

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Eusébio - CE

Projeto Elétrico Básico de Melhorias do Sistema de
Esgotamento Sanitário do Eusébio

VOLUME III
Projeto Elétrico

Cagece

ABRIL/2021



EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos

Produto: Projeto Elétrico Básico de Melhorias do Sistema de Esgotamento Sanitário do Eusébio

Gerente de Projetos de Engenharia

Eng^a. Aline Martins Brito

Coordenação de Projetos Técnicos

Eng^a. Adriana Silva Gonçalves

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio

Eng^o. Jorge Humberto Leal de Saboia

Coordenação de Custos e Orçamentos de Obras

Eng^o. Humberto Oliveira Pontes Nunes

Engenheira Projetista

Eng^a. Amanda Rodrigues Rangel

Desenhos

Roberto Pinheiro Sampaio

Edição

Janis Joplin S. Moura Queiroz

Arquivo Técnico

Patrícia Santos Silva

Colaboração

Ana Beatriz de Oliveira Montezuma

Gleiciane Cavalcante Gomes

SUMÁRIO

1	OBJETIVO.....	3
2	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	3
	2.1 LOCALIZAÇÃO.....	3
	2.2 PRINCIPAIS CARGAS.....	3
3	CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO	4
	3.1 SUPRIMENTO DE ENERGIA	4
	3.2 DESCRITIVO OPERACIONAL.....	4
4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	5
	4.1 ILUMINAÇÃO EXTERNA	5
	4.2 ILUMINAÇÃO INTERNA	5
	4.3 QUADROS DE COMANDO.....	5
	4.4 ATERRAMENTO.....	5
	4.5 PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO GERAL	6
	4.6 QUADROS ELÉTRICOS	7
	4.6.1 Características Gerais dos Circuitos	7
	4.6.2 Prescrições sobre os Componentes	7
	4.7 CARACTERÍSTICAS GERAIS	12
	4.7.1 Instalação em Eletrodutos	12
	4.7.2 Condutores Elétricos	13
	4.7.3 Caixas de passagem e derivação	14
	4.8 OBSERVAÇÕES.....	14





Memorial Descritivo

1 OBJETIVO

Este memorial tem por objetivo complementar os desenhos, fornecendo dados e orientações básicas destinadas à construção e à instalação do projeto elétrico das Elevatórias de Esgoto 02, 05 (Autódromo) e 10, pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Eusébio (Melhorias). 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

A EEE 02 estará localizada na Rua Acilon Gonçalves Pinto, SN - Eusébio - CE. Coordenadas Geográficas 24M UTM (560188.00 mE; 9571638.00 mS);

A EEE 05 (Autódromo) estará localizada na Rua Sem Denominação Oficial, SN - Eusébio - CE. Coordenadas Geográficas 24M UTM (559488.14 mE; 9569273,77 mS);

A EEE 10 estará localizada na Rua Desembargador Wilson de Norões Milfont, SN - Eusébio - CE. Coordenadas Geográficas 24M UTM 562454.17 mE; 9569533.44 mS).

2.2 Principais Cargas

- EE02:
 - Estação Elevatória de Esgoto – 02 (dois) conjuntos motobombas (01 ativo e 01 reserva) de 44 hp acionados por inversor;
 - Grupo Motor Gerador de 140 kVA Stand-By emergencial para falta de energia decorrente da concessionária.;
- EE05 Autódromo:
 - Estação Elevatória de Esgoto – 02 (dois) conjuntos motobombas (01 ativo e 01 reserva) de 11 hp acionados por inversor;
 - Grupo Motor Gerador de 55 kVA Stand-By emergencial para falta de energia decorrente da concessionária.



- EE10:
 - Estação Elevatória de Esgoto – 02 (dois) conjuntos motobombas (01 ativo e 01 reserva) de 105 hp acionados por inversor;
 - Grupo Motor Gerador de 300 kVA Stand-By emergencial para falta de energia decorrente da concessionária.

3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

Os memoriais de cálculo 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 (Companhia Energética do Ceará) e as Normas da CAGECE (SPO-41 – 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 – Especificações Técnicas de Fornecimento de Grupo Motogerador).

3.1 Suprimento de Energia

Para as elevatórias, o suprimento de energia será proveniente da concessionária local, ENEL, fornecido através da rede secundária.

3.2 Descritivo Operacional

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

Os motores das elevatórias serão acionados por Painel de Partida através de Inversor, de acordo com TR-02 (adptada);

Os sopradores serão acionados por Painel acionado através de Inversor.

Existirão válvulas esféricas que controlarão a entrada de ar comprimido em suas caixas de areia.

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 sopradores acionados por inversores, não é necessário Banco de Capacitores.

Acionamento no modo Manual: os conjuntos motobomba 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 motobomba deverá ser desligado imediatamente.

Acionamento no modo Automático: os conjuntos motobombas deverão ser acionados pelo 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.

4 INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

4.1 Iluminação Externa

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

4.2 Iluminação Interna

A iluminação interna será feita através de luminária de sobrepor para duas lâmpadas fluorescentes tubulares de 32 W, corpo em chapa de aço tratada e pintada na cor branca, refletor com acabamento especular de alto brilho, reator eletrônico 2 x 32 W.

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

4.3 Quadros de Comando

O quadro para comando dos motores (CCM) deve ser projetado obedecendo aos 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 ser 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.

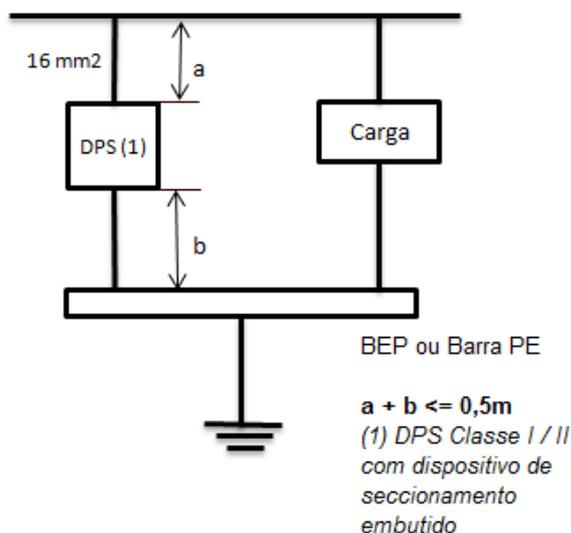


Figura 1 - Condutores de conexão DPS

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)	≥ 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	≤ 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 deve ser fabricado em chapa de aço.

4.6.1 Características Gerais dos Circuitos

Todos os circuitos deverão ser protegidos através de disjuntores. Além disso, 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 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 estanhadas nas junções e nas conexões. Parafusos, porcas e arruelas, utilizados para conexões elétricas, deverão ser de aço bicromatizado.

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

O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores:

- Neutro isolado - azul claro;
- Terra - verde;



- Neutro aterrado (Pen) - verde com veia amarela.

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

c) Características construtivas dos quadros elétricos

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

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

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

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

Na parte inferior e superior, deverão ser previstos flanges removíveis para permitir que sejam feitas conexões de eletrodutos, de leitos ou de 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 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 do bloco terminal.

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

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

Todas as extremidades de fios e cabos condutores devem ser identificadas por meio de anilhas de nylon ou 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 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 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.
- Ensaio de operação mecânica.
- Ensaio mecânicos deverão ser feitos para estabelecer o funcionamento satisfatório das partes mecânicas e a intercambialidade entre unidades removíveis.
- Verificação operacional de todo o equipamento.
- Todos os equipamentos de controle, de sinalização, de medição, de supervisão, de intertravamento e de registro deverão ser verificados para confirmar plena concordância com os dados de projeto.
- Ensaio de acordo com a última revisão das normas técnicas da ENEL.

4.7 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 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 as caixas e as bocas destes eletrodutos, com peças apropriadas para impedir a entrada de argamassa ou de 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 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 as 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



necessária 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, em que 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:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 02 SES EUSÉBIO
EEE02	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE 02 SES EUSÉBIO (MELHORIAS)

Endereço: Rua Acilon Gonçalves Pinto, SN - Eusébio - CE. Coordenadas Geográficas 24M UTM (560188.00 mE; 9571638.00 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: Média Tensão por polimérico

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

Estrutura da ENEL

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão primária da ENEL. TKS8905 Coordenadas Geográficas (559967.12 ; 9571678.39) AQZ 0116

4.0 - MEDIÇÃO

Média Tensão por polimérico

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 3,00m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nu 50 mm². Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medida, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

7.1 - Valor Médio do Iluminamento - 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



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 02 SES EUSÉBIO
EEE02	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

7.2 - Método dos Lumens - Iluminação Interna:

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

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

 S = Área (m²)

 F_u = Fator de utilização do recinto

 F_d = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condução

- sistema monofásico

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

- sistema trifásico

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

7.4 - Corrente Corrigida

- cargas em geral

$$I' = \frac{I (A)}{k_1 \times k_2}$$

- motores

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

7.5 - Queda de Tensão

- sistema monofásico

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

- sistema trifásico

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

7.6 - 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



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 02 SES EUSÉBIO
EEE02	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

8.1.1 - Dados de entrada:

Largura da pista:	16	m
Comprimento da pista:	62	m
Área:	992	m ²
Iluminamento da área	15	lux
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:	14,06	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 DO GERADOR

8.2.1.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	51,94	m ²
Altura do ambiente:	2,50	m
Altura de instalação das luminárias:	2,50	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:	0,36	
Iluminância mínima:	200	lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo	

8.2.1.2 - Valores calculados:

Lúmens:	33.948
Nº de luminárias:	6 unidades
Nº de lâmpadas:	12 unidades



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 02 SES EUSÉBIO
EEE02	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

8.2.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO OPERADOR

8.2.2.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	12,58 m ²
Altura do ambiente:	2,50 m
Altura de instalação das luminárias:	2,50 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:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens:	12.870
Nº de luminárias:	2 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades

8.2.3 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO GERADOR

8.2.3.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	39,00 m ²
Altura do ambiente:	2,50 m
Altura de instalação das luminárias:	2,50 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:	0,36
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.3.2 - Valores calculados:

Lúmens:	25.490
Nº de luminárias:	5 unidades
Nº de lâmpadas:	10 unidades



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 02 SES EUSÉBIO
EEE02	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

8.2.4 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Considerar 02 luminárias 2x32W

9.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

De acordo com a Esp. 125/2019 R-02, temos:

$$D = \frac{0,77 \cdot a}{FP} + 0,7 \cdot b + 0,9 \cdot c + 0,59 \cdot d + 1,20 \cdot e + F + G$$

onde:

D - demanda total, em kVA

a - potencia da iluminação e tomadas de uso geral, em kW

b=0

c=0

d=0

e=0

F - demanda dos motores

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

P_{nm} - potencia de cada motor, em CV

F_u - fator de utilização dos motores, de acordo com a Esp.125/2019,

F_s - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com Esp.125/2019,

G - outras cargas em kVA

9.1 - Iluminação e tomadas: FP = 0,87

De acordo com Esp.125/2019 R-02, o fator de demanda para a atividade do cliente é FD= 100 %.

a = 3,60 kW



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 02 SES EUSÉBIO
EEE02	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

9.2 - Motores:**[Motores Acima de 40 cv]**

$$F_u = 0,9$$

$$F_s = 0,8$$

Potência (EEE 01) (1) = 44 HP

F(Acima de 40 cv)= 27,56

F = 27,56 kVA

G = 6,25 kVA Tomada de Uso Específico

Aplicando a fórmula da Esp.125/2019:

Demanda Total = 37,00 kVA 45 kVA

Amanda Rodrigues Rangel
Eng^o. Eletricista – RNP: 061058121 - 0
CAGECE – GPROJ



Obra:	EEE 02 SES EUSÉBIO MELHORIAS
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS

Circuito	Descrição	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	FP	Isolação do cabo	Fator de correção	Mét. instalação	Dist. (m)	Seção (mm ²)				Disj. (A)	Queda de tensão (%)
										quant	F	N	T		
1	QDFL 01	9.068	380,00	16,02	0,86	PVC	1,15	B1	10	1	4	4	4	20	0,28
2	CCM EEE 2x44 hp	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	10	1	35	25	25	80	0,12
3	Reserva													20	
QGBT	Alimentador	41.892	380,00	74,88	0,85	PVC	1,15	B1	70	1	35	25	16	90	1,04
1.1	Iluminação Externa	728	220,00	3,60	0,92	PVC	1,15	B1	100	1	2,5	2,5	2,5	10	2,34
1.2	Ilum. Interna Casa Gerador	384	220,00	1,84	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,60
1.3	Ilum. Interna Casa Operador	256	220,00	1,22	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,40
1.4	TUG Casa Gerador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,86
1.5	TUG Casa Operador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,86
1.6	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	16	1,24
1.7	Automação	300	380,00	0,57	0,80	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,07
1.8	Reserva		220,00		0,85	PVC	1,15	B1	5					10	
QDFL 01	Alimentador	9.068	380,00	16,02	0,86	PVC	1,15	B1	10	1	4	4	4	20	0,28
2.1	Motor 01 44 hp	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	30	1	35		25	80	0,37
2.2	Motor 02 44 hp	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	30	1	35		25	80	0,37
CCM EEE 2x44 hp	Alimentador	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	10	1	35	25	25	80	0,12
GG	Gerador	140.000	380,00	212,71	1,00	PVC	1,00	B1	20	1	120	70	70	225	0,29

MEMORIAL DE CÁLCULO DO GRUPO GERADOR

Dados de entrada - Cargas:	Valores
Tensão de Alimentação (V) :	380
Potencia do maior motor (CV) :	45,00
Ip / In :	7,60
Tipo de partida :	com inversor
Demais cargas (kVA):	3,640

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

Valores calculados

Potencia (kVA) :	140
com kit atenuador de ruído	sim
Dimensões minimas da sala do gerador :	
Comprimento (m):	5,00
Largura (m):	1,82
Altura (m):	3,30
Peso(Kg)	1050,00



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 05 AUTÓDROMO SES EUSÉBIO
EEE 05 AUT	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE 05 AUTODROMO SES EUSÉBIO (MELHORIAS)

Endereço: Rua Sem Denominação Oficial, SN - Eusébio - CE. Coordenadas Geográficas 24M UTM (559488.14 mE; 9569273,77 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: 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

Estrutura da ENEL

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

4.0 - MEDIÇÃO

Medição em baixa tensão

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 3,00m 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 Iluminamento - 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



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 05 AUTÓDROMO SES EUSÉBIO
EEE 05 AUT	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

7.2 - Método dos Lumens - Iluminação Interna:

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

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

F_u = Fator de utilização do recinto

F_d = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condução

- sistema monofásico

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

- sistema trifásico

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

7.4 - Corrente Corrigida

- cargas em geral

$$I' = \frac{I (A)}{k_1 \times k_2}$$

- motores

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

7.5 - Queda de Tensão

- sistema monofásico

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

- sistema trifásico

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

7.6 - 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



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 05 AUTÓDROMO SES EUSÉBIO
EEE 05 AUT	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

8.1.1 - Dados de entrada:

Largura da pista:	16	m
Comprimento da pista:	62	m
Área:	992	m ²
Iluminamento da área	15	lux
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:	14,06	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 DO GERADOR

8.2.1.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	51,94	m ²
Altura do ambiente:	2,50	m
Altura de instalação das luminárias:	2,50	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:	0,36	
Iluminância mínima:	200	lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo	

8.2.1.2 - Valores calculados:

Lúmens:	33.948
Nº de luminárias:	6 unidades
Nº de lâmpadas:	12 unidades



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 05 AUTÓDROMO SES EUSÉBIO
EEE 05 AUT	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

8.2.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO OPERADOR

8.2.2.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	12,58 m ²
Altura do ambiente:	2,50 m
Altura de instalação das luminárias:	2,50 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:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens:	12.870
Nº de luminárias:	2 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades

8.2.3 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO GERADOR

8.2.3.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	39,00 m ²
Altura do ambiente:	2,50 m
Altura de instalação das luminárias:	2,50 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:	0,36
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.3.2 - Valores calculados:

Lúmens:	25.490
Nº de luminárias:	5 unidades
Nº de lâmpadas:	10 unidades



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 05 AUTÓDROMO SES EUSÉBIO
EEE 05 AUT	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

8.2.4 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Considerar 02 luminárias 2x32W

Amanda Rodrigues Rangel
Eng^o. Eletricista – RNP: 061058121 - 0
CAGECE – GPROJ



Obra:	EEE 05 AUTÓDROMO SES EUSÉBIO MELHORIAS
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS

Circuito	Descrição	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	FP	Isolação do cabo	Fator de correção	Mét.inst alação	Dist.(m)	Seção (mm ²)			Disj. (A)	Queda de tensão (%)	
										quant	F	N			T
1	QDFL 01	4.068	380,00	7,19	0,86	PVC	1,15	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,20
2	CCM EEE 2x11 hp	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1	4	4	4	20	0,55
3	Reserva													20	
QGBT	Alimentador	12.274	380,00	21,43	0,87	PVC	1,15	B1	70	1	10	10	10	32	1,06
1.1	Iluminação Externa	728	220,00	3,60	0,92	PVC	1,15	B1	100	1	2,5	2,5	2,5	10	2,34
1.2	Ilum. Interna Casa Gerador	384	220,00	1,84	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,60
1.3	Ilum. Interna Casa Operador	256	220,00	1,22	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,40
1.4	TUG Casa Gerador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,86
1.5	TUG Casa Operador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,86
1.6	Automação	300	380,00	0,57	0,80	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,07
1.7	Reserva		220,00		0,85	PVC	1,15	B1	5					10	
QDFL 01	Alimentador	4.068	380,00	7,19	0,86	PVC	1,15	B1	10	1	2,5	2,5	2,5	10	0,20
2.1	Motor 01 11 hp	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1	4		4	20	0,55
2.2	Motor 02 11 hp	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1	4		4	20	0,55
CCM EEE 2x11 hp	Alimentador	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1	4	4	4	20	0,55
GG	Gerador	55.000	380,00	83,56	1,00	PVC	1,00	B1	20	1	35	25	16	90	0,39

MEMORIAL DE CÁLCULO DO GRUPO GERADOR

Dados de entrada - Cargas:	Valores
Tensão de Alimentação (V) :	380
Potencia do maior motor (CV) :	11,00
Ip / In :	7,60
Tipo de partida :	com inversor
Demais cargas (kVA):	3,900

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

Valores calculados

Potencia (kVA) :	55
com kit atenuador de ruído	sim
Dimensões minimas da sala do gerador :	
Comprimento (m):	4,80
Largura (m):	1,76
Altura (m):	3,30
Peso(Kg)	850,00



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 10 SES EUSÉBIO
EEE10	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE 10 SES EUSÉBIO (MELHORIAS)

Endereço: Rua Desembargador Wilson de Norões Milfont, SN - Eusébio - CE. Coordenadas Geográficas 24M UTM 562454.17 mE; 9569533.44 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: Média Tensão por polimérico

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

Estrutura da ENEL

A entrada de energia será através de um ramal aéreo a partir da rede de tensão primária da ENEL. TKS1955 Coordenadas Geográficas (562441.12 ; 9569538.34) AQZ 0117

4.0 - MEDIÇÃO

Medição em média tensão via polimérico.

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 3,00m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nu 50 mm². Todos os quadros de distribuição e proteção deverão ser ligados a malha de terra. A malha deverá apresentar sempre que for medida, resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano.

7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO

7.1 - Valor Médio do Iluminamento - 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



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 10 SES EUSÉBIO
EEE10	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

7.2 - Método dos Lumens - Iluminação Interna:

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

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

 F_u = Fator de utilização do recinto

 F_d = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condução

- sistema monofásico

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

- sistema trifásico

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

7.4 - Corrente Corrigida

- cargas em geral

$$I' = \frac{I (A)}{k_1 \times k_2}$$

- motores

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

7.5 - Queda de Tensão

- sistema monofásico

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

- sistema trifásico

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

7.6 - 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



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 10 SES EUSÉBIO
EEE10	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

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:	15	m
Área:	300	m ²
Iluminamento da área	15	lux
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:	1	unidades
Nº de lâmpadas:	1	unidades
Potência Total:	175	W
Nº de postes adotado:	1	unidades

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

8.2.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO GERADOR

8.2.1.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	51,94	m ²
Altura do ambiente:	2,50	m
Altura de instalação das luminárias:	2,50	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:	0,36	
Iluminância mínima:	200	lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo	

8.2.1.2 - Valores calculados:

Lúmens:	33.948
Nº de luminárias:	6 unidades
Nº de lâmpadas:	12 unidades



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 10 SES EUSÉBIO
EEE10	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

8.2.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - CASA DO OPERADOR E CASA DO GERADOR

8.2.2.1 - Dados de entrada:

Área do Ambiente	63,00 m ²
Altura do ambiente:	2,50 m
Altura de instalação das luminárias:	2,50 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:	0,56
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens:	26.471
Nº de luminárias:	5 unidades
Nº de lâmpadas:	10 unidades

8.2.3 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA - ESTAÇÃO ELEVATÓRIA

Considerar 02 luminárias 2x32W

9.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

De acordo com a Esp. 125/2019 R-02, temos:

$$D = \frac{0,77 \cdot a}{FP} + 0,7 \cdot b + 0,9 \cdot c + 0,59 \cdot d + 1,20 \cdot e + F + G$$

onde:

D - demanda total, em kVA

a - potencia da iluminação e tomadas de uso geral, em kW

b=0

c=0

d=0

e=0

F - demanda dos motores

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

P_{nm} - potencia de cada motor, em CV

F_u - fator de utilização dos motores, de acordo com a Esp.125/2019,

F_s - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com Esp.125/2019,



Obra:	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO 10 SES EUSÉBIO
EEE10	
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO
ESGOTO	

G - outras cargas em kVA

9.1 - Iluminação e tomadas: FP = 0,87

De acordo com Esp.125/2019 R-02, o fator de demanda para a atividade do cliente é FD= 100 %.

a = 1,90 kW

9.2 - Motores:

[Motores Acima de 40 cv]

Fu = 0,9

Fs = 0,8

Potência (EEE 01) (1) = 105 HP

F(Acima de 40 cv)= 65,77

F = 65,77 kVA

G = 12,5 kVA 02 TomadaS de Uso Especifico

Aplicando a fórmula da Esp.125/2019:

Demanda Total = 79,95 kVA 112,5 kVA

Amanda Rodrigues Rangel
Eng^o. Eletricista – RNP: 061058121 - 0
CAGECE – GPROJ



Eng^a Amanda Rodrigues Rangel
CREA: 061058121 -
GPROJ - CAGECE

Obra:	EEE 10 SES EUSÉBIO MELHORIAS
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS

Circuito	Descrição	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	FP	Isolação do cabo	Fator de correção	Mét.inst alação	Dist.(m)	Seção (mm ²)			Disj. (A)	Queda de tensão (%)	
										quant	F	N			T
1	QDFL 01	12.226	380,00	21,60	0,86	PVC	1,15	B1	10	1	10	10	10	32	0,15
2	CCM EEE 2x105 hp	78.330	380,00	150,55	0,85	PVC	1,15	B1	10	1	95	50	50	170	0,11
3	Reserva													20	
QGBT	Alimentador	90.556	380,00	171,98	0,80	PVC	1,15	B1	50	1	95	50	50	175	0,59
1.1	Iluminação Externa	150	220,00	0,74	0,92	PVC	1,15	B1	100	1	2,5	2,5	2,5	10	0,48
1.2	Ilum. Interna Casa Gerador	576	220,00	2,76	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,89
1.3	TUG Casa Gerador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,86
1.4	TUE	10.000	380,00	18,99	0,80	PVC	1,15	B1	50	1	6	6	6	25	1,03
1.5	Automação	300	380,00	0,57	0,80	PVC	1,15	B1	50	1	2,5	2,5	2,5	10	0,07
1.6	Reserva		220,00		0,85	PVC	1,15	B1	5					10	
QDFL 01	Alimentador	12.226	380,00	21,60	0,86	PVC	1,15	B1	10	1	10	10	10	32	0,15
2.1	Motor 01 105 hp	78.330	380,00	150,55	0,85	PVC	1,15	B1	30	1	95		50	170	0,33
2.2	Motor 02 105 hp	78.330	380,00	150,55	0,85	PVC	1,15	B1	30	1	95		50	170	0,33
CCM EEE 2x105 hp	Alimentador	78.330	380,00	150,55	0,85	PVC	1,15	B1	10	1	95	50	50	170	0,11
GG	Gerador	300.000	380,00	455,80	1,00	PVC	1,00	B1	20	2	150	150	150	500	0,25

