

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Redenção - CE

Projeto Elétrico Básico do Sistema de Esgotamento  
Sanitário de Redenção

VOLUME IV  
Projeto Elétrico

Cagece

MARÇO/2021



Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN – Diretoria de Engenharia

GPROJ – Gerência de Projetos de Engenharia

**EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos**  
**Produto: Projeto Elétrico Básico do Sistema de**  
**Esgotamento Sanitário da Cidade de Redenção/CE –**  
**SES Redenção**

**Gerente de Projetos de Engenharia**

Enga. Aline Martins Brito

**Coordenação de Projetos Técnicos**

Eng<sup>o</sup> Bruno Cavalcante de Queiroz

**Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio**

Eng<sup>o</sup> Jorge Humberto Leal de Saboia

**Coordenação de Custos de Orçamento de Obras**

Eng<sup>o</sup> Humberto Oliveira Pontes Nunes

**Engenheira Projetista**

Enga Amanda Rodrigues Rangel

**Desenhos:**

Roberto Pinheiro Sampaio

**Edição Final:**

Natyla Kayane Pinto Duarte

**Colaboração:**

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

**Arquivo Técnico:**

Patrícia Santos Silva

## SUMÁRIO

|          |   |          |
|----------|---|----------|
| <b>1</b> | <b>OBJETIVO</b> .....                                     | <b>4</b> |
| <b>2</b> | <b>DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA</b> .....                   | <b>4</b> |
| 2.1      | LOCALIZAÇÃO.....  | 4        |
| 2.2      | PRINCIPAIS CARGAS: .....                                  | 5        |
| <b>3</b> | <b>CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO</b> .....                   | <b>5</b> |
| 3.1      | SUPRIMENTO DE ENERGIA .....                               | 5        |
| 3.2      | DESCRITIVO OPERACIONAL .....                              | 5        |
| <b>4</b> | <b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b> .....                        | <b>6</b> |
| 4.1      | ILUMINAÇÃO EXTERNA .....                                  | 6        |
| 4.2      | ILUMINAÇÃO INTERNA.....                                   | 6        |
| 4.3      | QUADROS DE COMANDO .....                                  | 7        |
| 4.4      | ATERRAMENTO.....  | 7        |
| 4.5      | PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO GERAL..... | 7        |
| 4.6      | QUADROS ELÉTRICOS .....                                   | 9        |
| 4.6.1    | Características gerais dos circuitos.....                 | 9        |
| 4.6.2    | Prescrições sobre os componentes .....                    | 9        |
| 4.7      | CARACTERÍSTICAS GERAIS .....                              | 14       |
| 4.7.1    | Instalação em eletrodutos.....                            | 14       |
| 4.7.2    | Condutores elétricos .....                                | 15       |
| 4.7.3    | Caixas de passagem e derivação .....                      | 15       |
| 4.8      | OBSERVAÇÕES.....  | 15       |



## **Memorial Descriptivo Eléctrico**

## 1 OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo complementar os desenhos, fornecendo dados e orientações básicas, destinadas à construção e à instalação do projeto de instalações elétricas **das Estações Elevatórias pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Redenção -CE.**

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

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

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

## 2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

### 2.1 Localização

- EEE 01: Rua SDO, Redenção - CE. Coordenadas geográficas (530134.33 ; 9531101.26)
- EEE 02: Rua SDO, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530759.79 ; 9531221.23)
- EEE 03: Rua SDO, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530366.04 ; 9532471.76)
- EEE 04: Av. da Abolição, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530367.13 ; 9533110.46)
- EEE 05: Av. da Abolição, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (531224.75 ; 9533453.95)
- ETE: Rua SDO, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530082.72 ; 9532257.36)

## 2.2 Principais cargas:

As estações elevatórias de esgoto do município de Redenção serão compostas por 2 conjuntos de bomba, sendo 1 ativo e 1 reserva, com potências especificadas a seguir:

- EEE-01: motores de 2,7 hp, acionamento por inversor de acordo com TR02 adaptada. GMG 55 kVA Stand-By;
- EEE-02: motores de 20,0 hp, acionamento por inversor de acordo com TR02 adaptada. GMG 85 kVA Stand-By;
- EEE-03: motores de 30,0 hp, acionamento por inversor de acordo com TR02 adaptada. GMG 120 kVA Stand-By;
- EEE-04: motores de 5,5 hp, acionamento por inversor de acordo com TR02 adaptada. GMG 55 kVA Stand-By;
- EEE-05: motores de 4 hp, acionamento por inversor de acordo com TR02 adaptada. GMG 55 kVA Stand-By;
- ETE: sem cargas motrizes.

## 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 e as Normas da CAGECE (SPO 041 – Elaboração de 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, SPO 046 - Grupo Motor Gerador).

### 3.1 Suprimento de Energia

O suprimento de energia para as elevatórias e ETE será proveniente da concessionária local, ENEL, fornecido através da rede secundária.

Exceto EEE-03 que será atendida por uma SE aérea de 45kVA.

### 3.2 Descritivo Operacional

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

Caso seja acionada de forma automática, deverá ser controlada pelo nível de esgoto no poço de sucção.

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. Para os motores acionados por inversores, não é necessário Banco de Capacitores.

Acionamento no modo Manual: os conjuntos motor 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 do poço de sucção, ou seja, quando da detecção do nível mínimo o conjunto motor bomba deverá ser desligado imediatamente.

Acionamento no modo Automático: os conjuntos motor bomba deverão ser acionados pelo sensor de nível ultrassônico ou relé de nível com eletrodo de aço instalado no poço de sucção, ligando no nível máximo e desligando no nível mínimo, além de existir um relé de nível com um eletrodo instalado no poço de sucção no nível mínimo para impedir que a bomba seja ligada quando o nível do poço estiver no mínimo.

|                                    |                                   |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Descrição</b>                   | Transmissor de Nível Ultrassônico |
| <b>Tensão Nominal</b>              | 24VCC                             |
| <b>Distância máxima de Medição</b> | 600 cm                            |
| <b>Zona morta</b>                  | 25 cm                             |
| <b>Ângulo de Abertura</b>          | Máximo de 7º                      |
| <b>Precisão</b>                    | 0,1% do fundo de escala           |
| <b>Grau de proteção</b>            | IP 67                             |

## 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 sobrepôr, 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 normas internas 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.

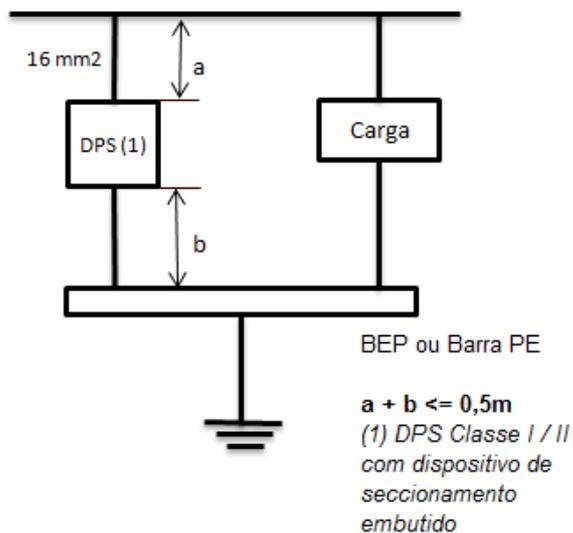


Figura 1 - Condutores de conexão DPS

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 deve ser fabricado 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 com capacidade mínima de interrupção, conforme indicada em desenho, frequência nominal 60 Hz e tensão nominal 380 V.

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

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

- Número de pólos: 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, e na falta destes, de acordo com a corrente nominal dos componentes/equipamentos os quais forem alimentar.

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

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

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

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

O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores:

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

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

c) Características construtivas quadros elétricos

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

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

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

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

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

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

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

As cores de acabamento serão:

- Parte interna e externa - cinza claro
- Placa de montagem - laranja

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

Os quadros serão para embutir.

d) Porta projeto

Possuir porta projeto pela parte interna da porta, em tamanho suficiente para guarda dos desenhos e da 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 a eventuais ajustes de seletividade, deverão ser verificadas as indicações constantes nos diagramas unifilares que compõem o projeto.

- Número de polos: conforme diagrama unifilar
- Corrente Nominal: conforme diagrama unifilar
- 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 "Conductor-Equipamento" deverão ser feitas por meio de terminais de compressão com luva isolante.

Todas as extremidades de fios e de cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou por 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 a outros dispositivos de comando e de supervisão deve ser capaz de torná-los à prova de acidentes.

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

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

De forma geral, qualquer componente que possa causar danos (choques elétricos, ferimentos, queimaduras) às pessoas, deve ser, convenientemente, protegido ou, pelo menos, disposto 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 deve 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 as verificações abaixo deverão ser feitos para todos os quadros:

- Verificação da fiação.
- Verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligados.
- Verificação do aterramento.
- Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares.
- Ensaio de seqüência 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 seqüência, 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.
- Ensaios de operação mecânica.
- Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e do intercâmbio entre as unidades removíveis.

- Verificação operacional de todo o equipamento.

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

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

## **4.7 Características gerais**

### **4.7.1 Instalação em eletrodutos**

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

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

Os eletrodutos devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo.

Nas novas roscas, devem-se retirar todas as rebarbas deixadas nas operações de corte e de abertura.

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

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

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

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

#### **4.7.2 Condutores elétricos**

Os condutores elétricos, utilizados na distribuição de energia em baixa tensão dos quadros elétricos e dos circuitos de iluminação, deverão ser em cobre, com isolamento em PVC-70°C e nível de isolamento de 1 kV.

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

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

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

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

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

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

#### **4.7.3 Caixas de passagem e derivação**

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

#### **4.8 Observações**

O projeto deverá ser executado conforme:

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



## **Memorial de Cálculo**

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 01 - SES REDENÇÃO |
| EEE 01  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 1.0 - DADOS DA OBRA

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

**Obra:** EEE 1 SES Redenção

**Endereço:** Rua SDO, Redenção - CE. Coordenadas geográficas (530134.33 ; 9531101.26)

**Naturalidade da obra:** Pública

**Ramo de Atividade:** Saneamento Básico

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

**Atividade de maior carga:** Motores

**Ramal de Entrada:** Aéreo a ser Instalado

**Tipo de Medição:** Medição em baixa tensão

## 2.0 - DADOS DO PROJETISTA

**Nome:** Amanda Rodrigues Rangel

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

**Título:** Engenheira Eletricista

**Registro CREA:** 0610581210

## 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

## 4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

## 5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

## 6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú 50 mm<sup>2</sup>. Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

## 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

### 7.1 - Valor Médio do Luminamento - Iluminação Externa:

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

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 - Iluminação Interna:

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

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 01 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 01</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m<sup>2</sup>)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

### 7.3 - Capacidade de Condução

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

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

### 7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{\text{- cargas em geral}}{k_1 \times k_2} \frac{I (A)}{k_1 \times k_2}$$

$$I' = \frac{\text{- motores}}{k_1 \times k_2} \frac{I (A) \times F_{SM}}{k_1 \times k_2}$$

### 7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{\text{- sistema monofásico}}{DV\% \times V_{fn}} \frac{200 \times (1/56) \times L \times I}{V_{fn}}$$

$$S = \frac{\text{- sistema trifásico}}{DV\% \times V_{ff}} \frac{173,2 \times (1/56) \times L \times I}{V_{ff}}$$

### 7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

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

V<sub>fn</sub> = Tensão entre fase e neutro (V)

V<sub>ff</sub> = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm<sup>2</sup>

F<sub>p</sub> = Fator de Potência

F<sub>SM</sub> = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k<sub>1</sub> = Fator de Correção Térmica ->

k<sub>2</sub> = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

|                |      |     |      |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C)         | 40   |     |      |
| 750V           | 0,87 |     |      |
| 1kV            | 0,91 |     |      |
| Nº Circ.       | 2    | 3   | 4    |
| k <sub>2</sub> | 0,8  | 0,7 | 0,65 |

## 8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

### 8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

#### 8.1.1 - Dados de entrada:

|                       |     |                |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista:     | 26  | m              |
| Comprimento da pista: | 20  | m              |
| Área:                 | 543 | m <sup>2</sup> |
| Iluminamento da área  | 15  | lux            |

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 01 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 01</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

|                          |                         |        |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Tipo de luminária:       | Fechada com braço longo |        |
| Tipo de lâmpada:         | Vapor metálico          |        |
| Potência da lâmpada:     | 150                     | W      |
| Fator de depreciação:    | 0,75                    |        |
| Fluxo luminoso lâmpada:  | 15.000                  | lúmens |
| Fator de potência:       | 0,95                    |        |
| Perdas no reator:        | 25                      | W      |
| Fator de utilização:     | 0,30                    |        |
| Altura da luminária:     | 7                       |        |
| Nº de lâmpadas no poste: | 1                       |        |

#### 8.1.2 - Valores calculados:

|                         |      |          |
|-------------------------|------|----------|
| Distância entre postes: | 8,65 | m        |
| Nº de postes:           | 2    | unidades |
| Nº de lâmpadas:         | 2    | unidades |
| Potência Total:         | 350  | W        |
| Nº de postes adotado:   | 2    | unidades |

### 8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

#### 8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (CASA GERADOR E OPERADOR)

##### 8.2.1.1 - Dados de entrada:

|                                      |   |                |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente                     | 38,83   | m <sup>2</sup> |
| Altura do ambiente:                  | 3,40  | m              |
| Altura de instalação das luminárias: | 3,40  | m              |
| Índice de reflexão:                  | Teto:   | 70%            |
|                                      | Parede:   | 50%            |
|                                      | Chão:   | 20%            |
| Fator de depreciação da luminária:   | 0,85  |                |
| Fluxo utilizado no cálculo:          | 2.700   | lúmens/lâmpada |
| Lâmpadas/Luminária:                  | 2   |                |
| Fator de utilização:                 | 0,23  |                |
| Iluminância mínima:                  | 250   | lux            |
| Tipo de luminária:                   | luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo |                |

##### 8.2.1.2 - Valores calculados:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Lúmens:           | 49.649      |
| Nº de luminárias: | 9 unidades  |
| Nº de lâmpadas:   | 18 unidades |

Considerar além destas:

- 01 Luminária de 20 W - Banheiro
- 02 Luminárias na Elevatória de Esgoto
- 01 Luminária na casa do tanque de combustível

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 01 - SES REDENÇÃO |
| EEE 01  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 9.0 - GRUPO GERADOR

### 9.1 CASA DO GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Será construída uma casa do grupo motor gerador próxima ao portão de acesso de cada estação elevatória de esgoto, com motor gerador de emergência constituído de gerador síncrono, motor diesel, silenciador, radiador, tanque de combustível, quadro de comando automático "QCA", quadro de transferência automática "QTA" e outros equipamentos, conforme especificação técnica e termo de referência TR-04 da CAGECE e DT-104 da ENEL.

As dimensões e localização da casa do gerador devem ser conforme desenho do projeto.

O grupo gerador e seus painéis de controle e transferência automática deverão ser instalados e testados em campo conforme orientação do fabricante.

O gerador foi dimensionado para o pior caso, acionamento dos 1 motor da elevatória de 5 cv . Considerando partida com inversor.

Ressaltando que a partida alternada sempre é a melhor opção para o controle da demanda da fatura de energia.

**OBS: o grupo motor gerador será somente para fins de emergencias em caso de falta da concessionária (ENEL), com intertravamento mecânico, evitando assim, entrar simultaneamente com a rede da concessionária.**

### 9.2 POTÊNCIA DO MOTOR DIESEL PELA CORRENTE PARTIDA DO MOTOR:

O cálculo do gerador é feito levando-se em conta o motor de maior potência partindo e os demais em regime permanente. Dados a serem utilizados:

PMD = Potência do motor diesel (CV)

PCV = Potência de cargas diversas (iluminação + TUG)

NA = Potência do Alternador (kVA)

U = Tensão fase/fase do gerador (V)

IPM = Corrente de partida do maior motor elétrico (A)

Z' = Impedância Transitória =0,22(Ω)

FPP = Fator de Potência na Partida dos Motores =0,73

ΔU = Queda de Tensão no Alternador =10%

INM(motor-3cv) =5,04 A

IP/IN = 6,7

### 9.3 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA MOTOR

IPm = INM x 1,5

Ipm = 5,04 x 1,5 = 7,56 A

Pcv=Ss/736

Pcv = 3,44 / 736 = 4,67 CV

$$Pmm = \frac{Ipm \times \text{raiz}(3) \times U \times FPP}{736}$$

Pmm = 7,56 x 1,73 x 380 x 0,73 = 4,94 CV

### 9.4 CÁLCULO DO MOTOR DIESEL PARA TODA A CARGA

Pmd = Pmm + Pcv = 4,67 + 4,93 = 9,61 CV

### 9.5 POTÊNCIA DO ALTERNADOR

$$Iam = Ipm \times \frac{Z' \times (1 - \Delta U)}{\Delta U}$$

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 01 - SES REDENÇÃO |
| EEE 01  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

$$I_{am} = 7,56 \times \frac{0,22 \times 0,9}{0,1} = 14,98A$$

$$N_{am} = \text{raiz}(3) \times U \times I_{am}/1000$$

$$N_{am} = 1,73 \times 380 \times 14,98 / 1000 = 9,86 \text{ kVA}$$

$$N_a = N_{am} + S$$

$$N_a = 9,86 + 3,44 = 13,3 \text{ kVA}$$

**Logo deverá ser adotado um alternador mínimo de 13,29 kVA.**

**O grupo gerador adotado em projeto será de 55 kVA, 380V, 3 Fases, 60Hz, com 02 (duas) horas de autonomia.**

#### 9.6 DIMENSIONAMENTO DA CHAVE DE TRANSFERÊNCIA E CONDUTORES

Chave de transferência e condutores deverão ser de acordo com especificações do fabricante.

#### 9.7 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTEÇÃO DE OLEO

O Tanque de contenção de óleo será de acordo com especificações do fabricante.

#### 9.8 DIMENSOES MINIMAS DA CASA DO GRUPO GERADOR

Comprimento (m): 4,80 m

Largura (m): 1,76 m

Altura (m): 3,30 m

#### 9.9 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO GERADOR

Gerador com Interrupção na Transferência de Cargas.

O intertravamento eletromecânico é visível.

A proteção deve ser feita através de disjuntor tripolar;

A USCA possui as seguintes funções de proteção:

- 27: subtensão;
- 27N: subtensão de neutro;
- 46: desequilíbrio de corrente de fase.
- 59: sobretensão;
- 59N: sobretensão de neutro.

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 02 - SES REDENÇÃO |
| EEE 02  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 1.0 - DADOS DA OBRA

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

**Obra:** EEE 2 SES Redenção

**Endereço:** Rua SDO, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530759.79 ; 9531221.23)

**Naturalidade da obra:** Pública

**Ramo de Atividade:** Saneamento Básico

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

**Atividade de maior carga:** Motores

**Ramal de Entrada:** Aéreo a ser Instalado

**Tipo de Medição:** Medição em baixa tensão

## 2.0 - DADOS DO PROJETISTA

**Nome:** Amanda Rodrigues Rangel

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

**Título:** Engenheira Eletricista

**Registro CREA:** 0610581210

## 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

## 4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

## 5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

## 6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú 50 mm<sup>2</sup>. Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

## 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

### 7.1 - Valor Médio do Luminamento - Iluminação Externa:

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

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 - Iluminação Interna:

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

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 02 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 02</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m<sup>2</sup>)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

### 7.3 - Capacidade de Condução

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{220(V) \times Fp} \quad \text{- sistema monofásico}$$

$$I = \frac{\text{Potência (W)}}{380(V) \times \text{Raiz}(3) \times Fp} \quad \text{- sistema trifásico}$$

### 7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{I (A)}{k_1 \times k_2} \quad \text{- cargas em geral}$$

$$I' = \frac{I (A) \times F_{SM}}{k_1 \times k_2} \quad \text{- motores}$$

### 7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{200 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vfn} \quad \text{- sistema monofásico}$$

$$S = \frac{173,2 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vff} \quad \text{- sistema trifásico}$$

### 7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

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

V<sub>fn</sub> = Tensão entre fase e neutro (V)

V<sub>ff</sub> = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm<sup>2</sup>

F<sub>p</sub> = Fator de Potência

F<sub>SM</sub> = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k<sub>1</sub> = Fator de Correção Térmica ->

k<sub>2</sub> = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

|                |      |     |      |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C)         | 40   |     |      |
| 750V           | 0,87 |     |      |
| 1kV            | 0,91 |     |      |
| Nº Circ.       | 2    | 3   | 4    |
| k <sub>2</sub> | 0,8  | 0,7 | 0,65 |

## 8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

### 8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

#### 8.1.1 - Dados de entrada:

|                       |     |                |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista:     | 23  | m              |
| Comprimento da pista: | 20  | m              |
| Área:                 | 543 | m <sup>2</sup> |
| Iluminamento da área  | 15  | lux            |

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 02 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 02</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

|                          |                         |        |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Tipo de luminária:       | Fechada com braço longo |        |
| Tipo de lâmpada:         | Vapor metálico          |        |
| Potência da lâmpada:     | 150                     | W      |
| Fator de depreciação:    | 0,75                    |        |
| Fluxo luminoso lâmpada:  | 15.000                  | lúmens |
| Fator de potência:       | 0,95                    |        |
| Perdas no reator:        | 25                      | W      |
| Fator de utilização:     | 0,30                    |        |
| Altura da luminária:     | 7                       |        |
| Nº de lâmpadas no poste: | 1                       |        |

### 8.1.2 - Valores calculados:

|                         |      |          |
|-------------------------|------|----------|
| Distância entre postes: | 9,78 | m        |
| Nº de postes:           | 2    | unidades |
| Nº de lâmpadas:         | 2    | unidades |
| Potência Total:         | 350  | W        |
| Nº de postes adotado:   | 2    | unidades |

## 8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

### 8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (CASA GERADOR E OPERADOR)

#### 8.2.1.1 - Dados de entrada:

|                                      |   |                |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente                     | 38,83   | m <sup>2</sup> |
| Altura do ambiente:                  | 3,40  | m              |
| Altura de instalação das luminárias: | 3,40  | m              |
| Índice de reflexão:                  | Teto:   | 70%            |
|                                      | Parede:   | 50%            |
|                                      | Chão:   | 20%            |
| Fator de depreciação da luminária:   | 0,85  |                |
| Fluxo utilizado no cálculo:          | 2.700   | lúmens/lâmpada |
| Lâmpadas/Luminária:                  | 2   |                |
| Fator de utilização:                 | 0,23  |                |
| Iluminância mínima:                  | 250   | lux            |
| Tipo de luminária:                   | luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo |                |

#### 8.2.1.2 - Valores calculados:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Lúmens:           | 49.649      |
| Nº de luminárias: | 9 unidades  |
| Nº de lâmpadas:   | 18 unidades |

Considerar além destas:

- 01 Luminária de 20 W - Banheiro
- 02 Luminárias na Elevatória de Esgoto
- 01 Luminária na casa do tanque de combustível

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 02 - SES REDENÇÃO |
| EEE 02  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 9.0 - GRUPO GERADOR

### 9.1 CASA DO GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Será construída uma casa do grupo motor gerador próxima ao portão de acesso de cada estação elevatória de esgoto, com motor gerador de emergência constituído de gerador síncrono, motor diesel, silenciador, radiador, tanque de combustível, quadro de comando automático "QCA", quadro de transferência automática "QTA" e outros equipamentos, conforme especificação técnica e termo de referência TR-04 da CAGECE e DT-104 da ENEL.

