

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Fortaleza - CE

Sistema de Esgotamento Sanitário de Fortaleza
CD-2/Meta 2

VOLUME III
Projeto Elétrico

Cagece

ABRIL/2020



EQUIPE TÉCNICA DO GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Elétrico do CD 2 – EEE 2.4

Gerente de Projetos

Eng^o. Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng^o. Bruno Cavalcante de Queiroz

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng^o. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng^o. Ernandes Freire Alves

Eng^o Eletricista

Amanda Rodrigues Rangel

Desenhos

Roberto Pinheiro Sampaio

Edição Final

Sibelle Mendes Lima

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

I - SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | OBJETIVO..... | 4 |
| 2 | DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA | 4 |
| | 2.1 LOCALIZAÇÃO | 4 |
| | 2.2 PRINCIPAIS CARGAS E EQUIPAMENTOS ELÉTRICOS:..... | 4 |
| 3 | CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO | 4 |
| | 3.1 SUPRIMENTO DE ENERGIA | 5 |
| | 3.2 DESCRITIVO OPERACIONAL | 5 |
| 4 | INSTALAÇÕES ELÉTRICAS..... | 5 |
| | 4.1 ILUMINAÇÃO EXTERNA | 5 |
| | 4.2 ILUMINAÇÃO INTERNA | 5 |
| | 4.3 QUADROS DE COMANDO | 6 |
| | 4.4 ATERRAMENTO..... | 6 |
| | 4.5 PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO GERAL..... | 6 |
| | 4.6 QUADROS ELÉTRICOS | 7 |
| | 4.6.1 CARACTERÍSTICAS GERAIS DOS CIRCUITOS..... | 8 |
| | 4.6.2 PRESCRIÇÕES SOBRE OS COMPONENTES | 8 |
| | 4.7 CARACTERÍSTICAS GERAIS | 13 |
| | 4.7.1 INSTALAÇÃO EM ELETRODUTOS..... | 13 |
| | 4.7.2 CONDUTORES ELÉTRICOS..... | 13 |
| | 4.7.3 CAIXAS DE PASSAGEM E DERIVAÇÃO..... | 14 |
| 5 | MEMORIA DE CÁLCULO..... | 16 |
| 6 | ART | 25 |
| 7 | DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE TÉCNICA | 28 |
| 8 | PEÇAS GRÁFICAS..... | 30 |



Memorial Descritivo

1 OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo complementar os desenhos fornecendo dados e orientações básicas destinadas à construção e instalação do projeto de instalações elétricas do **Projeto Elétrico Básico CD 2 – EEE 2.4**, auxiliando ainda na definição dos serviços, equipamentos, materiais e norma.

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

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

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

2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

2.1 Localização

- **EEE 4:** Rua Juarez Barroso SN / Edson Queiroz - Fortaleza/CE
Coordenadas UTM (557711.04 mE ; 9584629.72 mS).

2.2 Principais Cargas e Equipamentos Elétricos:

- **EEE 4:** 02 CMBs de 20 cv (01 ativo e 01 reserva) – Acionados por inversor.

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 – Termos 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 – Especificações Técnicas de Fornecimento de Grupo Motogerador).

3.1 Suprimento de Energia

- **EEE 4:** Suprimento por energia secundária da concessionária de energia.

3.2 Descritivo Operacional

Deverão ser descritos os tipos de acionamento dos motores, manual e automático, que deverão seguir a orientação das normas da CAGECE e às necessidades do projeto específico;

Acionamento no modo Manual: os conjuntos motor bomba deverão ser acionados ou desligados 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 tanque de contato, ou seja, quando da detecção do nível mínimo o conjunto motor bomba deverá ser desligado imediatamente.

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

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 sobrepôr 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 TRs correspondentes.

4.4 Aterramento

As malhas de aterramento deverão ser montadas através de cabos de cobre nu de 50 mm², enterrados a no mínimo 50 cm de profundidade, hastes de terra de 3/8" x 3,00 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 mm² em cobre. As distâncias máximas destas ligações estão representadas na Figura 1.

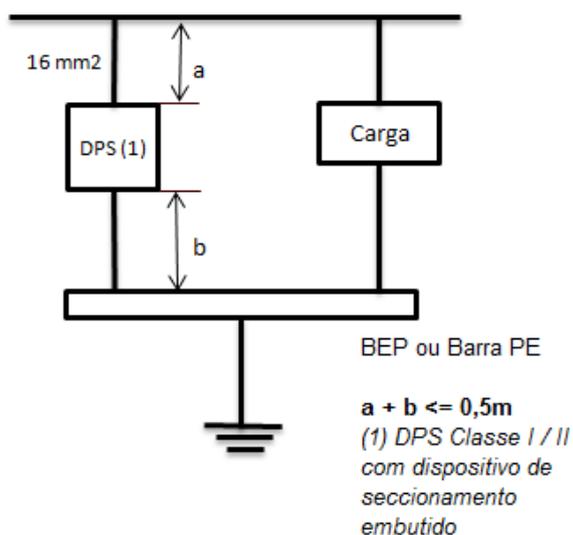


Figura 1 - Condutores de conexão DPS

Deverão ser consideradas as especificações da Tabela 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) | $\geq 235 V (1,1 \times U_0)^{(1)(2)}$ |
| 3 | Corrente Nominal de Impulso | 50 kA |
| 4 | Corrente Nominal de Descarga | 20 kA |
| 5 | Corrente Máxima de Descarga | 40 kA |
| 6 | Nível de Proteção (U_p) | $\leq 2,5 kV$ |
| 7 | Tempo de Resposta | $\leq 100 ns$ |
| 8 | Dispositivo de proteção embutido | Sim |
| ITEM | CARACTERÍSTICAS GERAIS | ESPECIFICAÇÃO |
| 1 | Temperatura de Operação | -40 a 85°C |
| 2 | Grau de Proteção | IP 20 |

(1) Os valores adequados de U_c podem ser significativamente superiores aos valores mínimos da tabela.