MEMORIAL DE CÁLCULO DO GRUPO GERADOR

Dados de entrada - Cargas:	Valores
Tensão de Alimentação (V) :	380
Potencia do maior motor (CV) :	105,00
Ip / In :	7,60
Tipo de partida :	com inversor
Demais cargas (kVA):	2,200

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

Valores calculados

Potencia (kVA) :	300
com kit atenuador de ruído	sim
Dimensões minimas da sala do gerador :	
Comprimento (m):	6,20
Largura (m):	1,96
Altura (m):	3,30
Peso(Kg)	2300,00





ART



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

CREA-CE

ART OBRA / SERVIÇO
Nº CE20200681203

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

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Nº:

Complemento:

Bairro: AEROPORTO

Cidade: FORTALEZA

UF: CE

CEP: 60420280

Contrato: Não especificado

Celebrado em: 09/09/2020

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: EUSÉBIO

UF: CE

CEP: 61760000

Data de Início: 09/09/2020

Previsão de término: 09/10/2020

Coordenadas Geográficas: 3.896691, -38.464174

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

3,00

un

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

5. Observações

Projeto elétrico básico do SES Eusébio (Melhorias) EEE 02, EEE Autódromo, EEE 10.

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 11 de Setembro de 2020

Local

data

Amanda 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

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: 10/09/2020

Valor pago: R\$ 88,78

Nosso Número: 8214216864

A autenticidade desta ART pode ser verificada em: <https://crea-ce.sitac.com.br/publico/>, com a chave: a932a
Impresso em: 11/09/2020 às 11:08:30 por: . ip: 189.24.115.124





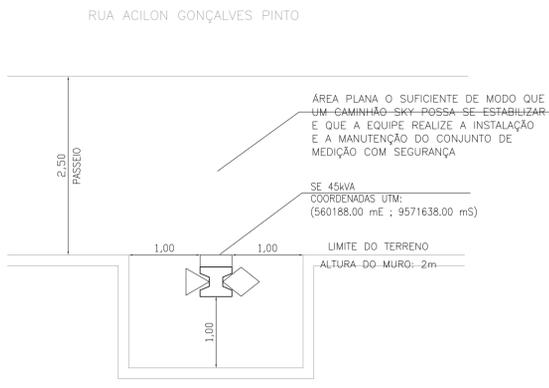
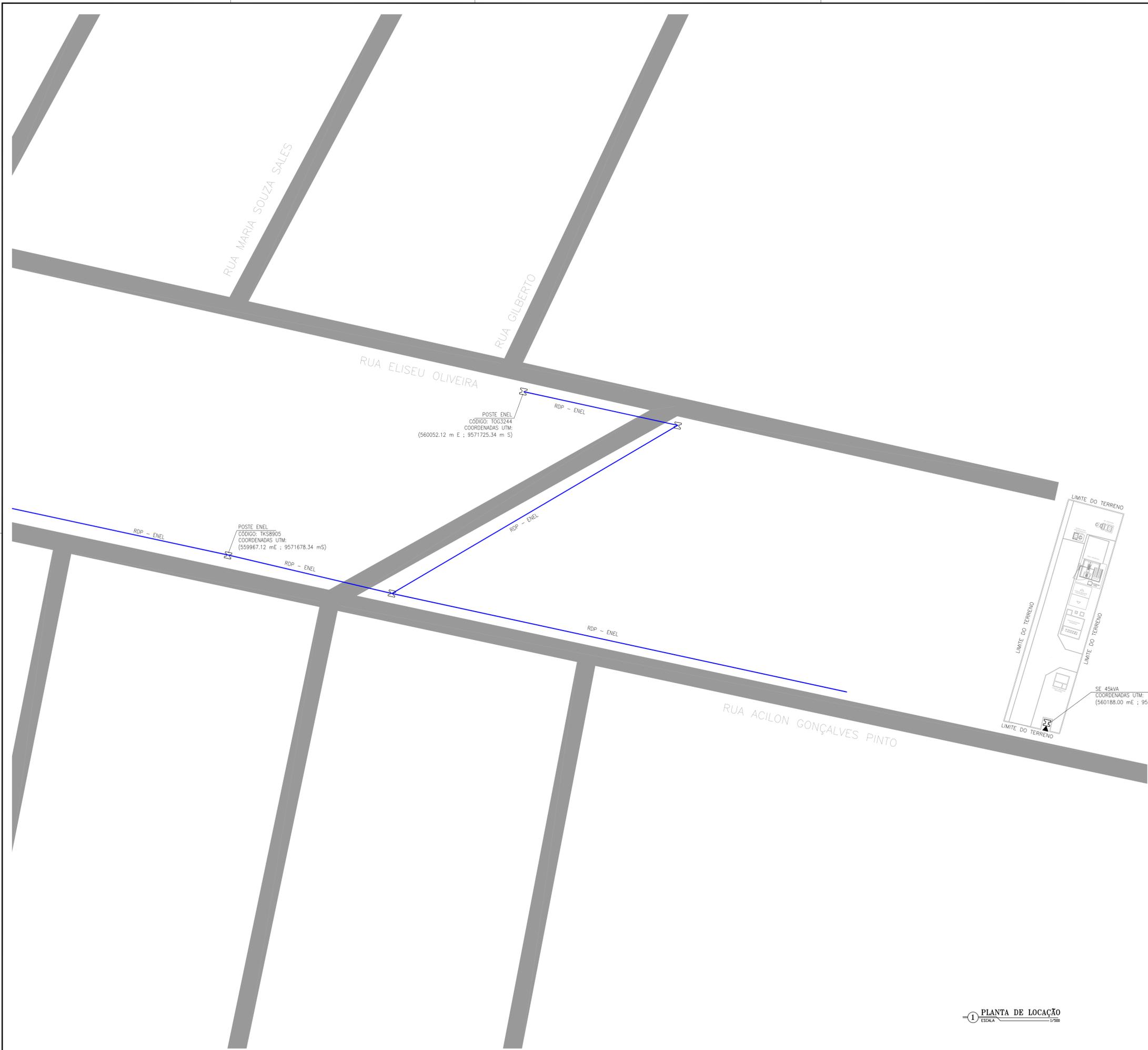
Peças Gráficas

PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01/01	01/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Locação e Detalhe
01/01	02/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhes
01/01	03/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes
01/01	01/02	Estação Elevatória de Esgoto – EEE Autódromo – Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhes
01/01	02/02	Estação Elevatória de Esgoto – EEE Autódromo – Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes
01/01	01/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE 10 – Locação e Detalhe
01/01	02/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE 10 – Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhes
01/01	03/03	Estação Elevatória de Esgoto – EEE 10 – Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes





2 DETALHE DO RECUO DA SE
ESCALA 1/50

1 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1/200

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S Ã O				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01	01/03	
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO - CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 02 LOCAÇÃO E DETALHE			
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-EUSEBIO-EEE02-DES-SE45kVA.dwg		DATA:	SET/20

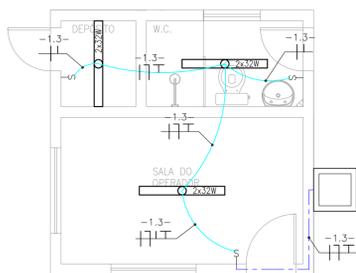
FORMATO
A1

ÁREA PLANA O SUFICIENTE DE MODO QUE UM CAMINHÃO SKY POSSA SE ESTABILIZAR E QUE A EQUIPE REALIZE A INSTALAÇÃO E A MANUTENÇÃO DO CONJUNTO DE MEDIÇÃO COM SEGURANÇA

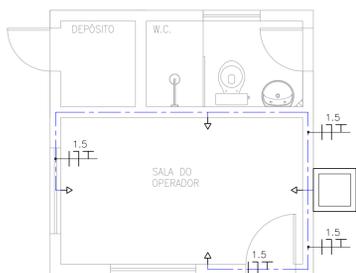
SE 45kVA
COORDENADAS UTM:
(613896,00;9455294,00)

RUA ACLION GONÇALVES PINTO

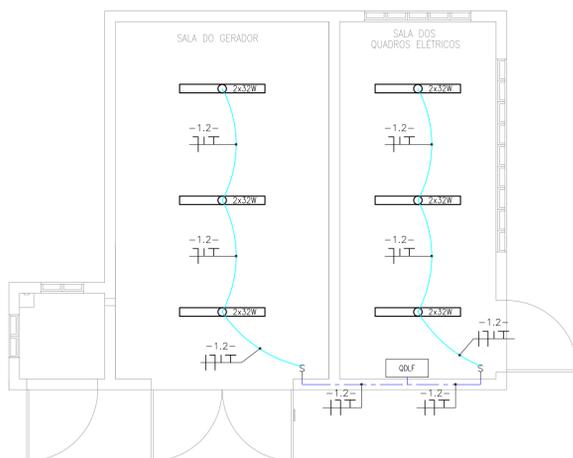
1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/200



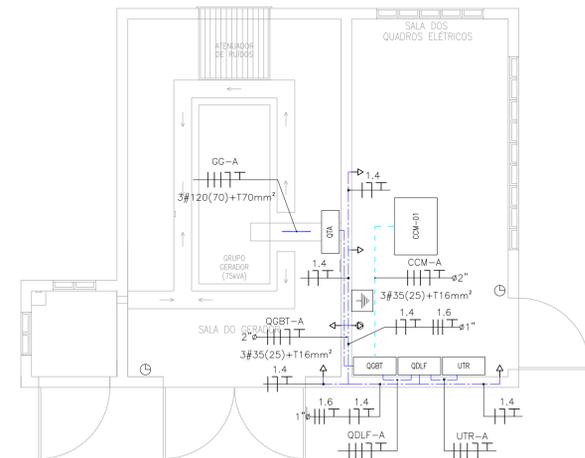
3 ILUMINAÇÃO INTERNA-C.OPERADOR
ESCALA 1/50



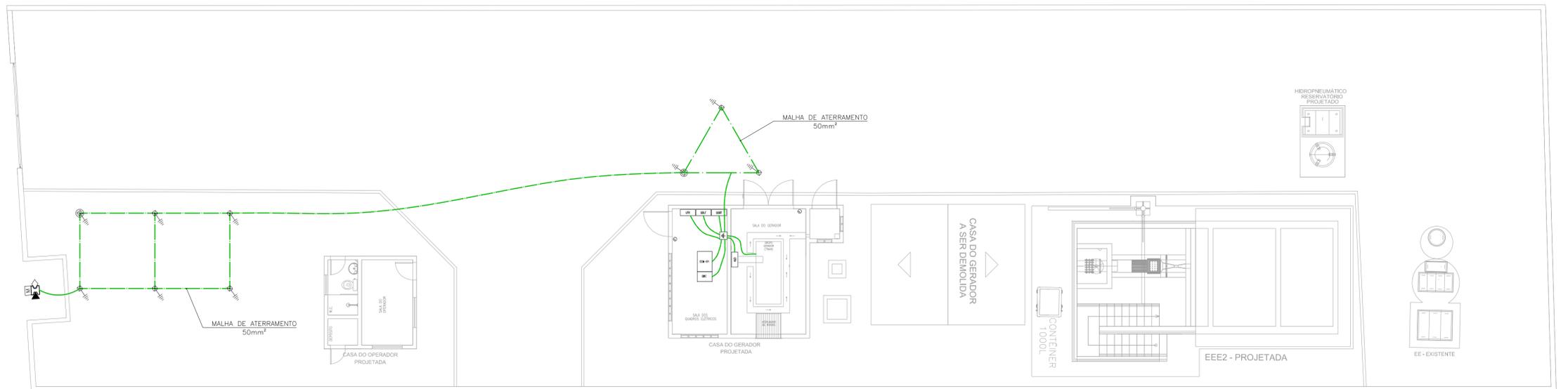
4 PLANTA DE FORÇA-C.OPERADOR
ESCALA 1/50