As dimensões e localização da casa do gerador devem ser conforme desenho do projeto.

O grupo gerador e seus painéis de controle e transferência automática deverão ser instalados e testados em campo conforme orientação do fabricante.

O gerador foi dimensionado para o pior caso, acionamento dos 1 motor da elevatória de 5 cv . Considerando partida com inversor.

Ressaltando que a partida alternada sempre é a melhor opção para o controle da demanda da fatura de energia.

**OBS: o grupo motor gerador será somente para fins de emergencias em caso de falta da concessionária (ENEL), com intertravamento mecânico, evitando assim, entrar simultaneamente com a rede da concessionária.**

### 9.2 POTÊNCIA DO MOTOR DIESEL PELA CORRENTE PARTIDA DO MOTOR:

O cálculo do gerador é feito levando-se em conta o motor de maior potência partindo e os demais em regime permanente. Dados a serem utilizados:

PMD = Potência do motor diesel (CV)

PCV = Potência de cargas diversas (iluminação + TUG)

NA = Potência do Alternador (kVA)

U = Tensão fase/fase do gerador (V)

IPM = Corrente de partida do maior motor elétrico (A)

Z' = Impedância Transitória =0,22(Ω)

FPP = Fator de Potência na Partida dos Motores =0,51

ΔU = Queda de Tensão no Alternador =10%

INM(motor-20cv) =33,62 A

IP/IN = 7,6

### 9.3 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA MOTOR

IPm = INM x 1,5

Ipm = 33,62 x 1,5 = 50,43 A

Pcv=Ss/736

Pcv = 3,44 / 736 = 4,67 CV

$$Pmm = \frac{Ipm \times \text{raiz}(3) \times U \times FPP}{736}$$

$$Pmm = 50,43 \times 1,73 \times 380 \times 0,51 = 23 \text{ CV}$$

### 9.4 CÁLCULO DO MOTOR DIESEL PARA TODA A CARGA

Pmd = Pmm + Pcv = 4,67 + 22,97 = 27,65 CV

### 9.5 POTÊNCIA DO ALTERNADOR

$$Iam = Ipm \times Z' \times \frac{(1 - \Delta U)}{\Delta U}$$

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 02 - SES REDENÇÃO |
| EEE 02  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

$$I_{am} = 50,43 \times \frac{0,22 \times 0,9}{0,1} = 99,85A$$

$$N_{am} = \text{raiz}(3) \times U \times I_{am}/1000$$

$$N_{am} = 1,73 \times 380 \times 99,85 / 1000 = 65,72 \text{ kVA}$$

$$N_a = N_{am} + S$$

$$N_a = 65,72 + 3,44 = 69,16 \text{ kVA}$$

**Logo deverá ser adotado um alternador mínimo de 69,08 kVA.**

**O grupo gerador adotado em projeto será de 85 kVA, 380V, 3 Fases, 60Hz, com 02 (duas) horas de autonomia.**

#### **9.6 DIMENSIONAMENTO DA CHAVE DE TRANSFERÊNCIA E CONDUTORES**

Chave de transferência e condutores deverão ser de acordo com especificações do fabricante.

#### **9.7 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTEÇÃO DE OLEO**

O Tanque de contenção de óleo será de acordo com especificações do fabricante.

#### **9.8 DIMENSOES MINIMAS DA CASA DO GRUPO GERADOR**

|                  |        |
|------------------|--------|
| Comprimento (m): | 4,80 m |
| Largura (m):     | 1,78 m |
| Altura (m):      | 3,30 m |

#### **9.9 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO GERADOR**

Gerador com Interrupção na Transferência de Cargas.

O intertravamento eletromecânico é visível.

A proteção deve ser feita através de disjuntor tripolar;

A USCA possui as seguintes funções de proteção:

- 27: subtensão;
- 27N: subtensão de neutro;
- 46: desequilíbrio de corrente de fase.
- 59: sobretensão;
- 59N: sobretensão de neutro.

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 03 - SES REDENÇÃO |
| EEE 03  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 1.0 - DADOS DA OBRA

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

**Obra:** EEE 3 SES Redenção

**Endereço:** Rua SDO, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530366.04 ; 9532471.76)

**Naturalidade da obra:** Pública

**Ramo de Atividade:** Saneamento Básico

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

**Atividade de maior carga:** Motores

**Ramal de Entrada:** Aéreo a ser Instalado

**Tipo de Medição:** Medição em baixa tensão

## 2.0 - DADOS DO PROJETISTA

**Nome:** Amanda Rodrigues Rangel

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

**Título:** Engenheira Eletricista

**Registro CREA:** 0610581210

## 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

## 4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

## 5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

## 6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú 50 mm<sup>2</sup>. Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

## 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

### 7.1 - Valor Médio do Luminamento - Iluminação Externa:

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

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 - Iluminação Interna:

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

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 03 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 03</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m<sup>2</sup>)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

### 7.3 - Capacidade de Condução

$$I = \frac{\text{- sistema monofásico}}{\text{Potência (W)}}{\frac{220(V) \times Fp}{}}$$

$$I = \frac{\text{- sistema trifásico}}{\text{Potência (W)}}{\frac{380(V) \times \text{Raiz}(3) \times Fp}{}}$$

### 7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{\text{- cargas em geral}}{I(A)}{\frac{k_1 \times k_2}{}}$$

$$I' = \frac{\text{- motores}}{I(A) \times F_{SM}}{\frac{k_1 \times k_2}{}}$$

### 7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{\text{- sistema monofásico}}{200 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vfn}$$

$$S = \frac{\text{- sistema trifásico}}{173,2 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vff}$$

### 7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

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

V<sub>fn</sub> = Tensão entre fase e neutro (V)

V<sub>ff</sub> = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm<sup>2</sup>

F<sub>p</sub> = Fator de Potência

F<sub>SM</sub> = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k<sub>1</sub> = Fator de Correção Térmica ->

k<sub>2</sub> = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

|                |      |     |      |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C)         | 40   |     |      |
| 750V           | 0,87 |     |      |
| 1kV            | 0,91 |     |      |
| Nº Circ.       | 2    | 3   | 4    |
| k <sub>2</sub> | 0,8  | 0,7 | 0,65 |

## 8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

### 8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

#### 8.1.1 - Dados de entrada:

|                       |     |                |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista:     | 40  | m              |
| Comprimento da pista: | 20  | m              |
| Área:                 | 543 | m <sup>2</sup> |
| Iluminamento da área  | 15  | lux            |

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 03 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 03</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

|                          |                         |        |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Tipo de luminária:       | Fechada com braço longo |        |
| Tipo de lâmpada:         | Vapor metálico          |        |
| Potência da lâmpada:     | 150                     | W      |
| Fator de depreciação:    | 0,75                    |        |
| Fluxo luminoso lâmpada:  | 15.000                  | lúmens |
| Fator de potência:       | 0,95                    |        |
| Perdas no reator:        | 25                      | W      |
| Fator de utilização:     | 0,30                    |        |
| Altura da luminária:     | 7                       |        |
| Nº de lâmpadas no poste: | 1                       |        |

### 8.1.2 - Valores calculados:

|                         |      |          |
|-------------------------|------|----------|
| Distância entre postes: | 5,63 | m        |
| Nº de postes:           | 4    | unidades |
| Nº de lâmpadas:         | 4    | unidades |
| Potência Total:         | 700  | W        |
| Nº de postes adotado:   | 4    | unidades |

## 8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

### 8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (CASA GERADOR E OPERADOR)

#### 8.2.1.1 - Dados de entrada:

|                                      |   |                |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente                     | 38,83   | m <sup>2</sup> |
| Altura do ambiente:                  | 3,40  | m              |
| Altura de instalação das luminárias: | 3,40  | m              |
| Índice de reflexão:                  | Teto:   | 70%            |
|                                      | Parede:   | 50%            |
|                                      | Chão:   | 20%            |
| Fator de depreciação da luminária:   | 0,85  |                |
| Fluxo utilizado no cálculo:          | 2.700   | lúmens/lâmpada |
| Lâmpadas/Luminária:                  | 2   |                |
| Fator de utilização:                 | 0,23  |                |
| Iluminância mínima:                  | 250   | lux            |
| Tipo de luminária:                   | luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo |                |

#### 8.2.1.2 - Valores calculados:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Lúmens:           | 49.649      |
| Nº de luminárias: | 9 unidades  |
| Nº de lâmpadas:   | 18 unidades |

Considerar além destas:

- 01 Luminária de 20 W - Banheiro
- 02 Luminárias na Elevatória de Esgoto
- 01 Luminária na casa do tanque de combustível

## 9 - CÁLCULO DA DEMANDA

### 9.1.1 - Iluminação e tomadas (FP = 0,87):

De acordo com a Tabela 01 da Especificação Técnica 125 / 2018 o fator de demanda será considerado 100%.

$$a = 3,744 \text{ kW}$$

### 9.1.2 - Motores:

Fator de simultaneidade considerado unitário (1,0) devida a característica de funcionamento dos CMBs.

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 03 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 03</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

**Motor entre 20 e 40 cv**

**Potência**      **30**      **CV**      Elevatória de Esgoto

**Quantidade**      1

F<sub>u</sub> =              0,85

F<sub>s</sub> =              1

F =                22,185

**F3=**              22,19              kVA

**9.1.3 - Demais cargas:**

**G=**              5,56              kVA              TUE

De acordo com a Especificação Técnica 125/2018, temos:

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

onde:

**D** - demanda total, em kVA

**a** - potência da iluminação e tomadas de uso geral, em kW, conforme Tabela 01;

**b** - 0

**c** - 0

**d** - 0

**e** - 0

**G** - outras cargas em kVA

O fator F deve ser determinado pela expressão:

$$F = \sum (0,87 \cdot P_{nm} \cdot F_u \cdot F_s)$$

**P<sub>nm</sub>** - potência de cada motor, em CV

**F<sub>u</sub>** - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 5

**F<sub>s</sub>** - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 6

**Demanda Total =      30,87      kVA      SE 45 kVA**

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 04 - SES REDENÇÃO |
| EEE 04  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 1.0 - DADOS DA OBRA

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

**Obra:** EEE 4 SES Redenção

**Endereço:** Av. da Abolição, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530367.13 ; 9533110.46)

**Naturalidade da obra:** Pública

**Ramo de Atividade:** Saneamento Básico

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

**Atividade de maior carga:** Motores

**Ramal de Entrada:** Aéreo a ser Instalado

**Tipo de Medição:** Medição em baixa tensão

## 2.0 - DADOS DO PROJETISTA

**Nome:** Amanda Rodrigues Rangel

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

**Título:** Engenheira Eletricista

**Registro CREA:** 0610581210

## 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

## 4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

## 5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

## 6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú 50 mm<sup>2</sup>. Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

## 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

### 7.1 - Valor Médio do Luminamento - Iluminação Externa:

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

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 - Iluminação Interna:

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

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 04 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 04</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m<sup>2</sup>)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

### 7.3 - Capacidade de Condução

$$I = \frac{\text{- sistema monofásico}}{\text{Potência (W)}}{\frac{220(V) \times Fp}{}}$$

$$I = \frac{\text{- sistema trifásico}}{\text{Potência (W)}}{\frac{380(V) \times \text{Raiz}(3) \times Fp}{}}$$

### 7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{\text{- cargas em geral}}{I(A)}{\frac{k_1 \times k_2}{}}$$

$$I' = \frac{\text{- motores}}{I(A) \times F_{SM}}{\frac{k_1 \times k_2}{}}$$

### 7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{\text{- sistema monofásico}}{200 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vfn}$$

$$S = \frac{\text{- sistema trifásico}}{173,2 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vff}$$

### 7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

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

V<sub>fn</sub> = Tensão entre fase e neutro (V)

V<sub>ff</sub> = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm<sup>2</sup>

F<sub>p</sub> = Fator de Potência

F<sub>SM</sub> = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k<sub>1</sub> = Fator de Correção Térmica ->

k<sub>2</sub> = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

|                |      |     |      |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C)         | 40   |     |      |
| 750V           | 0,87 |     |      |
| 1kV            | 0,91 |     |      |
| Nº Circ.       | 2    | 3   | 4    |
| k <sub>2</sub> | 0,8  | 0,7 | 0,65 |

## 8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

### 8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

#### 8.1.1 - Dados de entrada:

|                       |     |                |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista:     | 20  | m              |
| Comprimento da pista: | 25  | m              |
| Área:                 | 543 | m <sup>2</sup> |
| Iluminamento da área  | 15  | lux            |

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 04 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 04</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

|                          |                         |        |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Tipo de luminária:       | Fechada com braço longo |        |
| Tipo de lâmpada:         | Vapor metálico          |        |
| Potência da lâmpada:     | 150                     | W      |
| Fator de depreciação:    | 0,75                    |        |
| Fluxo luminoso lâmpada:  | 15.000                  | lúmens |
| Fator de potência:       | 0,95                    |        |
| Perdas no reator:        | 25                      | W      |
| Fator de utilização:     | 0,30                    |        |
| Altura da luminária:     | 7                       |        |
| Nº de lâmpadas no poste: | 1                       |        |

#### 8.1.2 - Valores calculados:

|                         |       |          |
|-------------------------|-------|----------|
| Distância entre postes: | 11,25 | m        |
| Nº de postes:           | 2     | unidades |
| Nº de lâmpadas:         | 2     | unidades |
| Potência Total:         | 350   | W        |
| Nº de postes adotado:   | 2     | unidades |

### 8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

#### 8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (CASA GERADOR E OPERADOR)

##### 8.2.1.1 - Dados de entrada:

|                                      |   |                |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente                     | 38,83   | m <sup>2</sup> |
| Altura do ambiente:                  | 3,40  | m              |
| Altura de instalação das luminárias: | 3,40  | m              |
| Índice de reflexão:                  | Teto:   | 70%            |
|                                      | Parede:   | 50%            |
|                                      | Chão:   | 20%            |
| Fator de depreciação da luminária:   | 0,85  |                |
| Fluxo utilizado no cálculo:          | 2.700   | lúmens/lâmpada |
| Lâmpadas/Luminária:                  | 2   |                |
| Fator de utilização:                 | 0,23  |                |
| Iluminância mínima:                  | 250   | lux            |
| Tipo de luminária:                   | luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo |                |

##### 8.2.1.2 - Valores calculados:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Lúmens:           | 49.649      |
| Nº de luminárias: | 9 unidades  |
| Nº de lâmpadas:   | 18 unidades |

Considerar além destas:

- 01 Luminária de 20 W - Banheiro
- 02 Luminárias na Elevatória de Esgoto
- 01 Luminária na casa do tanque de combustível

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 04 - SES REDENÇÃO |
| EEE 04  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 9.0 - GRUPO GERADOR

### 9.1 CASA DO GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Será construída uma casa do grupo motor gerador próxima ao portão de acesso de cada estação elevatória de esgoto, com motor gerador de emergência constituído de gerador síncrono, motor diesel, silenciador, radiador, tanque de combustível, quadro de comando automático "QCA", quadro de transferência automática "QTA" e outros equipamentos, conforme especificação técnica e termo de referência TR-04 da CAGECE e DT-104 da ENEL.

As dimensões e localização da casa do gerador devem ser conforme desenho do projeto.

O grupo gerador e seus painéis de controle e transferência automática deverão ser instalados e testados em campo conforme orientação do fabricante.

O gerador foi dimensionado para o pior caso, acionamento dos 1 motor da elevatória de 5 cv . Considerando partida com inversor.

Ressaltando que a partida alternada sempre é a melhor opção para o controle da demanda da fatura de energia.

**OBS: o grupo motor gerador será somente para fins de emergencias em caso de falta da concessionária (ENEL), com intertravamento mecânico, evitando assim, entrar simultaneamente com a rede da concessionária.**

### 9.2 POTÊNCIA DO MOTOR DIESEL PELA CORRENTE PARTIDA DO MOTOR:

O cálculo do gerador é feito levando-se em conta o motor de maior potência partindo e os demais em regime permanente. Dados a serem utilizados:

PMD = Potência do motor diesel (CV)

PCV = Potência de cargas diversas (iluminação + TUG)

NA = Potência do Alternador (kVA)

U = Tensão fase/fase do gerador (V)

IPM = Corrente de partida do maior motor elétrico (A)

Z' = Impedância Transitória =0,22(Ω)

FPP = Fator de Potência na Partida dos Motores =0,53

ΔU = Queda de Tensão no Alternador =10%

INM(motor-6cv) =9,25 A

IP/IN = 6,4

### 9.3 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA MOTOR

IPm = INM x 1,5

Ipm = 9,25 x 1,5 = 13,87 A

Pcv=Ss/736

Pcv = 3,44 / 736 = 4,67 CV

$$Pmm = \frac{Ipm \times \text{raiz}(3) \times U \times FPP}{736}$$

Pmm = 13,87 x 1,73 x 380 x 0,53 = 6,57 CV

### 9.4 CÁLCULO DO MOTOR DIESEL PARA TODA A CARGA

Pmd = Pmm + Pcv = 4,67 + 6,57 = 11,24 CV

### 9.5 POTÊNCIA DO ALTERNADOR

$$Iam = Ipm \times \frac{Z' \times (1 - \Delta U)}{\Delta U}$$

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 04 - SES REDENÇÃO |
| EEE 04  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

$$I_{am} = 13,87 \times \frac{0,22 \times 0,9}{0,1} = 27,46A$$

$$N_{am} = \text{raiz}(3) \times U \times I_{am}/1000$$

$$N_{am} = 1,73 \times 380 \times 27,46 / 1000 = 18,07 \text{ kVA}$$

$$N_a = N_{am} + S$$

$$N_a = 18,07 + 3,44 = 21,51 \text{ kVA}$$

**Logo deverá ser adotado um alternador mínimo de 21,49 kVA.**

**O grupo gerador adotado em projeto será de 55 kVA, 380V, 3 Fases, 60Hz, com 02 (duas) horas de autonomia.**

#### 9.6 DIMENSIONAMENTO DA CHAVE DE TRANSFERÊNCIA E CONDUTORES

Chave de transferência e condutores deverão ser de acordo com especificações do fabricante.

#### 9.7 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTEÇÃO DE OLEO

O Tanque de contenção de óleo será de acordo com especificações do fabricante.

#### 9.8 DIMENSOES MINIMAS DA CASA DO GRUPO GERADOR

Comprimento (m): 4,80 m

Largura (m): 1,76 m

Altura (m): 3,30 m

#### 9.9 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO GERADOR

Gerador com Interrupção na Transferência de Cargas.

O intertravamento eletromecânico é visível.

A proteção deve ser feita através de disjuntor tripolar;

A USCA possui as seguintes funções de proteção:

- 27: subtensão;
- 27N: subtensão de neutro;
- 46: desequilíbrio de corrente de fase.
- 59: sobretensão;
- 59N: sobretensão de neutro.

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 05 - SES REDENÇÃO |
| EEE 05  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 1.0 - DADOS DA OBRA

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

**Obra:** EEE 5 SES Redenção

**Endereço:** Av. da Abolição, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (531224.75 ; 9533453.95)

**Naturalidade da obra:** Pública

**Ramo de Atividade:** Saneamento Básico

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

**Atividade de maior carga:** Motores

**Ramal de Entrada:** Aéreo a ser Instalado

**Tipo de Medição:** Medição em baixa tensão

## 2.0 - DADOS DO PROJETISTA

**Nome:** Amanda Rodrigues Rangel

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

**Título:** Engenheira Eletricista

**Registro CREA:** 0610581210

## 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

## 4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

## 5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

## 6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú 50 mm<sup>2</sup>. Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

## 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

### 7.1 - Valor Médio do Luminamento - Iluminação Externa:

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

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 - Iluminação Interna:

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

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 05 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 05</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m<sup>2</sup>)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

### 7.3 - Capacidade de Condução

$$I = \frac{\text{- sistema monofásico}}{220(V) \times Fp} \text{Potência (W)}$$

$$I = \frac{\text{- sistema trifásico}}{380(V) \times \text{Raiz}(3) \times Fp} \text{Potência (W)}$$

### 7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{\text{- cargas em geral}}{k_1 \times k_2} I (A)$$

$$I' = \frac{\text{- motores}}{k_1 \times k_2} I (A) \times F_{SM}$$

### 7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{\text{- sistema monofásico}}{DV\% \times Vfn} 200 \times (1/56) \times L \times I$$

$$S = \frac{\text{- sistema trifásico}}{DV\% \times Vff} 173,2 \times (1/56) \times L \times I$$

### 7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

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

V<sub>fn</sub> = Tensão entre fase e neutro (V)

V<sub>ff</sub> = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm<sup>2</sup>

F<sub>p</sub> = Fator de Potência

F<sub>SM</sub> = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k<sub>1</sub> = Fator de Correção Térmica ->

k<sub>2</sub> = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

|                |      |     |      |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C)         | 40   |     |      |
| 750V           | 0,87 |     |      |
| 1kV            | 0,91 |     |      |
| Nº Circ.       | 2    | 3   | 4    |
| k <sub>2</sub> | 0,8  | 0,7 | 0,65 |

## 8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

### 8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

#### 8.1.1 - Dados de entrada:

|                       |     |                |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista:     | 20  | m              |
| Comprimento da pista: | 30  | m              |
| Área:                 | 543 | m <sup>2</sup> |
| Iluminamento da área  | 15  | lux            |

|               |                              |
|---------------|------------------------------|
| Obra:         | <b>EEE 05 - SES REDENÇÃO</b> |
| <b>EEE 05</b> |                              |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b>   |
| <b>ESGOTO</b> |                              |

|                          |                         |        |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Tipo de luminária:       | Fechada com braço longo |        |
| Tipo de lâmpada:         | Vapor metálico          |        |
| Potência da lâmpada:     | 150                     | W      |
| Fator de depreciação:    | 0,75                    |        |
| Fluxo luminoso lâmpada:  | 15.000                  | lúmens |
| Fator de potência:       | 0,95                    |        |
| Perdas no reator:        | 25                      | W      |
| Fator de utilização:     | 0,30                    |        |
| Altura da luminária:     | 7                       |        |
| Nº de lâmpadas no poste: | 1                       |        |

### 8.1.2 - Valores calculados:

|                         |       |          |
|-------------------------|-------|----------|
| Distância entre postes: | 11,25 | m        |
| Nº de postes:           | 3     | unidades |
| Nº de lâmpadas:         | 3     | unidades |
| Potência Total:         | 525   | W        |
| Nº de postes adotado:   | 3     | unidades |

## 8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

### 8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA (CASA GERADOR E OPERADOR)

#### 8.2.1.1 - Dados de entrada:

|                                      |   |                |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente                     | 38,83   | m <sup>2</sup> |
| Altura do ambiente:                  | 3,40  | m              |
| Altura de instalação das luminárias: | 3,40  | m              |
| Índice de reflexão:                  | Teto:   | 70%            |
|                                      | Parede:   | 50%            |
|                                      | Chão:   | 20%            |
| Fator de depreciação da luminária:   | 0,85  |                |
| Fluxo utilizado no cálculo:          | 2.700   | lúmens/lâmpada |
| Lâmpadas/Luminária:                  | 2   |                |
| Fator de utilização:                 | 0,23  |                |
| Iluminância mínima:                  | 250   | lux            |
| Tipo de luminária:                   | luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo |                |

#### 8.2.1.2 - Valores calculados:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Lúmens:           | 49.649      |
| Nº de luminárias: | 9 unidades  |
| Nº de lâmpadas:   | 18 unidades |

Considerar além destas:

- 01 Luminária de 20 W - Banheiro
- 02 Luminárias na Elevatória de Esgoto
- 01 Luminária na casa do tanque de combustível

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 05 - SES REDENÇÃO |
| EEE 05  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

## 9.0 - GRUPO GERADOR

### 9.1 CASA DO GRUPO GERADOR DE EMERGÊNCIA

Será construída uma casa do grupo motor gerador próxima ao portão de acesso de cada estação elevatória de esgoto, com motor gerador de emergência constituído de gerador síncrono, motor diesel, silenciador, radiador, tanque de combustível, quadro de comando automático "QCA", quadro de transferência automática "QTA" e outros equipamentos, conforme especificação técnica e termo de referência TR-04 da CAGECE e DT-104 da ENEL.