(2) U_0 é a tensão fase-neutro.

4.6 Quadros Elétricos

O Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT) será para embutir com porta e devem ser

fabricados em chapa de aço.

4.6.1 Características Gerais dos Circuitos

Todos os circuitos deverão ser protegidos através de disjuntores.

Todos os circuitos deverão ser identificados com plaquetas em acrílico fundo preto e letras brancas.

4.6.2 Prescrições Sobre os Componentes

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

a) Disjuntores

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

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

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

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

Os disjuntores deverão ser tropicalizados.

b) Barramentos

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

alimentar.

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

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

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

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

O quadro devera possuir os seguintes barramentos montados nas cores:

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

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

c) Características construtivas quadros elétricos

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

A porta do quadro deverá ser executada em chapa de mesma bitola definida para a caixa. As dobradiças serão internas. A porta devera 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 devera ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou base soleira para apoio e fixação no piso e porta desenhos.

Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir

que sejam feitas conexões de eletrodutos, leitos ou eletrocalhas. A porta devera ser provida de aberturas para ventilação.

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

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

As cores de acabamento serão:

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

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

Os quadros serão para embutir.

d) Porta projeto

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

e) Dispositivos DR

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

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

f) Fiação

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

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

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

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

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

g) Barreiras

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

h) Prescrições sobre proteção e segurança

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

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

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

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

i) Aterramento do quadro

O aterramento do quadro deve atender as seguintes características básicas:

- O aterramento deve ser obtido através de uma barra fixada na parte inferior

da estrutura do quadro, por meio de parafusos cadmiados ou zincados;

- A barra de terra deve ser em cobre estanhado na região dos furos e possuir uma quantidade suficiente de furos para atender as saídas, estes devem ser compatíveis com as ampacidades dos terminais dos circuitos de saídas e não devendo ser pintada a área de contato dos terminais;
- A barra de cobre deve ser fornecida com conectores/terminais próprios para cabos de cobre nu, tipo compressão, para permitir a ligação dos cabos da malha de terra.

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

j) Inspeções e ensaios

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

- Verificação da fiação
- Verificar a continuidade dos diversos condutores usados na interligação dos equipamentos do cubículo e conferir a correspondência entre os diversos terminais e os condutores nele ligado.
- Verificação do aterramento.
- Deverá ser verificada a eficiência do aterramento dos diversos instrumentos e similares.
- Ensaio de sequência de operação.
- Os painéis deverão ser ensaiados de acordo com a ANSI C. 37.20, de maneira a assegurar que os dispositivos que devam executar uma dada sequência, funcionem adequadamente e na ordem pretendida.
- Ensaio de resistência de isolamento.
- Este ensaio deverá ser feito com Ohmímetro (tipo MEGGER) com uma saída de tensão, em corrente contínua. Todos os circuitos não conectados ao terra deverão ser interligados.
- Ensaios de operação mecânica.
- Ensaios mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e intercambialidade entre unidades removíveis.
- Verificação operacional de todo o equipamento.

Todos os equipamentos de controle, sinalização, medição, supervisão,

intertravamento e registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto.

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

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 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 abertura.

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

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

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

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

4.7.2 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 identificados com fitas e etiquetas apropriadas, conforme numeração de projeto.

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

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

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

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

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

4.7.3 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 tomadas. Para os casos acima poderão ser utilizadas caixas de passagem confeccionadas em PVC autoextinguível.



Memória de Cálculo

5 MEMORIA DE CÁLCULO

| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | EEE CD 2.4 |
| EEE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE 2.4

Endereço: Rua Juarez Barroso SN / Edson Queiroz - Fortaleza/CE
Coordenadas UTM (557711.04 mE ; 9584629.72 mS)

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 mm². 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: | EEE CD 2.4 |
| EEE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

Fu = Fator de utilização do recinto

Fd = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condução

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

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

7.4 - Corrente Corrigida

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

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

7.5 - Queda de Tensão

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

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

7.5 - Ocupação máxima dos eletrodutos

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

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

I_p = Corrente de Projeto (A)

V_{fn} = Tensão entre fase e neutro (V)

V_{ff} = Tensão entre fases (V)

S = seção do condutor mm²

F_p = Fator de Potência

F_{SM} = Fator de Serviço dos Motores -> 1,15

k₁ = Fator de Correção Térmica ->

k₂ = 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 ₂ | 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: | 30 | m |
| Comprimento da pista: | 20 | m |
| Área: | 543 | m ² |
| Iluminamento da área | 15 | lux |

| | |
|---------------|----------------------------|
| Obra: | EEE CD 2.4 |
| EEE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

| | | |
|--------------------------|-------------------------|--------|
| 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: | 7,50 | 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

8.2.1.1 - Dados de entrada:

| | | |
|--------------------------------------|---|----------------|
| Área do Ambiente | 26,25 | m ² |
| 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: | 33.568 |
| Nº de luminárias: | 6 unidades |
| Nº de lâmpadas: | 12 unidades |

Considerar além destas:

01 Luminária de 20 W - Banheiro

| | |
|---------------|----------------------------|
| Obra: | EEE CD 2.4 |
| EEE | |
| 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) =29,97 A

IP/IN = 7,6

9.3 CÁLCULO DO MOTOR DIESEL PARA MOTOR

IPm = INM x 1,5

Ipm = 29,97 x 1,5 = 44,96 A

Pcv=Ss/736

Pcv = 7,5 / 736 = 10,19 CV

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

$$Pmm = \frac{44,96 \times 1,73 \times 380 \times 0,51}{736} = 20,51 \text{ CV}$$

