

Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN - Diretoria de Engenharia

GPROJ - Gerência de Projetos de Engenharia

Maracanaú - CE

Projeto Elétrico Básico de Ampliação do Sistema de
Esgotamento Sanitário de Maracanaú

VOLUME III
Projeto Elétrico

Cagece

AGOSTO/2017



Cagece - Companhia de Água e Esgoto do Ceará

DEN – Diretoria de Engenharia

GPROJ – Gerência de Projetos de Engenharia

EQUIPE TÉCNICA DA GPROJ – Gerência de Projetos
Produto: Projeto Elétrico Básico de Ampliação do
Sistema de Esgotamento Sanitário de Maracanaú

Gerente de Projetos:

Enga. Cailiny Darley de Menezes Medeiros

Coordenação de Projetos Técnicos:

Engº Raul Tigre de Arruda Leitão

Coordenação de Serviços Técnicos de Apoio:

Engº Celso Lira Ximenes Júnior

Engº Eletricistas:

Marcelo Telles de Souza Quixadá

Raimundo Ângelo de Araújo Neto

Orçamento:

Marcelo Telles de Souza Quixadá

Raimundo Ângelo de Araújo Neto

Desenhos:

Roberto Pinheiro Sampaio

Edição Final:

Janis Joplin Saara Moura Queiroz

Jamily Murta de Sousa Sales

Arquivo Técnico:

Patrícia Santos Silva

SUMÁRIO

1	OBJETIVO	5
2	DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA	5
2.1	LOCALIZAÇÃO	5
2.1.1	EEE Bárbara de Alencar	5
2.1.2	EEE Bandeirantes	5
2.1.3	EEE 3	5
2.1.4	EEE 4	6
2.1.5	EEE 5	6
2.1.6	EEE 6	6
2.2	EQUIPAMENTOS INSTALADOS	6
2.2.1	EEE Bárbara de Alencar	6
2.2.2	EEE Bandeirantes	6
2.2.3	EEE 3	6
2.2.4	EEE 4	7
2.2.5	EEE 5	7
2.2.6	EEE 6	8
3	CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO.....	8
3.1	SUPRIMENTO DE ENERGIA	8
3.1.1	EEE Bárbara de Alencar	8
3.1.2	EEE Bandeirantes	9
3.1.3	EEE 3	9
3.1.4	EEE 4	9
3.1.5	EEE 5	9
3.1.6	EEE 6	9
3.2	DESCRIPTIVO OPERACIONAL	10
3.2.1	Acionamento dos conjuntos motor-bomba.....	10

4	INSTALAÇÕES ELÉTRICAS	12
4.1	ILUMINAÇÃO EXTERNA	12
4.2	ILUMINAÇÃO INTERNA	12
4.3	QUADROS DE COMANDO	12
4.4	ATERRAMENTO	13
4.5	PROTEÇÃO CONTRA SURTO DE TENSÃO NA ALIMENTAÇÃO GERAL	13
4.6	QUADROS ELÉTRICOS	14
4.6.1	Características gerais dos circuitos.....	15
4.6.2	Prescrições sobre os componentes	15
4.7	CARACTERÍSTICAS GERAIS	20
4.7.1	Instalação em eletrodutos	20
4.7.2	Condutores elétricos.....	20
4.7.3	Caixas de passagem e derivação	21
4.8	OBSERVAÇÕES	21



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 Básico de Ampliação do Sistema de Esgotamento Sanitário Maracanaú/CE, auxiliando ainda na definição dos serviços, dos equipamentos, dos materiais e da norma.

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

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

O projeto contempla Memorial Descritivo, Memorial de Cálculo, Orçamento e Peças Gráficas.

2 DESCRIÇÃO GERAL DO SISTEMA

2.1 Localização

O SES de Maracanaú é constituído de 01 Estação de Tratamento de Esgoto (ETE) e 05 Estações Elevatórias de Esgoto (EEE). Abaixo, estão mostradas a denominação, o endereço e as coordenadas UTM de cada uma das EEE's.

2.1.1 EEE Bárbara de Alencar

- Endereço: R. Bárbara de Alencar, 76 - Jardim Paraíso, Maracanaú-CE;
- Coordenadas UTM: (545900.00 mE; 9574089.00 mS)

2.1.2 EEE Bandeirantes

- Endereço: R. Karl Marx, entre 148 e 164 - Pajuçara, Maracanaú-CE;
- Coordenadas UTM: (546333.00 mE; 9572241.00 mS)

2.1.3 ETE Pajuçara

- Endereço: R. Argemiro de Carvalho, 910 - Parque Progresso, Maracanaú-CE;
- Coordenadas UTM: (547015.00 mE; 9572565.00 mS).

2.1.4 EEE 01 (SIDI)

- Endereço: R. Oeste, 01 – Distrito Industrial I, Maracanaú-CE;
- Coordenadas UTM: (543696.00 mE, 9574577.00 mS).

2.1.5 EEE 02 (SIDI)

- Endereço: Av do Contorno, s/nº - Distrito Industrial I, Maracanaú-CE;
- Coordenadas UTM: (545504.00 mE, 9574116.00 mS).

2.1.6 EEE 03 (SIDI)

- Endereço: Av. Parque Sul, 203 - Distrito Industrial I, Maracanaú-CE;
- Coordenadas UTM: (544700.00 mE; 9571600.00 mS).

2.1.7 Equipamentos Instalados

Cada EEE terá seus equipamentos de acordo com a necessidade de operação do sistema. Abaixo, estão descritos os equipamentos:

2.1.8 EEE Bárbara de Alencar

- 02 conjuntos motor-bomba de 20CV, 380V, 60Hz, sendo um destinado a rodízio ou reserva, acionados por soft-starter;
- Iluminação e tomadas

2.1.9 EEE Bandeirantes

- 02 conjuntos motor-bomba de 15CV, 380V, 60Hz, sendo um destinado a rodízio ou reserva, acionados por soft-starter;
- Iluminação e tomadas.

2.1.10 ETE Pajuçara

- 03 conjuntos motor-bomba de 30CV, 380V, 60Hz, sendo um destinado a rodízio ou reserva, acionados por soft-starter;
- 03 conjuntos motor-soprador de 30CV, 380V, 60Hz, sendo todos ativos, acionados por soft-starter;
- 01 bomba centrífuga de 5CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 01 agitador de 3CV, 380V, 60Hz, acionado por partida direta;
- 14 comportas automatizadas bidirecionais de 1,5CV, 380V, 60Hz, acionadas por

partida direta com reversão;

- 01 rosca transportadora de 1CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 01 bomba de drenagem (motor-bomba) de 1CV; 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 03 válvulas motorizadas bidirecionais de 3/4CV, 380V, 60Hz, acionadas por partida direta com reversão;
- Iluminação e tomadas.

2.1.11 EEE 01 (SIDI)

- 03 conjuntos motor-bomba de 150CV, 380V, 60Hz, sendo um destinado a rodízio ou reserva, acionados por soft-starter;
- 01 bomba centrífuga de 5CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 01 agitador de 3CV, 380V, 60Hz, acionado por partida direta;
- 01 grade mecanizada de 2CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 09 comportas automatizadas bidirecionais de 1CV, 380V, 60Hz, acionadas por partida direta com reversão;
- 01 rosca transportadora de 1CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 02 bombas de drenagem (motor-bomba) de 1CV; 380V, 60Hz, acionadas por partida direta;
- 06 válvulas motorizadas bidirecionais de 3/4CV, 380V, 60Hz, acionadas por partida direta com reversão;
- Iluminação e tomadas.

2.1.12 EEE 02 (SIDI)

- 03 conjuntos motor-bomba de 60CV, 380V, 60Hz, sendo um destinado a rodízio ou reserva, acionados por soft-starter;
- 01 bomba centrífuga de 5CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 01 agitador de 3CV, 380V, 60Hz, acionado por partida direta;
- 01 grade mecanizada de 2CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 07 comportas automatizadas bidirecionais de 1CV, 380V, 60Hz, acionadas por partida direta bidirecional;
- 01 rosca transportadora de 1CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 01 bomba de drenagem (motor-bomba) de 1CV; 380V, 60Hz, acionada por partida direta;

- 03 válvulas motorizadas bidirecionais de 3/4CV, 380V, 60Hz, acionadas por partida direta com reversão;
- Iluminação e tomadas.

2.1.13 EEE 03 (SIDI)

- 03 conjuntos motor-bomba de 150CV, 380V, 60Hz, sendo um destinado a rodízio ou reserva, acionados por soft-starter;
- 01 bomba centrífuga de 5CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 01 agitador de 3CV, 380V, 60Hz, acionado por partida direta;
- 01 grade mecanizada de 2CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 06 comportas automatizadas bidirecionais de 1,5CV, 380V, 60Hz, acionadas por partida direta com reversão;
- 01 rosca transportadora de 1CV, 380V, 60Hz, acionada por partida direta;
- 02 bombas de drenagem (motor-bomba) de 1CV; 380V, 60Hz, acionadas por partida direta;
- 06 válvulas motorizadas bidirecionais de 3/4CV, 380V, 60Hz, acionadas por partida direta com reversão;
- Iluminação e tomadas.

3 CONCEPÇÃO GERAL DO PROJETO

Este projeto foi desenvolvido com base nos dados informados no projeto hidráulico, atende as Normas Brasileiras (ABNT), as Normas da COELCE (Companhia Energética do Ceará) e as Normas da CAGECE (TR-00 – Termo de Referência para Projetos Elétricos, TR-01 – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Partida Direta e TR-02 – Termo de Referência para Aquisição de Painéis Elétricos com Soft-Starter, TR-04 Termo de Referência para Aquisição de Grupo Motor Gerador – GMG).

3.1 Suprimento de Energia

Para cada EEE, está descrito abaixo como será o suprimento de energia:

3.1.1 EEE Bárbara de Alencar

A potência instalada total do sistema será de 21,8kW. O suprimento de energia será

proveniente da concessionária local, ENEL, fornecido em tensão secundária (baixa tensão 380/220V). Será instalado um grupo motor gerador para suprimento de energia elétrica em caso de falta da concessionária, com potência de 120kVA.

3.1.2 EEE Bandeirantes

A potência instalada total do sistema será de 17,8kW. O suprimento de energia será proveniente da concessionária local, ENEL, fornecido em tensão secundária (baixa tensão 380/220V). Será instalado um grupo motor gerador para suprimento de energia elétrica em caso de falta da concessionária, com potência de 120kVA.

3.1.3 ETE Pajuçara

A potência instalada total do sistema será de 134,5kW. O suprimento de energia será proveniente da concessionária local, ENEL, fornecido em tensão primária (média tensão 13,8kV) através da substituição da subestação abaixadora (13,8kV – 380/220V) aérea existente de 112,5kVA por uma de 150kVA a ser instalada no local. Será instalado um grupo motor gerador para suprimento de energia elétrica em caso de falta da concessionária, com potência de 170kVA.

3.1.4 EEE 01 (SIDI)

A potência instalada total do sistema será de 280,5kW. O suprimento de energia será proveniente da concessionária local, ENEL, fornecido em tensão primária (média tensão 13,8kV) através da instalação de uma subestação abaixadora (13,8kV – 380/220V) aérea de 300kVA. Será instalado um grupo motor gerador para suprimento de energia elétrica em caso de falta da concessionária, com potência de 800kVA.

3.1.5 EEE 02 (SIDI)

A potência instalada total do sistema será de 127,8kW. O suprimento de energia será proveniente da concessionária local, ENEL, fornecido em tensão primária (média tensão 13,8kV) através da instalação de uma subestação abaixadora (13,8kV – 380/220V) aérea de 150kVA. Será instalado um grupo motor gerador para suprimento de energia elétrica em caso de falta da concessionária, com potência de 363kVA.

3.1.6 EEE 03 (SIDI)

A potência instalada total do sistema será de 265,7kW. O suprimento de energia será

proveniente da subestação abrigada já existente no local, tendo capacidade de 645kVA. Utilizando a saída da subestação, para o projeto em questão, será considerada apenas a subestação a partir do secundário do transformador (baixa tensão 380/220V). Será instalado um grupo motor gerador para suprimento de energia elétrica em caso de falta da concessionária, com potência de 800kVA.

3.2 Descritivo Operacional

Os motores de potência igual ou inferior a 5CV serão acionados por Painel de Partida Direta, de acordo com TR-01. Já os motores de potência superior a 5CV, serão acionados por Painel de Partida Suave, de acordo com TR-02. Ambos os Termos de Referência mencionados neste parágrafo estão disponíveis no site: <http://www.cagece.com.br/termos-de-referencia>.

O painel de acionamento dos motores será instalado na sala de comando e a tensão de alimentação dos motores será trifásica em 380Vca. Caso existam comportas, registros ou válvulas motorizadas, os painéis de acionamento serão instalados também na sala de comando e agruparão os tipos de máquinas a serem acionadas (Ex: Painel de Comportas, Painel de Válvulas). Próximo ao painel de acionamento, deverá ser instalado o quadro com o banco de capacitores.

3.2.1 Acionamento dos conjuntos motor-bomba das estações elevatórias

O acionamento dos conjuntos motor-bomba das estações elevatórias pode ser realizado no modo manual ou automático. Para todas as elevatórias, o acionamento manual dos conjuntos motor-bomba das estações elevatórias é realizado da mesma forma:

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

Em se falando de modo automático de funcionamento, cada estação tem sua particularidade. Por conta disso, os modos automáticos diferenciados se encontram descritos abaixo:

- Acionamento automático para EEE Bárbara de Alencar e EEE Bandeirantes: os conjuntos motor-bomba 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. Será implementado também, um rodízio nos acionamentos dos conjuntos motor-bomba, garantindo uma mesma quantidade de ciclos de operação durante a sua vida útil.

- Acionamento automático para ETE Pajuçara, EEE 01 (1ª etapa), EEE 02 e EEE 03 (1ª etapa) (SIDI): todas as estações descritas acima possuem três conjuntos motor bomba, sendo um destinado a rodízio. O primeiro conjunto motor-bomba deverá ser acionado pelo eletrodo de nível que indica o primeiro nível de preenchimento do reservatório de esgoto acima do eletrodo de nível mínimo. Caso o nível baixe, o conjunto motor-bomba deverá ser desligado quando o nível atingir o eletrodo de nível mínimo. Se, mesmo com o primeiro conjunto motor-bomba funcionando, o nível continuar a subir e atingir o eletrodo de nível que indica o segundo nível de preenchimento do reservatório de esgoto, um segundo conjunto motor-bomba será também acionado. Neste caso, os dois conjuntos continuam funcionando até que o eletrodo de nível mínimo seja acionado, fazendo com que ambos os conjuntos motor-bomba sejam desligados até iniciar o próximo ciclo. O funcionamento dos conjuntos motor-bomba deve respeitar um rodízio que garanta a mesma quantidade de ciclos de operação dos mesmos durante a sua vida útil, uniformizando o desgaste dos equipamentos.

3.2.2 Acionamento das comportas mecanizadas e válvulas motorizadas

O controle das comportas mecanizadas e das válvulas motorizadas é realizado para determinar o fluxo do fluido pelas diversas porções da estação elevatória de esgoto. Para tanto, o operador deve ser capaz de abrir e fechar estes equipamentos de forma intuitiva e simples. Como mencionado anteriormente, estas comportas e válvulas serão acionadas por partida direta com reversão, ou seja, no seu quadro de comando, deverá existir uma botoeira para abrir e uma outra para fechar a comporta.

Os motores que realizam este movimento deverão ser controlados por sensores fim de curso, para que o sistema saiba quando o motor deverá parar de funcionar (comporta/válvula totalmente fechada ou totalmente aberta).

3.2.3 Acionamento das bombas de drenagem

O acionamento das bombas de drenagem pode ser realizado de forma manual ou automático:

- Acionamento manual: os conjuntos motor bomba deverão ser acionados pelas

botoeiras dispostas na porta do painel. Neste modo de operação, deverá ser implementada proteção automática de nível mínimo, através de eletrodo de aço instalado no nível mínimo do poço de sucção, ou seja, quando da detecção do nível mínimo, o conjunto motor-bomba deverá ser desligado imediatamente;

- Acionamento automático: os conjuntos motor-bomba deverão ser acionados pelo relé de nível com eletrodo de aço instalado no poço onde se encontram, 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.

3.2.4 Acionamento da bomba centrífuga, agitador, rosca transportadora e grade mecanizada

O acionamento da grade mecanizada é feito por temporização. Desta forma, o acionamento da máquina é conectado em um timer e setado para um tempo específico, diferente para cada caso, e entra em funcionamento neste tempo.

O agitador, bomba centrífuga e rosca transportadora têm funcionamento contínuo, portanto é dada a partida direta e os mesmos continuam seu funcionamento até a próxima parada para manutenção preventiva.

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 2,40 m e conexões exotérmicas.

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

A resistência de terra máxima permitida para as malhas a serem construídas deverá ser de 10 ohms.

As medições de resistência de terra deverão ser realizadas antes da interligação das malhas.

A profundidade dos cabos das malhas de aterramento e interligações deverá 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 dos 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.

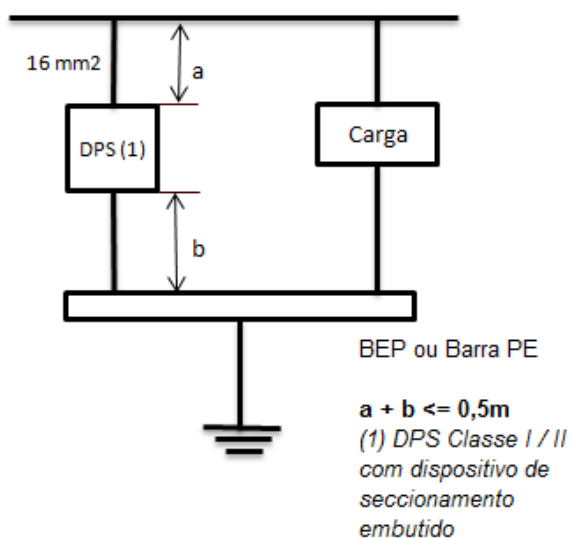


Figura 1 - Condutores de conexão DPS

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

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

(2) U_0 é a tensão fase-neutro.

4.6 Quadros elétricos

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

4.6.1 Características gerais dos circuitos

Todos os circuitos deverão ser protegidos através de disjuntores. 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 cabos flexíveis quando instaladas na porta do quadro.

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

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

O quadro deverá possuir os seguintes barramentos montados nas cores:

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

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

c) Características construtivas quadros elétricos

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

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

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

O quadro deverá ainda possuir dispositivos que permitam sua fixação à parede ou possuir 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 bloco terminal.

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

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

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

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

As partes pontiagudas de peças mecânicas que fiquem 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.
- Ensaios de operação mecânica.
- Ensaios 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.

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

4.7 Características gerais

4.7.1 Instalação em eletrodutos

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

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

Os eletrodutos devem ser cortados perpendicularmente ao seu eixo.

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

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

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

Os condutores somente devem ser lançados depois de estar completamente terminada a rede de eletrodutos, assim como concluídos todos os serviços que os possam danificar. Os eletrodutos rígidos embutidos em concreto armado devem ser colocados de modo a evitar sua deformação na concretagem, devendo ainda ser fechadas as caixas e 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 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, onde adotamos um valor máximo de 2 % nos circuitos terminais.

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

4.7.3 Caixas de passagem e derivação

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

4.8 Observações

O projeto deverá ser executado conforme:

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



Memorial de Cálculo



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: Sistema de Esgotamento de Maracanaú - SIDI - EEE-1

Endereço: Rua Oestee nº 1, Distrito Industrial I, Maracanaú - Ce

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Tratamento de Esgoto

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo

Nº de Medidores: 01 Quadro de Medição em baixa tensão com uso de TC's

2.0 - DADOS BÁSICOS

Nome: Raimundo Ângelo de Araújo Neto

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

Título: Engenheiro Eletricista

Registro CREA: CE 38688/D

RNP: 060036358-9

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

O abastecimento de energia elétrica será feito pela ENEL Distribuidora, distribuído em média tensão e rebaixada através de uma subestação com transformador de 300KVA.

4.0 - MEDIÇÃO

Feita em baixa tensão de forma semi-direta.

5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

6.0 - ATERRAMENTO

Todos os quadros de distribuição, medição e proteção serão aterrados por malhas de terra e compostas de hastes de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Deverão ter resistência de terra menor ou igual a 10 Ω (OHMS) a qualquer época do ano. As malhas existentes deverão ser interligadas por uma caixa de equalização de aterramento.



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO****7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO****7.1 - Valor médio do iluminamento:**

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

Onde:

E = Iluminamento médio (lux)

F = Fator de utilização da lâmpada

N = Número de lâmpadas

L = Largura da área (m)

D = Distância entre luminárias (m)

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.2 -Método dos Lumens:

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

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

F_u = Fator de utilização do recintoF_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 - Queda de Tensão

$$DV\% = \frac{L \times I_p \times a \times 100}{1.000 \times U}$$

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

I_p = Corrente de Projeto (A)

U = Tensão de Fase (V)

a = Queda de Tensão Unitária (V/A km)

F_p = Fator de Potência

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



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

-> 2% - Circuitos Terminais

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

8.1 - Dados de entrada:

Largura da pista:	27,00 m
Comprimento da pista:	39,00 m
Área:	1.053 m ²
Iluminamento da área	30 lux
Tipo de luminária:	Fechada com braço longo
Tipo de lâmpada:	Vapor metálico
Potência da lâmpada:	150 W
Nº de lâmpadas/poste:	1 unidades
Fluxo luminoso lâmpada:	15.000 lumens
Fator de potência:	0,95
Perdas no reator:	25 W
Fator de utilização:	0,325

8.2 - Valores calculados:

Distância entre postes:	6,02 m
Nº de postes:	6,00 unidades
Nº de lâmpadas:	6 unidades
Potência Total:	1.050 W

9.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

9.1 - SALA DO OPERADOR

9.1.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	2,50 m
Comprimento do ambiente:	5,35 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	300 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.1.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	3,00 unidades
Nº de lâmpadas:	6 unidades



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**

Potência Total: 201 W

9.2 - SALA DO GERADOR**9.2.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente: 3,00 m
 Comprimento do ambiente: 7,00 m
 Altura do ambiente: 3,00 m
 Altura de instalação das luminárias: 3,00 m
 Plano de trabalho considerado: 0,80 m
 Índice de reflexão: Teto: 70%
 Parede: 50%
 Chão: 20%
 Fator de depreciação da luminária: 0,85
 Fluxo utilizado no cálculo: 4.700 lúmens/luminária
 Fator de utilização: 0,325
 Iluminância mínima: 300 lux
 Tipo de luminária: luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.2.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias: 5,00 unidades
 Nº de lâmpadas: 10 unidades
 Potência Total: 335 W

9.3 - BANHEIRO**9.3.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente: 1,50 m
 Comprimento do ambiente: 2,50 m
 Altura do ambiente: 3,00 m
 Altura de instalação das luminárias: 3,00 m
 Plano de trabalho considerado: 0,80 m
 Índice de reflexão: Teto: 70%
 Parede: 50%
 Chão: 20%
 Fator de depreciação da luminária: 0,85
 Fluxo utilizado no cálculo: 1.100 lúmens/luminária
 Fator de utilização: 0,370
 Iluminância mínima: 100 lux
 Tipo de luminária: luminária para 01 lâmpadas fluorescente compacta tipo PL de 20W

9.3.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias: 1,00 unidades
 Nº de lâmpadas: 1 unidades
 Potência Total: 20 W

9.4 - POÇO DE SUCÇÃO



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

9.4.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	8,70 m
Comprimento do ambiente:	15,10 m
Altura do ambiente:	7,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	19.000 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,370
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	Projetor em corpo de alumínio anodizado com lâmpada Vapor Metálico 250W

9.4.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	4,00 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	1.700 W

9.5 - CAIXA DE AREIA MECANIZADA**9.5.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	2,00 m
Comprimento do ambiente:	5,60 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	300 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.5.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	3,00 unidades
Nº de lâmpadas:	6 unidades
Potência Total:	201 W

9.6 - ACESSO VEICULOS**9.6.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	4,20 m
Comprimento do ambiente:	8,50 m



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

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

9.6.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	8,00 unidades
Nº de lâmpadas:	16 unidades
Potência Total:	536 W

9.7 - CASA DE COMANDOS**9.7.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	4,20 m
Comprimento do ambiente:	4,20 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	300 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.7.2 - Valores calculados:

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

10.0 - POTÊNCIA INSTALADA



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO****10.1 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - EEE-01)**

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-01	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	Bomba1(ativa)	111.900	380	208,10	0,86	15%	239,31	300	150,0
	Bomba2(ativa)	111.900	380	208,10	0,86	15%	239,31	300	150,0
	Bomba3(reser.)	111.900	380	208,10	0,86	15%	239,31	300	150,0
	TOTAL	223.800	380	395,38	0,86	10%	395,38	400	240

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
Motor	395,38	30,00	380	0,23	0,72	240

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	395,38	10,00	380	0,23	0,24	240

10.2 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - CAIXA DE AREIA MECANIZADA)

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-02	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	Agitador	2.208	380	4,81	0,82	15%	5,54	10	4,0
	Centrifuga	3.680	380	7,94	0,80	15%	9,13	30	4,0
	Rosca Tansp.	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Dreno C. areia	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Dreno C. Bomb.	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	TOTAL	8.096	380	15,27	0,81	15%	17,56	20	6,0

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	17,56	50,00	380	5,25	1,21	6,0

10.3 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM -GRADE MECANIZADA)

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-03	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	Bomba1(ativa)	1.472	380	3,50	0,76	15%	4,03	6	2,5
	TOTAL	1.472	380	3,50	0,76	15%	4,03	6	2,5

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
Motor	4,03	30,00	380	12,40	0,39	2,5

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	4,03	10,00	380	12,40	0,13	2,5



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO****10.4 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - COMPORTAS MECANIZADAS)**

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-04	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	Comporta1	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta2	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta3	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta4	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta5	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta6	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta7	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta8	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta9	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	TOTAL	6.624	380	12,58	0,80	15%	14,47	16	4,0

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
Motor	1,95	30,00	380	12,40	0,19	2,5

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	14,47	10,00	380	7,79	0,30	4,0

10.5 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - VÁLVULA COM ATUADOR ELÉTRICO)

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-05	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	Válvula 01	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Válvula 02	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Válvula 03	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Válvula 04	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Válvula 05	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Válvula 06	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Reserva	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Reserva	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Reserva	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	Reserva	552	380	1,64	0,68	15%	1,89	6	2,5
	TOTAL	5.520	380	12,33	0,68	15%	14,18	16	4,0

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
Motor	1,89	30,00	380	12,40	0,19	2,5

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	14,18	10,00	380	7,79	0,29	4,0



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO****10.6 QDLF-1**

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

QDLF-1	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	1 - Ilum. Interna	556	220	2,66	0,95	15%	3,06	6	2,5
	2 - Ilum. Externa	1050	220	5,02	0,95	15%	5,78	10	6
	3 - Tomadas	1800	220	8,61	0,95	15%	9,90	10	2,5
	5 - Reserva	3600	380	5,47	1,00	15%	6,29	10	
	TOTAL	7006	380	10,92	0,98	15%	12,55	16	4

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
QDLF-1	12,55	10,00	380	7,79	0,26	4

10.7 QDLF-2

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

QDLF-2	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	1 - Ilum. Interna	1005	220	4,81	0,95	15%	5,53	10	2,5
	2 - Ilum. Bombas	1700	220	8,13	0,95	15%	9,35	10	10
	3 - Tomadas	1200	220	5,74	0,95	15%	6,60	10	2,5
	3 - Tomadas	15000	380	27,79	0,82	15%	31,96	32	2,5
	4 - Tom. U. Esp.	5500	380	10,45	0,80	15%	12,01	16	2,5
	5 - Reserva	3600	380	5,47	1,00	15%	6,29	10	
	TOTAL	28005	380	49,95	0,85	15%	57,45	60	16

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
QDLF-2	57,45		380	2,03		16

10.8 QGBT

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

QGBT	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	1 - QDLF-1	7006	380	10,92	0,98	15%	12,55	16	4
	2 - QDLF-2	28005	380	49,95	0,85				
	2 - CCM-1	223800	380	395,38	0,86	15%	57,45	60	16
	3 - CCM-2	8096	380	15,27	0,81	15%	395,38	400	240
	4 - CCM-3	1472	380	3,50	0,76	15%	17,56	20	6
	5 - CCM-4	6624	380	12,58	0,80	15%	4,03	6	2,5
	6 - CCM-5	5520	380	12,33	0,68	15%	14,47	16	4
	TOTAL	280523	380	499,38	0,85	15%	499,38	500	400

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
QGBT	499,38	30,00	380	0,19	0,75	400



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO****11.0 - DIMENSIONAMENTO DO GRUPO GERADOR****11.1 - Dados da Instalação**

Tensão de alimentação: 380 V
 Potência do Motor: 150 CV
 Fator de Potência: 0,86
 Rendimento: 95 %
 $I_p/I_n = 7$
 Corrente nominal: 205,31 A
 Quantidade de motores parindo: 01 unidade
 Tipo de partida: Suave por soft starter
 Corrente de partida: 479,05 A
 Demais cargas: 140,00 kVA

11.2 Cálculo do Grupo Gerador:

Impedância Sub-transitória: 23%
 Queda de Tensão Máxima: 10%
 Corrente do Grupo gerador: 991,63 A
 Potência do Grupo Gerador: 652,67 kVA (somente a partida do motor)
 Acrescentando a potência das demais cargas teremos:
 Potência do Grupo Gerador: 792,67 kVA

Adota-se um Grupo Gerador de: 800 kVA**11.3 Dimensões do Grupo Gerador:**

Comprimento: 3320 mm
 Largura: 1385 mm
 Altura: 2082 mm
 Peso: 3630 kg

11.4 Dimensões mínimas da sala do Grupo Gerador com atenuador de ruídos:

Comprimento: 7,00 m
 Largura: 2,80 m
 Altura: 3,30 m

12.0 - CÁLCULO DA DEMANDA**12.1 - Cálculo de Demanda da EEE:****12.1.1 - Iluminação e tomadas (FP = 0,92):**

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

$$a = 7,31 \text{ kW}$$



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

12.1.2 - Motores:**Motores acima de 40 CV:**[02 motores de 150 CV] $F_u = 0,9$ (conforme tab. 9) e $F_s = 0,9$ - com partida através de soft starter $F = 0,87 \times 2 \times 60 \times 0,9 \times 1$

$$F1 = 211,41 \text{ kVA}$$

12.1.3 - Motores:**Motores acima de 3 - 15CV:**[01 motor de 3 CV] [01 motor de 5 CV] $F_u = 0,8$ (conforme tab. 9) e $F_s = 0,85$ - com partida direta $F = 0,87 \times 3 \times 0,8 \times 1$

$$F2 = 4,73 \text{ kVA}$$

12.1.4 - Motores:**Motores acima de 3/4 - 2,5CV:**[06 motores de 3/4 CV] [09 motores de 1 CV] [1 moto de 2 CV] $F_u = 0,7$ (conforme tab. 9) e $F_s = 0,55$ - com partida direta $F = 0,87(6 \times 0,75 + 9 \times 1 + 2) \times 0,7 \times 0,55$

$$F3 = 5,19 \text{ kVA}$$

$$F = F1 + F2 + F3$$

$$F = 221,33$$

Outras Cargas:

$$G = 24,54 \text{ kVA}$$

Aplicando a fórmula da NT – 002/2011:

$$D = \left(\frac{0,77 \times a}{0,90} + 0,7 \times b + 0,95 \times c + 0,59 \times d + 1,2 \times e + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$\text{Demanda Total} = 252,00 \text{ KVA}$$

Adota-se uma subestação de 300kVA.**13.0 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA**

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

$$Q_c = P(tg(\phi_1) - tg(\phi_2))$$

Onde:

$$\phi_1 = a \cos(F_{p\text{motor}})$$

$$\phi_2 = a \cos(F_{p\text{corrigido}})$$

13.1 Correção de Fator de Potência do CCM (2 x 150CV) EEE-1

Potência nominal do motor: 150 CV

Potência Ativa: 110,4 kW

Tensão de alimentação do motor: 380 V

Frequência da rede: 60 Hz

Fator de Potência motor: 0,86

Fator de potência pretendida: 0,96



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-1**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO**Potência do Banco em 380V: **Qc(380) = 33,31 kVAr**Capacitância total do Banco: **C = 611,85 uF**Potência do Banco em 440V: **Qc(440) = 44,66 kVAr**Valor comercial do Banco de Capacitores: **1x50kVAr**Proteção: **110 A**Cabo: **50,0mm²**



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: Sistema de Esgotamento de Maracanaú - SIDI - EEE-2

Endereço: Av. do Contorno s/nº, Distrito Industrial I, Maracanaú - Ce

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Tratamento de Esgoto

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo

Nº de Medidores: 01 Quadro de Medição em baixa tensão com uso de TC's

2.0 - DADOS BÁSICOS

Nome: Raimundo Ângelo de Araújo Neto

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

Título: Engenheiro Eletricista

Registro CREA: CE 38688/D

RNP: 060036358-9

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

O abastecimento de energia elétrica será feito pela ENEL Distribuidora, distribuído em média tensão e rebaixada através de uma subestação com transformador de 150KVA.

4.0 - MEDIÇÃO

Feita em baixa tensão de forma semi-direta.

5.0 - PROTEÇÃO GERAL

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

6.0 - ATERRAMENTO

Todos os quadros de distribuição, medição e proteção serão aterrados por malhas de terra e compostas de hastes de terra de 5/8" de diâmetro por 3,00m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Deverão ter resistência de terra menor ou igual a 10Ω (OHMS) a qualquer época do ano. As malhas existentes deverão ser interligadas por uma caixa de equalização de aterramento.



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO****7.0 - CRITÉRIOS DE DIMENSIONAMENTO****7.1 - Valor médio do iluminamento:**

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

Onde:

E = Iluminamento médio (lux)

F = Fator de utilização da lâmpada

N = Número de lâmpadas

L = Largura da área (m)

D = Distância entre luminárias (m)

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.2 - Método dos Lumens:

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

Onde:

N = Número de lâmpadas

E = Iluminamento médio (lux)

S = Área (m²)

F_u = Fator de utilização do recintoF_d = Fator de depreciação da luminária

f = Fluxo luminoso da lâmpada

7.3 - Capacidade de Condução**- sistema monofásico**

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

- sistema trifásico

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

7.4 - Queda de Tensão

$$DV\% = \frac{L \times I_p \times a \times 100}{1.000 \times U}$$

Onde:

L = Comprimento do Circuito (km)

I_p = Corrente de Projeto (A)

U = Tensão de Fase (V)

a = Queda de Tensão Unitária (V/A km)

F_p = Fator de Potência

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

-> 2% - Circuitos Terminais



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

8.1 - Dados de entrada:

Largura da pista:	30,34 m
Comprimento da pista:	51,80 m
Área:	1.572 m ²
Iluminamento da área	20 lux
Tipo de luminária:	Fechada com braço longo
Tipo de lâmpada:	Vapor metálico
Potência da lâmpada:	150 W
Nº de lâmpadas/poste:	1 unidades
Fluxo luminoso lâmpada:	15.000 lumens
Fator de potência:	0,95
Perdas no reator:	25 W
Fator de utilização:	0,325

8.2 - Valores calculados:

Distância entre postes:	8,03 m
Nº de postes:	6,00 unidades
Nº de lâmpadas:	6 unidades
Potência Total:	1.050 W

9.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

9.1 - SALA DE COMANDO

9.1.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	2,50 m
Comprimento do ambiente:	4,75 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	250 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.1.2 - Valores calculados:

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



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

9.2 - SALA DO GERADOR**9.2.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	2,80 m
Comprimento do ambiente:	6,40 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	250 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.2.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	3,00 unidades
Nº de lâmpadas:	6 unidades
Potência Total:	201 W

9.3 - BANHEIRO**9.3.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	1,50 m
Comprimento do ambiente:	2,50 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	1.100 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,370
Iluminância mínima:	100 lux
Tipo de luminária:	luminária para 01 lâmpadas fluorescente compacta tipo PL de 20W

9.3.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	1,00 unidades
Nº de lâmpadas:	1 unidades
Potência Total:	20 W



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

9.4 - POÇO DE SUÇÃO**9.4.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	7,60 m
Comprimento do ambiente:	9,65 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,370
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.4.2 - Valores calculados:

Nº de luminárias:	10,00 unidades
Nº de lâmpadas:	20 unidades
Potência Total:	670 W

9.5 - CAIXA DE AREIA MECANIZADA**9.5.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	1,30 m
Comprimento do ambiente:	3,90 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Plano de trabalho considerado:	0,80 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	4.700 lúmens/luminária
Fator de utilização:	0,325
Iluminância mínima:	300 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

9.5.2 - Valores calculados:

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

10.0 - POTÊNCIA INSTALADA



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

10.1 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - EEE-02)

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-01	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	Bomba1(ativa)	44.760	380	84,21	0,86	15%	96,85	100	35,0
	Bomba2(ativa)	44.760	380	84,21	0,86	15%	96,85	100	35,0
	Bomba3(reser.)	44.760	380	84,21	0,86	15%	96,85	100	35,0
	TOTAL	89.520	380	158,15	0,86	10%	158,15	160	70

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
Motor	96,85	35,00	380	0,98	0,87	35

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	158,15	10,00	380	0,55	0,23	70

10.2 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - CAIXA DE AREIA MECANIZADA)

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-02	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	1- Agitador	2.208	380	4,81	0,82	15%	5,54	10	4,0
	2- Centrifuga	3.680	380	7,94	0,80	15%	9,13	10	4,0
	3- Drenagem	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	4- Rosca	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	TOTAL	7.360	380	13,88	0,81	15%	15,96	16	4,0

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
Motor	15,96	30,00	380	7,79	0,98	4,0

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	15,96	10,00	380	7,79	0,33	4,0

10.3 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - GRADE MECANIZADA)

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-03	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm2)
	Bomba1(ativa)	1.472	380	3,50	0,76	15%	4,03	6	2,5
	TOTAL	1.472	380	3,50	0,76	15%	4,03	6	2,5

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
Motor	4,03	30,00	380	12,40	0,39	2,5



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	4,03	10,00	380	12,40	0,13	2,5

10.4 - POTÊNCIA INSTALADA (CCM - COMPORTAS MECANIZADAS)

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

CCM-04	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Comporta1	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta2	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta3	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta4	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta5	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta6	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Comporta7	736	380	1,69	0,80	15%	1,95	6	2,5
	Válvula 01	552	380	1,64	0,68	115%	1,89	6	2,5
	Válvula 02	552	380	1,64	0,68	215%	1,89	6	2,5
	Válvula 03	552	380	1,64	0,68	315%	1,89	6	2,5
	TOTAL	6.808	380	13,48	0,77	15%	15,51	16	4,0

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
CCM	15,51	10,00	380	7,79	0,32	4,0

10.5 QDLF

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

QDLF	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	1 - Ilum. Interna	489	220	2,34	0,95	15%	2,69	6	2,5
	2 - Ilum. Poço	737	220	3,53	0,95		4,06	6	2,5
	2 - Ilum. Externa	1050	220	5,02	0,95	15%	5,78	10	4
	3 - Tomadas	1800	220	8,61	0,95	15%	9,90	10	2,5
	4 - Tom. U. Esp.	15000	380	27,79	0,82	15%	31,96	32	2,5
	5 - Reserva	3600	380	5,47	1,00	15%	6,29	10	
	TOTAL	22676	380	39,78	0,87	15%	45,75	50	10

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A,km)	DV%	Fiação(mm²)
QDLF	45,75	10,00	380	3,17	0,38	10

10.6 QGBT

CAPACIDADE DE CONDUÇÃO DE CORRENTE

QGBT	CIRCUITO	Total (W)	Tensão (V)	Corrente do Circuito(A)	Fator de Potência	Fator de Segurança	Corrente Nominal (A)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	1 - QDLF	22676	380	39,78	0,87	15%	45,75	50	10
	2 - CCM-1	89520	380	158,15	0,86	15%	158,15	175	70
	3 - CCM-2	7360	380	13,88	0,81	15%	15,96	16	4
	4 - CCM-3	1472	380	3,50	0,76	15%	4,03	6	2,5
	5 - CCM-4	6808	380	13,48	0,77	15%	15,51	16	4



Emissão: 30/8/2017

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2								
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO								
	TOTAL	127836	380	228,24	0,85	15%	262,47		
	DEMANDA	126561,3	380	225,96	0,85	15%	248,56	250	150

QUEDA DE TENSÃO

QUADRO	Ip (A)	Dist.(m)	Tensão(V)	a (V/A.km)	DV%	Fiação(mm²)
QGBT	248,56	30,00	380	0,31	0,61	150

11.0 - DIMENSIONAMENTO DO GRUPO GERADOR**11.1 - Dados da Instalação**

Tensão de alimentação: 380 V
 Ptência do Motor: 60 CV
 Fato de Potência: 0,86
 Rendimento: 93,9 %
 Ip/In = 7,2
 Corrente nominal: 83,08 A
 Quantidade de moroes parindo: 01 unidade
 Tipo de partida: Suave por soft starter
 Corrente de partida: 199,40 A
 Demais cargas: 76,00 kVA

11.2 Cálculo do Grupo Gerador:

Impedância Sub-transitória: 23%
 Queda de Tensão Máxima: 10%
 Corrente do Grupo gerador: 412,76 A
 Potência do Grupo Gerador: 271,67 kVA (somente a partida do motor)
 Acrescentando a potência das demais cargas teremos:
 Potência do Grupo Gerador: 347,67 kVA

Adota-se um Grupo Gerador de: 363 kVA

11.3 Dimensões do Grupo Gerador:

Comprimento: 3080 mm
 Largura: 1212 mm
 Altura: 1910 mm
 Peso: 2700 kg

11.4 Dimensões mínimas da sala do Grupo Gerador com atenuador de ruidos:

Comprimento: 6,20 m
 Largura: 2,06 m
 Altura: 3,30 m



Emissão: 30/8/2017

Obra: **SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2**Objeto: **MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO****12.0 - CÁLCULO DA DEMANDA****12.1 - Cálculo de Demanda da EEE:****12.1.1 - Iluminação e tomadas (FP = 0,92):**

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

$$a = 4,08 \quad \text{kW}$$

12.1.2 - Motores:**Motores acima de 40 CV:**

[02 motores de 60 CV] $F_u = 0,9$ (conforme tab. 9) e $F_s = 1,0$ - com partida através de soft starter

$$F = 0,87 \times 2 \times 60 \times 0,9 \times 1$$

$$F1 = 93,96 \quad \text{kVA}$$

12.1.3 - Motores:**Motores acima de 3 - 15CV:**

[01 motor de 3 CV] $F_u = 0,8$ (conforme tab. 9) e $F_s = 1,0$ - com partida direta

$$F = 0,87 \times 3 \times 0,8 \times 1$$

$$F2 = 2,09 \quad \text{kVA}$$

12.1.4 - Motores:**Motores acima de 3/4 - 2,5CV:**

[03 motores de 3/4 CV][09 motores de 1 CV] [1 moto de 2 CV] $F_u = 0,7$ (conforme tab. 9) e $F_s = 0,55$ - com partida direta

$$F = 0,87(3 \times 0,75 + 9 \times 1 + 2) \times 0,7 \times 0,55$$

$$F3 = 4,44 \quad \text{kVA}$$

$$F = F1 + F2 + F3$$

$$F = 100,49$$

Outras Cargas:

$$G = 18,29 \quad \text{kVA}$$

Aplicando a fórmula da NT – 002/2011:

$$D = \left(\frac{0,77 \times a}{0,90} + 0,7 \times b + 0,95 \times c + 0,59 \times d + 1,2 \times e + F + G \right) \text{ kVA}$$

$$\text{Demanda Total} = 122,19 \quad \text{KVA}$$

Adota-se uma subestação de 150kVA.

13.0 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

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

$$Q_c = P(tg(\phi_1) - tg(\phi_2))$$

Onde:

$$\phi_1 = a \cos(F_{p\text{motor}})$$

$$\phi_2 = a \cos(F_{p\text{corrigido}})$$



Emissão:	30/8/2017
----------	-----------

Obra:	SISTEMA DE ESGOTAMENTO DE MARACANAÚ - S.I.D.I. - EEE-2
Objeto:	MEMORIAL DE CÁLCULO DO PROJETO ELÉTRICO

16.1 Correção de Fator de Potência do CCM (2 x 60CV) EEE-3.4

Potência nominal do motor:	60 CV
Potência Ativa:	44,16 kW
Tensão de alimentação do motor:	380 V
Frequência da rede:	60 Hz
Fator de Potência motor:	0,86
Fator de potência pretendida:	0,96
Potência do Banco em 380V:	Qc(380) = 13,32 kVAr
Capacitância total do Banco:	C = 244,74 uF
Potência do Banco em 440V:	Qc(440) = 17,86 kVAr

Valor comercial do Banco de Capacitores:	1x18kVAr
Proteção:	50 A
Cabo:	10,0mm³

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: Estação Elevatória de Esgoto 03 - S.I.D.I.

Endereço: Av. Parque Sul, 203 - Distrito Industrial I

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Sistema de esgotamento sanitário

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo a ser Instalado

Nº de Medidores: 1

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: Marcelo Telles de Souza Quixadá

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

Título: Engenheiro Eletricista

Registro CREA: CE 50989/D

RNP: 061195191-6

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

Na elevatória a ser projetada existe uma subestação abrigada com potência total de 645kVA. Como o projeto será executado em duas etapas, será reaproveitada a subestação. Portanto será considerado o cabo derivado da subestação existente já em baixa tensão (380/220V)

4.0 - MEDIÇÃO

Assim como a entrada de energia, a medição existente será utilizada para fins de faturamento da ENEL.