As dimensões e localização da casa do gerador devem ser conforme desenho do projeto.

O grupo gerador e seus painéis de controle e transferência automática deverão ser instalados e testados em campo conforme orientação do fabricante.

O gerador foi dimensionado para o pior caso, acionamento dos 1 motor da elevatória de 5 cv . Considerando partida com inversor.

Ressaltando que a partida alternada sempre é a melhor opção para o controle da demanda da fatura de energia.

**OBS: o grupo motor gerador será somente para fins de emergencias em caso de falta da concessionária (ENEL), com intertravamento mecânico, evitando assim, entrar simultaneamente com a rede da concessionária.**

### 9.2 POTÊNCIA DO MOTOR DIESEL PELA CORRENTE PARTIDA DO MOTOR:

O cálculo do gerador é feito levando-se em conta o motor de maior potência partindo e os demais em regime permanente. Dados a serem utilizados:

PMD = Potência do motor diesel (CV)

PCV = Potência de cargas diversas (iluminação + TUG)

NA = Potência do Alternador (kVA)

U = Tensão fase/fase do gerador (V)

IPM = Corrente de partida do maior motor elétrico (A)

Z' = Impedância Transitória =0,22(Ω)

FPP = Fator de Potência na Partida dos Motores =0,68

ΔU = Queda de Tensão no Alternador =10%

INM(motor-4cv) =6,72 A

IP/IN = 6,9

### 9.3 CALCULO DO MOTOR DIESEL PARA MOTOR

IPm = INM x 1,5

Ipm = 6,72 x 1,5 = 10,09 A

Pcv=Ss/736

Pcv = 3,44 / 736 = 4,67 CV

$$Pmm = \frac{Ipm \times \text{raiz}(3) \times U \times FPP}{736}$$

Pmm = 10,09 x 1,73 x 380 x 0,68 = 6,13 CV

### 9.4 CÁLCULO DO MOTOR DIESEL PARA TODA A CARGA

Pmd = Pmm + Pcv = 4,67 + 6,13 = 10,8 CV

### 9.5 POTÊNCIA DO ALTERNADOR

$$Iam = Ipm \times \frac{Z' \times (1 - \Delta U)}{\Delta U}$$

|         |                       |
|---------|-----------------------|
| Obra:   | EEE 05 - SES REDENÇÃO |
| EEE 05  |                       |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO   |
| ESGOTO  |                       |

$$I_{am} = 10,09 \times \frac{0,22 \times 0,9}{0,1} = 19,97A$$

$$N_{am} = \text{raiz}(3) \times U \times I_{am}/1000$$

$$N_{am} = 1,73 \times 380 \times 19,97 / 1000 = 13,14 \text{ kVA}$$

$$N_a = N_{am} + S$$

$$N_a = 13,14 + 3,44 = 16,58 \text{ kVA}$$

**Logo deverá ser adotado um alternador mínimo de 16,57 kVA.**

**O grupo gerador adotado em projeto será de 55 kVA, 380V, 3 Fases, 60Hz, com 02 (duas) horas de autonomia.**

#### 9.6 DIMENSIONAMENTO DA CHAVE DE TRANSFERÊNCIA E CONDUTORES

Chave de transferência e condutores deverão ser de acordo com especificações do fabricante.

#### 9.7 DIMENSIONAMENTO DO TANQUE DE CONTEÇÃO DE OLEO

O Tanque de contenção de óleo será de acordo com especificações do fabricante.

#### 9.8 DIMENSOES MINIMAS DA CASA DO GRUPO GERADOR

Comprimento (m): 4,80 m

Largura (m): 1,76 m

Altura (m): 3,30 m

#### 9.9 CARACTERÍSTICAS DO GRUPO GERADOR

Gerador com Interrupção na Transferência de Cargas.

O intertravamento eletromecânico é visível.

A proteção deve ser feita através de disjuntor tripolar;

A USCA possui as seguintes funções de proteção:

- 27: subtensão;
- 27N: subtensão de neutro;
- 46: desequilíbrio de corrente de fase.
- 59: sobretensão;
- 59N: sobretensão de neutro.

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| Obra:         | <b>ETE - SES REDENÇÃO</b>  |
| <b>ETE</b>    |                            |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> |
| <b>ESGOTO</b> |                            |

### 1.0 - DADOS DA OBRA

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

**Obra:** ETE SES Redenção

**Endereço:** Rua SDO, Redenção – CE. Coordenadas geográficas (530082.72 ; 9532257.36)

**Naturalidade da obra:** Pública

**Ramo de Atividade:** Saneamento Básico

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

**Atividade de maior carga:** Motores

**Ramal de Entrada:** Aéreo a ser Instalado

**Tipo de Medição:** Medição em baixa tensão

### 2.0 - DADOS DO PROJETISTA

**Nome:** Amanda Rodrigues Rangel

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

**Título:** Engenheira Eletricista

**Registro CREA:** 0610581210

### 3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão secundária da ENEL.

### 4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo às recomendações da ABNT.

### 5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

### 6.0 - ATERRAMENTO

Para esta instalação será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00 m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú 50 mm<sup>2</sup>. Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medido, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

### 7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

#### 7.1 - Valor Médio do Luminamento - Iluminação Externa:

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

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 - Iluminação Interna:

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

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| Obra:         | <b>ETE - SES REDENÇÃO</b>  |
| <b>ETE</b>    |                            |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> |
| <b>ESGOTO</b> |                            |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m<sup>2</sup>)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

### 7.3 - Capacidade de Condução

$$I = \frac{\text{- sistema monofásico}}{\text{Potência (W)}}{\frac{220(V) \times Fp}{}}$$

$$I = \frac{\text{- sistema trifásico}}{\text{Potência (W)}}{\frac{380(V) \times \text{Raiz}(3) \times Fp}{}}$$

### 7.4 - Corrente Corrigida

$$I' = \frac{\text{- cargas em geral}}{I(A)}{\frac{k_1 \times k_2}{}}$$

$$I' = \frac{\text{- motores}}{I(A) \times F_{SM}}{\frac{k_1 \times k_2}{}}$$

### 7.5 - Queda de Tensão

$$S = \frac{\text{- sistema monofásico}}{200 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vfn}$$

$$S = \frac{\text{- sistema trifásico}}{173,2 \times (1/56) \times L \times I}{DV\% \times Vff}$$

### 7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

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

V<sub>fn</sub> = Tensão entre fase e neutro (V)

V<sub>ff</sub> = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm<sup>2</sup>

F<sub>p</sub> = Fator de Potência

F<sub>SM</sub> = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k<sub>1</sub> = Fator de Correção Térmica ->

k<sub>2</sub> = Fator de Correção por Agrupamento ->

DV% = Queda de Tensão Admissível

|                |      |     |      |
|----------------|------|-----|------|
| T (°C)         | 40   |     |      |
| 750V           | 0,87 |     |      |
| 1kV            | 0,91 |     |      |
| Nº Circ.       | 2    | 3   | 4    |
| k <sub>2</sub> | 0,8  | 0,7 | 0,65 |

## 8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

### 8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

#### 8.1.1 - Dados de entrada:

|                       |     |                |
|-----------------------|-----|----------------|
| Largura da pista:     | 32  | m              |
| Comprimento da pista: | 41  | m              |
| Área:                 | 543 | m <sup>2</sup> |
| Iluminamento da área  | 15  | lux            |

|               |                            |
|---------------|----------------------------|
| Obra:         | <b>ETE - SES REDENÇÃO</b>  |
| <b>ETE</b>    |                            |
| Objeto:       | <b>MEMORIAL DE CÁLCULO</b> |
| <b>ESGOTO</b> |                            |

|                          |                         |        |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| Tipo de luminária:       | Fechada com braço longo |        |
| Tipo de lâmpada:         | Vapor metálico          |        |
| Potência da lâmpada:     | 150                     | W      |
| Fator de depreciação:    | 0,75                    |        |
| Fluxo luminoso lâmpada:  | 15.000                  | lúmens |
| Fator de potência:       | 0,95                    |        |
| Perdas no reator:        | 25                      | W      |
| Fator de utilização:     | 0,30                    |        |
| Altura da luminária:     | 7                       |        |
| Nº de lâmpadas no poste: | 1                       |        |

### 8.1.2 - Valores calculados:

|                         |       |          |   |
|-------------------------|-------|----------|---|
| Distância entre postes: | 7,03  | m        |   |
| Nº de postes:           | 6     | unidades |   |
| Nº de lâmpadas:         | 6     | unidades |   |
| Potência Total:         | 1.050 | W        |   |
| Nº de postes adotado:   | 6     | unidades | Adicionar 7 unidades para iluminação das lagoas |

## 8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

### 8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

#### 8.2.1.1 - Dados de entrada:

|                                      |   |                |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente                     | 25,00   | m <sup>2</sup> |
| Altura do ambiente:                  | 3,40  | m              |
| Altura de instalação das luminárias: | 3,40  | m              |
| Índice de reflexão:                  | Teto:   | 70%            |
|                                      | Parede:   | 50%            |
|                                      | Chão:   | 20%            |
| Fator de depreciação da luminária:   | 0,85  |                |
| Fluxo utilizado no cálculo:          | 2.700   | lúmens/lâmpada |
| Lâmpadas/Luminária:                  | 2   |                |
| Fator de utilização:                 | 0,23  |                |
| Iluminância mínima:                  | 250   | lux            |
| Tipo de luminária:                   | luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo |                |

#### 8.2.1.2 - Valores calculados:

|                   |             |
|-------------------|-------------|
| Lúmens:           | 31.969      |
| Nº de luminárias: | 6 unidades  |
| Nº de lâmpadas:   | 12 unidades |

Considerar além destas:

01 Luminária de 20 W - Banheiro



**ART**



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART  
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO  
Nº CE20210741616

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

INICIAL

1. Responsável Técnico

AMANDA RODRIGUES RANGEL

Título profissional: ENGENHEIRO ELETRICISTA

RNP: 0610581210

Registro: 48744D CE

2. Dados do Contrato

Contratante: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ  
RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

Nº:

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60420280

Contrato: Não especificado

Celebrado em:

Valor: R\$ 7.500,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica de Direito Privado

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA DIVERSAS LOCALIDADES

Nº: SN

Complemento:

Bairro: DIVERSOS

Cidade: REDENÇÃO

UF: CE

CEP: 62790000

Data de Início: 21/01/2021

Previsão de término: 21/02/2021

Coordenadas Geográficas: -4.231693, -38.728928

Finalidade: Saneamento básico

Código: Não Especificado

Proprietário: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

4. Atividade Técnica

15 - Elaboração

Quantidade

Unidade

82 - Projeto de Instalações > ELETROTÉCNICA > INSTALAÇÕES ELÉTRICAS > DE INSTALAÇÕES ELÉTRICAS EM BAIXA TENSÃO > #11.10.1.2 - PARA FINS COMERCIAIS

5,00

un

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deve proceder a baixa desta ART

5. Observações

Projeto elétrico básico para atender às Elevatórias de Esgoto e ETE pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Redenção-CE.

6. Declarações

- Declaro que estou cumprindo as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no decreto n. 5296/2004.

7. Entidade de Classe

NENHUMA - NÃO OPTANTE

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Fortaleza de 27 de Janeiro de 2021  
Local data

AMANDA RODRIGUES RANGEL - CPF: 013.434.303-48

Eng.º Paulo Roberto de Arruda Leite

CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57

GPROJ - CAGECE

9. Informações

\* A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 88,78

Registrada em: 26/01/2021

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8214462210

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: cBBbb  
Impresso em: 27/01/2021 às 09:32:15 por: ip: 189.84.115.123





**Plantas**

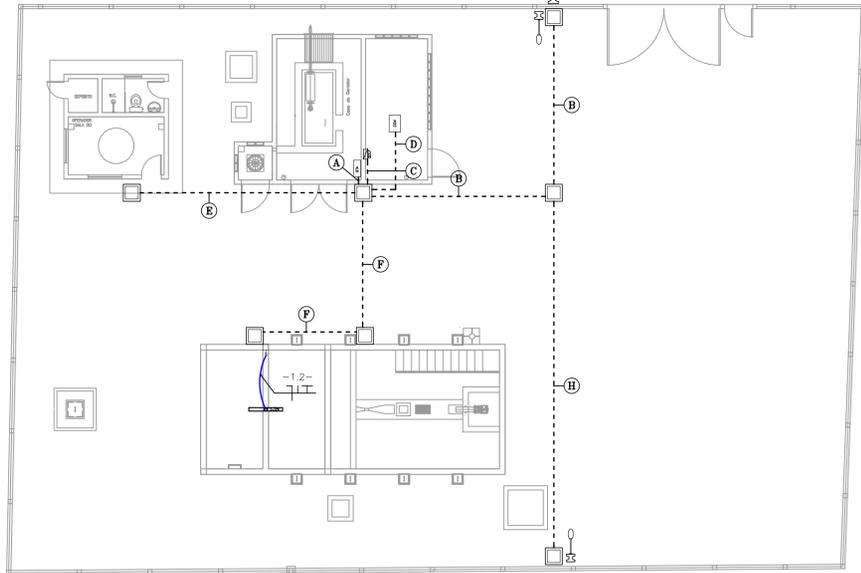
## PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

| DESENHO: | PRANCHA: | TÍTULO:  |
|----------|----------|--|
| 01/01    | 01/02    | Estação Elevatória – EEE – 01 Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhe         |
| 01/01    | 02/02    | Estação Elevatória – EEE – 01 Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes   |
| 01/01    | 01/02    | Estação Elevatória – EEE – 02 Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhe         |
| 01/01    | 02/02    | Estação Elevatória – EEE – 02 Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes   |
| 01/01    | 01/02    | Estação Elevatória – EEE – 03 Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhe         |
| 01/01    | 02/02    | Estação Elevatória – EEE – 03 Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes   |
| 01/01    | 01/02    | Estação Elevatória – EEE – 04 Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhe         |
| 01/01    | 02/02    | Estação Elevatória – EEE – 04 Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes   |
| 01/01    | 01/02    | Estação Elevatória – EEE – 05 Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhe         |
| 01/01    | 02/02    | Estação Elevatória – EEE – 05 Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes   |
| 01/01    | 01/01    | Estação de Tratamento de Esgoto ETE – Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhe |

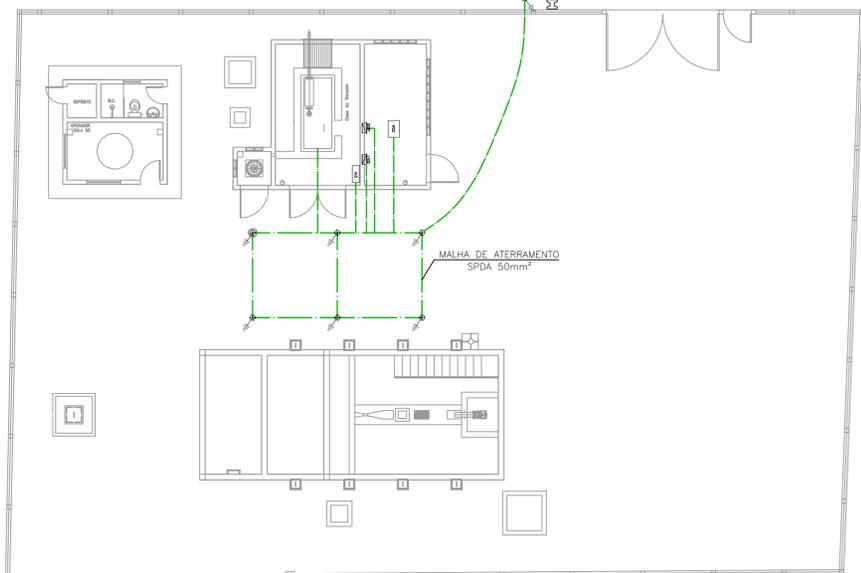
Rua S.D.0

COORDENADAS EM UTM:  
(530134,33 ; 9531107,26)



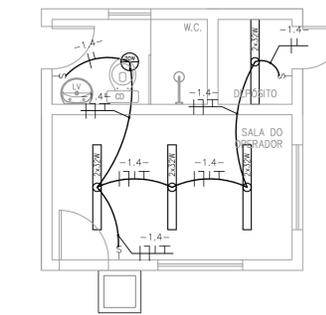
1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1/150

Rua S.D.0

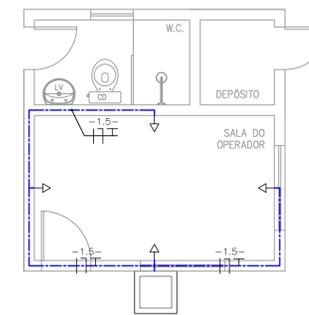


2 ATERRAMENTO  
ESCALA 1/150

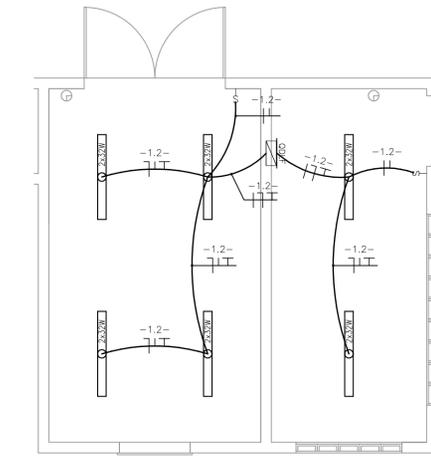
| TRECHO | A  | B   | C  | D   |
|--------|--|---|--|---|
|        | ALIMENTADOR GERAL<br>3#6(6)+T6mm <sup>2</sup>                        | ALIMENTADOR GERAL<br>3#6(6)+T6mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>   | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup><br>MOTOR-R<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup><br>ELETRODO DE Nv<br>3#4x1,5mm <sup>2</sup><br>SENSOR ULTRASSONICO<br>3#4x1,5mm <sup>2</sup> |
| TRECHO | E  | F   | G  | H   |
|        | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup><br>MOTOR-R<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup><br>ELETRODO DE Nv<br>3#4x1,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>SENSOR ULTRASSONICO<br>3#4x1,5mm <sup>2</sup> |  | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>  |



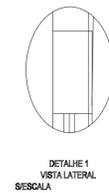
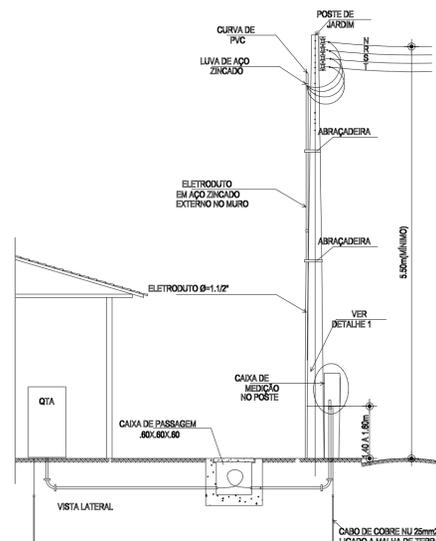
7 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50



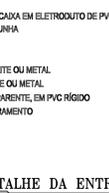
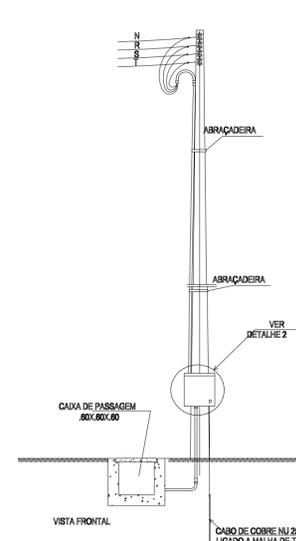
8 TOMADAS C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50



9 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50



DETALHE 1  
VISTA LATERAL  
ESCALA



DETALHE 2  
VISTA FRONTAL  
ESCALA

- LEGENDA:
- ENTRADA/SAÍDA EXTERNA, ANTERIA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
  - ABRAÇADERA TIPO UNHA
  - LUBA DE PVC
  - GUARDA DE PVC
  - ARRUELA DE PVC, INQUELITE OU METAL
  - BUCHA DE PVC, INQUELITE OU METAL
  - SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
  - PARAFUSO DE ATERRAMENTO

6 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA  
ESCALA 5/1

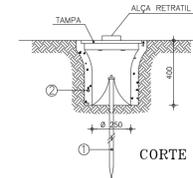
LEGENDA

- ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
- CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
- QDLF
- QGBT
- CCM
- UITR
- CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
- CABO DE COBRE NÚ
- HASTE DE ATERRAMENTO
- HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
- POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VVM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELETRICO
- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR APF
- INTERRUPTOR SIMPLES
- TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
- TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
- EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg - PÓ QUÍMICO

CABOS N. COTADOS: #2,5mm<sup>2</sup>  
ELETRODUTOS N. COTADOS: #3/4"  
CABO COBRE NÚ N. COTADOS: 25mm<sup>2</sup>

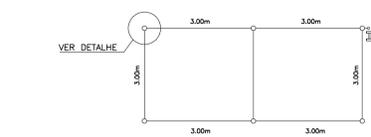


PLANTA BAIXA



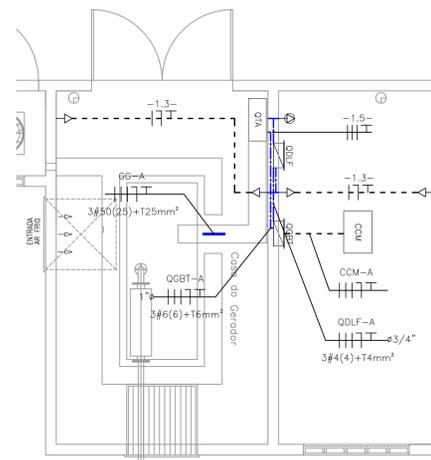
CORTE A-A

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

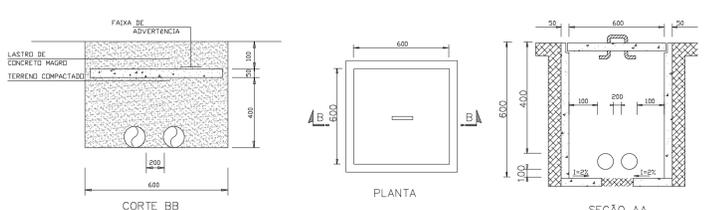


- O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
- OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 3,00 m, CONSTITUÍDOS DE VERTICAL DE AÇO COBRADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
- DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 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 mm<sup>2</sup>;
- AS CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXTERIORMENTE.