9.4 CÁLCULO DO MOTOR DIESEL PARA TODA A CARGA

Pmd = Pmm + Pcv = 10,19 + 20,48 = 30,67 CV

9.5 POTÊNCIA DO ALTERNADOR

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

| | |
|---------|---------------------|
| Obra: | EEE CD 2.4 |
| EEE | |
| Objeto: | MEMORIAL DE CÁLCULO |
| ESGOTO | |

$$I_{am} = \frac{44,96 \times 0,22 \times 0,9}{0,1} = 89,03A$$

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

$$N_{am} = 1,73 \times 380 \times 89,03 / 1000 = 58,59 \text{ kVA}$$

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

$$N_a = 58,59 + 7,5 = 66,09 \text{ kVA}$$

Logo deverá ser adotado um alternador mínimo de 66,03 kVA.

O grupo gerador adotado em projeto será de 75 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.

| |
|---|
| MEMORIAL DE CÁLCULO DO GRUPO GERADOR |
|---|

| Dados de entrada - Cargas: | Valores |
|-----------------------------------|--------------|
| Tensão de Alimentação (V) : | 380 |
| Potencia do maior motor (CV) : | 20,00 |
| Ip / In : | 7,60 |
| Tipo de partida : | com inversor |
| Demais cargas (kVA): | 7,500 |

| Dados de entrada - Gerador: | |
|--------------------------------------|------|
| Impedancia transitória-max (%) Xd' : | 0,22 |
| Queda de tensão max (%) : | 10 |

| Valores calculados | |
|--|--------|
| Potencia (kVA) : | 75 |
| com kit atenuador de ruído | sim |
| Dimensões mínimas da sala do gerador : | |
| Comprimento (m): | 4,80 |
| Largura (m): | 1,78 |
| Altura (m): | 3,30 |
| Peso(Kg) | 950,00 |

OBS: Os motores deverão ser acionados de forma escalonada.

| | |
|---------|-------------------------------------|
| Obra: | CD 2 EEE 04 |
| Objeto: | PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS |

| Circuito | Descrição | Potencia (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 | neutro | prot. | | |
| 1 | QDFL 01 | 7.054 | 380,00 | 12,46 | 0,86 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 16 | 0,35 |
| 2 | CCM - EE2.4 2 x 20 CV | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,18 |
| 9 | Reserva | | | | | | | | | | | | 20 | |
| QGBT | Alimentador | 21.774 | 380,00 | 38,47 | 0,86 | PVC | 1,15 | B1 | 20 | 16 | 16 | 16 | 50 | 0,34 |
| 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 | 404 | 220,00 | 1,93 | 0,95 | PVC | 1,15 | B1 | 50 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 | 0,63 |
| 1.3 | TUG | 1.200 | 220,00 | 6,82 | 0,80 | PVC | 1,15 | B1 | 50 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 | 1,53 |
| 1.4 | TUE | 5.000 | 380,00 | 9,50 | 0,80 | PVC | 1,15 | B1 | 50 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 16 | 1,24 |
| 1.5 | Reserva | | 220,00 | | 0,85 | PVC | 1,15 | B1 | 5 | | | | 10 | |
| QDFL 01 | Alimentador | 7.054 | 380,00 | 12,46 | 0,86 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 16 | 0,35 |
| 2.1 | Motor 01 20 cv | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 30 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,55 |
| 2.2 | Motor 01 20 cv | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 30 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,55 |
| CCM - EE2.4 2 x 20 CV | Alimentador | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,18 |
| | GERADOR | 75.000 | 380,00 | 113,95 | 1,00 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 95 | 50 | 50 | 150 | 0,10 |



ART

6 ART



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20190553783

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: 15/10/2019

Valor: R\$ 7.000,00

Tipo de contratante: PESSOA JURÍDICA DE DIREITO PRIVADO

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

3. Dados da Obra/Serviço

RUA AVENIDA LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº: SN

Complemento:

Bairro: VILA UNIÃO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60422901

Data de Início: 15/10/2019

Previsão de término: 15/11/2019

Coordenadas Geográficas: 0, 0

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

| | Quantidade | Unidade |
|---|------------|---------|
| 21 - ELABORAÇÃO | | |
| 6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> #0989 - ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO | 3,00 | un |
| 6 - PROJETO BÁSICO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1819 - GRUPO-GERADOR | 3,00 | un |
| 38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - CONSTRUÇÃO CIVIL -> EDIFICAÇÕES -> #0989 - ELÉTRICA DE BAIXA TENSÃO | 3,00 | un |

5. Observações

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

Projeto elétrico referente a CD 02 (EEE 04), CD 03 (EEE01, EEE02). Cada unidade conterà 01 GMG para atender em caso de falta de energia da concessionária.

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, 22 de Outubro de 2019
Local data

Amanda Rodrigues Rangel

AMANDA RODRIGUES RANGEL - CPF: 013.434.303-48

Eng. Raul Tigre de Arruda Leitão
CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - CNPJ: 07.040.108/0001-57
Gerente de Projetos de Engenharia
CPROJ - CAGECE

9. Informações

- * A ART é válida somente quando quitada, mediante apresentação do comprovante do pagamento ou conferência no site do Crea.
- * Somente é considerada válida a ART quando estiver cadastrada no CREA, quitada, possuir as assinaturas originais do profissional e contratante.