5.0 - PROTEÇÃO

Como será aproveitada a subestação, será considerada como proteção projetada, apenas a partir do disjuntor geral de baixa tensão, localizado no quadro geral de baixa tensão. Tal disjuntor será tripolar, termomagnético e de caixa moldada.

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

6.0 - ATERRAMENTO

Para esta ETA será construída uma malha com 06 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 2,40m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Todos os quadros de distribuição e proteção existentes na EEAT serão 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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

Seguindo o método de iluminação por valor médio, temos a seguinte equação:

$$E = \frac{F \cdot f \cdot N}{L \cdot D} \quad (1)$$

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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

Para o cálculo da iluminação interna, foi escolhido o método dos lúmens. Inicialmente calculamos o fator K:

$$K = \frac{A \cdot B}{H_{lp} \cdot (A + B)} \quad (2)$$

Onde:

A = Comprimento do recinto (m)

B = Largura do recinto (m)

H_{lp} = Altura das luminárias (m)

Utilizando o fator K calculado e utilizando a tabela abaixo, encontra-se o valor do fator de utilização (F):

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Fator de Área K	80%			70%			50%		30%		0
	50%	50%	30%	50%	50%	30%	30%	10%	30%	10%	0
	30%	10%	10%	30%	10%	30%	10%	10%	10%	10%	0
0,60	0,36	0,34	0,26	0,34	0,33	0,26	0,23	0,19	0,21	0,17	0,14
0,80	0,45	0,42	0,34	0,43	0,40	0,34	0,30	0,25	0,27	0,23	0,19
1,00	0,52	0,49	0,40	0,49	0,46	0,40	0,35	0,30	0,32	0,28	0,23
1,25	0,60	0,55	0,47	0,56	0,52	0,47	0,41	0,36	0,37	0,33	0,27
1,50	0,66	0,60	0,52	0,62	0,57	0,53	0,45	0,40	0,41	0,37	0,31
2,00	0,75	0,67	0,59	0,70	0,64	0,62	0,52	0,48	0,48	0,44	0,37
2,50	0,81	0,71	0,65	0,76	0,68	0,68	0,57	0,53	0,52	0,49	0,41
3,00	0,85	0,75	0,69	0,80	0,72	0,73	0,61	0,57	0,55	0,52	0,44
4,00	0,92	0,79	0,74	0,86	0,76	0,80	0,66	0,62	0,60	0,57	0,49
5,00	0,96	0,82	0,78	0,90	0,79	0,84	0,69	0,66	0,63	0,60	0,52

Em posse deste valor, aplica-se a fórmula abaixo para calcular o número de luminárias:

$$N_{lu} = \frac{E \cdot S}{F_u \cdot F_d \cdot f \cdot N_{la}} \quad (3)$$

Onde:

N_{lu} = Número de luminárias

S = Área (m²)

F_u = Fator de utilização do recinto

F_d = Fator de depreciação da luminária

N_{la} = Número de lâmpadas por luminária

7.3 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR CAPACIDADE DE CONDUÇÃO

7.3.1 - Sistema Monofásico

$$I = \frac{P}{V \cdot F_p} \quad (4)$$

Onde:

P = Potência do sistema (W)

V = Tensão do sistema (V)

F_p = Fator de potência

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

7.3.2 - Sistema Trifásico

$$I = \frac{P}{\text{Raiz}(3) \cdot V \cdot F_p} \quad (5)$$

7.4 - CÁLCULO DA CORRENTE CORRIGIDA

7.4.1 - Corrente Corrigida para Cargas em Geral

$$I' = \frac{I}{k_1 \cdot k_2} \quad (6)$$

Onde:

I = Corrente do sistema, obtida pela fórmula 4 (A)

k₁ = Fator de correção por temperatura, segundo NBR5410

T (°C)		40	45	50
k ₁	750V	0,87	0,79	0,71
	1kV	0,91	0,87	0,82
Nº Circ.		2	3	4
k ₂		0,8	0,7	0,65

k₂ = Fator de correção por agrupamento, segundo NBR5410

7.4.2 - Corrente Corrigida para Motores

$$I' = \frac{I \cdot F_{SM}}{k_1 \cdot k_2} \quad (7)$$

Onde:

F_{SM} = Fator de serviço do motor

7.5 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR QUEDA DE TENSÃO

7.5.1 - Queda de Tensão para Sistema Monofásico

$$S = \frac{200 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{fn}} \quad (8)$$

Onde:

S = Seção do cabo calculado pelo método da queda de tensão (mm²)

L = Comprimento do circuito (m)

DV% = Máxima queda de tensão admissível (%)

V_{fn} = Tensão fase neutro (V)

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

7.5.2 - Queda de Tensão para Sistema Trifásico

$$S = \frac{173,2 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{ff}} \quad (9)$$

Onde:

V_{ff} = Tensão fase fase (V)

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

-> 2% - Circuitos Terminais

7.6 - DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO

O dimensionamento do disjuntor a ser escolhido deve satisfazer as 3 condições abaixo:

7.6.1 - 1ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser maior ou igual a corrente nominal do projeto.

$$I_n > I_c \text{ ou } I_n = I_c \quad (10)$$

7.6.2 - 2ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser menor ou igual à capacidade de condição de corrente do condutor.

$$I_n < I_{nc} \text{ ou } I_n = I_{nc} \quad (11)$$

7.6.3 - 3ª Condição

A corrente convencional de atuação do disjuntor ($K \times I_n$, onde K é um fator de multiplicação dependendo do tipo do disjuntor utilizado) tem que ser menor ou igual a 145% da capacidade de condução de corrente do condutor.

$$\frac{I_n < 1,45 \cdot I_{nc}}{K} \text{ ou } \frac{I_n = 1,45 \cdot I_{nc}}{K} \quad (12)$$

7.7 - OCUPAÇÃO MÁXIMA DOS ELETRODUTOS

Será utilizada a metodologia para garantir a passagem livre dos cabos pelos eletrodutos. A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO**8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA****8.1.1 - Área Externa 1**

Largura da área:	50,0 m
Comprimento da área:	60 m
Área:	3.000 m ²
Iluminamento da área	20 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:	0,325
Altura da luminária:	6
Nº de lâmpadas no poste:	1

8.1.2 - Valores calculados:

Distância entre postes:	4,88 m
Nº de postes:	12,31 unidades
Nº de postes adotado:	12 unidades
Nº de lâmpadas:	12 unidades
Potência Total:	2.100 W

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA**8.2.1 - Casa do Gerador****8.2.1.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	3,00 m
Comprimento do ambiente:	7,00 m
Altura do ambiente:	3,50 m
Altura de instalação das luminárias:	3,50 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

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:	150 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.1.2 - Valores calculados:

Lúmens:	16.113
Nº de luminárias:	3 unidades
Nº de lâmpadas:	6 unidades
Potência Total:	201 W

8.2.2 - Sala do Operador

8.2.2.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	5,40 m
Comprimento do ambiente:	2,50 m
Altura do ambiente:	3,50 m
Altura de instalação das luminárias:	3,50 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:	150 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens:	10.358
Nº de luminárias:	2 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	134 W

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

8.2.3 - W.C.**8.2.3.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	1,50 m
Comprimento do ambiente:	2,50 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	1.200 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	1
Fator de utilização:	0,23
Iluminância mínima:	90 lux
Tipo de luminária:	luminária para 01 lâmpada fluorescente de 20W, sem aletas, com reator duplo

8.2.3.2 - Valores calculados:

Lúmens:	1.726
Nº de luminárias:	1 unidades
Nº de lâmpadas:	1 unidades
Potência Total:	20 W

8.2.4 - Casa de Comando**8.2.4.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	3,00 m
Comprimento do ambiente:	6,30 m
Altura do ambiente:	2,60 m
Altura de instalação das luminárias:	2,60 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:	0,30
Iluminância mínima:	200 lux

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Tipo de luminária: luminária para 2 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.4.2 - Valores calculados:

Lúmens: 14.824
Nº de luminárias: 3 unidades
Nº de lâmpadas: 6 unidades
Potência Total: 201 W

8.2.5 - Garagem Elevatória**8.2.5.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente: 8,40 m
Comprimento do ambiente: 4,50 m
Altura do ambiente: 5,10 m
Altura de instalação das luminárias: 5,10 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: 225 lux
Tipo de luminária: luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.5.2 - Valores calculados:

Lúmens: 43.504
Nº de luminárias: 8 unidades
Nº de lâmpadas: 16 unidades
Potência Total: 536 W

8.2.6 - Estação Elevatória**8.2.6.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente: 8,40 m
Comprimento do ambiente: 14,30 m
Altura do ambiente: 14,30 m

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Altura de instalação das luminárias:	7,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	19.000 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	1
Fator de utilização:	0,30
Iluminância mínima:	150 lux
Tipo de luminária:	Refletor com corpo de alumínio anodizado e lâmpada de vapor metálico de 250W

8.2.6.2 - Valores calculados:

Lúmens:	70.659
Nº de luminárias:	4 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	1.100 W

8.2.7 - Área do Agitador

8.2.7.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	2,20 m
Comprimento do ambiente:	3,30 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 30%
	Parede: 10%
	Chão: 10%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	1.200 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,14
Iluminância mínima:	80 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.7.2 - Valores calculados:

Lúmens:	4.881
Nº de luminárias:	2 unidades

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Nº de lâmpadas: 4 unidades

Potência Total: 134 W

9.0 - RESUMO DA ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Na tabela a seguir é mostrada a distribuição da iluminação e tomadas nos respectivos circuitos.

Ambiente	Iluminação				Tomadas		Total
	1 x 20W	2 x 32W	1 x 150W	1 x 250W	300W	5000W	
Área Externa			12				2.100
Casa do Gerador		3			1	1	5.501
Sala do Operador		2			2		734
W.C.	1						20
Casa de Comando		3			2	1	5.801
Garagem da Elevatória		8			2		1.136
Estação Elevatória				6	2	1	7.250
Área do Agitador		2					134
Total	1	18	12	6	9	3	22.676

10.0 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Conforme previsto no memorial descritivo, os cabos foram dimensionados segundo os critérios de capacidade de condução de corrente elétrica, queda de tensão e queda de tensão na partida de motores. A tabela abaixo mostra a tomada de decisão levando em conta os três critérios.

Circuito	Critério da Capacidade de Condução (mm ²)	Critério da Queda da Tensão (mm ²)	Critério da Queda de Tensão na Partida (mm ²)	Seção Adotada (mm ²)	Cabos por Fase
QDLF1.1	0,5	4,08		6	1
QDLF1.2	0,5	0,41		2,5	1
QDLF1.3	0,5	1,25		2,5	1
QDLF1.4	1	1,16		2,5	1
QDLF1	1	1,09		4	1
QDLF2.1	0,5	4,08		6	1
QDLF2.2	0,5	2,03		2,5	1
QDLF2.3	0,75	3,84		4	1
QDLF2.4	1	3,32		4	1
QDLF2.5	1	0,77		2,5	1
QDLF2.6	1	4,64		6	1

Obra:	EEE - 03 (SIDI)				
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO				
QDLF2.7	1	3,09		4	1
QDLF2	6	3,06		6	1
CCM1.1	95	61,34	71,56	95	1
CCM1.2	95	58,02	67,69	95	1
CCM1.3	95	54,71	63,83	95	1
CCM1.4	0,5	0,31	1,23	2,5	1
CCM1	95	8,32	19,90	95	2
CCM2.1	0,5	0,21	0,84	2,5	1
CCM2.2	0,5	0,14	0,56	2,5	1
CCM2.3	0,5	0,14	0,56	2,5	1
CCM2.4	0,5	0,14	0,56	2,5	1
CCM2.5	0,5	0,21	0,84	2,5	1
CCM2.6	0,5	0,32	1,29	2,5	1
CCM2	0,75	0,84	3,36	4	1
CCM3.1	0,5	0,53	1,46	2,5	1
CCM3.2	0,5	0,49	1,35	2,5	1
CCM3.3	0,5	0,51	1,39	2,5	1
CCM3.4	0,5	0,47	1,28	2,5	1
CCM3.5	0,5	0,48	1,32	2,5	1
CCM3.6	0,5	0,44	1,21	2,5	1
CCM3	0,75	1,20	3,29	4	1
CCM4.1	0,5	3,24	12,96	16	1
CCM4.2	0,5	1,56	5,44	6	1
CCM4.3	0,5	0,56	2,24	2,5	1
CCM4.4	0,5	0,77	3,08	4	1
CCM4.5	0,5	0,87	3,39	4	1
CCM4	2,5	2,41	9,30	10	1
QD.1	95	8,32	19,90	95	2
QD.2	0,75	0,84	3,36	4	1
QD.3	0,75	1,20	3,29	4	1
QD.4	2,5	2,41	9,30	10	1
QD.5	6	3,06		6	1
QD	95	42,16	94,97	95	2
QGBT	70	78,89	79,14	95	2

11.0 - RESUMO DOS QUADROS DE CARGA

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

11.1 - QDLF1

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Iluminação				Tomadas		Total	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W			
Ilum. Ext.			6				1.050	10	6
Ilum. Int.	1	5					355	10	3
TUG.					3		900	10	3
TUE						1	5.000	16	3
Reserva								10	3
Alimentador	1	5	6		3	1	7.305	16	4

11.2 - QDLF2

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Iluminação				Tomadas		Total	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W			
Ilum. Ext.			6				1.050	10	6
Ilum. Int.		13					871	10	3
Ilum. Int.				6			1.650	10	4
TUG.					6		1.800	16	4
TUE						1	5.000	16	3
TUE						1	5.000	16	6
Monovia							5.000	16	4
Reserva								10	3
Alimentador		13	6	6	6	2	20.371	50	6

11.3 - CCM1

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (V)	Cabos por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Sai.(CV)							
CCM1.1	110.000	150	380	203,7	0,86	0,65	1	225	95,0
CCM1.2	110.000	150	380	203,7	0,86	0,61	1	225	95,0
CCM1.3	110.000	150	380	203,7	0,86	0,58	1	225	95,0
CCM1.4	750	1	380	1,7	0,80	0,12	1	10	2,5
Alimentador	220.750		380	409,1	0,86	0,09	2	450	95,0

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

11.4 - CCM2

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (V)	Cabos por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)							
CCM2.1	750	1	380	1,7	0,80	0,08	1	10	2,5
CCM2.2	750	1	380	1,7	0,80	0,06	1	10	2,5
CCM2.3	750	1	380	1,7	0,80	0,06	1	10	2,5
CCM2.4	750	1	380	1,7	0,80	0,06	1	10	2,5
CCM2.5	750	1	380	1,7	0,80	0,08	1	10	2,5
CCM2.6	750	1	380	1,7	0,80	0,13	1	10	2,5
Alimentador	4.500		380	10,3	0,80	0,08	1	16	4,0

11.5 - CCM3

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (V)	Cabos por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)							
CCM3.1	550	1	380	1,6	0,68	0,21	1	10	2,5
CCM3.2	550	1	380	1,6	0,68	0,20	1	10	2,5
CCM3.3	550	1	380	1,6	0,68	0,20	1	10	2,5
CCM3.4	550	1	380	1,6	0,68	0,19	1	10	2,5
CCM3.5	550	1	380	1,6	0,68	0,19	1	10	2,5
CCM3.6	550	1	380	1,6	0,68	0,18	1	10	2,5
Alimentador	3.300		380	9,8	0,68	0,30	1	16	2,5

11.6 - CCM4

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (V)	Cabos por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)							
CCM4.1	3.700	5	380	8,0	0,80	0,20	1	10	16,0
CCM4.2	2.200	3	380	4,8	0,82	0,26	1	10	6,0
CCM4.3	750	1	380	1,7	0,80	0,22	1	10	2,5
CCM4.4	750	1	380	1,7	0,80	0,19	1	10	4,0
CCM4.5	1.500	2	380	3,6	0,76	0,22	1	10	4,0
Alimentador	8.900		380	19,7	0,80	0,24	1	25	10,0

11.7 - CCM5

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (V)	Cabos por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Sai.(CV)							
QD.1	220.750		380	409,1	0,86	0,09	2	450	95,0
QD.2	4.500		380	10,3	0,80	0,21	1	16	4,0
QD.3	3.300		380	9,8	0,68	0,30	1	16	4,0
QD.4	8.900		380	19,7	0,80	0,24	1	25	10,0
QD.5	20.371		380	37,6	0,82	0,51	1	50	6,0
Alimentador	257.821		380	460,4	0,85	0,89	2	500	95,0

11.8 - QD

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia (W)	Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão	Cabos por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
QDLF1	7.305	380	13,5	0,83	0,27	1	16,00	4,0
QD	257.821	380	460,4	1	0,89	2	500	95,0
Reserva								
Alimentador Geral	265.126	380	388,8	0,85	0,42	2	500,00	95,0

As tabelas apresentadas acima mostram os quadros de carga resumidos. Para uma análise mais detalhada dos resultados de dimensionamento para os quadros, checar os quadros de carga em anexo.

12.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

12.1 - FORMULAÇÃO TEÓRICA

De acordo com a NT – 002/2011 R-03, temos:

$$D = \frac{0,77 \cdot a}{f_p} + 0,7 \cdot b + 0,9 \cdot c + 0,59 \cdot d + 1,20 \cdot e + F + G \quad (13)$$

onde:

a = demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral, calculada conforme Tabela 5 da NT - 002/2011 R-03;

b = demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 6 da NT - 002/2011 R-03;

c = demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 7 da NT - 002/2011 R-03;

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

e = demanda de todos os elevadores, em kW, calculada conforme Tabela 8 da NT - 002/2001 R-03;

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

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

onde:

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

F_u - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 7 da NT – 002/2011 R-03,

F_s - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 8 da NT – 002/2011 R-03,

G = outras cargas não relacionadas em kVA.

12.2 - CÁLCULO

D - demanda total, em kVA

a = 7,68 kW

b = kW

c = kW

d = kW

e = kW

Para o cálculo de F, temos:

Potência do motor: 150 CV

Quantidade: 2

F_u = 0,9

F_s = 0,9

F₁ = 211,41

Potência do motor: 5 CV

Quantidade: 1

F_u = 0,8

F_s = 1

F₂ = 3,48

Potência do motor: 3 CV

Quantidade: 1

F_u = 0,8

F_s = 1

F₃ = 2,088

Potência do motor: 2 CV

Quantidade: 1

F_u = 0,7

F_s = 1

F₄ = 1,218

Potência do motor: 1 CV

Quantidade: 9

F_u = 0,7

F_s = 0,7

F₅ = 3,8367

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Potência do motor: 0,75 CV
Quantidade: 6
Fu = 0,7
Fs = 0,75
F6 = 2,05538

F = 224,0881 kVA

G = 25 kVA

FD= 100 %.

Aplicando a fórmula da NT – 002/2011:

Demanda Total = 255,88 kVA

13.0 - DIMENSIONAMENTO DO TRANSFORMADOR

Carga total Demandada: 255,88 kVA
Reserva de Potência: 389,12 kVA
Potência Total: 2x 300 kVA + 45kVA

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

14.0 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

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

$$Q_C = P \cdot (\tan(\phi_1) - \tan(\phi_2)) \quad (14)$$

Onde:

Q_c = Potência reativa do banco de capacitores (VA)

$\phi_1 = \cos^{-1}(F_{p_{motor}})$

$\phi_2 = \cos^{-1}(F_{p_{corrigido}})$

Também é necessário determinar a capacitância mínima do banco de capacitores

$$C = \frac{Q_c}{V^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_r \cdot 10^{-9}} \quad (15)$$

Onde:

Pi = constante e igual a 3,14

f_r = frequência na qual opera o sistema (Hz)

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

14.1 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM1

Potência nominal dos motores:	150 CV		
Quantidade:	3		
Potência Ativa:	220.750 kW		
Tensão de alimentação do motor:	380 V		
Frequência da rede:	60 Hz		
Fator de Potência motor:	0,86		
Fator de potência pretendida:	0,96		
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} =$	66,60	kVAr
Capacitância total do Banco:	$C =$	1223,42	uF
Potência do Banco em 440V:	$Q_{c(440)} =$	89,29	kVAr

Valor comercial do Banco de Capacitores:	2x45kVAr
Proteção:	Fusível de 2x125A
Cabo:	2x50,0mm²

14.2 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM2

Potência nominal dos motores:	1 CV		
Quantidade:	6		
Potência Ativa:	4.500 kW		
Tensão de alimentação do motor:	380 V		
Frequência da rede:	60 Hz		
Fator de Potência motor:	0,80		
Fator de potência pretendida:	0,96		
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} =$	2,06	kVAr
Capacitância total do Banco:	$C =$	37,89	uF
Potência do Banco em 440V:	$Q_{c(440)} =$	2,77	kVAr

Valor comercial do Banco de Capacitores:	1x3kVAr
Proteção:	Disjuntor de 10A
Cabo:	2,5mm²

14.3 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM3

Potência nominal dos motores:	0,75 CV
Quantidade:	6
Potência Ativa:	3.300 kW
Tensão de alimentação do motor:	380 V
Frequência da rede:	60 Hz

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Fator de Potência motor:	0,68		
Fator de potência pretendida:	0,96		
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} =$	2,60	kVAr
Capacitância total do Banco:	$C =$	47,68	uF
Potência do Banco em 440V:	$Q_{c(440)} =$	3,48	kVAr
Valor comercial do Banco de Capacitores:	1x3,75kVAr		
Proteção:	Disjuntor de 15A		
Cabo:	2,5mm²		

14.4 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM4

Potência nominal dos motores:	5 CV		
Quantidade:	5		
Potência Ativa:	8.900 kW		
Tensão de alimentação do motor:	380 V		
Frequência da rede:	60 Hz		
Fator de Potência motor:	0,80		
Fator de potência pretendida:	0,96		
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} =$	4,08	kVAr
Capacitância total do Banco:	$C =$	74,93	uF
Potência do Banco em 440V:	$Q_{c(440)} =$	5,47	kVAr
Valor comercial do Banco de Capacitores:	1x6kVAr		
Proteção:	Disjuntor de 15A		
Cabo:	2,5mm²		

15.0 - DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

O gerador será dimensionado levando em consideração a corrente de partida do maior motor, como mostrado abaixo:

$$I_g = \frac{I_{pmax} \cdot X''_d}{\frac{DV\%}{100 - DV\%}} \quad (16)$$

Onde:

I_{pmax} = Corrente de partida do maior motor (A)

X''_d = Impedância subtransitória (ohm)

Deve-se considerar, também as demais cargas, ou seja:

$$S_g = (Raiz(3) \cdot 380 \cdot I_g) + PDC \quad (17)$$

Onde:

Obra:	EEE - 03 (SIDI)
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

S_g = Potência do gerador (kVA)

PDC = Potência das demais cargas (kVA)

Deste modo temos:

$X''_d = 0,22 \text{ Ohm}$

$DV\% = 10 \%$

Maior motor = 150 CV

Tipo de partida = Suave

$I_p = 475,2557 \text{ A}$

$I_g = 941,0062 \text{ A}$

PDC = 300 kVA

$$S_g = 919,35 \text{ kVA}$$

Considerando valores comerciais presentes na tabela da SEINFRA, temos que o grupo gerador empregado será o de:

GRUPO GERADOR 781/950 kVA, COM QUADRO AUTOMÁTICO

De acordo com o modelo do gerador escolhido, o cabo de alimentação a ser utilizado é o de: 3x240 mm²

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.0 - QUADRO GERAL DE DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

1.1 - QGBT

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
1	QD	257.821	380,00	460,43	0,85	XLPE	1.000	0,91	B1	505,97	90	2	95	95	50	500	0,89
2	QDLF1	20.371	380,00	37,62	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	41,34	10	1	6	6	6	50	0,51
7	RESERVA												-	-	-	20	-
8	RESERVA												-	-	-	10	-
Alimentador QGBT		265.126	380,00	388,77	0,85	XLPE	1.000	0,91	B1	427,22	50	2	95	95	50	500	0,42

1.2 - QDFL1

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QDFL																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
QDLF1.1	Ilum. Ext.	1.050	220	5,02	0,95	PVC	750	0,87	B1	5,77	100	1	6	6	6	10,00	1,36
QDLF1.2	Ilum. Int.	355	220	1,70	0,95	PVC	750	0,70	B1	2,44	15	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,17
QDLF1.3	TUG.	900	220	5,11	0,80	PVC	750	0,70	B1	7,35	15	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,50
QDLF1.4	TUE	5.000	380	9,50	0,80	PVC	750	0,87	B1	10,91	15	1	2,5	2,5	2,5	16,00	0,46
QDLF1.5	Reserva												2,5	2,5	2,5	10,00	-
Alimentador QDFL1		7.305	380	13,45	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	14,78	10	1	4	4	4	16,00	0,27

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.3 - QDFL2

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QDFL																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
QDFL2.1	Ilum. Ext.	1.050	220	5,02	0,95	PVC	750	0,87	B1	5,77	100	1	6	6	6	10,00	1,36
QDFL2.2	Ilum. Int.	871	220	4,17	0,95	PVC	750	0,87	B1	4,79	30	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,81
QDFL2.3	Ilum. Int.	1.650	220	7,89	0,95	PVC	750	0,87	B1	9,07	60	1	4	4	4	10,00	1,92
QDFL2.4	TUG.	1.800	220	10,23	0,80	PVC	750	0,87	B1	11,76	40	1	4	4	4	16,00	1,66
QDFL2.5	TUE	5.000	380	9,50	0,80	PVC	750	0,87	B1	10,91	10	1	2,5	2,5	2,5	16,00	0,31
QDFL2.6	TUE	5.000	380	9,50	0,80	PVC	750	0,87	B1	10,91	60	1	6	6	6	16,00	0,77
QDFL2.7	Monovia	5.000	380	9,50	0,80	PVC	750	0,87	B1	10,91	40	1	4	4	4	16,00	0,77
QDFL2.8	Reserva												2,5	2,5	2,5	10,00	-
Alimentador QDFL		20.371	380	37,62	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	41,34	10	1	6	6	6	50,00	0,51

1.4 - CCM 1

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 1																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM1.1	Moto-Bomba 1	110.000	380	204	1	XLPE	1.000	0,91	B1	223,83	37	1	95	95	50	225,00	0,65
CCM1.2	Moto-Bomba 2	110.000	380	204	1	XLPE	1.000	0,91	B1	223,83	35	1	95	95	50	225,00	0,61
CCM1.3	Moto-Bomba 3	110.000	380	204	1	XLPE	1.000	0,91	B1	223,83	33	1	95	95	50	225,00	0,58
CCM1.4	Drenagem	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,89	22	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,12
Alimentador CCM 1		220.750	380	409	1	XLPE	1.000	0,91	B1	449,54	10	2	95	95	50	450,00	0,09

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.5 - CCM 2

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 2

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM2.1	Comporta 1	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,52	B1	3,31	15	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,08
CCM2.2	Comporta 2	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,52	B1	3,31	10	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,06
CCM2.3	Comporta 3	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,52	B1	3,31	10	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,06
CCM2.4	Comporta 4	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,52	B1	3,31	10	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,06
CCM2.5	Comporta 5	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,52	B1	3,31	15	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,08
CCM2.6	Comporta 6	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,52	B1	3,31	23	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,13
Alimentador CCM 2		4.500	380	10	1	XLPE	1.000	0,91	B1	11,34	10	1	4	4	4	16,00	0,21

1.6 CCM 3

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 3

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM3.1	Válvula/Motor 1	550	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,79	40,00	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,21
CCM3.2	Válvula/Motor 2	550	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,79	37,00	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,20
CCM3.3	Válvula/Motor 3	550	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,79	38,00	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,20
CCM3.4	Válvula/Motor 4	550	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,79	35,00	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,19
CCM3.5	Válvula/Motor 5	550	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,79	36,00	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,19
CCM3.6	Válvula/Motor 6	550	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,79	33,00	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,18
Alimentador CCM 3		3.300	380	10	1	XLPE	1.000	0,91	B1	10,77	15,00	1,00	4,00	4,00	4,00	16,00	0,30

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.7 CCM 4

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 4

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM4.1	Centrífuga	3.700	380	8	1	XLPE	1.000	0,91	B1	8,75	50,00	1,00	16,00	16,00	16,00	10,00	0,20
CCM4.2	Agitador	2.200	380	5	1	XLPE	1.000	0,91	B1	5,25	40,00	1,00	6,00	6,00	6,00	10,00	0,26
CCM4.3	Helicoidal	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,89	40,00	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,22
CCM4.4	Drenagem	750	380	2	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,89	55,00	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,19
CCM4.5	Grade Motorizada	1.500	380	4	1	XLPE	1.000	0,91	B1	3,91	30,00	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,22
Alimentador CCM 4		8.900	380	20	1	XLPE	1.000	0,91	B1	21,69	15,00	1,00	10,00	10,00	10,00	25,00	0,24

1.8 QD

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 5

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM5.1	CCM1	220.750	380	409	1	XLPE	1.000	0,91	B1	449,54	10,00	2,00	95,00	95,00	50,00	450,00	0,09
CCM5.2	CCM2	4.500	380	10	1	XLPE	1.000	0,91	B1	11,34	10,00	1,00	4,00	4,00	4,00	16,00	0,21
CCM5.3	CCM3	3.300	380	10	1	XLPE	1.000	0,91	B1	10,77	15,00	1,00	4,00	4,00	4,00	16,00	0,30
CCM5.4	CCM4	8.900	380	20	1	XLPE	1.000	0,91	B1	21,69	15,00	1,00	10,00	10,00	10,00	25,00	0,24
CCM5.5	QDLF2	20.371	380	38	1	XLPE	1.000	0,91	B1	41,34	10,00	1,00	6,00	6,00	6,00	50,00	0,51
Alimentador QD		257.821	380	460	1	XLPE	1.000	0,91	B1	505,97	90,00	2,00	95,00	95,00	50,00	500,00	0,89

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.9 ELETRODUTOS

Quadro de Dimensionamento de Eletrodutos										
TRECHO	CIRCUITOS NO TRECHO						Nº DE ELETROD. POR TRECHO	ELETRODUTO (pol.)	ÁREA OCUPADA	% DA ÁREA OCUPADA
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6				
QDLF1.1							1	1	182	36%
QDLF2.1							1	1	182	36%
QDLF2.6							1	1	182	36%
QDLF2							1	1	182	36%
CCM1.1							1	2 1/2	1127	36%
CCM1.2							1	2 1/2	1127	36%
CCM1.3							1	2 1/2	1127	36%
CCM1							1	2 1/2	1127	36%
CCM4.1							1	1 1/2	313	22%
CCM4.2							1	1	182	36%
CCM4							1	1 1/4	246	32%
QD							1	2 1/2	1127	36%
QGBT							1	2 1/2	1127	36%

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

1.0 - DADOS DA OBRA**Cliente:** COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**Obra:** EEE Bandeirantes**Endereço:** R. Karl Marx, entre 148 e 164 - Pajuçara, Maracanaú-CE**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 existente**Nº de Medidores:** 1**2.0 - DADOS DO PROJETISTA****Nome:** Marcelo Telles de Souza Quixadá**End. comercial:** Rua Dr. Lauro Vieira Chaves, 1030, Aeroporto, Fortaleza-CE**Título:** Engenheiro Eletricista**Registro CREA:** CE 50989/D**RNP:** 061195191-6**3.0 - ENTRADA DE ENERGIA**

Na EEE Bandeirantes, o suprimento de energia elétrica será feito através de ramais de ligação trifásicos aéreos em 380V, proveniente da rede secundária da ENEL.

4.0 - MEDIÇÃO

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

5.0 - PROTEÇÃO**Tipo de zona:** Corrosão Mediana

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

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

6.0 - ATERRAMENTO

Para esta ETA será construída uma malha com 6 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 2,40m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Todos os quadros de distribuição e proteção existentes na EEAT serão 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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

Seguindo o método de iluminação por valor médio, temos a seguinte equação:

$$E = \frac{F \cdot f \cdot N}{L \cdot D} \quad (1)$$

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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

Para o cálculo da iluminação interna, foi escolhido o método dos lúmens. Inicialmente calculamos o fator K:

$$K = \frac{A \cdot B}{H_{lp} \cdot (A + B)} \quad (2)$$

Onde:

A = Comprimento do recinto (m)

B = Largura do recinto (m)

H_{lp} = Altura das luminárias (m)

Utilizando o fator K calculado e utilizando a tabela abaixo, encontra-se o valor do fator de utilização (F_u):

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

Fator de Área K	80%			70%			50%		30%		0
	50%	50%	30%	50%	50%	30%	30%	10%	30%	10%	0
	30%	10%	10%	30%	10%	30%	10%	10%	10%	10%	0
0,60	0,36	0,34	0,26	0,34	0,33	0,26	0,23	0,19	0,21	0,17	0,14
0,80	0,45	0,42	0,34	0,43	0,40	0,34	0,30	0,25	0,27	0,23	0,19
1,00	0,52	0,49	0,40	0,49	0,46	0,40	0,35	0,30	0,32	0,28	0,23
1,25	0,60	0,55	0,47	0,56	0,52	0,47	0,41	0,36	0,37	0,33	0,27
1,50	0,66	0,60	0,52	0,62	0,57	0,53	0,45	0,40	0,41	0,37	0,31
2,00	0,75	0,67	0,59	0,70	0,64	0,62	0,52	0,48	0,48	0,44	0,37
2,50	0,81	0,71	0,65	0,76	0,68	0,68	0,57	0,53	0,52	0,49	0,41
3,00	0,85	0,75	0,69	0,80	0,72	0,73	0,61	0,57	0,55	0,52	0,44
4,00	0,92	0,79	0,74	0,86	0,76	0,80	0,66	0,62	0,60	0,57	0,49
5,00	0,96	0,82	0,78	0,90	0,79	0,84	0,69	0,66	0,63	0,60	0,52

Em posse deste valor, aplica-se a fórmula abaixo para calcular o número de luminárias:

$$N_{lu} = \frac{E \cdot S}{F_u \cdot F_d \cdot f \cdot N_{la}} \quad (3)$$

Onde:

N_{lu} = Número de luminárias

S = Área (m²)

F_u = Fator de utilização do recinto

F_d = Fator de depreciação da luminária

N_{la} = Número de lâmpadas por luminária

7.3 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR CAPACIDADE DE CONDUÇÃO

7.3.1 - Sistema Monofásico

$$I = \frac{P}{V \cdot F_p} \quad (4)$$

Onde:

P = Potência do sistema (W)

V = Tensão do sistema (V)

F_p = Fator de potência

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

7.3.2 - Sistema Trifásico

$$I = \frac{P}{\text{Raiz}(3) \cdot V \cdot F_p} \quad (5)$$

7.4 - CÁLCULO DA CORRENTE CORRIGIDA

7.4.1 - Corrente Corrigida para Cargas em Geral

$$I' = \frac{I}{k_1 \cdot k_2} \quad (6)$$

Onde:

I = Corrente do sistema, obtida pela fórmula 4 (A)

k₁ = Fator de correção por temperatura, segundo NBR5410

T (°C)		40	45	50
k ₁	750V	0,87	0,79	0,71
	1kV	0,91	0,87	0,82
Nº Circ.		2	3	4
k ₂		0,8	0,7	0,65

k₂ = Fator de correção por agrupamento, segundo NBR5410

7.4.2 - Corrente Corrigida para Motores

$$I' = \frac{I \cdot F_{SM}}{k_1 \cdot k_2} \quad (7)$$

Onde:

F_{SM} = Fator de serviço do motor

7.5 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR QUEDA DE TENSÃO

7.5.1 - Queda de Tensão para Sistema Monofásico

$$S = \frac{200 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{fn}} \quad (8)$$

Onde:

S = Seção do cabo calculado pelo método da queda de tensão (mm²)

L = Comprimento do circuito (m)

DV% = Máxima queda de tensão admissível (%)

V_{fn} = Tensão fase neutro (V)

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

7.5.2 - Queda de Tensão para Sistema Trifásico

$$S = \frac{173,2 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{ff}} \quad (9)$$

Onde:

V_{ff} = Tensão fase fase (V)

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

-> 2% - Circuitos Terminais

7.6 - DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO

O dimensionamento do disjuntor a ser escolhido deve satisfazer as 3 condições abaixo:

7.6.1 - 1ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser maior ou igual a corrente nominal do projeto.

$$I_n > I_c \text{ ou } I_n = I_c \quad (10)$$

7.6.2 - 2ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser menor ou igual à capacidade de condição de corrente do condutor.

$$I_n < I_{nc} \text{ ou } I_n = I_{nc} \quad (11)$$

7.6.3 - 3ª Condição

A corrente convencional de atuação do disjuntor ($K \times I_n$, onde K é um fator de multiplicação dependendo do tipo do disjuntor utilizado) tem que ser menor ou igual a 145% da capacidade de condução de corrente do condutor.

$$I_n < \frac{1,45 \cdot I_{nc}}{K} \text{ ou } I_n = \frac{1,45 \cdot I_{nc}}{K} \quad (12)$$

7.7 - OCUPAÇÃO MÁXIMA DOS ELETRODUTOS

Será utilizada a metodologia para garantir a passagem livre dos cabos pelos eletrodutos. A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO**8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA****8.1.1 - Área Externa 1**

Largura da área:	22,4 m
Comprimento da área:	23,5 m
Área:	526 m ²
Iluminamento da área	35 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:	0,325
Altura da luminária:	6
Nº de lâmpadas no poste:	1

8.1.2 - Valores calculados:

Distância entre postes:	6,22 m
Nº de postes:	3,78 unidades
Nº de postes adotado:	4 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	700 W

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA**8.2.1 - Elevatória de Esgoto****8.2.1.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	5,90 m
Comprimento do ambiente:	4,10 m
Altura do ambiente:	2,50 m
Altura de instalação das luminárias:	2,50 m
Índice de reflexão:	Teto: 30%
	Parede: 10%
	Chão: 10%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

Fator de utilização: 0,28
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: 20.328
Nº de luminárias: 4 unidades
Nº de lâmpadas: 8 unidades
Potência Total: 268 W

8.2.2 - Sala do gerador**8.2.2.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente: 5,30 m
Comprimento do ambiente: 3,40 m
Altura do ambiente: 3,00 m
Altura de instalação das luminárias: 3,00 m
Índice de reflexão: Teto: 70%
Parede: 50%
Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária: 0,85
Fluxo utilizado no cálculo: 2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária: 2
Fator de utilização: 0,30
Iluminância mínima: 250 lux
Tipo de luminária: luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens: 17.667
Nº de luminárias: 3 unidades
Nº de lâmpadas: 6 unidades
Potência Total: 201 W

Foram consideradas 02 tomadas de uso geral (TUG) e 01 tomada de uso específico (TUE) na sala do gerador.

9.0 - RESUMO DA ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Na tabela a seguir é mostrada a distribuição da iluminação e tomadas nos respectivos circuitos.

Obra:	EEE BANDEIRANTES						
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO						
Ambiente	Iluminação				Tomadas		Total
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W	
Área Externa				4			700
EEE			4				268
Sala de Gerador			3		2	1	5.801
Total			7	4	2	1	6.769

10.0 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Conforme previsto no memorial descritivo, os cabos foram dimensionados segundo os critérios de capacidade de condução de corrente elétrica, queda de tensão e queda de tensão na partida de motores. A tabela abaixo mostra a tomada de decisão levando em conta os três critérios.

Circuito	Critério da Capacidade de Condução (mm ²)	Critério da Queda da Tensão (mm ²)	Critério da Queda de Tensão na Partida (mm ²)	Seção Adotada (mm ²)	Cabos por Fase
QDLF1	0,5	2,25		2,5	1
QDLF2	0,5	0,48		2,5	1
QDLF3	0,5	0,42		2,5	1
QDLF4	1,5	0,39		2,5	1
QDLF	1	0,20		2,5	1
CCM1.1	2,5	2,34	1,57	4	1
CCM1.2	2,5	2,34	1,57	4	1
CCM1	2,5	2,34	1,57	4	1
QGBT	4			10	

11.0 - RESUMO DOS QUADROS DE CARGA

11.1 - QDLF

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Iluminação				Tomadas		Total	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W			
QDLF1				4			700	10	2,5
QDLF2			7				469	10	2,5
QDLF3					2		600	10	2,5
QDLF4						1	5.000	16	2,5
QDLF5									2,5
QDLF6									2,5
Alimentador			7	4	2	1	6.769	16	2,5

11.2 - CCM1

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (%)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)						
CCM1.1	11000	15	380	23,00	0,83	1,17	25	4,0
CCM1.2	11000	15	380	23,00	0,83	1,17	25	4,0
Alimentador	11000	15	380	23,00	0,83	1,17	25	4,0

11.7 - QGBT

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia (W)	Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão	Condutor por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
QDLF	6.769	380	12,58	0,82	0,16	1	16	2,50
CCM1	11.000	380	23	1	1,17	1	25	4
Reserva							10	
Reserva							10	
Alimentador Geral	17.769	380	0,91	0,83	0,67		40	10,00

As tabelas apresentadas acima mostram os quadros de carga resumidos. Para uma análise mais detalhada dos resultados de dimensionamento para os quadros, checar os quadros de carga em anexo.

12.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

12.1 - FORMULAÇÃO TEÓRICA

De acordo com a NT – 002/2011 R-03, temos:

$$D = \frac{0,77 \cdot a}{f_p} + 0,7 \cdot b + 0,9 \cdot c + 0,59 \cdot d + 1,20 \cdot e + F + G \quad (13)$$

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

onde:

a = demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral, calculada conforme Tabela 5 da NT - 002/2011 R-03;

b = demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 6 da NT - 002/2011 R-03;

c = demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 7 da NT - 002/2011 R-03;

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

e = demanda de todos os elevadores, em kW, calculada conforme Tabela 8 da NT - 002/2011 R-03;

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

onde:

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

F_u - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 7 da NT - 002/2011 R-03,

F_s - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 8 da NT - 002/2011 R-03,

G = outras cargas não relacionadas em kVA.

12.2 - CÁLCULO

D - demanda total, em kVA

$$a = 1,77 \text{ kW}$$

$$b = \text{ kW}$$

$$c = \text{ kW}$$

$$d = \text{ kW}$$

$$e = \text{ kW}$$

Para o cálculo de F, temos:

Potência do motor: 15 CV

Quantidade: 1

F_u = 0,8

F_s = 1

F_l = 10,44

$$F = 10,44 \text{ kVA}$$

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

FD = 100 %.