11 DETALHE DO ATERRAMENTO  
ESCALA 5/1



10 PLANTA DE FORÇA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50



3 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM  
ESCALA 5/1

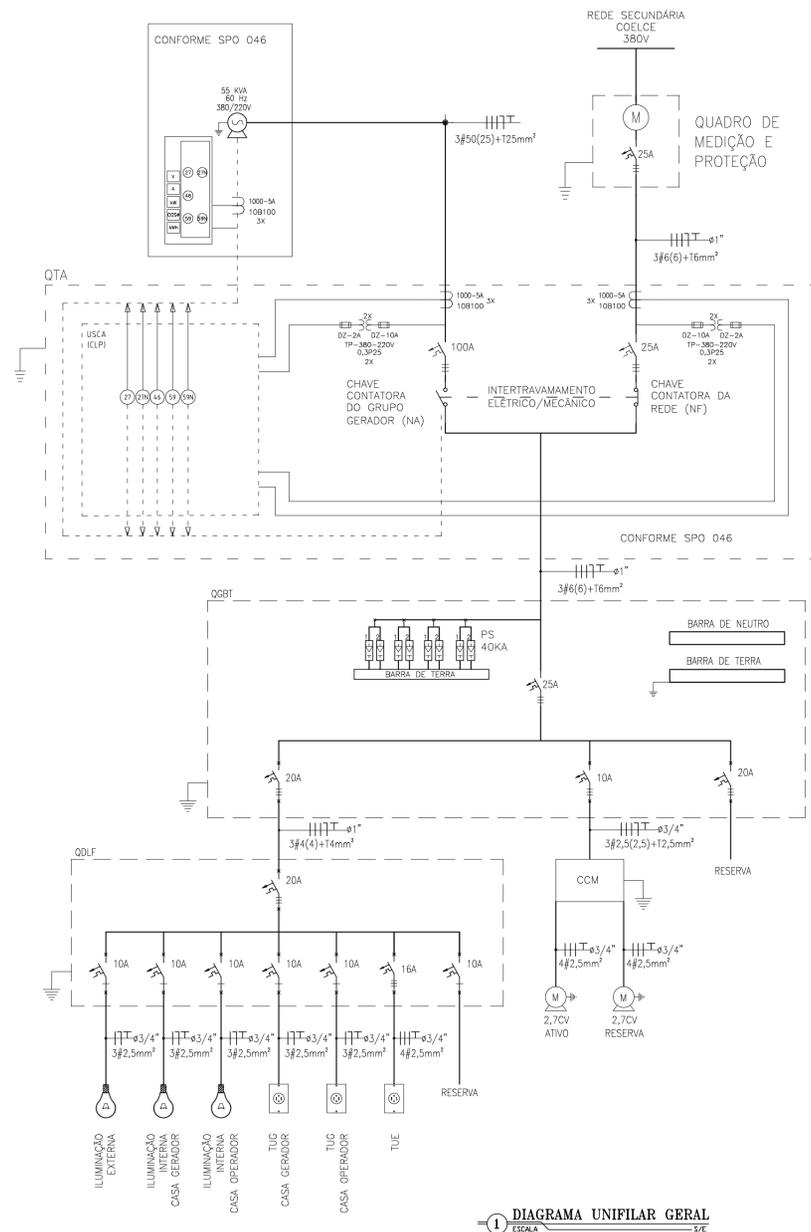
GRUPO GERADOR  
DEVE SER  
OPERADO APENAS  
POR PESSOAL  
QUALIFICADO

4 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2  
ESCALA 5/1

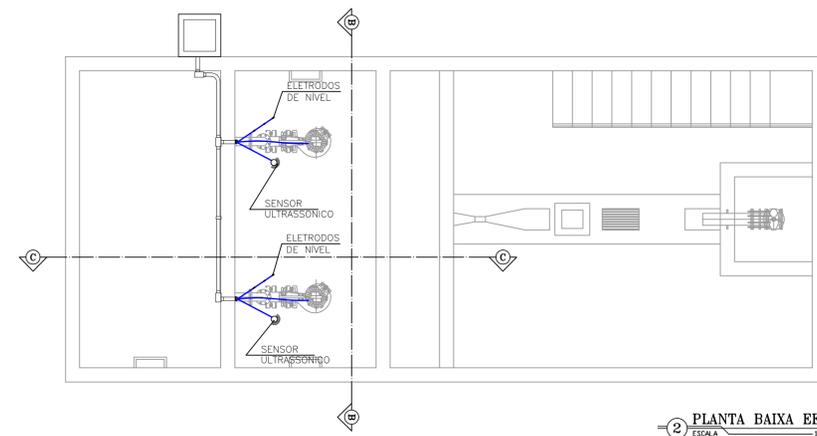
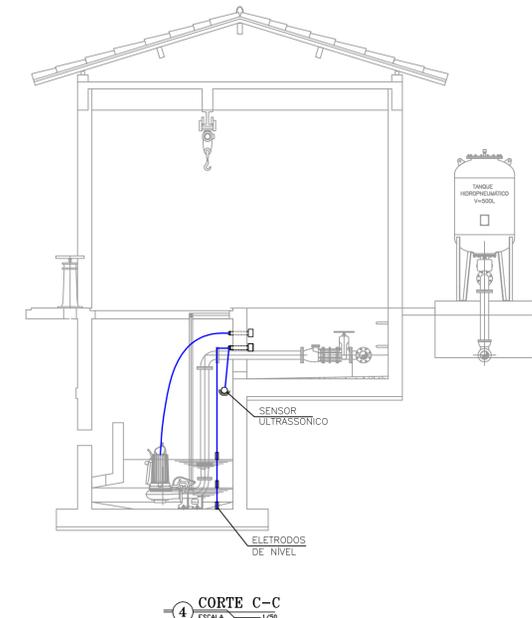
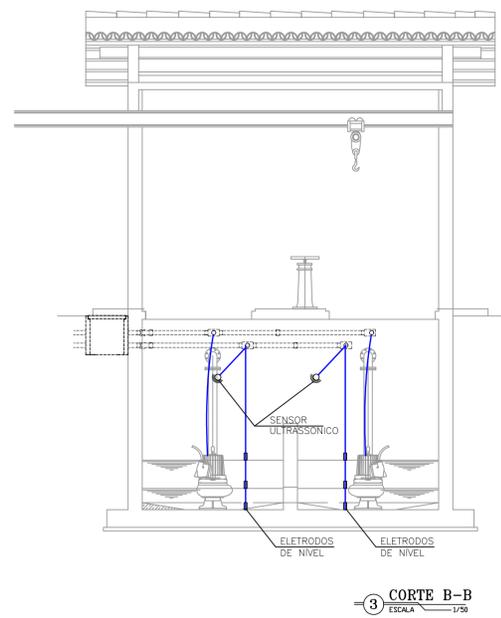


5 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1  
ESCALA 5/1

| Nº  | DESCRIÇÃO  | DATA    | PROJETADO | DESENHADO            |
|---|--|---------|-----------|----------------------|
| REVISÃO   |  |         |           |                      |
|   | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS | 01/01   | 01/02     | DESENHO PRANCHA Nº   |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE   |  |         |           |                      |
| PROJETO ELÉTRICO<br>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 01<br>ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO,<br>ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES |  |         |           |                      |
| GERÊNCIA:   | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |         |           | FORMATO<br><b>A1</b> |
| COORDEN:  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ   |         |           |                      |
| PROJETO:  | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |         |           |                      |
| DESENHO:  | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   | ESCALA: | INDICADA  |                      |
| ARQUIVO:  | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_01.dwg  | DATA:   | JAN/21    |                      |



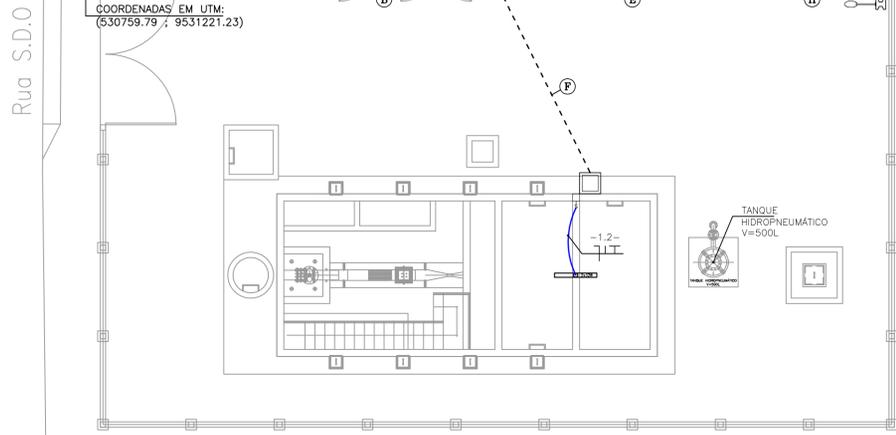
| Circuito             | Descrição                                      | Potência (W) | Tensão (V) | Corrente Nominal (A) | Fator de Potência | Isolação do cabo | Fator de correção | Método de instalação | Distância (m) | Seção (mm <sup>2</sup> ) |        |       | Disj. (A) | Queda de tensão (%) |
|----------------------|--|--------------|------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|--------------------------|--------|-------|-----------|---------------------|
|                      |  |              |            |                      |                   |                  |                   |                      |               | fase                     | neutro | prot. |           |                     |
| 1                    | QDFL 01  | 8.444        | 380,00     | 14,92                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4                        | 4      | 4     | 20        | 0,26                |
| 2                    | CCM - EE1 2 x 2,7 cv                           | 2.238        | 380,00     | 5,10                 | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,14                |
| 3                    | Reserva  | 0            | 0,00       | 0,00                 | 0,00              | 0,00             | 0,00              | 0,00                 | 0             | 0                        | 0      | 0     | 20        | 0,00                |
| OCBT                 | Alimentador                                    | 10.682       | 380,00     | 18,87                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 20            | 6                        | 6      | 6     | 25        | 0,44                |
| 1.1                  | Iluminação Externa                             | 300          | 220,00     | 1,48                 | 0,92              | PVC              | 1,15              | B1                   | 100           | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,96                |
| 1.2                  | Iluminação Interna (Casa Gerador + Elevatória) | 468          | 220,00     | 2,24                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,73                |
| 1.3                  | Iluminação Interna (Casa Operador)             | 276          | 220,00     | 1,32                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,43                |
| 1.4                  | TUG (Casa Gerador)                             | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 1,53                |
| 1.5                  | TUG (Casa Operador)                            | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 1,53                |
| 1.6                  | TUE  | 5.000        | 380,00     | 9,50                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 16        | 1,24                |
| 1.7                  | Reserva  | 0            | 220,00     | 0,00                 | 0,85              | PVC              | 1,15              | B1                   | 5             | 0                        | 0      | 0     | 10        | 0,00                |
| QDFL 01              | Alimentador                                    | 8.444        | 380,00     | 14,92                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4                        | 4      | 4     | 20        | 0,26                |
| 2.1                  | Motor 01 2,7 cv                                | 2.238        | 380,00     | 5,04                 | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,43                |
| 2.2                  | Motor 02 2,7 cv                                | 2.238        | 380,00     | 5,04                 | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,43                |
| CCM - EE1 2 x 2,7 cv | Alimentador                                    | 2.238        | 380,00     | 5,10                 | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,14                |
| 0                    | GERADOR  | 55.000       | 380,00     | 83,56                | 1,00              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 50                       | 25     | 25    | 100       | 0,14                |



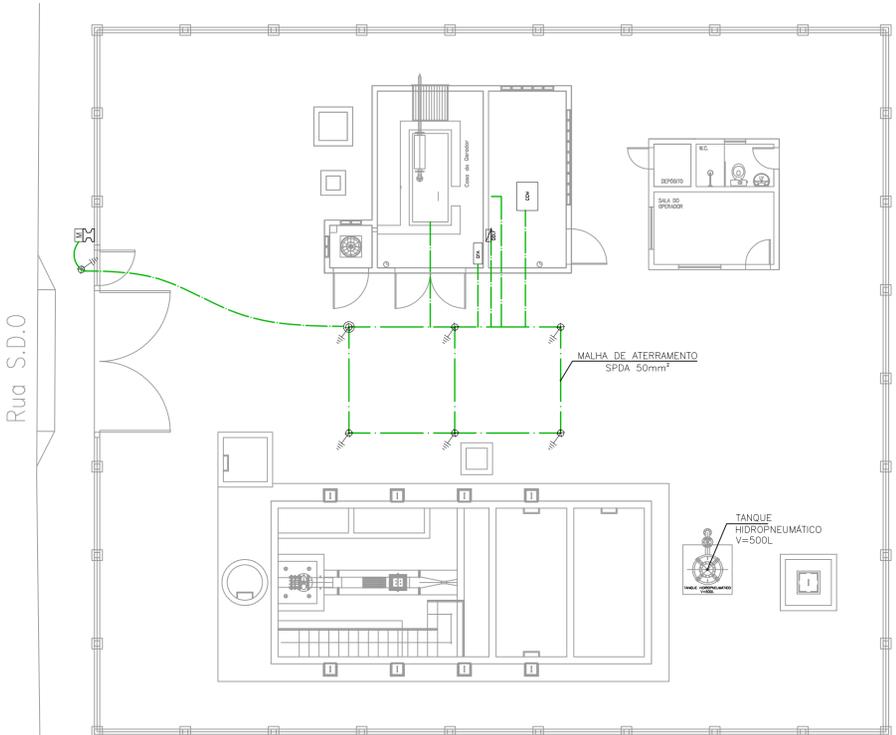
| Nº  | DESCRIÇÃO  | DATA    | PROJETADO | DESENHADO |
|---|--|---------|-----------|-----------|
| REVISÃO   |  |         |           |           |
|   | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS | 01/01   | 02/02     |           |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE |  |         |           |           |
| PROJETO ELÉTRICO                                  |  |         |           |           |
| ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 01                     |  |         |           |           |
| DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES    |  |         |           |           |
| GERÊNCIA:   | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |         |           |           |
| COORDEN :   | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIRÓZ   |         |           |           |
| PROJETO:  | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |         |           |           |
| DESENHO:  | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   | ESCALA: | INDICADA  |           |
| ARQUIVO:  | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_01.dwg  | DATA:   | JAN/21    |           |

FORMATO  
**A1**

COORDENADAS EM UTM:  
(530759,79 ; 9531221,23)



1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1/150

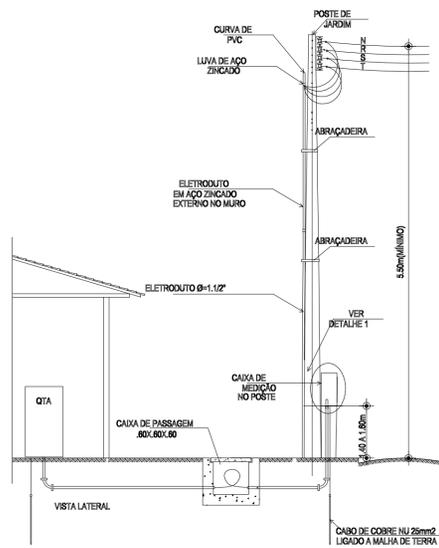


2 ATERRAMENTO  
ESCALA 1/150

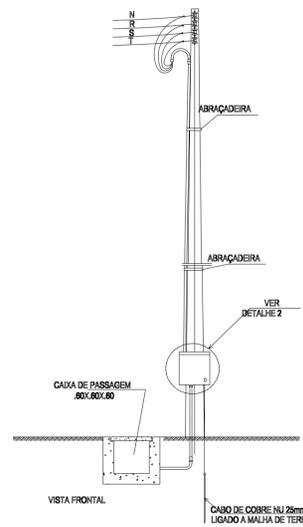
|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| TRECHO A   | TRECHO B  | TRECHO C   | TRECHO D  |
| ALIMENTADOR GERAL<br>3#16(16)+T16mm²<br>QDLF-1.1<br>3#2,5mm²         | ALIMENTADOR GERAL<br>3#16(16)+T16mm²<br>QDLF-1.1<br>3#2,5mm²  | QDLF-1.1<br>3#2,5mm²<br>QDLF-1.2<br>3#2,5mm²<br>QDLF-1.3<br>3#2,5mm²<br>QDLF-1.5<br>3#2,5mm² | MOTOR-A<br>3#10+T10mm²<br>MOTOR-R<br>3#10+T10mm²<br>ELETRODO DE Nv<br>3#4/4"<br>PP#3x2,5mm²<br>SENSOR ULTRASSONICO<br>3#4/4"<br>PP#4x1,5mm² |
| TRECHO E   | TRECHO F  | TRECHO G   | TRECHO H  |
| QDLF-1.1<br>3#2,5mm²<br>QDLF-1.3<br>3#2,5mm²<br>QDLF-1.5<br>3#2,5mm² | MOTOR-A<br>3#10+T10mm²<br>MOTOR-R<br>3#10+T10mm²<br>ELETRODO DE Nv<br>3#4/4"<br>PP#3x2,5mm²<br>QDLF-1.2<br>3#2,5mm²<br>SENSOR ULTRASSONICO<br>3#4/4"<br>PP#4x1,5mm² |  | QDLF-1.1<br>3#2,5mm²  |

7 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50

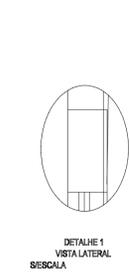
8 TOMADAS C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50



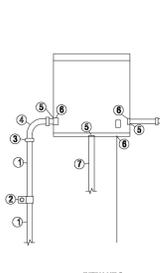
6 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA  
ESCALA 1/50



VISTA LATERAL



DETALHE 1  
VISTA LATERAL  
ESCALA



DETALHE 2  
VISTA FRONTAL  
ESCALA

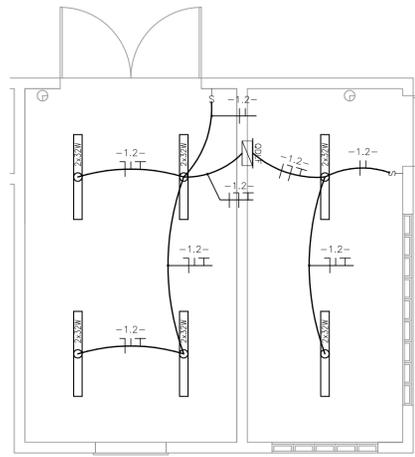
- LEGENDA:
- ENTRADA SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
  - ABRAÇADORA TIPO LINHA
  - LUVA DE PVC
  - CLAVIA DE PVC
  - ARRUELA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
  - BUCHA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
  - SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
  - PARAFUSO DE ATERRAMENTO

GRUPO GERADOR  
DEVE SER  
OPERADO APENAS  
POR PESSOAL  
QUALIFICADO

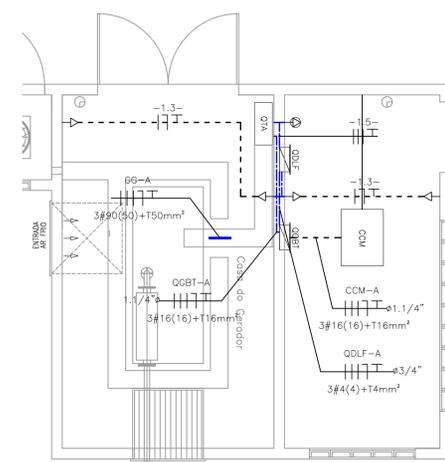
4 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2  
ESCALA 1/50



5 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1  
ESCALA 1/50



9 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50



10 PLANTA DE FORÇA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50

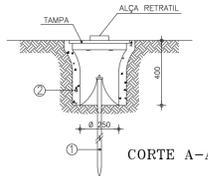
LEGENDA

- ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
- CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
- QDLF
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
- QGBT
- QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
- CCM
- QUADRO COMANDO MOTORES
- UITR
- UNIDADE TERMINAL REMOTA
- CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
- CABO DE COBRE NÚ
- HASTE DE ATERRAMENTO
- HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
- POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VVM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELETRICO
- LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR APF
- INTERRUPTOR SIMPLES
- TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
- TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
- EXTINTOR DE INCENDIO 6kg - PÓ QUÍMICO

CABOS N. COTADOS: #2,5mm²  
ELETRODUTOS N. COTADOS: #3/4"  
CABO COBRE NÚ N. COTADOS: 25mm²

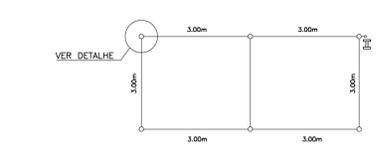


PLANTA BAIXA



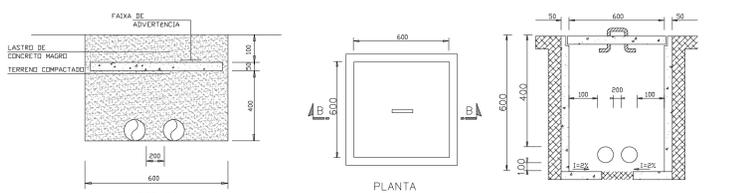
CORTE A-A

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



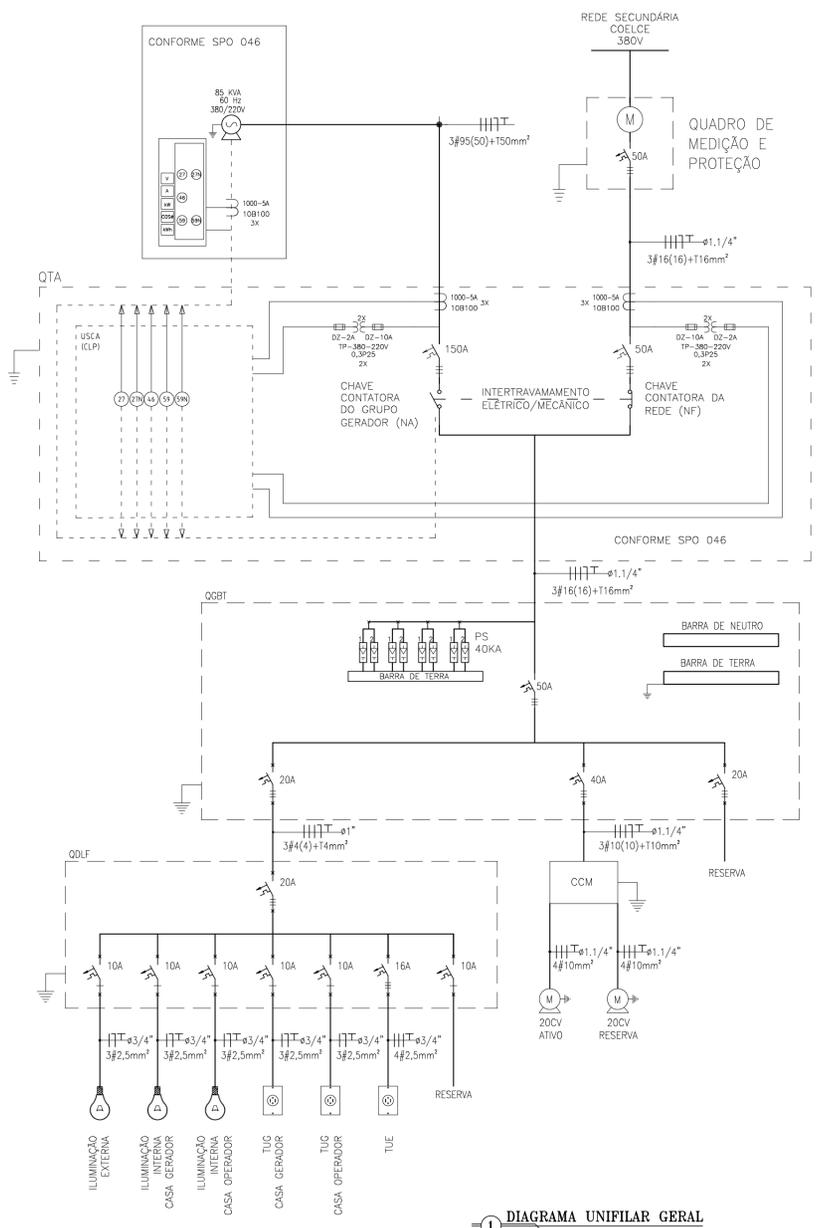
- O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
- OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 3,00 m, CONSTITUIDOS DE VERTICAL DE AÇO COBRADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
- DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 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 CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXTERIORMENTE.