10. Valor

Valor da ART: R\$ 85,96 Registrada em: 17/10/2019 Valor pago: R\$ 85,96 Nosso Número: 8213606334

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: ACy47
Impresso em: 22/10/2019 às 08:27:43 por: ip: 189.84.115.123





**Declaração de Viabilidade
Técnica**

7 DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE TÉCNICA



Enel Distribuição Ceará
Área Governo Ceará
Diretoria de Mercado

Rua Padre Valdevino, 150 – Joaquim Távora – 60,135-040
Fortaleza – CE – Brasil
T+55 85 3453 4873 / 99981-1220
E- Monica.juca@enel.com

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

Fortaleza, Ceará
25 de Fevereiro de 2019

Resposta ao Of. 14/2019

DECLARAÇÃO DE VIABILIDADE TÉCNICA

Declaramos para fins de comprovação junto à **Caixa Econômica Federal**, que está Concessionária dispõe de condições técnicas para atender pedido de fornecimento de energia elétrica na Rua Juarez Barroso S/N Bairro: Edson Queiroz Fortaleza/Ce, **com carga 23,66kVA (Baixa Tensão) Conforme Coordenadas UTM (557711.04mE;9584629mS) Município de Fortaleza/Ce.**

Esclarecemos que os custos e prazos para atendimento ao empreendimento em referência serão definidos de acordo com a Resolução ANEEL nº. 414 de 09 de setembro de 2010.

Adicionalmente informamos que esta declaração não substitui a formalização do pedido de atendimento junto a essa concessionária, devendo este ser realizado quando da viabilização do empreendimento.