Aplicando a fórmula da NT - 002/2011:

$$\text{Demanda Total} = 18,26 \text{ kVA}$$

13.0 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

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

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

$$Q_c = P \cdot (\tan(\phi_1) - \tan(\phi_2)) \quad (14)$$

Onde:

Q_c = Potência reativa do banco de capacitores (VA)

$\phi_1 = \cos^{-1}(Fp_{motor})$

$\phi_2 = \cos^{-1}(Fp_{corrigido})$

Também é necessário determinar a capacitância mínima do banco de capacitores

$$C = \frac{Q_c}{V^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot fr \cdot 10^{-9}} \quad (15)$$

Onde:

Pi = constante e igual a 3,14

fr = frequência na qual opera o sistema (Hz)

13.1 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM1

Potência nominal dos motores:	15 CV
Quantidade:	1
Potência Ativa:	11.000 kW
Tensão de alimentação do motor:	380 V
Frequência da rede:	60 Hz
Fator de Potência motor:	0,83
Fator de potência pretendida:	0,96
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} = 4,18$ kVAr
Capacitância total do Banco:	$C = 76,85$ uF
Potência do Banco em 440V:	$Q_{c(440)} = 5,61$ kVAr

Valor comercial do Banco de Capacitores:	1x6kVAr
Proteção:	Disjuntor de 15AA
Cabo:	2,5mm²

14.0 - DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

O gerador será dimensionado levando em consideração a corrente de partida do maior motor, como mostrado abaixo:

$$I_g = \frac{I_{pmax} \cdot X''_d}{\frac{DV\%}{100 - DV\%}} \quad (16)$$

Onde:

I_{pmax} = Corrente de partida do maior motor (A)

X''_d = Impedância subtransitória (ohm)

Deve-se considerar, também as demais cargas, ou seja:

$$S_g = (Raiz(3) \cdot 380 \cdot I_g) + PDC \quad (17)$$

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

Onde:

S_g = Potência do gerador (kVA)

PDC = Potência das demais cargas (kVA)

Deste modo temos:

$X''_d = 0,22 \text{ Ohm}$

$DV\% = 10 \%$

Maior motor = 15 CV

Tipo de partida = Suave

$I_p = 63,47 \text{ A}$

$I_g = 125,6706 \text{ A}$

PDC = 8,2819807 kVA

$$S_g = 91,00 \text{ kVA}$$

Considerando valores comerciais presentes na tabela da SEINFRA, temos que o grupo gerador empregado será o de:

GRUPO GERADOR 86/120 kVA, COM QUADRO AUTOMÁTICO

De acordo com o modelo do gerador escolhido, o cabo de alimentação a ser utilizado é o de: 95 mm²

15.0 - DIMENSIONAMENTO DO SPDA

15.1 - DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE SPDA

A necessidade de instalação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas pode ser determinado calculando-se a dimensão da componente de risco devido a uma descarga atmosférica segundo a equação abaixo:

$$R_t = N_{ate} \cdot P_a \cdot L_a \quad (18)$$

Onde:

N_{ate} = número de eventos perigosos decorrentes de descargas atmosféricas ocorridas no intervalo de 1 ano

P_a = Probabilidade de ocorrência de dano à estrutura

L_a = Perda consequente de um evento perigoso causado por uma descarga atmosférica

15.1.1 - Cálculo de N_{ate}

$$N_{ate} = D_{dat} \cdot S_{eq} \cdot F_{le} \cdot 10^{-6} \quad (19)$$

Onde:

D_{dat} = densidade das descargas atmosféricas para a terra por km² por ano (1/[km² · ano])

S_{eq} = área de exposição equivalente da estrutura (m²)

F_{le} = Fator de localização de acordo com tabela da NBR5419

$$D_{dat} = 0,10 \cdot N_{dta} \quad (20)$$

Onde:

D_{dat} = densidade das descargas atmosféricas para a terra por km² por ano

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

N_{dia} = número de dias de tempestades anuais segundo atlas isoceraúnico

$$S_{eqr} = L_e \cdot W_e + 2 \cdot (3 \cdot H_e) \cdot (L_e + W_e) + \pi \cdot (3 \cdot H_e)^2 \quad (21)$$

Onde:

S_{eqr} = área de exposição equivalente da estrutura retangular (m^2)

L_e = Comprimento da estrutura a ser protegida (m)

W_e = Largura da estrutura a ser protegida (m)

H_e = Altura da estrutura a ser protegida (m)

$$S_{eqc} = \pi \cdot (3 \cdot H_{ep})^2 \quad (22)$$

Onde:

S_{eqc} = área de exposição equivalente da estrutura complexa (m^2)

H_{ep} = Altura da saliência construída sobre a estrutura a ser protegida (m)

15.1.2 - Cálculo de P_a

$$P_a = P_{ta} \cdot P_b \quad (23)$$

Onde:

P_{ta} = Probabilidade de uma pessoa ficar submetida a tensões de passo e toque provocadas por descargas atmosféricas em uma estrutura de acordo com tabela da NBR5419

P_b = Valor tabelado na NBR5419 dependente da classe do SPDA a ser projetado

15.1.3 - Cálculo de L_a

$$L_a = F_t \cdot L_t \cdot \frac{N_z}{N_t} \cdot \frac{T_z}{8760} \quad (24)$$

Onde:

F_t = fator de redução de perda devido a danos físicos em função de determinadas providências de segurança de acordo com valores tabelados

L_t = número tabelado médio relativo típico de vítimas feridas por choque elétrico, devido a um evento perigoso decorrente de uma descarga atmosférica

N_z = número de pessoas na zona

N_t = número total de pessoas na estrutura

T_z = tempo de permanência das pessoas na zona (h/ano)

Caso o valor de R_t seja menor que 10^{-5} , a estrutura não necessita de SPDA. Caso contrário, deve-se dimensionar o SPDA.

Obra:	EEE BANDEIRANTES
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

15.1.4 - Valores calculados para a EEE

La	Pa	Nate
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 5,9$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 4,1$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 4,5$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 485,0418$
$T_z = 365$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 4,2E-06$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{le} = 0,5$
		$N_{ate} = 9,7E-05$

$$R_t = 4,04E-10$$

Para o caso em questão não será necessária a instalação de SPDA

15.1.5 - Valores calculados para a Sala do Gerador

La	Pa	Nate
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 5,3$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 3,4$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 4$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 377,6164$
$T_z = 365$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 4,2E-06$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{le} = 0,5$
		$N_{ate} = 7,55E-05$

$$R_t = 3,15E-10$$

Para o caso em questão não será necessária a instalação de SPDA

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.0 - QUADRO GERAL DE DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

1.1 - QGBT

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
1	QDLF	6.769	380,00	12,58	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	13,83	4	1	2,5	2,5	2,5	16	0,16
2	CCM 1	11.000	380,00	23,00	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	25,27	25	1	4	4	4	25	1,17
7	RESERVA												-	-	-	20	-
8	RESERVA												-	-	-	10	-
Alimentador QGBT		17.769	380,00	32,72	0,83	XLPE	1.000	0,91	B1	35,95	25	1	10	10	10	40	0,67

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.2 - QDFL

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QDFL

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
1.1	Ilu. Ext.	700	220	3,46	0,92	PVC	750	0,87	B1	3,98	80	1	2,5	2,5	2,5	10,00	1,80
1.2	Ilu. Int.	469	220	2,37	0,90	PVC	750	0,70	B1	3,40	25	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,38
1.3	TUG	600	220	3,41	0,80	PVC	750	0,70	B1	4,90	15	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,33
1.4	TUE	5.000	380	9,50	0,80	PVC	750	0,70	B1	13,64	10	1	2,5	2,5	2,5	16,00	0,31
1.5	Reserva												2,5	2,5	2,5	10,00	-
1.6	Reserva												2,5	2,5	2,5	10,00	-
Alimentador QDFL		6.769	380	12,58	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	13,83	4	1	2,5	2,5	2,5	16,00	0,16

1.3 - CCM 1

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 1

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM1.1	Motor-Bomba 1	11.000	380	23	1	XLPE	1.000	0,91	B1	25,27	25	1	4	4	4	25,00	1,17
CCM1.2	Motor-Bomba 2	11.000	380	23	1	XLPE	1.000	0,91	B1	25,27	25	1	4	4	4	25,00	1,17
Alimentador CCM 1		11.000	380	23	1	XLPE	1.000	0,91	B1	25,27	25	1	4	4	4	25,00	1,17

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.4 ELETRODUTOS

Quadro de Dimensionamento de Eletrodutos										
TRECHO	CIRCUITOS NO TRECHO						Nº DE ELETROD. POR TRECHO	ELETRODUTO (pol.)	ÁREA OCUPADA	% DA ÁREA OCUPADA
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6				
QDFL								3/4		
CCM 1										
CCM 2										
CCM 3										
CCM 4										
CCM 5										
Alimentador										

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE Bárbara de Alencar

Endereço: R. Bárbara de Alencar, 76 - Jardim Paraíso, Maracanaú-CE

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 existente

Nº de Medidores: 1

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: Marcelo Telles de Souza Quixadá

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

Título: Engenheiro Eletricista

Registro CREA: CE 50989/D

RNP: 061195191-6

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

Na EEE Bárbara de Alencar, o suprimento de energia elétrica será feito através de ramais de ligação trifásicos aéreos em 38V, proveniente da rede secundária da ENEL.

4.0 - MEDIÇÃO

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

5.0 - PROTEÇÃO

Tipo de zona: Corrosão Mediana

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

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

6.0 - ATERRAMENTO

Para esta ETA será construída uma malha com 6 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 2,40m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Todos os quadros de distribuição e proteção existentes na EEAT serão 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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

Seguindo o método de iluminação por valor médio, temos a seguinte equação:

$$E = \frac{F \cdot f \cdot N}{L \cdot D} \quad (1)$$

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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

Para o cálculo da iluminação interna, foi escolhido o método dos lúmens. Inicialmente calculamos o fator K:

$$K = \frac{A \cdot B}{H_{lp} \cdot (A + B)} \quad (2)$$

Onde:

A = Comprimento do recinto (m)

B = Largura do recinto (m)

H_{lp} = Altura das luminárias (m)

Utilizando o fator K calculado e utilizando a tabela abaixo, encontra-se o valor do fator de utilização (F):

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

Fator de Área K	80%			70%			50%		30%		0
	50%	50%	30%	50%	50%	30%	30%	10%	30%	10%	0
	30%	10%	10%	30%	10%	30%	10%	10%	10%	10%	0
0,60	0,36	0,34	0,26	0,34	0,33	0,26	0,23	0,19	0,21	0,17	0,14
0,80	0,45	0,42	0,34	0,43	0,40	0,34	0,30	0,25	0,27	0,23	0,19
1,00	0,52	0,49	0,40	0,49	0,46	0,40	0,35	0,30	0,32	0,28	0,23
1,25	0,60	0,55	0,47	0,56	0,52	0,47	0,41	0,36	0,37	0,33	0,27
1,50	0,66	0,60	0,52	0,62	0,57	0,53	0,45	0,40	0,41	0,37	0,31
2,00	0,75	0,67	0,59	0,70	0,64	0,62	0,52	0,48	0,48	0,44	0,37
2,50	0,81	0,71	0,65	0,76	0,68	0,68	0,57	0,53	0,52	0,49	0,41
3,00	0,85	0,75	0,69	0,80	0,72	0,73	0,61	0,57	0,55	0,52	0,44
4,00	0,92	0,79	0,74	0,86	0,76	0,80	0,66	0,62	0,60	0,57	0,49
5,00	0,96	0,82	0,78	0,90	0,79	0,84	0,69	0,66	0,63	0,60	0,52

Em posse deste valor, aplica-se a fórmula abaixo para calcular o número de luminárias:

$$N_{lu} = \frac{E \cdot S}{F_u \cdot F_d \cdot f \cdot N_{la}} \quad (3)$$

Onde:

N_{lu} = Número de luminárias

S = Área (m²)

F_u = Fator de utilização do recinto

F_d = Fator de depreciação da luminária

N_{la} = Número de lâmpadas por luminária

7.3 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR CAPACIDADE DE CONDUÇÃO

7.3.1 - Sistema Monofásico

$$I = \frac{P}{V \cdot F_p} \quad (4)$$

Onde:

P = Potência do sistema (W)

V = Tensão do sistema (V)

F_p = Fator de potência

7.3.2 - Sistema Trifásico

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

$$I = \frac{P}{\text{Raiz}(3) \cdot V \cdot F_p} \quad (5)$$

7.4 - CÁLCULO DA CORRENTE CORRIGIDA

7.4.1 - Corrente Corrigida para Cargas em Geral

$$I' = \frac{I}{k_1 \cdot k_2} \quad (6)$$

Onde:

I = Corrente do sistema, obtida pela fórmula 4 (A)

k₁ = Fator de correção por temperatura, segundo NBR5410

T (°C)		40	45	50
k ₁	750V	0,87	0,79	0,71
	1kV	0,91	0,87	0,82
Nº Circ.		2	3	4
k ₂		0,8	0,7	0,65

k₂ = Fator de correção por agrupamento, segundo NBR5410

7.4.2 - Corrente Corrigida para Motores

$$I' = \frac{I \cdot F_{SM}}{k_1 \cdot k_2} \quad (7)$$

Onde:

F_{SM} = Fator de serviço do motor

7.5 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR QUEDA DE TENSÃO

7.5.1 - Queda de Tensão para Sistema Monofásico

$$S = \frac{200 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{fn}} \quad (8)$$

Onde:

S = Seção do cabo calculado pelo método da queda de tensão (mm²)

L = Comprimento do circuito (m)

DV% = Máxima queda de tensão admissível (%)

V_{fn} = Tensão fase neutro (V)

7.5.2 - Queda de Tensão para Sistema Trifásico

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

$$S = \frac{173,2 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{ff}} \quad (9)$$

Onde:

V_{ff} = Tensão fase fase (V)

DV% = Queda de Tensão Admissível -> 1% - Alimentação de Quadros
-> 2% - Circuitos Terminais

7.6 - DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO

O dimensionamento do disjuntor a ser escolhido deve satisfazer as 3 condições abaixo:

7.6.1 - 1ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser maior ou igual a corrente nominal do projeto.

$$I_n > I_c \text{ ou } I_n = I_c \quad (10)$$

7.6.2 - 2ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser menor ou igual à capacidade de condição de corrente do condutor.

$$I_n < I_{nc} \text{ ou } I_n = I_{nc} \quad (11)$$

7.6.3 - 3ª Condição

A corrente convencional de atuação do disjuntor ($K \times I_n$, onde K é um fator de multiplicação dependendo do tipo do disjuntor utilizado) tem que ser menor ou igual a 145% da capacidade de condução de corrente do condutor.

$$I_n < \frac{1,45 \cdot I_{nc}}{K} \text{ ou } I_n = \frac{1,45 \cdot I_{nc}}{K} \quad (12)$$

7.7 - OCUPAÇÃO MÁXIMA DOS ELETRODUTOS

Será utilizada a metodologia para garantir a passagem livre dos cabos pelos eletrodutos. A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA**8.1.1 - Área Externa 1**

Largura da área:	20,2 m
Comprimento da área:	27,3 m
Área:	552 m ²
Iluminamento da área	35 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:	0,325
Altura da luminária:	6
Nº de lâmpadas no poste:	1

8.1.2 - Valores calculados:

Distância entre postes:	6,90 m
Nº de postes:	3,96 unidades
Nº de postes adotado:	4 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	700 W

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA**8.2.1 - Elevatória de Esgoto****8.2.1.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	5,90 m
Comprimento do ambiente:	4,10 m
Altura do ambiente:	2,50 m
Altura de instalação das luminárias:	2,50 m
Índice de reflexão:	Teto: 30%
	Parede: 10%
	Chão: 10%
Fator de depreciação da luminária:	0,85

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

Fluxo utilizado no cálculo:	2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,28
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:	20.328
Nº de luminárias:	4 unidades
Nº de lâmpadas:	8 unidades
Potência Total:	268 W

8.2.2 - Sala do gerador**8.2.2.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	5,30 m
Comprimento do ambiente:	3,40 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,30
Iluminância mínima:	250 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens:	17.667
Nº de luminárias:	3 unidades
Nº de lâmpadas:	6 unidades
Potência Total:	201 W

Foram consideradas 02 tomadas de uso geral (TUG) e 01 tomada de uso específico (TUE) na sala do gerador.

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

9.0 - RESUMO DA ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Na tabela a seguir é mostrada a distribuição da iluminação e tomadas nos respectivos circuitos.

Ambiente	Iluminação				Tomadas		Total
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W	
Área Externa				4			700
EEE			4				268
Sala de Gerador			3		2	1	5.801
Total			7	4	2	1	6.769

10.0 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Conforme previsto no memorial descritivo, os cabos foram dimensionados segundo os critérios de capacidade de condução de corrente elétrica, queda de tensão e queda de tensão na partida de motores. A tabela abaixo mostra a tomada de decisão levando em conta os três critérios.

Circuito	Critério da Capacidade de Condução (mm ²)	Critério da Queda da Tensão (mm ²)	Critério da Queda de Tensão na Partida (mm ²)	Seção Adotada (mm ²)	Cabos por Fase
QDLF1	0,5	1,40		2,5	1
QDLF2	0,5	0,48		2,5	1
QDLF3	0,5	0,42		2,5	1
QDLF4	1,5	0,39		2,5	1
QDLF	1	0,20		2,5	1
CCM1.1	4	3,15	2,10	4	1
CCM1.2	4	3,15	2,10	4	1
CCM1	4	3,15	2,10	4	1
QGBT	6	5,66		10	

11.0 - RESUMO DOS QUADROS DE CARGA

11.1 - QDLF

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Iluminação				Tomadas		Total	Disjuntor (A)	Condutor (mm ²)
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W			
QDLF1				4			700	10	2,5
QDLF2			7				469	10	2,5

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR								
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO								
QDLF3					2		600	10	2,5
QDLF4						1	5.000	16	2,5
QDLF5									2,5
QDLF6									2,5
Alimentador			7	4	2	1	6.769	16	2,5

11.2 - CCM1

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (%)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)						
CCM1.1	15000	20	380	31,00	0,84	1,58	40	4,0
CCM1.2	15000	20	380	31,00	0,84	1,58	40	4,0
Alimentador	15000	20	380	31,00	0,84	1,58	40	4,0

11.7 - QGBT

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia (W)	Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão	Condutor por Fase	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
QDLF	6.769	380	12,58	0,82	0,16	1	16	2,50
CCM1	15.000	380	31	1	1,58	1	40	4
Reserva							10	
Reserva							10	
Alimentador Geral	21.769	380	0,91	0,83	1,13		50	10,00

As tabelas apresentadas acima mostram os quadros de carga resumidos. Para uma análise mais detalhada dos resultados de dimensionamento para os quadros, checar os quadros de carga em anexo.

12.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

12.1 - FORMULAÇÃO TEÓRICA

De acordo com a NT – 002/2011 R-03, temos:

$$D = \frac{0,77 \cdot a}{f_p} + 0,7 \cdot b + 0,9 \cdot c + 0,59 \cdot d + 1,20 \cdot e + F + G \quad (13)$$

onde:

a = demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral, calculada conforme Tabela 5 da NT - 002/2011 R-03;

b = demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 6 da NT - 002/2011 R-03;

c = demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 7 da NT - 002/2011 R-03;

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

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

e = demanda de todos os elevadores, em kW, calculada conforme Tabela 8 da NT - 002/2001 R-03;

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

onde:

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

F_u - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 7 da NT - 002/2011 R-03,

F_s - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 8 da NT - 002/2011 R-03,

G = outras cargas não relacionadas em kVA.

12.2 - CÁLCULO

D - demanda total, em kVA

$$a = 1,77 \text{ kW}$$

$$b = \text{ kW}$$

$$c = \text{ kW}$$

$$d = \text{ kW}$$

$$e = \text{ kW}$$

Para o cálculo de F, temos:

$$\text{Potência do motor:} \quad 20 \text{ CV}$$

$$\text{Quantidade:} \quad 1$$

$$F_u = 0,9$$

$$F_s = 1$$

$$F_l = 15,66$$

$$F = 15,66 \text{ kVA}$$

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

$$FD = 100 \%$$

Aplicando a fórmula da NT - 002/2011:

$$\text{Demanda Total} = 23,48 \text{ kVA}$$

13.0 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

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

$$Q_C = P \cdot (\tan(\phi_1) - \tan(\phi_2)) \quad (14)$$

Onde:

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

Q_c = Potência reativa do banco de capacitores (VA)

$\phi_1 = \cos^{-1}(F_{p_{motor}})$

$\phi_2 = \cos^{-1}(F_{p_{corrigido}})$

Também é necessário determinar a capacitância mínima do banco de capacitores

$$C = \frac{Q_c}{V^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_r \cdot 10^{-9}} \quad (15)$$

Onde:

Pi = constante e igual a 3,14

f_r = frequência na qual opera o sistema (Hz)

13.1 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM1

Potência nominal dos motores:	20 CV
Quantidade:	1
Potência Ativa:	15.000 kW
Tensão de alimentação do motor:	380 V
Frequência da rede:	60 Hz
Fator de Potência motor:	0,84
Fator de potência pretendida:	0,96
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} = 5,31 \text{ kVAr}$
Capacitância total do Banco:	$C = 97,62 \text{ uF}$
Potência do Banco em 440V:	$Q_{c(440)} = 7,12 \text{ kVAr}$
Valor comercial do Banco de Capacitores:	1x7,5kVAr
Proteção:	Disjuntor de 20AA
Cabo:	2,5mm²

14.0 - DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

O gerador será dimensionado levando em consideração a corrente de partida do maior motor, como mostrado abaixo:

$$I_g = \frac{I_{p_{max}} \cdot X''_d}{\frac{DV\%}{100 - DV\%}} \quad (16)$$

Onde:

$I_{p_{max}}$ = Corrente de partida do maior motor (A)

X''_d = Impedância subtransitória (ohm)

Deve-se considerar, também as demais cargas, ou seja:

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

$$S_g = (\text{Raiz}(3) \cdot 380 \cdot I_g) + \text{PDC} \quad (17)$$

Onde:

S_g = Potência do gerador (kVA)

PDC = Potência das demais cargas (kVA)

Deste modo temos:

$$X''_d = 0,22 \text{ Ohm}$$

$$\text{DV}\% = 10 \%$$

$$\text{Maior motor} = 20 \text{ CV}$$

$$\text{Tipo de partida} = \text{Suave}$$

$$I_p = 68,68416 \text{ A}$$

$$I_g = 135,9946 \text{ A}$$

$$\text{PDC} = 8,281981 \text{ kVA}$$

$$S_g = 97,79 \text{ kVA}$$

Considerando valores comerciais presentes na tabela da SEINFRA, temos que o grupo gerador empregado será o de:

GRUPO GERADOR 86/120 kVA, COM QUADRO AUTOMÁTICO

De acordo com o modelo do gerador escolhido, o cabo de alimentação a ser utilizado é o de: 95 mm²

15.0 - DIMENSIONAMENTO DO SPDA

15.1 - DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE SPDA

A necessidade de instalação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas pode ser determinado calculando-se a dimensão da componente de risco devido a uma descarga atmosférica segundo a equação abaixo:

$$R_t = N_{ate} \cdot P_a \cdot L_a \quad (18)$$

Onde:

N_{ate} = número de eventos perigosos decorrentes de descargas atmosféricas ocorridas no intervalo de 1 ano

P_a = Probabilidade de ocorrência de dano à estrutura

L_a = Perda consequente de um evento perigoso causado por uma descarga atmosférica

15.1.1 - Cálculo de N_{ate}

$$N_{ate} = D_{dat} \cdot S_{eq} \cdot F_{le} \cdot 10^{-6} \quad (19)$$

Onde:

D_{dat} = densidade das descargas atmosféricas para a terra por km² por ano (1/[km² · ano])

S_{eq} = área de exposição equivalente da estrutura (m²)

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

F_{le} = Fator de localização de acordo com tabela da NBR5419

$$D_{dat} = 0,10 \cdot N_{dta} \quad (20)$$

Onde:

D_{dat} = densidade das descargas atmosféricas para a terra por km² por ano

N_{dta} = número de dias de tempestades anuais segundo atlas isoceráunico

$$S_{eqr} = L_e \cdot W_e + 2 \cdot (3 \cdot H_e) \cdot (L_e + W_e) + P_i \cdot (3 \cdot H_e)^2 \quad (21)$$

Onde:

S_{eqr} = área de exposição equivalente da estrutura retangular (m²)

L_e = Comprimento da estrutura a ser protegida (m)

W_e = Largura da estrutura a ser protegida (m)

H_e = Altura da estrutura a ser protegida (m)

$$S_{eqc} = P_i \cdot (3 \cdot H_{ep})^2 \quad (22)$$

Onde:

S_{eqc} = área de exposição equivalente da estrutura complexa (m²)

H_{ep} = Altura da saliência construída sobre a estrutura a ser protegida (m)

15.1.2 - Cálculo de P_a

$$P_a = P_{ta} \cdot P_b \quad (23)$$

Onde:

P_{ta} = Probabilidade de uma pessoa ficar submetida a tensões de passo e toque provocadas por descargas atmosféricas em uma estrutura de acordo com tabela da NBR5419

P_b = Valor tabelado na NBR5419 dependente da classe do SPDA a ser projetado

15.1.3 - Cálculo de L_a

$$L_a = F_t \cdot L_t \cdot \frac{N_z}{N_t} \cdot \frac{T_z}{8760} \quad (24)$$

Onde:

F_t = fator de redução de perda devido a danos físicos em função de determinadas providências de segurança de acordo com valores tabelados

L_t = número tabelado médio relativo típico de vítimas feridas por choque elétrico, devido a um evento perigoso decorrente de uma descarga atmosférica

N_z = número de pessoas na zona

N_t = número total de pessoas na estrutura

T_z = tempo de permanência das pessoas na zona (h/ano)

Caso o valor de R_f seja menor que 10^{-5} , a estrutura não necessita de SPDA. Caso contrário, deve-se dimensionar o SPDA.

Obra:	EEE BÁRBARA DE ALENCAR
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO DE BAIXA TENSÃO

15.1.4 - Valores calculados para a EEE

La	Pa	Nate
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 5,9$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 4,1$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 4,5$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 485,0418$
$T_z = 365$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 4,2E-06$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{le} = 0,5$
		$N_{ate} = 9,7E-05$

$$R_t = 4E-10$$

Para o caso em questão não será necessária a instalação de SPDA

15.1.5 - Valores calculados para a Sala do Gerador

La	Pa	Nate
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 5,3$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 3,4$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 4$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 377,6164$
$T_z = 365$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 4,2E-06$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{le} = 0,5$
		$N_{ate} = 7,55E-05$

$$R_t = 3,1E-10$$

Para o caso em questão não será necessária a instalação de SPDA

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.0 - QUADRO GERAL DE DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

1.1 - QGBT

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT

Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
1	QDLF	6.769	380	12,6	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	13,8	4	1	2,5	2,5	2,5	16	0,16
2	CCM 1	15.000	380	31,0	0,84	XLPE	1.000	0,91	B1	34,1	25	1	4	4	4	40	1,58
7	RESERVA												-	-	-	20	
8	RESERVA												-	-	-	10	
Alimentador QGBT		21.769	380	39,7	0,83	XLPE	1.000	0,91	b1	43,6	35	1	10	10	10	50	1,13

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.2 - QDFL

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QDFL																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
1.1	Ilu. Ext.	700	220	3,5	0,92	PVC	750	0,87	B1	4,0	50	1	2,5	2,5	2,5	10	1,12
1.2	Ilu. Int.	469	220	2,4	0,90	PVC	750	0,70	B1	3,4	25	1	2,5	2,5	2,5	10	0,38
1.3	TUG	600	220	3,4	0,80	PVC	750	0,70	B1	4,9	15	1	2,5	2,5	2,5	10	0,33
1.4	TUE	5.000	380	9,5	0,80	PVC	750	0,70	B1	13,6	10	1	2,5	2,5	2,5	16	0,31
1.5	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
1.6	Reserva												2,5	2,5	2,5	10	
Alimentador QDFL		6.769	380	12,6	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	13,8	4	1	2,5	2,5	2,5	16	0,16

1.3 - CCM 1

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 1																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM1.1	Moto-bomba 1	15.000	380	31,0	0,84	XLPE	1.000	0,91	B1	34,1	25	1	4	4	4	40	1,58
CCM1.2	Moto-bomba 2	15.000	380	31,0	0,84	XLPE	1.000	0,91	B1	34,1	25	1	4	4	4	40	1,58
Alimentador CCM 1		15.000	380	31,0	0,84	XLPE	1.000	0,91	B1	34,1	25	1	4	4	4	40	1,58

ANEXO AObjeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS****1.4 ELETRODUTOS**

Quadro de Dimensionamento de Eletrodutos										
TRECHO	CIRCUITOS NO TRECHO						Nº DE ELETROD. POR TRECHO	ELETRODUTO (pol.)	ÁREA OCUPADA	% DA ÁREA OCUPADA
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6				
QGBT							1	1 1/4	246,32	32%

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

1.0 - DADOS DA OBRA

Cliente: COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

Obra: EEE Pajuçara

Endereço: R. Argemiro de Carvalho, 910 - Parque Progresso - Maracanaú/CE

Naturalidade da obra: Pública

Ramo de Atividade: Sistema de Esgotamento Sanitário

Tipo de Utilização: Iluminação, Tomadas e Motores

Atividade de maior carga: Motores

Ramal de Entrada: Aéreo a ser Instalado

Nº de Medidores: 1

2.0 - DADOS DO PROJETISTA

Nome: Marcelo Telles de Souza Quixadá

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

Título: Engenheiro Eletricista

Registro CREA: CE 50989/D

RNP: 061195191-6

3.0 - ENTRADA DE ENERGIA

A entrada de energia será em MT, através de um ramal aéreo de 13,8kV. Deverá existir um poste de 300/12 com a Subestação de 150 kVA a ser instalada.

4.0 - MEDIÇÃO

Será feita em baixa tensão e dentro das normas e padrões da ENEL, obedecendo as recomendações da ABNT. A medição será do tipo semi-direta. O quadro do medidor será de acordo com desenho 190.45.0 (caixa de medição semi-direta do Grupo A - 09/12/2011) - PM-01 - ENEL.

5.0 - PROTEÇÃO

Tipo de zona: Corrosão Mediana

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

A proteção na zona de média tensão será realizada por chave fusível unipolar, Elo Fusível - 8K, Classe de Tensão - 15kV, Corrente Nominal - 300A, Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA e Nível Básico de Isolamento - 95kV. Como se trata de zona de Corrosão Mediana, para proteção será usado em cada fase um Pára-Raio, Classe de Tensão - 12kV, Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA, Nível Básico de Isolamento - 95kV e Distância de Escoamento de 465 (mm). 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 ETA será construída uma malha com 6 hastes verticais de terra de 5/8" de diâmetro por 2,40m de comprimento, interligadas por cabo de cobre nú com bitola indicada em projeto. Todos os quadros de distribuição e proteção existentes na EEAT serão 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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA

Seguindo o método de iluminamento por valor médio, temos a seguinte equação:

$$E = \frac{F \cdot f \cdot N}{L \cdot D} \quad (1)$$

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 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA

Para o cálculo da iluminação interna, foi escolhido o método dos lúmens. Inicialmente calculamos o fator K:

$$K = \frac{A \cdot B}{H_{lp} \cdot (A + B)} \quad (2)$$

Onde:

A = Comprimento do recinto (m)

B = Largura do recinto (m)

H_{lp} = Altura das luminárias (m)

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Utilizando o fator K calculado e utilizando a tabela abaixo, encontra-se o valor do fator de utilização (F_u):

Fator de Área K	80%			70%			50%		30%		0
	50%	50%	30%	50%	50%	30%	30%	10%	30%	10%	0
	30%	10%	10%	30%	10%	30%	10%	10%	10%	10%	0
0,60	0,36	0,34	0,26	0,34	0,33	0,26	0,23	0,19	0,21	0,17	0,14
0,80	0,45	0,42	0,34	0,43	0,40	0,34	0,30	0,25	0,27	0,23	0,19
1,00	0,52	0,49	0,40	0,49	0,46	0,40	0,35	0,30	0,32	0,28	0,23
1,25	0,60	0,55	0,47	0,56	0,52	0,47	0,41	0,36	0,37	0,33	0,27
1,50	0,66	0,60	0,52	0,62	0,57	0,53	0,45	0,40	0,41	0,37	0,31
2,00	0,75	0,67	0,59	0,70	0,64	0,62	0,52	0,48	0,48	0,44	0,37
2,50	0,81	0,71	0,65	0,76	0,68	0,68	0,57	0,53	0,52	0,49	0,41
3,00	0,85	0,75	0,69	0,80	0,72	0,73	0,61	0,57	0,55	0,52	0,44
4,00	0,92	0,79	0,74	0,86	0,76	0,80	0,66	0,62	0,60	0,57	0,49
5,00	0,96	0,82	0,78	0,90	0,79	0,84	0,69	0,66	0,63	0,60	0,52

Em posse deste valor, aplica-se a fórmula abaixo para calcular o número de luminárias:

$$N_{lu} = \frac{E \cdot S}{F_u \cdot F_d \cdot f \cdot N_{la}} \quad (3)$$

Onde:

N_{lu} = Número de luminárias

S = Área (m^2)

F_u = Fator de utilização do recinto

F_d = Fator de depreciação da luminária

N_{la} = Número de lâmpadas por luminária

7.3 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR CAPACIDADE DE CONDUÇÃO

7.3.1 - Sistema Monofásico

$$I = \frac{P}{V \cdot F_p} \quad (4)$$

Onde:

P = Potência do sistema (W)

V = Tensão do sistema (V)

F_p = Fator de potência

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

7.3.2 - Sistema Trifásico

$$I = \frac{P}{\text{Raiz}(3) \cdot V \cdot F_p} \quad (5)$$

7.4 - CÁLCULO DA CORRENTE CORRIGIDA

7.4.1 - Corrente Corrigida para Cargas em Geral

$$I' = \frac{I}{k_1 \cdot k_2} \quad (6)$$

Onde:

I = Corrente do sistema, obtida pela fórmula 4 (A)

k₁ = Fator de correção por temperatura, segundo NBR5410

T (°C)		40	45	50
k ₁	750V	0,87	0,79	0,71
	1kV	0,91	0,87	0,82
Nº Circ.		2	3	4
k ₂		0,8	0,7	0,65

k₂ = Fator de correção por agrupamento, segundo NBR5410

7.4.2 - Corrente Corrigida para Motores

$$I' = \frac{I \cdot F_{SM}}{k_1 \cdot k_2} \quad (7)$$

Onde:

F_{SM} = Fator de serviço do motor

7.5 - DIMENSIONAMENTO DE CONDUTORES POR QUEDA DE TENSÃO

7.5.1 - Queda de Tensão para Sistema Monofásico

$$S = \frac{200 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{fn}} \quad (8)$$

Onde:

S = Seção do cabo calculado pelo método da queda de tensão (mm²)

L = Comprimento do circuito (m)

DV% = Máxima queda de tensão admissível (%)

V_{fn} = Tensão fase neutro (V)

7.5.2 - Queda de Tensão para Sistema Trifásico

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

$$S = \frac{173,2 \cdot L \cdot I}{56 \cdot DV\% \cdot V_{ff}} \quad (9)$$

Onde:

V_{ff} = Tensão fase fase (V)

DV% = Queda de Tensão Admissível -> 1% - Alimentação de Quadros
-> 2% - Circuitos Terminais

7.6 - DIMENSIONAMENTO DA PROTEÇÃO

O dimensionamento do disjuntor a ser escolhido deve satisfazer as 3 condições abaixo:

7.6.1 - 1ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser maior ou igual a corrente nominal do projeto.

$$I_n > I_c \text{ ou } I_n = I_c \quad (10)$$

7.6.2 - 2ª Condição

A corrente nominal do disjuntor deve ser menor ou igual à capacidade de condição de corrente do condutor.

$$I_n < I_{nc} \text{ ou } I_n = I_{nc} \quad (11)$$

7.6.3 - 3ª Condição

A corrente convencional de atuação do disjuntor ($K \times I_n$, onde K é um fator de multiplicação dependendo do tipo do disjuntor utilizado) tem que ser menor ou igual a 145% da capacidade de condução de corrente do condutor.

$$I_n < \frac{1,45 \cdot I_{nc}}{K} \text{ ou } I_n = \frac{1,45 \cdot I_{nc}}{K} \quad (12)$$

7.7 - OCUPAÇÃO MÁXIMA DOS ELETRODUTOS

Será utilizada a metodologia para garantir a passagem livre dos cabos pelos eletrodutos. A ocupação máxima dos eletrodutos utilizados no projeto será de 40%.

8.0 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

8.1 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO EXTERNA**8.1.1 - Área Externa**

Largura da área:	65,0 m
Comprimento da área:	40,0 m
Área:	2.200 m ²
Iluminamento da área	30 lux
Tipo de luminária:	Fechada com braço longo
Tipo de lâmpada:	Vapor metálico
Potência da lâmpada:	150 W
Fator de depreciação:	0,75
Fluxo luminoso lâmpada:	15.000 lúmens
Fator de potência:	0,95
Perdas no reator:	25 W
Fator de utilização:	0,325
Altura da luminária:	6
Nº de lâmpadas no poste:	1

8.1.2 - Valores calculados:

Distância entre postes:	2,50 m
Nº de postes:	16,00 unidades
Nº de postes adotado:	16 unidades
Nº de lâmpadas:	16 unidades
Potência Total:	2.800 W

8.2 - DIMENSIONAMENTO DA ILUMINAÇÃO INTERNA**8.2.1 - Casa do Gerador - Nova****8.2.1.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	6,40 m
Comprimento do ambiente:	5,50 m
Altura do ambiente:	3,50 m
Altura de instalação das luminárias:	3,50 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

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:	23.007
Nº de luminárias:	4 unidades
Nº de lâmpadas:	8 unidades
Potência Total:	268 W

8.2.2 - Estação Elevatória - Nova**8.2.2.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	8,70 m
Comprimento do ambiente:	10,00 m
Altura do ambiente:	3,20 m
Altura de instalação das luminárias:	3,20 m
Índice de reflexão:	Teto: 30%
	Parede: 10%
	Chão: 10%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,37
Iluminância mínima:	175 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.2.2 - Valores calculados:

Lúmens:	48.410
Nº de luminárias:	9 unidades
Nº de lâmpadas:	18 unidades
Potência Total:	603 W

8.2.3 - Área do Agitador - Nova

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

8.2.3.1 - Dados de entrada:

Largura do ambiente:	3,00 m
Comprimento do ambiente:	4,90 m
Altura do ambiente:	4,30 m
Altura de instalação das luminárias:	4,30 m
Índice de reflexão:	Teto: 30%
	Parede: 10%
	Chão: 10%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,37
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:	9.348
Nº de luminárias:	2 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	70 W

8.2.4 - Casa de Bombas - Antiga**8.2.4.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	9,60 m
Comprimento do ambiente:	4,40 m
Altura do ambiente:	4,00 m
Altura de instalação das luminárias:	4,00 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:	0,30
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

8.2.4.2 - Valores calculados:

Lúmens:	33.129
Nº de luminárias:	6 unidades
Nº de lâmpadas:	12 unidades
Potência Total:	210 W

8.2.5 - Casa do Gerador - Antiga**8.2.5.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	4,30 m
Comprimento do ambiente:	3,60 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,30
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.5.2 - Valores calculados:

Lúmens:	12.141
Nº de luminárias:	2 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	70 W

8.2.6 - Sala dos CCM's - Antiga**8.2.6.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	4,30 m
Comprimento do ambiente:	3,60 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

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:	0,30
Iluminância mínima:	200 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.6.2 - Valores calculados:

Lúmens:	12.141
Nº de luminárias:	2 unidades
Nº de lâmpadas:	4 unidades
Potência Total:	70 W

8.2.7 - Depósito - Antigo**8.2.7.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	1,80 m
Comprimento do ambiente:	2,60 m
Altura do ambiente:	3,00 m
Altura de instalação das luminárias:	3,00 m
Índice de reflexão:	Teto: 70%
	Parede: 50%
	Chão: 20%
Fator de depreciação da luminária:	0,85
Fluxo utilizado no cálculo:	2.700 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	2
Fator de utilização:	0,23
Iluminância mínima:	150 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.7.2 - Valores calculados:

Lúmens:	3.591
Nº de luminárias:	1 unidades
Nº de lâmpadas:	2 unidades
Potência Total:	35 W

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

8.2.8 - Casa dos Sopradores - Antiga**8.2.8.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	8,60 m
Comprimento do ambiente:	13,40 m
Altura do ambiente:	4,00 m
Altura de instalação das luminárias:	4,00 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:	0,48
Iluminância mínima:	150 lux
Tipo de luminária:	luminária para 02 lâmpadas fluorescente T8 de 32W, sem aletas, com reator duplo

8.2.8.2 - Valores calculados:

Lúmens:	42.368
Nº de luminárias:	8 unidades
Nº de lâmpadas:	16 unidades
Potência Total:	280 W

8.2.9 - W.C. Casa do Gerador**8.2.9.1 - Dados de entrada:**

Largura do ambiente:	2,50 m
Comprimento do ambiente:	1,50 m
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:	1.200 lúmens/lâmpada
Lâmpadas/Luminária:	1
Fator de utilização:	0,23

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Iluminância mínima: 100 lux

Tipo de luminária: luminária para 01 lâmpadas fluorescente de 20W, sem aletas, com reator

9.0 - RESUMO DA ILUMINAÇÃO E TOMADAS

Na tabela a seguir é mostrada a distribuição da iluminação e tomadas nos respectivos circuitos.

Ambiente	Iluminação				Tomadas		Total
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W	
Área Externa				16			2.800
Casa do Gerador - Nova	1		5		1	1	5.655
Estação Elevatória - Nova			9				603
Área dos Agitadores - Nova			2				134
Casa de Bombas - Antiga			6		1	1	5.702
Casa do Gerador - Antiga			2		2		734
Sala dos CCM's - Antiga			2		2		734
Depósito - Antigo			1				67
Casa dos Sopradores - Antiga			8		2	1	6.136
Total	1		35	16	8	3	22.565

10.0 - DIMENSIONAMENTO DOS CONDUTORES

Conforme previsto no memorial descritivo, os cabos foram dimensionados segundo os critérios de capacidade de condução de corrente elétrica, queda de tensão e queda de tensão na partida de motores. A tabela abaixo mostra a tomada de decisão levando em conta os três critérios.

Circuito	Critério da Capacidade de Condução (mm ²)	Critério da Queda da Tensão (mm ²)	Critério da Queda de Tensão na Partida (mm ²)	Seção Adotada (mm ²)	Cabos por Fase
QDLF-1	0,5	8,16		10	1
QDLF-2	0,5	7,07		10	1
QDLF-3	0,75	4,58		6	1
QDLF-4	0,5	2,42		4	1
QDLF-5	1	2,77		4	1

Obra:	ETE PAJUÇARA				
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO				
QDLF-6	1	4,84		6	1
QDLF-7	0,75	0,39		2,5	1
QDLF-8	0,75	3,09		4	1
QDLF-9	0,75	5,41		6	1
QDLF	6	3,31		6	1
CCM1.1	6	7,98	9,31	10	1
CCM1.2	6	9,02	10,53	16	1
CCM1.3	6	10,06	11,74	16	1
CCM1	25	6,94	8,10	25	1
CCM2.1	0,5	1,94	6,81	10	1
CCM2.2	0,5	0,84	3,36	4	1
CCM2.3	0,5	0,56	2,24	2,5	1
CCM2	2,5	1,61	2,48	4	1
CCM3.1	0,5	0,41	1,42	2,5	1
CCM3.2	0,5	0,43	1,49	2,5	1
CCM3.3	0,5	0,43	1,49	2,5	1
CCM3.4	0,5	0,71	2,49	2,5	1
CCM3.5	0,5	0,73	2,56	4	1
CCM3.6	0,5	0,75	2,63	4	1
CCM3.7	0,5	0,73	2,56	4	1
CCM3.8	0,5	0,77	2,70	4	1
CCM3.9	0,5	0,79	2,77	4	1
CCM3.10	0,5	0,30	1,07	2,5	1
CCM3.11	0,5	0,39	1,35	2,5	1
CCM3.12	0,5	0,47	1,63	2,5	1
CCM3.13	0,5	0,41	1,42	2,5	1
CCM3.14	0,5	0,57	1,99	2,5	1
CCM3	6	2,84	9,94	10	1
CCM4.1	0,5	0,27	0,73	2,5	1
CCM4.2	0,5	0,31	0,84	2,5	1
CCM4.3	0,5	0,35	0,95	2,5	1
CCM4	0,5	0,40	1,10	4	1
CCM5.1	6	2,43	0,94	6	1
CCM5.2	6	2,78	1,08	6	1
CCM5.3	6	3,12	1,21	6	1
CCM5	35	52,06	40,49	70	1
QGBT	95	25,11		95	1

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

11.0 - RESUMO DOS QUADROS DE CARGA

11.1 - QDLF

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Iluminação				Tomadas		Total	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	1 x 20W	2 x 16W	2 x 32W	1 x 150W	300W	5000W			
Iluminação Externa				8			1.400	10	10
Iluminação Externa				8			1.400	10	10
Iluminação Interna			22				1.474	10	6
Iluminação Interna	1		13				891	10	4
TUG					5		1.500	10	4
TUG					5		1.500	10	6
TUE						1	5.000	16	3
TUE						1	5.000	16	4
TUE						1	5.000	16	6
Reserva									
Reserva									
Alimentador	1		35	16	10	3	23.165	50	6

11.2 - CCM1

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (%)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)						
CCM1.1	22.000,00	30	380	42,64	0,84	0,80	50	10,0
CCM1.2	22.000,00	30	380	42,64	0,84	0,56	50	16,0
CCM1.3	22.000,00	30	380	42,64	0,84	0,63	50	16,0
Alimentador	44.000,00		380	85,28	0,84	0,28	100	25,0

11.3 - CCM2

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (%)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)						
CCM2.1	2.200,00	3	380	4,78	0,82	0,19	10	10,0
CCM2.2	750,00	1	380	1,72	0,80	0,21	10	4,0
CCM2.3	750,00	1	380	1,72	0,80	0,22	10	2,5
CCM2.4	3.700,00	5	380	7,96	0,80	0,65	10	6,0
Alimentador	8.900,00		380	19,74	0,82	0,19	25	4,0

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

11.4 - CCM3

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (%)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)						
CCM3.1	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,16	10	2,5
CCM3.2	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,17	10	2,5
CCM3.3	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,17	10	2,5
CCM3.4	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,28	10	2,5
CCM3.5	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,18	10	4,0
CCM3.6	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,19	10	4,0
CCM3.7	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,18	10	4,0
CCM3.8	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,19	10	4,0
CCM3.9	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,20	10	4,0
CCM3.10	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,12	10	2,5
CCM3.11	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,15	10	2,5
CCM3.12	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,19	10	2,5
CCM3.13	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,16	10	2,5
CCM3.14	1.100,00	2	380	2,49	0,82	0,23	10	2,5
Alimentador	15.400,00		380	34,90	0,82	0,28	40	2,5

11.5 - CCM4

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (%)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)						
CCM4.1	550,00	1	380	1,63	0,68	0,11	10	2,5
CCM4.2	550,00	1	380	1,63	0,68	0,12	10	2,5
CCM4.3	550,00	1	380	1,63	0,68	0,14	10	2,5
Alimentador	1.650,00		380	4,90	0,68	0,10	10	4,0

11.6 - CCM5

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia		Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão (%)	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
	Entr. (W)	Saí.(CV)						
CCM5.1	22.000,00	30	380	42,64	0,84	0,40	50	6,0
CCM5.2	22.000,00	30	380	42,64	0,84	0,46	50	6,0
CCM5.3	22.000,00	30	380	42,64	0,84	0,52	50	6,0
Alimentador	66.000,00		380	127,92	0,84	1,49	150	70,0

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

11.7 - QGBT

QUADRO RESUMO DO DIMENSIONAMENTO

CIRCUITO	Potencia (W)	Tensão (V)	Corr do circ. (A)	Fator de Potência	Queda de Tensão	Fases	Disjuntor (A)	Condutor (mm²)
QDLF	23.165	380	40,61	0,87	0,55	3	50	6,0
CCM1	44.000	380	85	1	0,28	3	100	25,0
CCM2	8.900	380	20	1	0,19	3	25	4,0
CCM3	15.400	380	35	1	0,28	3	40	2,5
CCM4	1.650	380	5	1	0,10	3	10	4,0
CCM5	66.000	380	128	1	1,49	3	150	70,0
Reserva								
Alimentador Geral	-	380	0,91	0,84	0,53	3	225	95,0

As tabelas apresentadas acima mostram os quadros de carga resumidos. Para uma análise mais detalhada dos resultados de dimensionamento para os quadros, checar os quadros de carga em anexo.

