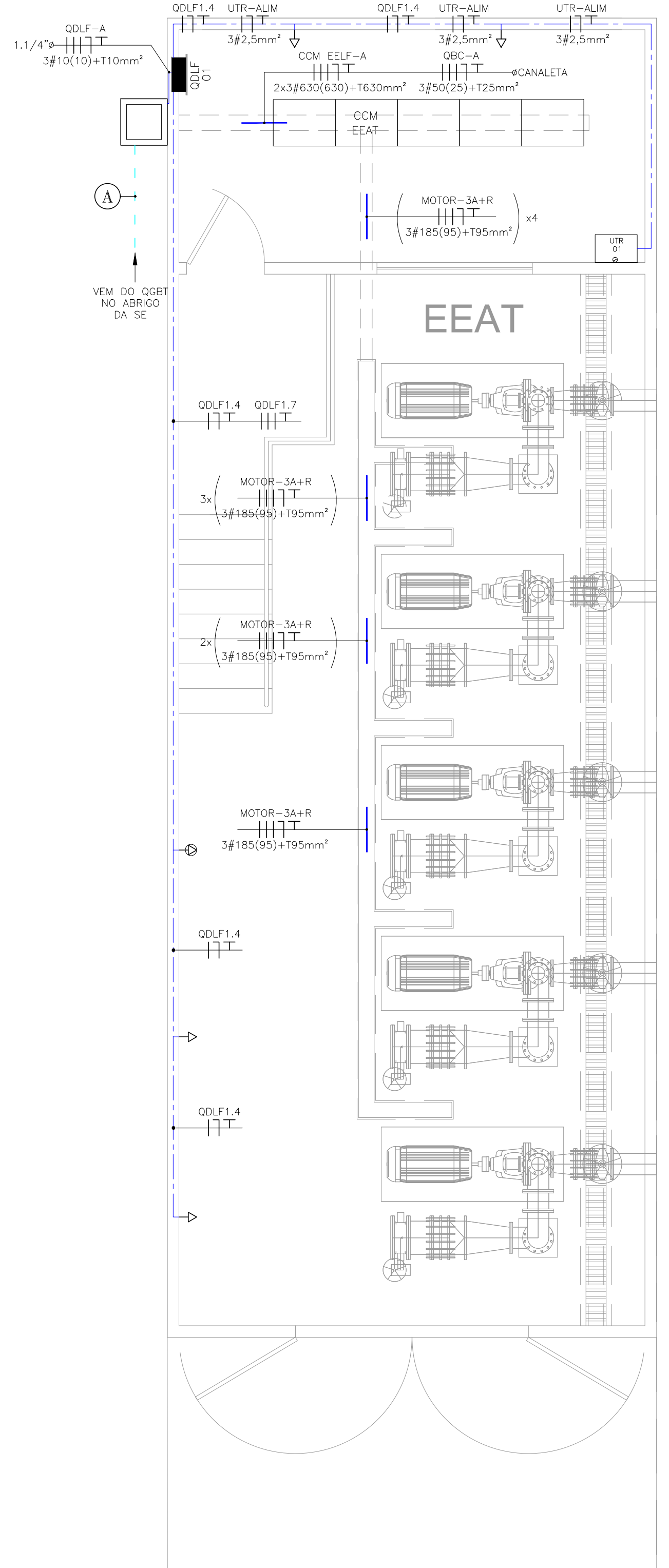


FORMATO  
**A1**

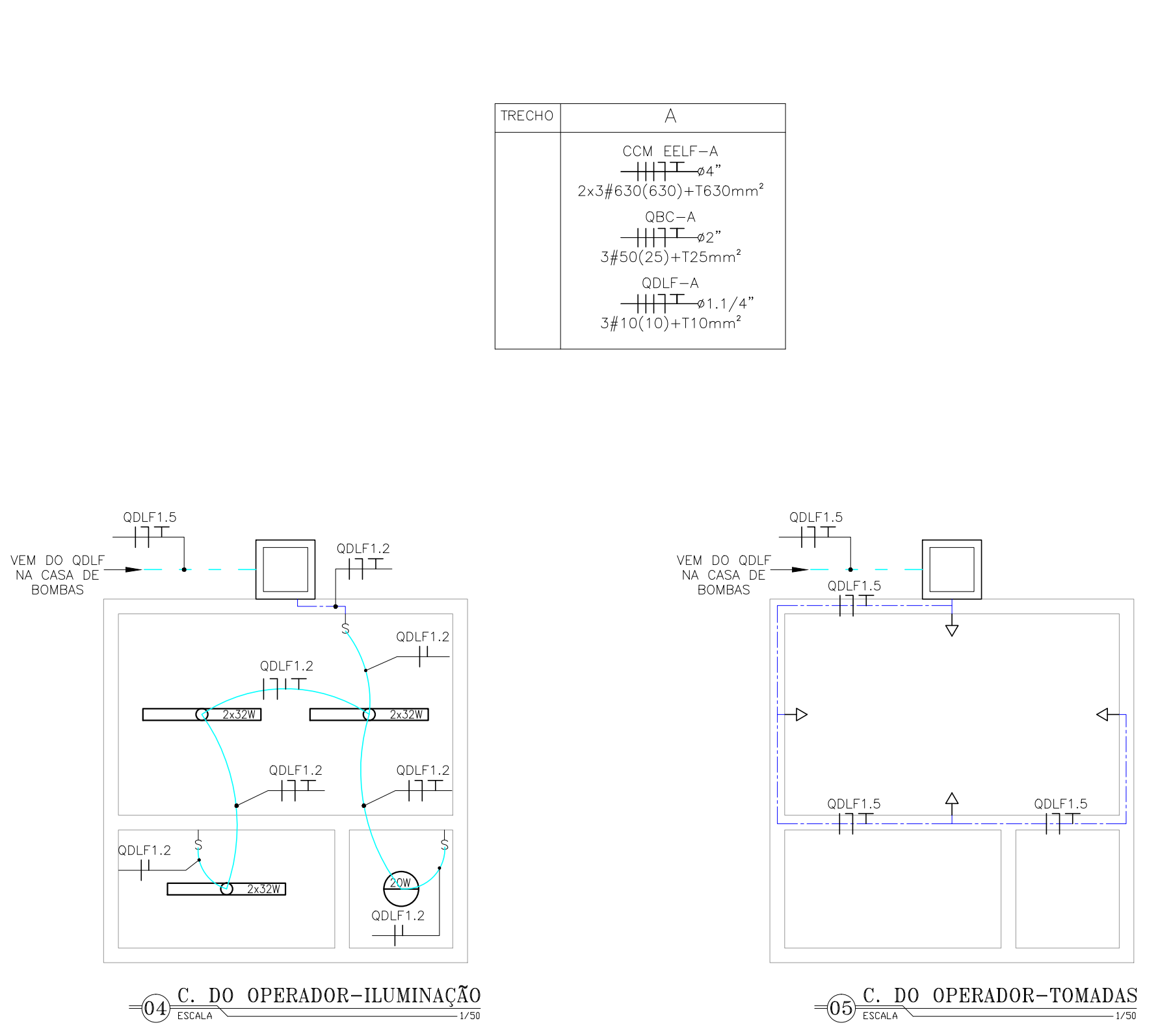




01 CASA DE BOMBAS-ILUMINAÇÃO INTERNA  
ESCALA 1/250

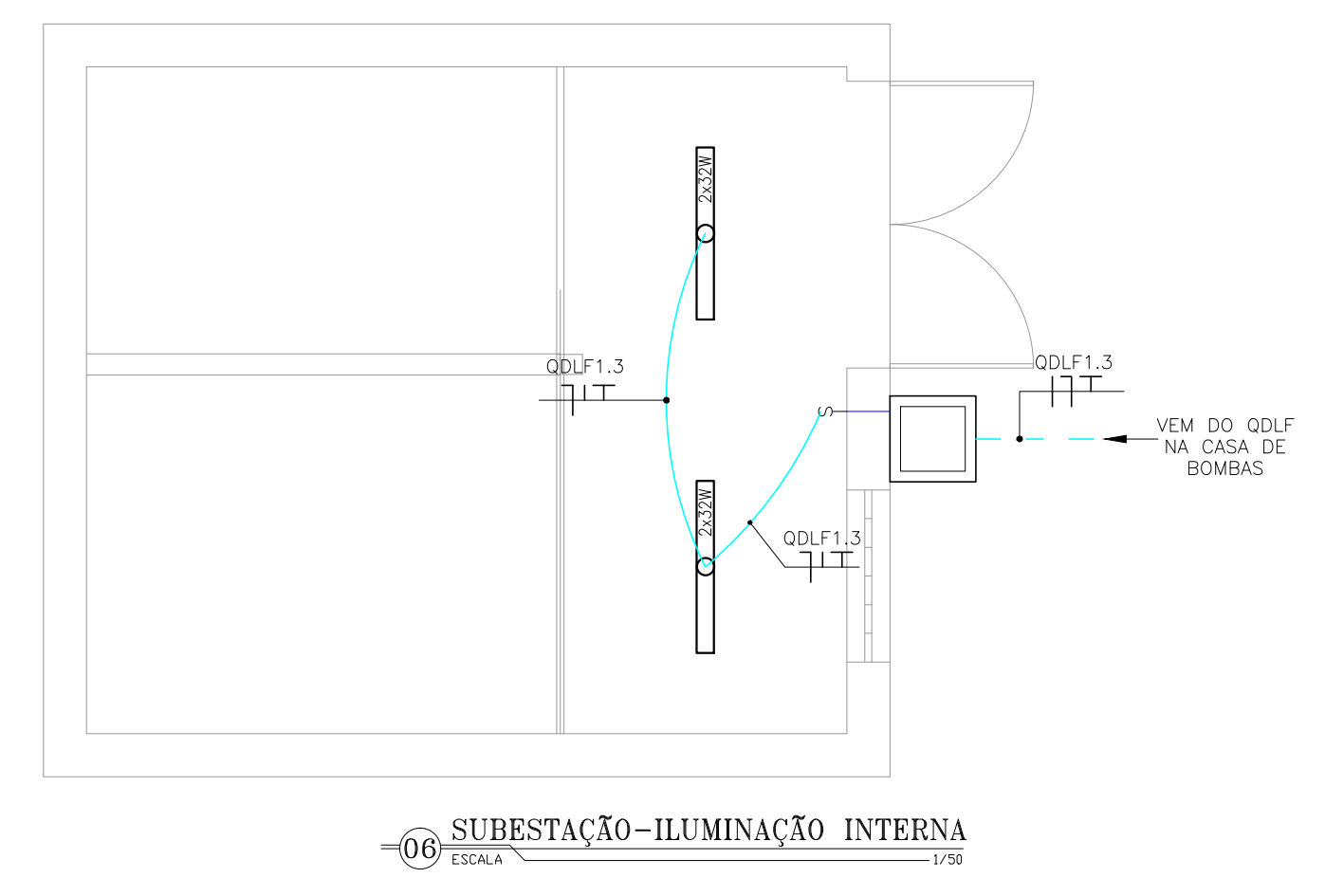


02 CASA DE BOMBAS-FORÇA  
ESCALA 1/250

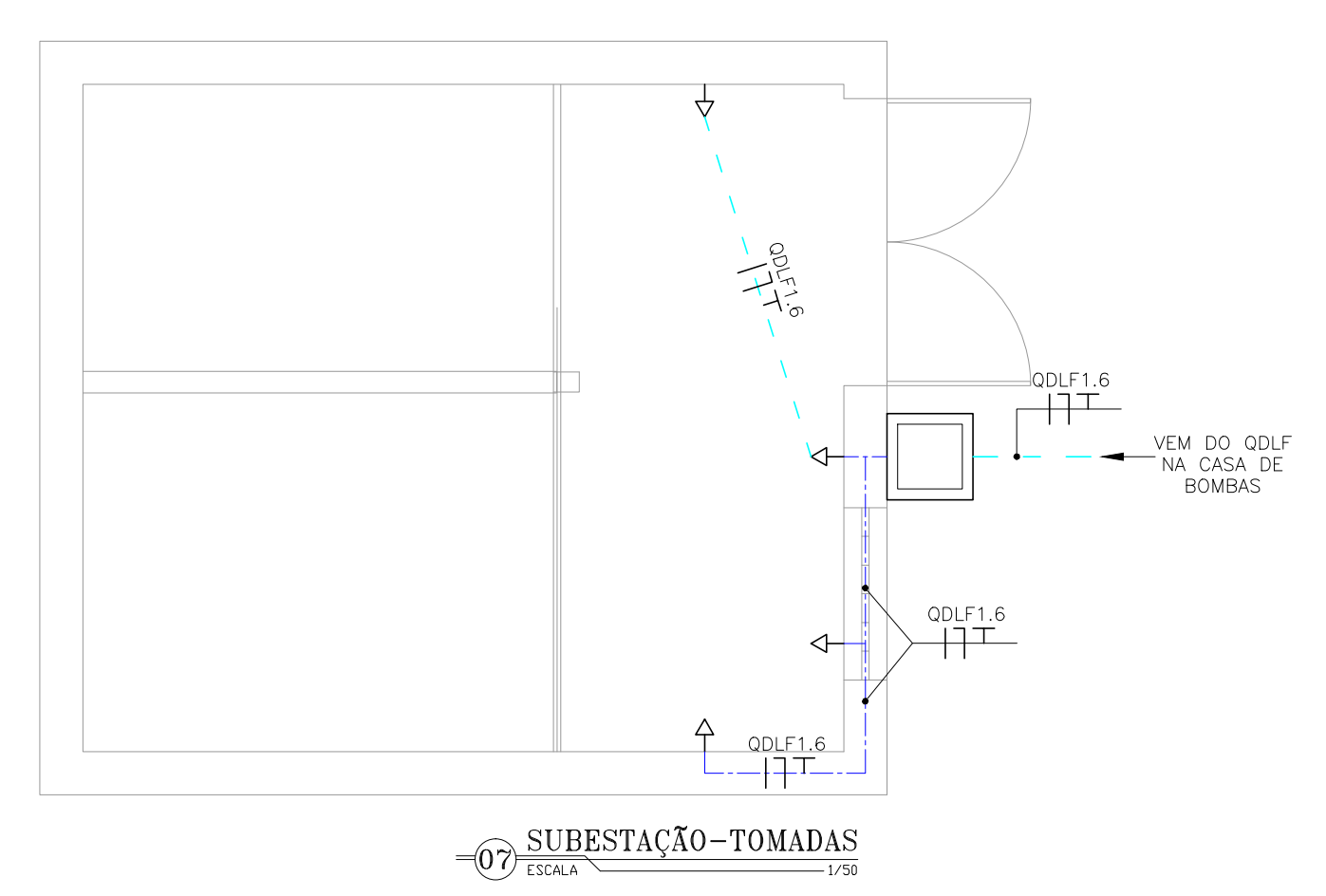


04 C. DO OPERADOR-ILUMINAÇÃO  
ESCALA 1/250

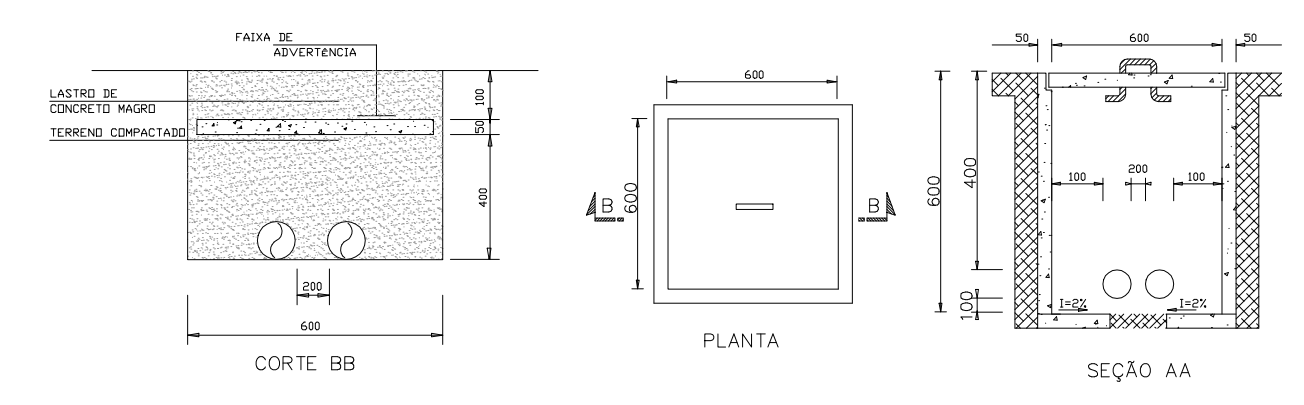
05 C. DO OPERADOR-TOMADAS  
ESCALA 1/250



06 SUBESTAÇÃO-ILUMINAÇÃO INTERNA  
ESCALA 1/250



07 SUBESTAÇÃO-TOMADAS  
ESCALA 1/250



03 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM  
ESCALA 5/4

TRECHO A

CCM EELF-A
2x3#6.30(6.30)+T6.30mm <sup>2</sup>
OBC-A
3#50(25)+T25mm <sup>2</sup>
QDLF-A
3#10(10)+T10mm <sup>2</sup>

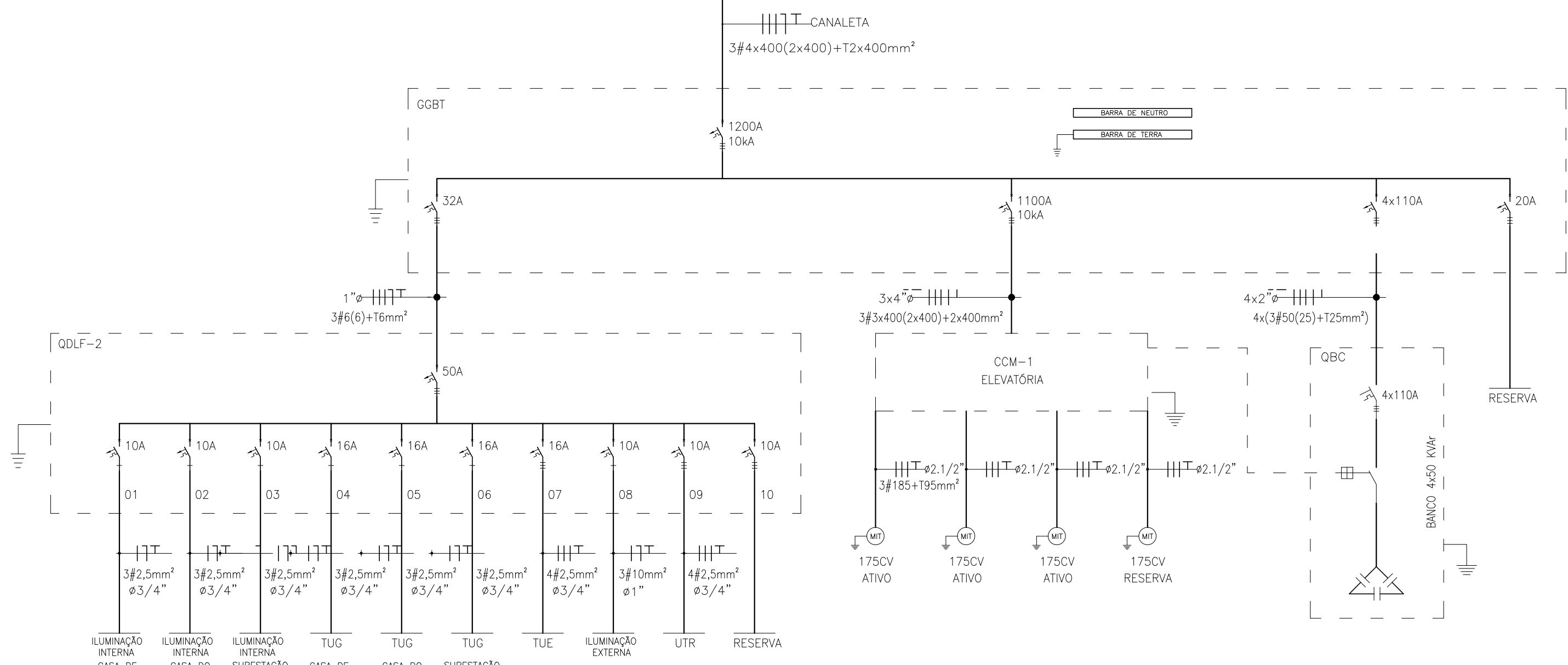
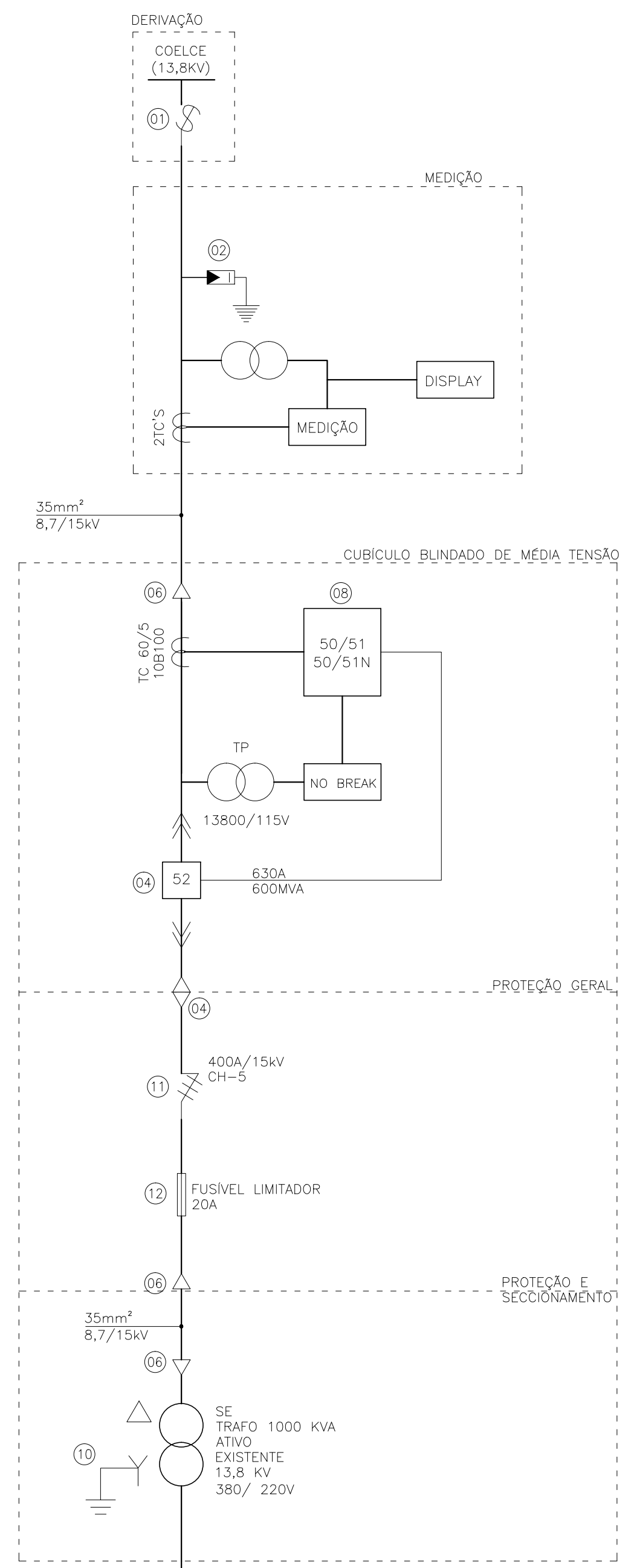
LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm)
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR
	QUADRO DE TRANSFERÊNCIA AUTOMÁTICO
	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W c/ REATOR AFP
	INTERRUPTOR SIMPLES
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 25A; H=1,10m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 25A; H=1,20m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 25A; H=7,00m
	EXTINTOR DE INCÊNDIO - PÓ QUÍMICO

OBS.:  
CONDUTORES Ñ COTADOS: #2,5mm<sup>2</sup>  
ELETRODUTOS Ñ COTADOS: #3/4"

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01		03/04
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO PORTO DAS DUNAS AQUIRAZ/CE				
PROJETO ELÉTRICO				
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - EAT				
ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES				
GERÊNCIA:	Engª ALINE MARTINS BRITO			
COORDEN:	Engª ADRIANA SILVA GONÇALVES			
PROJETO:	Engª RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA-PORTO_DAS_DUNAS-EAT-DES-ILU_INT-FOR.dwg		DATA:	JUL/21