5 ILUMINAÇÃO INTERNA-C.GERADOR
ESCALA 1/50



6 PLANTA DE FORÇA-C.GERADOR
ESCALA 1/50



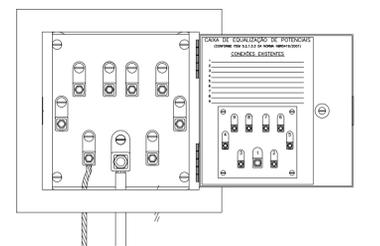
2 ATERRAMENTO
ESCALA 1/200

TRECHO	A	B	C	D
	ALIMENTADOR GERAL 3#35(25)+T16mm²	ALIMENTADOR GERAL 3#35(25)+T16mm²	ODLF-1.1 3#2,5mm² ODLF-1.3 3#2,5mm² ODLF-1.5 3#2,5mm²	MOTOR-A 3#35+T16mm² MOTOR-R 3#35+T16mm² ELETRODO DE Nv PP#3x2,5mm²
TRECHO	E	F	G	H
	ODLF-1.1 3#2,5mm² MOTOR-A 3#35+T16mm² MOTOR-R 3#35+T16mm² ELETRODO DE Nv PP#3x2,5mm² CB#2x1,0mm² ELETRODO DE Nv PP#3x2,5mm²	ODLF-1.1 3#2,5mm² ODLF-1.3 3#2,5mm² ODLF-1.5 3#2,5mm² ODLF-A 3#2,5mm²	ALIMENTADOR GERAL 3#35(25)+T16mm² ODLF-1.1 3#2,5mm² ODLF-1.3 3#2,5mm² ODLF-1.5 3#2,5mm²	

LEGENDA

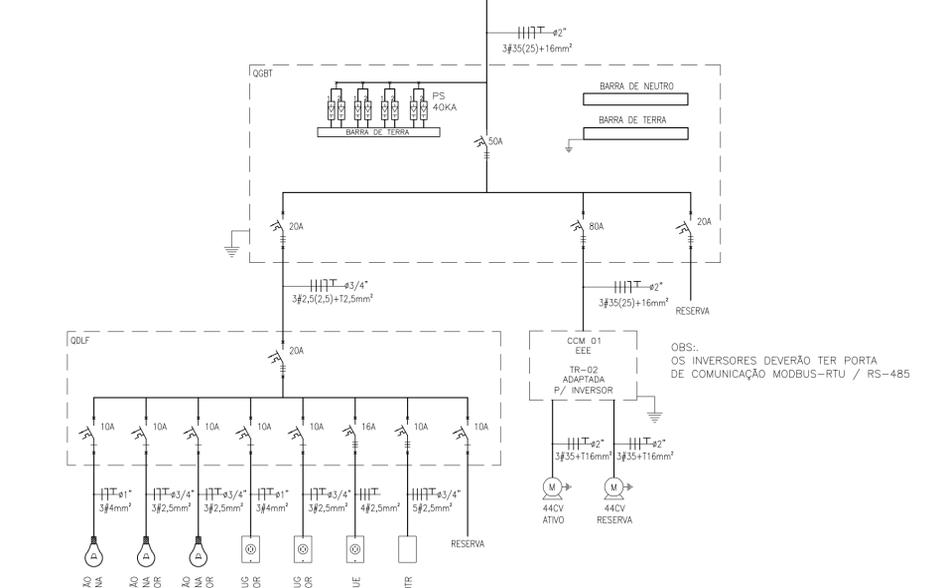
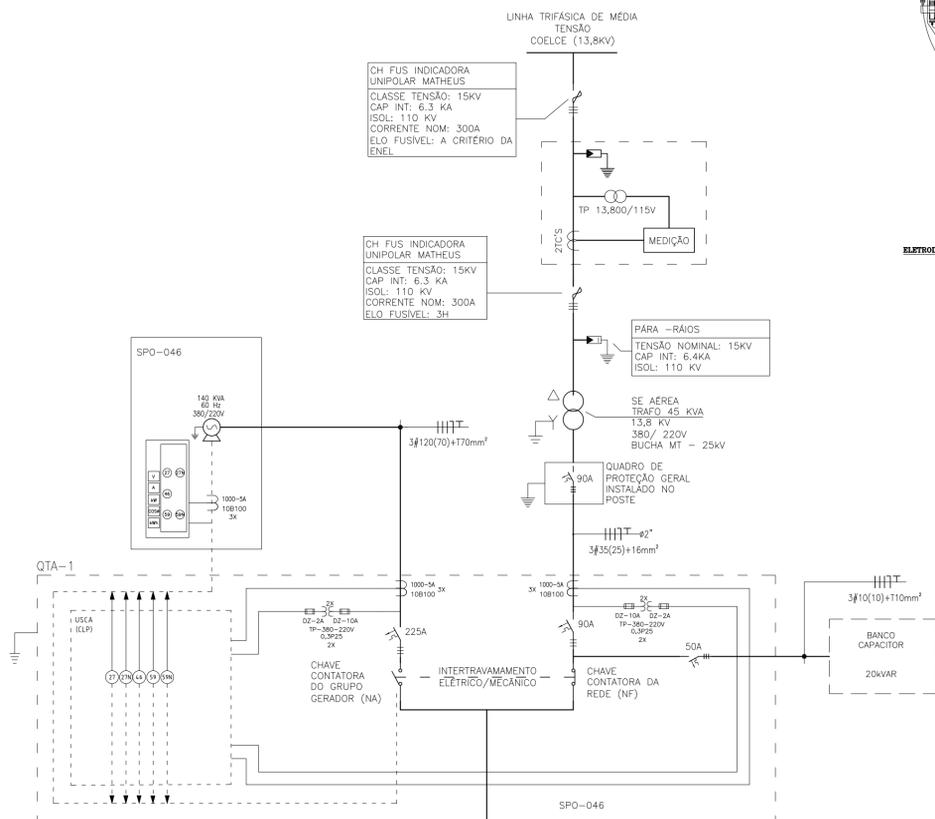
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
- ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
- CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
- CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
- QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
- QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
- QUADRO COMANDO MOTORES
- CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
- CABO DE COBRE NU
- 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 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 NÃO COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS NÃO COTADOS: #3/4"
CABO COBRE NU NÃO COTADOS: 25mm²

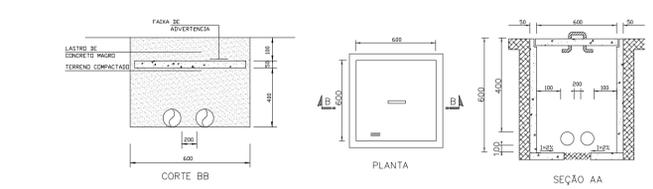


7 DETALHE DA CEP
ESCALA 5/8

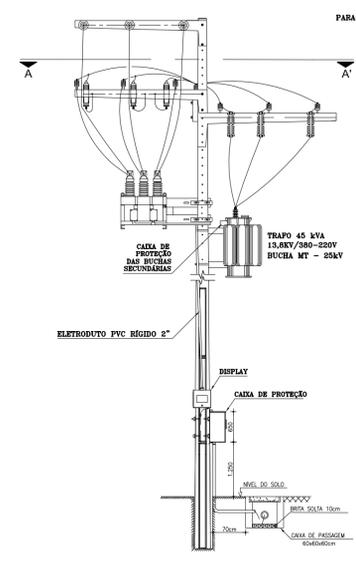
REVISÃO				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		01/01	02/03	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO - CE		PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 02 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:
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ARQUIVO:	SES-EUSEBIO-EEE02-DES-SE45kVA.dwg	FORMATO:
ESCALA:	INDICADA	DATA:	SET/20	A1



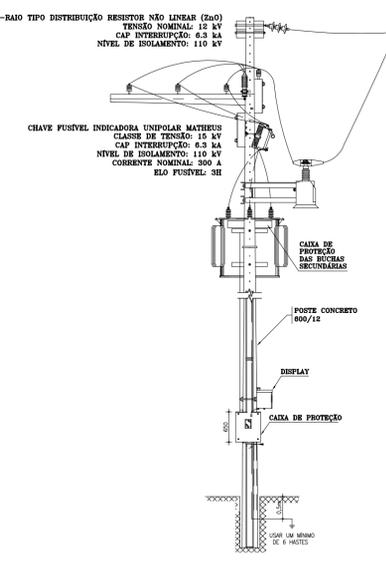
1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA 5/7E



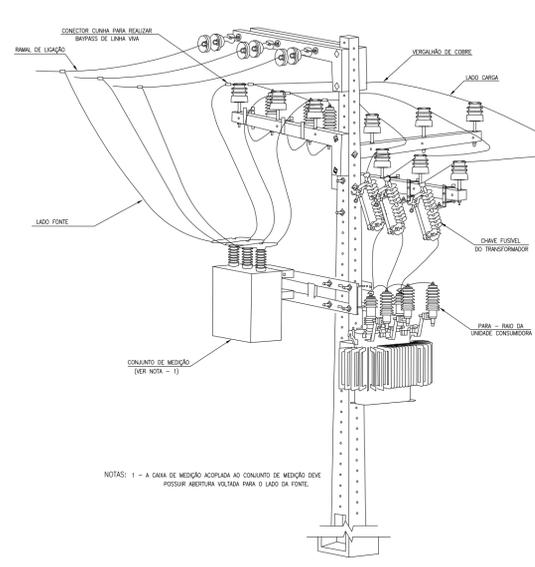
6 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA 5/7E