12.0 - CÁLCULO DA DEMANDA

12.1 - FORMULAÇÃO TEÓRICA

De acordo com a NT – 002/2011 R-03, temos:

$$D = \frac{0,77 \cdot a}{f_p} + 0,7 \cdot b + 0,9 \cdot c + 0,59 \cdot d + 1,20 \cdot e + F + G \quad (13)$$

onde:

a = demanda das potências, em kW, para iluminação e tomadas de uso geral, calculada conforme Tabela 5 da NT - 002/2011 R-03;

b = demanda de todos os aparelhos de aquecimento, em kVA, calculada conforme Tabela 6 da NT - 002/2011 R-03;

c = demanda de todos os aparelhos de ar condicionado, em kW, calculada conforme Tabela 7 da NT - 002/2011 R-03;

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

e = demanda de todos os elevadores, em kW, calculada conforme Tabela 8 da NT - 002/2001 R-03;

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

onde:

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

F_u - fator de utilização dos motores, de acordo com a tabela 7 da NT – 002/2011 R-03,

F_s - fator de simultaneidade dos motores, de acordo com a tabela 8 da NT – 002/2011 R-03,

G = outras cargas não relacionadas em kVA.

12.2 - CÁLCULO

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

D - demanda total, em kVA

a = 8,17 kW

b = kW

c = kW

d = kW

e = kW

Para o cálculo de F, temos:

Potência do motor: 30 CV

Quantidade: 5

Fu = 0,9

Fs = 0,8

F1 = 93,96

Potência do motor: 5 CV

Quantidade: 1

Fu = 0,8

Fs = 1

F2 = 3,48

Potência do motor: 3 CV

Quantidade: 1

Fu = 0,8

Fs = 1

F3 = 2,088

Potência do motor: 1,5 CV

Quantidade: 14

Fu = 0,7

Fs = 0,6

F4 = 7,6734

Potência do motor: 1 CV

Quantidade: 2

Fu = 0,7

Fs = 0,85

F5 = 1,0353

Potência do motor: 0,75 CV

Quantidade: 3

Fu = 0,7

Fs = 0,85

F6 = 1,16471

F = 109,4014 kVA

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO
G =	19 kVA

Aplicando a fórmula da NT – 002/2011:

$$\text{Demanda Total} = 135,38 \text{ kVA}$$

13.0 - DIMENSIONAMENTO DO TRANSFORMADOR

Carga total Demandada:	135,38 kVA
Reserva de Potência:	14,62 kVA
Potência Total:	150 kVA

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

13.1 - RESUMO

TRANSFORMADOR	150kVA
	Classe de Tensão - 15kV
	Buchas de Média Tensão - 25kV
	Tanque em Aço Pintado
	Tensão Nominal 13,8kV - 380/220V
PROTEÇÃO AT - PARA-RAIO	Classe de Tensão - 12kV
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO AT - CHAVE FUSÍVEL	Elo Fusível - 8K
	Classe de Tensão - 15kV
	Corrente Nominal - 300A
	Capacidade de Ruptura Simétrica - 10kA
	Nível Básico de Isolamento - 95kV
PROTEÇÃO BT - DISJUNTOR	250A
	Capacidade de Interrupção Simétrica - 10kA
CONDUTORES SECUNDÁRIO (FASE) - PC	2 X 70
CONDUTORES SECUNDÁRIO (NEUTRO) - PC	2 X 50
ELETRODUTO	2. 1/2"

14.0 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA

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

$$Q_c = P \cdot (\tan(\phi_1) - \tan(\phi_2)) \quad (14)$$

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Onde:

Q_c = Potência reativa do banco de capacitores (VA)

$\phi_1 = \cos^{-1}(F_{p_{motor}})$

$\phi_2 = \cos^{-1}(F_{p_{corrigido}})$

Também é necessário determinar a capacitância mínima do banco de capacitores

$$C = \frac{Q_c}{V^2 \cdot 2 \cdot \pi \cdot f_r \cdot 10^{-9}} \quad (15)$$

Onde:

π = constante e igual a 3,14

f_r = frequência na qual opera o sistema (Hz)

14.1 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM1

Potência nominal dos motores:	CV
Quantidade:	2
Potência Ativa:	44.000 kW
Tensão de alimentação do motor:	380 V
Frequência da rede:	60 Hz
Fator de Potência motor:	0,84
Fator de potência pretendida:	0,96
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} = 15,59 \text{ kVAr}$
Capacitância total do Banco:	$C = 286,34 \text{ uF}$
Potência do Banco em 440V:	$Q_{c(440)} = 20,90 \text{ kVAr}$

Valor comercial do Banco de Capacitores:	1x22,5kVAr
Proteção:	Fusível de 50A
Cabo:	16,0mm²

14.2 - CORREÇÃO DE FATOR DE POTÊNCIA DO CCM5

Potência nominal dos motores:	30 CV
Quantidade:	3
Potência Ativa:	66.000 kW
Tensão de alimentação do motor:	380 V
Frequência da rede:	60 Hz
Fator de Potência motor:	0,84
Fator de potência pretendida:	0,96
Potência do Banco em 380V:	$Q_{c(380)} = 23,38 \text{ kVAr}$

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Capacitância total do Banco: **C = 429,52 uF**
Potência do Banco em 440V: **Q_{c(440)} = 31,35 kVAr**

Valor comercial do Banco de Capacitores: **1x35kVAr**
Proteção: **Fusível de 100AA**
Cabo: **35,0mm²**

15.0 - DIMENSIONAMENTO DO GERADOR

O gerador será dimensionado levando em consideração a corrente de partida do maior motor, como mostrado abaixo:

$$I_g = \frac{I_{pmax} \cdot X''_d}{\frac{DV\%}{100 - DV\%}} \quad (16)$$

Onde:

I_{pmax} = Corrente de partida do maior motor (A)

X''_d = Impedância subtransitória (ohm)

Deve-se considerar, também as demais cargas, ou seja:

$$S_g = (Raiz(3) \cdot 380 \cdot I_g) + PDC \quad (17)$$

Onde:

S_g = Potência do gerador (kVA)

PDC = Potência das demais cargas (kVA)

Deste modo temos:

X''_d = 0,22 Ohm
DV% = 10 %
Maior motor = 30 CV
Tipo de partida = Suave
 I_p = 99,49403 A
 I_g = 196,9982 A
PDC = 26,72885 kVA

$$S_g = 156,39 \text{ kVA}$$

Considerando valores comerciais presentes na tabela da SEINFRA, temos que o grupo gerador empregado será o de:

GRUPO GERADOR 141/170 kVA, COM QUADRO AUTOMÁTICO

De acordo com o modelo do gerador escolhido, o cabo de alimentação a ser utilizado é o de: 150 mm²

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

16.0 - DIMENSIONAMENTO DO SPDA

16.1 - DETERMINAÇÃO DA NECESSIDADE DE SPDA

A necessidade de instalação do sistema de proteção contra descargas atmosféricas pode ser determinado calculando-se a dimensão da componente de risco devido a uma descarga atmosférica segundo a equação abaixo:

$$R_t = N_{ate} \cdot P_a \cdot L_a \quad (18)$$

Onde:

N_{ate} = número de eventos perigosos decorrentes de descargas atmosféricas ocorridas no intervalo de 1 ano

P_a = Probabilidade de ocorrência de dano à estrutura

L_a = Perda consequente de um evento perigoso causado por uma descarga atmosférica

16.1.1 - Cálculo de N_{ate}

$$N_{ate} = D_{dat} \cdot S_{eq} \cdot F_{le} \cdot 10^{-6} \quad (19)$$

Onde:

D_{dat} = densidade das descargas atmosféricas para a terra por km² por ano (1/[km² · ano])

S_{eq} = área de exposição equivalente da estrutura (m²)

F_{le} = Fator de localização de acordo com tabela da NBR5419

$$D_{dat} = 0,10 \cdot N_{dta} \quad (20)$$

Onde:

D_{dat} = densidade das descargas atmosféricas para a terra por km² por ano

N_{dta} = número de dias de tempestades anuais segundo atlas isoceráunico

$$S_{eqr} = L_e \cdot W_e + 2 \cdot (3 \cdot H_e) \cdot (L_e + W_e) + P_i \cdot (3 \cdot H_e)^2 \quad (21)$$

Onde:

S_{eqr} = área de exposição equivalente da estrutura retangular (m²)

L_e = Comprimento da estrutura a ser protegida (m)

W_e = Largura da estrutura a ser protegida (m)

H_e = Altura da estrutura a ser protegida (m)

$$S_{eqc} = P_i \cdot (3 \cdot H_{ep})^2 \quad (22)$$

Onde:

S_{eqc} = área de exposição equivalente da estrutura complexa (m²)

H_{ep} = Altura da saliência construída sobre a estrutura a ser protegida (m)

16.1.2 - Cálculo de P_a

$$P_a = P_{ta} \cdot P_b \quad (23)$$

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

Onde:

Pta = Probabilidade de uma pessoa ficar submetida a tensões de passo e toque provocadas por descargas atmosféricas em uma estrutura de acordo com tabela da NBR5419

Pb = Valor tabelado na NBR5419 dependente da classe do SPDA a ser projetado

16.1.3 - Cálculo de L_a

$$L_a = F_t \cdot L_t \cdot \frac{N_z}{N_t} \cdot \frac{T_z}{8760} \quad (24)$$

Onde:

F_t = fator de redução de perda devido a danos físicos em função de determinadas providências de segurança de acordo com valores tabelados

L_t = número tabelado médio relativo típico de vítimas feridas por choque elétrico, devido a um evento perigoso decorrente de uma descarga atmosférica

N_z = número de pessoas na zona

N_t = número total de pessoas na estrutura

T_z = tempo de permanência das pessoas na zona (h/ano)

Caso o valor de R_t seja menor que 10^{-5} , a estrutura não necessita de SPDA. Caso contrário, deve-se dimensionar o SPDA.

16.1.4 - Casa dos geradores - Nova

L_a	P_a	N_{ate}
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 6,4$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 5,5$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 4$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 471,5964$
$T_z = 8760$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 0,0001$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{lc} = 1$
		$N_{ate} = 0,000189$

$$R_t = 1,9E-08$$

Para o caso em questão não será necessária a instalação de SPDA

16.1.5 - Casa de Bombas - Antiga

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

La	Pa	Nate
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 9,7$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 10$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 5,5$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 1032,2$
$T_z = 8760$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 0,0001$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{le} = 1$
		$N_{ate} = 0,000413$

$$R_t = 4,1E-08$$

Para o caso em questão não seria necessária a instalação de SPDA, mas existe um sistema existente utilizando o método de Franklin que será mantido.

16.1.6 - Estação Elevatória - Nova

La	Pa	Nate
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 15$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 20$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 4,5$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 1435,852$
$T_z = 8760$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 0,0001$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{le} = 1$
		$N_{ate} = 0,000574$

$$R_t = 5,7E-08$$

Para o caso em questão não será necessária a instalação de SPDA

Obra:	ETE PAJUÇARA
Objeto:	PROJETO ELÉTRICO - MEMORIAL DE CÁLCULO

16.1.7 - Casa dos Sopradores - Antiga

La	Pa	Nate
$F_t = 0,01$	$P_{ta} = 1$	$L_e = 13,4$
$L_t = 0,01$	$P_b = 1$	$W_e = 4,8$
$N_z = 1$	$P_a = 1$	$H_{ep} = 4,5$
$N_t = 1$		$S_{eq} = 746,5718$
$T_z = 8760$		$N_{dta} = 4$
$L_a = 0,0001$		$D_{dat} = 0,4$
		$F_{le} = 1$
		$N_{ate} = 0,000299$

$$R_t = 3E-08$$

Para o caso em questão não será necessária a instalação de SPDA

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.0 - QUADRO GERAL DE DIMENSIONAMENTO DOS CIRCUITOS

1.1 - QGBT

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QGBT																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
QGBT.1	QDLF	23.165	380	40,6	0,87	XLPE	1.000	0,91	B1	44,6	10	1	6	6	6	50	0,53
QGBT.2	CCM 1	44.000	380	85,3	0,84	XLPE	1.000	0,91	B1	93,7	10	1	25	25	16	100	0,28
QGBT.3	CCM 2	8.900	380	19,7	0,82	XLPE	1.000	0,91	B1	21,7	10	1	4	4	4	25	0,40
QGBT.4	CCM 3	15.400	380	34,9	34,90	XLPE	1.000	0,91	B1	38,3	10	1	10	10	10	40	0,28
QGBT.5	CCM 4	1.650	380	4,9	0,68	XLPE	1.000	0,91	B1	5,4	10	1	4	4	4	10	0,10
QGBT.6	CCM 5	66.000	380	127,9	0,84	XLPE	1.000	0,91	B1	140,6	100	1	70	70	50	150	1,49
QGBT.7	RESERVA												-	-	-	20	-
QGBT.8	RESERVA												-	-	-	10	-
Alimentador QGBT		135.950	380	205,7	0,84	XLPE	1.000	0,91	B1	226,0	30	1	95	95	50	225	0,53

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.2 - QDFL

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - QDFL																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
QDLF.1	Iluminação Externa	1.400	220	6,7	0,95	PVC	750	0,87	B1	7,7	150	1	10	10	10	10,00	1,63
QDLF.2	Iluminação Externa	1.400	220	6,7	0,95	PVC	750	0,87	B1	7,7	130	1	10	10	10	10,00	1,41
QDLF.3	Iluminação Interna	1.474	220	7,1	0,95	PVC	750	0,70	B1	10,1	80	1	6	6	6	10,00	1,53
QDLF.4	Iluminação Interna	891	220	4,3	0,95	PVC	750	0,70	B1	6,1	70	1	4	4	4	10,00	1,21
QDLF.5	TUG	1.500	220	8,5	0,80	PVC	750	0,70	B1	12,2	40	1	4	4	4	10,00	1,38
QDLF.6	TUG	1.500	220	8,5	0,80	PVC	750	0,70	B1	12,2	70	1	6	6	6	10,00	1,61
QDLF.7	TUE	5.000	380	9,5	0,80	XLPE	1.000	0,91	B1	10,4	5	1	2,5	2,5	2,5	16,00	0,15
QDLF.8	TUE	5.000	380	9,5	0,80	XLPE	1.000	0,91	B1	10,4	40	1	4	4	4	16,00	0,77
QDLF.9	TUE	5.000	380	9,5	0,80	XLPE	1.000	0,91	B1	10,4	70	1	6	6	6	16,00	0,90
QDLF.10	Reserva												2,5	2,5	2,5	16,00	-
QDLF.11	Reserva												2,5	2,5	2,5	10,00	-
Alimentador QDFL		23.165	380	40,6	0,87	XLPE	1.000	0,91	B1	44,6	10	1	6	6	6	50,00	0,55

1.3 - CCM 1

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 1																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM1.1	Motor 1	22.000	380	42,6	1	XLPE	1.000	0,91	B1	46,9	23	1	10	10	10	50,00	0,80
CCM1.2	Motor 2	22.000	380	42,6	1	XLPE	1.000	0,91	B1	46,9	26	1	16	16	16	50,00	0,56
CCM1.3	Motor 3	22.000	380	42,6	1	XLPE	1.000	0,91	B1	46,9	29	1	16	16	16	50,00	0,63
Alimentador CCM 1		44.000	380	85,3	1	XLPE	1.000	0,91	B1	93,7	10	1	25	25	16	100,00	0,28

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.4 - CCM 2

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 2																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM2.1	Agitador	2.200	380	4,8	1	XLPE	1.000	0,91	B1	5,3	50,0	1	10	10	10	10,00	0,19
CCM2.2	Drenagem	750	380	1,7	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,9	60,0	1	4	4	4	10,00	0,21
CCM2.3	Bomba Helicoidal	750	380	1,7	1	XLPE	1.000	0,91	B1	1,9	40,0	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,22
CCM2.4	Centrífuga	3.700	380	8,0	1	XLPE	1.000	0,91	B1	8,8	60,0	1	6	6	6	10,00	0,65
CCM2.5	Grade Mecanizada	1.500	380	3,6	1	XLPE	1.000	0,91	B1	3,9	50,0	1	2,5	2,5	2,5	10,00	0,58
Alimentador CCM 2		8.900	380	20	1	XLPE	1.000	0,91	B1	21,7	10,0	1	4	4	4	25,00	0,40

1.5 CCM 3

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 3																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM3.1	Comporta 1	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,64	B1	3,9	20,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,16
CCM3.2	Comporta 2	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,64	B1	3,9	21,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,17
CCM3.3	Comporta 3	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,64	B1	3,9	21,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,17
CCM3.4	Comporta 4	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,52	B1	4,8	35,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,28
CCM3.5	Comporta 5	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,52	B1	4,8	36,0	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,18
CCM3.6	Comporta 6	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,52	B1	4,8	37,0	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,19
CCM3.7	Comporta 7	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,52	B1	4,8	36,0	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,18
CCM3.8	Comporta 8	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,52	B1	4,8	38,0	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,19
CCM3.9	Comporta 9	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,52	B1	4,8	39,0	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,20
CCM3.10	Comporta 10	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,64	B1	3,9	15,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,12
CCM3.11	Comporta 11	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,64	B1	3,9	19,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,15
CCM3.12	Comporta 12	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,64	B1	3,9	23,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,19
CCM3.13	Comporta 13	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,73	B1	3,4	20,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,16
CCM3.14	Comporta 14	1.100	380	2,5	1	XLPE	1.000	0,73	B1	3,4	28,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,23
Alimentador CCM 3		15.400	380	34,9	1	XLPE	1.000	0,91	B1	38,3	10,0	1,00	10,00	10,00	10,00	40,00	0,28

ANEXO A

Objeto: **PROJETO ELÉTRICO - QUADRO DE CARGAS**

1.6 CCM 4

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 4																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM4.1	Registro 1	550	380	1,6	1	XLPE	1.000	0,64	B1	2,6	20,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,11
CCM4.2	Registro 2	550	380	1,6	1	XLPE	1.000	0,64	B1	2,6	23,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,12
CCM4.3	Registro 3	550	380	1,6	1	XLPE	1.000	0,64	B1	2,6	26,0	1,00	2,50	2,50	2,50	10,00	0,14
Alimentador CCM 4		1.650	380	4,9	1	XLPE	1.000	0,91	B1	5,4	10,0	1,00	4,00	4,00	4,00	10,00	0,10

1.7 CCM 5

Quadro de Dimensionamento dos Circuitos e Proteção - CCM 5																	
Circuito	Descrição	Potencia (W)	Tensão (V)	Corrente Nominal (A)	Fator de Potência	Isolação do cabo	Classe do cabo	Fator de correção	Método de instalação	Corrente corrigida do cabo	Distância (m)	Condutore s por fase	Seção (mm²)			Disjuntor (A)	Queda de tensão (%)
													fase	neutro	proteção		
CCM5.1	Soprador 1	22.000	380	42,6	1	XLPE	1.000	0,91	B1	46,9	7,0	1,00	6,00	6,00	6,00	50,00	0,40
CCM5.2	Soprador 2	22.000	380	42,6	1	XLPE	1.000	0,91	B1	46,9	8,0	1,00	6,00	6,00	6,00	50,00	0,46
CCM5.3	Soprador 3	22.000	380	42,6	1	XLPE	1.000	0,91	B1	46,9	9,0	1,00	6,00	6,00	6,00	50,00	0,52
Alimentador CCM 5		66.000	380	127,9	1	XLPE	1.000	0,91	B1	140,6	100,0	1,00	70,00	70,00	50,00	150,00	1,49

1.8 ELETRODUTOS

Quadro de Dimensionamento de Eletrodutos										
TRECHO	CIRCUITOS NO TRECHO						Nº DE ELETROD. POR TRECHO	ELETRODUTO (pol.)	ÁREA OCUPADA	% DA ÁREA OCUPADA
	Nº 1	Nº 2	Nº 3	Nº 4	Nº 5	Nº 6				
CCM1.1							1	1	136,5	27%
CCM1.2							1	1	187	37%
CCM1.3							1	1	187	37%
CCM1							1	1 1/4	269,8	35%
CCM2.1							1	1	136,5	27%
CCM3							1	1	136,5	27%
CCM5							1	2	681,8	34%
QGBT							1	2 1/2	854,6	27%



ART



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

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170232046

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA

Título profissional: **ENGENHEIRO ELETRICISTA - ELETROTECNICA**

RNP: 061195191-6

2. Contratante

Contratante: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

RUA LAURO VIEIRA CHAVES

Complemento:

Cidade: **FORTALEZA**

País: **Brasil**

Telefone: **(85) 3101-1794**

Contrato: **Não especificado**

Valor: **R\$ 6.424,74**

Ação Institucional: **NENHUMA - NÃO OPTANTE**

Bairro: **AEROPORTO**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

Nº: **1030**

CEP: **60422700**

Email: **gentil.maia@cagece.com.br**

Celebrado em:

Tipo de contratante: **PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO**

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: **CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ**

RUA LAURO VIEIRA CHAVES

Complemento:

Cidade: **FORTALEZA**

Telefone: **(85) 3101-1794**

Coordenadas Geográficas: **Latitude: 0 Longitude: 0**

Data de início: **14/08/2017**

Finalidade: **Saneamento básico**

Bairro: **AEROPORTO**

UF: **CE**

CPF/CNPJ: **07.040.108/0001-57**

Nº: **1030**

CEP: **60422700**

Email: **gentil.maia@cagece.com.br**

Previsão de término: **01/09/2017**

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #1802 - INDUSTRIAL - BAIXA TENSÃO

Quantidade

Unidade

4,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #1802 - INDUSTRIAL - BAIXA TENSÃO

4,00

un

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1819 - GRUPO-GERADOR

4,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1819 - GRUPO-GERADOR

4,00

un

38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #4421 - INDUSTRIAL - MÉDIA TENSÃO

4,00

un

5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #4421 - INDUSTRIAL - MÉDIA TENSÃO

4,00

un

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

5. Observações

Projeto elétrico relativo uma estação de tratamento de esgoto (ETE Pajuçara) e três estações elevatórias de esgoto (EEE Bárbara de Alencar, EEE Bandeirantes e EEE 03 SIDI) pertencentes ao Sistema de Esgotamento Sanitário de Maracanaú.

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

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)



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

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170232046

INICIAL
INDIVIDUAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FORTALEZA, 24 de AGOSTO de 2017
Local data

Marcelo Telles de Souza Quixada

MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA - CPF: 018.932.843-50

Carla de Aguiar Escoto

CAGECE - CIA DE AGUARESCOTO 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.
- * 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\$ 81,53

Pago em: 21/08/2017

Nosso Número: 8212117839



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

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170232067**

INICIAL
INDIVIDUAL

1. Responsável Técnico

RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO

Título profissional: ENGENHEIRO ELETRICISTA

RNP: 060036358-9

2. Contratante

Contratante: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES 1030

Complemento:

Cidade: FORTALEZA

País: Brasil

Telefone: 31011794

Contrato: Não especificado

Valor: R\$ 6.424,74

Ação Institucional: NENHUMA - NÃO OPTANTE

Bairro: AEROPORTO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

Nº:

CEP: 60420280

Email: gentil.maia@cagece.com.br

Celebrado em: 21/08/2017

Tipo de contratante: PESSOA JURIDICA DE DIREITO PRIVADO

3. Dados da Obra/Serviço

Proprietário: CAGECE - CIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ

RUA DR. LAURO VIEIRA CHAVES

Complemento: CAGECE SEDE

Cidade: FORTALEZA

Telefone: 31011794

Coordenadas Geográficas: Latitude: 0 Longitude: 0

Data de Início: 01/01/2018

Finalidade: Saneamento básico

Bairro: AEROPORTO

UF: CE

CPF/CNPJ: 07.040.108/0001-57

Nº: 1030

CEP: 60420280

Email: gentil.maia@cagece.com.br

Previsão de término: 31/08/2018

4. Atividade Técnica

A1 - ATUACAO	Quantidade	Unidade
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #1802 - INDUSTRIAL - BAIXA TENSÃO	2,00	un
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #1802 - INDUSTRIAL - BAIXA TENSÃO	2,00	un
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1819 - GRUPO-GERADOR	2,00	un
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> #1819 - GRUPO-GERADOR	2,00	un
38 - ORÇAMENTO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #4421 - INDUSTRIAL - MÉDIA TENSÃO	2,00	un
5 - PROJETO > RESOLUÇÃO 1025 -> OBRAS E SERVIÇOS - ELÉTRICA -> ELETROTÉCNICA APLICADA -> REDE ELÉTRICA -> #4421 - INDUSTRIAL - MÉDIA TENSÃO	2,00	un

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

5. Observações

Projeto de instalações elétricas para readequação das Estações Elevatórias de Esgoto do Sistema Integrado do Distrito Industrial (SIDI), sendo, EEE-02 e EEE-01.

6. Declarações

7. Entidade de Classe

SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DO CEARÁ (SENGE-CE)



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

CREA-CE

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Ceará

**ART OBRA / SERVIÇO -
REGISTRO ANTES DO
TÉRMINO DA
OBRA/SERVIÇO
Nº CE20170232067**

INICIAL
INDIVIDUAL

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

FORTALEZA, 22 de AGOSTO de 2017
Local data

RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO - CPF: 445.763.663-00

Eng.º Cailliny Medeiros
Cidade de Fortaleza

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.

* 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\$ 81,53

Pago em: 21/08/2017

Nosso Número: 8212117884



Peças Gráficas

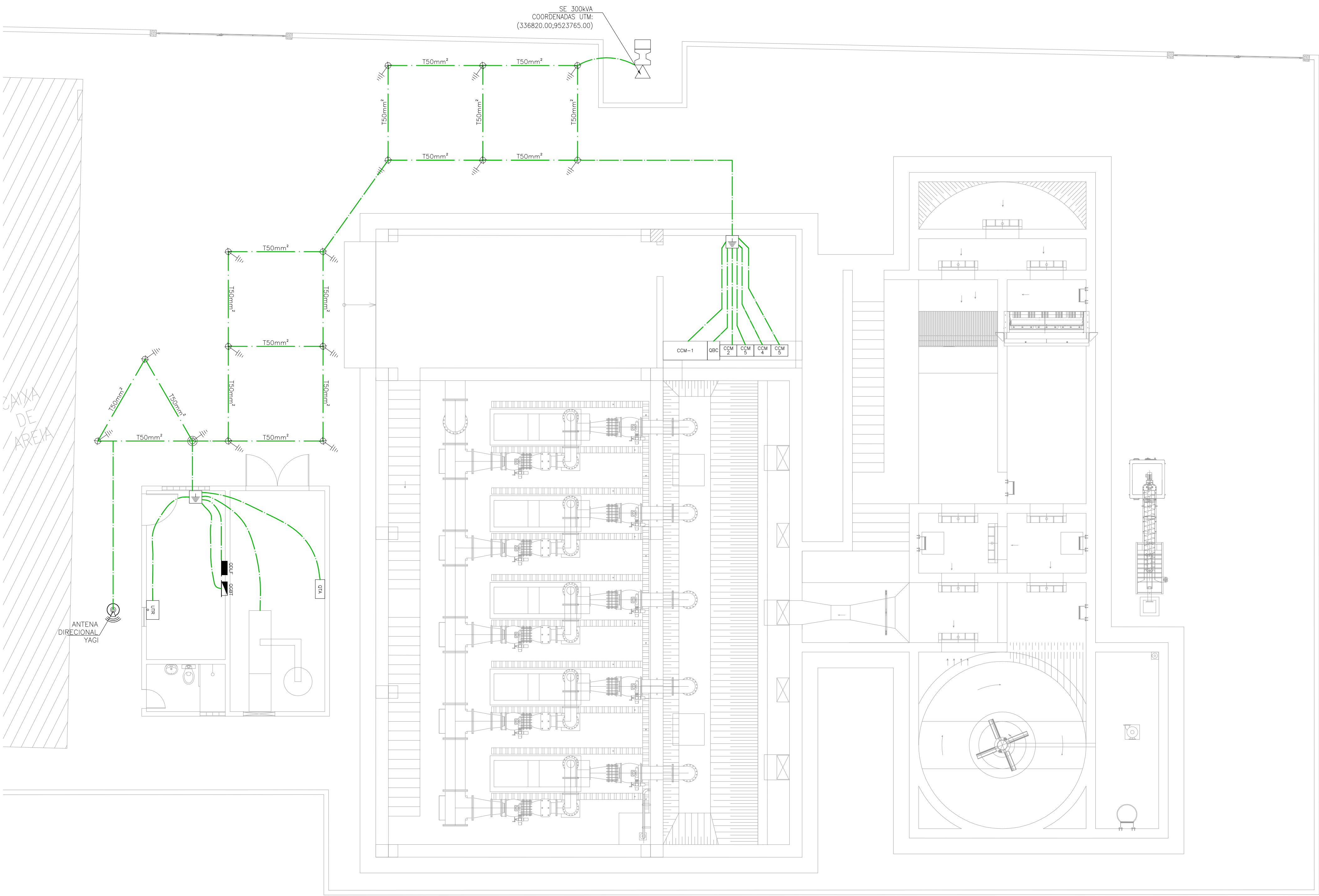
PEÇAS GRÁFICAS

Relação de Plantas:

DESENHO:	PRANCHA:	TÍTULO:
01/01	01/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 01 – Entrada de Energia, Iluminação Externa e Detalhes
01/01	02/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 01 – Aterramento e Detalhes
01/01	03/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 01 – Iluminação Interna, Força, Kit Dosador e Detalhes
01/01	04/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 01 – Alimentadores
01/01	05/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 01 – CLP e Cartões de Expansão e Topologia do Sistema
01/01	06/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 01 – Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
01/01	07/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Entrada de Energia, Iluminação Externa e Detalhes
01/01	08/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Aterramento e Detalhes
01/01	09/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Iluminação Interna, Força, Kit Dosador e Detalhes
01/01	10/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Alimentadores
01/01	11/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – CLP e Cartões de Expansão e Topologia do Sistema

01/01	12/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 02 – Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
01/01	13/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 03 – Entrada de Energia, Iluminação Externa e Detalhes
01/01	14/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 03 – Aterramento e Detalhes
01/01	15/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 03 – Iluminação Interna, Força, Kit Dosador e Detalhes
01/01	16/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 03 – Alimentadores
01/01	17/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 03 – CLP e Cartões de Expansão e Topologia do Sistema
01/01	18/32	Projeto Elétrico – Estação Elevatória de Esgoto – EEE 03 – Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas
01/01	19/32	Projeto Elétrico - Estação Elevatória de Esgoto – EEE Bárbara de Alencar – Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhes
01/01	20/32	Projeto Elétrico Estação Elevatória de Esgoto – EEE Bárbara de Alencar - Aterramento
01/01	21/32	Projeto Elétrico Estação Elevatória de Esgoto – EEE Bárbara de Alencar – Estação Elevatória de Esgoto e Detalhes
01/01	22/32	Projeto Elétrico Estação Elevatória de Esgoto – EEE Bárbara de Alencar – Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes
01/01	23/32	Projeto Elétrico Estação Elevatória de Esgoto – EEE Bandeirantes – Entrada de Energia, Iluminação Externa, Aterramento, Iluminação Interna, Força e Detalhes
01/01	24/32	Projeto Elétrico Estação Elevatória de Esgoto – EEE Presidente Vargas - Aterramento

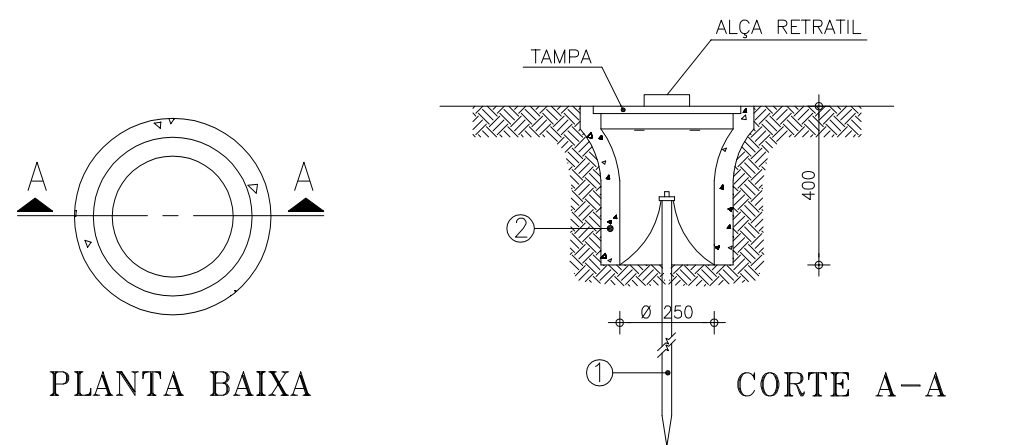
01/01	25/32	Projeto Elétrico Estação Elevatória de Esgoto – EEE Presidente Vargas – Estação Elevatória de Esgoto e Detalhes
01/01	26/32	Projeto Elétrico Estação Elevatória de Esgoto – EEE Presidente Vargas – Diagrama Unifilar, Quadro de Cargas e Detalhes
01/01	27/32	Projeto Elétrico – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pajuçara – Entrada de Energia, Iluminação Externa e Detalhes
01/01	28/32	Projeto Elétrico – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pajuçara – Aterramento e Detalhes
01/01	29/32	Projeto Elétrico – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pajuçara – Iluminação Interna, Força, Kit Dosador e Detalhes
01/01	30/32	Projeto Elétrico – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pajuçara Alimentadores
01/01	31/32	Projeto Elétrico – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pajuçara – CLP e Cartões de Expansão e Topologia do Sistema
01/01	32/32	Projeto Elétrico – Estação de Tratamento de Esgoto – ETE Pajuçara – Diagrama Unifilar Geral e Quadro de Cargas



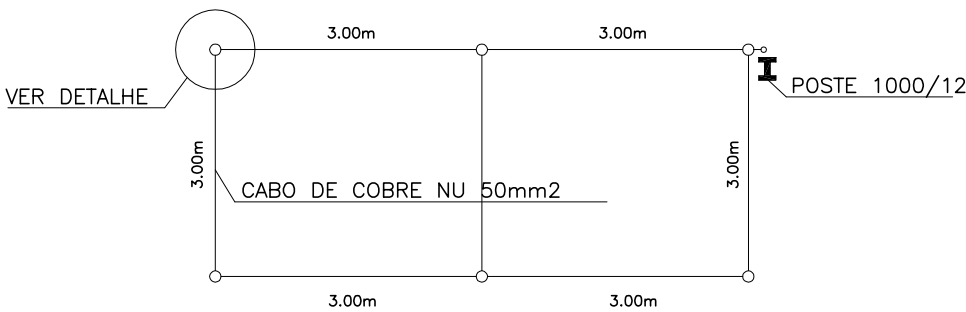
LEGENDA

	CENTRO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
	QDLEF
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR
	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERAMENTO
	HASTE DE ATERAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO

OBS:
CABO COBRE NÚ: #25mm²



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



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

2 DETALHE DO ATERAMENTO

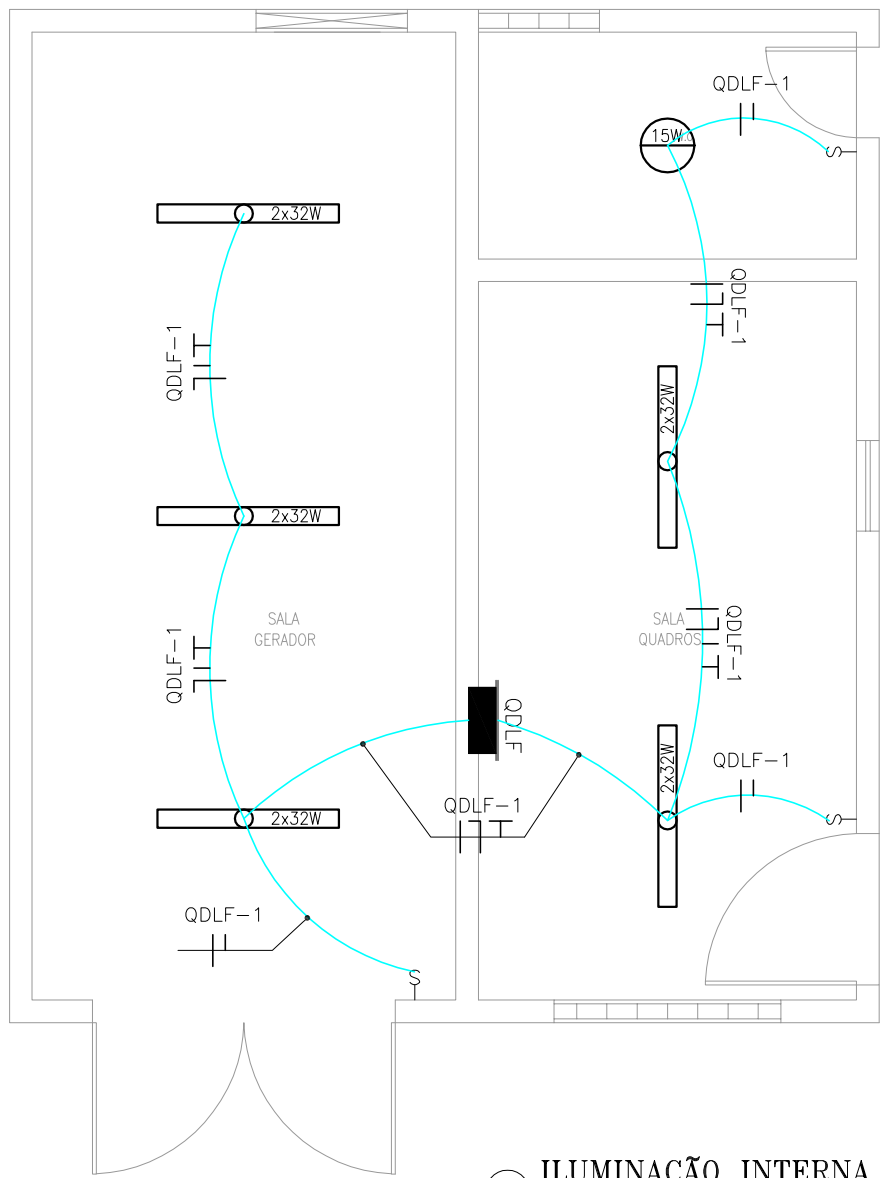
ESCALA S/C

1 PLANTA DE SITUAÇÃO

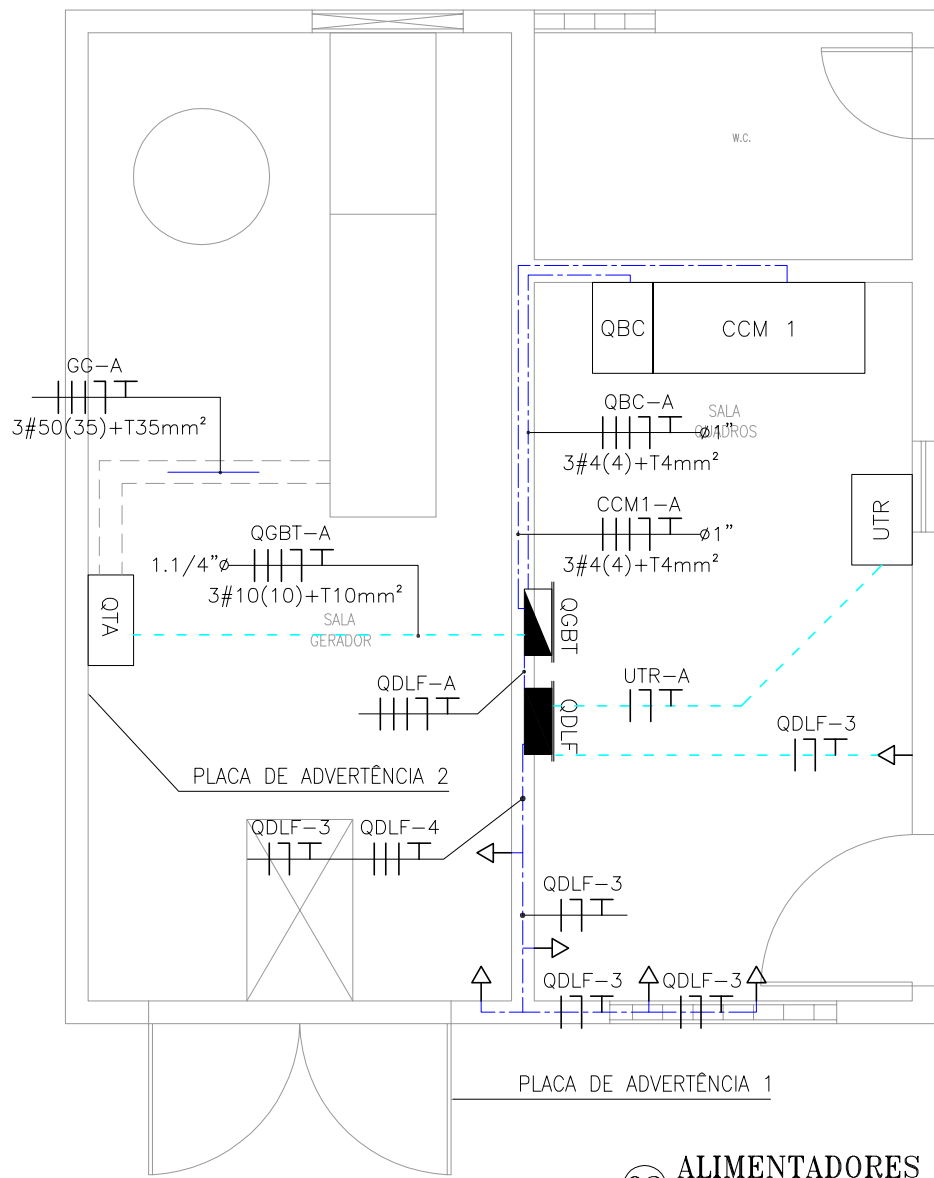
ESCALA 1/75

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
R E V I S ã O			
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEM GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 02/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE		
	PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 01 ATERAMENTO E DETALHES		

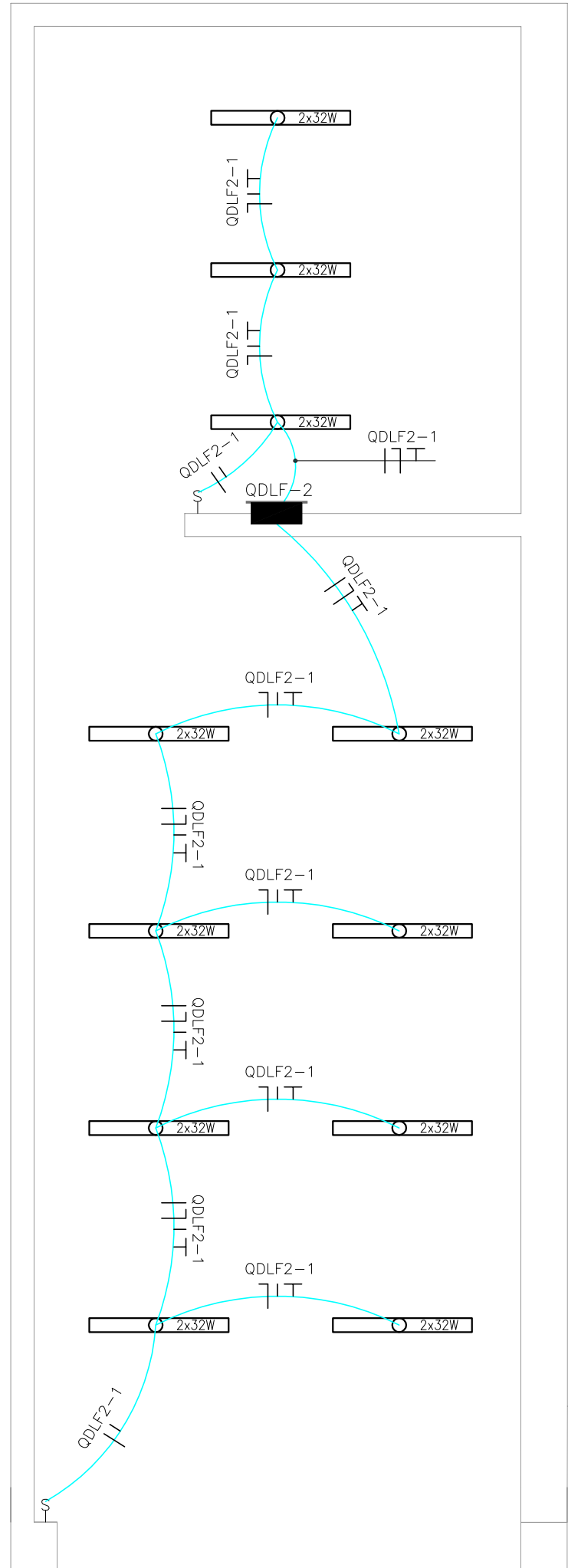
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO ARAUJO NETO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_01-DES-ATE.dwg	DATA:	AGO/17