FORMATO  
**A1**



1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
ESCALA

CIR. Nº	TIPO	POT. (W)	Fp	POT. (VA)	TEM (V)	COR. (A)	Ipt (A)	PTC (A)	DT (M)	Sc (mm²)	CD. (mm²)	DU (V)	DV%
1	MOTOR - 01 (ATIVO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
2	MOTOR - 02 (ATIVO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
3	MOTOR - 03 (ATIVO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
4	MOTOR - 04 (ATIVO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
5	MOTOR - 05 (RESERVA)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
<b>TOTAL</b>		<b>515200</b>	<b>0,87</b>	<b>592184</b>	<b>380</b>	<b>899,73</b>	<b>1034,69</b>	<b>1100</b>	<b>10</b>	<b>36,57</b>	<b>800</b>	<b>0,30</b>	<b>0,08</b>

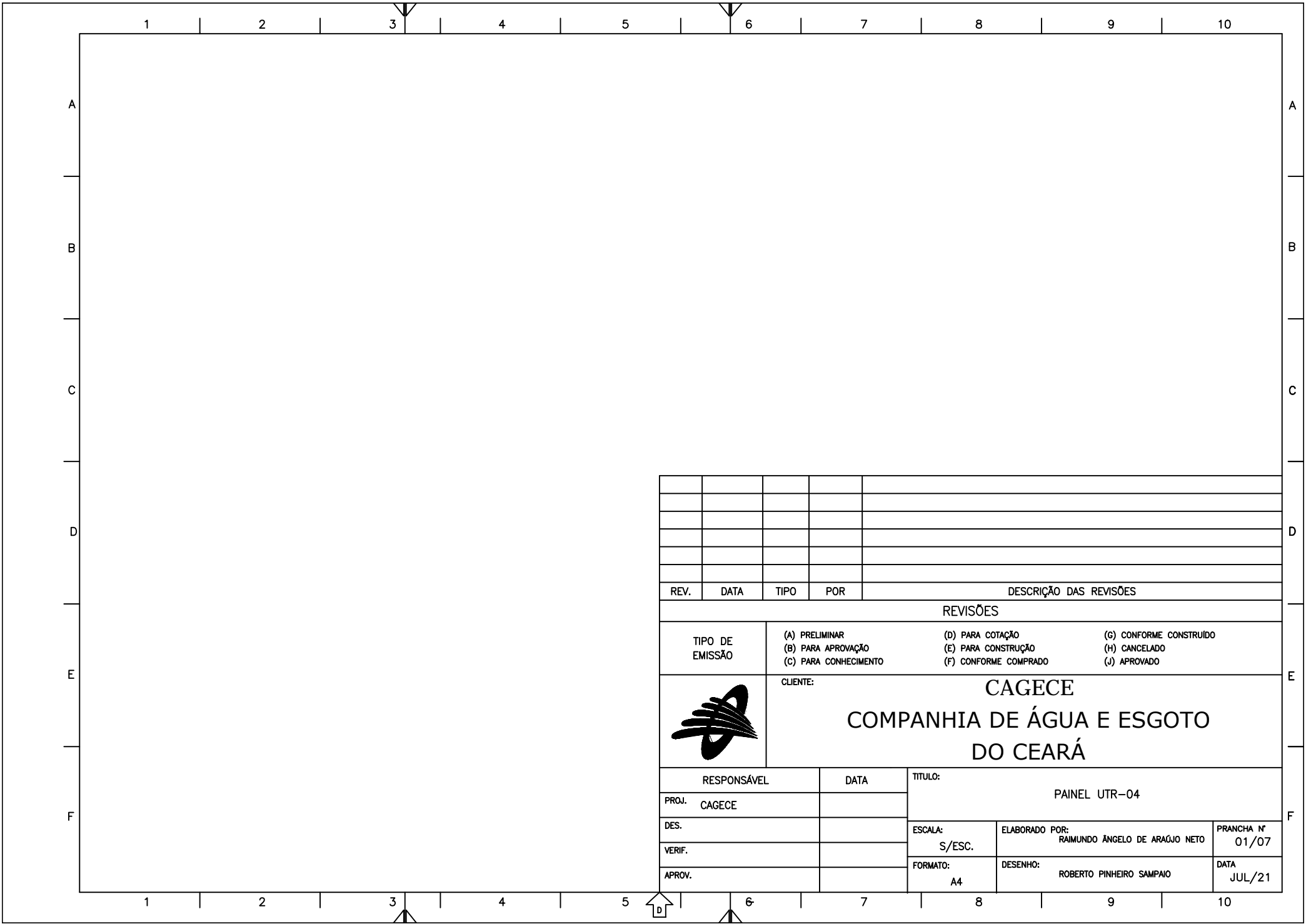
CCM - EELF (1ª ETAPA)													
CIR. Nº	TIPO	POT. (W)	Fp	POT. (VA)	TEM (V)	COR. (A)	Ipt (A)	PTC (A)	DT (M)	Sc (mm²)	CD. (mm²)	DU (V)	DV%
1	MOTOR - 01 (ATIVO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
2	MOTOR - 02 (ATIVO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
3	MOTOR - 03 (ATIVO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
4	MOTOR - 04 (RESERVA)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
5	MOTOR - 05 (FUTURO)	128800	0,87	148046	380	236,77	272,29	300	10	9,62	185	0,34	0,09
<b>TOTAL</b>		<b>386400</b>	<b>0,87</b>	<b>444138</b>	<b>380</b>	<b>674,80</b>	<b>776,02</b>	<b>800</b>	<b>10</b>	<b>27,43</b>	<b>400</b>	<b>0,45</b>	<b>0,12</b>

QDLF - CASA DE BOMBAS													
CIR. Nº	TIPO	POT. (W)	Fp	POT. (VA)	TEM (V)	COR. (A)	Ipt (A)	PTC (A)	DT (M)	Sc (mm²)	CD. (mm²)	DU (V)	DV%
1	ILUMINAÇÃO CASA DE BOMBAS	1005	0,95	1058	220	4,81	5,53	10	25	1,07	2,5	1,63	0,74
2	ILUMINAÇÃO CASA DO OPERADOR	216	0,95	227	220	1,03	1,19	10	25	0,23	2,5	0,35	0,16
3	ILUMINAÇÃO SUBESTAÇÃO	67	0,95	71	220	0,32	0,37	10	25	0,07	2,5	0,11	0,05
4	TUG CASA DE BOMBAS	1200	0,95	1263	220	5,74	6,60	10	25	1,28	2,5	1,95	0,89
5	TUG CASA DO OPERADOR	1200	0,95	1263	220	5,74	6,60	10	25	1,28	2,5	1,95	0,89
6	TUG SUBESTAÇÃO	1200	0,95	1263	220	5,74	6,60	10	25	1,28	2,5	1,95	0,89
7	TUE	5000	0,80	6250	380	9,50	10,92	16	25	0,96	2,5	2,35	0,62
8	ILUMINAÇÃO EXTERNA	1225	0,95	1289	220	5,86	6,74	10	120	6,28	10	2,39	1,08
9	RESERVA	3000	1,00	3000	380	4,56	5,24	10					
<b>TOTAL</b>		<b>14113</b>	<b>0,90</b>	<b>15685</b>	<b>380</b>	<b>23,83</b>	<b>27,41</b>	<b>32</b>	<b>42</b>	<b>4,07</b>	<b>10,00</b>	<b>2,79</b>	<b>0,73</b>

QGBT													
CIR. Nº	TIPO	POT. (W)	Fp	POT. (VA)	TEM (V)	COR. (A)	Ipt (A)	PTC (A)	DT (M)	Sc (mm²)	CD. (mm²)	DU (V)	DV%
1	QDLF-01	14113	0,90	15685	380	23,83	27,41	32	42	4,07	10	2,79	0,73
3	CCM-EELF	515200	0,87	592184	380	899,73	1034,69	1100	42	153,61	630	1,61	0,42
<b>TOTAL</b>		<b>529313</b>	<b>0,87</b>	<b>607869</b>	<b>380</b>	<b>923,56</b>	<b>1062,09</b>	<b>1200</b>	<b>10</b>	<b>37,54</b>	<b>800</b>	<b>0,31</b>	<b>0,08</b>

Nº	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 Nº 01/01 04/04	
SISTEMA DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA DO PORTO DAS DUNAS AQUIRAZ/CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ÁGUA TRATADA - EAT DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E QUADRO DE CARGAS					
GERÊNCIA:	Engª ALINE MARTINS BRITO				
COORDEN :	Engª ADRIANA SILVA GONÇALVES				
PROJETO:	Engª RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO				
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SAA-PORTO_DAS_DUNAS-EAT-DES-UNI.dwg			DATA:	JUL/21
				FORMATO	A1



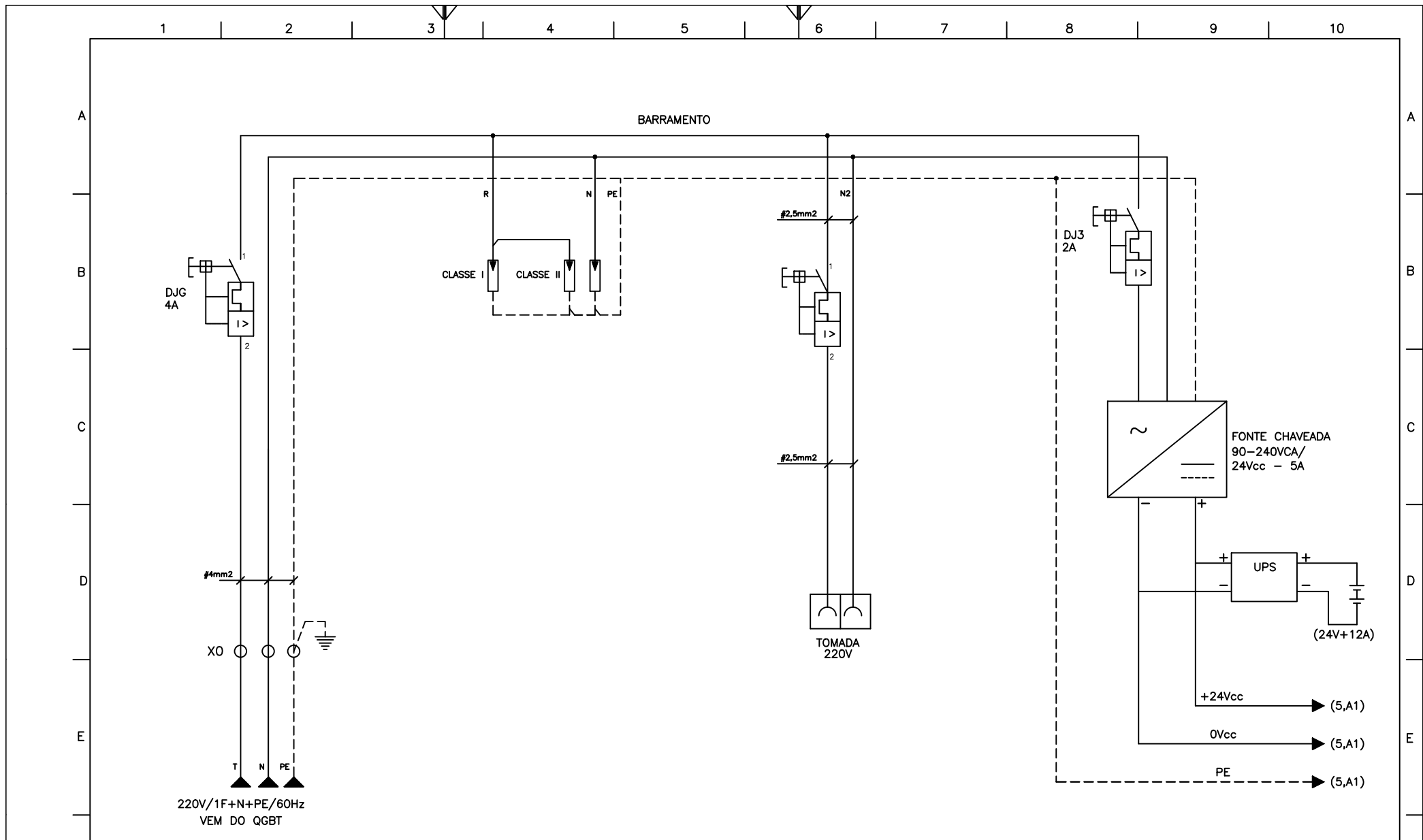


REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES
TIPO DE EMISSÃO	(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUÍDO (H) CANCELADO (J) APROVADO	
		<b>CLIENTE:</b> <b>CAGECE</b> <b>COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>		
<b>RESPONSÁVEL</b>		<b>DATA</b>	<b>TÍTULO:</b>	
PROJ.	CAGECE		PAINEL UTR-04	
DES.			<b>ESCALA:</b> S/ESC.	<b>ELABORADO POR:</b> RAIMUNDO ANGELO DE ARAÚJO NETO
VERIF.			<b>FORMATO:</b> A4	<b>PRANCHA N°</b> 01/07
APROV.				<b>DESENHO:</b> ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO
				<b>DATA</b> JUL/21