2 VISTA LATERAL
ESCALA 5/7E

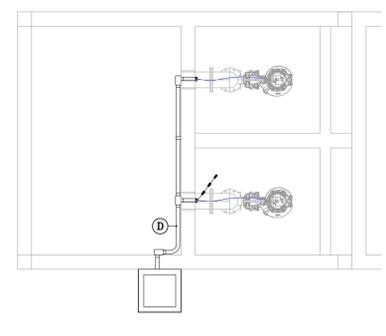


3 VISTA FRONTAL
ESCALA 5/7E

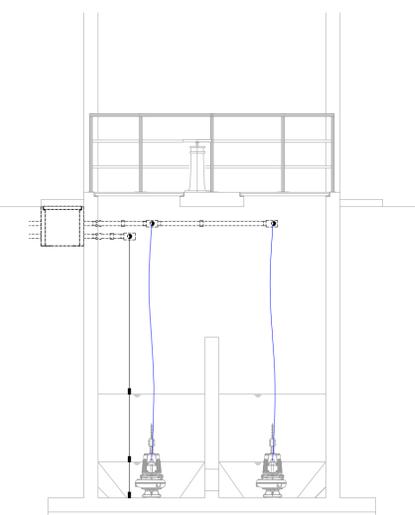


4 VISTA ISOMÉTRICA
ESCALA 5/7E

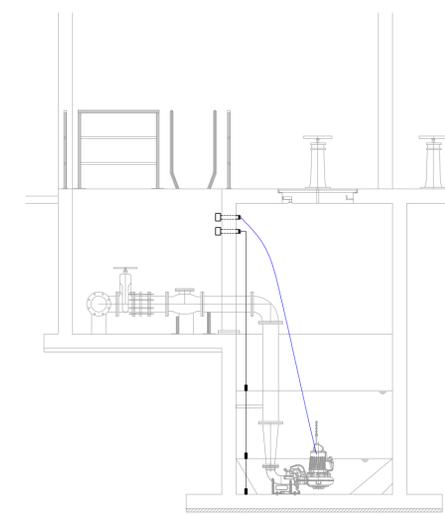
Circuito	Descrição	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	FP	Isolação do cabo	Fator de correção	Mét. instalação	Dist.(m)	Seção (mm²)			Disj. (A)	Queda de tensão (%)	
										quant	F	N			T
1	QDFL 01	8.940	380,00	15,79	0,86	PVC	1,15	B1	10	1,0	2,5	2,5	2,5	20,0	0,44
2	"CCM EEE 2x44 hp"	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	10	1,0	35,0	25,0	16,0	80,0	0,12
3	Reserva	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,00
QGBT	Alimentador	41.764	380,00	72,94	0,87	PVC	1,15	B1	70	1,0	35,0	25,0	16,0	90,0	1,03
1.1	Iluminação Externa	600	220,00	2,98	0,92	PVC	1,15	B1	100	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	1,92
1.2	Ilum. Interna Casa Gerador	384	220,00	1,84	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,60
1.3	Ilum. Interna Casa Operador	256	220,00	1,22	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,40
1.4	TUG Casa Gerador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	1,86
1.5	TUG Casa Operador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	1,86
1.6	TUE	5.000	380,00	9,50	0,80	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	16,0	1,24
1.7	Automação	300	380,00	0,57	0,80	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,07
1.8	Reserva	0	220,00	0,00	0,85	PVC	1,15	B1	5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,00
QDFL 01	Alimentador	8.940	380,00	15,79	0,86	PVC	1,15	B1	10	1,0	2,5	2,5	2,5	20,0	0,44
2.1	Motor 01 44 hp	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	30	1,0	35,0	0,0	16,0	80,0	0,52
2.2	Motor 02 44 hp	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	30	1,0	35,0	0,0	16,0	80,0	0,37
"CCM EEE 2x44 hp"	Alimentador	32.824	380,00	66,20	0,81	PVC	1,15	B1	10	1,0	35,0	25,0	16,0	80,0	0,12
GG	Gerador	140.000	380,00	212,71	1,00	PVC	1,00	B1	20	1,0	120,0	70,0	70,0	225,0	0,29



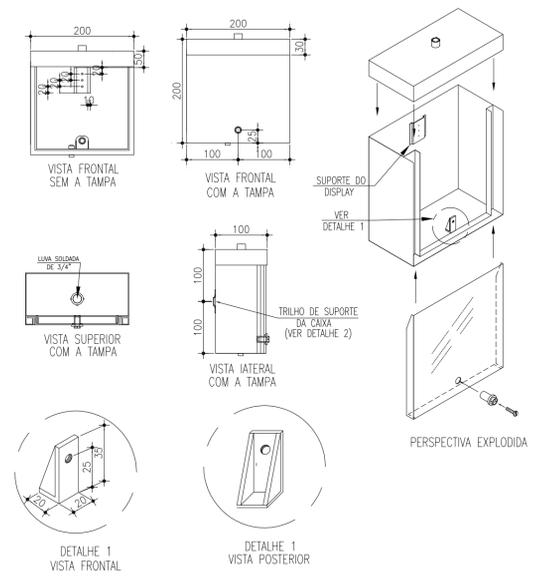
7 DETALHE - EEE
ESCALA 5/7E



8 VISTA FRONTAL - EEE
ESCALA 5/7E



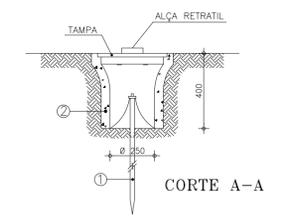
9 VISTA LATERAL - EEE
ESCALA 5/7E



5 DETALHE DO DISPLAY
ESCALA 5/7E

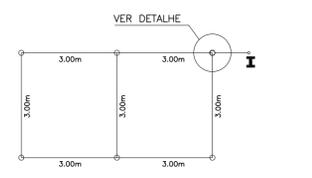


10 PLANTA BAIXA



11 CORTE A-A

- HASTE DE TERRA DE AÇO COBRADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 3m.
- MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.

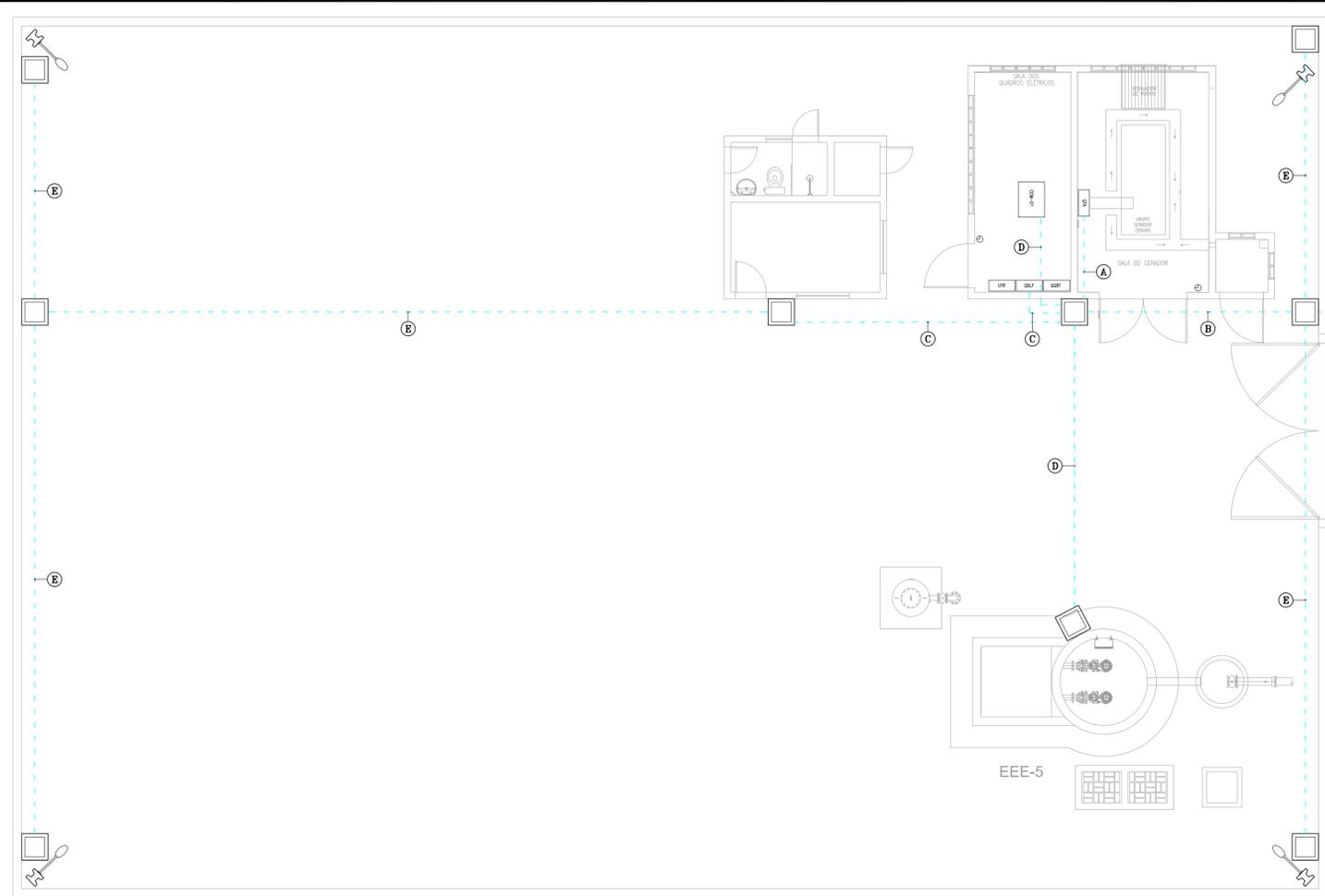


12 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA 5/7E

- 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 CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA.

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		01/01	DESENHO PRANCHA Nº 03/03	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO - CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 02 DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES				

GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO A1
COORDEN :	Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ	
PROJETO:	Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL	
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	
ARQUIVO:	SES-EUSEBIO-EEE02-DES-SE45KVA	ESCALA: INDICADA
		DATA: SET/20



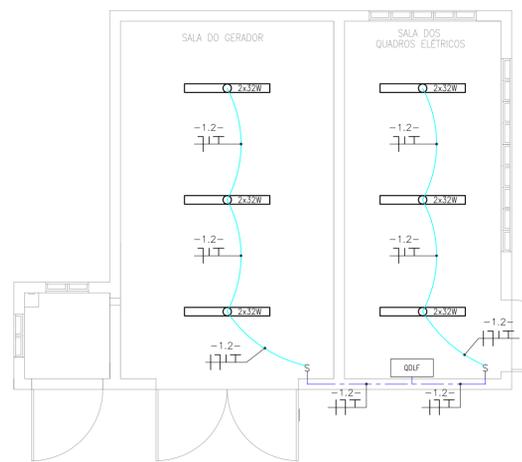
1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/75

COORDENADAS UTM:
(559488.14 mE ; 9569273.77 mS)

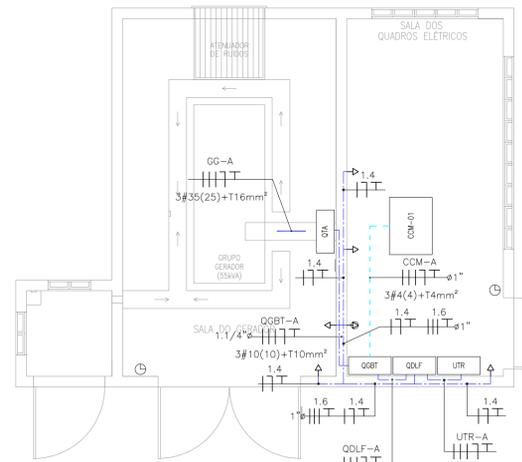
RUA SEM DENOMINAÇÃO OFICIAL



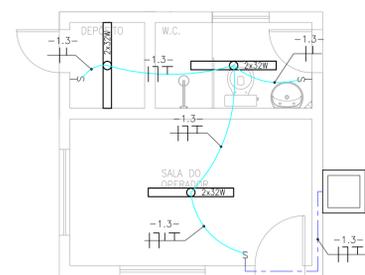
2 ATERRAMENTO
ESCALA 1/100



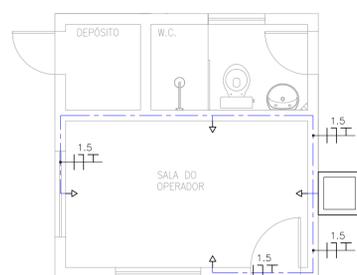
3 ILUMINAÇÃO INTERNA-C.GERADOR
ESCALA 1/50



4 PLANTA DE FORÇA-C.GERADOR
ESCALA 1/50



5 ILUMINAÇÃO INTERNA-C.OPERADOR
ESCALA 1/50



6 PLANTA DE FORÇA-C.OPERADOR
ESCALA 1/50

LEGENDA

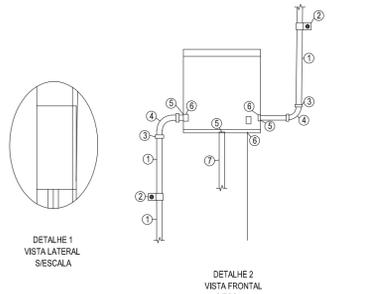
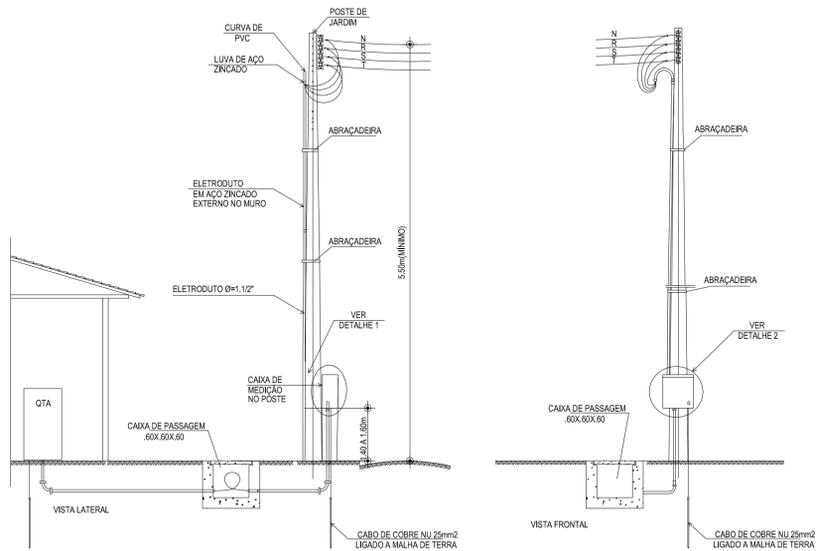
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
	CABO DE COBRE NU
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VMM 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 NÃO COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS NÃO COTADOS: #3/4"
CABO COBRE NU NÃO COTADOS: 25mm²