11 DETALHE DO ATERRAMENTO  
ESCALA 1/50



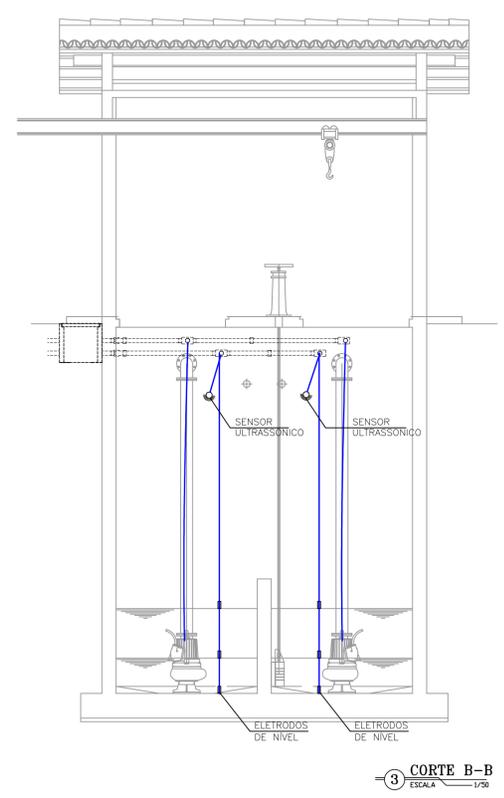
3 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM  
ESCALA 1/50

| Nº  | DESCRIÇÃO  | DATA    | PROJETADO | DESENHADO                         |
|---|--|---------|-----------|-----------------------------------|
| REVISÃO   |  |         |           |                                   |
|   | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS |         |           | DESENHO PRANCHA Nº<br>01/01 01/02 |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE   |  |         |           |                                   |
| PROJETO ELÉTRICO<br>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 02<br>ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO,<br>ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES |  |         |           |                                   |
| GERÊNCIA:   | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |         |           | FORMATO<br><b>A1</b>              |
| COORDEN:  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ   |         |           |                                   |
| PROJETO:  | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |         |           |                                   |
| DESENHO:  | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   | ESCALA: | INDICADA  |                                   |
| ARQUIVO:  | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_01.dwg  | DATA:   | JAN/21    |                                   |

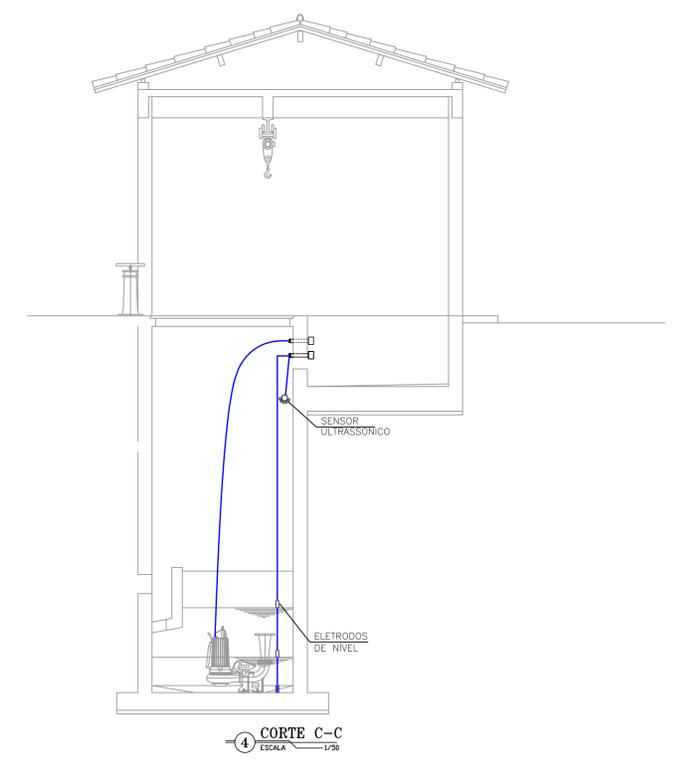


1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
ESCALA 1/50

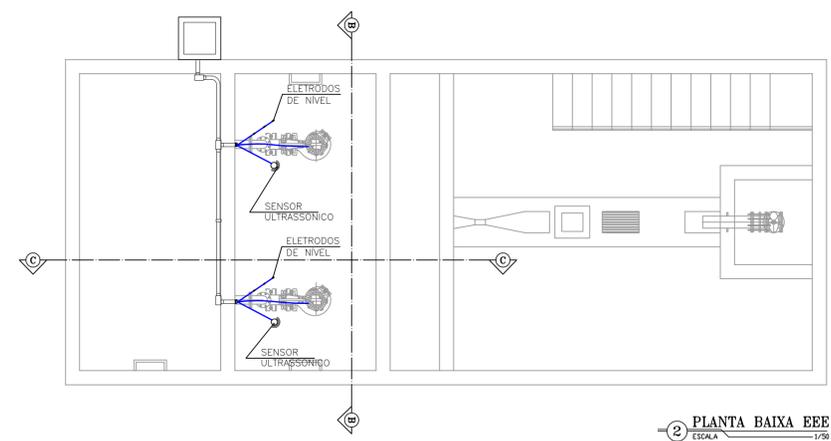
| Circuito                 | Descrição                                      | Potência (W) | Tensão (V) | Corrente Nominal (A) | Fator de Potência | Isolação do cabo | Fator de correção | Método de instalação | Distância (m) | Seção (mm²) |       |       | Disj. (A) | Queda de tensão (%) |
|--------------------------|--|--------------|------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|-------------|-------|-------|-----------|---------------------|
|                          |  |              |            |                      |                   |                  |                   |                      |               | fase        | neuro | prot. |           |                     |
| 1                        | QDLF 01  | 8.444        | 380,00     | 14,92                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4           | 4     | 4     | 20        | 0,26                |
| 2                        | CCM-EE2 2 x 20 cv                              | 14.920       | 380,00     | 34,01                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 10          | 10    | 10    | 40        | 0,24                |
| 3                        | Reserva  | 0            | 0,00       | 0,00                 | 0,00              | 0,00             | 0,00              | 0,00                 | 0             | 0           | 0     | 0     | 20        | 0,00                |
| <b>QGBT</b>              |  |              |            |                      |                   |                  |                   |                      |               |             |       |       |           |                     |
|                          | Alimentador                                    | 23.364       | 380,00     | 41,28                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 20            | 16          | 16    | 16    | 50        | 0,36                |
| 1.1                      | Iluminação Externa                             | 300          | 220,00     | 1,48                 | 0,92              | PVC              | 1,15              | B1                   | 100           | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10        | 0,96                |
| 1.2                      | Iluminação Interna (Casa Gerador + Elevatória) | 468          | 220,00     | 2,24                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10        | 0,73                |
| 1.3                      | Iluminação Interna (Casa Operador)             | 276          | 220,00     | 1,32                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10        | 0,43                |
| 1.4                      | TUG (Casa Gerador)                             | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10        | 1,53                |
| 1.5                      | TUG (Casa Operador)                            | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10        | 1,53                |
| 1.6                      | TUE  | 5.000        | 380,00     | 9,50                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 16        | 1,24                |
| 1.7                      | Reserva  | 0            | 220,00     | 0,00                 | 0,85              | PVC              | 1,15              | B1                   | 5             | 0           | 0     | 0     | 10        | 0,00                |
| <b>QDLF 01</b>           |  |              |            |                      |                   |                  |                   |                      |               |             |       |       |           |                     |
|                          | Alimentador                                    | 8.444        | 380,00     | 14,92                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4           | 4     | 4     | 20        | 0,26                |
| 2.1                      | Motor 01 20 cv                                 | 14.920       | 380,00     | 33,62                | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 10          | 10    | 10    | 40        | 0,71                |
| 2.2                      | Motor 02 20 cv                                 | 14.920       | 380,00     | 33,62                | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 10          | 10    | 10    | 40        | 0,71                |
| <b>CCM-EE2 2 x 20 cv</b> |  |              |            |                      |                   |                  |                   |                      |               |             |       |       |           |                     |
|                          | Alimentador                                    | 14.920       | 380,00     | 34,01                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 10          | 10    | 10    | 40        | 0,24                |
| 0                        | GERADOR  | 85.000       | 380,00     | 128,14               | 1,00              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 95          | 50    | 50    | 150       | 0,11                |



3 CORTE B-B  
ESCALA 1/50

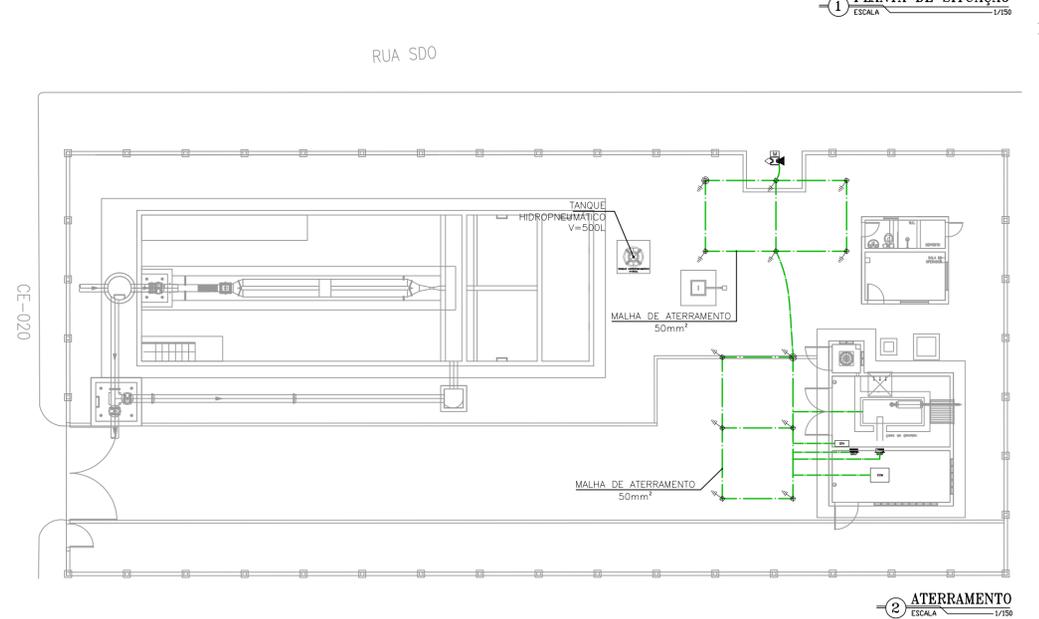
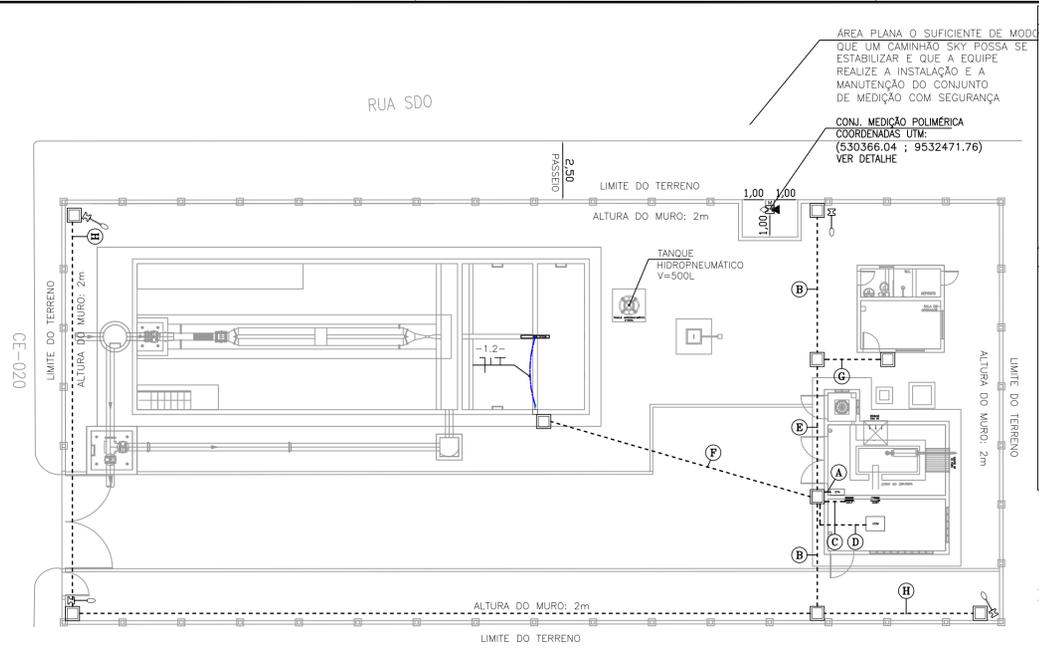


4 CORTE C-C  
ESCALA 1/50

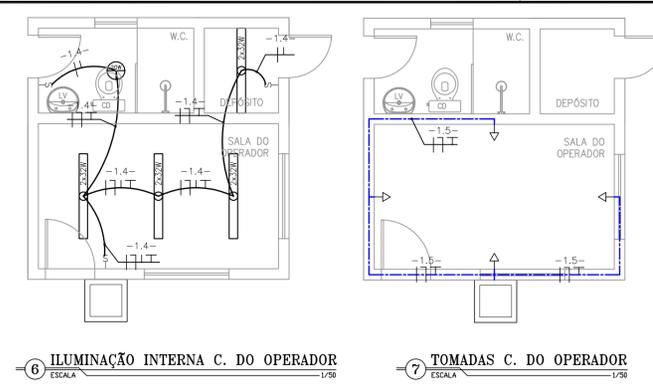
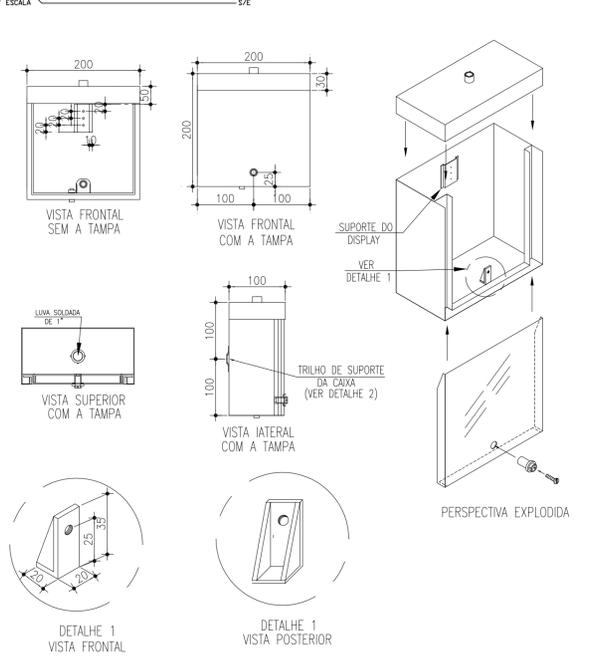
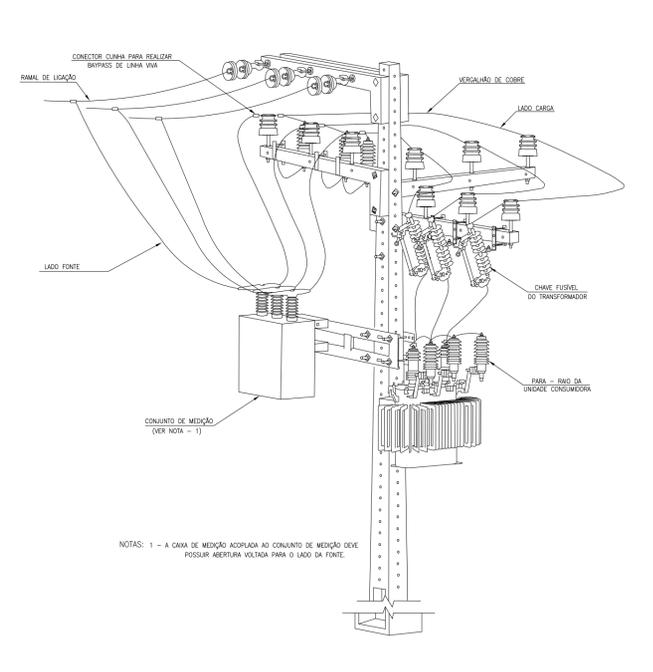
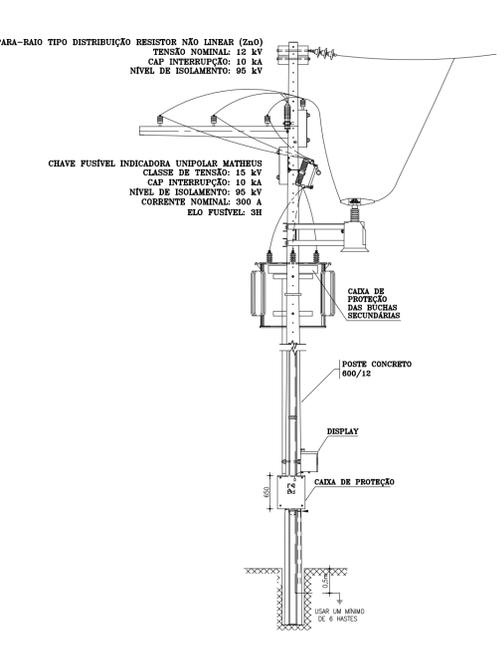
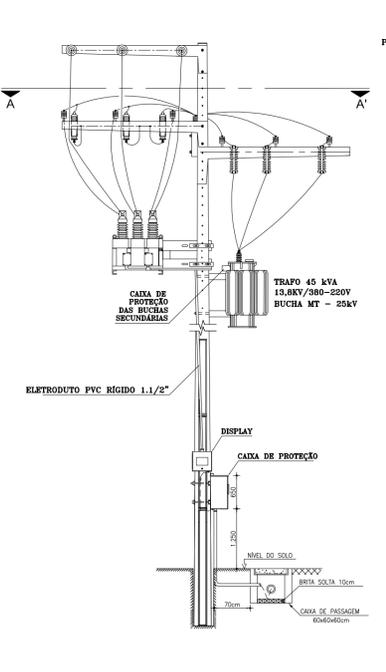
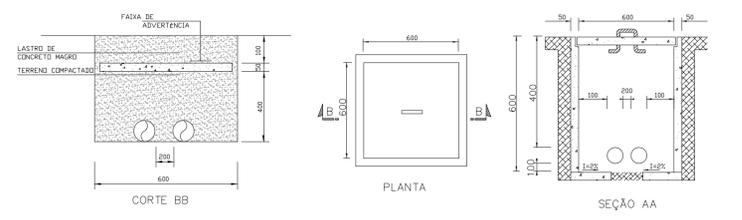
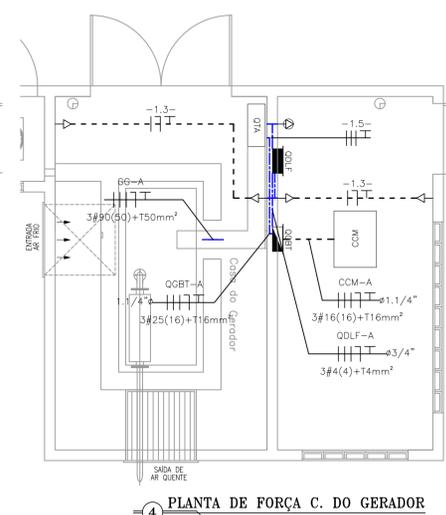
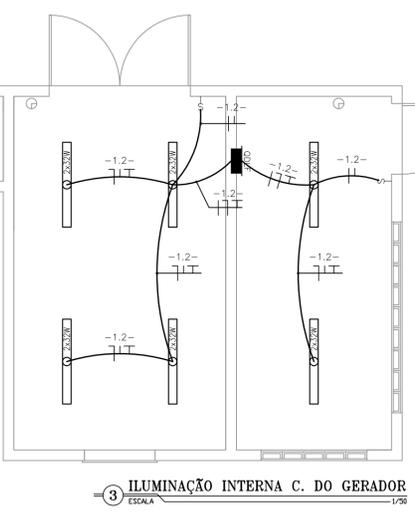


2 PLANTA BAIXA EEE  
ESCALA 1/50

| Nº   | DESCRIÇÃO                        | DATA             | PROJETADO | DESENHADO  |
|--|----------------------------------|------------------|-----------|------------|
| REVISÃO  |                                  |                  |           |            |
| COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS |                                  | 01/01            | 02/02     | PRANCHA Nº |
| <b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE</b>   |                                  |                  |           |            |
| PROJETO ELÉTRICO   |                                  |                  |           |            |
| ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 02  |                                  |                  |           |            |
| DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES   |                                  |                  |           |            |
| GERÊNCIA:  | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | FORMATO          |           | A1         |
| COORDEN :  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ | ESCALA: INDICADA |           |            |
| PROJETO:   | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL     | DATA:            |           | JAN/21     |
| DESENHO:   | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO         |                  |           |            |
| ARQUIVO:   | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_01.dwg      |                  |           |            |

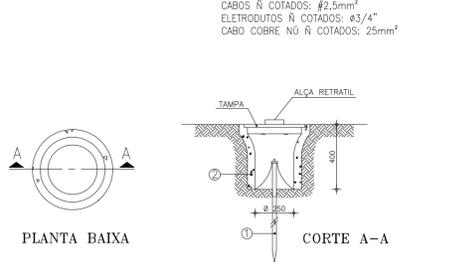


| TRECHO | A  | B   | C  | D   |
|--------|--|---|--|---|
|        | ALIMENTADOR GERAL<br>3#25(16)+116mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>   | ALIMENTADOR GERAL<br>3#25(16)+116mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>  | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>3#16+116mm <sup>2</sup><br>MOTOR-R<br>3#16+116mm <sup>2</sup><br>ELETRODO DE Nv<br>PP#3x2,5mm <sup>2</sup><br>SENSOR ULTRASSONICO<br>PP#4x1,5mm <sup>2</sup> |
| TRECHO | E  | F   | G  | H   |
|        | ALIMENTADOR GERAL<br>3#25(16)+116mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>3#16+116mm <sup>2</sup><br>MOTOR-R<br>3#16+116mm <sup>2</sup><br>ELETRODO DE Nv<br>PP#3x2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>SENSOR ULTRASSONICO<br>PP#4x1,5mm <sup>2</sup> | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup>   | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>  |

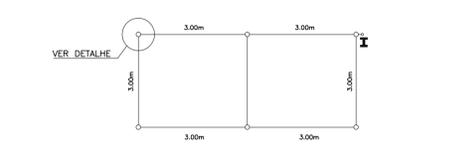


LEGENDA

|  |   |
|--|---|
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO               |
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO                                    |
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA                               |
|  | CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA                                       |
|  | CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO     |
|  | QDLF  |
|  | QGBT  |
|  | CCM   |
|  | UTR   |
|  | CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO  |
|  | CABO DE COBRE NÚ  |
|  | HASTE DE ATERRAMENTO  |
|  | HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO                                 |
|  | POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELETRICO |
|  | LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR AFP                       |
|  | INTERRUPTOR SIMPLES   |
|  | TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m   |
|  | TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m   |
|  | EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg - PÓ QUÍMICO                                     |