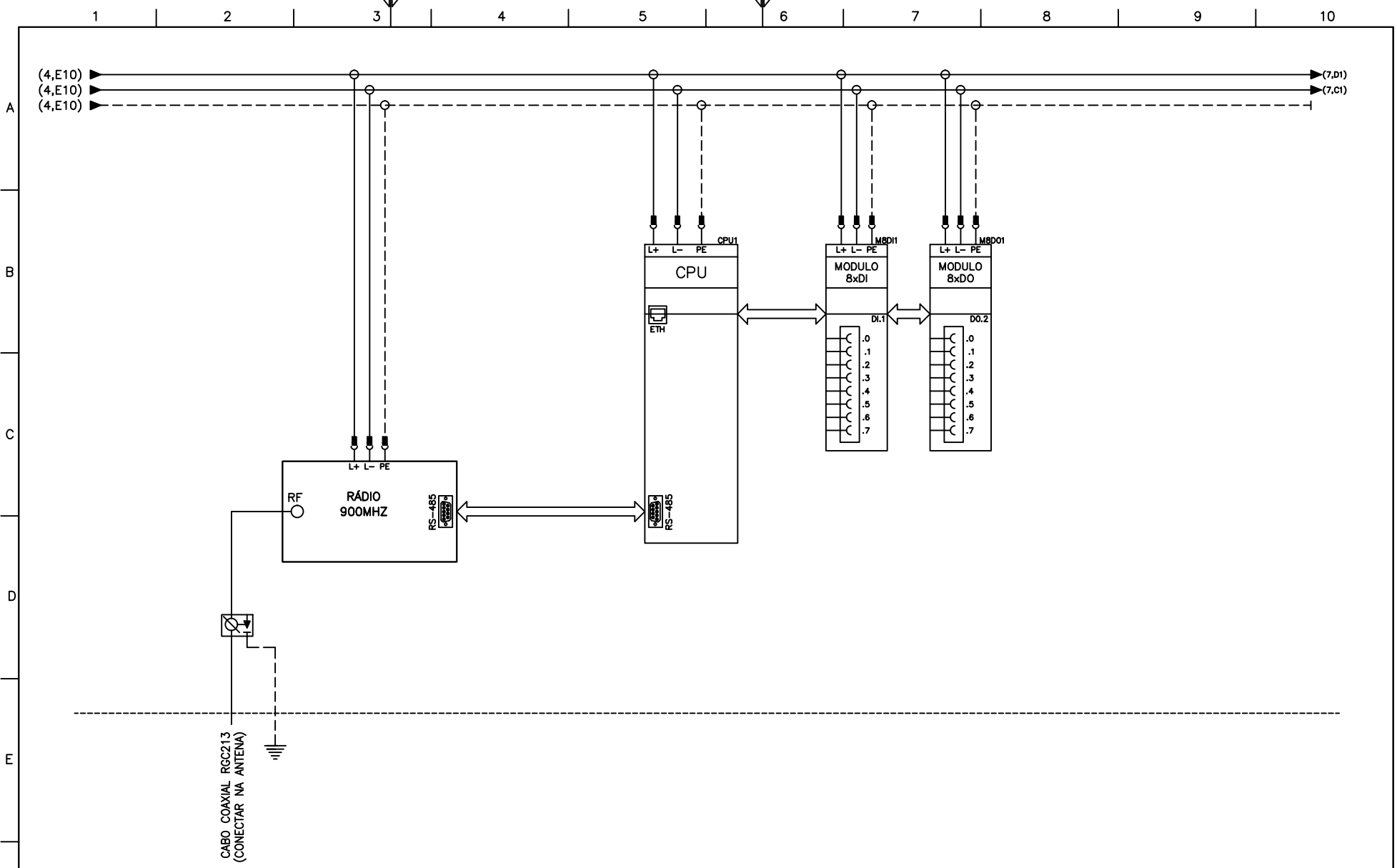



	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		FUSÍVEL		PARA-RAIO		CONDUTOR		CONVERSOR CA/CC ESTABILIZADO (FONTE DE TENSÃO)		RELÉ ESTÁTICO OPTOCOPLADO
B		INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL MONOPOLAR		CHAVE COMUTADORA 3 POSIÇÕES		CONDUTOR, SINAL ANALÓGICO		RELÉ ESTÁTICO OPTOCOPLADO		CHAVE DE ACIONAMENTO TÉRMICO (TERMOSTATO)
B		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSÍVEL TRIPOLAR		CONTATO DE FORÇA		CONDUTOR, SINAL DIGITAL		RELÉ ESTÁTICO ELETRÔNICO		RELÉ SUPERVISOR DE TENSÃO
C		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR		SECCIONADOR		BORNE COM FUSÍVEL		CONDUTOR BLINDADO		SIRENE		RELÉ DE NÍVEL 230 VAC
C		CHAVE FIM DE CURSO NF		NÓ / CONEXÃO		DIODO SUPRESSOR		PAR TRANÇADO		LÂMPADA		RELÉ ELETROMEQUÂNICO COM BOBINA 1 NA + 1 NF
D		PLUG DE CONEXÃO, MACHO		BORNE DE CONEXÃO		CONDUTOR, FASE		CABO COAXIAL		BATERIA		LUMINÁRIA TUBULAR PL PARA INTERIOR DE PAINEL 230 VCA
D		PLUG DE CONEXÃO, FEMEA		BOTÃO DE EMERGÊNCIA RETENTIVO		CONDUTOR, NEUTRO		+24 VDC		MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO		BOBINA CONTACTOR / RELÉ 230 VAC
E		TERRA		BOTÃO COMANDO LIGA		CONDUTOR, PROTEÇÃO		0 VDC		MOTOR MONOFÁSICO CORRENTE ALTERNADA		CONVERSOR CA/CA ESTABILIZADO (NO BREAK)
E		MASSA		CENTELHADOR ENCAPSULADO		CONTACTOR TRIPOLAR		CONVERSOR ANALÓGICO/4-20mA 4-20mA/ANALÓGICO		CHAVE DE ACIONAMENTO TÉRMICO (TERMOSTATO)		
F		EQUIPOTENCIALIDADE REF CIRCUITOS 24 VCC		VARISTOR		RELÉ DE SOBRECARGA TRIPOLAR		TRAFO DOIS ENROLAMENTOS		CONTATO DE COMANDO NA		

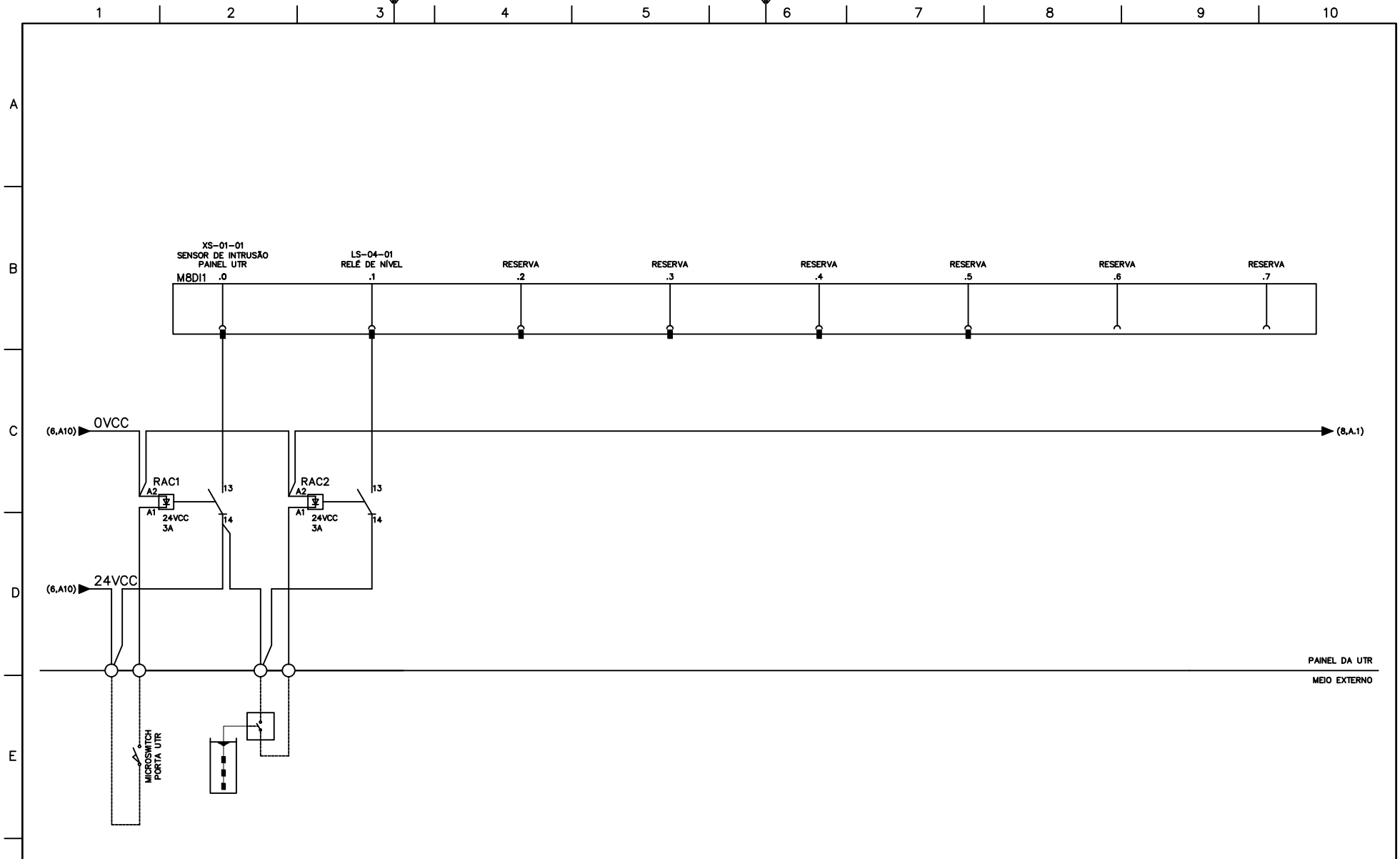
<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>				TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>REV</th> <th>DATA</th> <th>TIPO</th> <th>DESCRIÇÃO</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> <tr><td> </td><td> </td><td> </td><td> </td></tr> </tbody> </table>				REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO																	(A) PRELIMINAR	PROJ. CLIENTE	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS	PRANCHA N°
				REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO																				
(B)	DES.		02/07																								
(C)	VER.	LOCAL REL.	ESCALA: S/ESC.																								
(D) AS BUILT	APR. MONTAGEM	TÍTULO: SIMBOLOGIA	FORMATO: A4																								
	APR. CAGECE																										