TRECHO	A	B	C	D	E
	ALIMENTADOR GERAL 3#10(10)+T10mm² Ø1.1/4"	ALIMENTADOR GERAL 3#10(10)+T10mm² Ø1.1/4"	ODLF-1.1 3#2,5mm² Ø3/4"	MOTOR-A 3#4+T4mm² Ø1"	ODLF-1.1 3#2,5mm² Ø3/4"
		ODLF-1.1 3#2,5mm² Ø3/4"	ODLF-1.3 3#2,5mm² Ø3/4"	MOTOR-R 3#4+T4mm² Ø1"	
			ODLF-1.5 3#2,5mm² Ø3/4"	ELETRODO DE Nv PP#3x2,5mm² Ø3/4"	

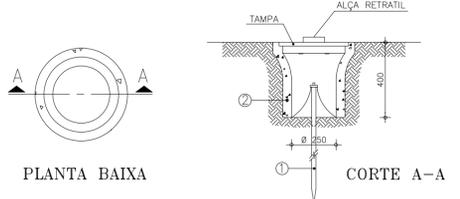
REVISÃO				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS				
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO - CE			DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 01/02
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE AUTÓDROMO ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO, ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES				

GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL	ESCALA:	INDICADA
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	DATA:	SET/20
ARQUIVO:	SES-EUSEBIO-DES-EEE_AUTODROMO.dwg		

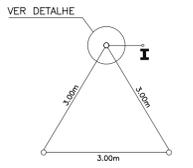


- LEGENDA:
- ① - ENTRADA SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
 - ② - ABRACADERA TIPO UNHA
 - ③ - LUIVA DE PVC
 - ④ - CURVA DE PVC
 - ⑤ - ARRUELA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
 - ⑥ - BUCHA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
 - ⑦ - SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
 - ⑧ - PARAFUSO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

1 - DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA 5/8"

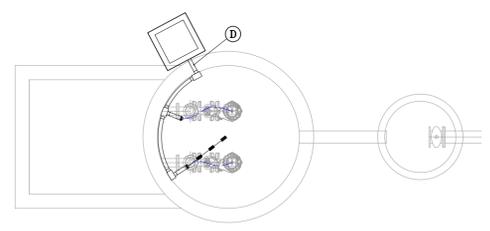


- ① HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 3m.
- ② MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.

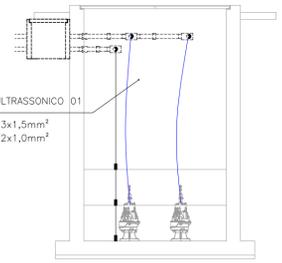


1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO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

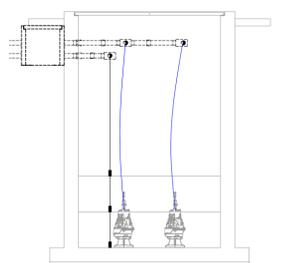
4 - DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA 5/8"



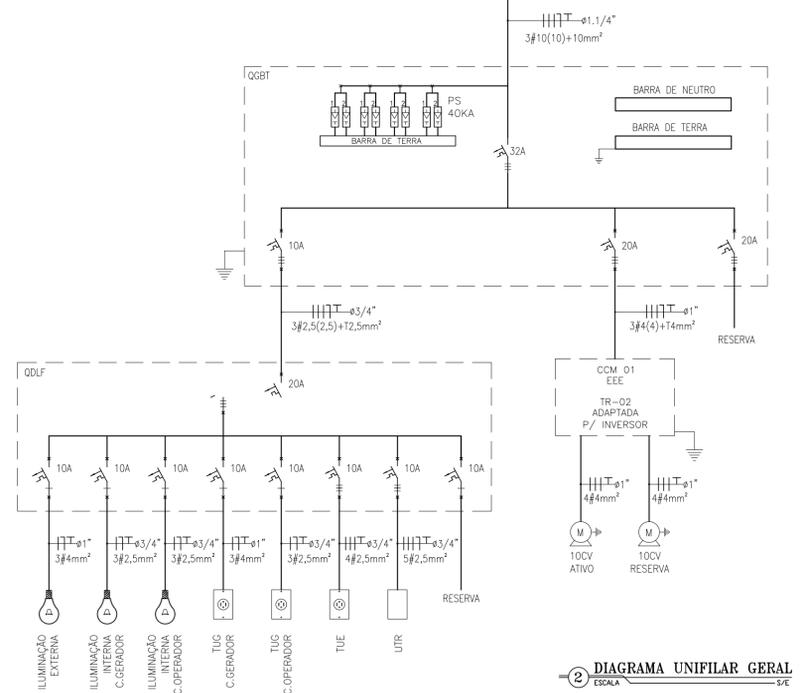
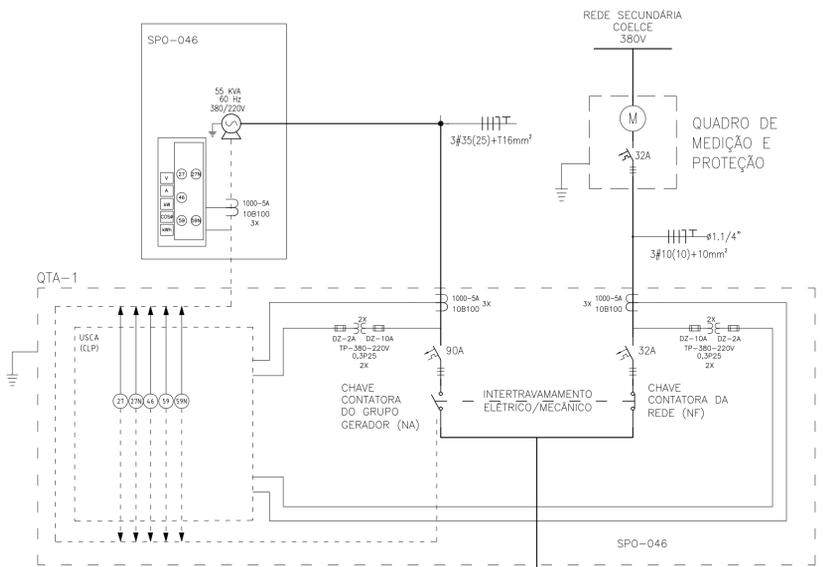
5 - DETALHE - EEE
ESCALA 5/8"



6 - VISTA FRONTAL - EEE
ESCALA 5/8"

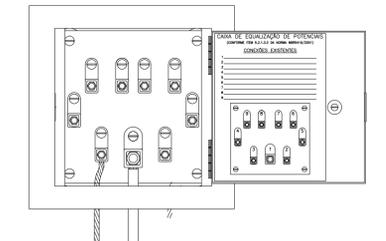


7 - VISTA LATERAL - EEE
ESCALA 5/8"

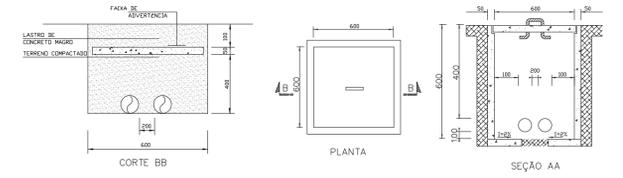


2 - DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA 5/8"

Circuito	Descrição	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	FP	Isolação do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Dist. (m)	Seção (mm²)			Disj. (A)	Queda de tensão (%)	
										quant	F	N			T
1	ODFL 01	3.940	380,00	6,96	0,86	PVC	1,15	B1	10	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,19
2	"CCM EEE 2x11 hp"	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1,0	4,0	4,0	4,0	20,0	0,55
3	Reserva	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0	0,0	0,0	0,0	0,0	20,0	0,00
QGBT	Alimentador	12.146	380,00	21.21	0,87	PVC	1,15	B1	70	1,0	10,0	10,0	10,0	32,0	1,05
1.1	Iluminação Externa	600	220,00	2,96	0,92	PVC	1,15	B1	100	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	1,92
1.2	Ilum. Interna Casa Gerador	384	220,00	1,84	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,60
1.3	Ilum. Interna Casa Operador	256	220,00	1,22	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,40
1.4	TUG Casa Gerador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	1,86
1.5	TUG Casa Operador	1.200	220,00	5,74	0,95	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	1,86
1.6	Automação	300	380,00	0,57	0,80	PVC	1,15	B1	50	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,07
1.7	Reserva	0	220,00	0,00	0,85	PVC	1,15	B1	5	0,0	0,0	0,0	0,0	10,0	0,00
ODFL 01	Alimentador	3.940	380,00	6,96	0,86	PVC	1,15	B1	10	1,0	2,5	2,5	2,5	10,0	0,19
2.1	Motor 01 11 hp	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1,0	4,0	0,0	4,0	20,0	0,55
2.2	Motor 02 11 hp	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1,0	4,0	0,0	4,0	20,0	0,55
"CCM EEE 2x11 hp"	Alimentador	8.206	380,00	16,55	0,81	PVC	1,15	B1	20	1,0	4,0	4,0	4,0	20,0	0,55
GG	Gerador	55.000	380,00	83,56	1,00	PVC	1,00	B1	20	1,0	35,0	25,0	16,0	90,0	0,39



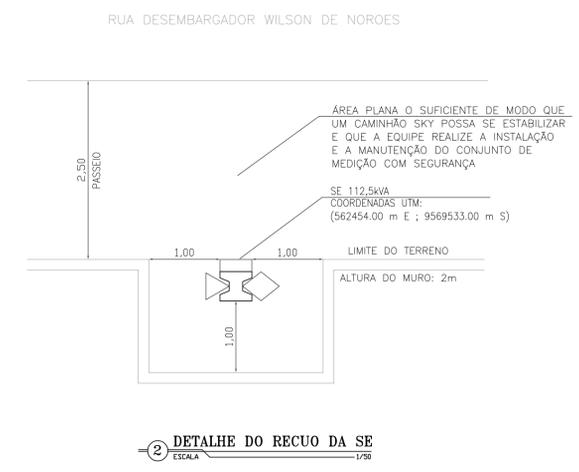
8 - DETALHE DA CEP
ESCALA 5/8"



3 - DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA 5/8"

REVISÃO				
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		01/01	02/02	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO - CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE AUTÓDROMO DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES				