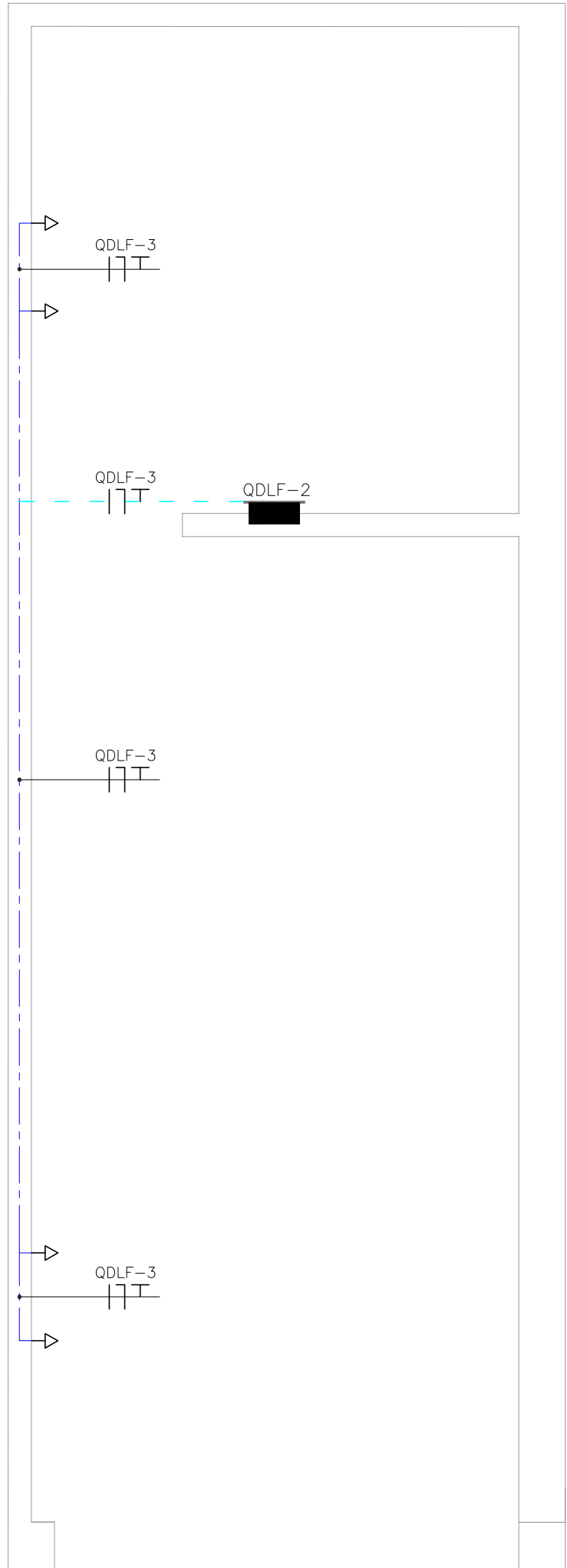
01 ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50



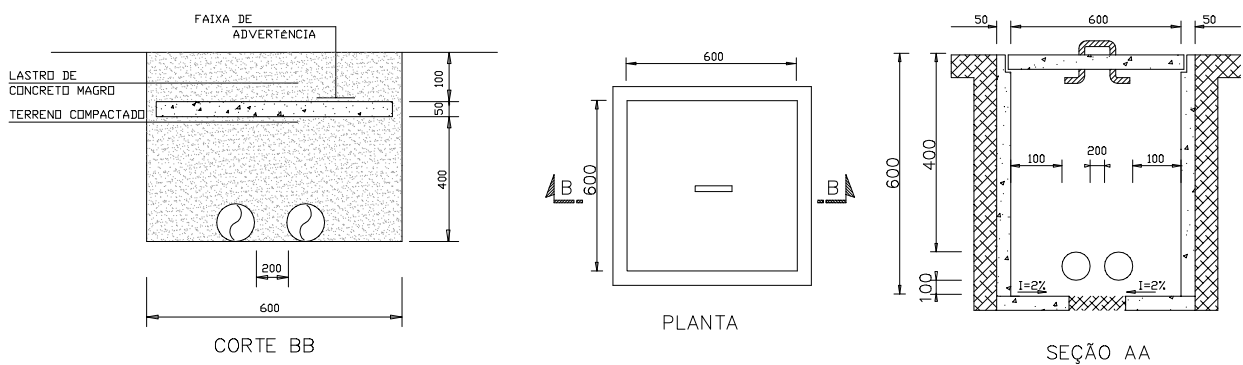
02 ALIMENTADORES
ESCALA 1/50



08 ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50



09 TOMADAS
ESCALA 1/50



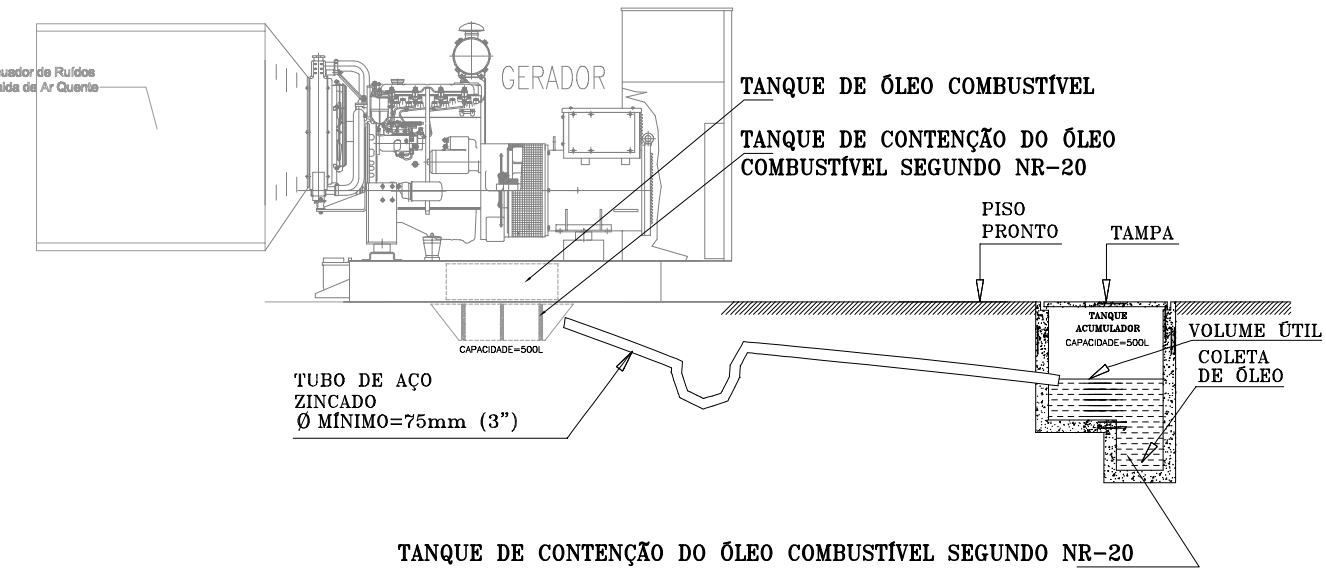
03 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E



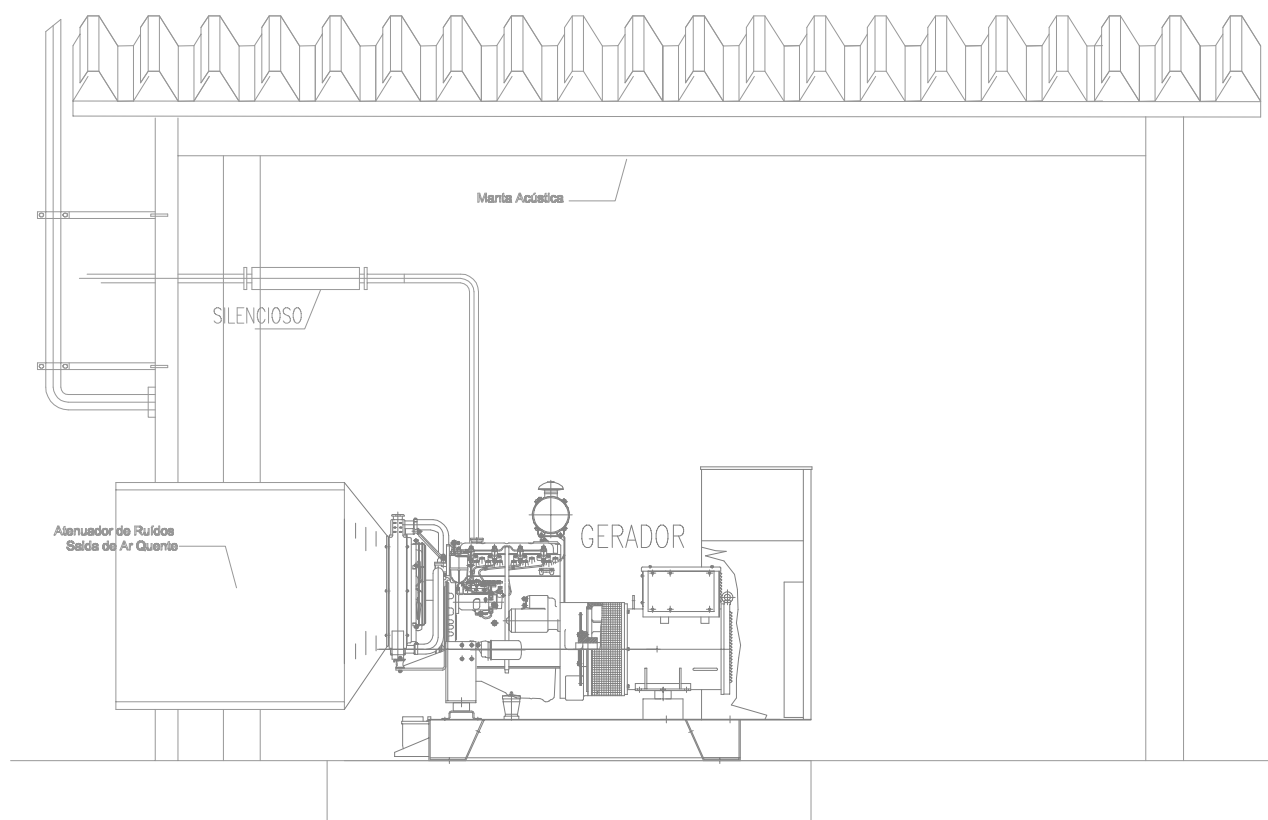
04 PLACA DE ADVERTENCIA 1
ESCALA S/E

GRUPO GERADOR
DEVE SER
OPERADO APENAS
POR PESSOAL
QUALIFICADO

06 PLACA DE ADVERTENCIA 2
ESCALA S/E



05 DETALHE DO TANQUE DE CONTENÇÃO DE ÓLEO
ESCALA S/E



07 CORTE A-A
ESCALA 1/50

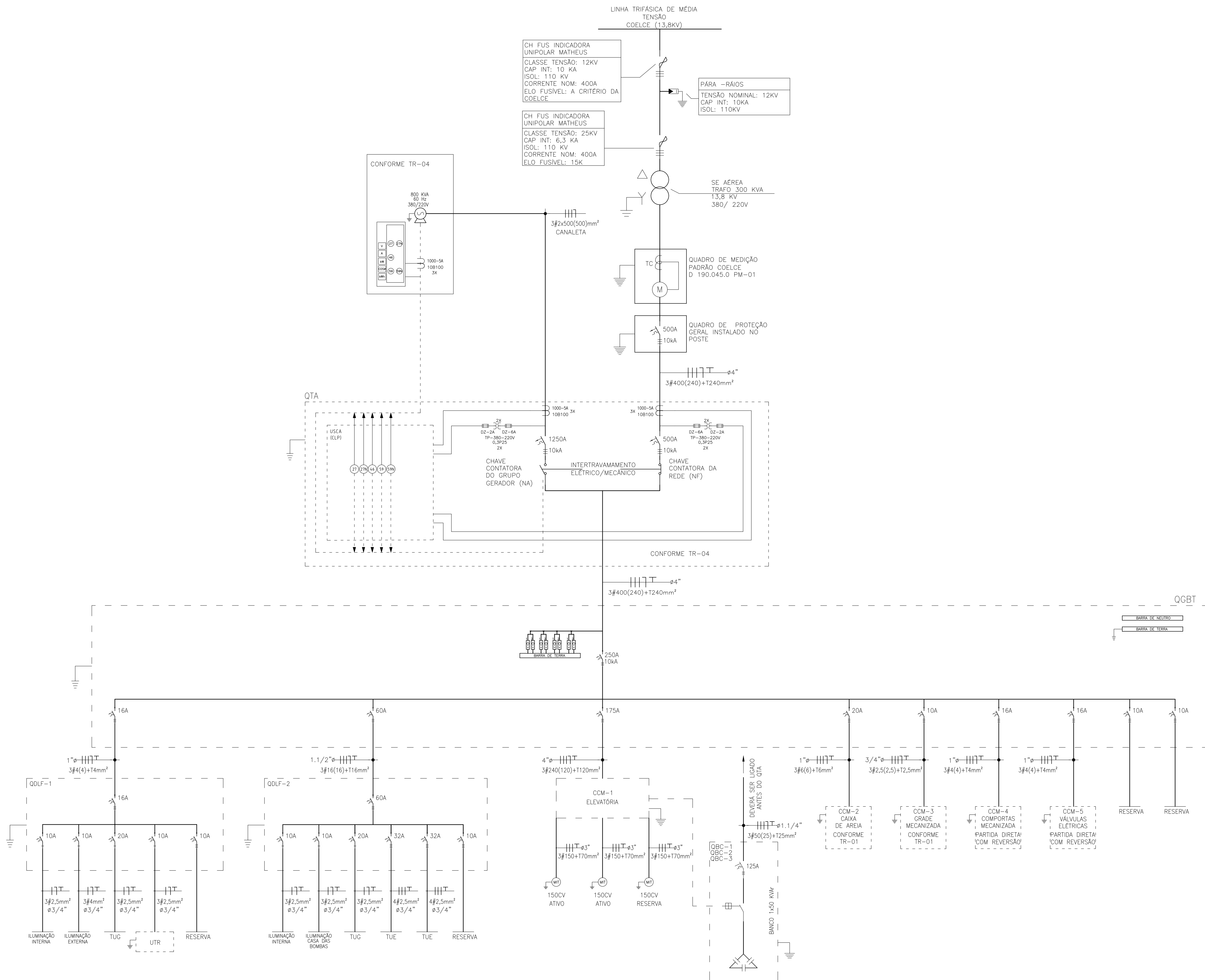
LEGENDA

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

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

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S Ã O				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01	03/32	DESENHO PRANCHA Nº
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 01 ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA, KIT DOSADOR E DETALHES				
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1	
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO ARAUJO NETO	ESCALA:	INDICADA	
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	DATA:	AGO/17	
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_01-DES-ILU_INT-FOR.dwg			

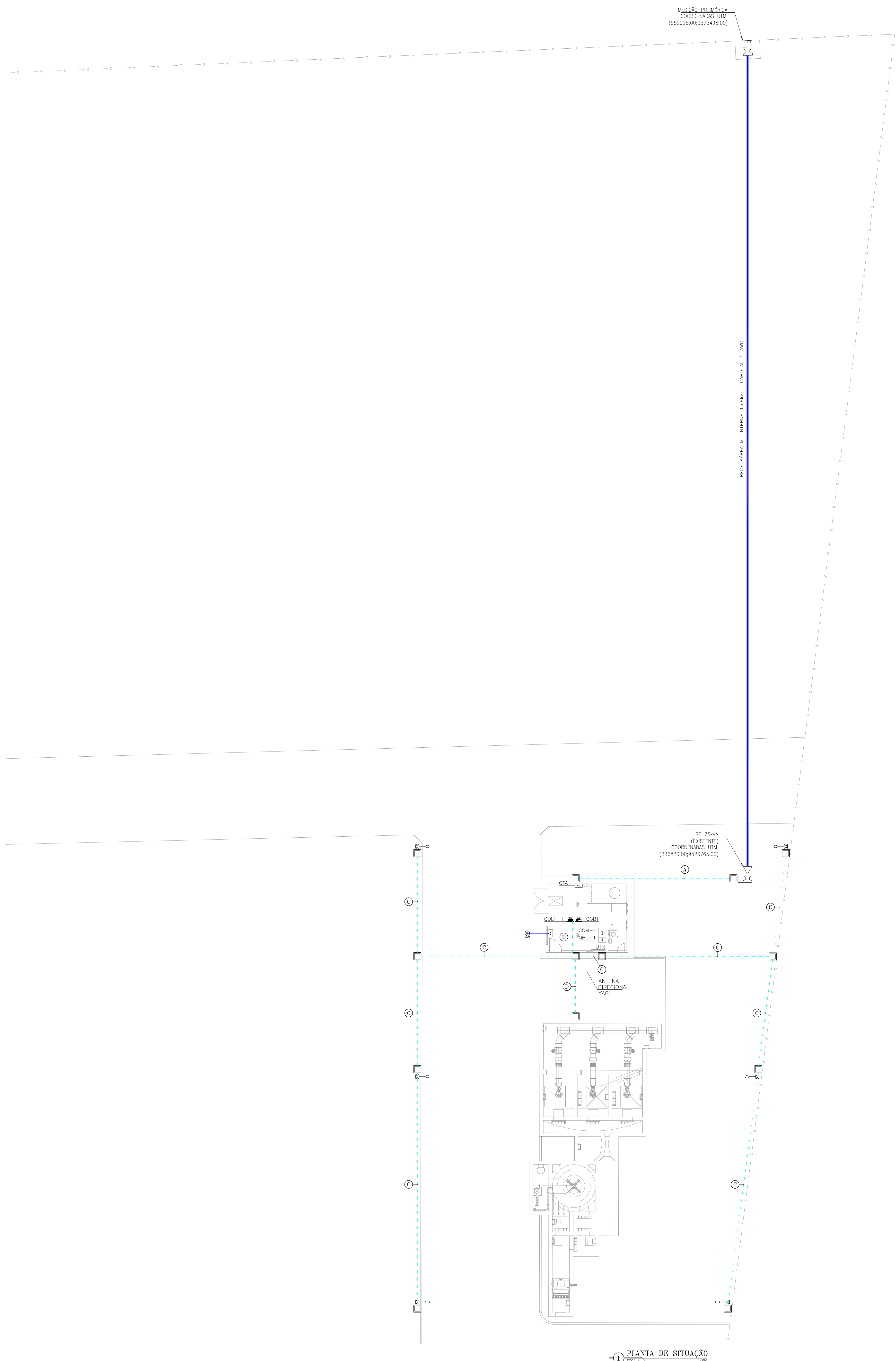
[illegible]



4 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA 5/8"

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
R E V I S ã O			
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO PRANCHA Nº 01/01 06/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ – CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 01 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E QUADRO DE CARGAS		

GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO ARAUJO NETO	ESCALA:	INDICADA
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_01-DES-UNI.dwg	DATA:	AGO/17



PARA-RAIO TIPO DISTRIBUIÇÃO RESISTOR NÃO LINEAR (2a0)
TENSÃO NOMINAL: 12 kV
CAP. INTERRUPTOR: 10 kA
NÍVEL DE ISOLAMENTO: 95 kV

CHAVE FUSÍVEL INDICADORA UNIPOLAR MATHEUS
CLASSE DE TENSÃO: 15 kV
CAP. INTERRUPTOR: 10 kA
NÍVEL DE ISOLAMENTO: 95 kV
CORRENTE NOMINAL: 300 A
ELO FUSÍVEL: 5H

TRAFO 75 kVA
13,8KV/380-220V

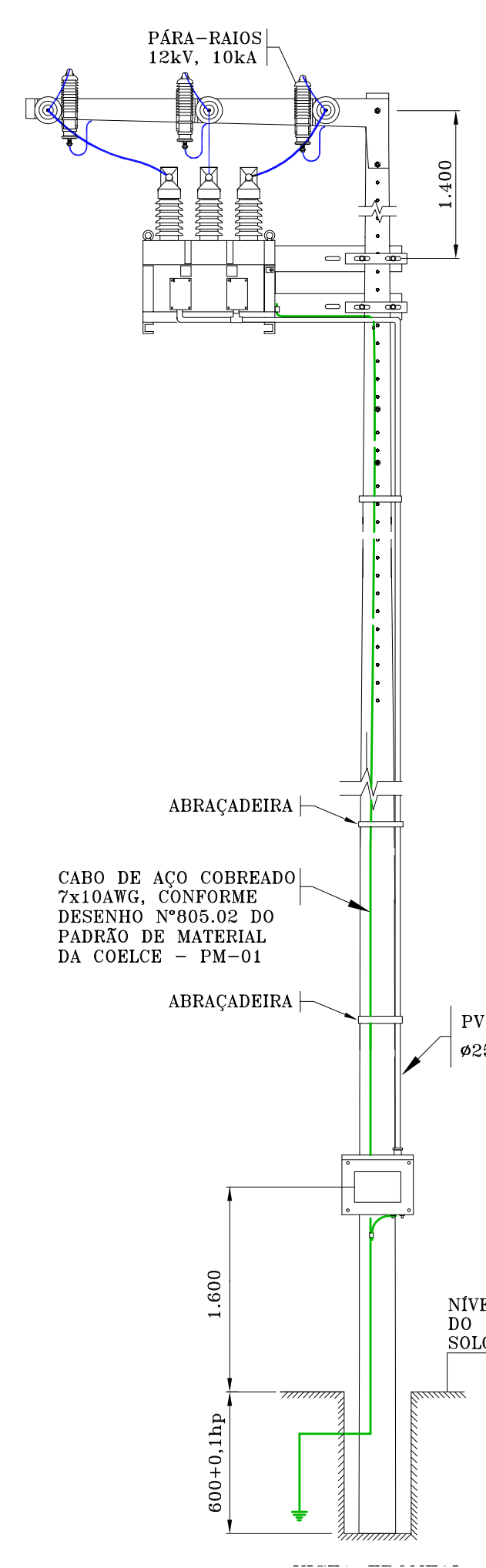
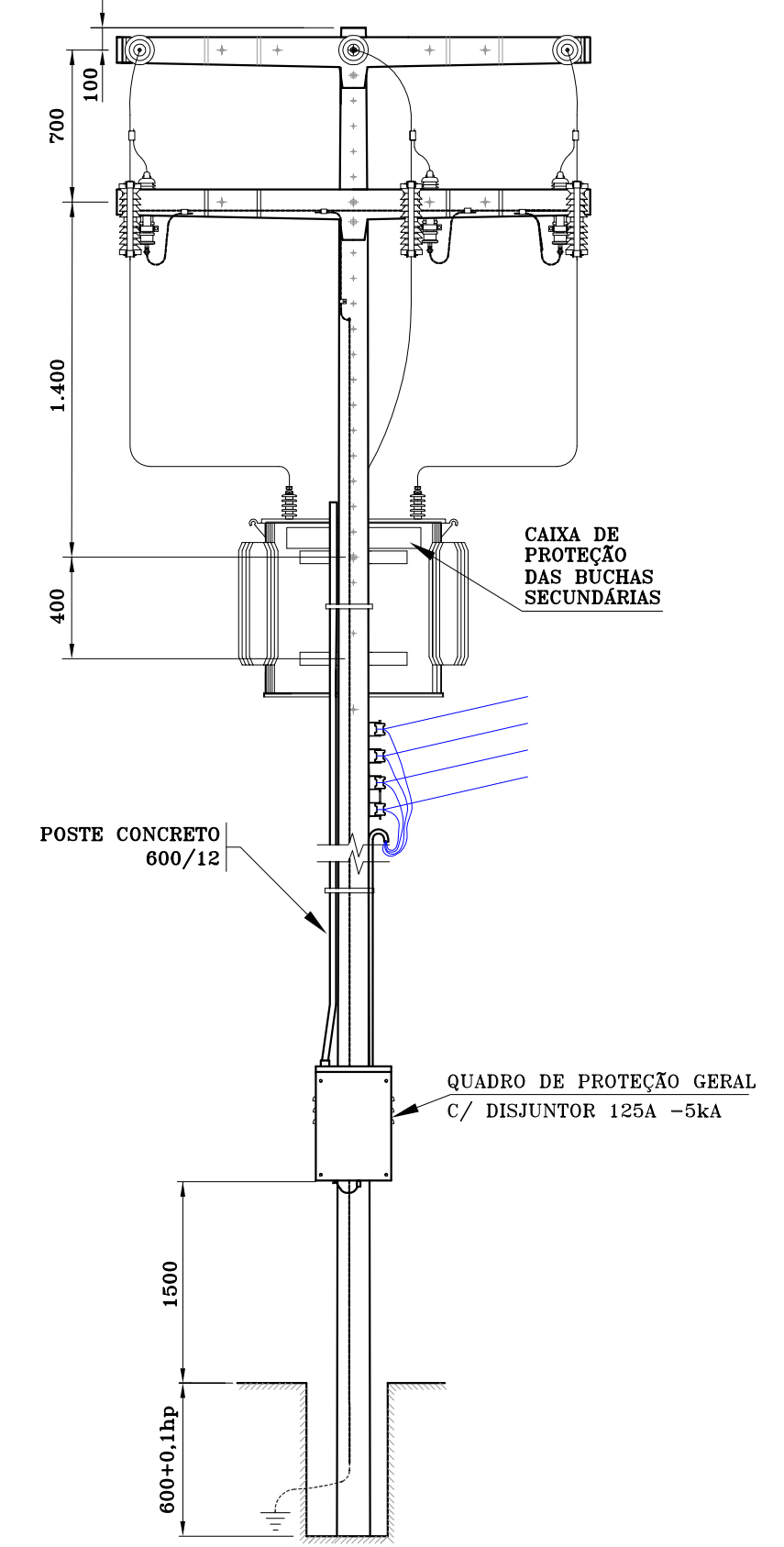
CAIXA DE PROTEÇÃO DAS BUCHAS SECUNDÁRIAS

ELETRODUTO PVC RÍGIDO 2"

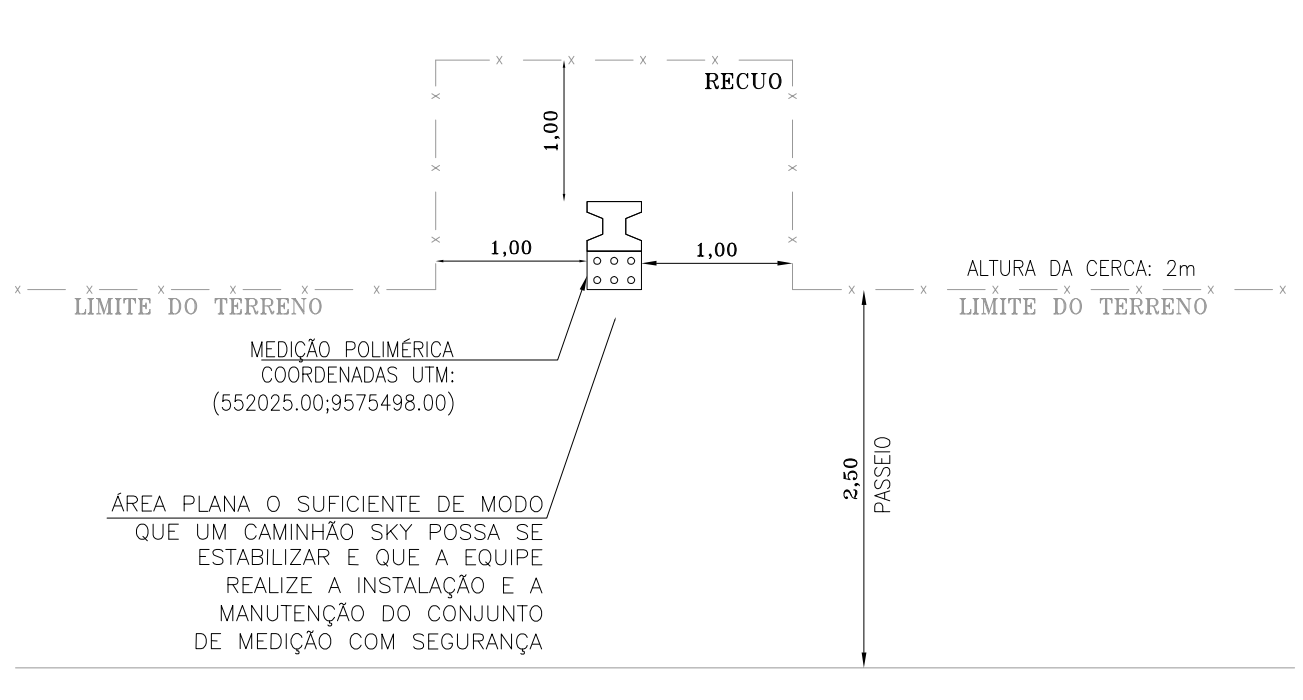
QUADRO DE PROTEÇÃO GERAL
C/ DISJUNTOR 125A - 5kA

USAR UM MÍNIMO DE 6 HASTES

2 DETALHE ESTRUTURA DA SE 112,5 kVA

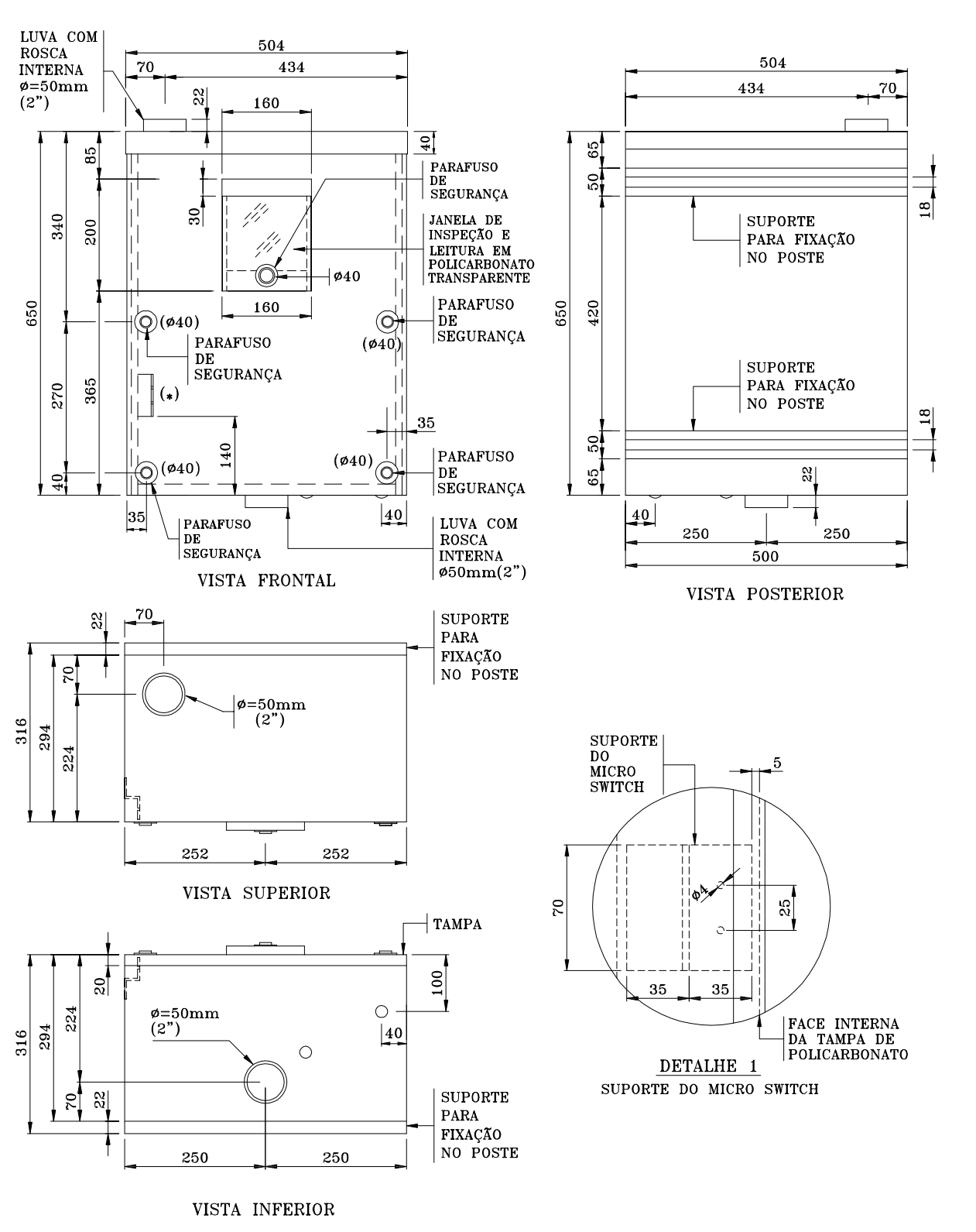


3 DETALHE MEDIÇÃO POLIMÉRICA



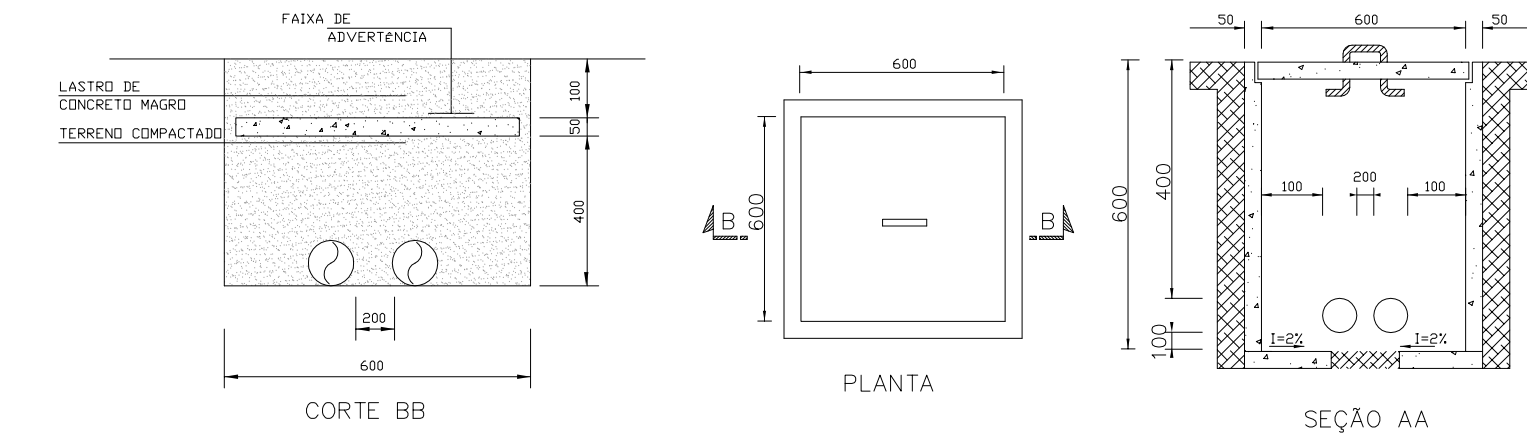
RUA SEM DENOMINAÇÃO OFICIAL

5 DETALHE DO RECUBO



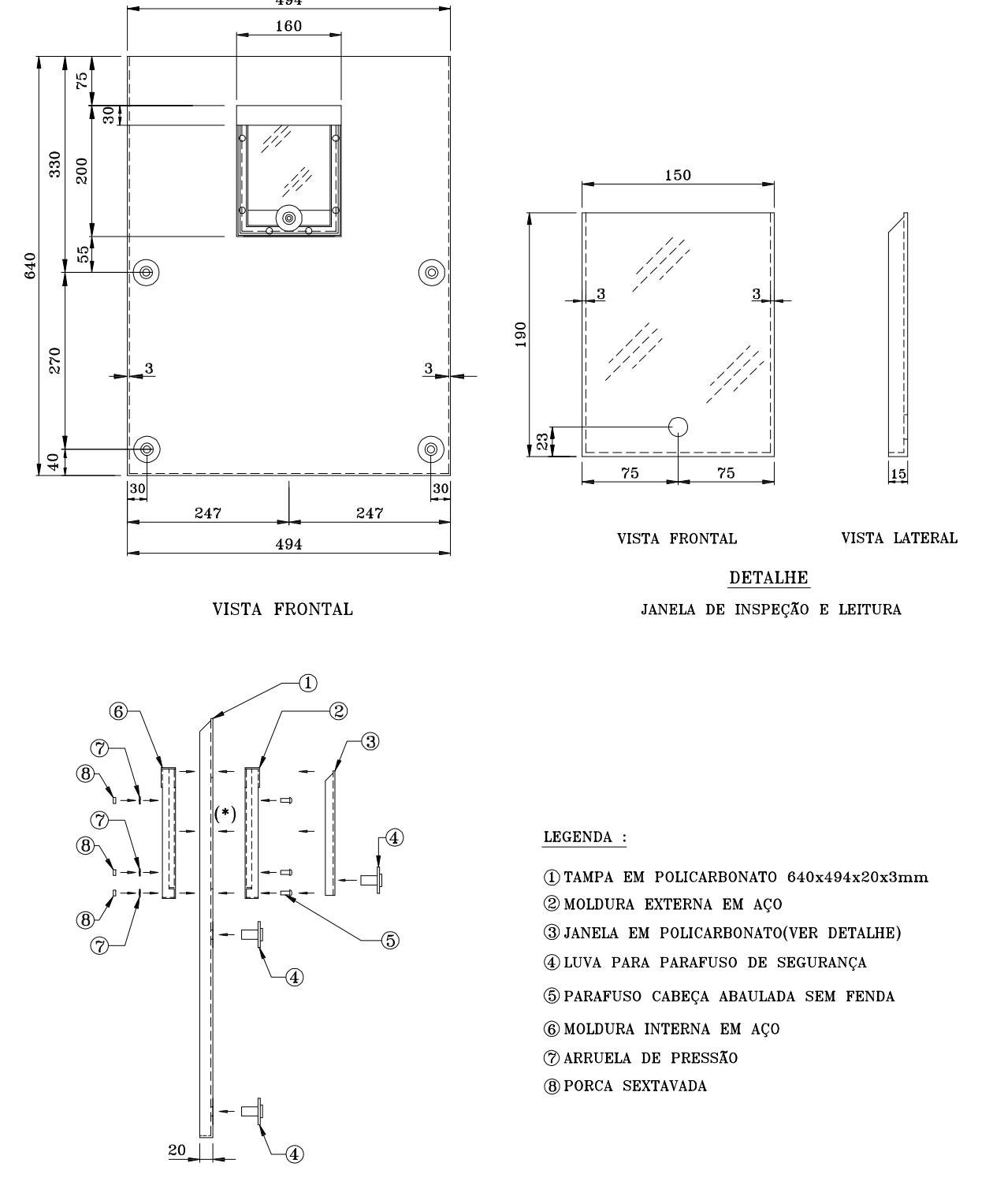
NOTAS : 1 - A CAIXA DE PROTEÇÃO PARA ALOJAMENTO DO DISJUNTOR GERAL DEVE SER SEPARADA DA CAIXA DE MEDIÇÃO E FICAR SITUADA DENTRO DAS INSTALAÇÕES DO PROPRIETÁRIO DO CLIENTE, EM LOCAL DE FÁCIL ACESSO, ATÉ UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DE 50m, DE ACORDO COM O PERMITIDO NESTA DECISÃO TÉCNICA.
2 - (*) SUPORTE DO MEIO SWITCH, CONFORME DETALHE 1.
3 - ADMITE-SE UMA TOLERÂNCIA DE ±2% NAS COTAS INDICADAS.
4 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

6 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM



LEGENDA	
---	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU RÍGIDO
---	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
---	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
-X- -+X-	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
□	QUADRO BANCO CAPACITOR

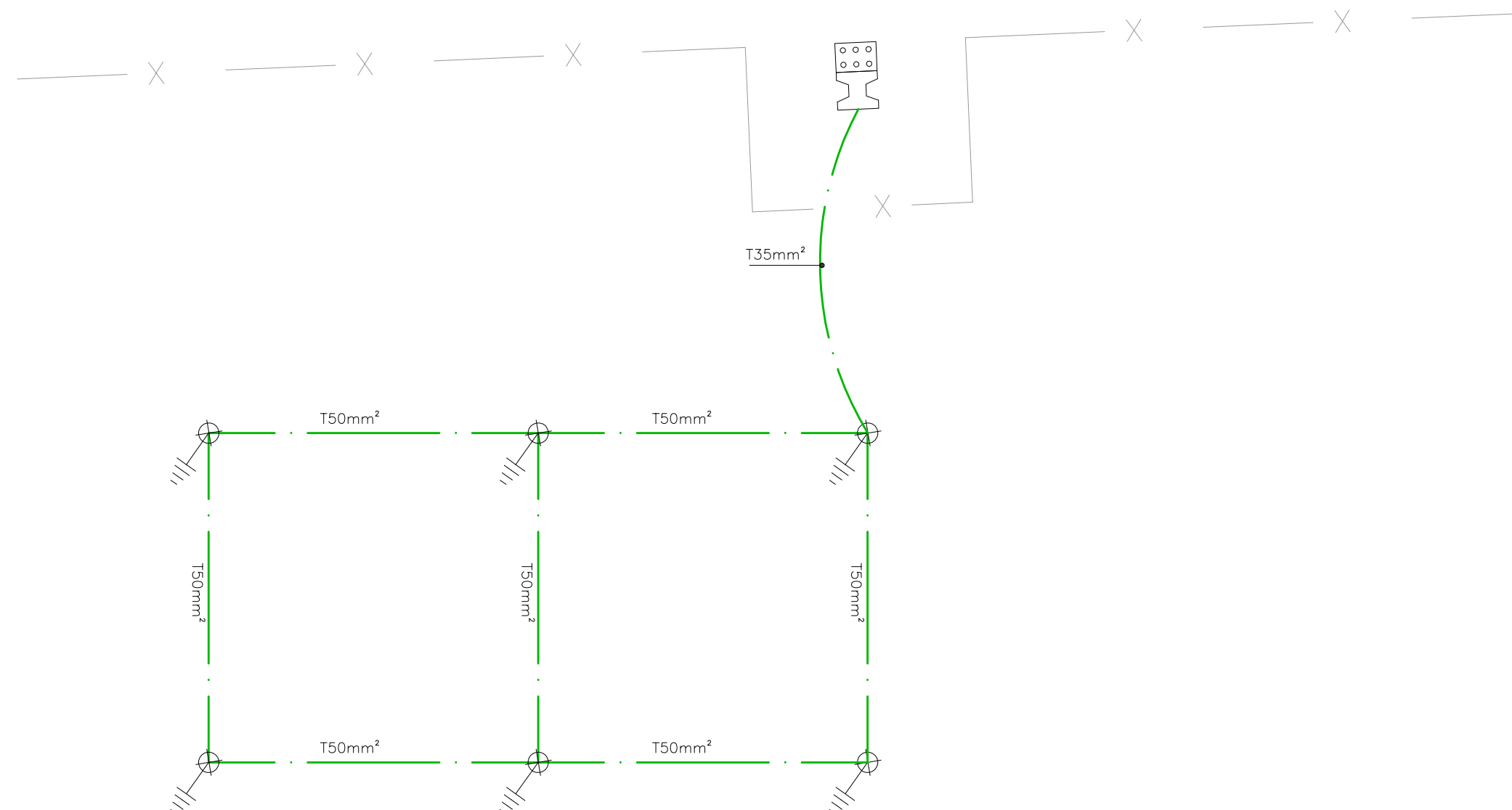
TRECHO	A	B	C	D
ALIMENTADOR GERAL 112,5 kV 3x150(70)+170mm ²		COL-F-2 112,5 kV 3x82,5mm ² COL-F-3 112,5 kV 3x84mm ²	COL-F-3 112,5 kV 3x84mm ²	MOTOR-A 112,5 kV 3x35+16mm ² MOTOR-A 112,5 kV 3x35+16mm ² MOTOR-R 112,5 kV 3x35+16mm ² ELETRODUTOS DE NÍVEL 112,5 kV PPH 3x1,5mm ²



NOTAS : 1 - (*) = RASO DE 170x150mm NA TAMPA DE POLICARBONATO TRANSPARENTE.
2 - ADMITE-SE UMA TOLERÂNCIA DE ±2% NAS COTAS INDICADAS.
3 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.