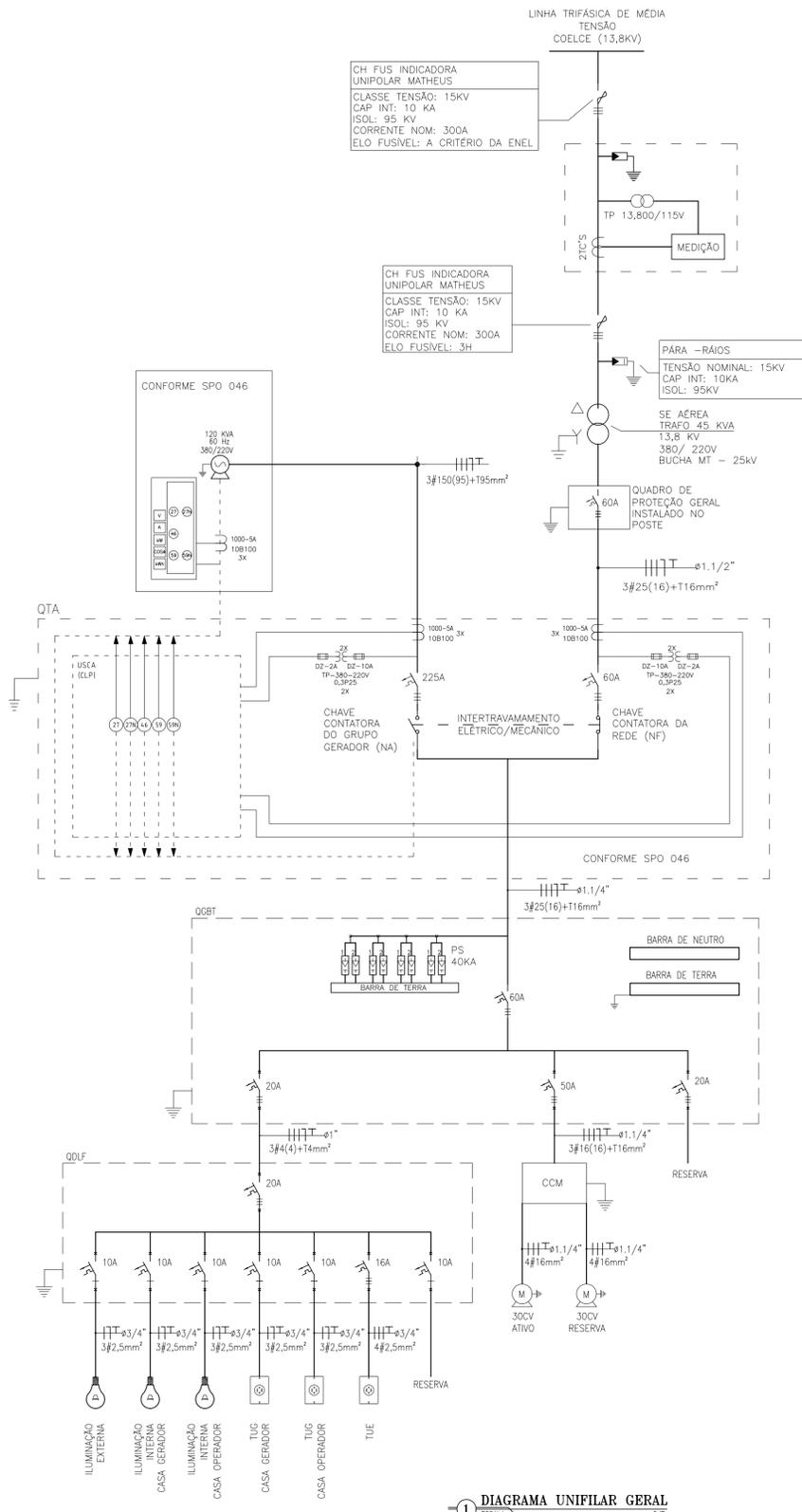
- HASTE DE TERRA DE AÇO COBRADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
- MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



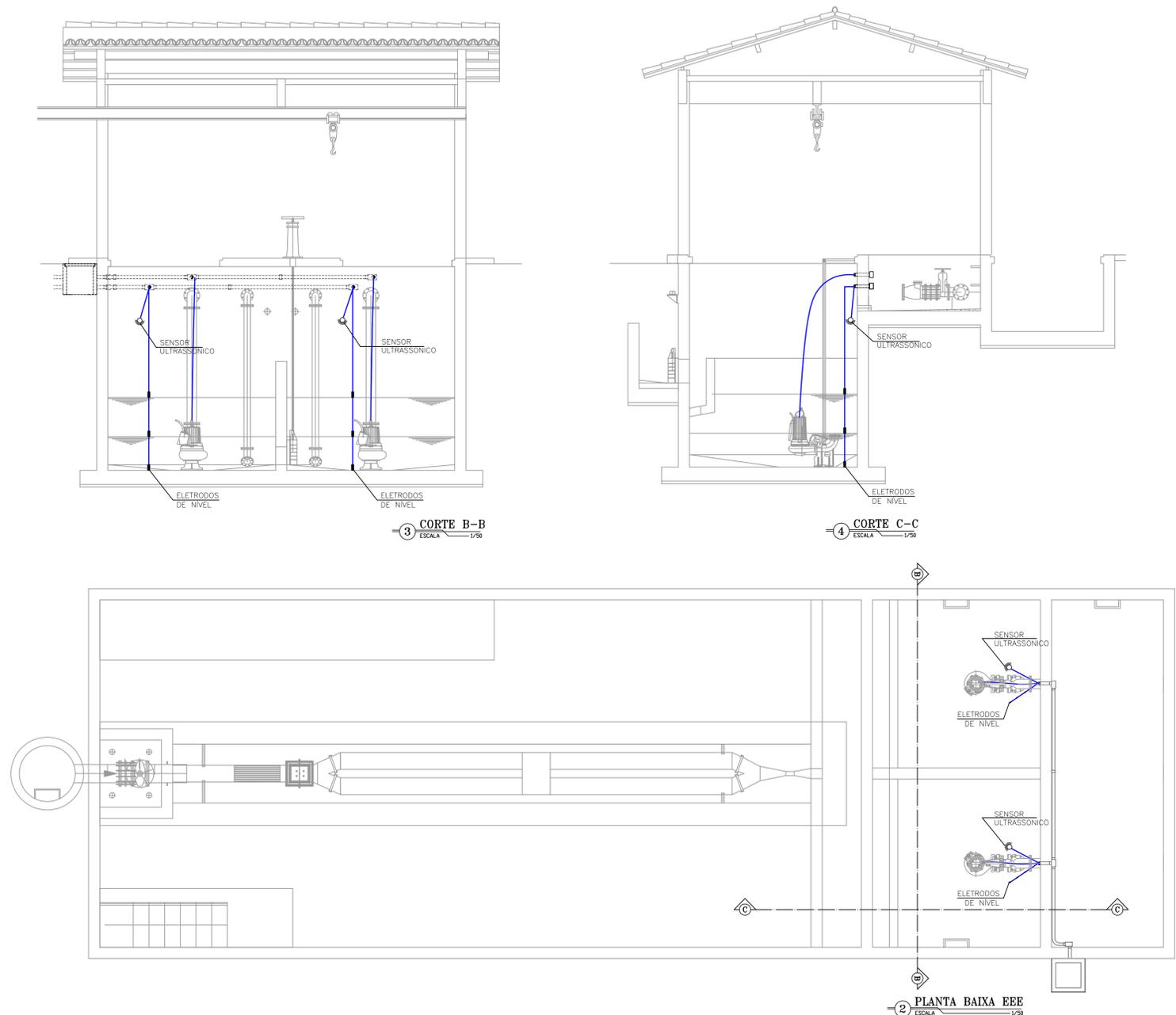
- O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES;
- OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 3,00 m, CONSTITUÍDOS DE VERTICAL DE AÇO COBRADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
- DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 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 mm<sup>2</sup>;
- AS CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXTERIÓRICA;



| Nº  | DESCRIÇÃO  | DATA | PROJETADO | DESENHADO                         |
|---|--|------|-----------|-----------------------------------|
| REVISÃO   |  |      |           |                                   |
|   | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS |      |           | DESENHO PRANCHA Nº<br>01/01 01/02 |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE   |  |      |           |                                   |
| PROJETO ELÉTRICO<br>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 03<br>ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO,<br>ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES |  |      |           |                                   |
| GERÊNCIA:   | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |      |           | FORMATO<br><b>A1</b>              |
| COORDEN:  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ   |      |           |                                   |
| PROJETO:  | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |      |           |                                   |
| DESENHO:  | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   |      |           |                                   |
| ARQUIVO:  | SES-REDENÇÃO-DES-SE45KVA-EEE_03.dwg  |      |           | ESCALA: INDICADA                  |
|   |  |      |           | DATA: JAN/21                      |



1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
ESCALA 5/6

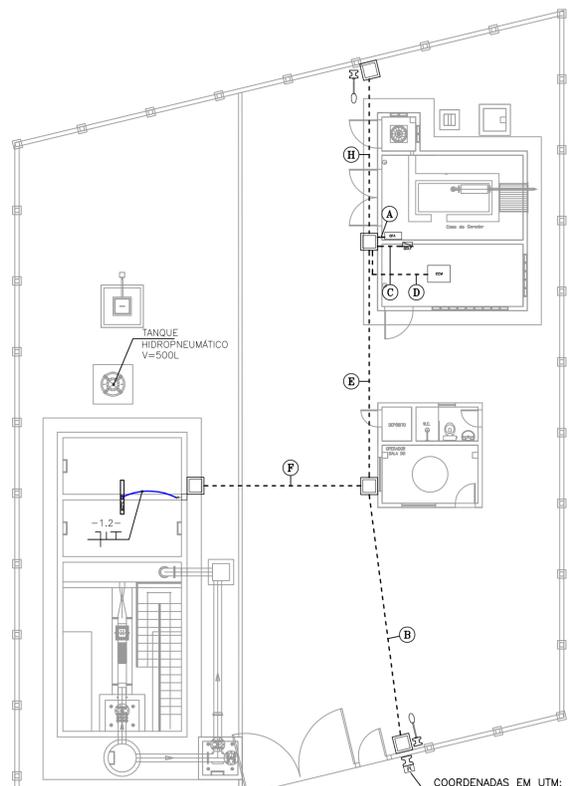


2 PLANTA BAIXA EEE  
ESCALA 1/50

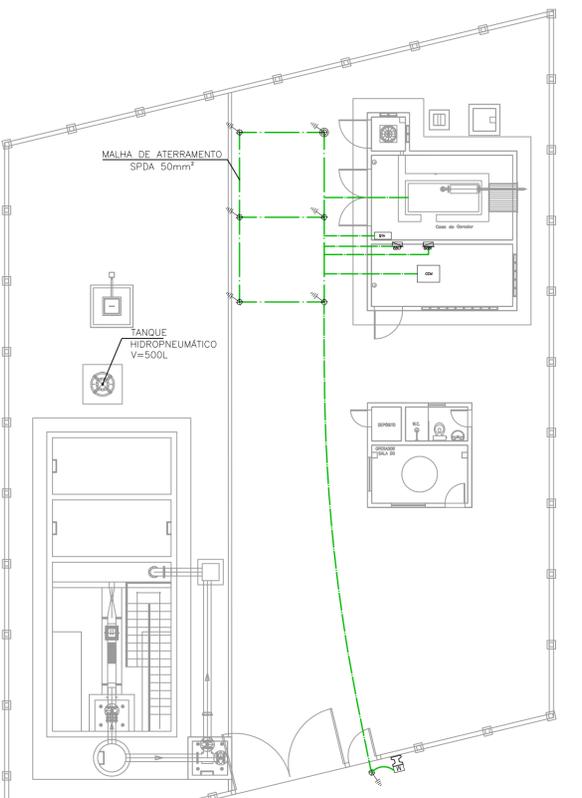
| Circuito            | Descrição                                      | Potência (W) | Tensão (V) | Corrente Nominal (A) | Fator de Potência | Isolação do cabo | Fator de correção | Método de instalação | Distância (m) | Seção (mm²) | Disj. (A) | Queda de tensão (%) |      |
|---------------------|--|--------------|------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|-------------|-----------|---------------------|------|
| 1                   | QDFL 01  | 8.744        | 380,00     | 15,45                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4           | 4         | 20                  | 0,27 |
| 2                   | CCM - EE3 2 x 30 cv                            | 22.380       | 380,00     | 43,91                | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 16          | 16        | 50                  | 0,19 |
| 3                   | Reserva  | 0            | 0,00       | 0,00                 | 0,00              | 0,00             | 0,00              | 0,00                 | 0             | 0           | 0         | 20                  | 0,00 |
| SE 45KVA            | Alimentador                                    | 31.124       | 380,00     | 54,99                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 20            | 25          | 16        | 60                  | 0,31 |
| 1.1                 | Iluminação Externa                             | 600          | 220,00     | 2,96                 | 0,92              | PVC              | 1,15              | B1                   | 100           | 2,5         | 2,5       | 10                  | 1,92 |
| 1.2                 | Iluminação Interna (Casa Gerador + Elevatória) | 468          | 220,00     | 2,24                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5       | 10                  | 0,73 |
| 1.3                 | Iluminação Interna (Casa Operador)             | 276          | 220,00     | 1,32                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5       | 10                  | 0,43 |
| 1.4                 | TUG (Casa Gerador)                             | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5       | 10                  | 1,53 |
| 1.5                 | TUG (Casa Operador)                            | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5       | 10                  | 1,53 |
| 1.6                 | TUE  | 5.000        | 380,00     | 9,50                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5       | 16                  | 1,24 |
| 1.7                 | Reserva  | 0            | 220,00     | 0,00                 | 0,85              | PVC              | 1,15              | B1                   | 5             | 0           | 0         | 10                  | 0,00 |
| QDFL 01             | Alimentador                                    | 8.744        | 380,00     | 15,45                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4           | 4         | 20                  | 0,27 |
| 2.1                 | Motor 01 30 cv                                 | 22.380       | 380,00     | 43,91                | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 16          | 16        | 50                  | 0,58 |
| 2.2                 | Motor 02 30 cv                                 | 22.380       | 380,00     | 43,91                | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 16          | 16        | 50                  | 0,58 |
| CCM - EE3 2 x 30 cv | Alimentador                                    | 22.380       | 380,00     | 43,91                | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 16          | 16        | 50                  | 0,19 |
| 0                   | GERADOR  | 120.000      | 380,00     | 182,32               | 1,00              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 150         | 95        | 225                 | 0,10 |

| Nº   | DESCRIÇÃO  | DATA    | PROJETADO | DESENHADO |
|--|--|---------|-----------|-----------|
| REVISÃO  |  |         |           |           |
|  | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS |         | 01/01     | 02/02     |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE<br>PROJETO ELÉTRICO<br>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 03<br>DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES |  |         |           |           |
| GERÊNCIA:  | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |         |           |           |
| COORDEN :  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ   |         |           |           |
| PROJETO:   | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |         |           |           |
| DESENHO:   | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   | ESCALA: | INDICADA  |           |
| ARQUIVO:   | SES-REDENÇÃO-DES-SE45kVA-EEE_03.dwg  | DATA:   | JAN/21    |           |

FORMATO  
**A1**



1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1/25

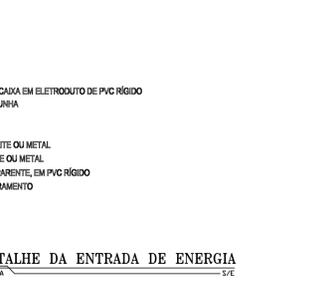
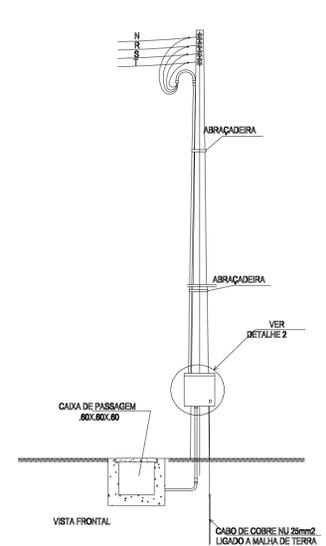
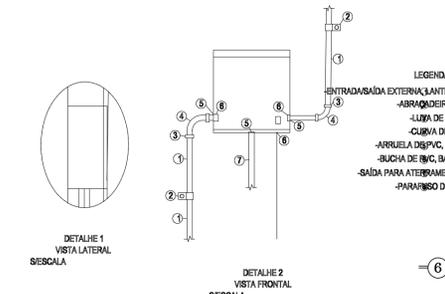
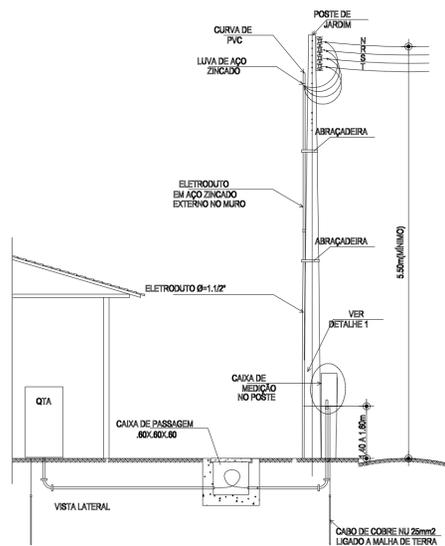


2 ATERRAMENTO  
ESCALA 1/25

|  |  |  |   |
|--|--|--|---|
| TRECHO A   | TRECHO B   | TRECHO C   | TRECHO D  |
| ALIMENTADOR GERAL<br>Ø1"<br>3#6(6)+16mm <sup>2</sup>   | ALIMENTADOR GERAL<br>Ø1"<br>3#6(6)+16mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.1<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup>  | QDLF-1.1<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.2<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.3<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.5<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>Ø3/4"<br>3#2,5+12,5mm <sup>2</sup><br>MOTOR-R<br>Ø3/4"<br>3#2,5+12,5mm <sup>2</sup><br>ELETRODO DE Nv<br>Ø3/4"<br>PP#3x2,5mm <sup>2</sup><br>SENSOR ULTRASSONICO<br>Ø3/4"<br>PP#4x1,5mm <sup>2</sup> |
| TRECHO E   | TRECHO F   | TRECHO G   | TRECHO H  |
| ALIMENTADOR GERAL<br>Ø1"<br>3#6(6)+16mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.1<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.2<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.3<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.5<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>Ø3/4"<br>3#2,5+12,5mm <sup>2</sup><br>MOTOR-R<br>Ø3/4"<br>3#2,5+12,5mm <sup>2</sup><br>ELETRODO DE Nv<br>Ø3/4"<br>PP#3x2,5mm <sup>2</sup><br>QDLF-1.2<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup><br>SENSOR ULTRASSONICO<br>Ø3/4"<br>PP#4x1,5mm <sup>2</sup> |  | QDLF-1.1<br>Ø3/4"<br>3#2,5mm <sup>2</sup>   |

7 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50

8 TOMADAS C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50



- LEGENDA:
- ENTRADA/SAÍDA EXTERNA; ANTERIA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
  - ABRAÇADERA TIPO UNHA
  - LUA DE PVC
  - GUÍDA DE PVC
  - ARRUELA DE PVC, INOX, ALUMÍNIO OU METAL
  - BUCHA DE PVC, INOX, ALUMÍNIO OU METAL
  - SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
  - PARAFUSO DE ATERRAMENTO

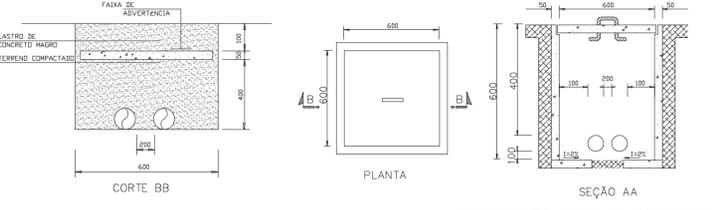
6 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA  
ESCALA 5/8

GRUPO GERADOR DEVE SER OPERADO APENAS POR PESSOAL QUALIFICADO

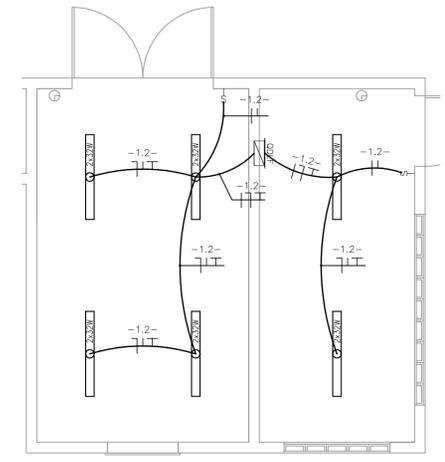
4 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2  
ESCALA 5/8



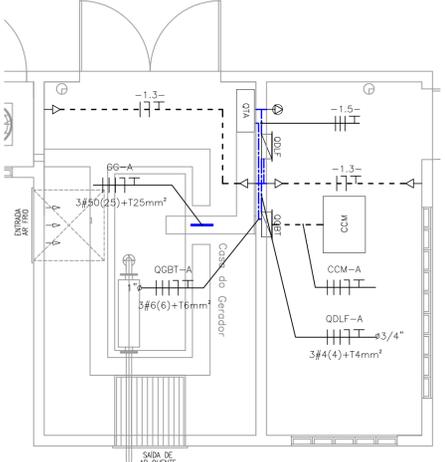
5 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1  
ESCALA 5/8



3 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM  
ESCALA 5/8



9 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50

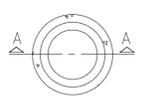


10 PLANTA DE FORÇA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50

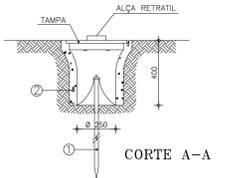
LEGENDA

|      |  |
|------|--|
| ---  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO                |
| ---  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO                                     |
| ---  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA                                |
| -X-  | CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA  |
| □    | CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO      |
| QDLF | QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA                                      |
| QGBT | QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO   |
| CCM  | QUADRO COMANDO MOTORES   |
| UTR  | UNIDADE TERMINAL REMOTA  |
| ⊕    | CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO   |
| —    | CABO DE COBRE NÚ   |
| ⊕    | HASTE DE ATERRAMENTO   |
| ⊕    | HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO                                  |
| ⊕    | POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VVM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELÉTRICO |
| ⊕    | LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR AFP                        |
| ⊕    | INTERRUPTOR SIMPLES  |
| ⊕    | TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m  |
| ⊕    | TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m  |
| ⊕    | EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg - PÓ QUÍMICO                                      |

CABOS N. COTADOS: #2,5mm<sup>2</sup>  
ELETRODUTOS N. COTADOS: #3/4"  
CABO COBRE NÚ N. COTADOS: 25mm<sup>2</sup>