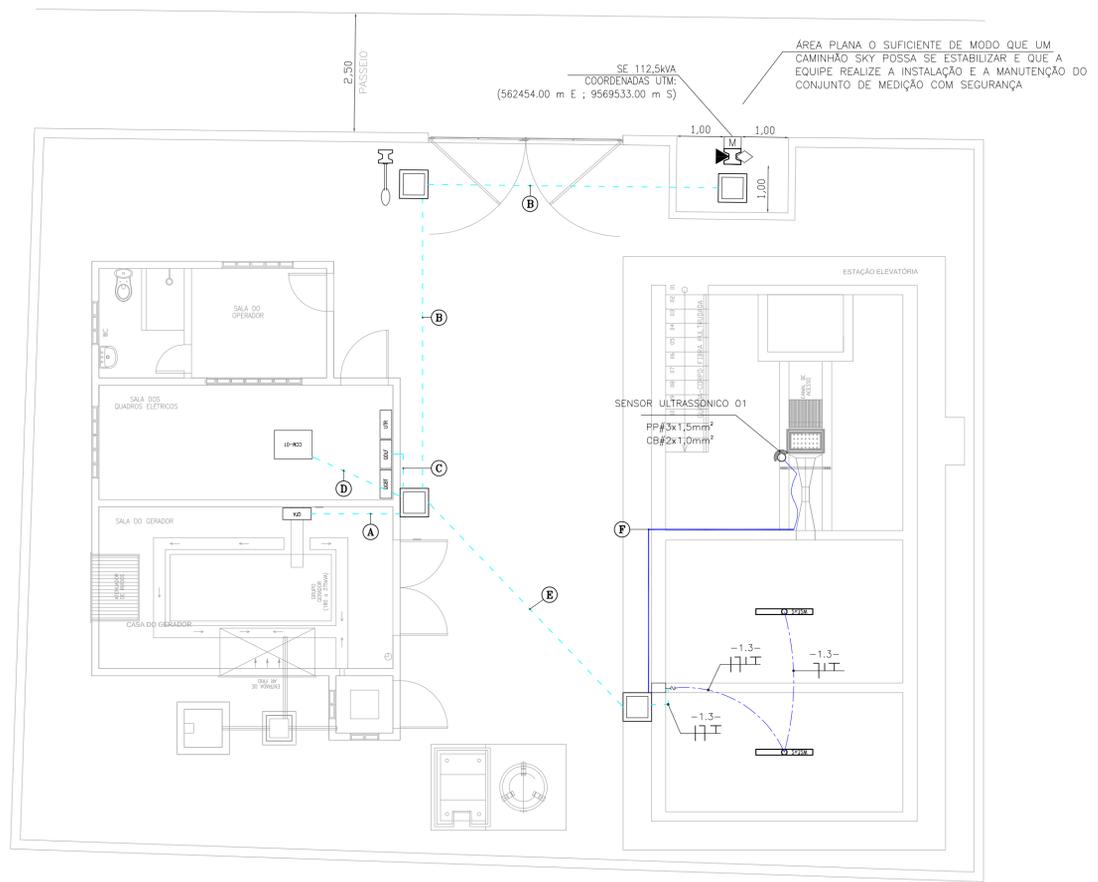
GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ		
PROJETO:	Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-EUSEBIO-DES-EEE_AUTODROMO.dwg	ESCALA:	INDICADA
		DATA:	SET/20



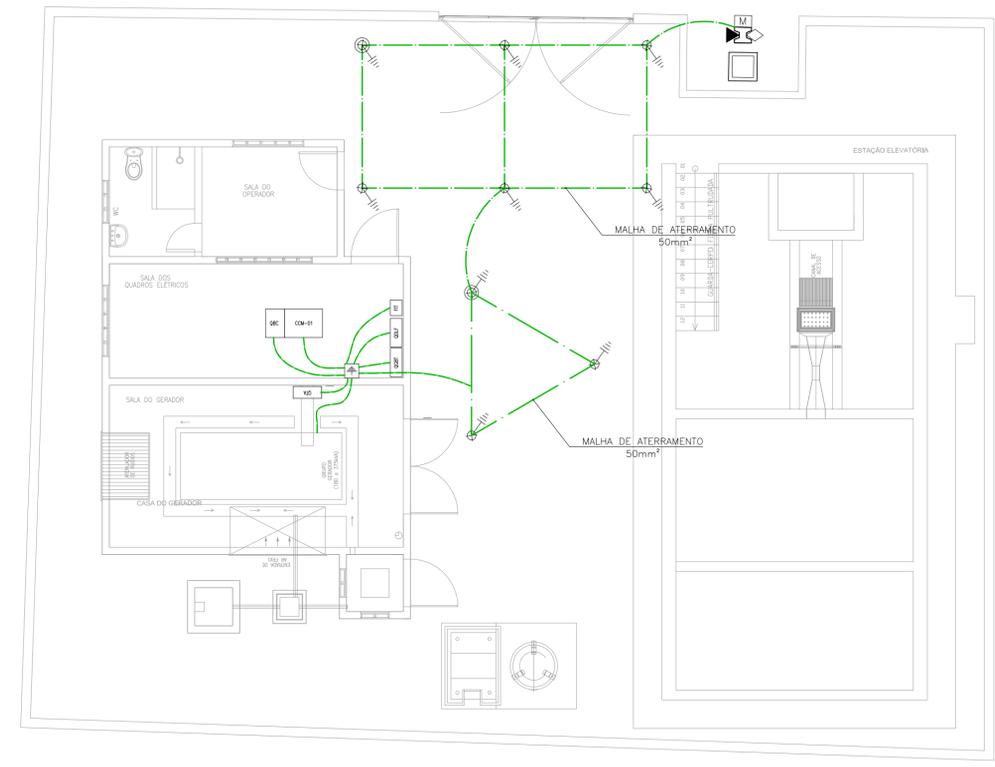
1 PLANTA DE LOCAÇÃO
ESCALA 1/500

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01	01/03	
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO – CE			
	PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 10 LOCAÇÃO E DETALHE			
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-EUSEBIO-EEE10-DES-SE112,5kVA		DATA:	SET/20

FORMATO
A1



1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/75

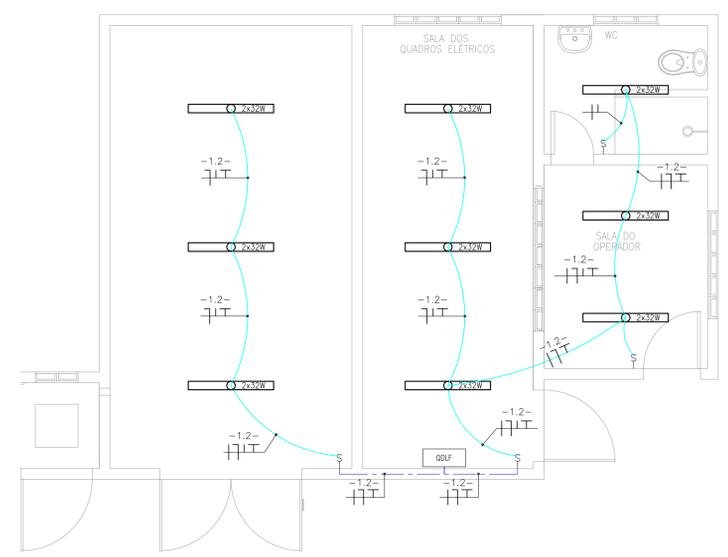


2 ATERRAMENTO
ESCALA 1/75

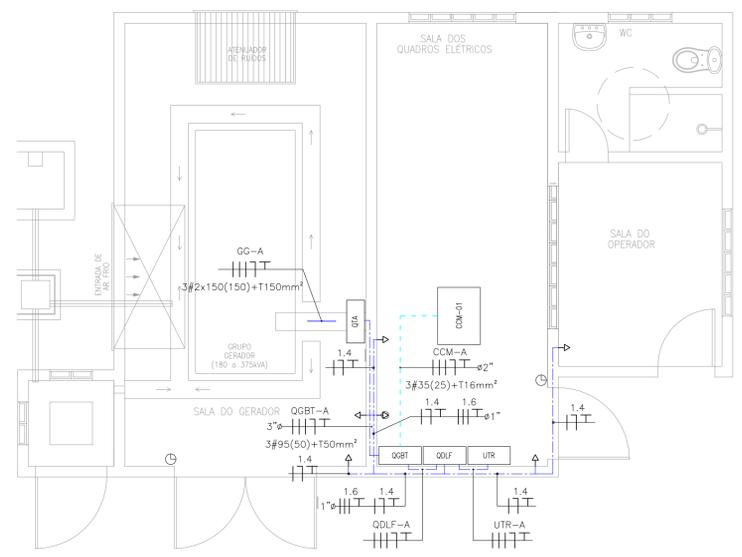
LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	CAIXA DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
	CABO DE COBRE NU
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
	POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VMM 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

CABOS NÃO COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS NÃO COTADOS: #3/4"
CABO COBRE NU NÃO COTADOS: 25mm²



3 ILUMINAÇÃO INTERNA - C. GERADOR
ESCALA 1/50



4 PLANTA DE FORÇA - C. GERADOR
ESCALA 1/50

TRECHO	A	B	C	D	E
	ALIMENTADOR GERAL 3#95(50)+150mm²	ALIMENTADOR GERAL 3#95(50)+150mm²	ODLF-1.1 3#95(50)+150mm²	MOTOR-A 3#95+150mm²	ODLF-1.1 3#95+150mm²
			ODLF-1.2 3#95(50)+150mm²	MOTOR-R 3#95+150mm²	MOTOR-A 3#95+150mm²
				ELETRODO DE Nv PP#3x2,5mm²	MOTOR-R 3#95+150mm²
					ELETRODO DE Nv PP#3x2,5mm²