4 DETALHE QUADRO DE MEDIÇÃO (D 190.042.1 PM-01)

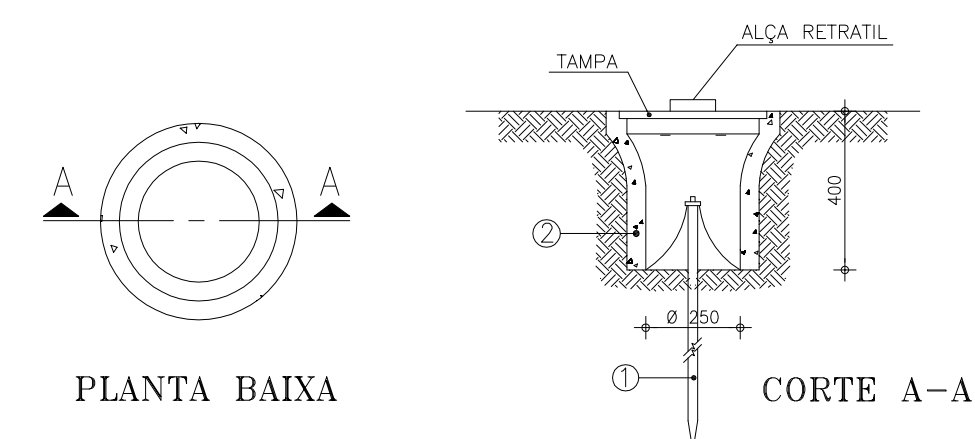
REVISÃO			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
1	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01	07/32
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
PROJETO ELÉTRICO			
ESTÁÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 02			
ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA E DETALHES			
GERÊNCIA:	Engº CALINY DARLEY DE MENEZES MEDeiros	FORMATO	A0
COORDENADOR:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITAO		
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO ARAUJO NETO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_02-DES-ALU-ILU_EXT.dwg	ESCALA:	INDICADA
		DATA:	AGO/17



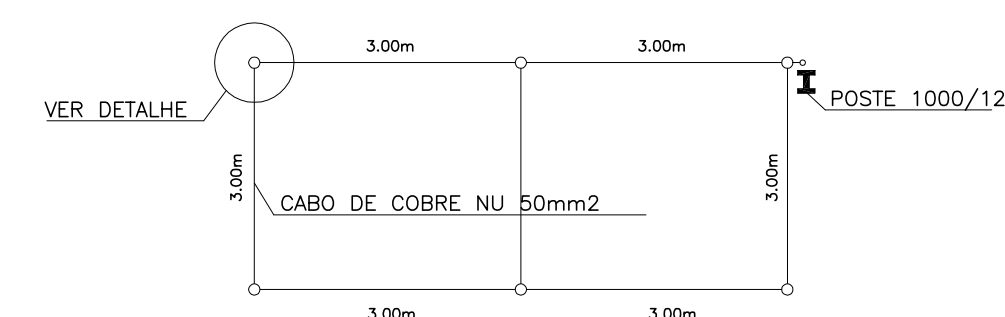
LEGENDA

	CENTRO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
ODLF 	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
QGBT 	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
COM 	QUADRO COMANDO MOTORES
GPC 	QUADRO BANCO CAPACITOR
UTR 	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO

OBS.:
CABO COBRE NÚ: #25mm²

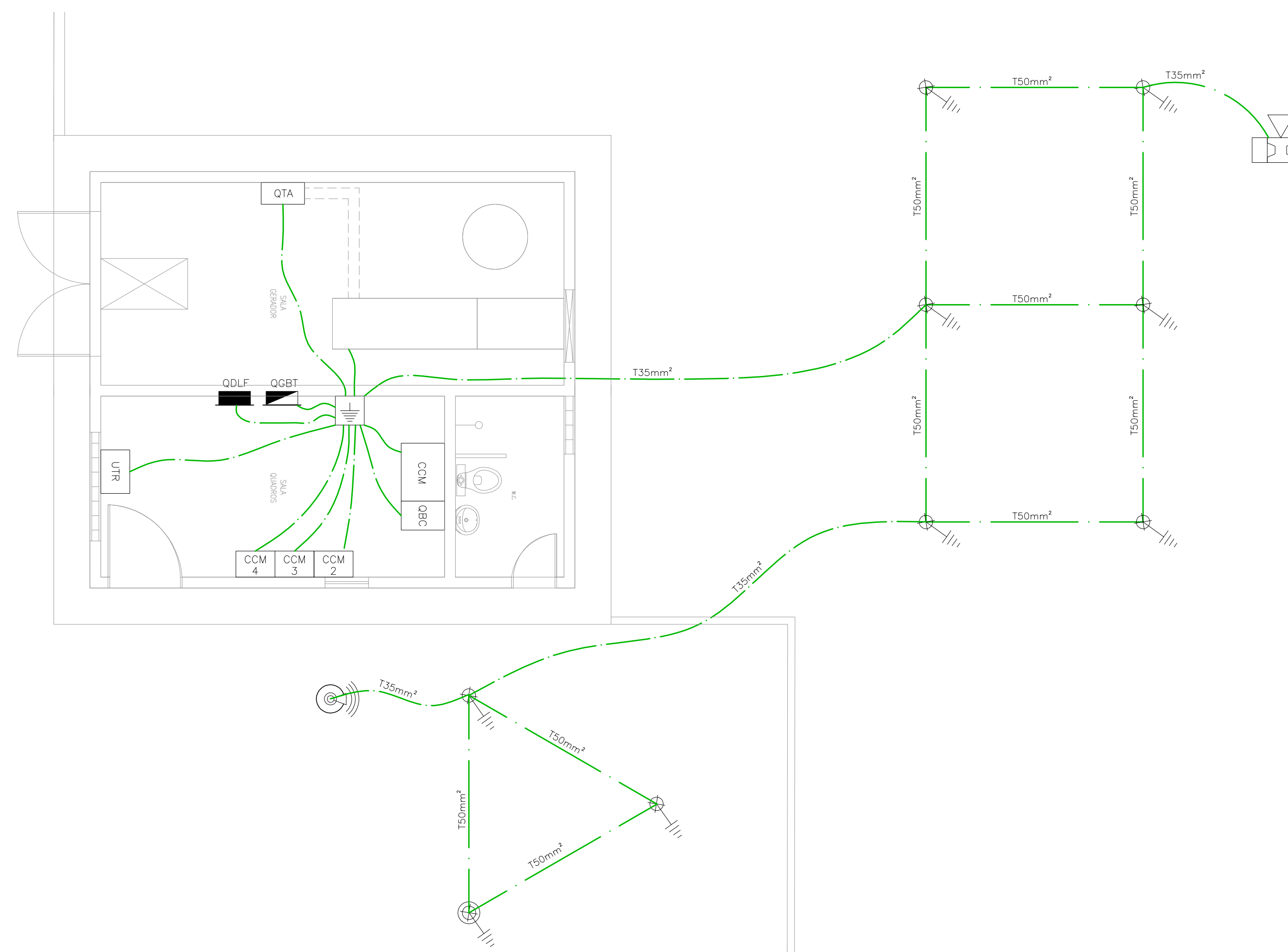


- ① HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
- ② MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



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

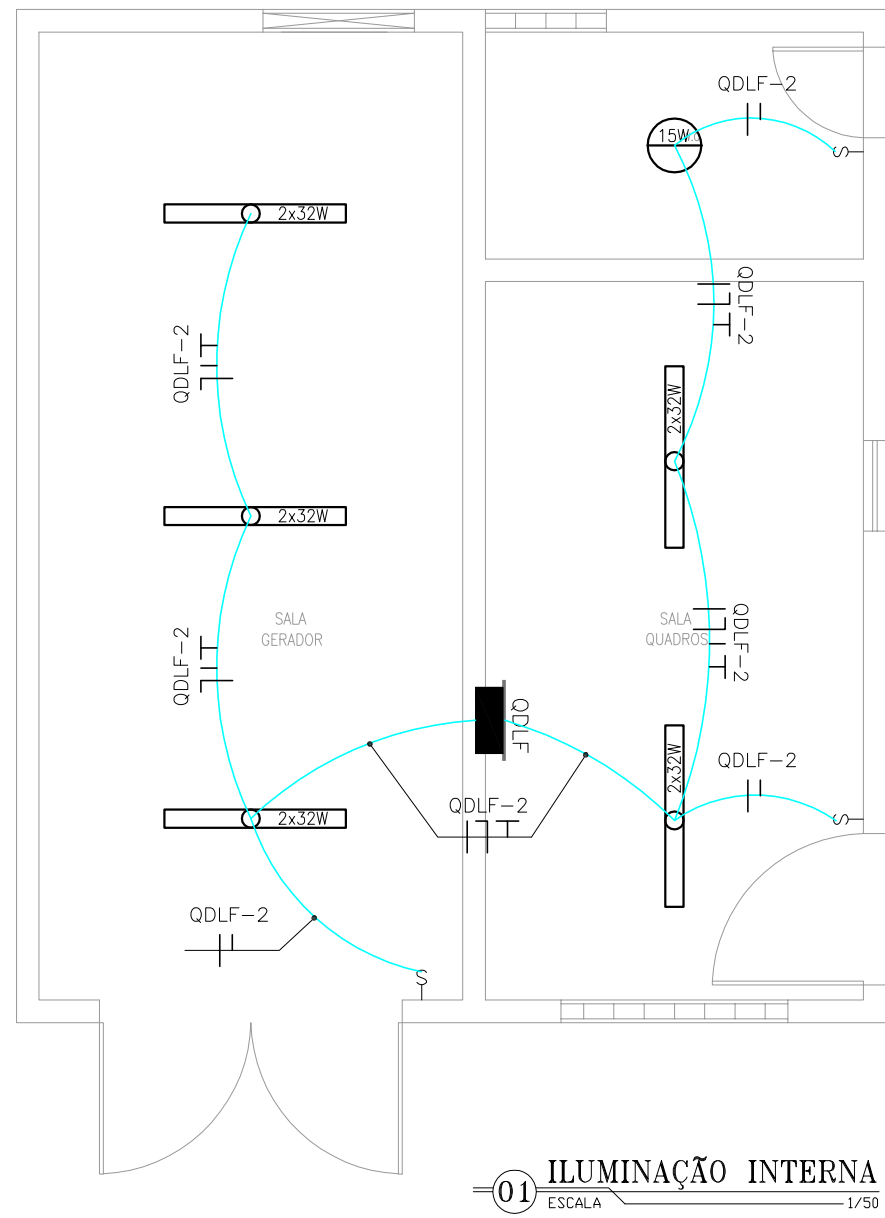
4 DETALHE DO ATERRAMENTO



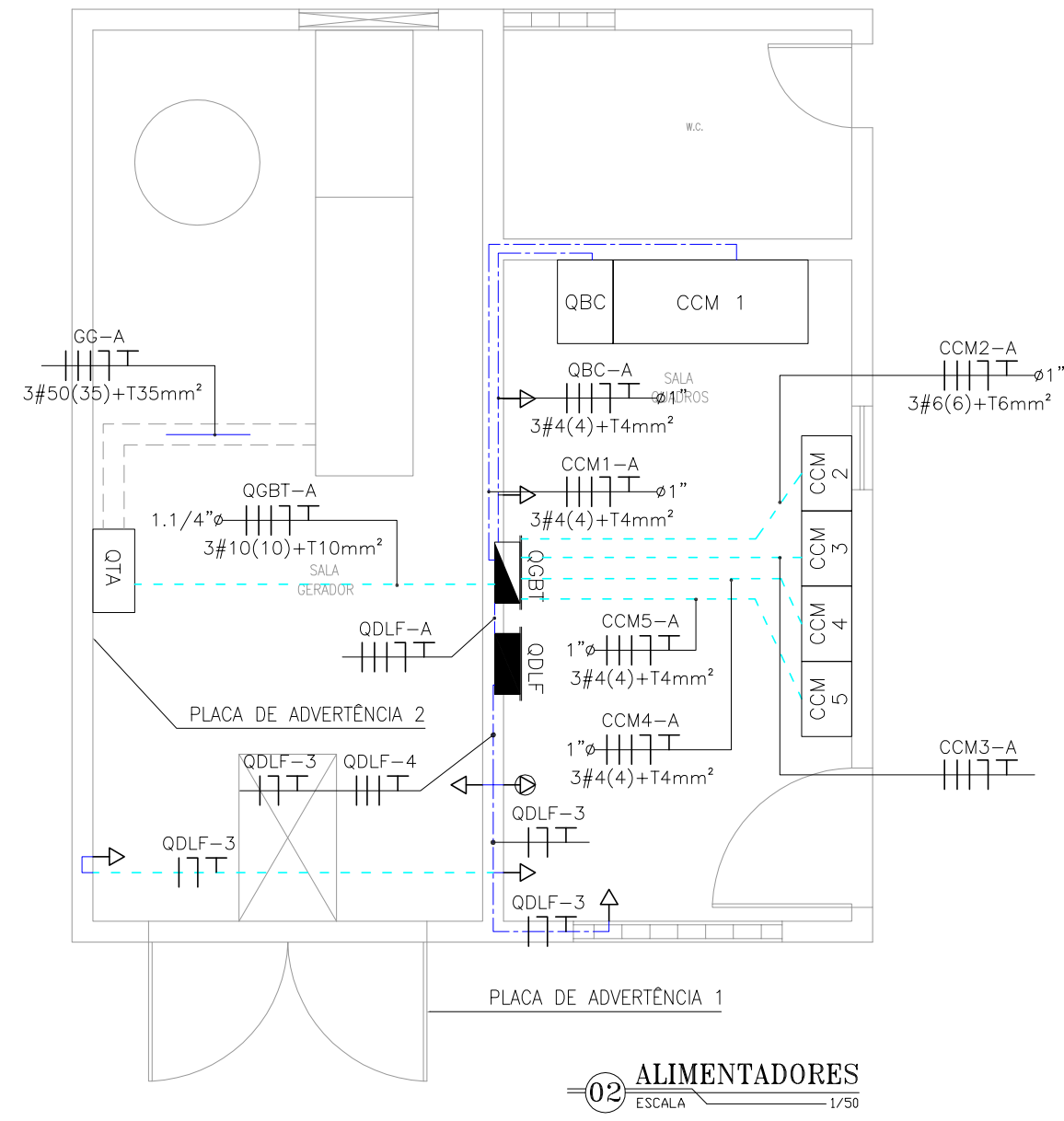
Nº	DESCRIÇÃO		DATA		PROJETADO		DESENHADO
R E V I S ã O							
 Cagece	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS				DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 08/32	
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 02 ATERRAMENTO E DETALHES						

GERÊNCIA:	Eng* CAULINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Eng* RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Eng* RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAU-EEE_02-DES-ATE.dwg	ESCALA:	INDICADA
		DATA:	AGO/17

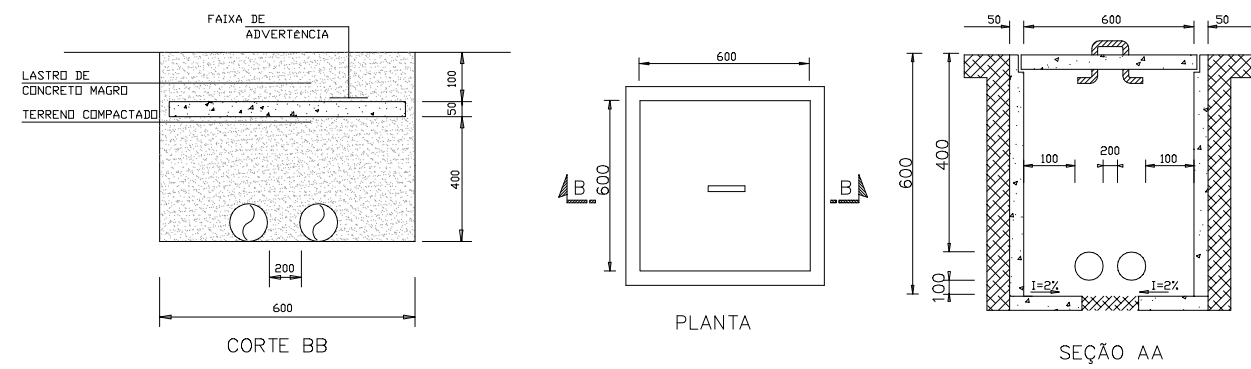
A1



01 ILUMINAÇÃO INTERNA
ESCALA 1/50



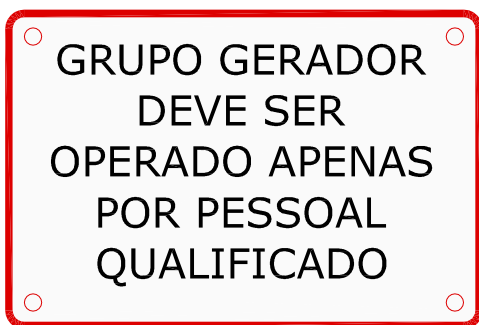
02 ALIMENTADORES
ESCALA 1/50



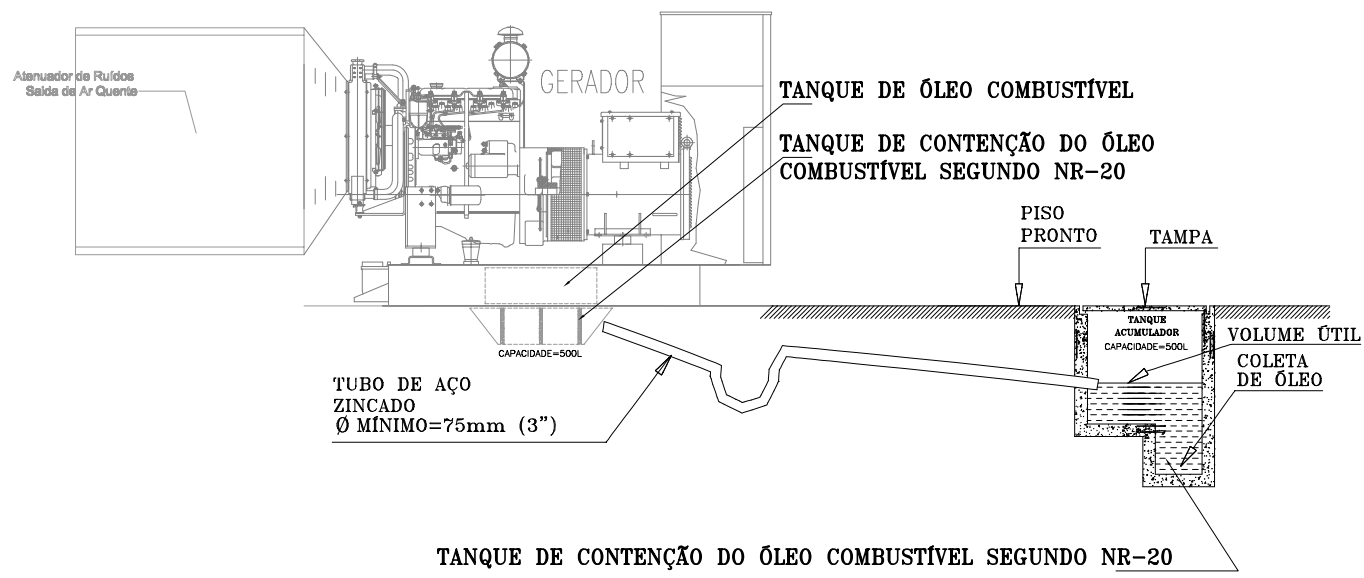
06 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA 5/E



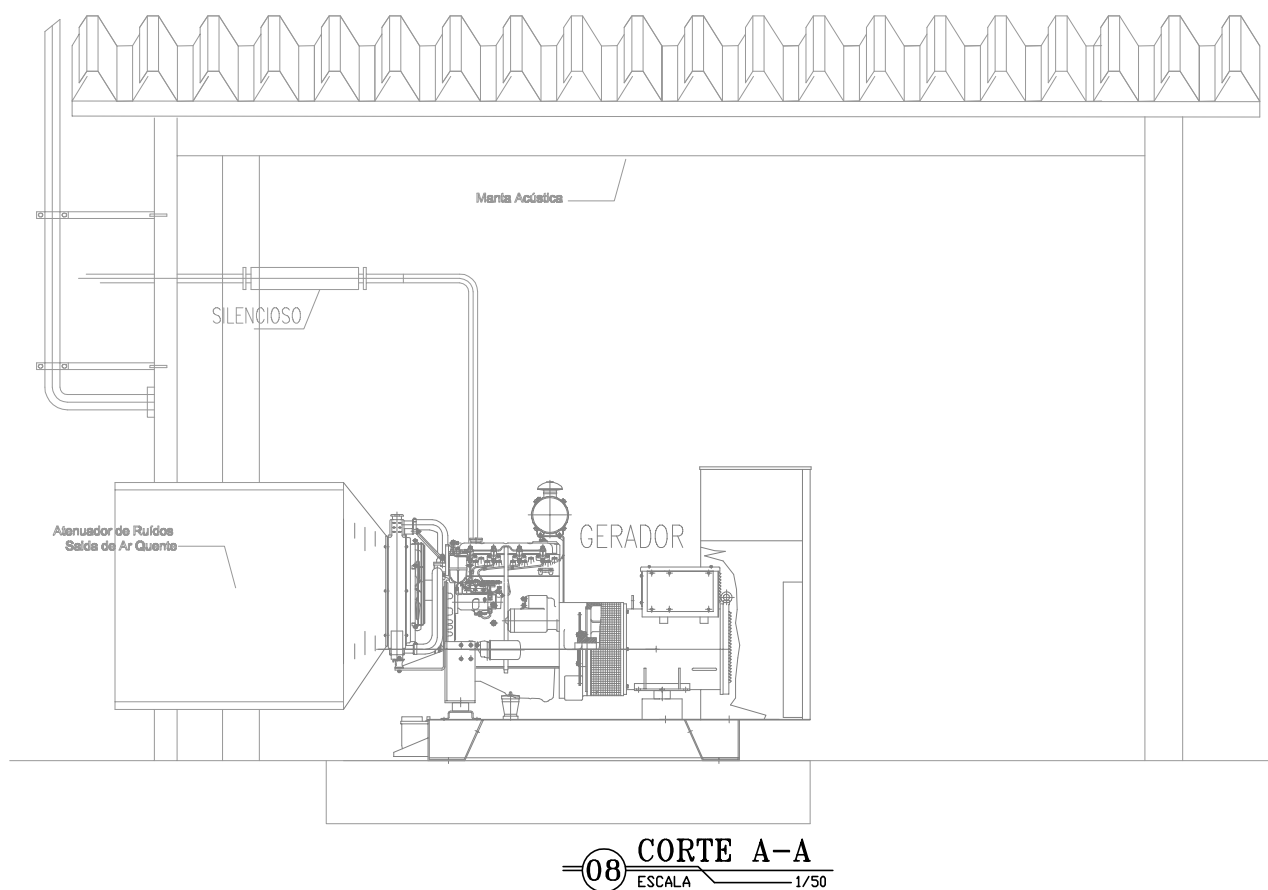
04 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
ESCALA 5/E



05 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
ESCALA 5/E



07 DETALHE DO TANQUE DE CONTENÇÃO DE ÓLEO
ESCALA 5/E



08 CORTE A-A
ESCALA 1/50

LEGENDA

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

OBS:..
CONDUTORES N COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS N COTADOS: #3/4"

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S Ã O				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01	09/32	DESENHO PRANCHA Nº
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 02 ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA, KIT DOSADOR E DETALHES				

GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO	ESCALA:	INDICADA
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_02-DES-ILU_INT-FOR.dwg	DATA:	AGO/17



ERRO DO CONTROLE DO ATUADOR FIM DE CURSO ABERTO FIM DE CURSO FECHADO DEFEITO LOCAL/REMOTO ALIMENTAÇÃO CONTROLE ATUADOR

2x1,0mm² 2x1,0mm² 2x1,0mm² 2x1,0mm² 2x1,0mm² 2x1,5mm²

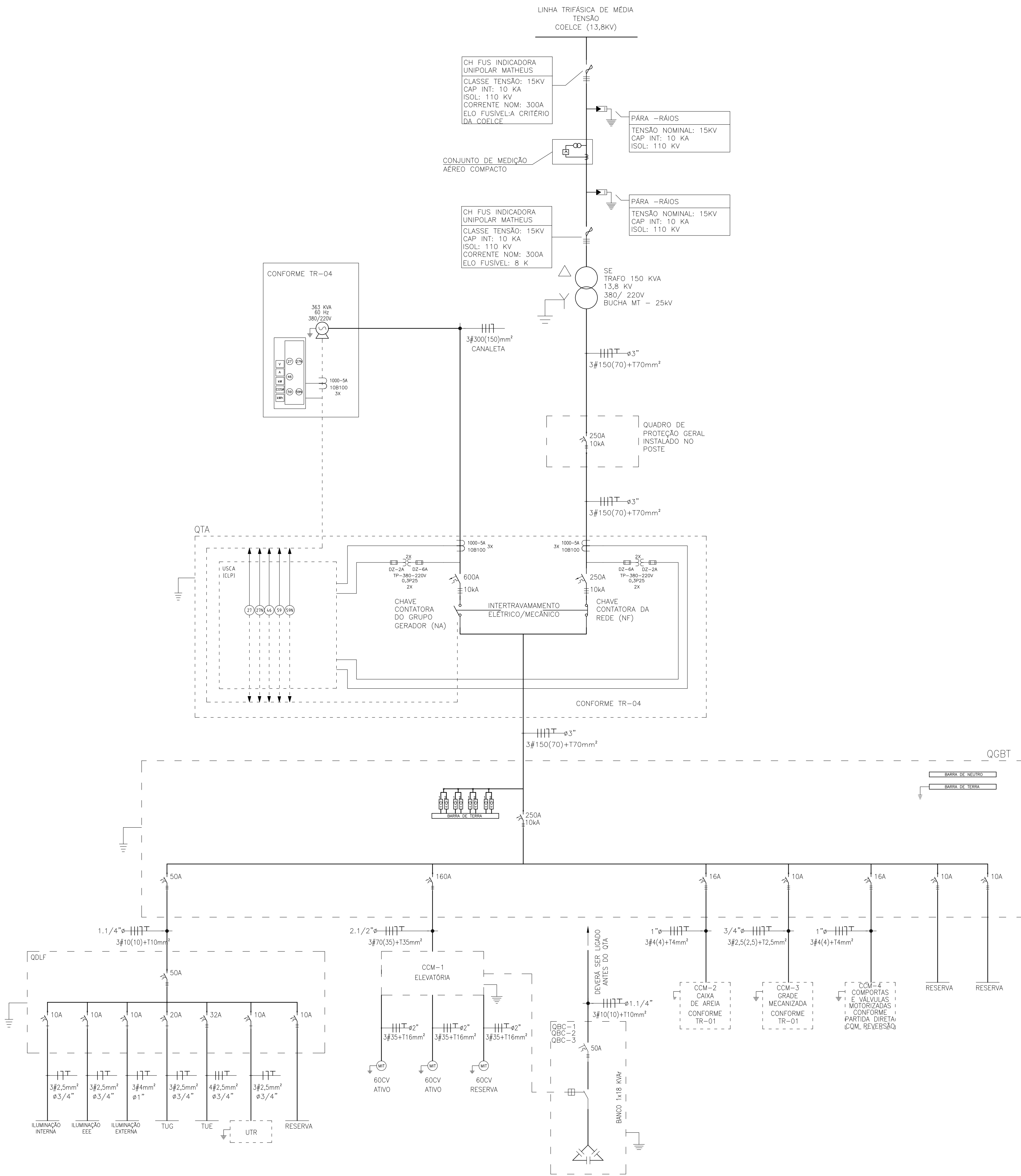


LEGENDA	
	ELECTRODUCTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PFSD
	ELECTRODUCTO PVC RÍGIDO EMBAIXADO NO TETO
	ELECTRODUCTO PVC RÍGIDO EMBAIXADO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (BOBINAÇÃO) C/ TAMPA E BÍRTA NO FUNDO
	CAXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (BOBINAÇÃO) C/ TAMPA E BÍRTA NO FUNDO
	CAIXA DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	CAIXA GERAL DE BATERIA TENSÃO
	CAIXA COMANDO MOTORES
	CAIXA BANCO CAPACITOR

GERÊNCIA:	Engº CAIYV DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A0
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-MARACANAU-EEE_02-DES-EEE-ALI.dwg	DATA:	AGO/17

FORMATO A0

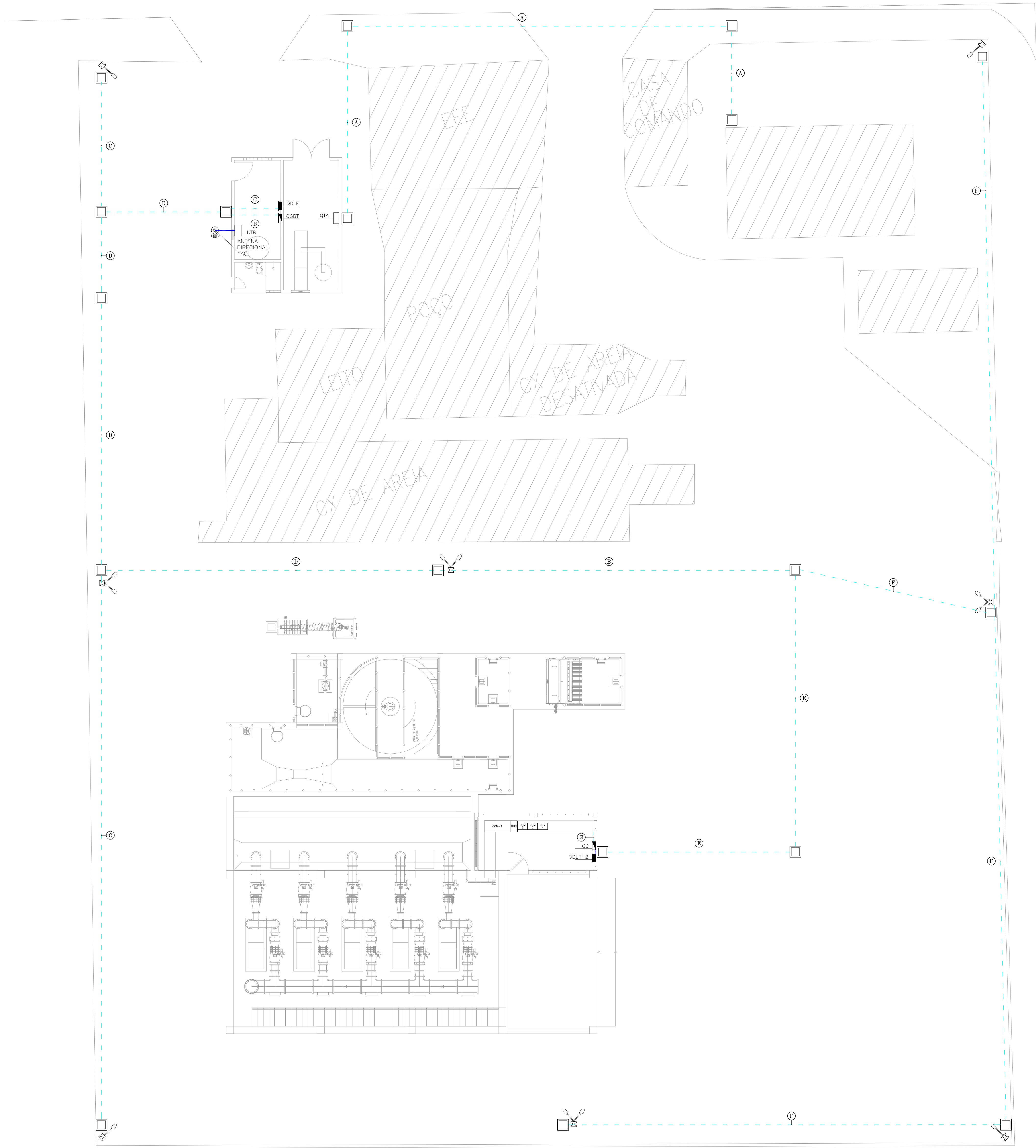
GERÊNCIA:	Eng* CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Eng* RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Eng* RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-MARACANAU-EEE_02-DES-DET_AUT.dwg	DATA:	AGO/17



1 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL
ESCALA 5/8"

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
R E V I S ã O			
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO PRANCHA Nº 01/01 12/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE		
	PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 02 DIAGRAMA UNIFILAR GERAL E QUADRO DE CARGAS		

GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO A1	
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº RAIMUNDO ANGELO DE ARAUJO NETO		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_02-DES-UNI.dwg	DATA:	AGO/17

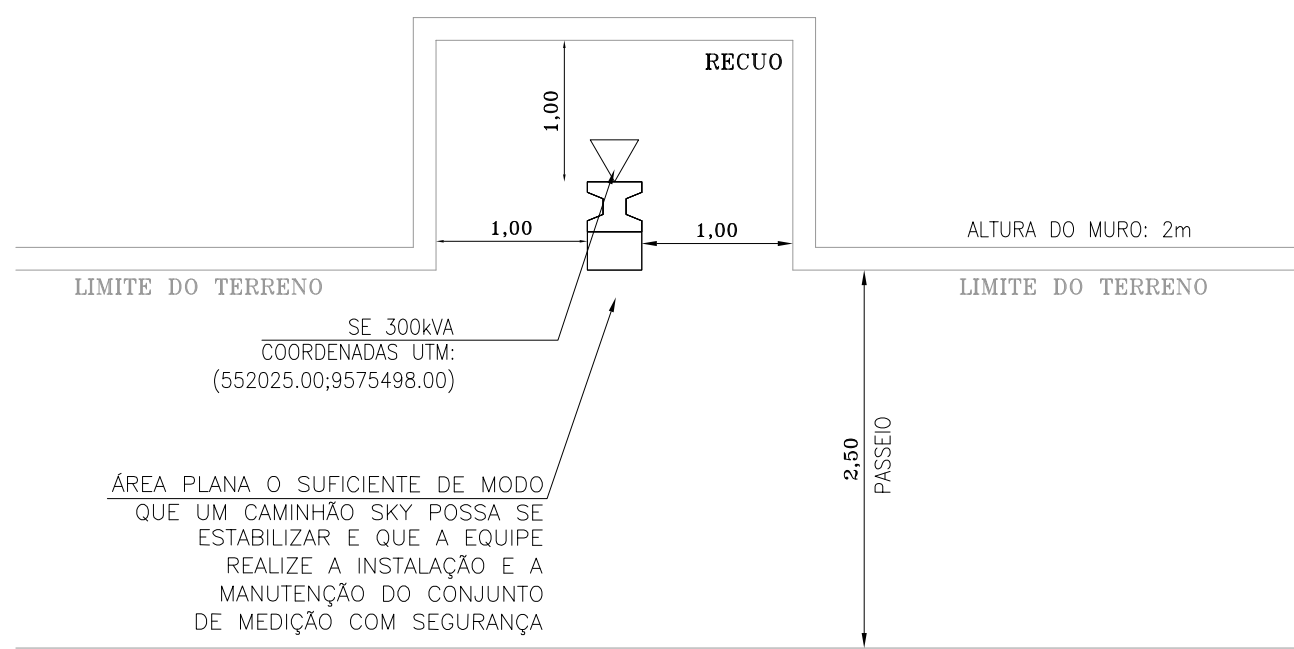


1 PLANTA DE SITUAÇÃO

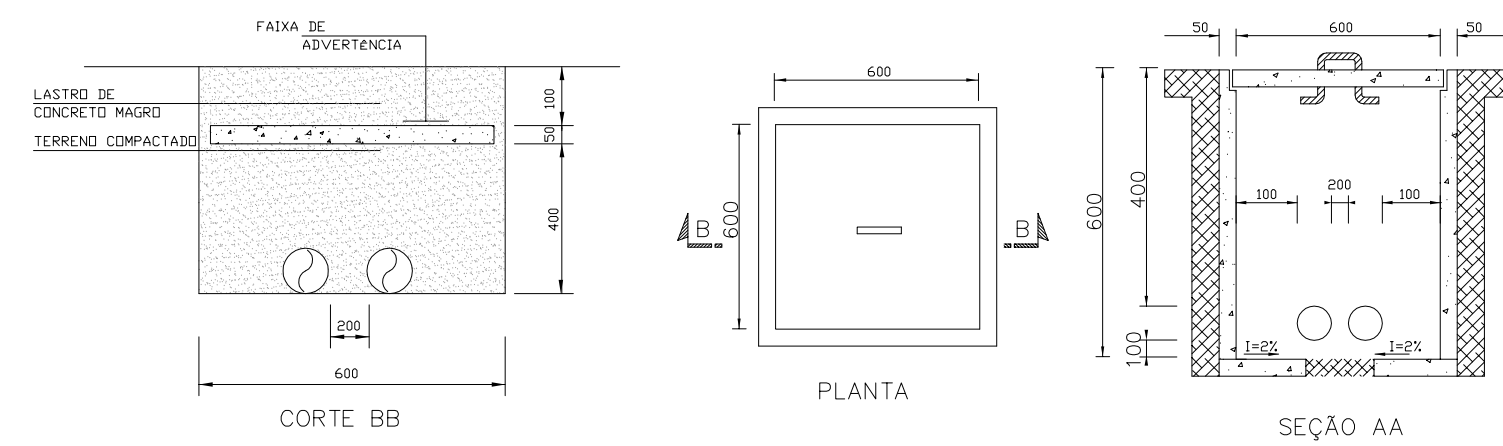
LEGENDA

	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 (80x60x60cm) C/ TAMPA E BOTA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR

TRECHO	A	B	C	D	E	F	G
	ALIMENTADOR GERAL 3Ø95(95)+150mm ² QD-A	QD-A 3Ø95(95)+150mm ² QDLF-1.1	QDLF-1.1 3Ø6mm ²	QD-A 3Ø95(95)+150mm ² QDLF-1.1	QD-A 3Ø95(95)+150mm ² QDLF-1	QDLF-2.1 3Ø4mm ²	CCM1-A 3Ø95(95)+150mm ² CCM2-A 3Ø4(4)+14mm ² CCM3-A 3Ø4(4)+14mm ² CCM4-A 3Ø10(10)+110mm ²



2 DETALHE DO RECUBO



3 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
R E V I S Ã O			
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEM GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	01/01	13/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE		
	PROJETO ELÉTRICO ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 03 ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA E DETALHES		

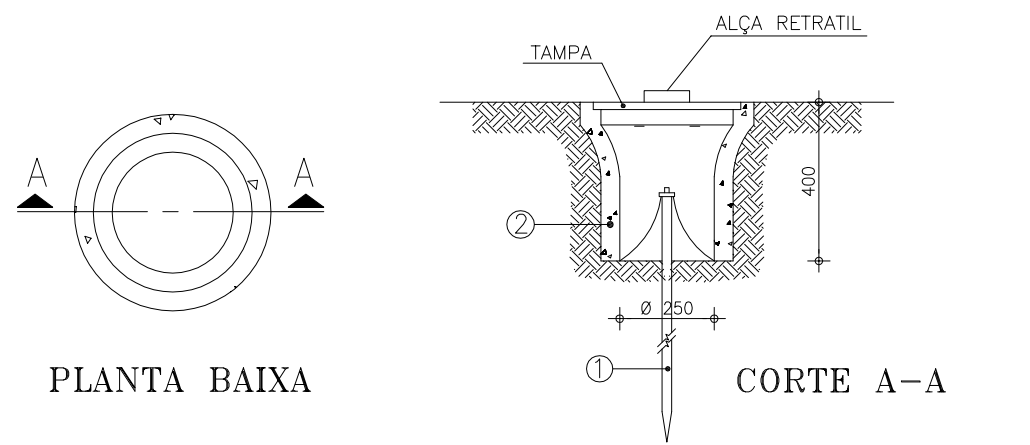
GERÊNCIA:	Engº CALINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A0
COORDENADOR:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
PROJETO:	Engº MARCELO TELES DE SOUZA QUIXADA	DATA:	AGO/17
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_03-DES-ALI-ILI_EXT.dwg		



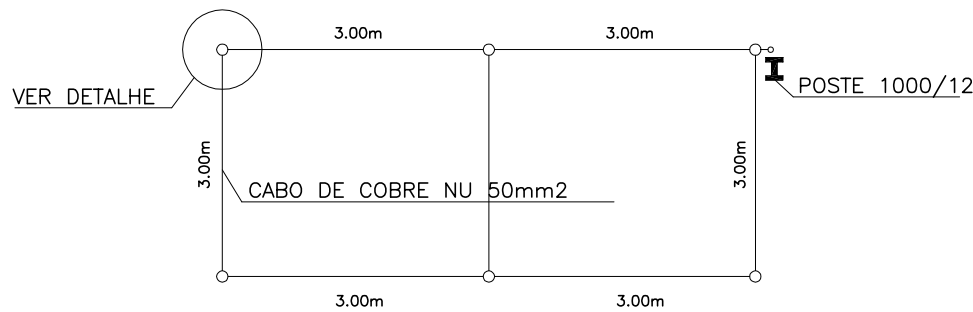
LEGENDA

	CENTRO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR
	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERAMENTO
	HASTE DE ATERAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO

OBS:
CABO COBRE NÚ: #25mm²



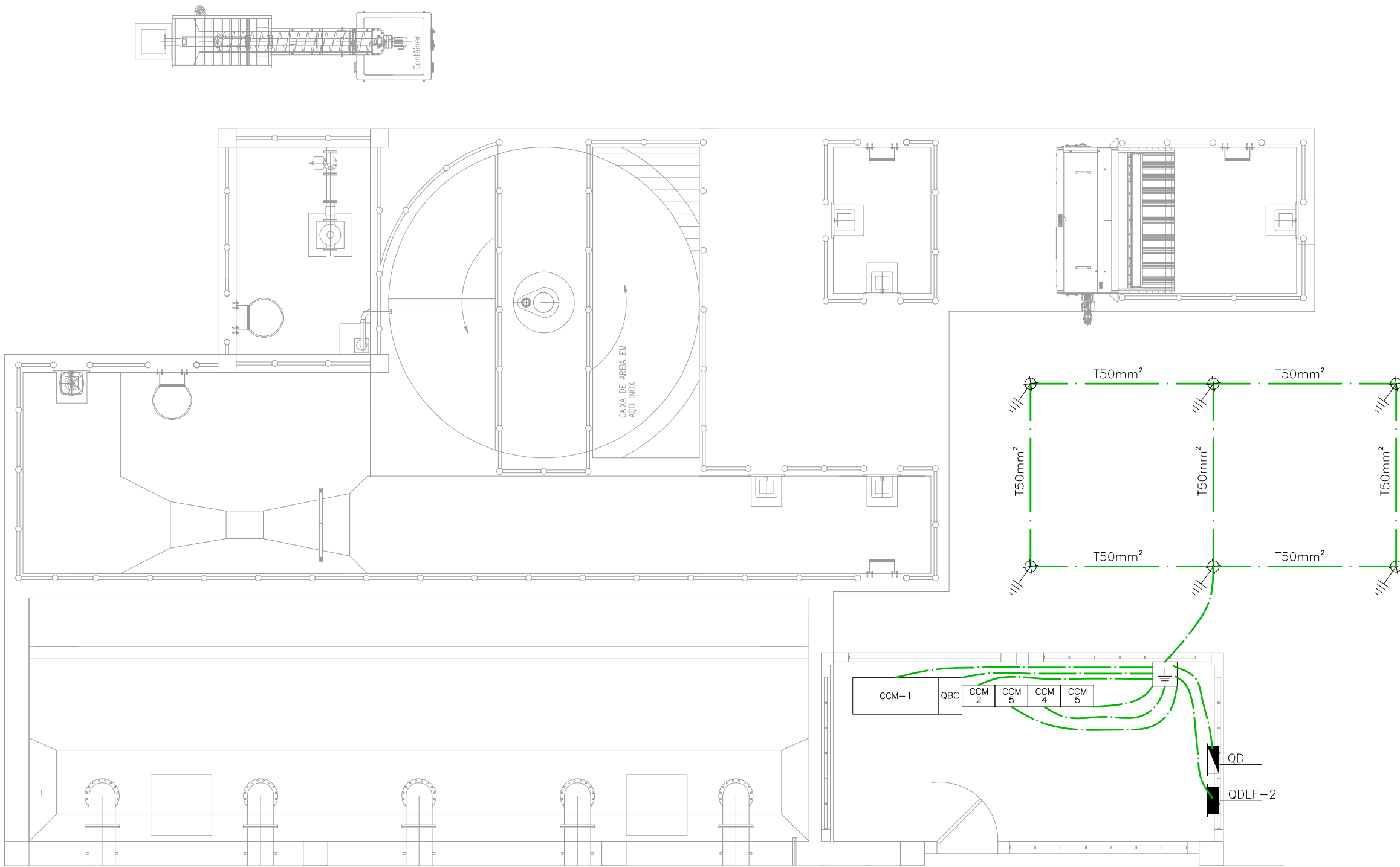
- 1 HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
- 2 MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