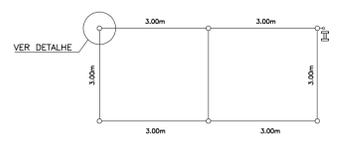


PLANTA BAIXA



CORTE A-A

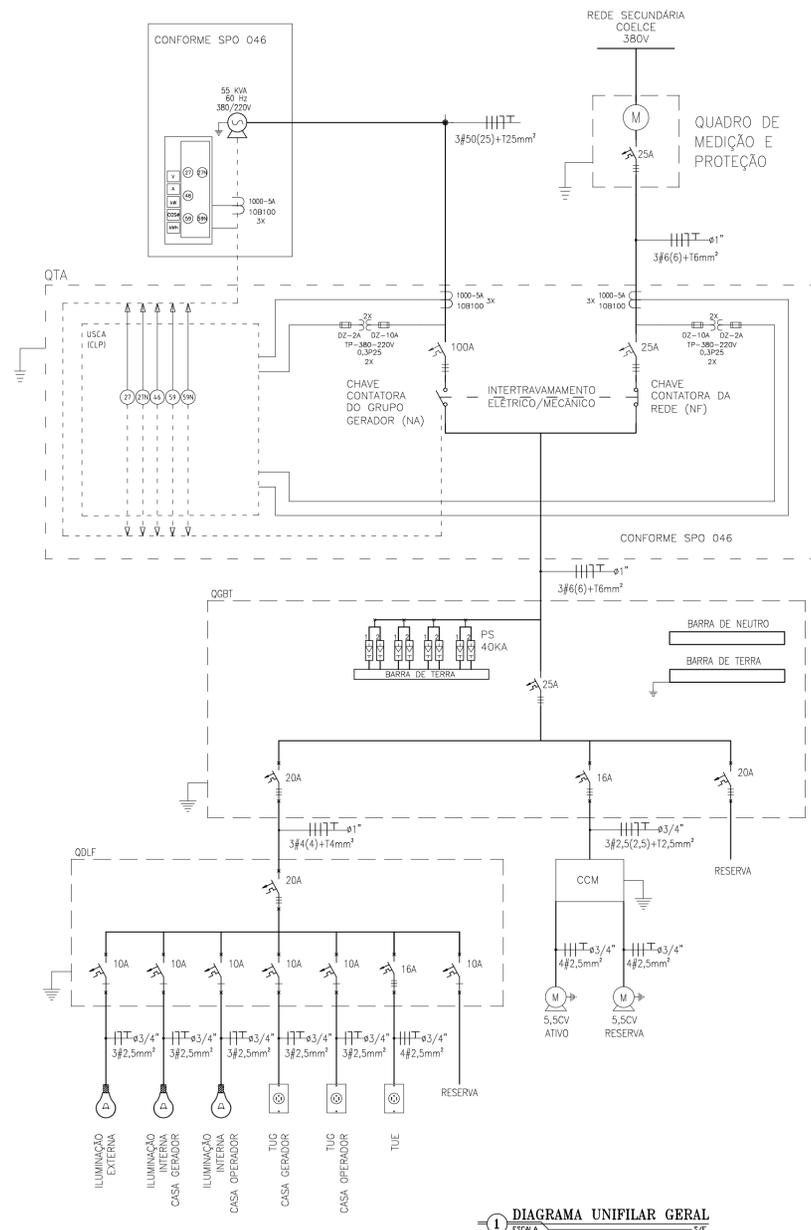
- HASTE DE TERRA DE AÇO COBRADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2,40m.
- MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



- 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 3,00 m, CONSTITUÍDOS DE VERTICAL DE AÇO COBRADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
- DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 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 mm<sup>2</sup>;
- AS CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXTERIORMENTE;

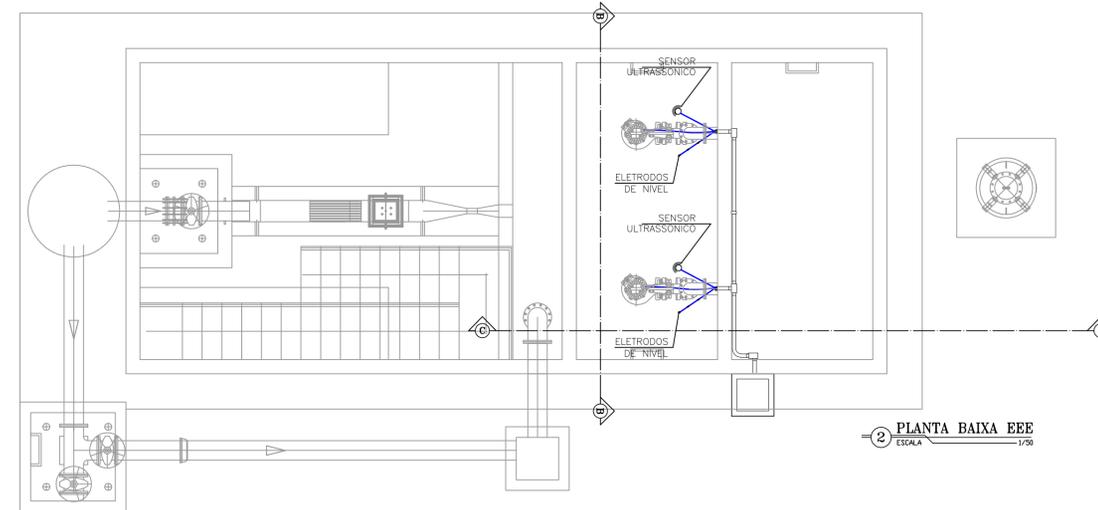
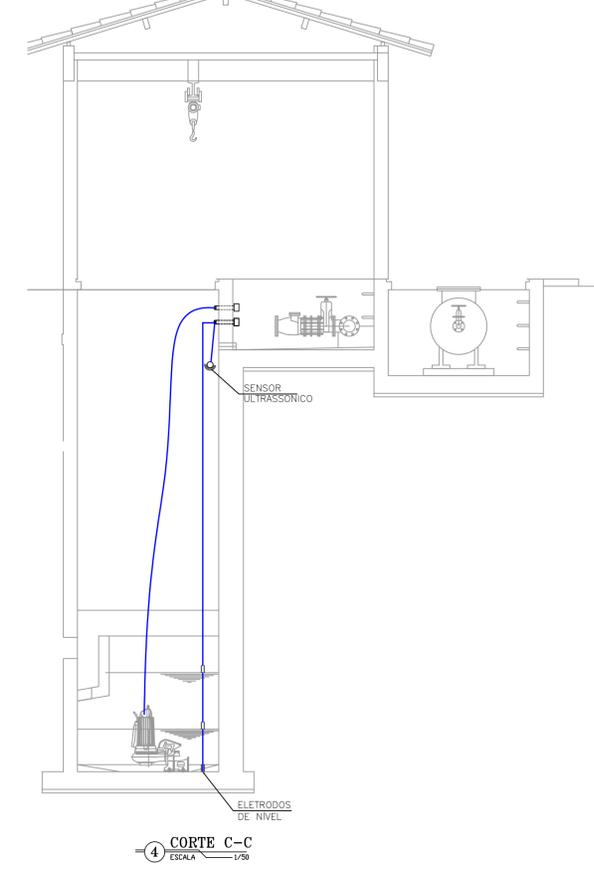
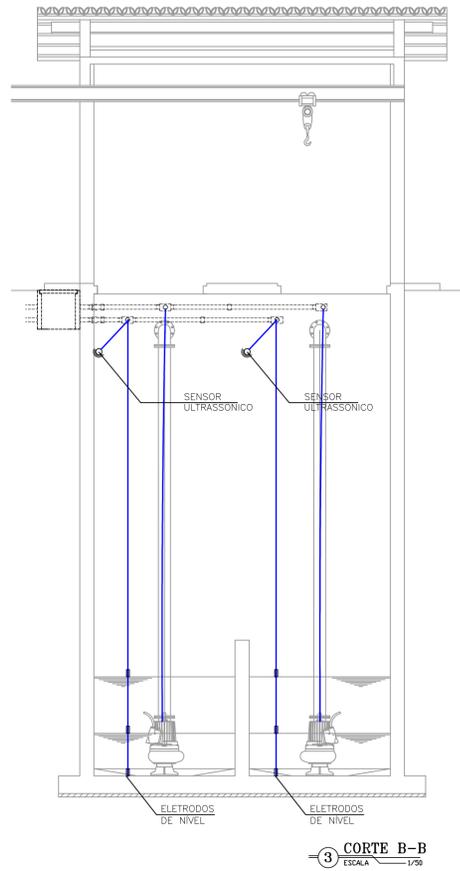
11 DETALHE DO ATERRAMENTO  
ESCALA 5/8

| Nº  | DESCRIÇÃO  | DATA | PROJETADO        | DESENHADO                         |
|---|--|------|------------------|-----------------------------------|
| REVISÃO   |  |      |                  |                                   |
|   | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS |      |                  | DESENHO PRANCHA Nº<br>01/01 01/02 |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE   |  |      |                  |                                   |
| PROJETO ELÉTRICO<br>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 04<br>ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO,<br>ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES |  |      |                  |                                   |
| GERÊNCIA:   | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |      |                  | FORMATO<br><b>A1</b>              |
| COORDEN:  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ   |      |                  |                                   |
| PROJETO:  | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |      |                  |                                   |
| DESENHO:  | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   |      | ESCALA: INDICADA |                                   |
| ARQUIVO:  | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_04.dwg  |      |                  | DATA: JAN/21                      |



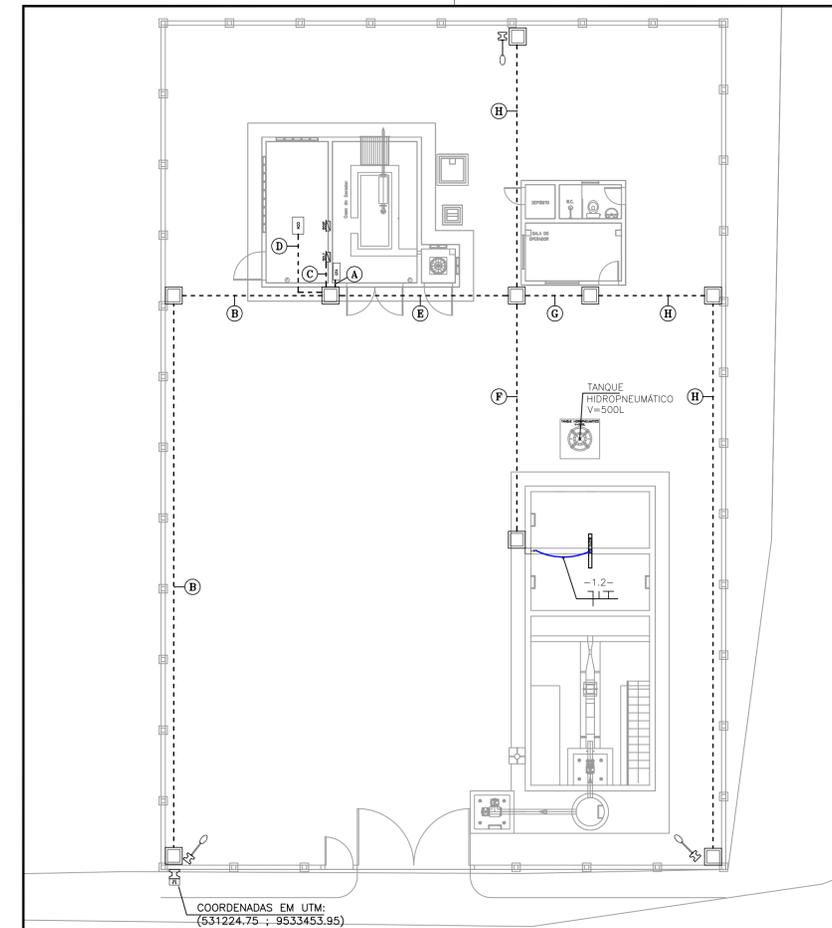
1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
ESCALA 1/50

| Circuito             | Descrição                                      | Potência (W) | Tensão (V) | Corrente Nominal (A) | Fator de Potência | Isolação do cabo | Fator de correção | Método de instalação | Distância (m) | Seção (mm <sup>2</sup> ) |        |       | Disj. (A) | Queda de tensão (%) |
|----------------------|--|--------------|------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|--------------------------|--------|-------|-----------|---------------------|
|                      |  |              |            |                      |                   |                  |                   |                      |               | fase                     | neutro | prot. |           |                     |
| 1                    | QDLF 01  | 8.444        | 380,00     | 14,92                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4                        | 4      | 4     | 20        | 0,26                |
| 2                    | CCM - EE4 2 x 5,5 hp                           | 4.103        | 380,00     | 9,35                 | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 16        | 0,26                |
| 3                    | Reserva  | 0            | 0,00       | 0,00                 | 0,00              | 0,00             | 0,00              | 0,00                 | 0             | 0                        | 0      | 0     | 20        | 0,00                |
| OGBT                 | Alimentador                                    | 12.547       | 380,00     | 22,17                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 20            | 6                        | 6      | 6     | 25        | 0,52                |
| 1.1                  | Iluminação Externa                             | 300          | 220,00     | 1,48                 | 0,92              | PVC              | 1,15              | B1                   | 100           | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,96                |
| 1.2                  | Iluminação Interna (Casa Gerador + Elevatória) | 468          | 220,00     | 2,24                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,73                |
| 1.3                  | Iluminação Interna (Casa Operador)             | 276          | 220,00     | 1,32                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,43                |
| 1.4                  | TUG (Casa Gerador)                             | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 1,53                |
| 1.5                  | TUG (Casa Operador)                            | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 10        | 1,53                |
| 1.6                  | TUE  | 5.000        | 380,00     | 9,50                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 16        | 1,24                |
| 1.7                  | Reserva  | 0            | 220,00     | 0,00                 | 0,85              | PVC              | 1,15              | B1                   | 5             | 0                        | 0      | 0     | 10        | 0,00                |
| QDLF 01              | Alimentador                                    | 8.444        | 380,00     | 14,92                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4                        | 4      | 4     | 20        | 0,26                |
| 2.1                  | Motor 01 5,5 hp                                | 4.103        | 380,00     | 9,25                 | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 16        | 0,79                |
| 2.2                  | Motor 02 5,5 hp                                | 4.103        | 380,00     | 9,25                 | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 16        | 0,79                |
| CCM - EE4 2 x 5,5 hp | Alimentador                                    | 4.103        | 380,00     | 9,35                 | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 2,5                      | 2,5    | 2,5   | 16        | 0,26                |
| 0                    | GERADOR  | 55.000       | 380,00     | 83,56                | 1,00              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 50                       | 25     | 25    | 100       | 0,14                |

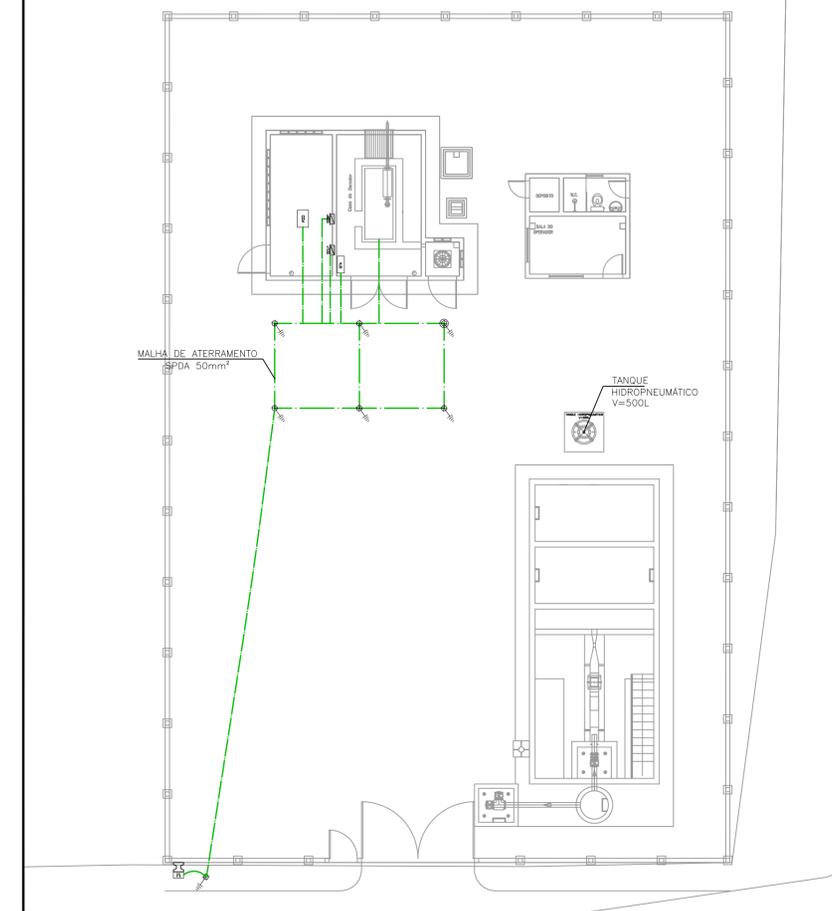


| Nº   | DESCRIÇÃO  | DATA    | PROJETADO | DESENHADO |
|--|--|---------|-----------|-----------|
| REVISÃO  |  |         |           |           |
|  | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS | 01/01   | 02/02     |           |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE<br>PROJETO ELÉTRICO<br>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 04<br>DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES |  |         |           |           |
| GERÊNCIA:  | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |         |           |           |
| COORDEN :  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ   |         |           |           |
| PROJETO:   | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |         |           |           |
| DESENHO:   | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   | ESCALA: | INDICADA  |           |
| ARQUIVO:   | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_04.dwg  | DATA:   | JAN/21    |           |

FORMATO  
**A1**

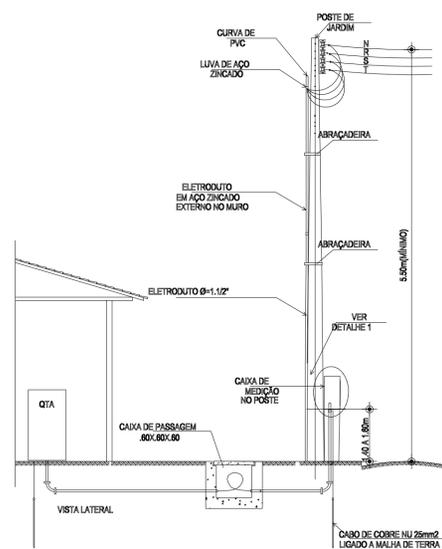


1 PLANTA DE SITUAÇÃO  
ESCALA 1/125

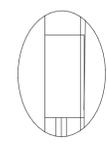


2 ATERRAMENTO  
ESCALA 1/125

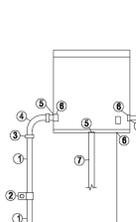
| TRECHO | A   | B  | C                                | D  |
|--------|---|--|----------------------------------|--|
|        | ALIMENTADOR GERAL<br>3#6(6)+T6mm <sup>2</sup> | ALIMENTADOR GERAL<br>3#6(6)+T6mm <sup>2</sup>  | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup>           |
|        | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>               | QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | MOTOR-R<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup>           |
|        | QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup>               | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | ELETRODO DE Nv<br>3#2,5mm <sup>2</sup>         |
|        | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | ELETRODO DE Nv<br>3#2,5mm <sup>2</sup>         | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | PP#3x2,5mm <sup>2</sup>                        |
|        | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup>               | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | SENSOR ULTRASSONICO<br>PP#4x1,5mm <sup>2</sup> |
|        | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | SENSOR ULTRASSONICO<br>PP#4x1,5mm <sup>2</sup> |                                  |  |
| TRECHO | E   | F  | G                                | H  |
|        | ALIMENTADOR GERAL<br>3#6(6)+T6mm <sup>2</sup> | MOTOR-A<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup>           | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>               |
|        | QDLF-1.1<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | MOTOR-R<br>3#2,5+T2,5mm <sup>2</sup>           | QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup>               |
|        | QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | ELETRODO DE Nv<br>3#2,5mm <sup>2</sup>         | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup> | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup>               |
|        | QDLF-1.3<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | PP#3x2,5mm <sup>2</sup>                        | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup> |  |
|        | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | QDLF-1.2<br>3#2,5mm <sup>2</sup>               |                                  |  |
|        | QDLF-1.5<br>3#2,5mm <sup>2</sup>              | SENSOR ULTRASSONICO<br>PP#4x1,5mm <sup>2</sup> |                                  |  |



6 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA  
ESCALA 5/8



7 DETALHE 1  
VISTA LATERAL  
ESCALA



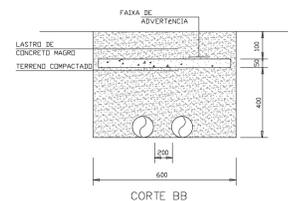
8 DETALHE 2  
VISTA FRONTAL  
ESCALA

**GRUPO GERADOR  
DEVE SER  
OPERADO APENAS  
POR PESSOAL  
QUALIFICADO**

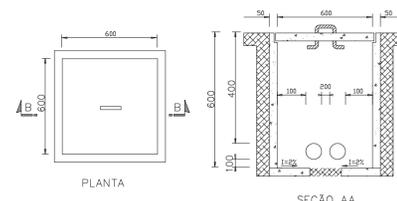
4 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2  
ESCALA 5/8

**PERIGO  
ALTA TENSÃO  
RISCO  
DE MORTE**

5 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1  
ESCALA 5/8

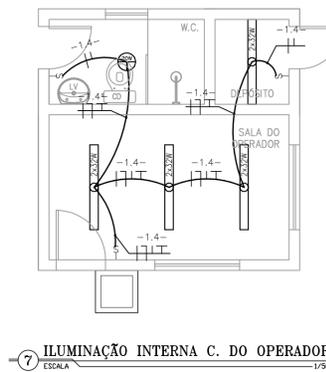


9 CORTE BB  
ESCALA

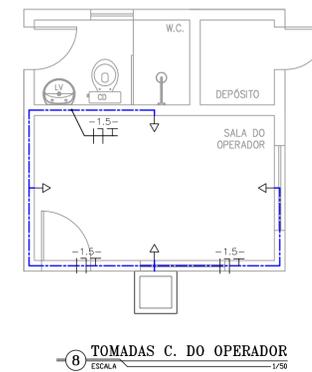


10 PLANTA  
ESCALA

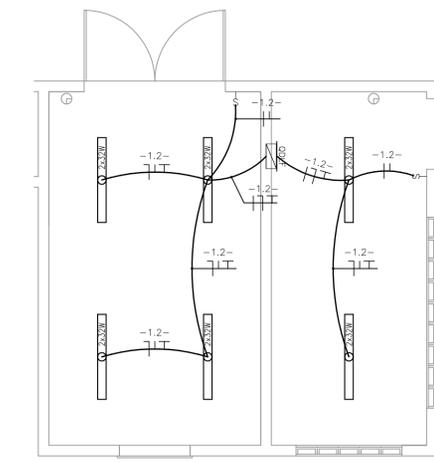
11 SEÇÃO AA  
ESCALA



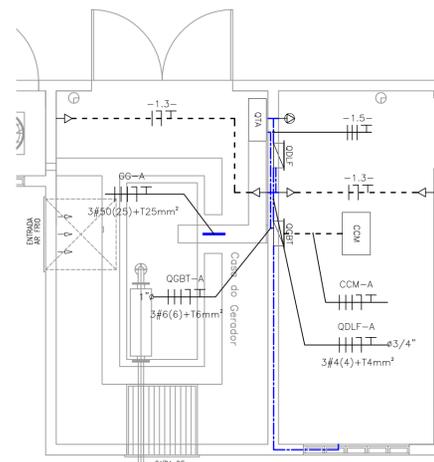
7 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50



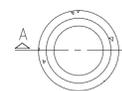
8 TOMADAS C. DO OPERADOR  
ESCALA 1/50



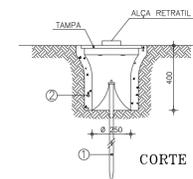
9 ILUMINAÇÃO INTERNA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50