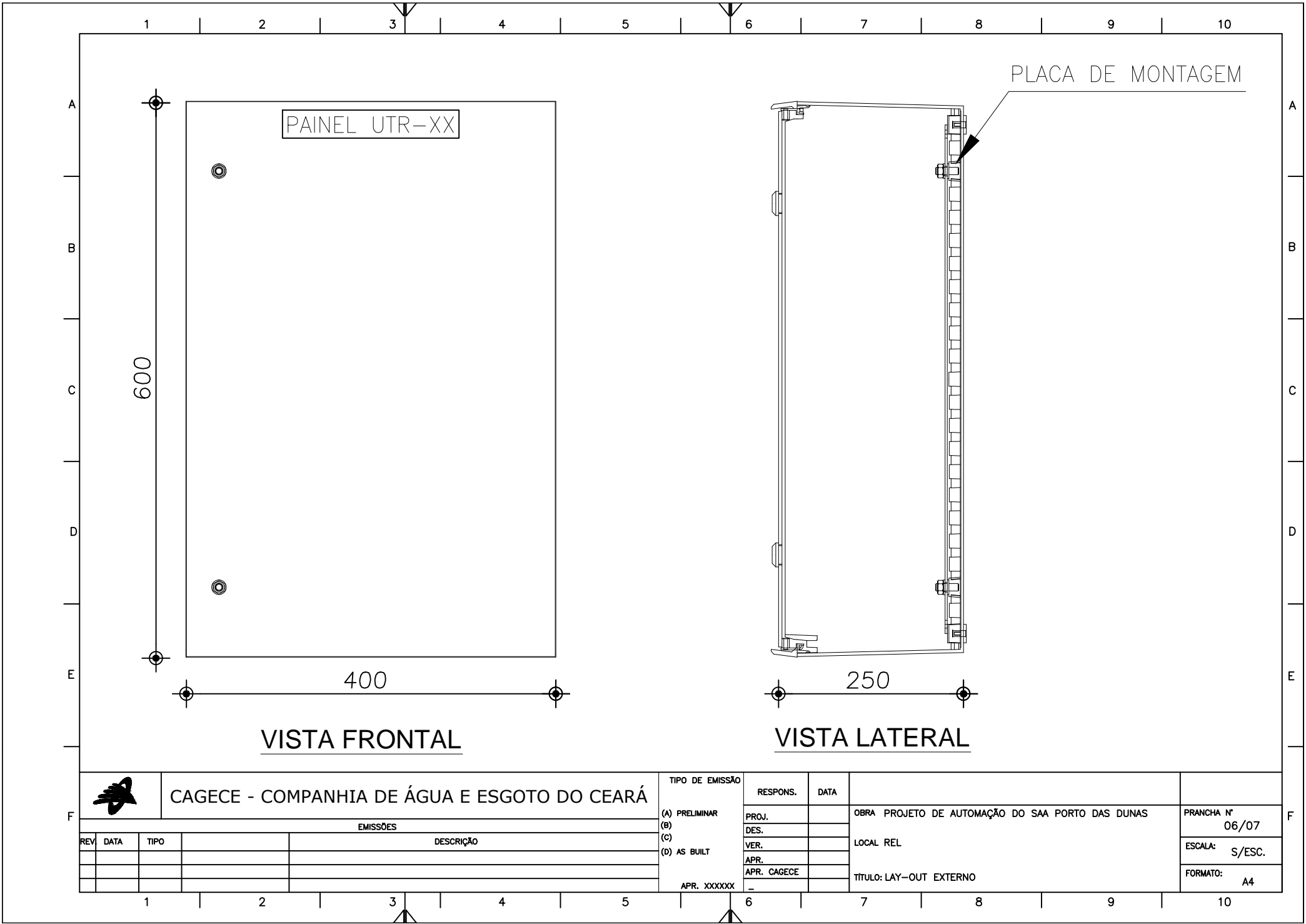
			<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>			TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS. PROJ. DES. VER. APR. APR. CAGECE	DATA     	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS LOCAL REL TITULO: DIAGRAMA DO PAINEL DA UTR DO REL	PRANCHA N° 03/07 ESCALA: S/ESC. FORMATO: A4
EMISSÕES										
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO							



 <b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>				TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS LOCAL REL.	PRANCHA N°
				(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT		PROJ. DES. VER. APR. CAGECE			04/07
EMISSÕES				APR. XXXXXX		TÍTULO: CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO		ESCALA: S/ESC.	
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO					FORMATO: A4	




 <b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>		TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS LOCAL REL.	PRANCHA N°
		(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT	PROJ. DES. VER. APR. APR. CAGECE				05/07
REV	DATA	TIPO	EMISSÕES	DESCRIÇÃO	TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL		ESCALA: S/ESC.
							FORMATO: A4

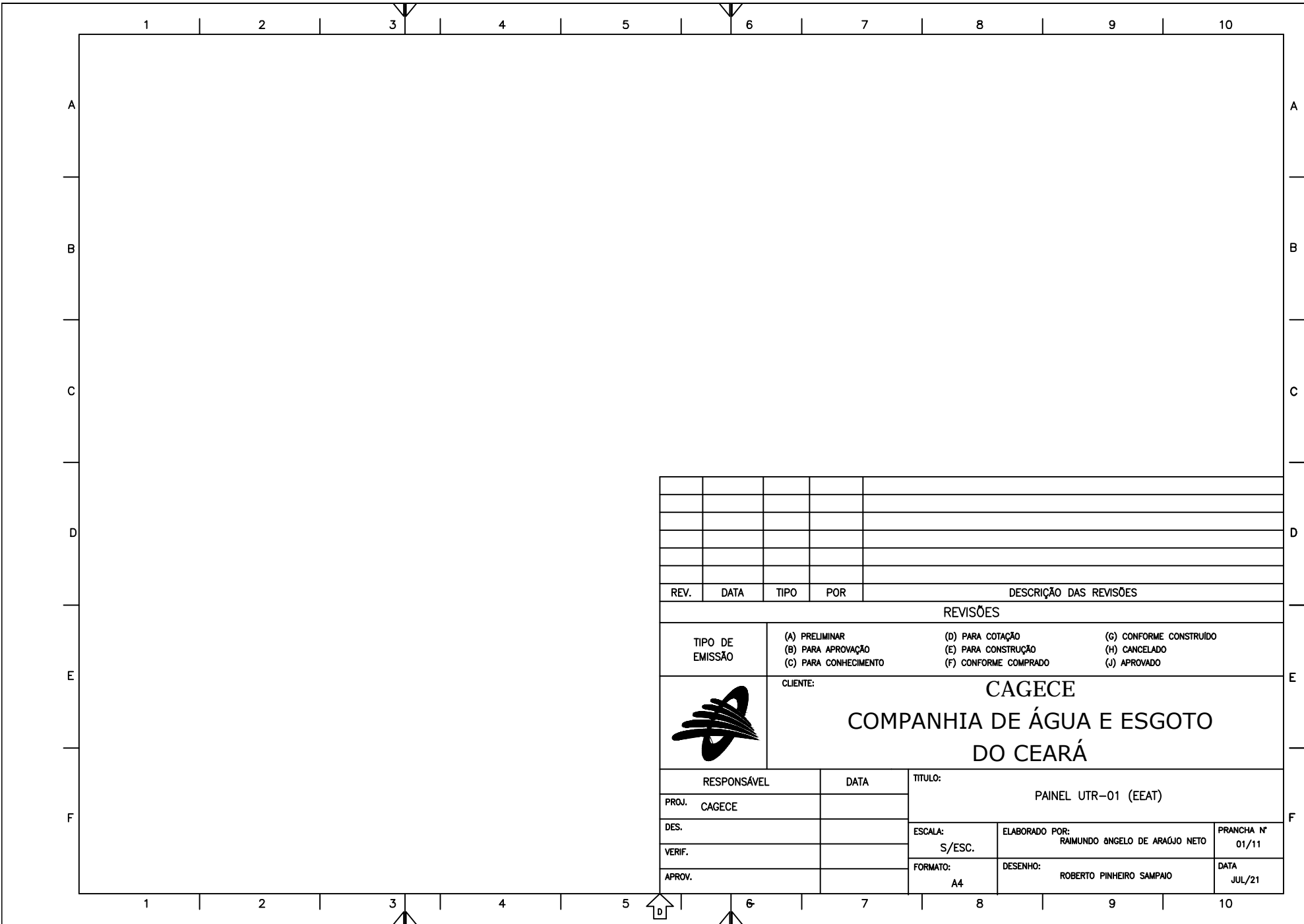



VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

 <b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>				TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS LOCAL REL.	PRANCHA N°
				(A) PRELIMINAR	PROJ.				06/07
EMISSÕES REV DATA TIPO DESCRIÇÃO				(B)	DES.			ESCALA:	
				(C)	VER.			S/ESC.	
				(D) AS BUILT	APR.			FORMATO:	
				APR. CAGECE				A4	
				APR. XXXXXX			TITULO: LAY-OUT EXTERNO		



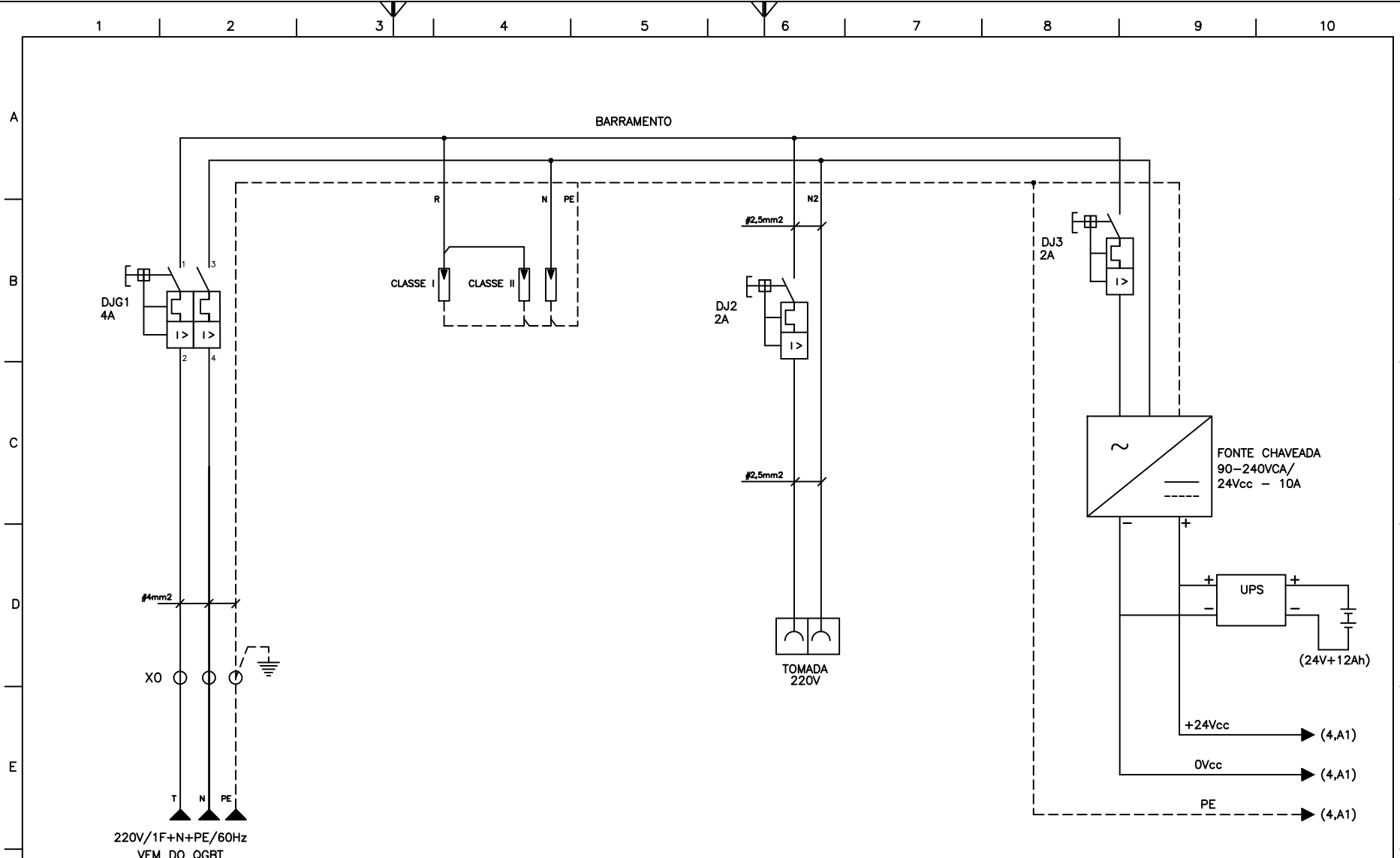


REV.	DATA	TIPO	POR	DESCRIÇÃO DAS REVISÕES								
REVISÕES												
TIPO DE EMISSÃO		(A) PRELIMINAR (B) PARA APROVAÇÃO (C) PARA CONHECIMENTO	(D) PARA COTAÇÃO (E) PARA CONSTRUÇÃO (F) CONFORME COMPRADO	(G) CONFORME CONSTRUIDO (H) CANCELADO (J) APROVADO								
		CLIENTE: <b>CAGECE</b> <b>COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>										
		RESPONSÁVEL		DATA		TÍTULO:						
PROJ. CAGECE				PAINEL UTR-01 (EEAT)								
DES.				ESCALA: S/ESC.		ELABORADO POR: RAIMUNDO GONCALVES DE ARAGUJO NETO			PRANCHA Nº 01/11			
VERIF.				FORMATO: A4		DESENHO: ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			DATA JUL/21			
APROV.												