Atenciosamente,
Ronaldo Freire

Responsável pela Área de Clientes Governo

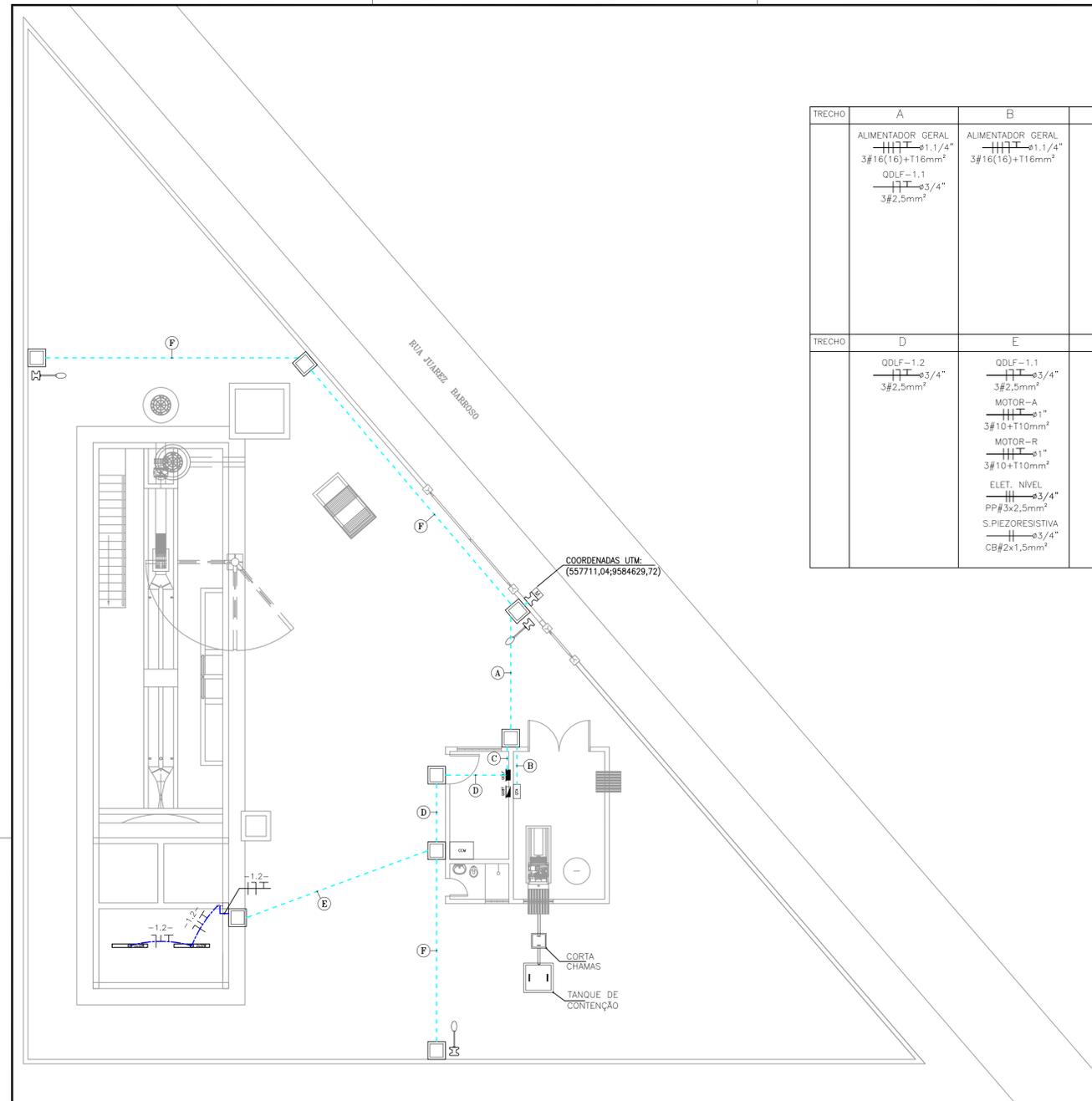


Peças Gráficas

8 PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

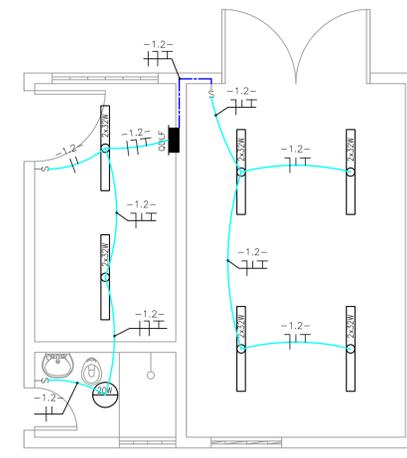
| DESENHO: | PRANCHA: | TÍTULO: |
|-----------------|-----------------|--|
| 01/01 | 01/03 | Estação Elevatória EECD 2.4 – Entrada de Energia, Iluminação Externa, Iluminação Interna, Força e Detalhes |
| 01/01 | 02/03 | Estação Elevatória EECD 2.4 – Aterramento e Detalhes |
| 01/01 | 03/03 | Estação Elevatória EECD 2.4 – Diagrama Unifilar – Quadro de Cargas |



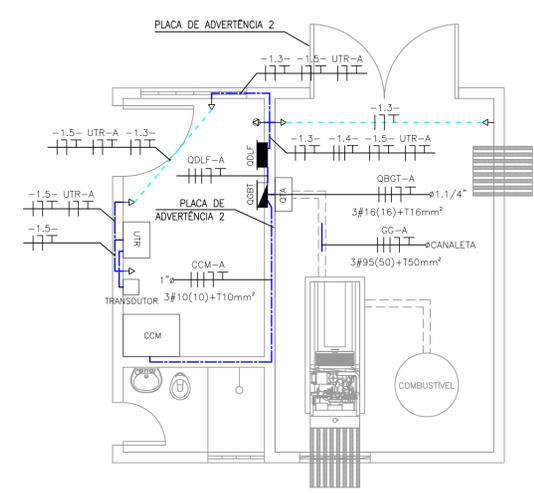
AV. DEP. JOSÉ MARTINS RODRIGUES

1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/200

| TRECHO | A | B | C |
|--------|--|---|--|
| | ALIMENTADOR GERAL $\phi 1,1/4"$ $3\#16(16)+T16mm^2$ QDLF-1.1 $\phi 3/4"$ $3\#2,5mm^2$ | ALIMENTADOR GERAL $\phi 1,1/4"$ $3\#16(16)+T16mm^2$ QDLF-1.1 $\phi 3/4"$ $3\#2,5mm^2$ | QDLF-1.1 $\phi 3/4"$ $3\#2,5mm^2$ QDLF-1.2 $\phi 3/4"$ $3\#2,5mm^2$ |
| TRECHO | D | E | F |
| | QDLF-1.2 $\phi 3/4"$ $3\#2,5mm^2$ | QDLF-1.1 $\phi 3/4"$ $3\#2,5mm^2$ MOTOR-A $\phi 1"$ $3\#10+T10mm^2$ MOTOR-R $\phi 1"$ $3\#10+T10mm^2$ ELET. NIVEL $\phi 3/4"$ $PP\#3x2,5mm^2$ S. PIEZORESISTIVA $\phi 3/4"$ $CB\#2x1,5mm^2$ | QDLF-1.1 $\phi 3/4"$ $3\#2,5mm^2$ |



2 ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50



3 PLANTA DE FORÇA
ESCALA 1/50

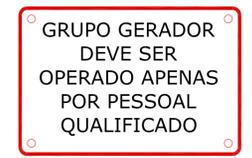
LEGENDA

| | |
|--|--|
| | 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/ TAMP. E BRITA NO FUNDO |
| | QDLF QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA |
| | GGBT QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO |
| | CCM QUADRO COMANDO MOTORES |
| | POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VVM 150W, REATOR E RELE 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 |

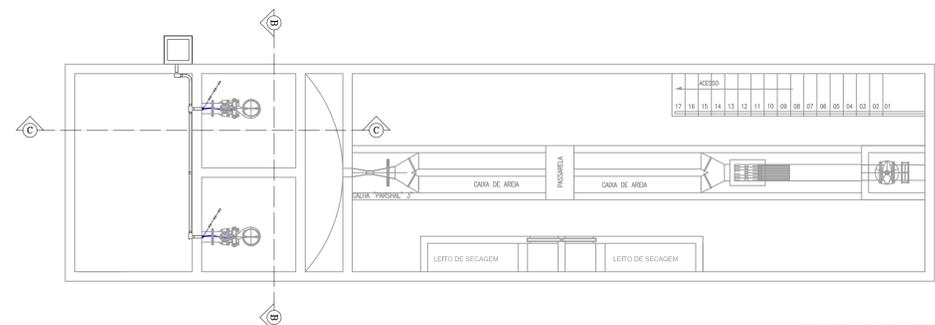
CABOS R COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS R COTADOS: #3/4"



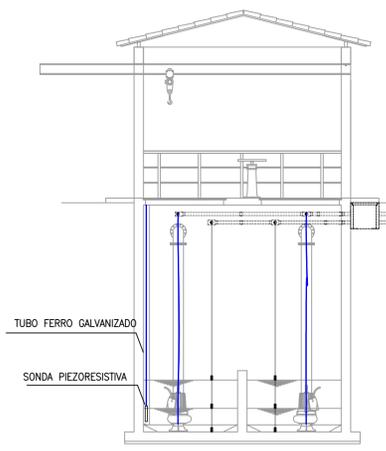
4 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
ESCALA 1/50



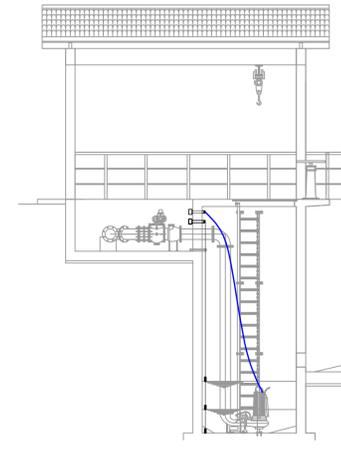
5 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
ESCALA 1/50