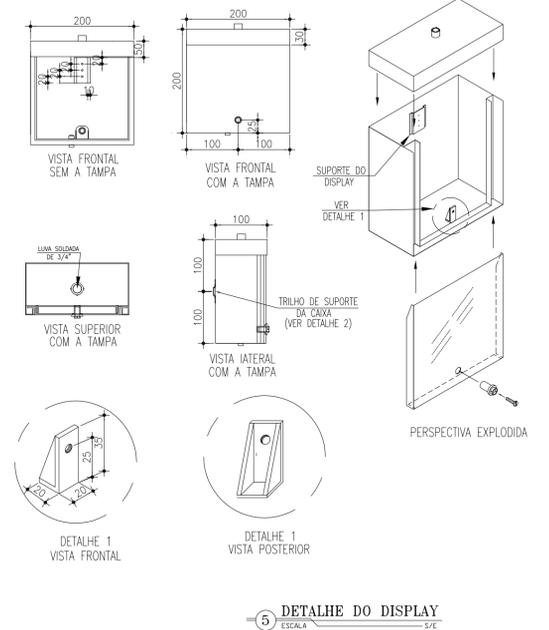
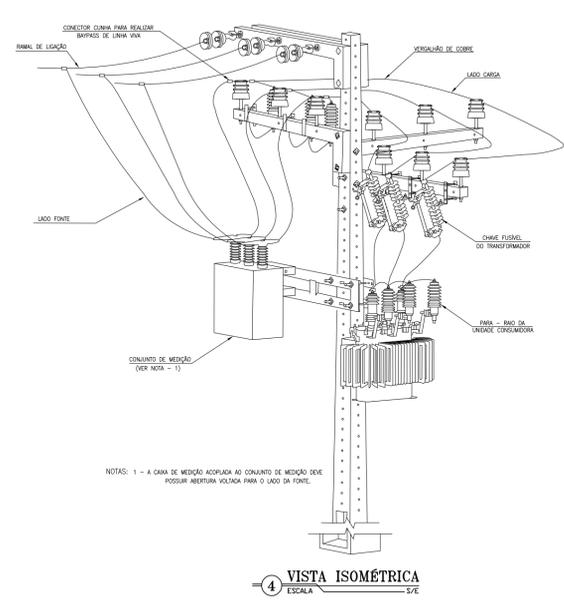
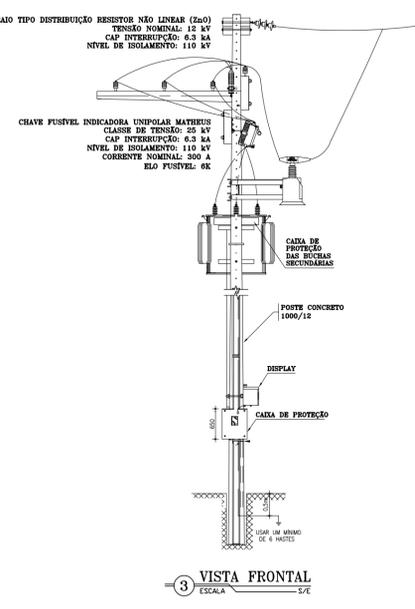
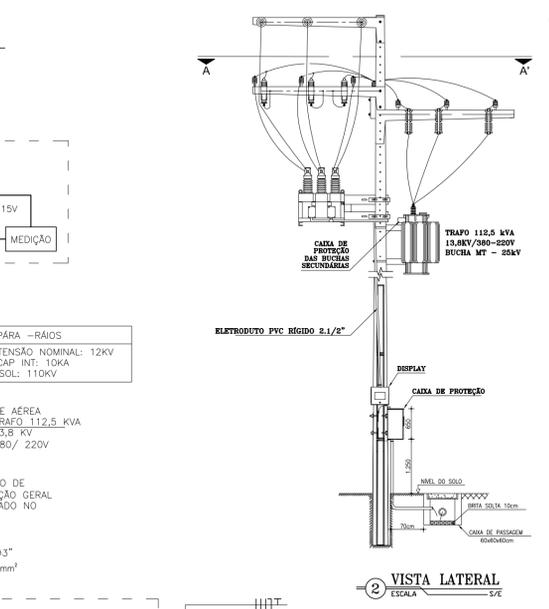
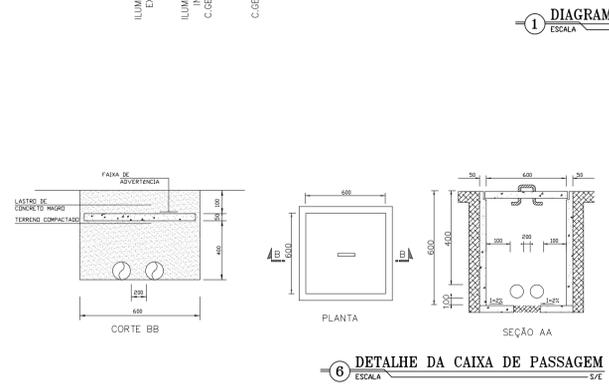
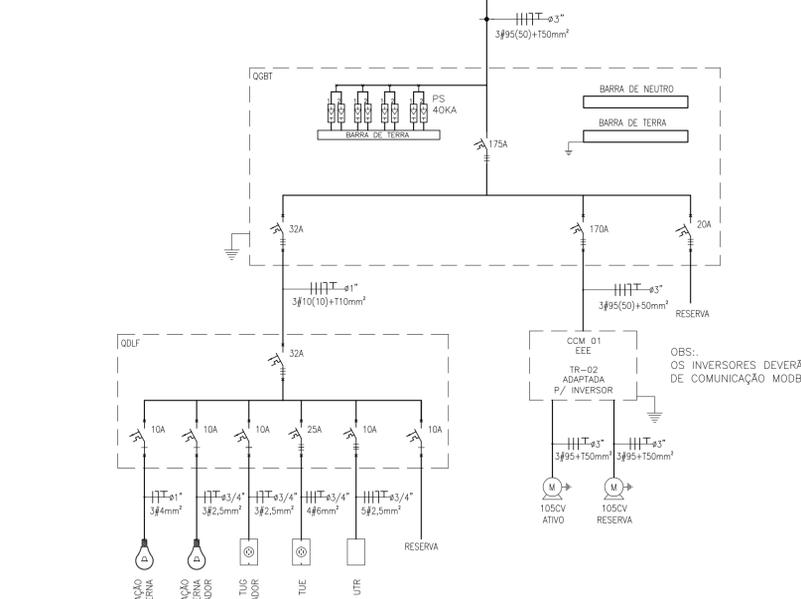
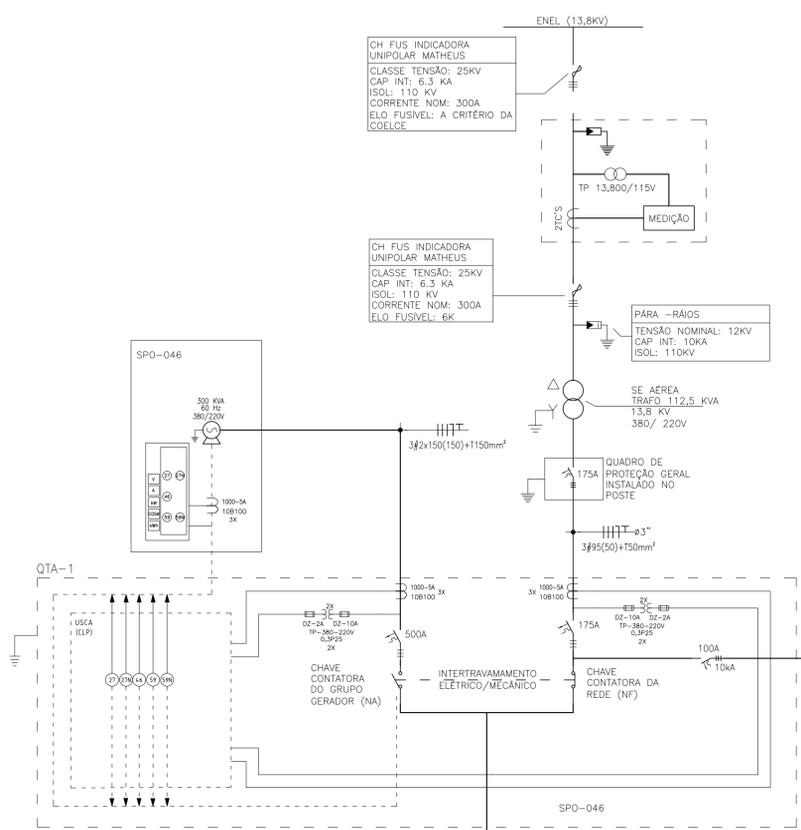
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				

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

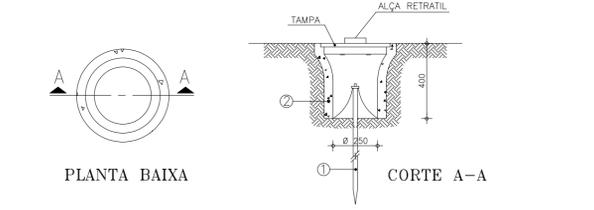
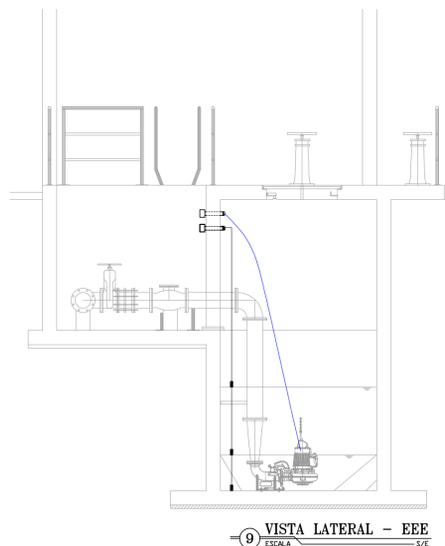
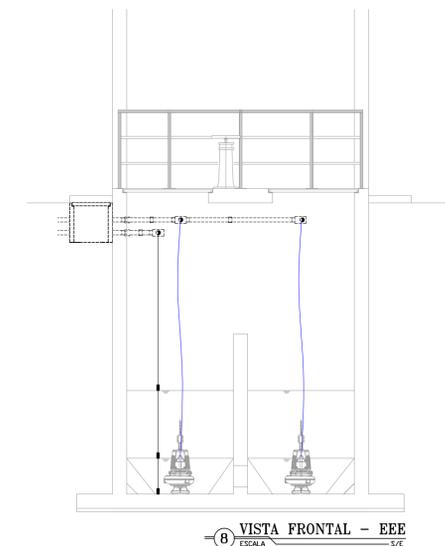
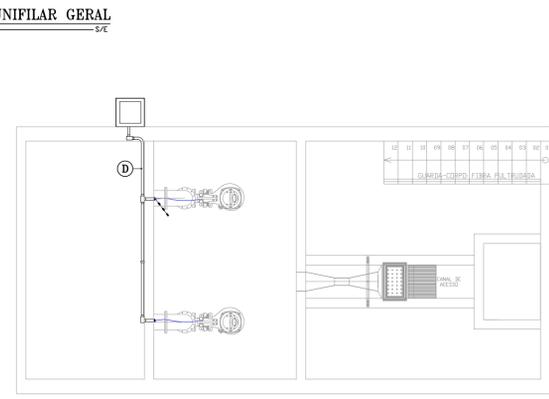
DESENHO PRANCHA Nº
01/01 02/03

SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO - CE
PROJETO ELÉTRICO
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 10
ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO,
ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES

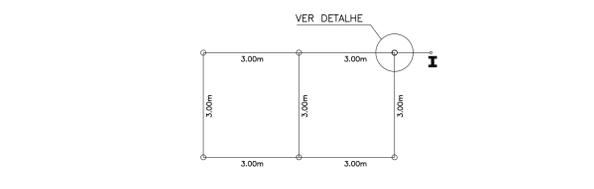
GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	FORMATO A1
COORDEN :	Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ	
PROJETO:	Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL	
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	
ARQUIVO:	SES-EUSEBIO-EEE10-DES-SE112,5kVA	ESCALA: INDICADA
		DATA: SET/20



Circuito	Descrição	Potência (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fp	Isolação do cabo	Fator de correção	Mét. Instalação	Dist.(m)	Seção (mm²)				Dij. (A)	Queda de tensão (%)
										quant	F	N	T		
1	QDFL 01	12.676	380.00	22.39	0.86	PVC	1.15	B1	10	1.0	10.0	10.0	10.0	32.0	0.16
2	*CCM EEE 2x105 hp*	78.330	380.00	150.55	0.85	PVC	1.15	B1	10	1.0	95.0	50.0	50.0	170.0	0.11
3	Reserva	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	0.0	0.0	0.0	0.0	20.0	0.00
QGBT	Alimentador	91.006	380.00	172.84	0.80	PVC	1.15	B1	50	1.0	95.0	50.0	50.0	175.0	0.59
1.1	Iluminação Externa	600	220.00	2.96	0.92	PVC	1.15	B1	100	1.0	2.5	2.5	2.5	10.0	1.92
1.2	Ilum. Interna Casa Gerador	576	220.00	2.76	0.95	PVC	1.15	B1	50	1.0	2.5	2.5	2.5	10.0	0.89
1.3	TUG Casa Gerador	1.200	220.00	5.74	0.95	PVC	1.15	B1	50	1.0	2.5	2.5	2.5	10.0	1.86
1.4	TUE	10.000	380.00	18.99	0.80	PVC	1.15	B1	50	1.0	6.0	6.0	6.0	25.0	1.03
1.5	Automação	300	380.00	0.57	0.80	PVC	1.15	B1	50	1.0	2.5	2.5	2.5	10.0	0.07
1.6	Reserva	0	220.00	0.00	0.85	PVC	1.15	B1	5	0.0	0.0	0.0	0.0	10.0	0.00
QDFL 01	Alimentador	12.676	380.00	22.39	0.86	PVC	1.15	B1	10	1.0	10.0	10.0	10.0	32.0	0.16
2.1	Motor 01 105 hp	78.330	380.00	150.55	0.85	PVC	1.15	B1	30	1.0	95.0	0.0	50.0	170.0	0.33
2.2	Motor 02 105 hp	78.330	380.00	150.55	0.85	PVC	1.15	B1	30	1.0	95.0	0.0	50.0	170.0	0.33
CCM EEE 2x105 hp	Alimentador	78.330	380.00	150.55	0.85	PVC	1.15	B1	10	1.0	95.0	50.0	50.0	170.0	0.11
GG	Gerador	300.000	380.00	455.80	1.00	PVC	1.00	B1	20	2.0	150.0	150.0	150.0	500.0	0.25



- HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 3m.
- 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 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 mm²;
- AS CONEXÕES DEVERÃO SER COM SOLDA EXOTÉRMICA.



Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
REVISÃO				
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS DE ENGENHARIA COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		01/01	03/03	
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE EUSÉBIO - CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 10 DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES				

GERÊNCIA:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	A1
COORDEN :	Engº BRUNO CAVALCANTE DE QUEIROZ	
PROJETO:	Engº AMANDA RODRIGUES RANGEL	
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	
ARQUIVO:	SES-EUSEBIO-EE10-DES-SE112,5kVA	
FORMATO:	ESCALA:	INDICADA
	DATA:	SET/20