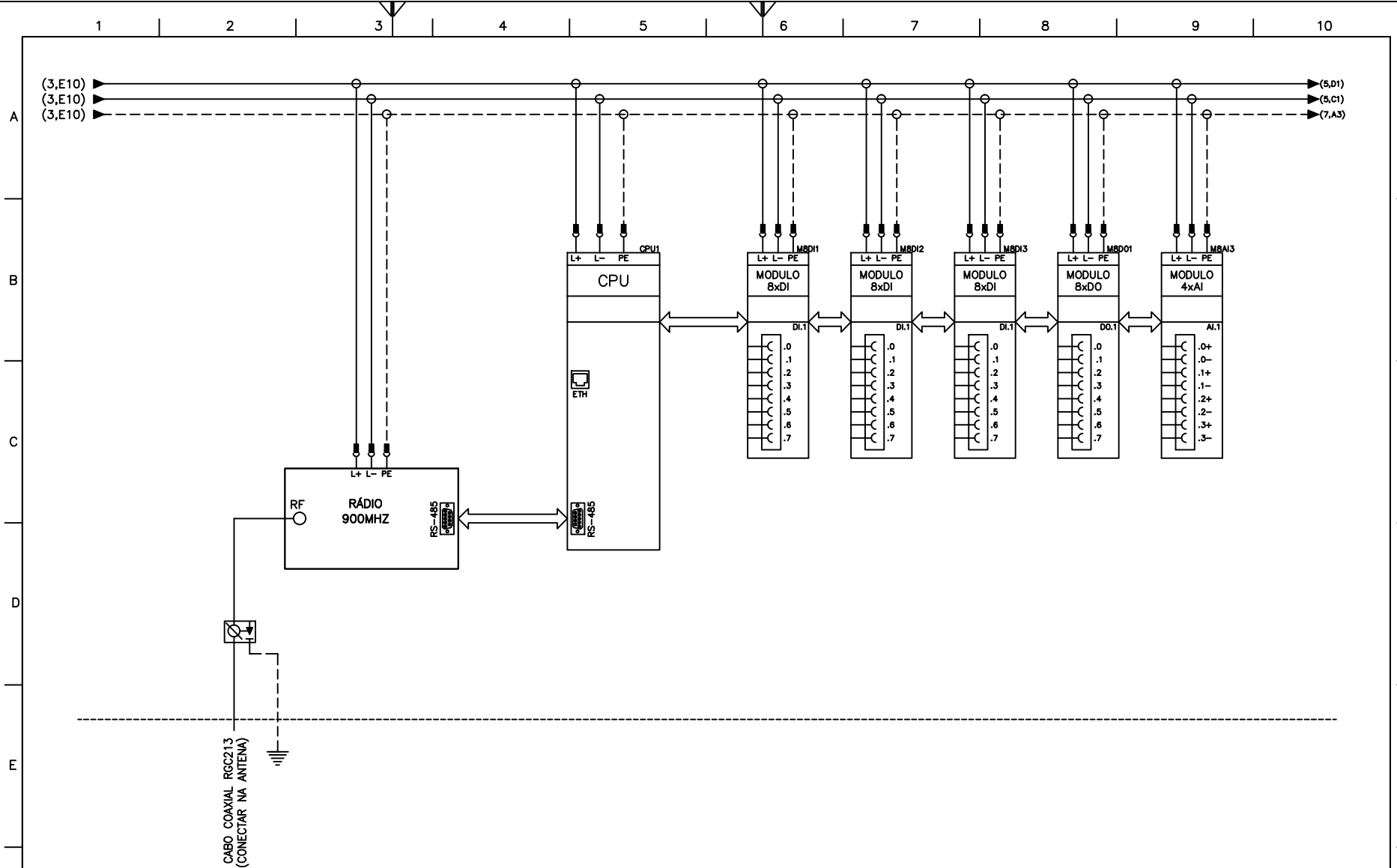


	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
A		INTERRUPTOR AUTOMÁTICO		FUSVEL		PÁRA-RAIO		CONDUTOR		CONVERSOR CA/CC ESTABILIZADO (FONTE DE TENSÃO)		RELÉ ESTÁTICO OPTOACOPLADO
B		INTERRUPTOR DIFERENCIAL MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSVEL MONOPOLAR		CHAVE COMUTADORA 3 POSIÇÕES		CONDUTOR, SINAL ANALÓGICO		RELÉ ESTÁTICO OPTOACOPLADO		CHAVE DE ACIONAMENTO TÉRMICO (TERMOSTATO)
B		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO MONOPOLAR		CHAVE SECCIONADORA FUSVEL TRIPOLAR		CONTATO DE FORÇA		CONDUTOR, SINAL DIGITAL		RELÉ ESTÁTICO ELETRÔNICO		RELÉ SUPERVISOR DE TENSÃO
C		DISJUNTOR TERMOMAGNÉTICO TRIPOLAR		SECCIONADOR		BORNE COM FUSVEL		CONDUTOR BLINDADO		SIRENE		RELÉ DE NÍVEL 230 VAC
C		CHAVE FIM DE CURSO NF		NÓ / CONEXÃO		DIODO SUPRESSOR		PAR TRANÇADO		LAMPADA		RELÉ ELETROMECÂNICO COM BOBINA 1 NA + 1 NF
D		PLUG DE CONEXÃO, MACHO		BORNE DE CONEXÃO		CONDUTOR, FASE		CABO COAXIAL		BATERIA		LUMINÁRIA TUBULAR PL PARA INTERIOR DE PAINEL 230 VCA
D		PLUG DE CONEXÃO, FÊMEA		BOTÃO DE EMERGÊNCIA RETENTIVO		CONDUTOR, NEUTRO		+24 VDC		MOTOR DE INDUÇÃO TRIFÁSICO		BOBINA CONTACTOR / RELÉ 230 VAC
E		TERRA		BOTÃO COMANDO LIGA		CONDUTOR, PROTEÇÃO		0 VDC		MOTOR MONOFÁSICO CORRENTE ALTERNADA		CONVERSOR CA/CA ESTABILIZADO (NO BREAK)
E		MASSA		CENTELHADOR ENCAPSULADO		CONTACTOR TRIPOLAR		CONVERSOR ANALÓGICO/4-20mA 4-20mA/ANALÓGICO		CHAVE DE ACIONAMENTO TÉRMICO (TERMOSTATO)		
F		EQUIPOTENCIALIDADE REF CIRCUITOS 24 VDC		VARISTOR		RELÉ DE SOBRECARGA TRIPOLAR		TRAFÓ DOIS ENROLAMENTOS		CONTATO DE COMANDO NA		

				<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>				TIPO DE EMISSÃO		RESPONS.	DATA		
								(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT	PROJ. CLIENTE		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS	PRANCHA N°	02/11
REV	DATA	TIPO	EMISSÕES				DESCRÇÃO	VER.		LOCAL	EEAT	ESCALA:	S/ESC.
								APR. MONTAGEM		TITULO:	SIMBOLOGIA	FORMATO:	A4
								APR. CAGECE					



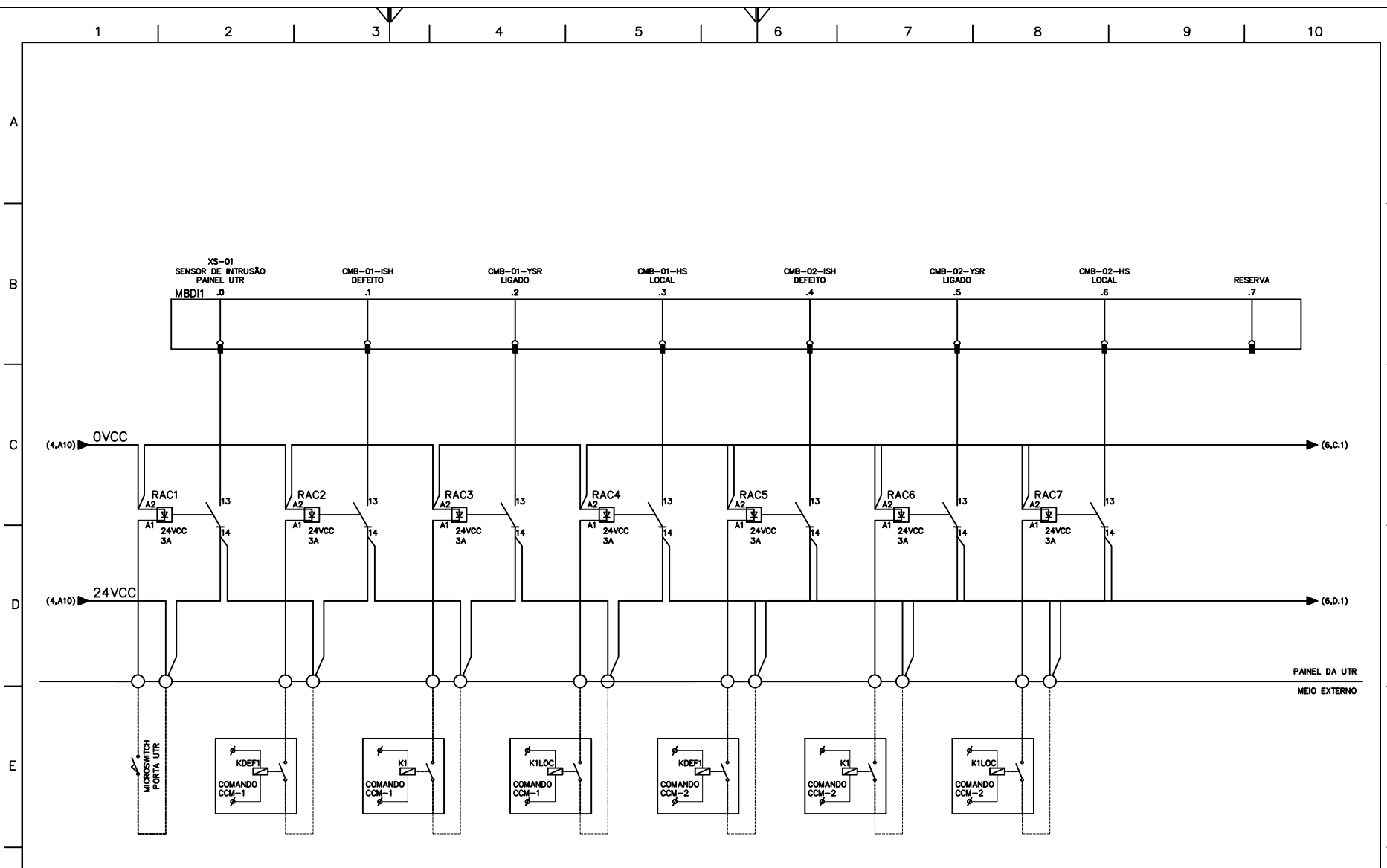
		<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>			TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS. PROJ. DES. VER. APR. APR. CAGECE -	DATA       	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS  LOCAL  TITULO: DIAGRAMA DO PAINEL DA UTR DA EEAB	PRANCHA N° 03/11 ESCALA: S/ESC. FORMATO: A4
REV	DATA	TIPO	EMISSÕES	DESCRIÇÃO					
1									
2									



**CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA	PRANCHA N° 04/11
	PROJ.		LOCAL EEAT	ESCALA: S/ESC.
	DES.		TÍTULO: CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO	FORMATO: A4
	VER.			
	APR.			