6 PLANTA BAIXA EEE
ESCALA 1/75



7 CORTE B-B
ESCALA 1/75

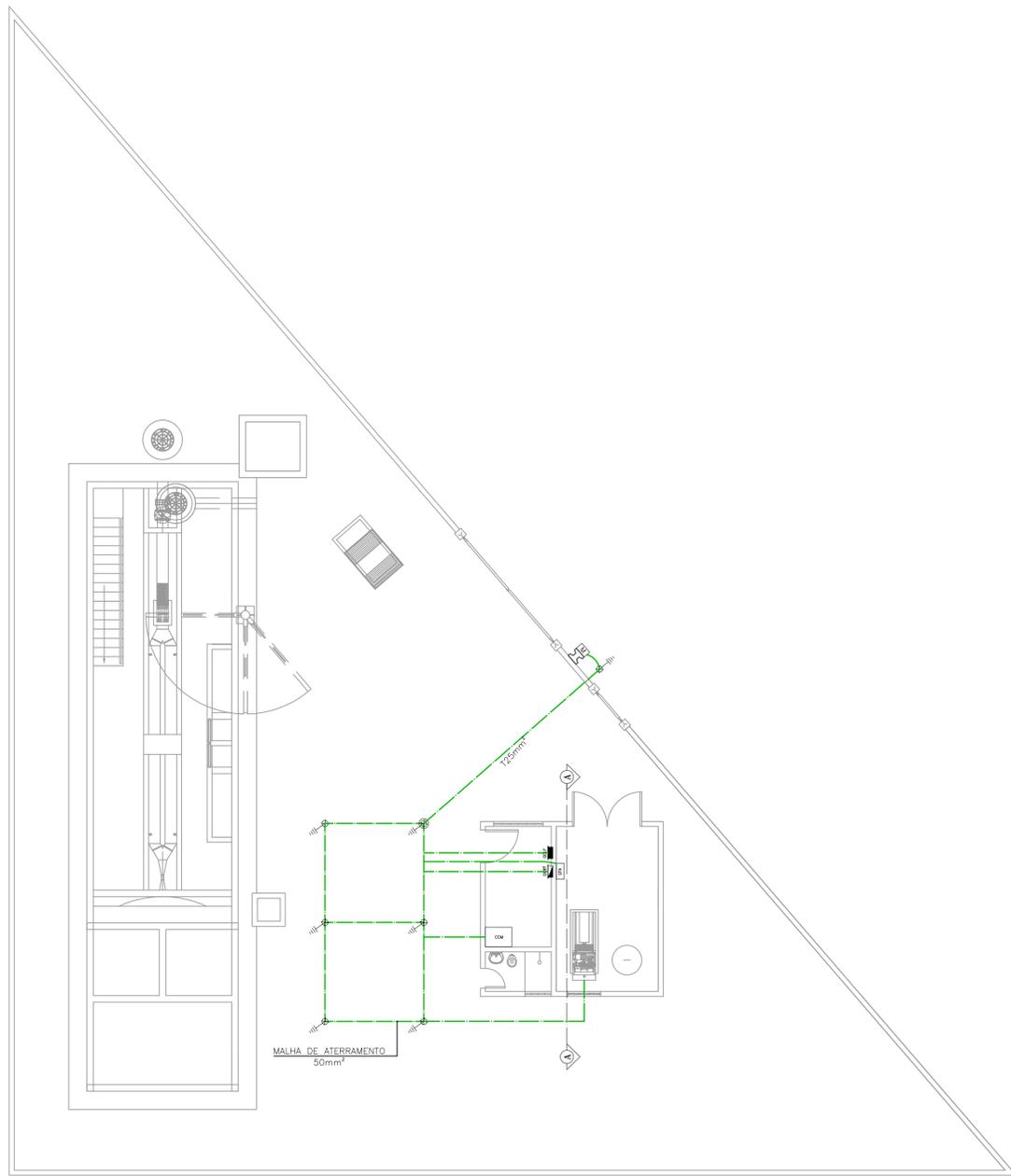


8 CORTE C-C
ESCALA 1/75

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|--|---|------|-----------|------------|
| REVISÃO | | | | |
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ - DEN | | DESENHO | PRANCHA Nº |
| | DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN | | 01/01 | 01/03 |
| | GERÊNCIA DE PROJETOS | | | |
| | COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS | | | |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE | | | | |
| PROJETO ELÉTRICO | | | | |
| ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EECD-2.4 | | | | |
| ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES | | | | |
| GERÊNCIA: | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | | |
| COORDEN: | Engº GERARDO FROTA NETO | | | |
| PROJETO: | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL | | | |
| DESENHO: | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO | | ESCALA: | INDICADA |
| ARQUIVO: | SES-CD_2.4-DES-EEE.dwg | | DATA: | FEV/19 |



FORMATO
A1

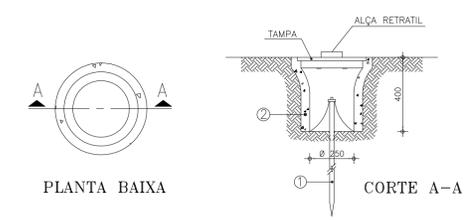


1 ATERRAMENTO
ESCALA 1/100

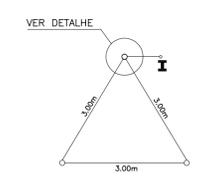
LEGENDA

| | |
|--|---|
| | CABO DE COBRE NÚ |
| | HASTE DE ATERRAMENTO |
| | HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO |

OBS.: CABO COBRE NÚ R COTADOS: 25mm²

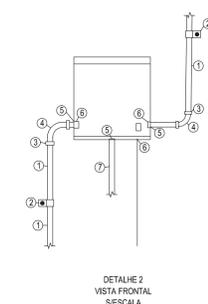
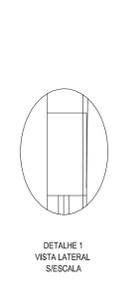
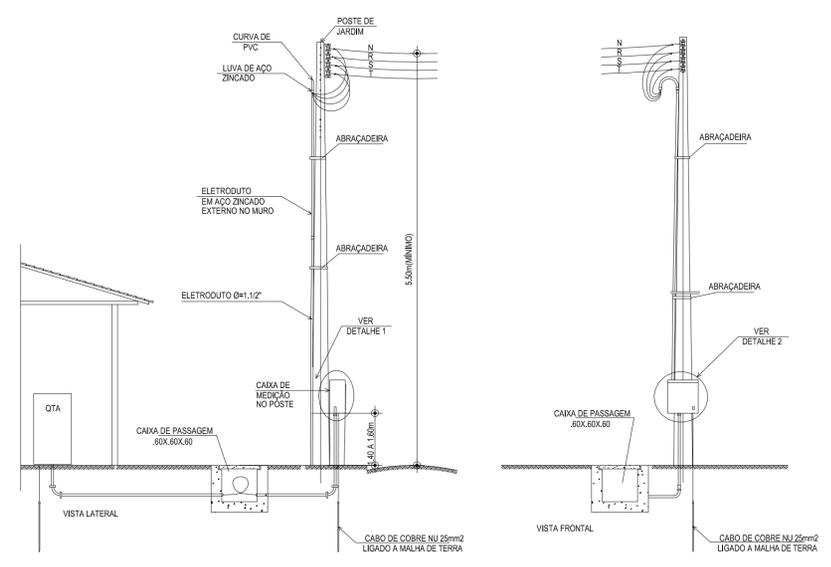


- 1 HASTE DE TERRA DE AÇO COBRADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
- 2 MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



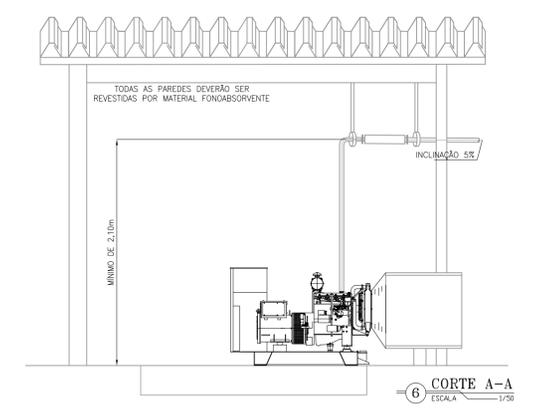
- O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
- OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO DE AÇO 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 CONEÇÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA;

3 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA 5/1"

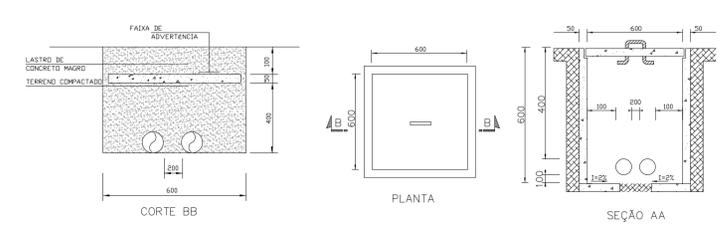


- LEGENDA:
- 1-ENTRADA SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
 - 2-ABRAÇADERA TIPO UNHA
 - 3-LUVA DE PVC
 - 4-CURVA DE PVC
 - 5-ARRUELA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
 - 6-BUCHA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
 - 7-SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
 - 8-PARAFUSO DE ATERRAMENTO

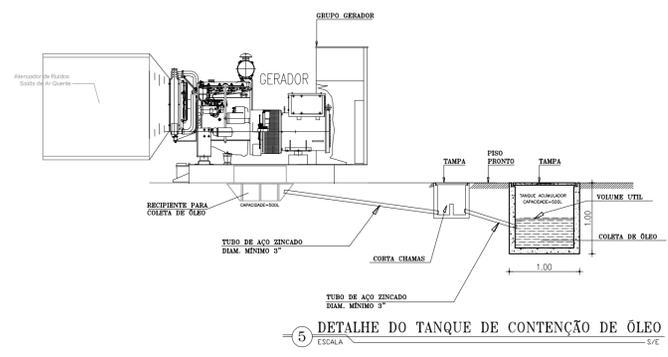
2 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA 5/1"



6 CORTE A-A
ESCALA 1/50



4 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA 5/1"



5 DETALHE DO TANQUE DE CONTENÇÃO DE ÓLEO
ESCALA 5/1"

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|---|--|-------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS | 01/01 | | 02/03 |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EEC2-2.4 ATERRAMENTO E DETALHES | | | | |

| | | |
|-----------|----------------------------------|----------------------------------|
| GERÊNCIA: | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | FORMATO A1 |
| COORDEN : | Engº GERARDO FROTA NETO | |
| PROJETO: | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL | |
| DESENHO: | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO | |
| ARQUIVO: | SES-CD_2.4-DES-EEE.dwg | ESCALA: INDICADA DATA: FEV/19 |