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

4 DETALHE DO ATERRAMENTO

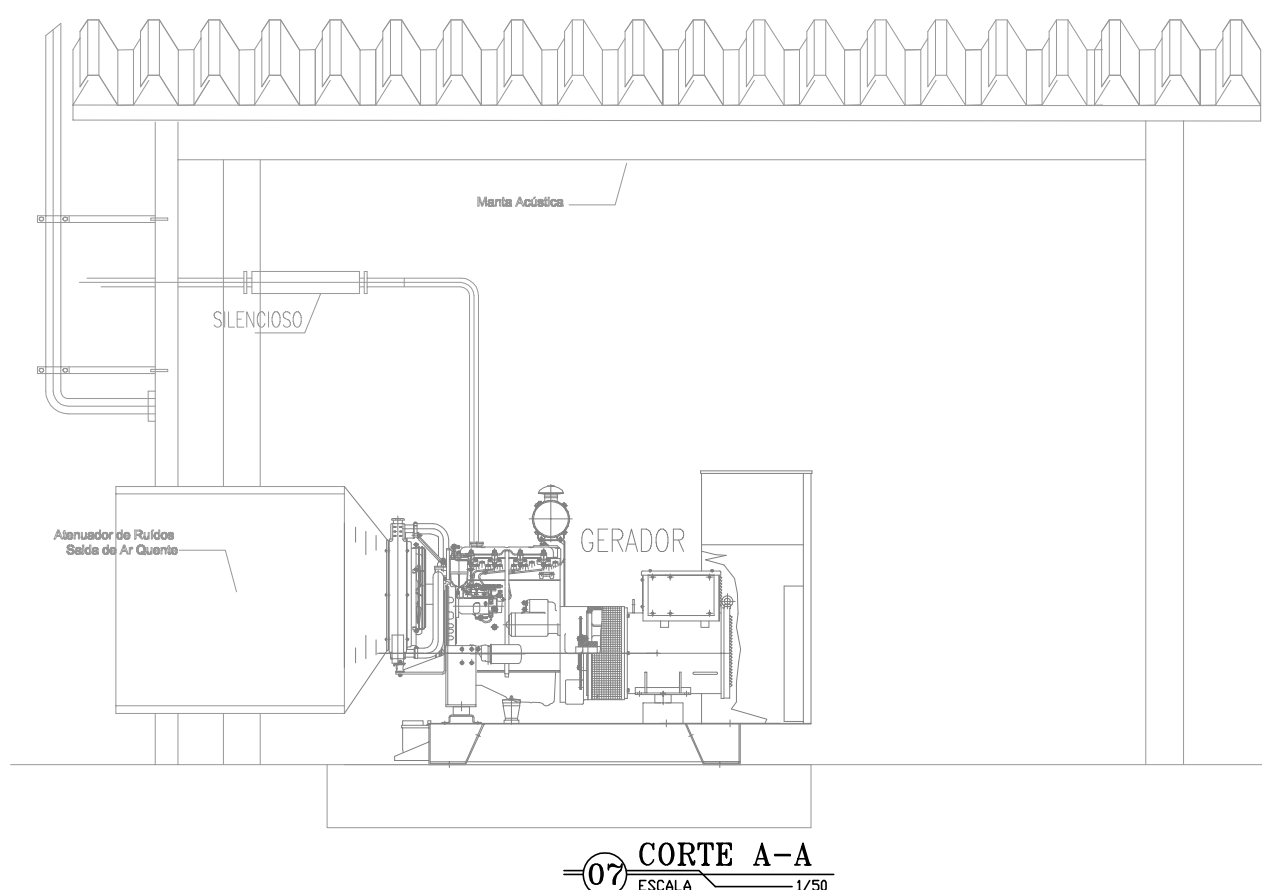
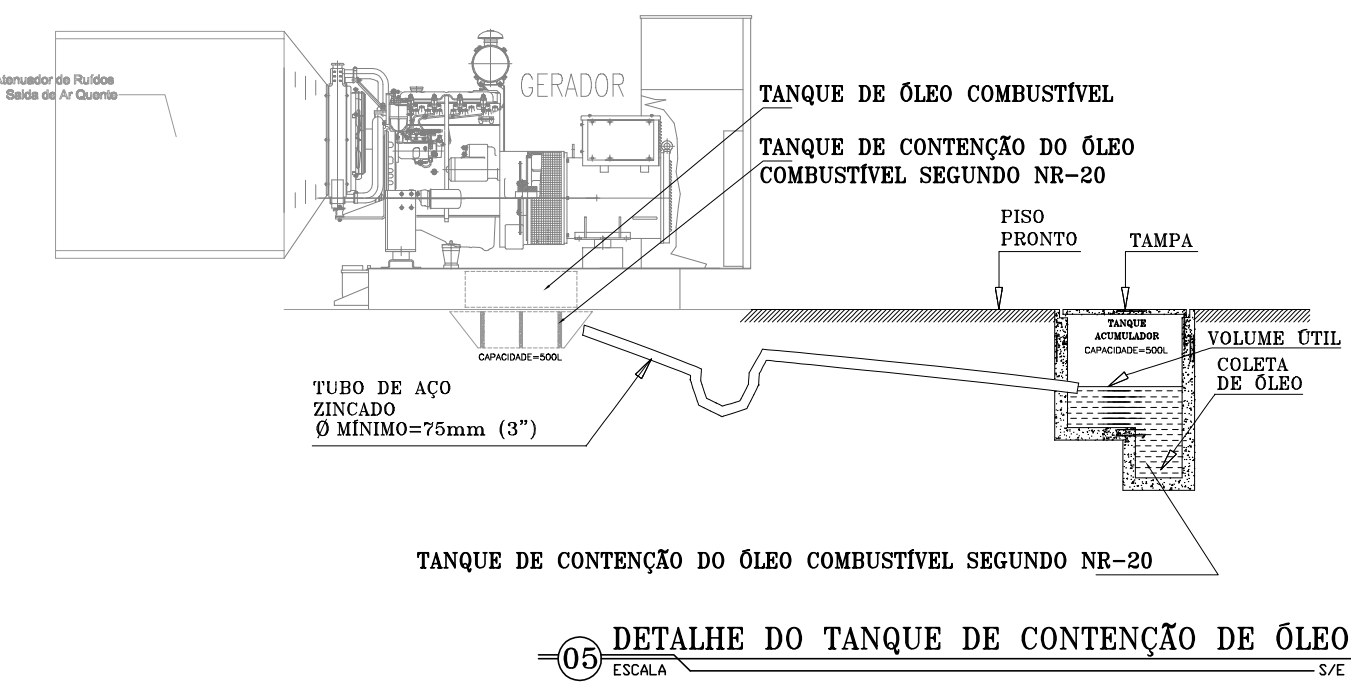
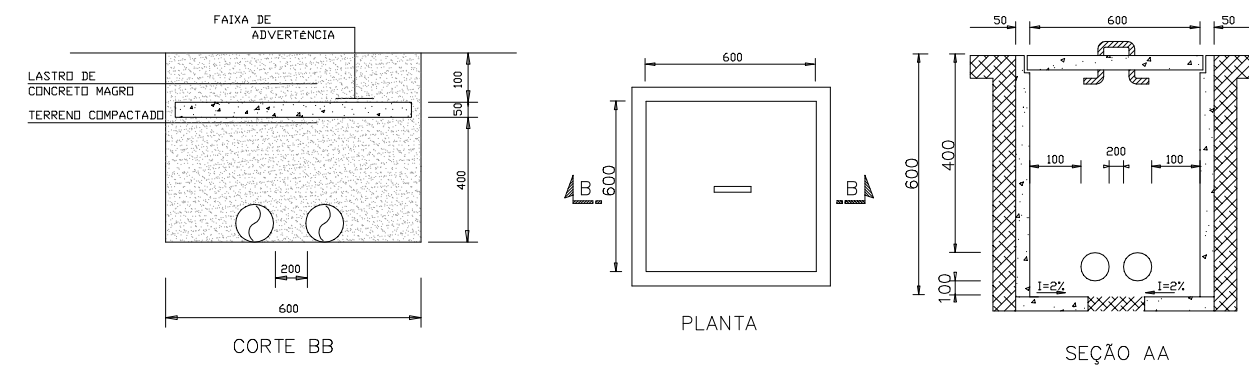
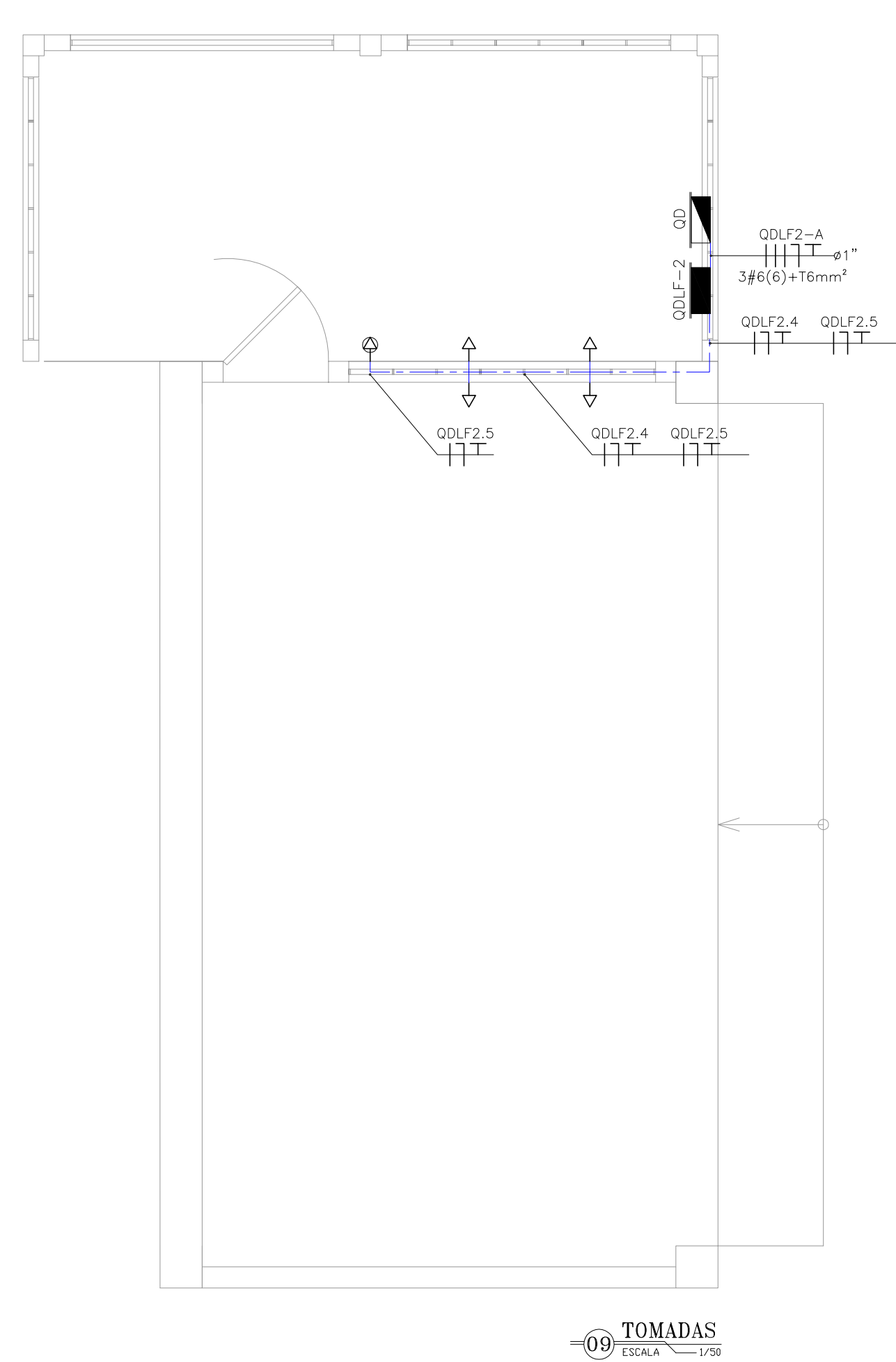
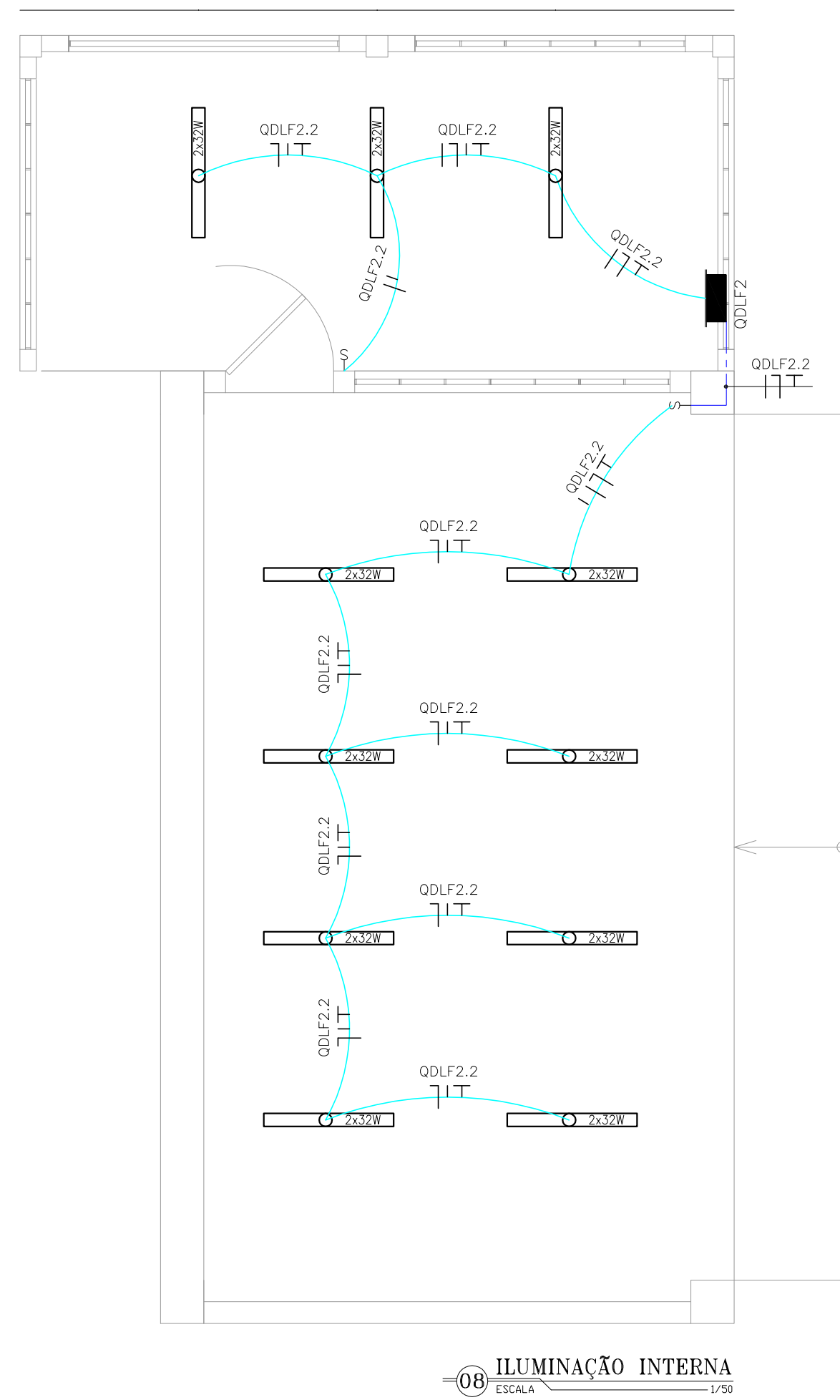
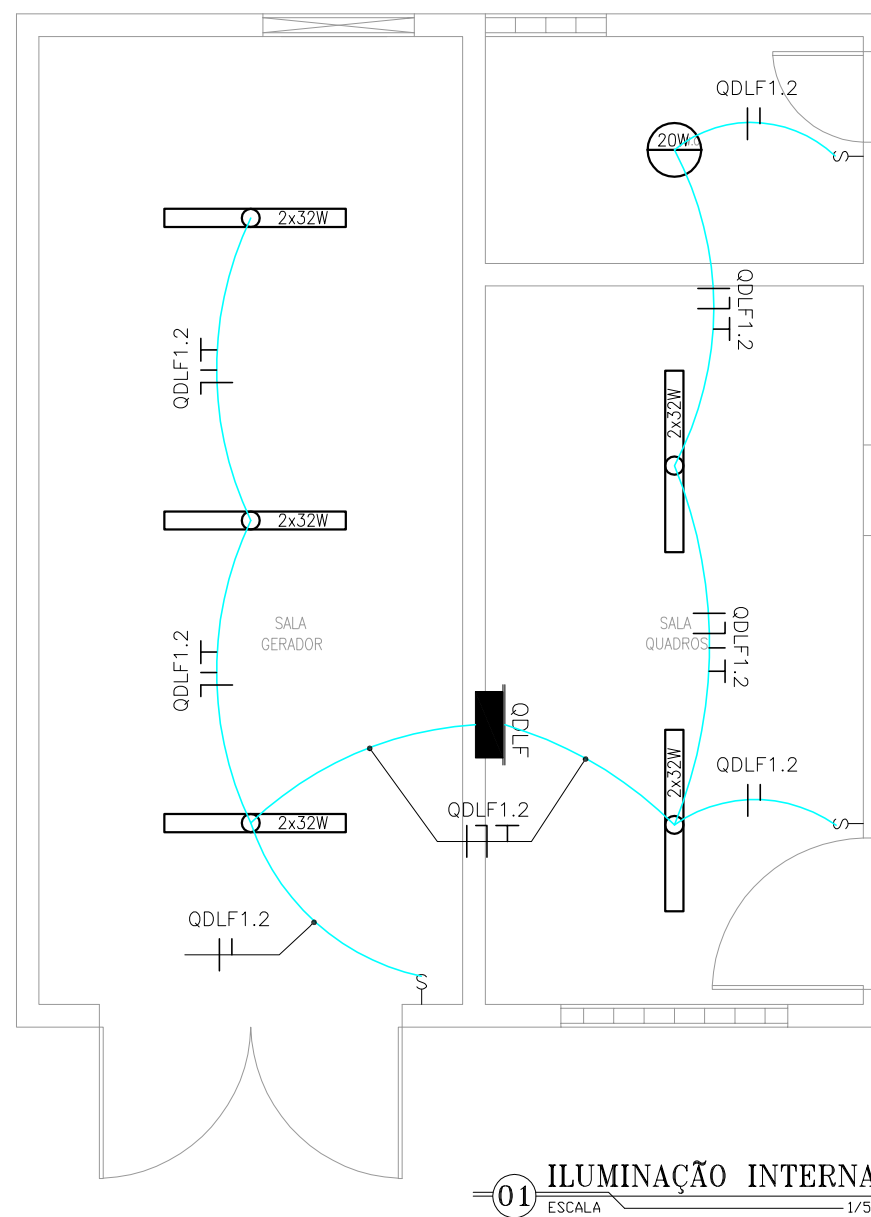
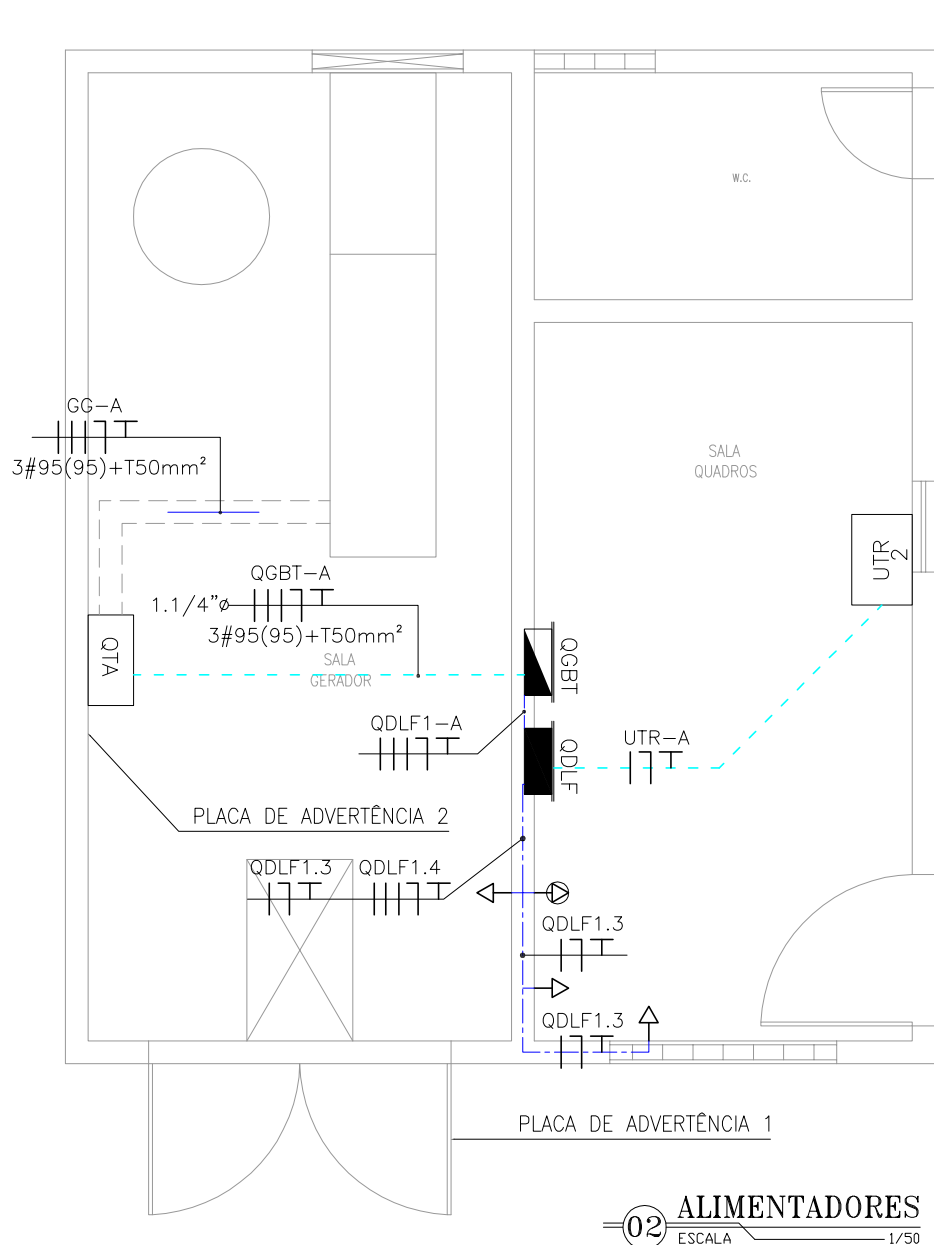
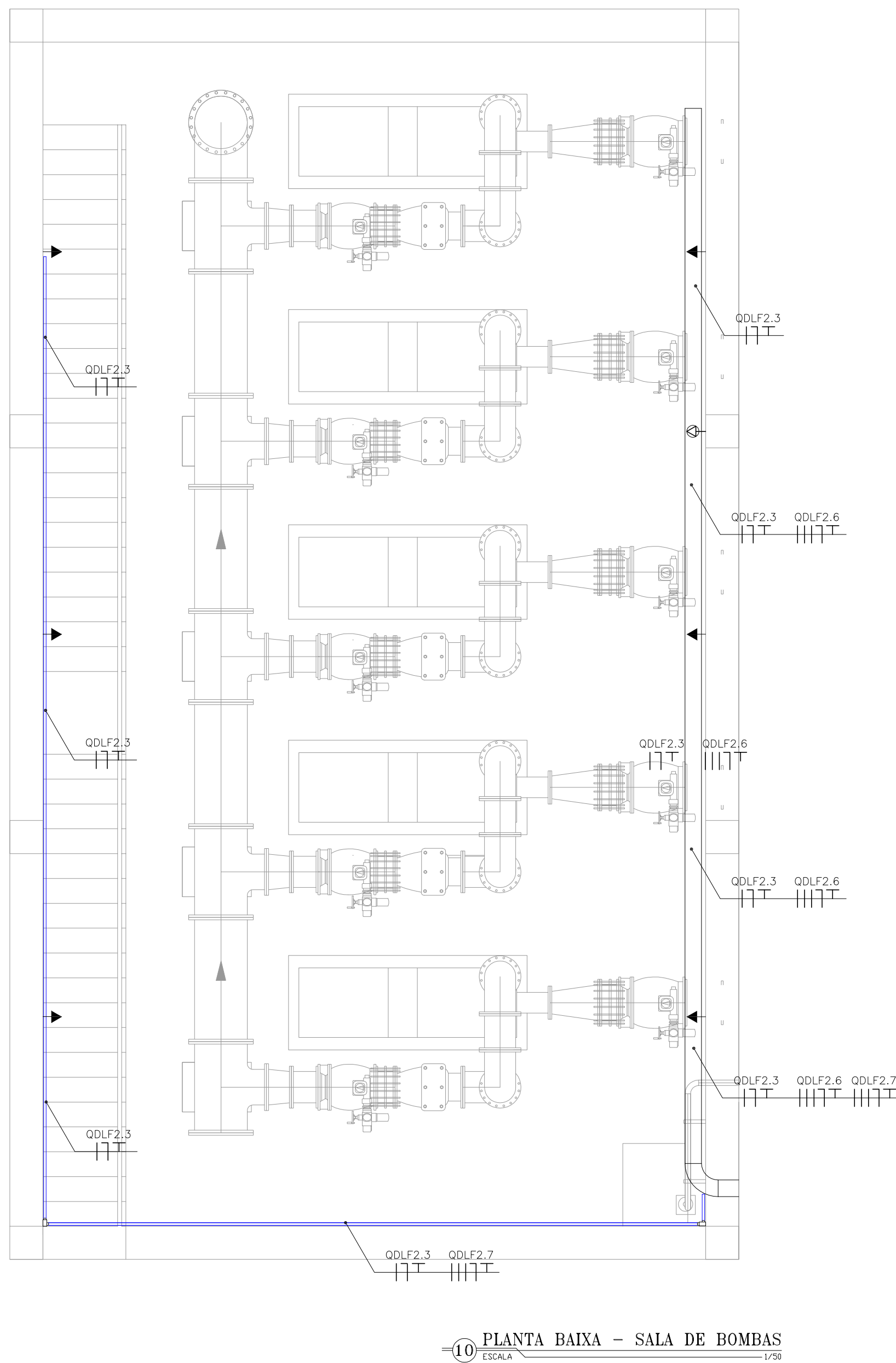
ESCALA S/E



1 PLANTA DE SITUAÇÃO

ESCALA 1/75

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S ã O				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEM GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 14/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
	PROJETO ELÉTRICO			
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 03			
	ATERRAMENTO E DETALHES			
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS		FORMATO A1	
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPÃO		ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_03-DES-ATE.dwg		DATA:	AGO/17



LEGENDA	
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm)
	QDLF
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO CERAL DE BAIXA TENSÃO
	CCM
	QBC
	QTA
	UTR
	LUMINÁRIA FLUORESCENTE COMPLETA 2x32W C/ REATOR APF
	INTERRUPTOR SIMPLES
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 25A; H=1,10m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 25A; H=1,20m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 25A; H=7,00m
	EXTINTOR DE INCÊNDIO - PÓ QUÍMICO

QBS:-
CONDUTORES R COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS R COTADOS: ø3/4"

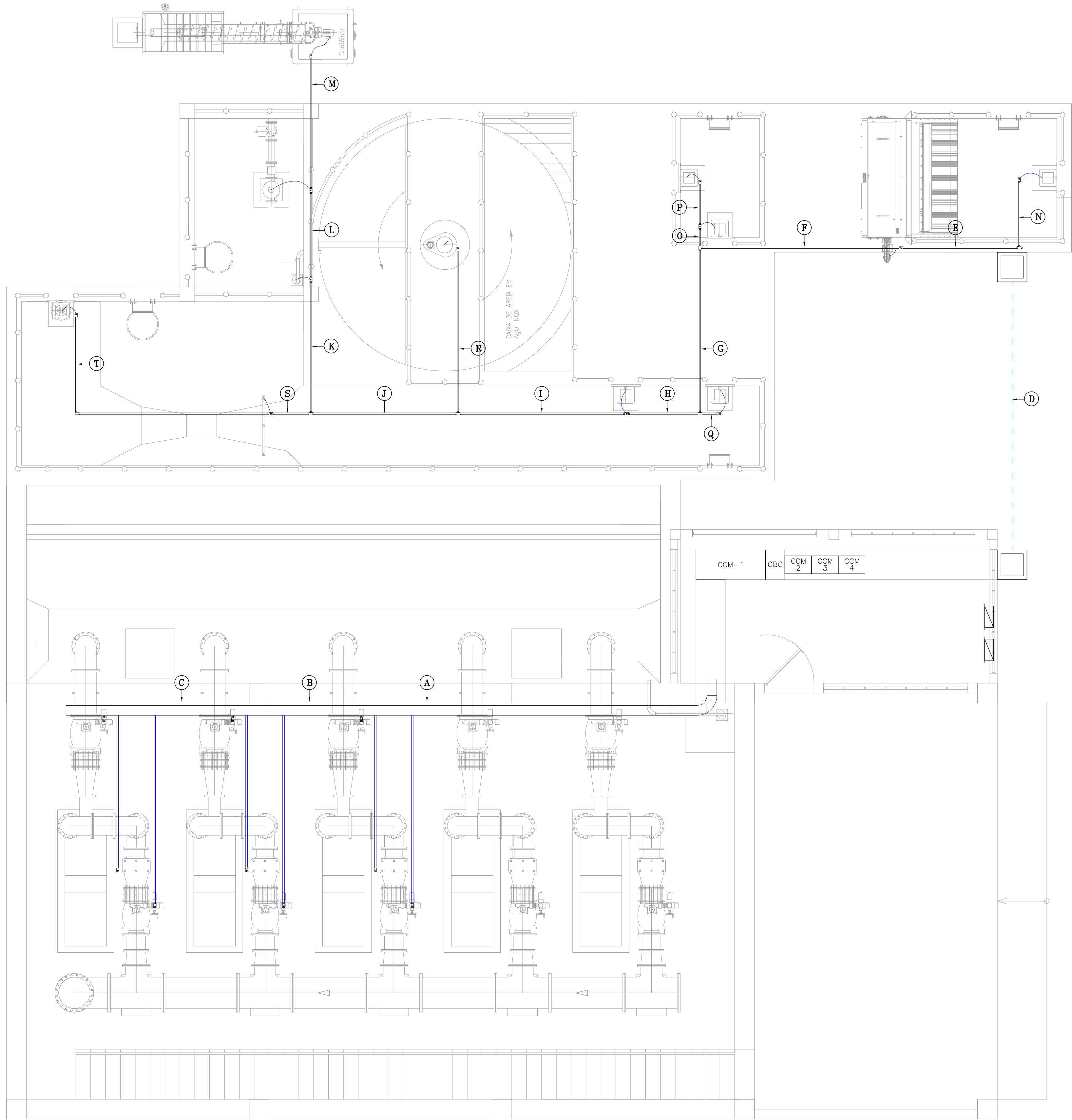


004 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
ESCALA S/E

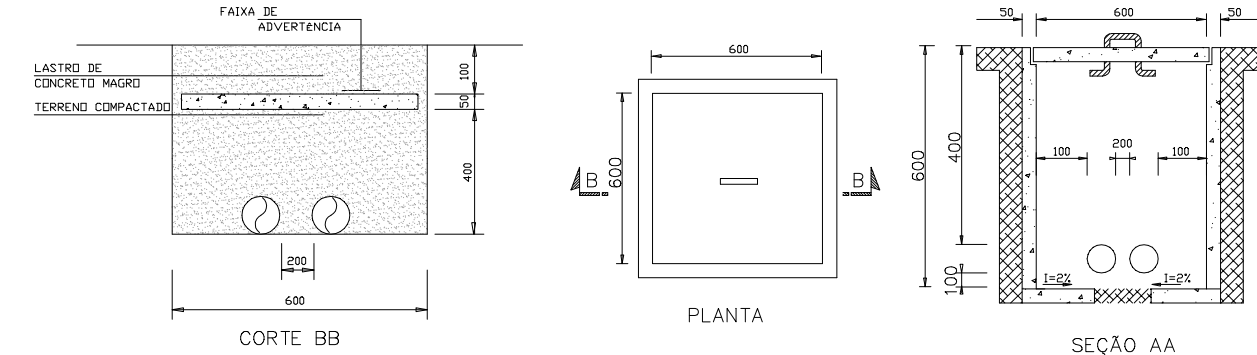
GRUPO GERADOR DEVE SER OPERADO APENAS POR PESSOAL QUALIFICADO

006 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
ESCALA S/E

R E V I S Ã O			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
			DESENHADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN			
GERÊNCIA DE PROJETOS			
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS			
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
PROJETO ELÉTRICO			
ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE 03			
ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA, KIT DOSADOR E DETALHES			
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS		
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_03-DES-ILU_INT-FOR.dwg		
FORMATO	A1		
ESCALA:	INDICADA		
DATA:	AGO/17		

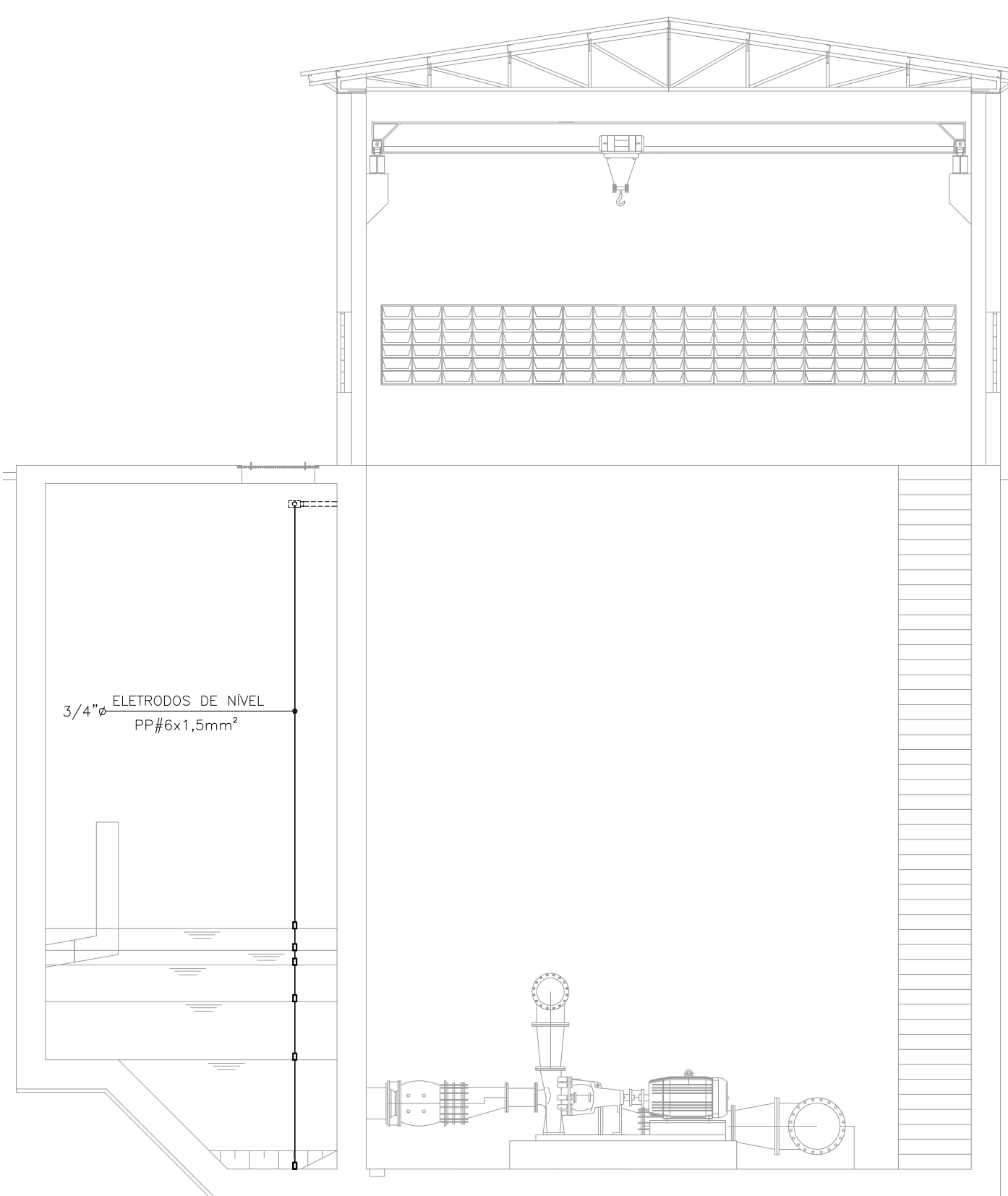


1 ALIMENTADORES
ESCALA 1/75

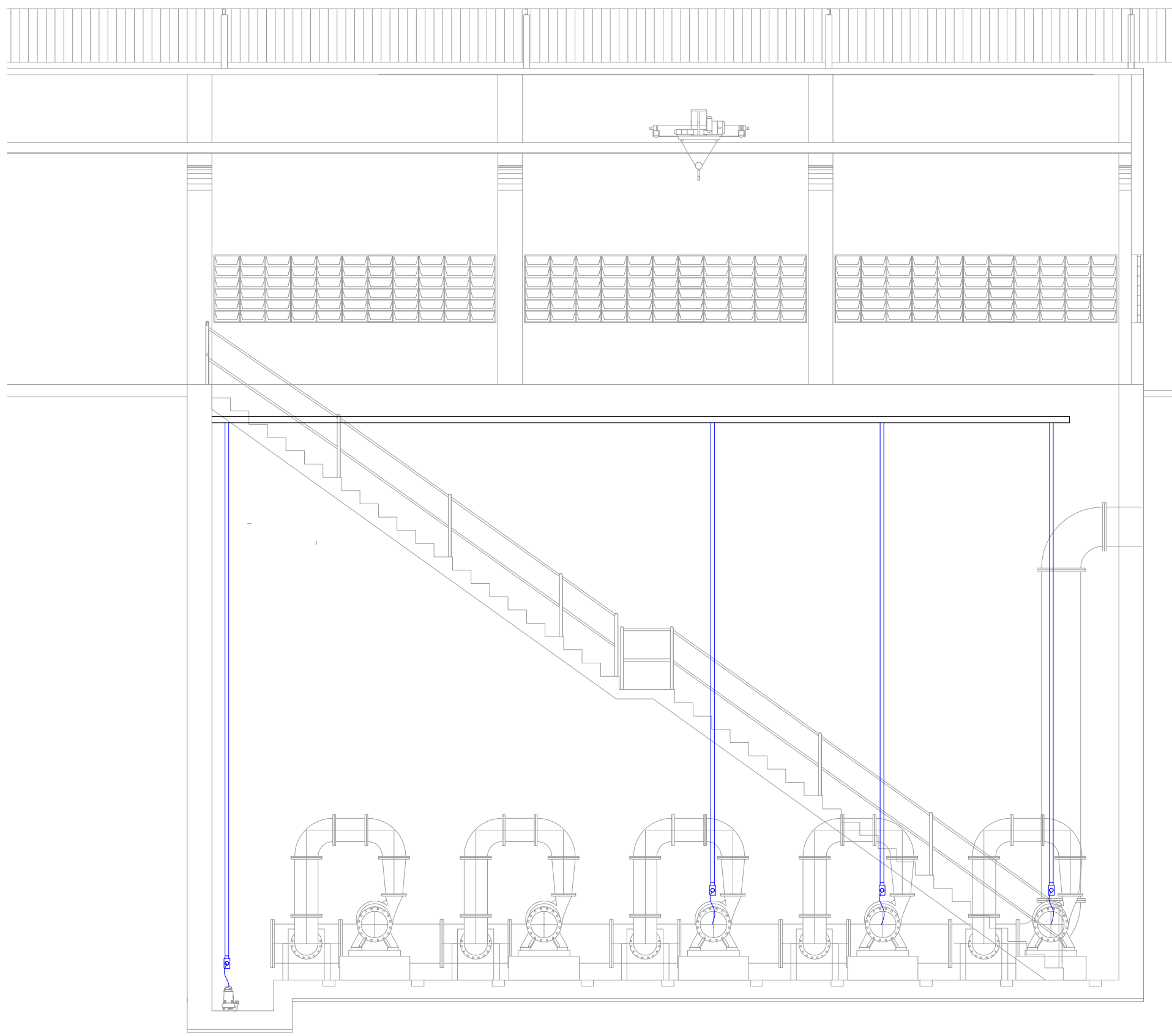


4 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA 1/75

LEGENDA	
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU FÚDO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (80x8x40cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (80x8x40cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR



3 CORTES C-C
ESCALA 1/75



2 CORTES B-B
ESCALA 1/75

OBS:
OS PAINÉIS DE ACIONAMENTO SERÃO FORNECIDOS JUNTOS COM OS EQUIPAMENTOS

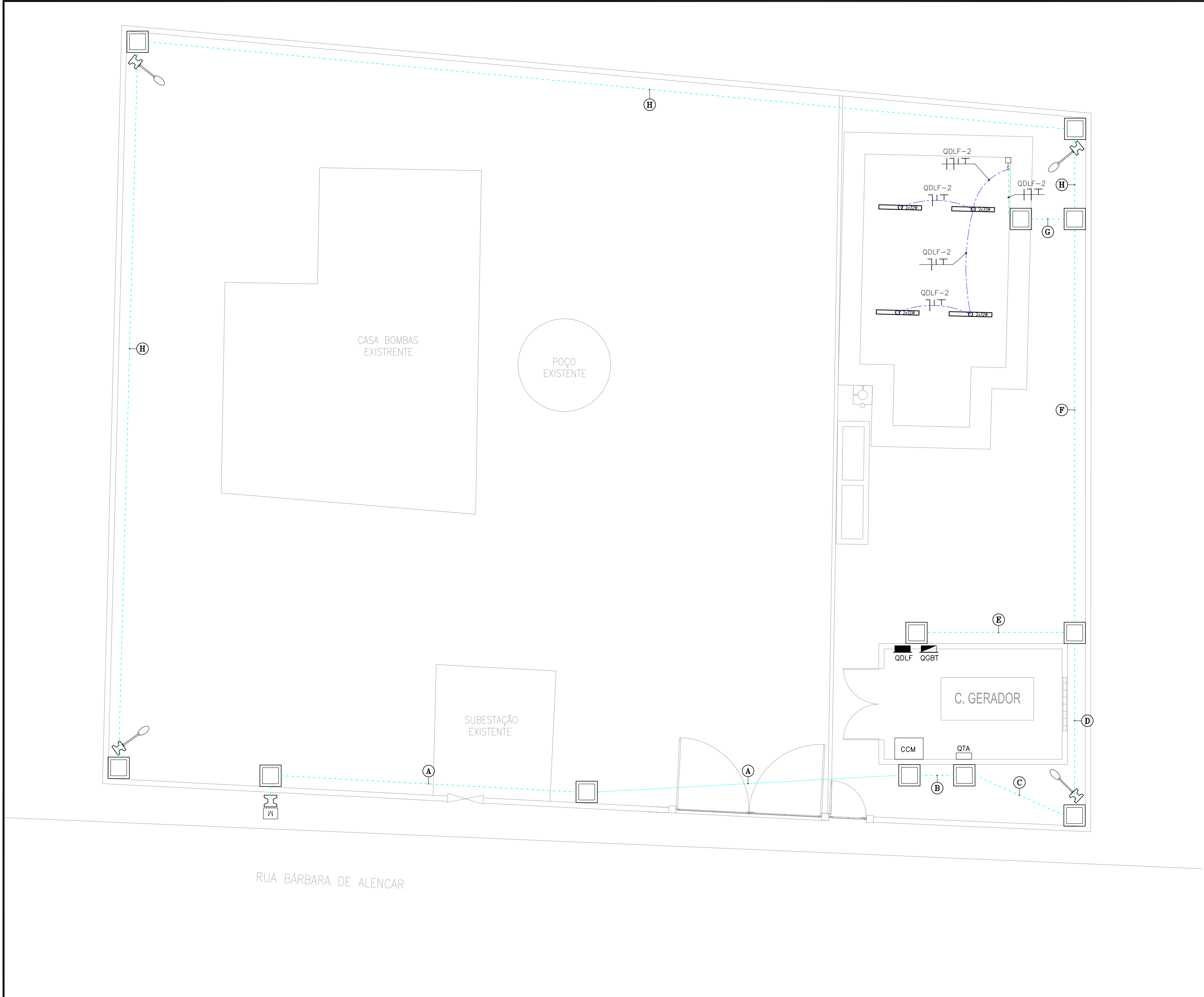
													D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
A	COM-1 3ø150x170mm ²	COM-2 3ø150x170mm ²	COM-3 3ø150x170mm ²	ERRO DO CONTROLE DO ATUADOR 6x2x1,0mm ²	SINAL DE VÁLVULA FM DE CURSO ABERTO 6x2x1,0mm ²	SINAL DE VÁLVULA FM DE CURSO FECHADO 6x2x1,0mm ²	SINAL VÁLVULA DEFETO 6x2x1,0mm ²	SINAL VÁLVULA LOCAL/REMOTO 6x2x1,0mm ²	ALIMENTADOR ATUADOR 6x3ø2,5x172,5mm ²	ALIMENTADOR ATUADOR 6x2x1,5mm ²	ELETRODUTOS DE NÍVEL DRENO CASA DE BOMBAS PPø6x1,5mm ²	ELETROCALHA (200x100)cm	COMPORTA-1 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-2 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-3 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-4 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-5 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-6 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-7 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	CLASSIFICADOR DE ÁREA —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	CLASSIFICADOR DE ÁREA —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	CLASSIFICADOR DE ÁREA —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-1 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-2 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-3 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-4 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	AGITADOR ø2,5mm ²	COMPORTA-6 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	BOMBA DE DRENAGEM —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	BOMBA CENTRÍFUGA —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-1 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-2 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-3 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-4 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-5 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-6 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-7 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-8 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-9 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-10 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-11 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-12 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-13 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-14 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-15 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-16 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-17 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-18 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-19 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-20 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-21 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-22 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-23 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-24 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-25 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-26 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-27 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-28 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-29 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-30 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-31 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-32 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-33 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-34 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-35 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-36 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-37 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-38 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-39 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-40 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-41 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-42 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-43 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-44 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-45 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-46 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-47 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-48 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-49 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-50 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-51 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-52 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-53 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-54 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-55 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-56 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-57 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-58 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-59 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-60 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-61 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-62 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-63 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-64 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-65 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-66 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-67 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-68 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-69 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-70 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-71 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-72 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-73 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-74 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-75 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-76 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-77 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-78 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-79 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-80 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-81 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-82 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-83 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-84 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-85 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-86 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-87 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-88 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-89 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-90 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-91 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-92 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-93 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-94 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-95 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-96 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-97 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-98 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-99 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-100 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-101 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-102 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-103 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-104 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-105 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-106 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-107 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-108 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-109 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-110 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-111 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-112 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-113 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-114 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-115 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-116 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-117 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-118 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-119 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-120 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-121 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-122 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-123 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-124 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-125 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-126 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-127 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-128 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-129 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-130 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-131 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-132 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-133 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-134 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-135 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-136 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-137 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-138 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-139 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-140 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-141 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-142 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-143 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-144 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-145 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-146 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-147 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-148 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-149 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-150 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-151 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-152 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-153 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-154 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-155 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-156 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-157 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-158 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-159 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-160 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-161 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-162 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-163 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-164 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-165 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-166 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-167 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-168 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-169 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-170 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-171 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-172 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-173 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-174 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-175 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-176 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-177 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-178 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-179 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-180 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-181 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-182 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-183 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-184 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-185 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-186 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-187 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-188 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-189 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-190 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-191 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-192 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-193 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-194 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-195 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-196 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-197 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-198 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-199 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-200 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-201 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-202 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-203 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-204 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-205 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-206 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-207 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-208 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-209 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-210 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-211 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-212 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-213 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-214 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-215 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-216 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-217 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-218 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-219 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-220 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-221 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-222 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-223 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-224 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-225 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-226 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-227 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-228 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-229 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-230 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-231 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-232 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-233 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-234 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-235 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-236 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-237 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-238 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-239 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-240 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-241 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-242 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-243 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-244 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-245 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-246 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-247 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-248 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-249 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-250 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-251 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-252 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-253 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-254 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-255 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-256 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-257 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-258 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-259 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-260 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-261 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-262 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-263 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-264 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-265 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-266 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-267 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-268 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-269 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-270 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-271 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-272 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-273 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-274 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-275 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-276 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-277 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-278 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-279 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-280 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-281 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-282 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-283 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-284 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-285 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-286 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-287 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-288 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-289 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-290 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-291 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-292 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-293 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-294 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-295 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-296 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-297 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-298 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-299 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-300 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-301 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-302 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-303 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-304 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-305 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-306 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-307 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-308 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-309 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-310 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-311 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-312 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-313 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-314 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-315 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-316 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-317 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-318 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-319 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-320 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-321 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-322 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-323 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-324 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-325 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-326 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²	COMPORTA-327 —TT—ø3/4" ø2,5mm ²