<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>				TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS LOCAL EEAT TITULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	PRANCHA N°
					PROJ.			05/11
EMISSÕES							ESCALA:	
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO				S/ESC.	
							FORMATO:	
							A4	

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

A A

B B

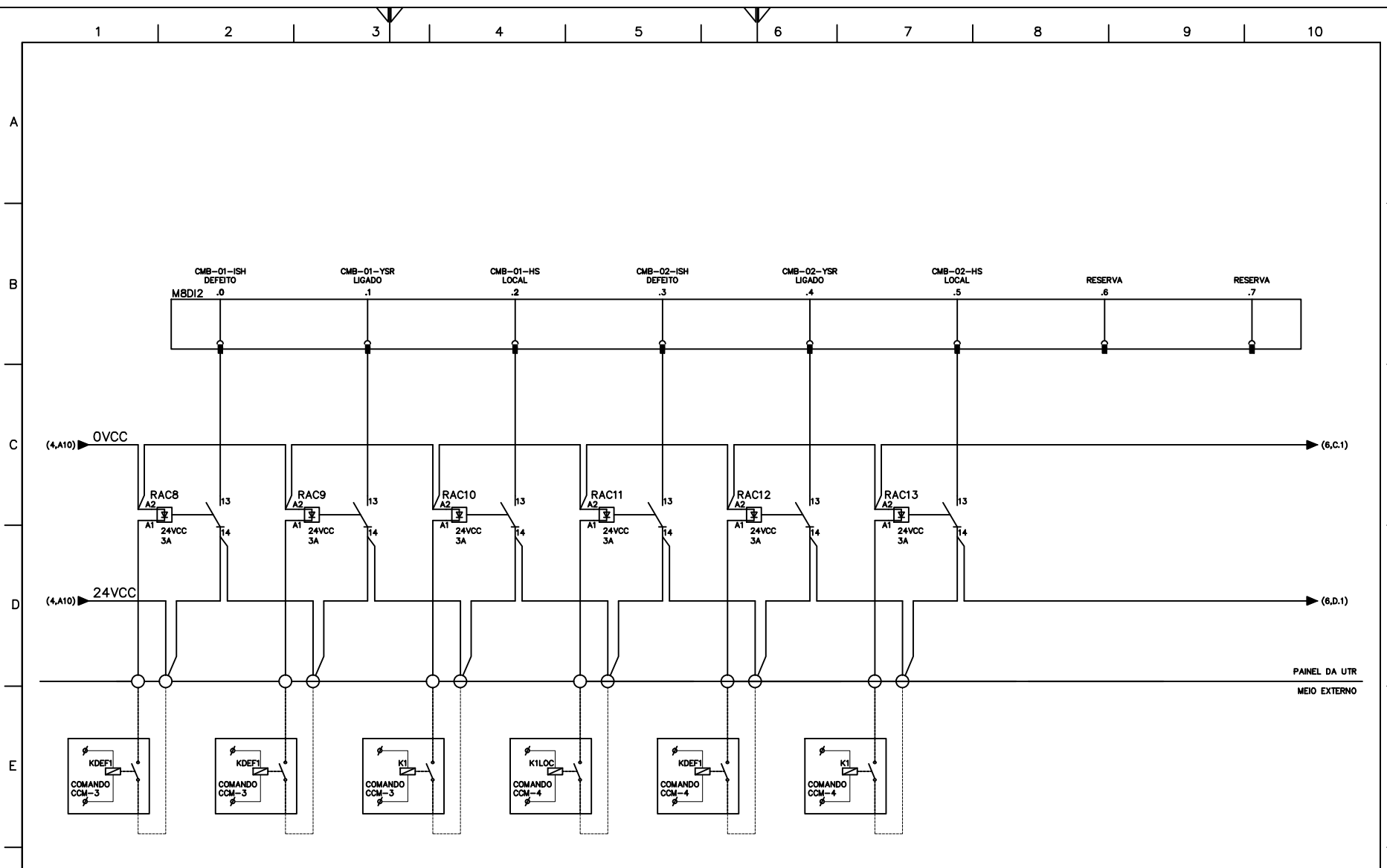
C C

D D

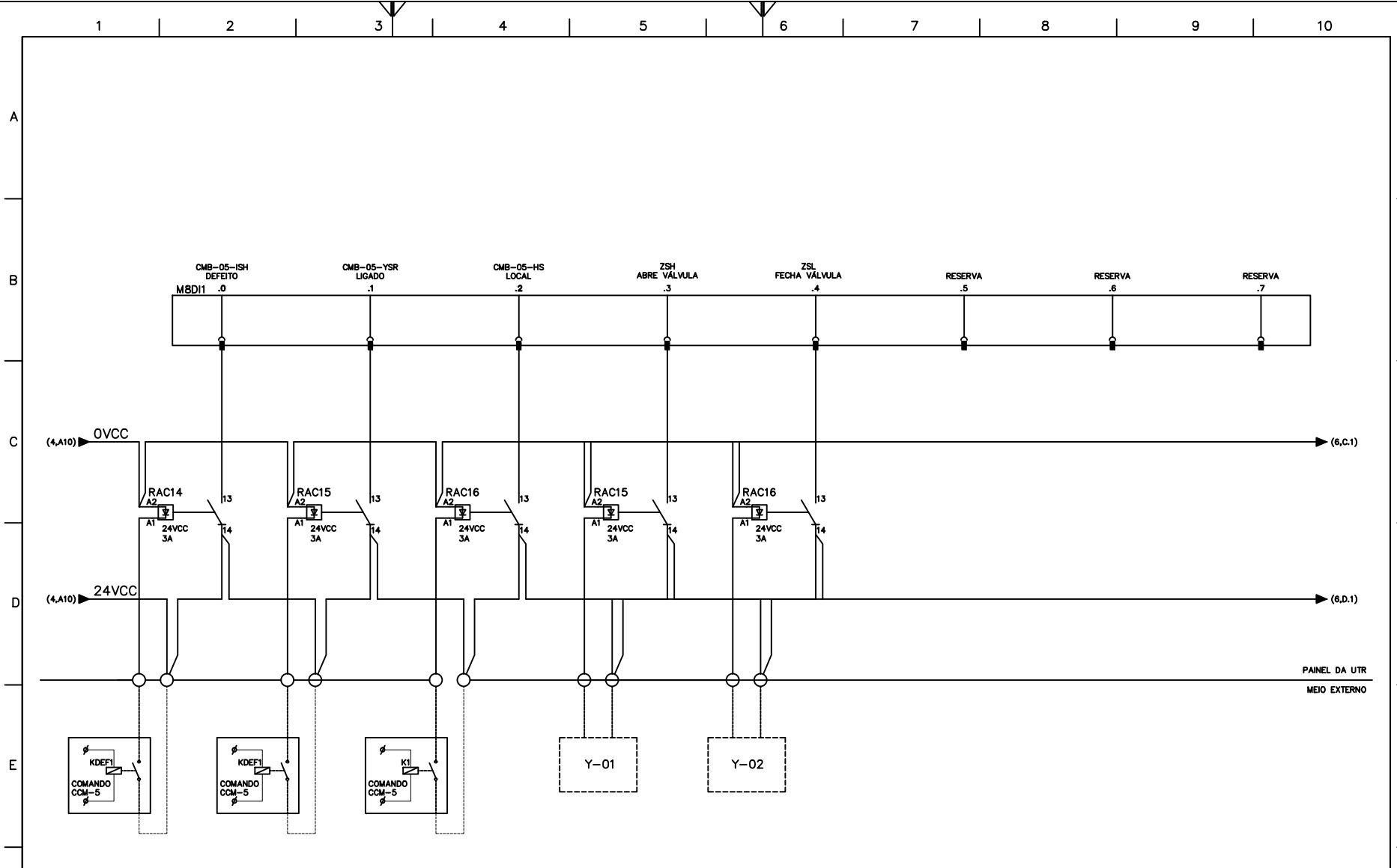
E E

F F

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10



<b>CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ</b>				TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS LOCAL EEAT TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	PRANCHA N°
					PROJ.			06/11
REV	DATA	TIPO	EMISSÕES	DESCRIÇÃO	VER.		ESCALA:	S/ESC.
1					APR.		FORMATO:	A4

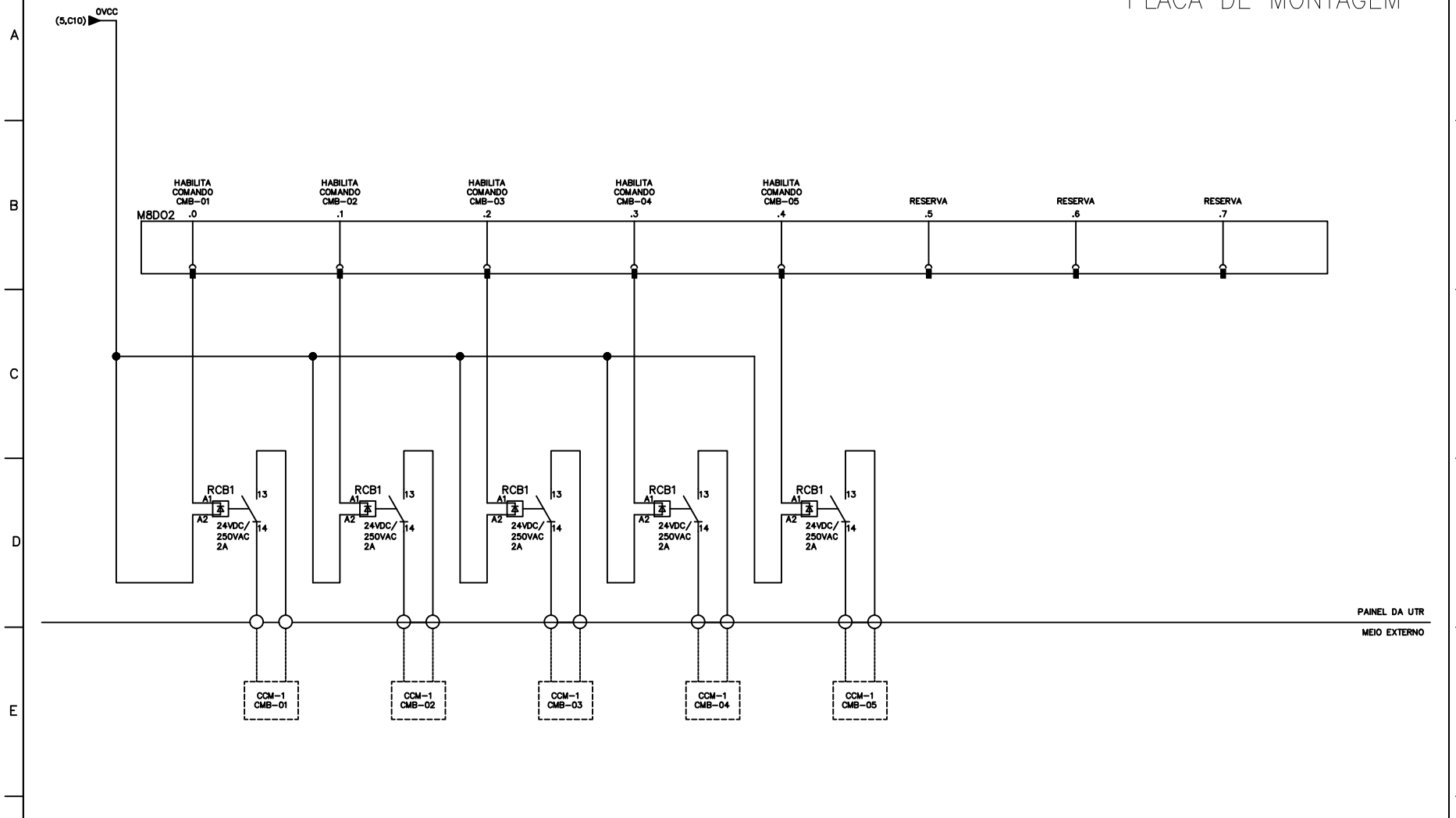


CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT  APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS  LOCAL  TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA DIGITAL	PRANCHA N° 07/11
	PROJ.			ESCALA: S/ESC.
	DES.			FORMATO: A4
	VER.			
	APR.			