10 PLANTA DE FORÇA C. DO GERADOR  
ESCALA 1/50

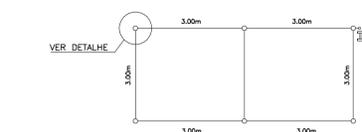


11 PLANTA BAIXA  
ESCALA 1/50



12 CORTE A-A  
ESCALA 1/50

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



- 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 3,00 m, CONSTITUÍDOS DE VERTICAL DE AÇO COBRADO E COM DIÂMETRO MÍNIMO DE 15 mm;
- DEVERÃO SER UTILIZADOS NO MÍNIMO 3 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 mm<sup>2</sup>;
- AS CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXTERIORMENTE;

13 DETALHE DO ATERRAMENTO  
ESCALA 5/8

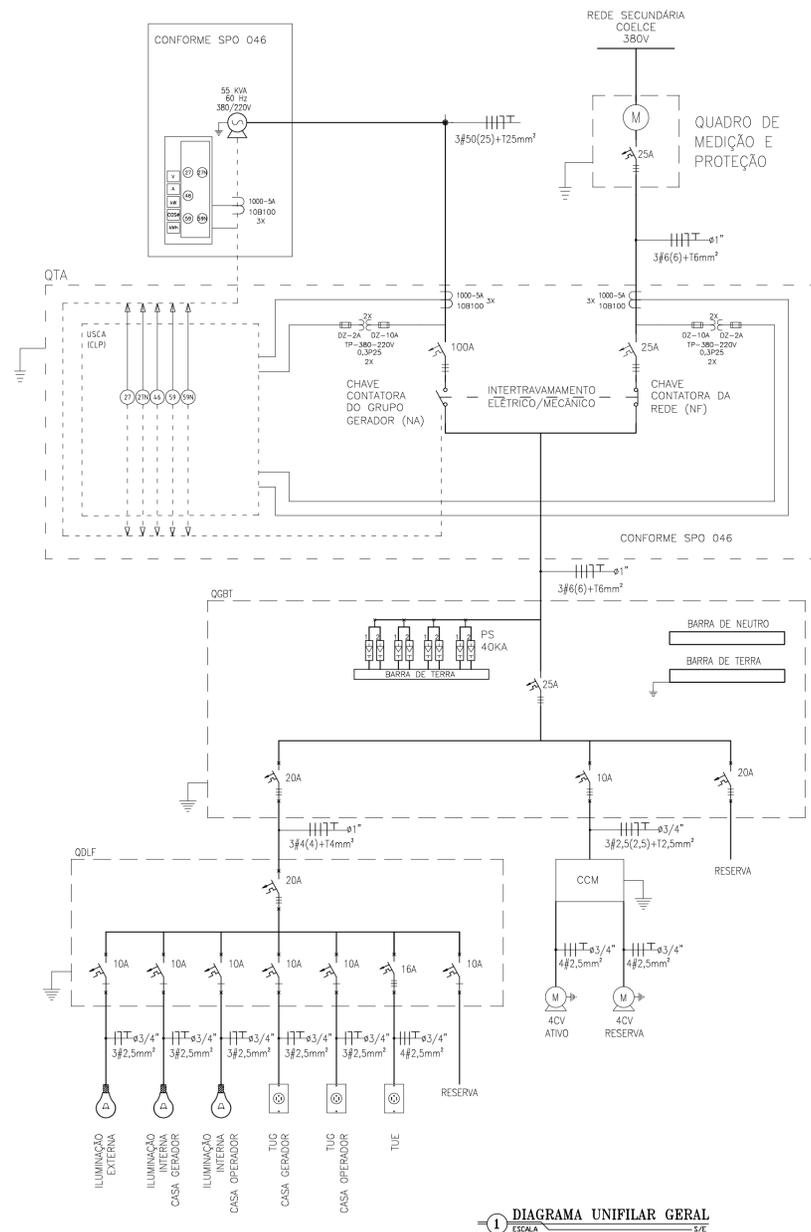
LEGENDA

|  |  |
|--|--|
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO                |
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO                                     |
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA                                |
|  | CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA  |
|  | CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO      |
|  | QDLF   |
|  | QGBT   |
|  | QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO   |
|  | QUADRO COMANDO MOTORES   |
|  | UNIDADE TERMINAL REMOTA  |
|  | CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO   |
|  | CABO DE COBRE NÚ   |
|  | HASTE DE ATERRAMENTO   |
|  | HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO                                  |
|  | POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VVM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELÉTRICO |
|  | LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR APF                        |
|  | INTERRUPTOR SIMPLES  |
|  | TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m  |
|  | TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m  |
|  | EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg - PÓ QUÍMICO                                      |

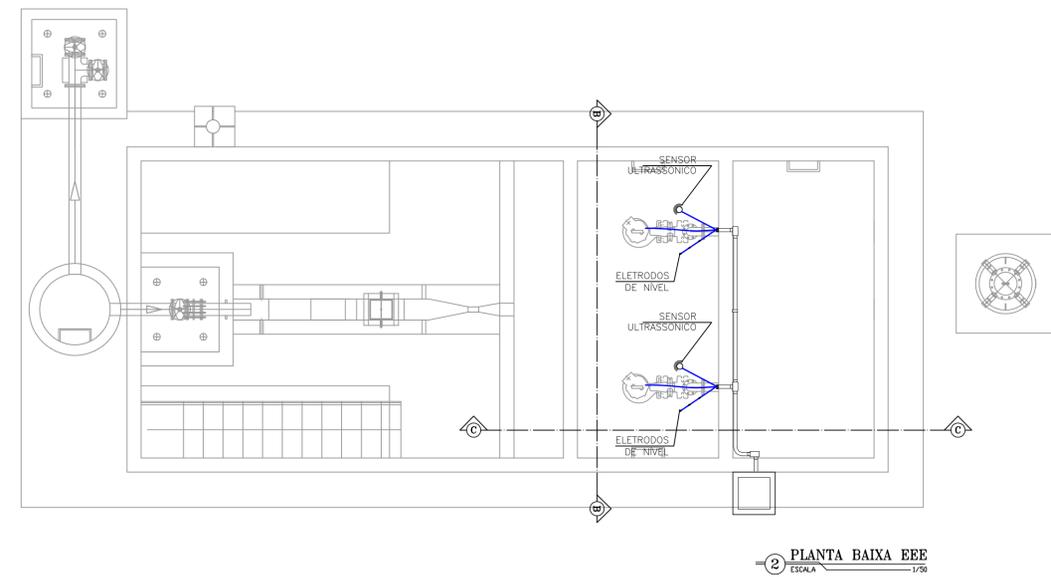
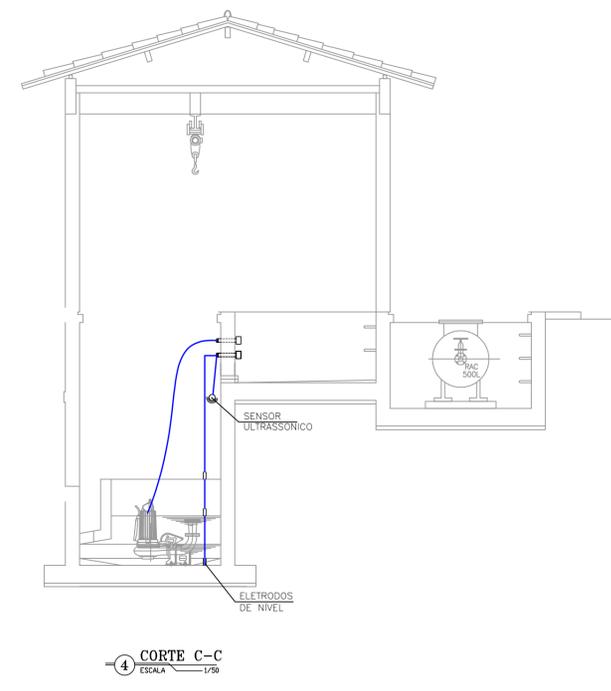
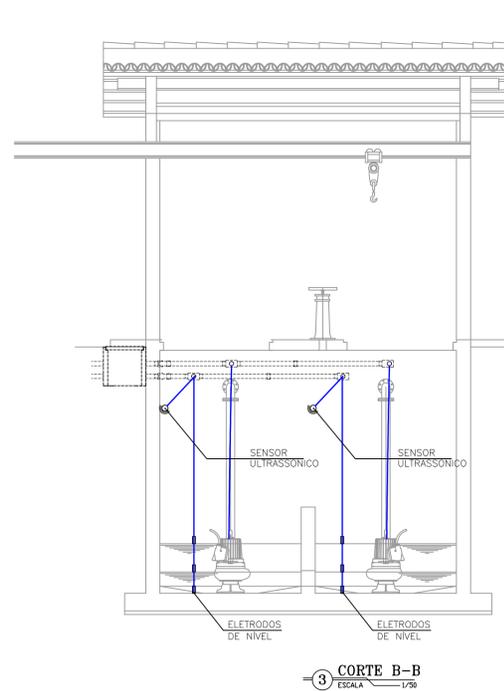
CABOS N. COTADOS: #2,5mm<sup>2</sup>  
ELETRODUTOS N. COTADOS: #3/4"  
CABO COBRE NÚ N. COTADOS: 25mm<sup>2</sup>

| Nº  | DESCRIÇÃO                                 | DATA | PROJETADO | DESENHADO  |
|---|---|------|-----------|------------|
| REVISÃO   |   |      |           |            |
|   | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - DEN |      | DESENHO   | PRANCHA Nº |
|   | DIRETORIA DE ENGENHARIA                   |      | 01/01     | 01/02      |
|   | COORDENAÇÃO DE PROJETOS                   |      |           |            |
|   | COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS          |      |           |            |
| <b>SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE</b>                                  |   |      |           |            |
| PROJETO ELÉTRICO  |   |      |           |            |
| ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 05   |   |      |           |            |
| ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO, ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES |   |      |           |            |
| GERÊNCIA:   | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO          |      |           |            |
| COORDEN:  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ          |      |           |            |
| PROJETO:  | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL              |      |           |            |
| DESENHO:  | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO                  |      | ESCALA:   | INDICADA   |
| ARQUIVO:  | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_05.dwg               |      | DATA:     | JAN/21     |

FORMATO  
**A1**

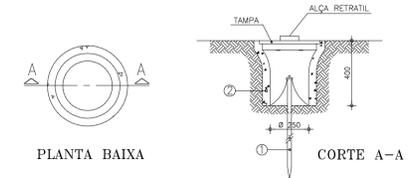
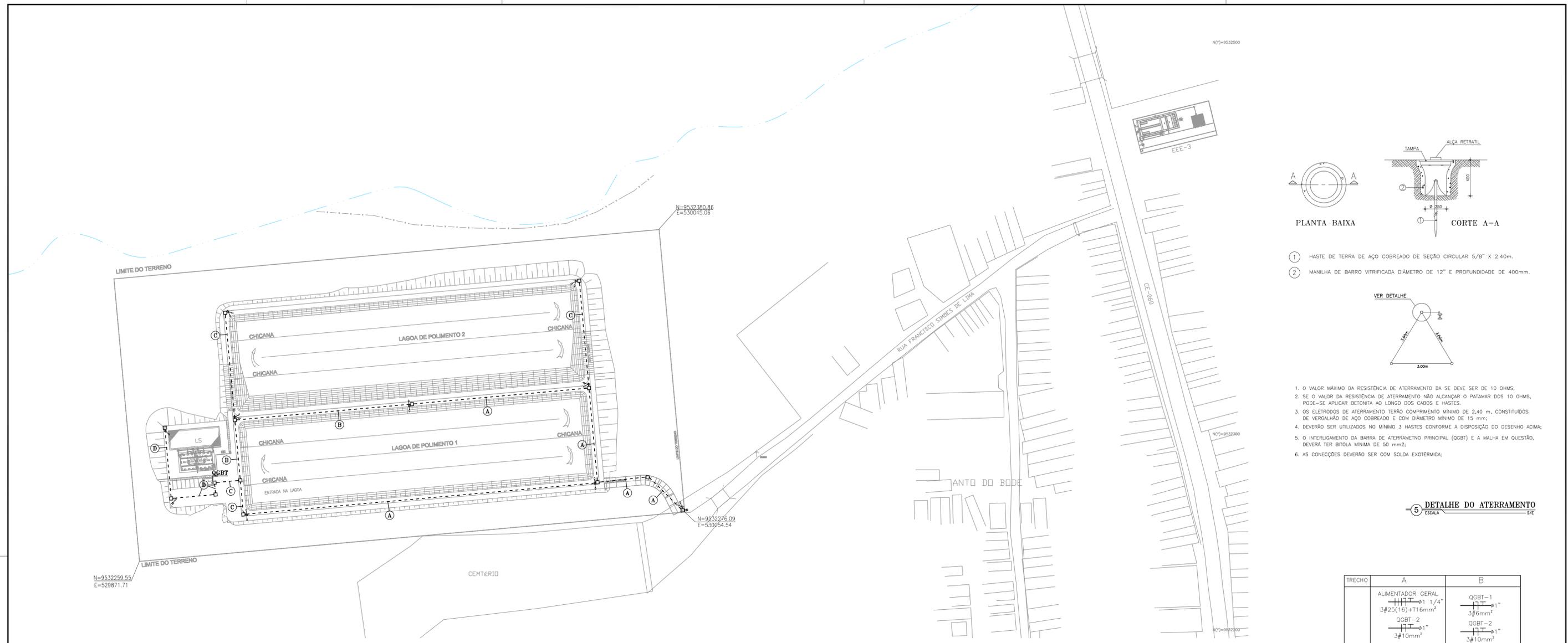


| Circuito           | Descrição                                      | Potência (W) | Tensão (V) | Corrente Nominal (A) | Fator de Potência | Isolação do cabo | Fator de correção | Método de instalação | Distância (m) | Seção (mm²) |       |       | Dij. (A) | Queda de tensão (%) |
|--------------------|--|--------------|------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|-------------|-------|-------|----------|---------------------|
|                    |  |              |            |                      |                   |                  |                   |                      |               | fase        | neuro | prot. |          |                     |
| 1                  | ODFL 01  | 8.594        | 380,00     | 15,18                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4           | 4     | 4     | 20       | 0,27                |
| 2                  | CCM - EE5 2 x 4 cv                             | 2.984        | 380,00     | 6,80                 | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 0,19                |
| 3                  | Reserva  | 0            | 0,00       | 0,00                 | 0,00              | 0,00             | 0,00              | 0,00                 | 0             | 0           | 0     | 0     | 20       | 0,00                |
| QGBT               | Alimentador                                    | 11.578       | 380,00     | 20,45                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 20            | 6           | 6     | 6     | 25       | 0,48                |
| 1.1                | Iluminação Externa                             | 450          | 220,00     | 2,22                 | 0,92              | PVC              | 1,15              | B1                   | 100           | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 1,44                |
| 1.2                | Iluminação Interna (Casa Gerador + Elevatória) | 468          | 220,00     | 2,24                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 0,73                |
| 1.3                | Iluminação Interna (Casa Operador)             | 276          | 220,00     | 1,32                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 0,43                |
| 1.4                | TUG (Casa Gerador)                             | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 1,53                |
| 1.5                | TUG (Casa Operador)                            | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 1,53                |
| 1.6                | TUE  | 5.000        | 380,00     | 9,50                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 16       | 1,24                |
| 1.7                | Reserva  | 0            | 220,00     | 0,00                 | 0,85              | PVC              | 1,15              | B1                   | 5             | 0           | 0     | 0     | 10       | 0,00                |
| ODFL 01            | Alimentador                                    | 8.594        | 380,00     | 15,18                | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 4           | 4     | 4     | 20       | 0,27                |
| 2.1                | Motor 01 4 cv                                  | 2.984        | 380,00     | 6,72                 | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 0,57                |
| 2.2                | Motor 02 4 cv                                  | 2.984        | 380,00     | 6,72                 | 0,87              | PVC              | 1,15              | B1                   | 30            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 0,57                |
| CCM - EE5 2 x 4 cv | Alimentador                                    | 2.984        | 380,00     | 6,80                 | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 2,5         | 2,5   | 2,5   | 10       | 0,19                |
| 0                  | GERADOR  | 55.000       | 380,00     | 83,56                | 1,00              | PVC              | 1,15              | B1                   | 10            | 50          | 25    | 25    | 100      | 0,14                |

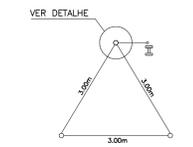


| Nº   | DESCRIÇÃO  | DATA    | PROJETADO | DESENHADO |
|--|--|---------|-----------|-----------|
| REVISÃO  |  |         |           |           |
|  | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ<br>DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN<br>GERÊNCIA DE PROJETOS<br>COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS | 01/01   |           | 02/02     |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE<br>PROJETO ELÉTRICO<br>ESTAÇÃO ELEVATÓRIA - EEE - 05<br>DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES |  |         |           |           |
| GERÊNCIA:  | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO   |         |           |           |
| COORDEN :  | Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ   |         |           |           |
| PROJETO:   | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL   |         |           |           |
| DESENHO:   | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO   | ESCALA: | INDICADA  |           |
| ARQUIVO:   | SES-REDENÇÃO-DES-EEE_05.dwg  | DATA:   | JAN/21    |           |

FORMATO  
**A1**



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



- 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 BETONAGEM 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 3 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 mm<sup>2</sup>;
- AS CONEÇÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA;

5 DETALHE DO ATERRAMENTO  
ESCALA: S/E

N=9532259.55  
E=529871.71

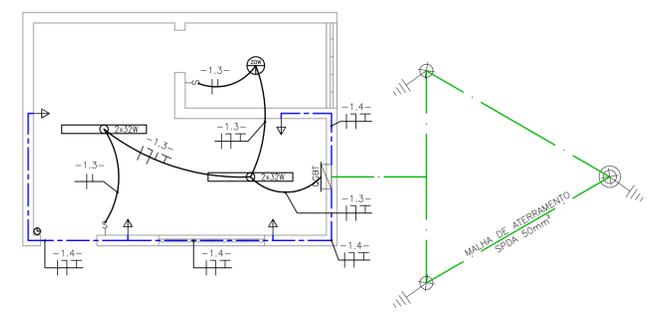
N=9532276.09  
E=530054.54

1 PLANTA DE LOCAÇÃO  
ESCALA: 1/1000

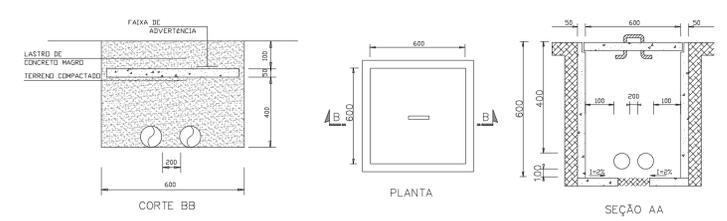
**LEGENDA**

|  |   |
|--|---|
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO               |
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUITADO NO TETO                                   |
|  | ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUITADO 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  |
|  | CABO DE COBRE NÚ  |
|  | HASTE DE ATERRAMENTO  |
|  | HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO                                 |
|  | POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VM 150W, REATOR E RELÉ FOTO-ELÉTRICO |
|  | LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR APP                       |
|  | INTERRUPTOR SIMPLES   |
|  | TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=1,3m   |
|  | EXTINTOR DE INCÊNDIO 6kg - PÓ QUÍMICO                                     |

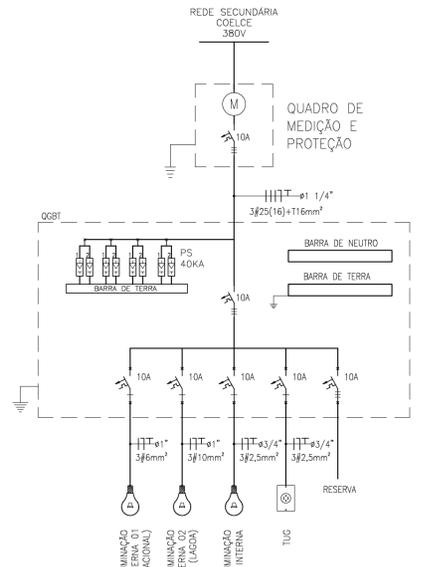
CABOS E COTADOS: #2,5mm<sup>2</sup>  
ELETRODUTOS E COTADOS: #3/4"  
CABO COBRE NÚ E COTADOS: 25mm<sup>2</sup>



2 PLANTA BAIXA  
ESCALA: 1/250



3 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM  
ESCALA: S/E



4 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL  
ESCALA: S/E

| Circuito | Descrição                           | Potência (W) | Tensão (V) | Corrente Nominal (A) | Fator de Potência | Isolação do cabo | Fator de correção | Método de instalação | Distância (m) | fase | neutro | prot. | Disj. (A) | Queda de tensão (%) |
|----------|-------------------------------------|--------------|------------|----------------------|-------------------|------------------|-------------------|----------------------|---------------|------|--------|-------|-----------|---------------------|
| 1        | Iluminação Externa 01 (Operacional) | 1.350        | 220,00     | 6,67                 | 0,92              | PVC              | 1,15              | B1                   | 210           | 6    | 6      | 6     | 10        | 3,79                |
| 2        | Iluminação Externa 02 (Lagoas)      | 1.200        | 220,00     | 5,93                 | 0,92              | PVC              | 1,15              | B1                   | 370           | 10   | 10     | 10    | 10        | 3,56                |
| 3        | Iluminação Interna (Operacional)    | 148          | 220,00     | 0,71                 | 0,95              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5  | 2,5    | 2,5   | 10        | 0,23                |
| 4        | TUG (Operacional)                   | 1.200        | 220,00     | 6,82                 | 0,80              | PVC              | 1,15              | B1                   | 50            | 2,5  | 2,5    | 2,5   | 10        | 1,53                |
| 5        | Reserva                             | 0            | 220,00     | 0,00                 | 0,85              | PVC              | 1,15              | B1                   | 5             | 0    | 0      | 0     | 10        | 0,00                |
| QGBT     | Alimentador                         | 3.898        | 380,00     | 6,89                 | 0,86              | PVC              | 1,15              | B1                   | 300           | 25   | 16     | 16    | 10        | 0,58                |

| TRECHO | A   | B   |
|--------|---|---|
|        | ALIMENTADOR GERAL<br>3#25(16)+116mm <sup>2</sup><br>QGBT-2<br>3#10mm <sup>2</sup> | QGBT-1<br>3#6mm <sup>2</sup><br>QGBT-2<br>3#10mm <sup>2</sup> |
| TRECHO | C   | D   |
|        | QGBT-2<br>3#10mm <sup>2</sup><br>ALIMENTADOR GERAL<br>3#25(16)+116mm <sup>2</sup> | QGBT-1<br>3#6mm <sup>2</sup>                                  |

**REVISÃO**

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|----|-----------|------|-----------|-----------|
|    |           |      |           |           |

**COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**  
DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN  
GERÊNCIA DE PROJETOS  
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS

**SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE REDENÇÃO - CE**

PROJETO ELÉTRICO  
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE  
ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO, ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES

GERÊNCIA: Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO  
COORDEN: Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ  
PROJETO: Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL  
DESENHO: ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO  
ARQUIVO: SES-UBAJARA-DES-E-ETE.dwg

DESENHO: 01/01  
PRANCHA Nº: 01/01

ESCALA: INDICADA  
DATA: DEZ/19

FORMATO: **A1**