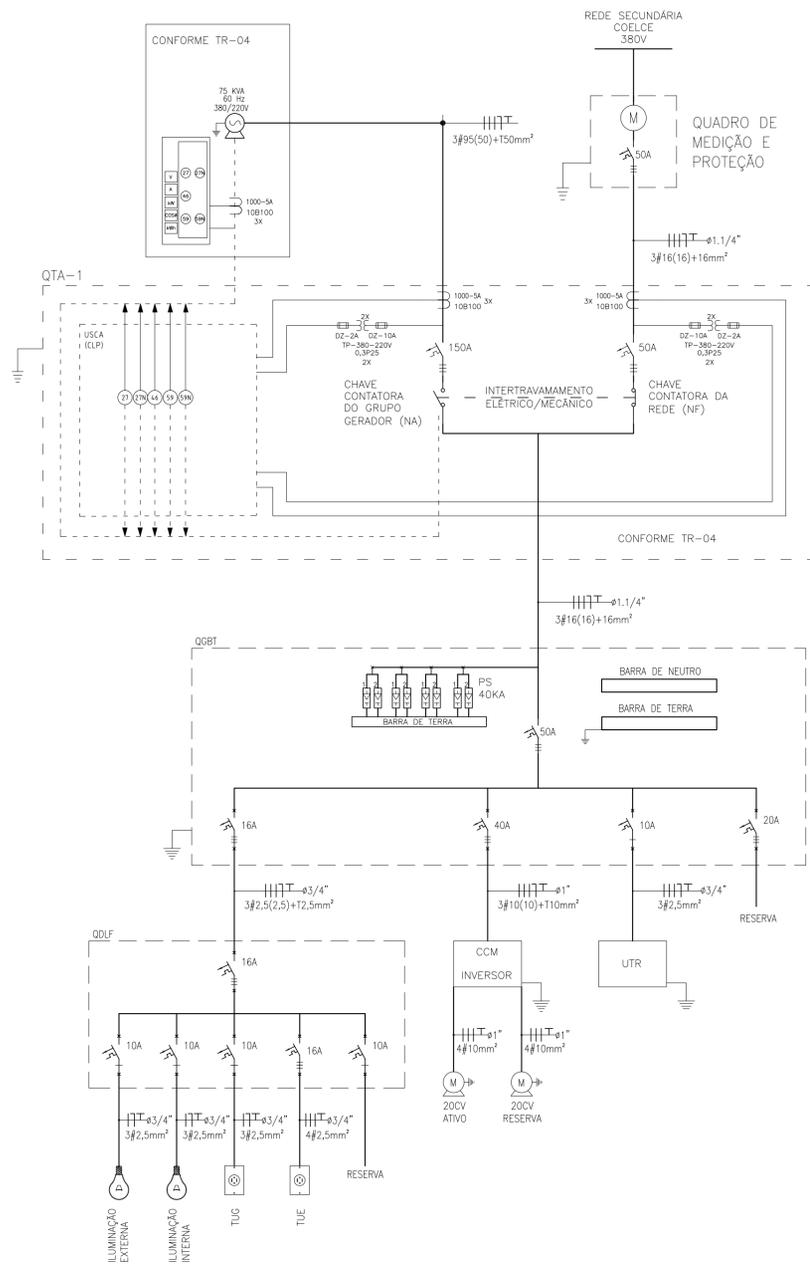


DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA 5/16

| 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 | neutro | prot. | | |
| 1 | QDFL 01 | 7.182 | 380,00 | 12,69 | 0,86 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 16 | 0,36 |
| 2 | CCM - EE2.4 2 x 20 CV | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,18 |
| 9 | Reserva | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 0 | 0 | 0 | 0 | 20 | 0,00 |
| QGBT | Alimentador | 21.902 | 380,00 | 38,69 | 0,86 | PVC | 1,15 | B1 | 20 | 16 | 16 | 16 | 50 | 0,34 |
| 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 | 532 | 220,00 | 2,55 | 0,95 | PVC | 1,15 | B1 | 50 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 | 0,83 |
| 1.3 | TUG | 1.200 | 220,00 | 6,82 | 0,80 | PVC | 1,15 | B1 | 50 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 10 | 1,53 |
| 1.4 | TUE | 5.000 | 380,00 | 9,50 | 0,80 | PVC | 1,15 | B1 | 50 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 16 | 1,24 |
| 1.5 | Reserva | 0 | 220,00 | 0,00 | 0,85 | PVC | 1,15 | B1 | 5 | 0 | 0 | 0 | 10 | 0,00 |
| QDFL 01 | Alimentador | 7.182 | 380,00 | 12,69 | 0,86 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 2,5 | 2,5 | 2,5 | 16 | 0,36 |
| 2.1 | Motor 01 20 cv | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 30 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,55 |
| 2.2 | Motor 01 20 cv | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 30 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,55 |
| CCM - EE2.4 2 x 20 CV | Alimentador | 14.720 | 380,00 | 28,29 | 0,79 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 10 | 10 | 10 | 40 | 0,18 |
| 0 | GERADOR | 75.000 | 380,00 | 113,95 | 1,00 | PVC | 1,15 | B1 | 10 | 95 | 50 | 50 | 150 | 0,10 |

| Nº | DESCRIÇÃO | DATA | PROJETADO | DESENHADO |
|--|--|---------|-----------|-----------|
| REVISÃO | | | | |
| | COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS | | 01/01 | 03/03 |
| SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA EECD-2.4 DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS | | | | |
| GERÊNCIA: | Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO | | | |
| COORDEN : | Engº GERARDO FROTA NETO | | | |
| PROJETO: | Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL | | | |
| DESENHO: | ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO | ESCALA: | INDICADA | |
| ARQUIVO: | SES-CD_2.4-DES-EEE.dwg | DATA: | FEV/19 | |

FORMATO
A1