EMISSÕES		DESCRIÇÃO
REV	DATA	TIPO
1		
2		
3		
4		
5		

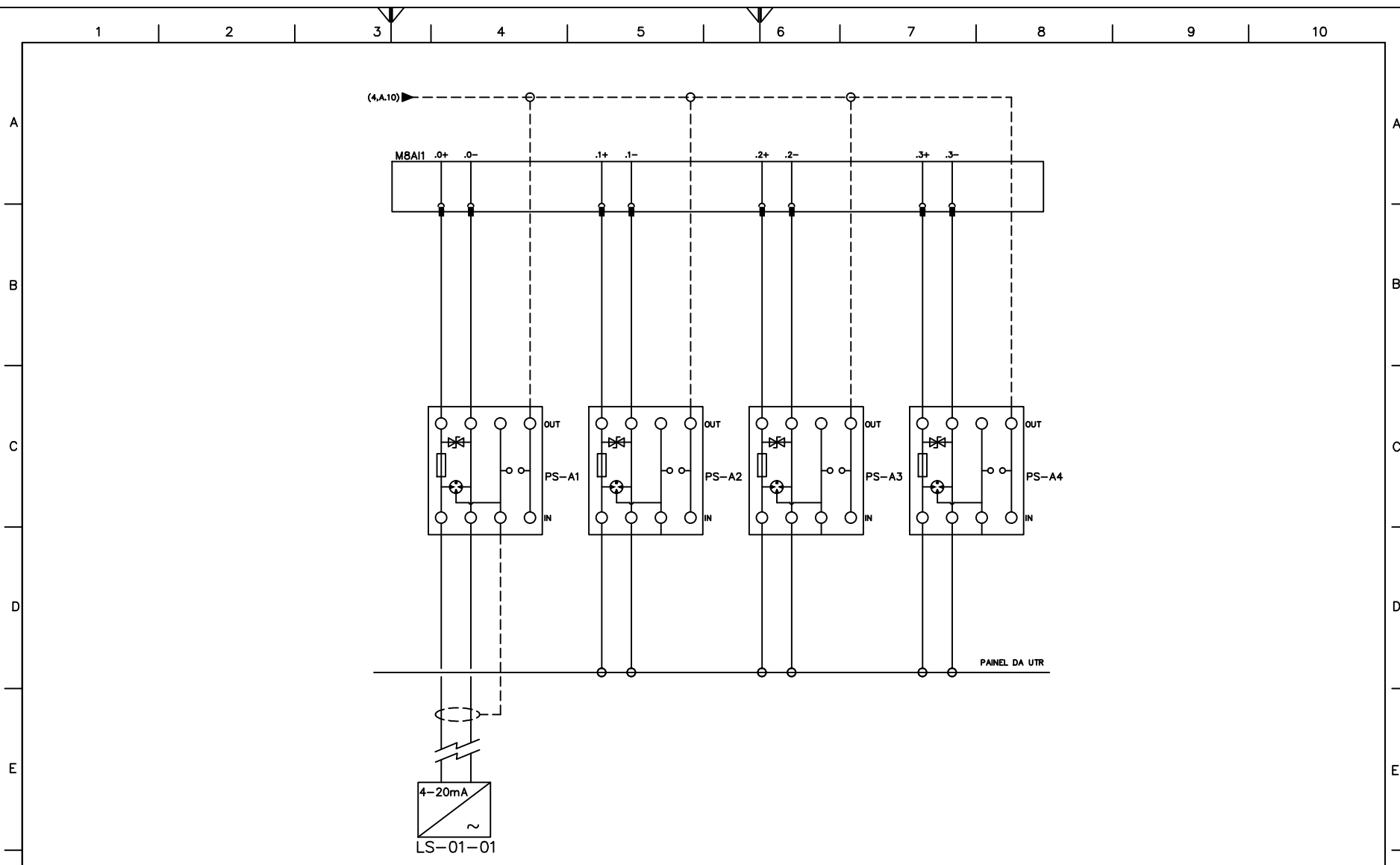
# PLACA DE MONTAGEM



CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

EMISSIONS			
REV	DATA	TIPO	DESCRIÇÃO

TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS LOCAL EEAT TITULO: CARTÃO DE SAIDA DIGITAL
	PROJ.		
	DES.		
	VER.		
	APR.		
APR. CAGECE			PRANCHA N° 08/11
			ESCALA: S/ESC.
			FORMATO: A4

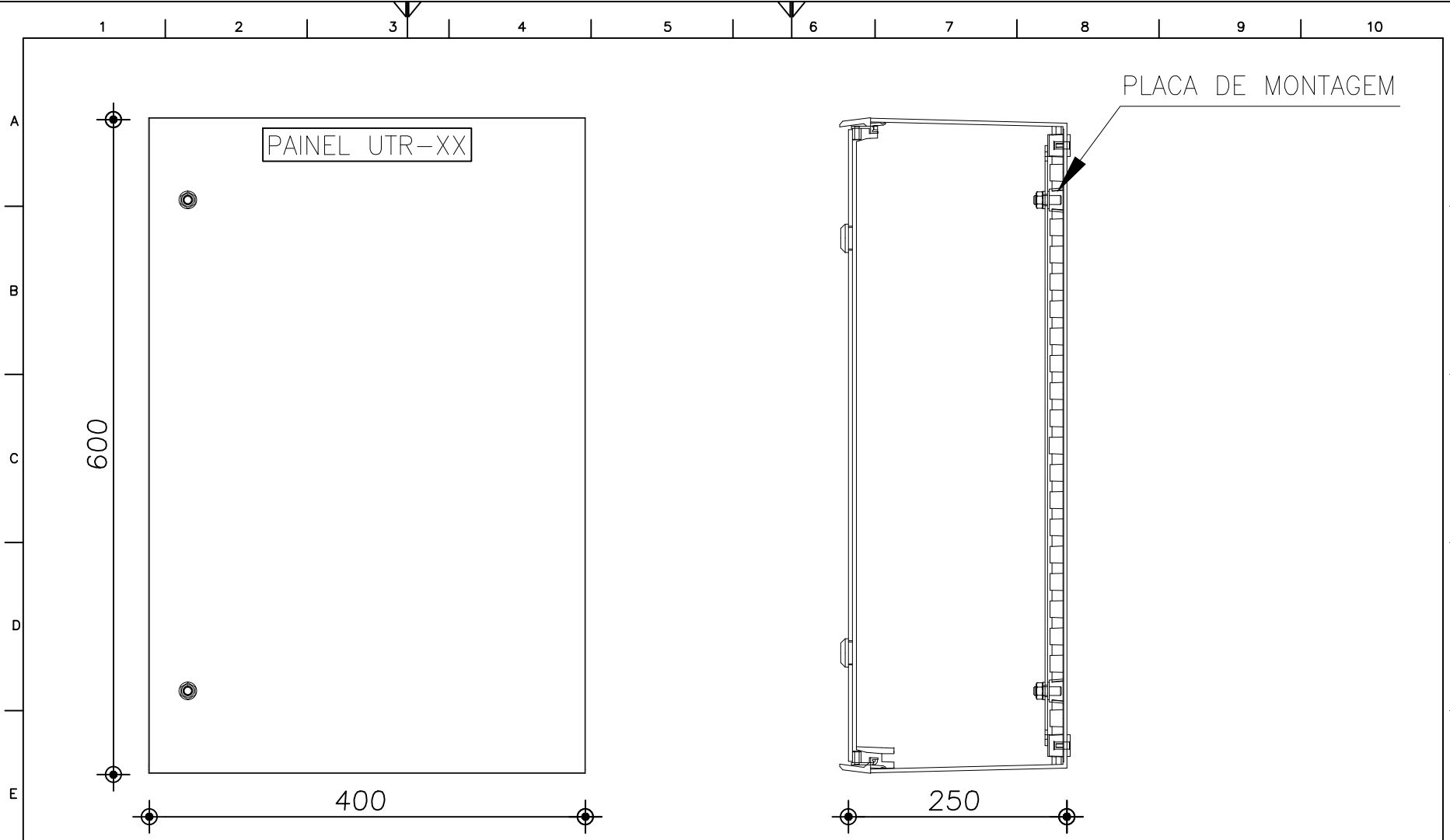


CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

REVISÃO		EMISSÕES		DESCRIÇÃO	
REV.	DATA	TIPO			


TIPO DE EMISSÃO (A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT  APR. XXXXXX	RESPONS.	DATA	OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS  LOCAL EEAT  TÍTULO: CARTÃO DE ENTRADA ANALÓGICA	PRANCHA N°
	PROJ.			09/11
	DES.			ESCALA: S/ESC.
	VER.			FORMATO: A4
	APR. CAGECE			

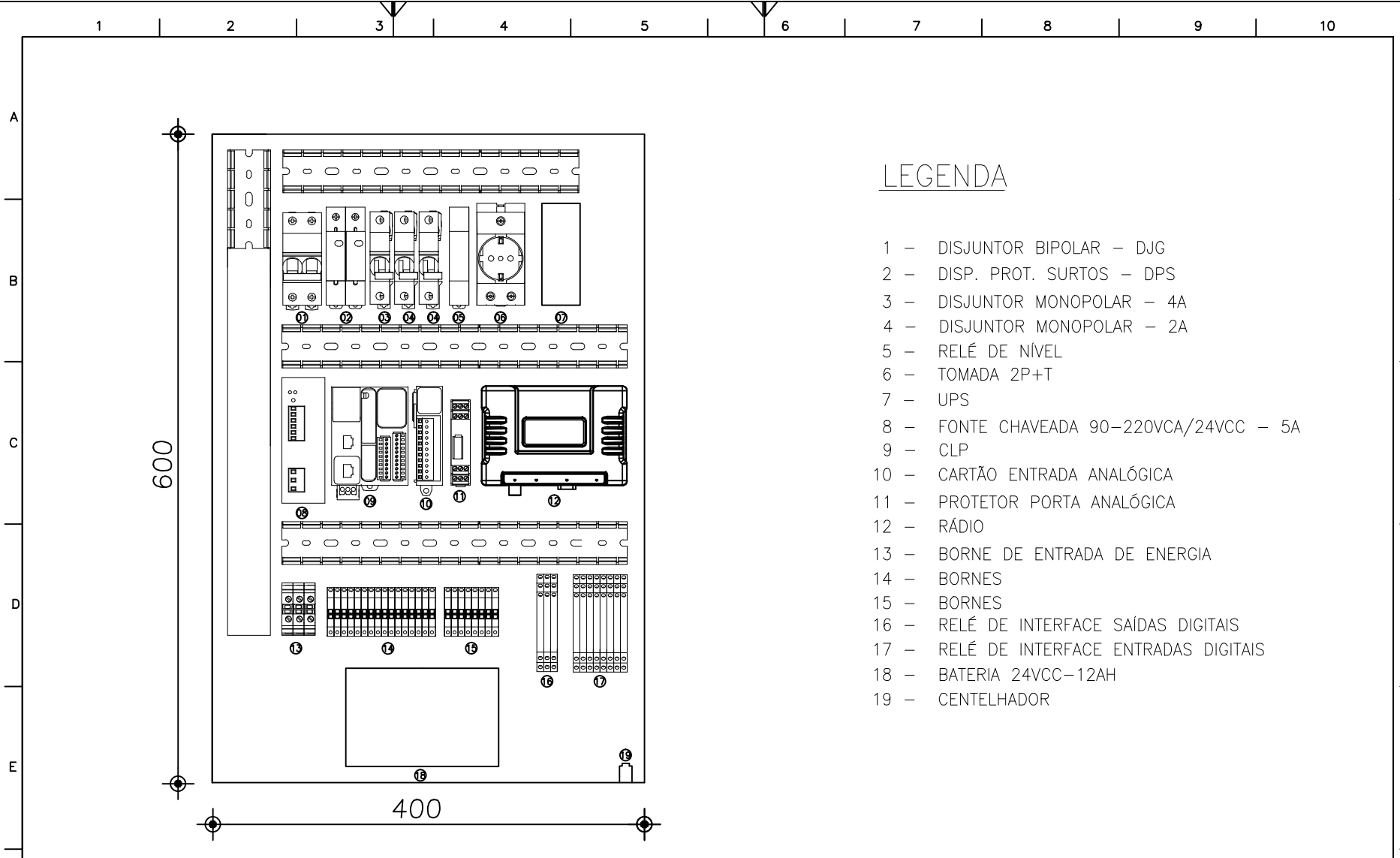




VISTA FRONTAL

VISTA LATERAL

		CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA		
					(A) PRELIMINAR	PROJ.		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS	
			(B)	DES.			PRANCHA N° 10/11		
			(C)	VER.			ESCALA: S/ESC.		
			(D) AS BUILT	APR.			FORMATO: A4		
				APR. CAGECE			TITULO: LAY-OUT EXTERNO		
				APR. XXXXXX					



### LEGENDA

- 1 - DISJUNTOR BIPOLAR - DJG
- 2 - DISP. PROT. SURTOS - DPS
- 3 - DISJUNTOR MONOPOLAR - 4A
- 4 - DISJUNTOR MONOPOLAR - 2A
- 5 - RELÉ DE NÍVEL
- 6 - TOMADA 2P+T
- 7 - UPS
- 8 - FONTE CHAVEADA 90-220VCA/24VCC - 5A
- 9 - CLP
- 10 - CARTÃO ENTRADA ANALÓGICA
- 11 - PROTETOR PORTA ANALÓGICA
- 12 - RÁDIO
- 13 - BORNE DE ENTRADA DE ENERGIA
- 14 - BORNES
- 15 - BORNES
- 16 - RELÉ DE INTERFACE SAÍDAS DIGITAIS
- 17 - RELÉ DE INTERFACE ENTRADAS DIGITAIS
- 18 - BATERIA 24VCC-12AH
- 19 - CENTELHADOR

		CAGECE - COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			TIPO DE EMISSÃO	RESPONS.	DATA		
		EMISSÕES		DESCRIÇÃO		(A) PRELIMINAR (B) (C) (D) AS BUILT	PROJ. DES. VER. APR. APR. CAGECE		OBRA PROJETO DE AUTOMAÇÃO DO SAA PORTO DAS DUNAS  LOCAL EEAT  TÍTULO: LAY-OUT INTERNO
REV	DATA	TIPO			APR. XXXXXX	-			