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
REVISÃO			
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01/01	FRANCHA Nº 16/32
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE 03 ALIMENTADORES			

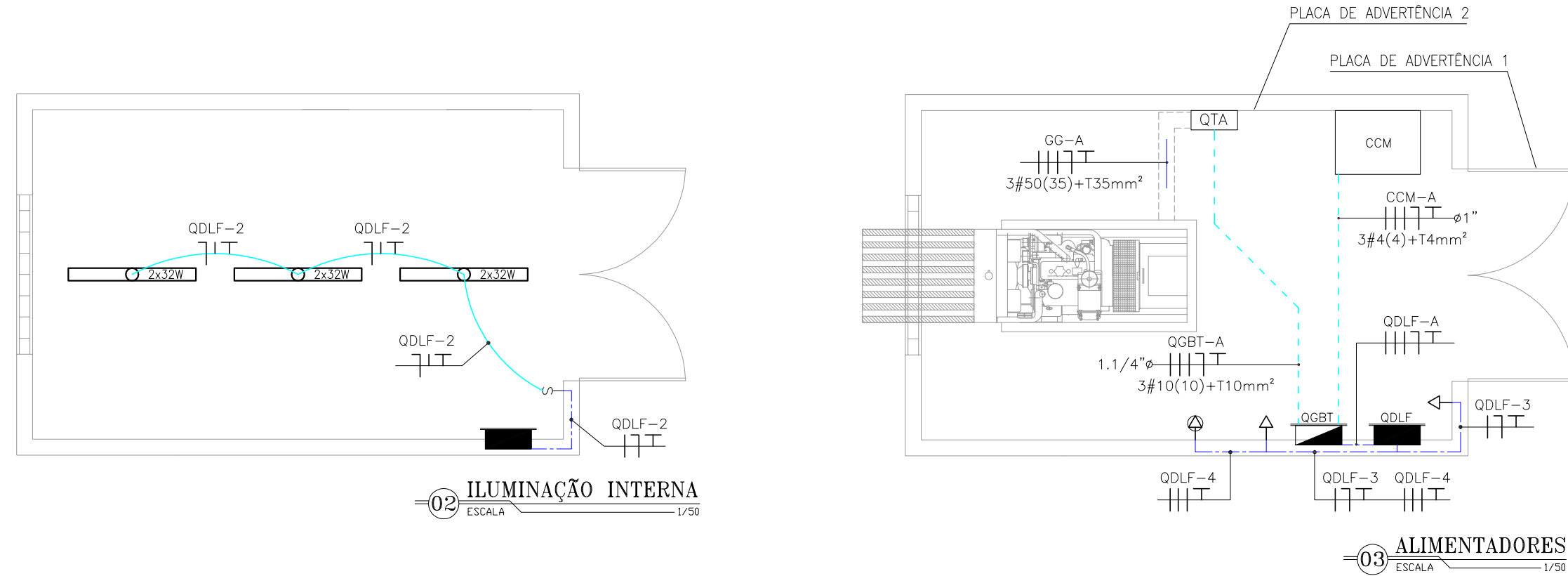
GERÊNCIA:	Engº CALINY DARLEY DE MENEZES MEDeiros	FORMATO	A0
COORDENADOR:	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO	ESCALA:	INDICADA
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA	DATA:	AGO/17
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-EEE_03-DES-EEE-ALI.dwg		



1 **DIAGRAMA UNIFILAR GERAL**
ESCALA _____ S/E _____



01 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/75



04 PLACA DE ADVERTÊNCIA 1
ESCALA 5/1

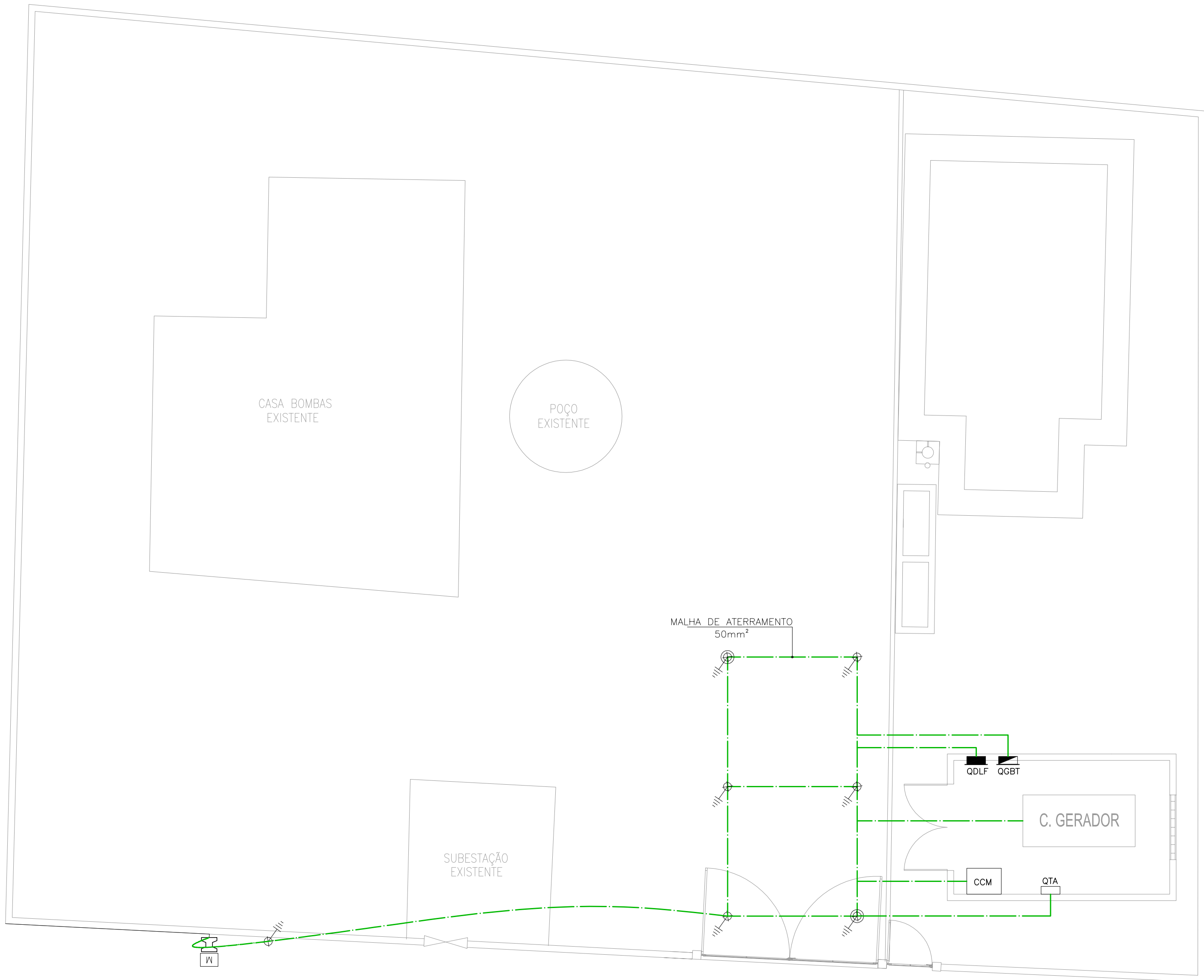
GRUPO GERADOR
DEVE SER
OPERADO APENAS
POR PESSOAL
QUALIFICADO

05 PLACA DE ADVERTÊNCIA 2
ESCALA 5/1

LEGENDA

	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR
	ENVELOPAMENTO
	POSTE DE CONCRETO DUPLO T C/ LÂMPADA VMM 150W, REATOR E RELE 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=1,2m
	TOMADA DE FORÇA 2P+T 10A H=0,3m
	EXTINTOR DE INCENDIO 6kg - PÓ QUÍMICO

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO	
R E V I S ã O					
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS			DESENHO	PRANCHA Nº
				01/01	19/32
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE					
PROJETO ELÉTRICO					
ESTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE BÁRBARA DE ALENCAR					
ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO, ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES					
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS			FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO				
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA				
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-BARBARA_DE_ALENCAR-DES-EEE.dwg			DATA:	AGO/17

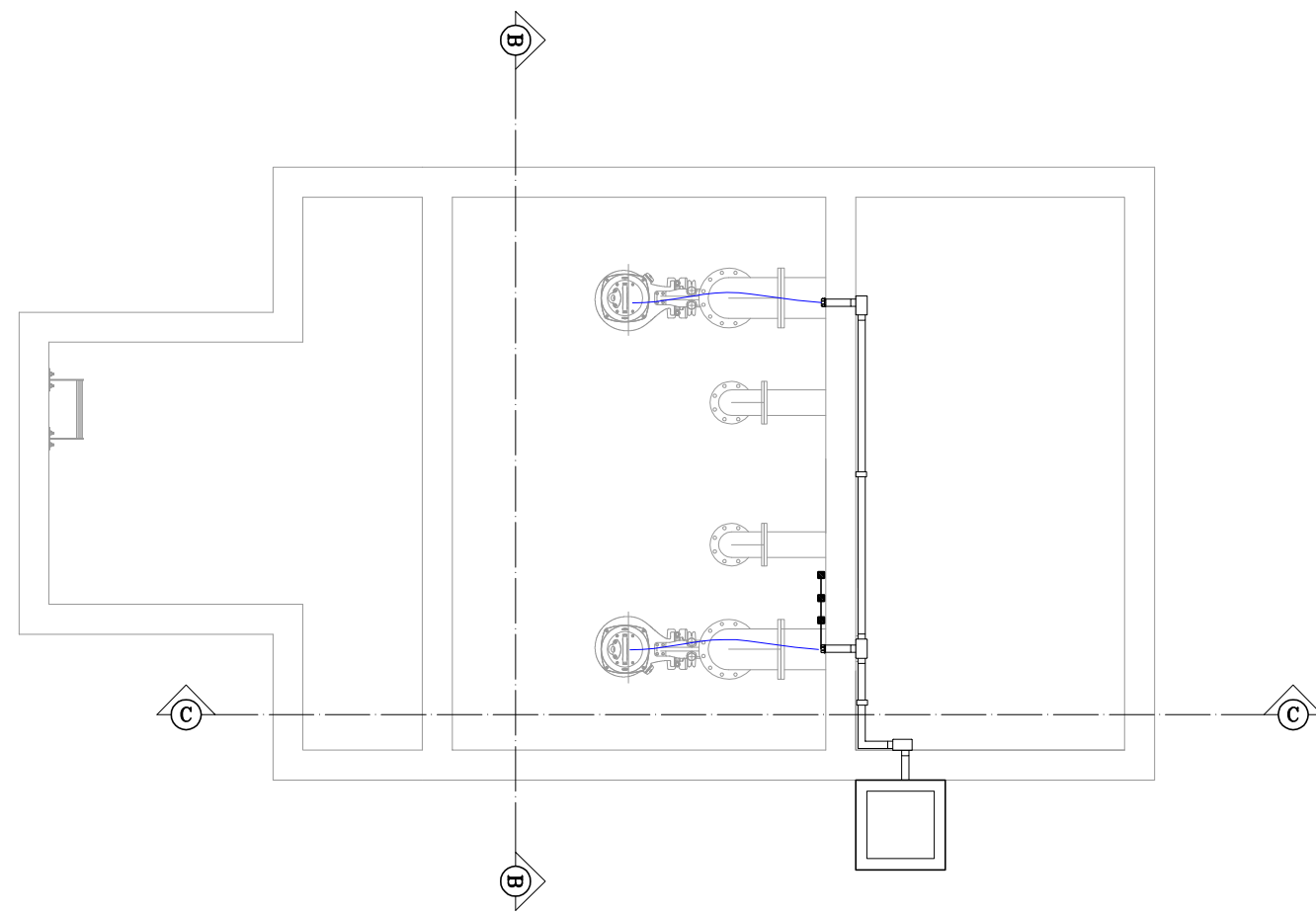


LEGENDA

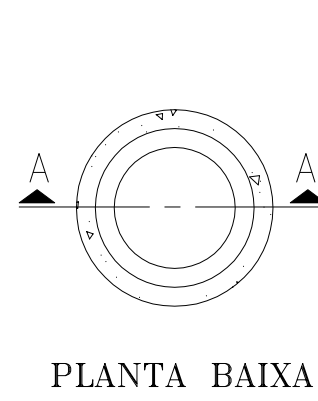
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
CABO COBRE NÚ Ñ COTADOS: 25mm²	

01 ATERRAMENTO
ESCALA 1/100

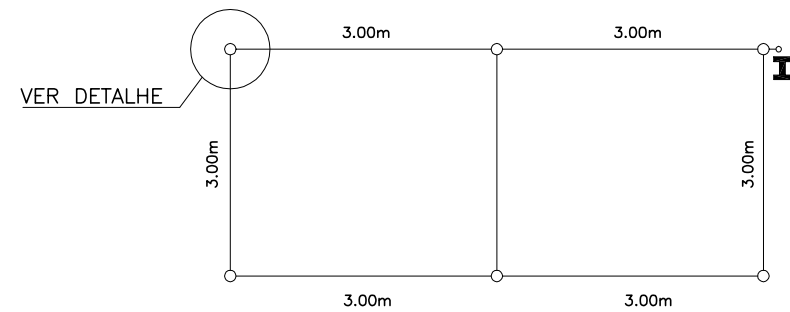
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S ã O				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 20/32	
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE			
	PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE BÁRBARA DE ALENCAR ATERRAMENTO			
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS		FORMATO A1	
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-BÁRBARA_DE_ALENCAR-DES-EEE.dwg		DATA:	AGO/17



01 PLANTA BAIXA EEE
ESCALA 1/50

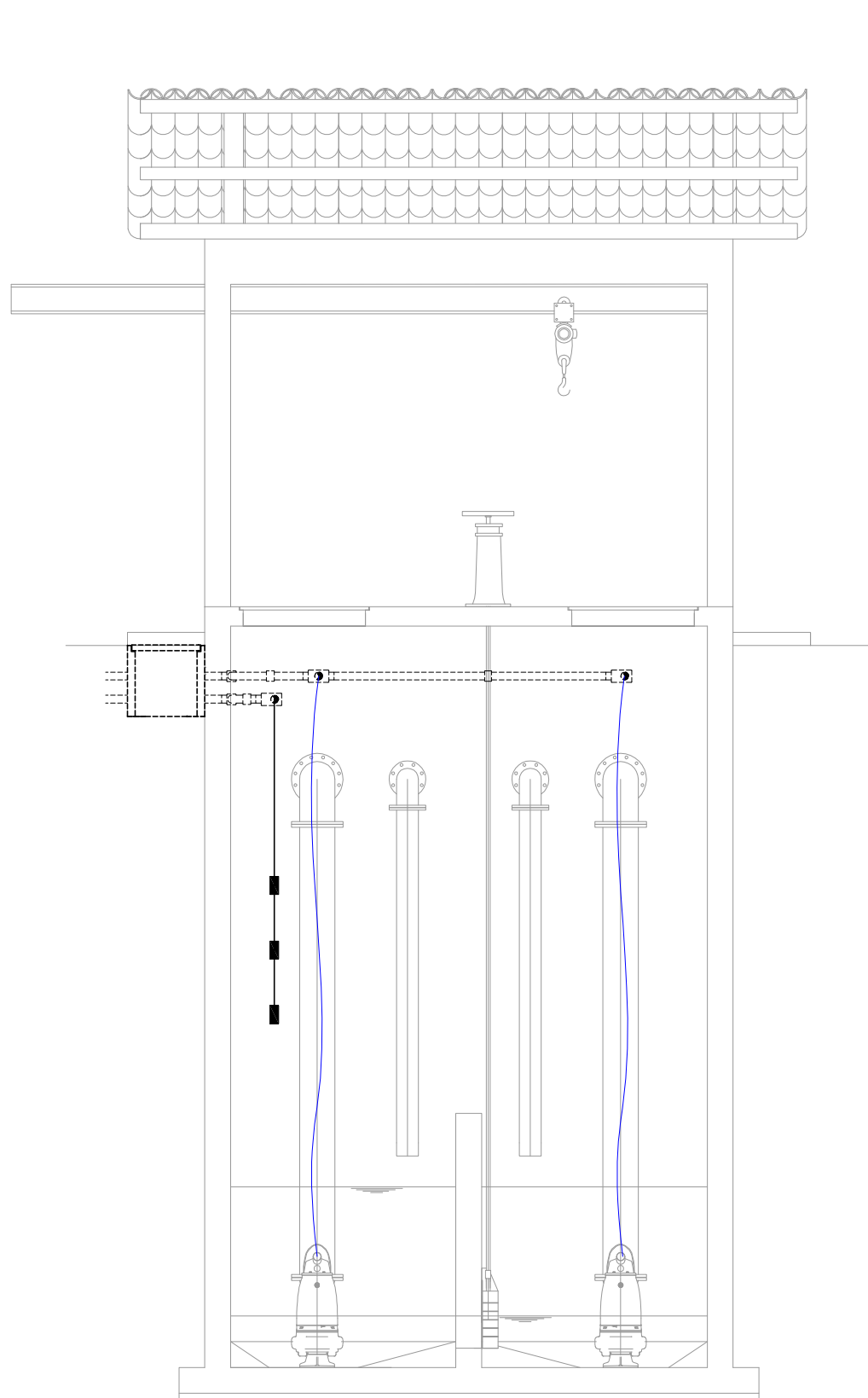


- 1 HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
- 2 MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.

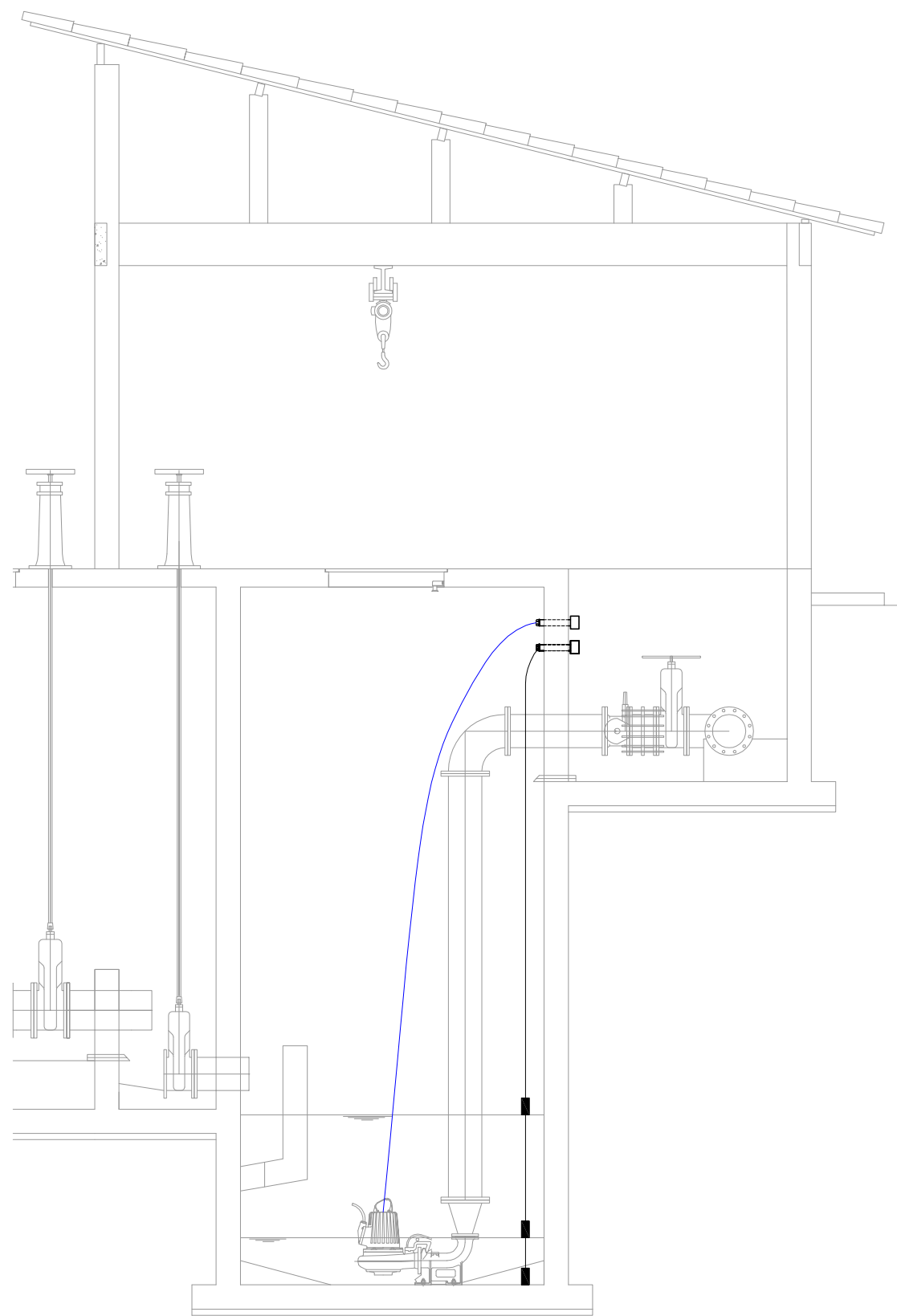


- 1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- 2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
- 3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO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

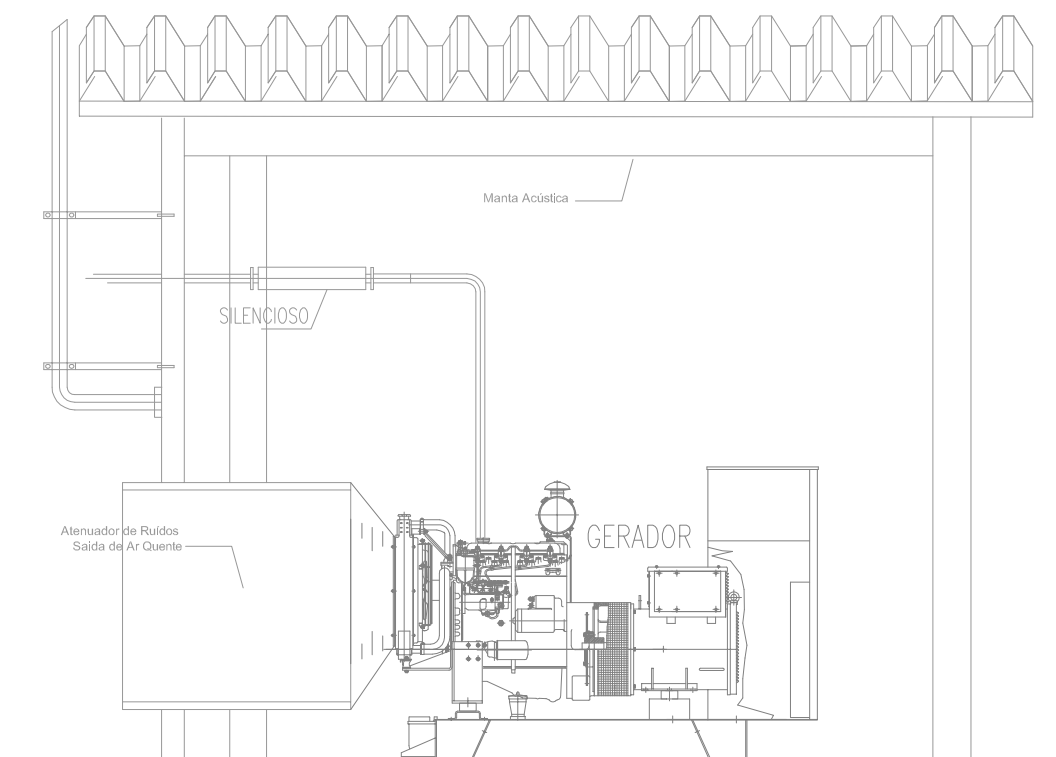
05 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA S/E



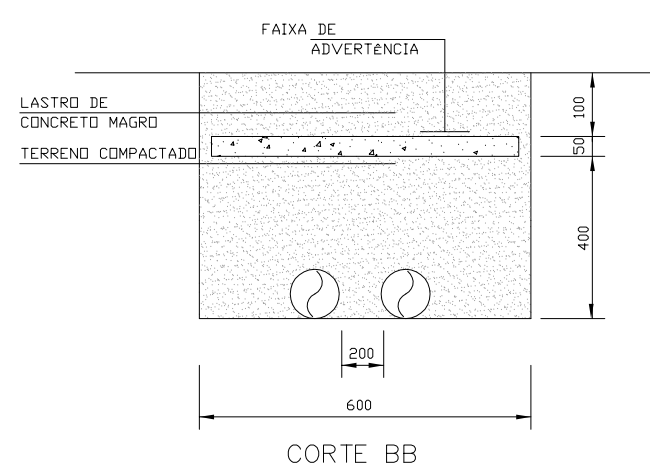
02 CORTE B-B
ESCALA 1/50



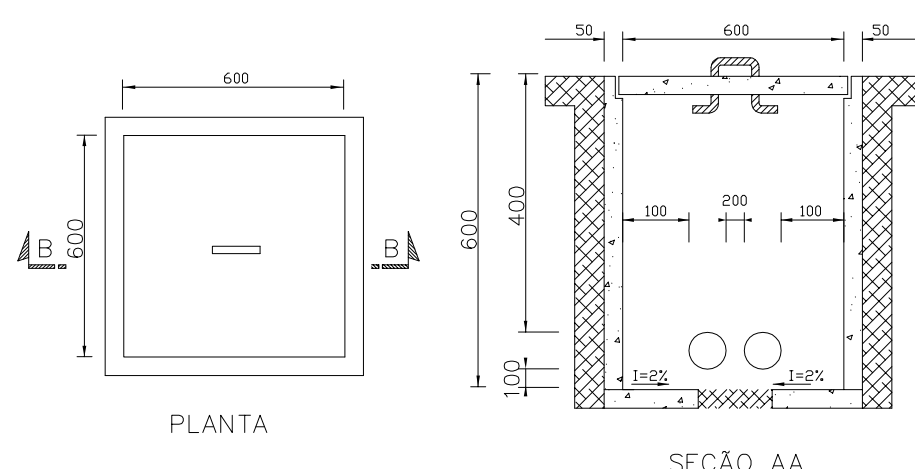
03 CORTE C-C
ESCALA 1/50



06 VISTA DO GRUPO GERADOR
ESCALA S/E



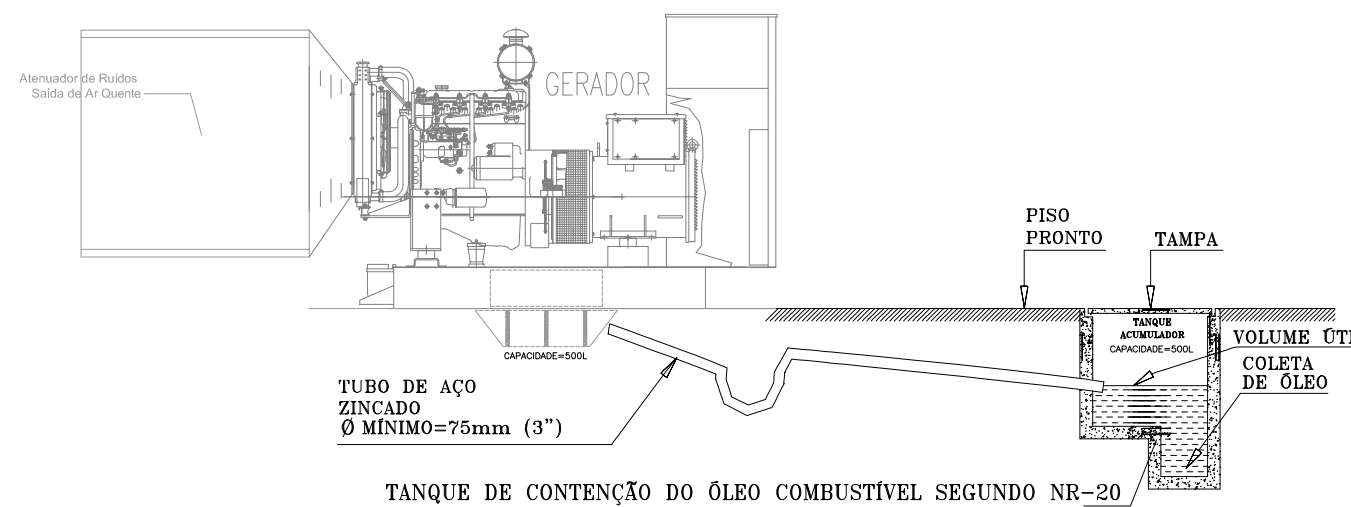
CORTE BB



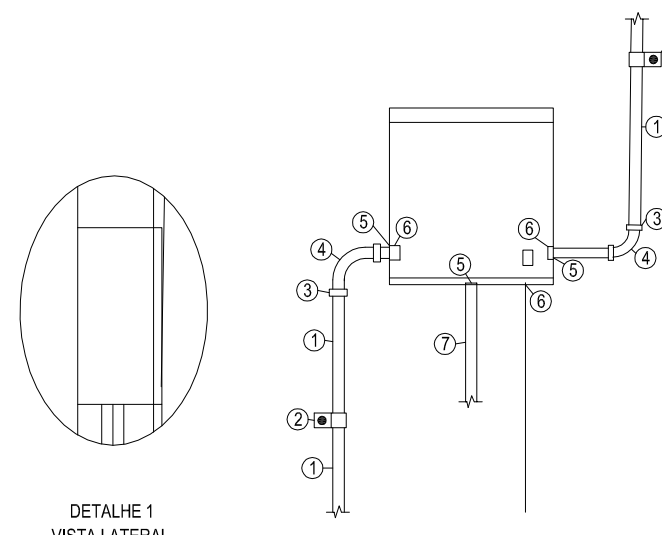
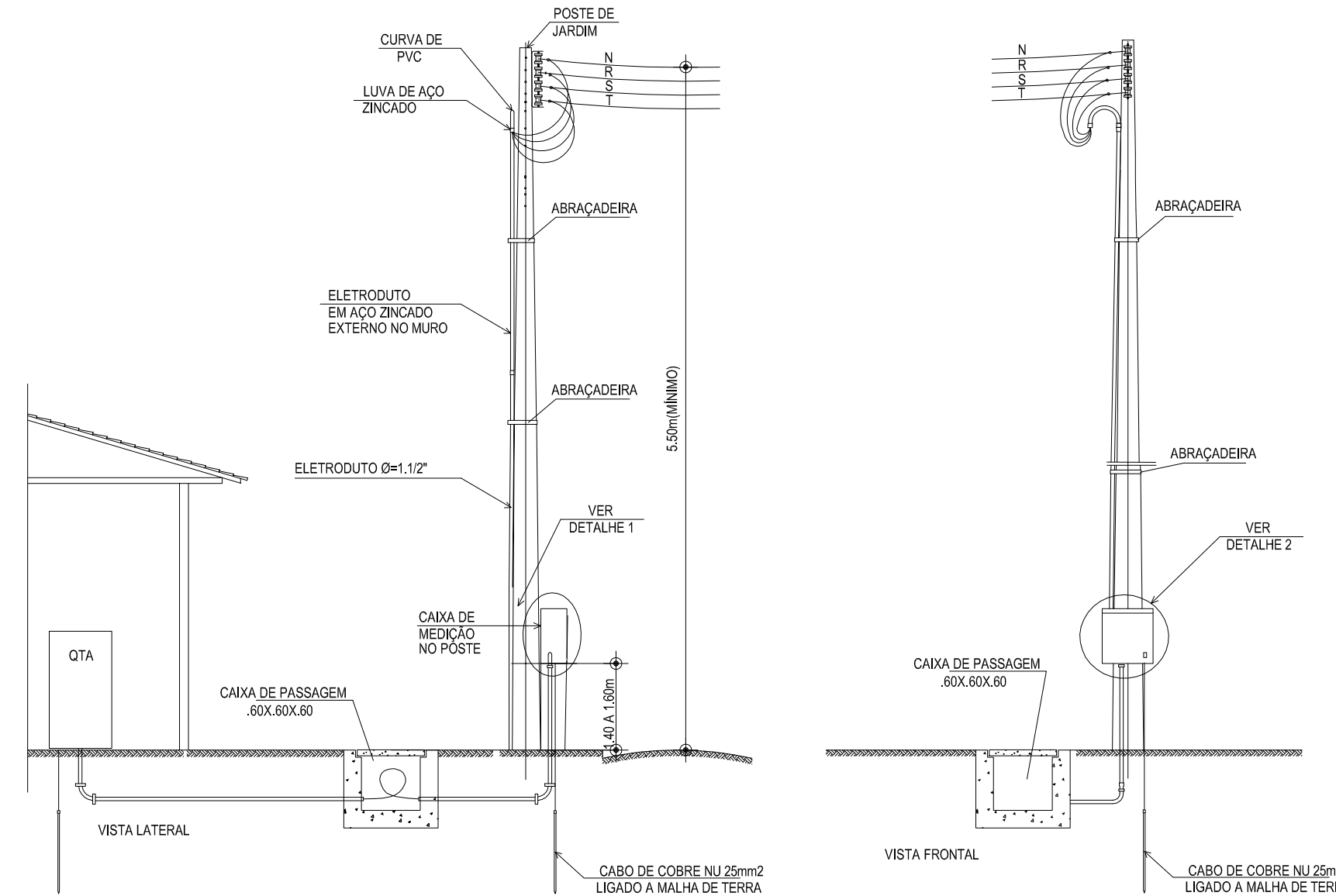
PLANTA

SEÇÃO AA

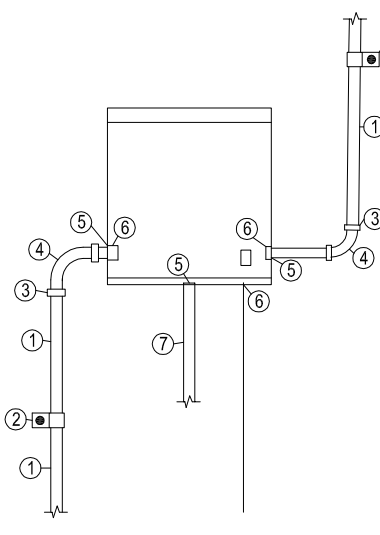
04 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E



07 DETALHE DO TANQUE DE CONTENÇÃO DE ÓLEO
ESCALA S/E



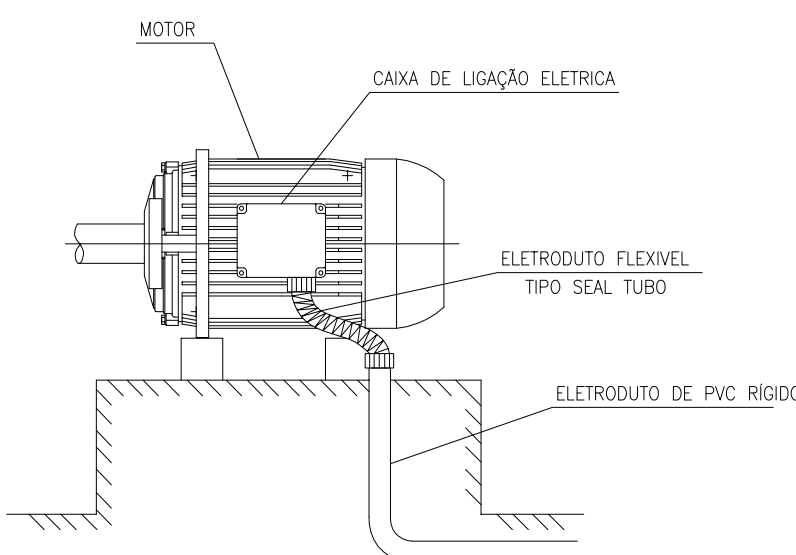
DETALHE 1
VISTA LATERAL
SESCALA



DETALHE 2
VISTA FRONTAL
SESCALA

- LEGENDA:
- 1 -ENTRADA/SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
 - 2 -ABRAÇADERA TIPO UNHA
 - 3 -LUA 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

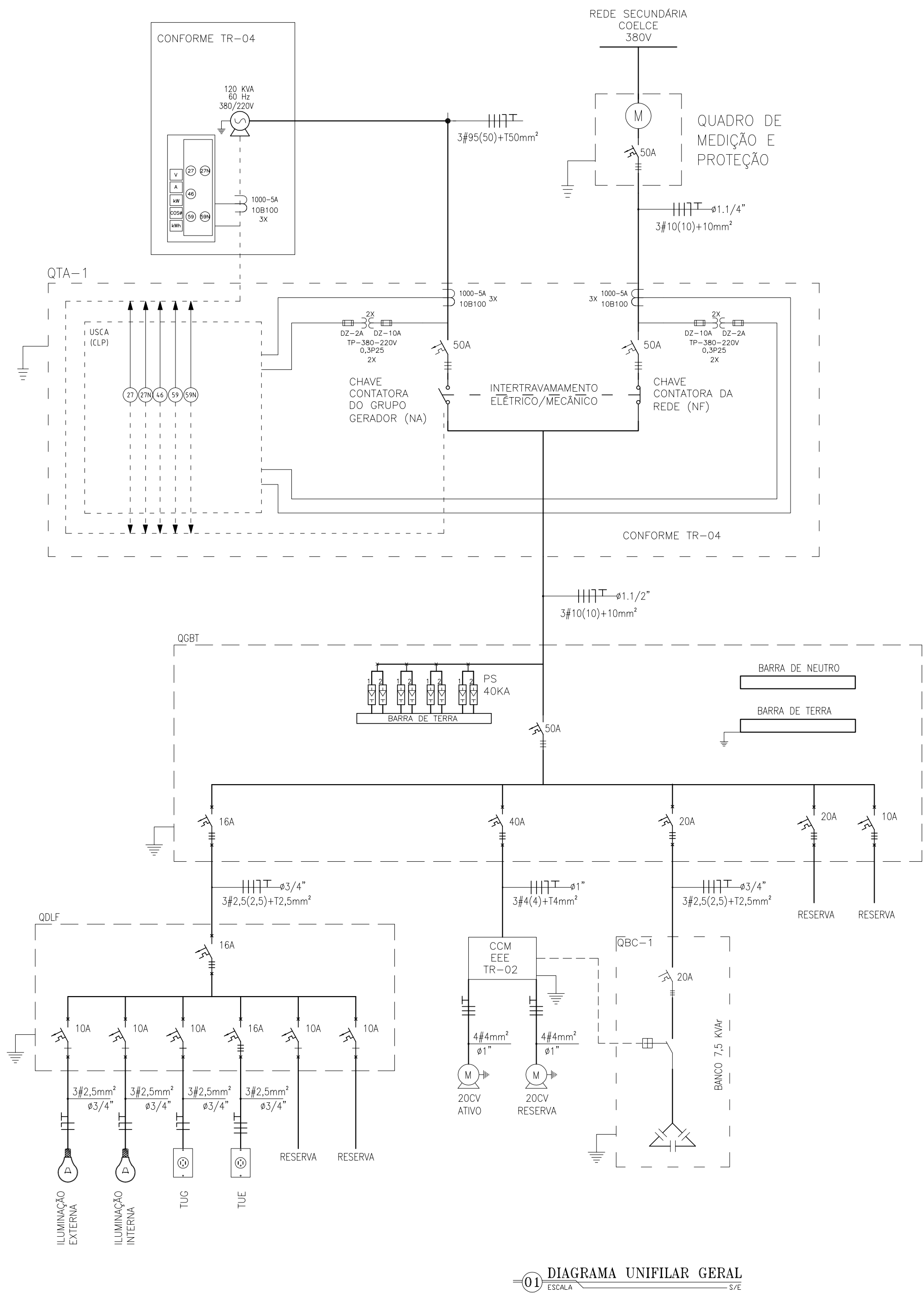
08 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA S/E



09 DETALHE DA LIGAÇÃO DO MOTOR
ESCALA S/E

R E V I S Ã O			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN			
GERÊNCIA DE PROJETOS			
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS			
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE			
PROJETO ELÉTRICO			
ESTÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE BÁRBARA DE ALENCAR			
ESTÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO E DETALHES			

GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-BÁRBARA_DE_ALENCAR-DES-EEE.dwg		
		ESCALA:	INDICADA
		DATA:	AGO/17

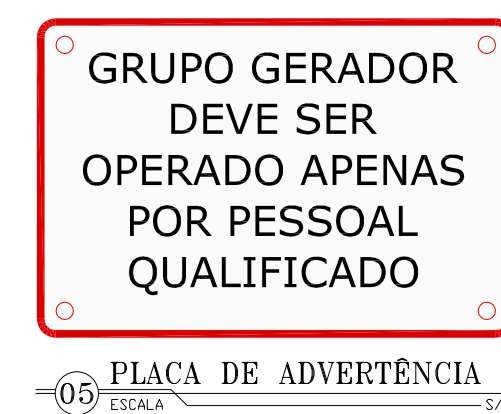
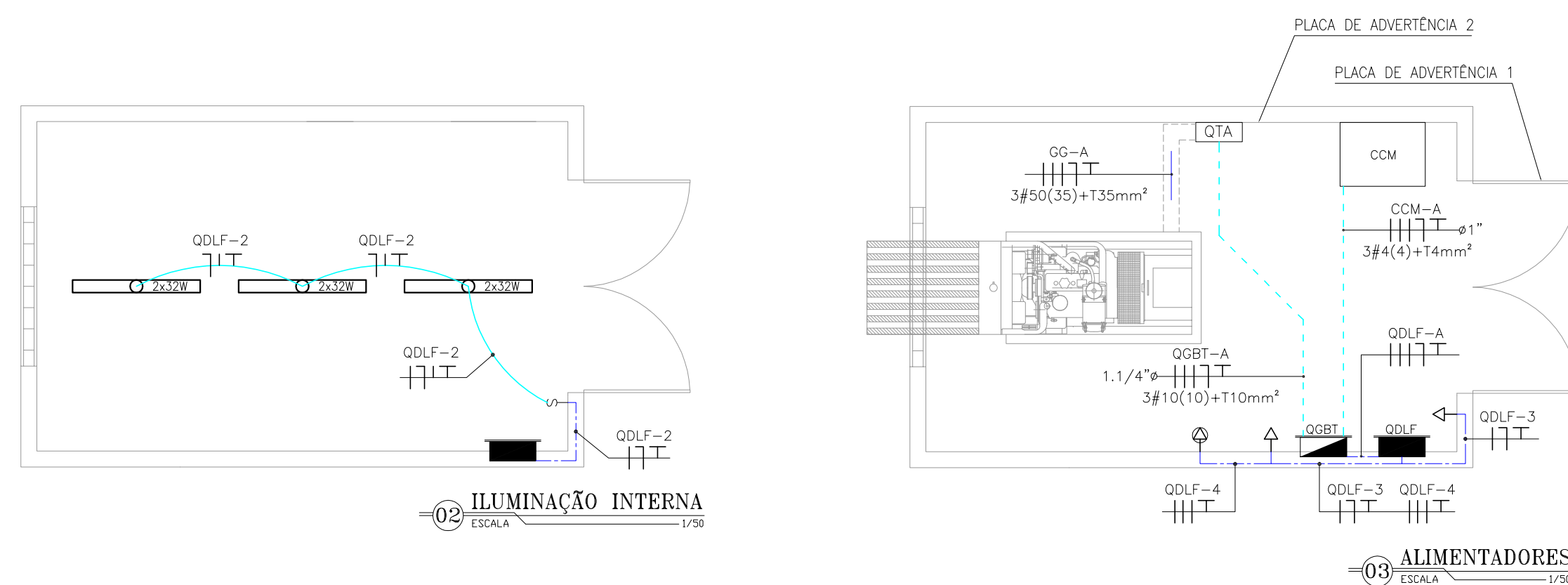


Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
R E V I S ã O			
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 22/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE BÁRBARA DE ALENCAR DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES		

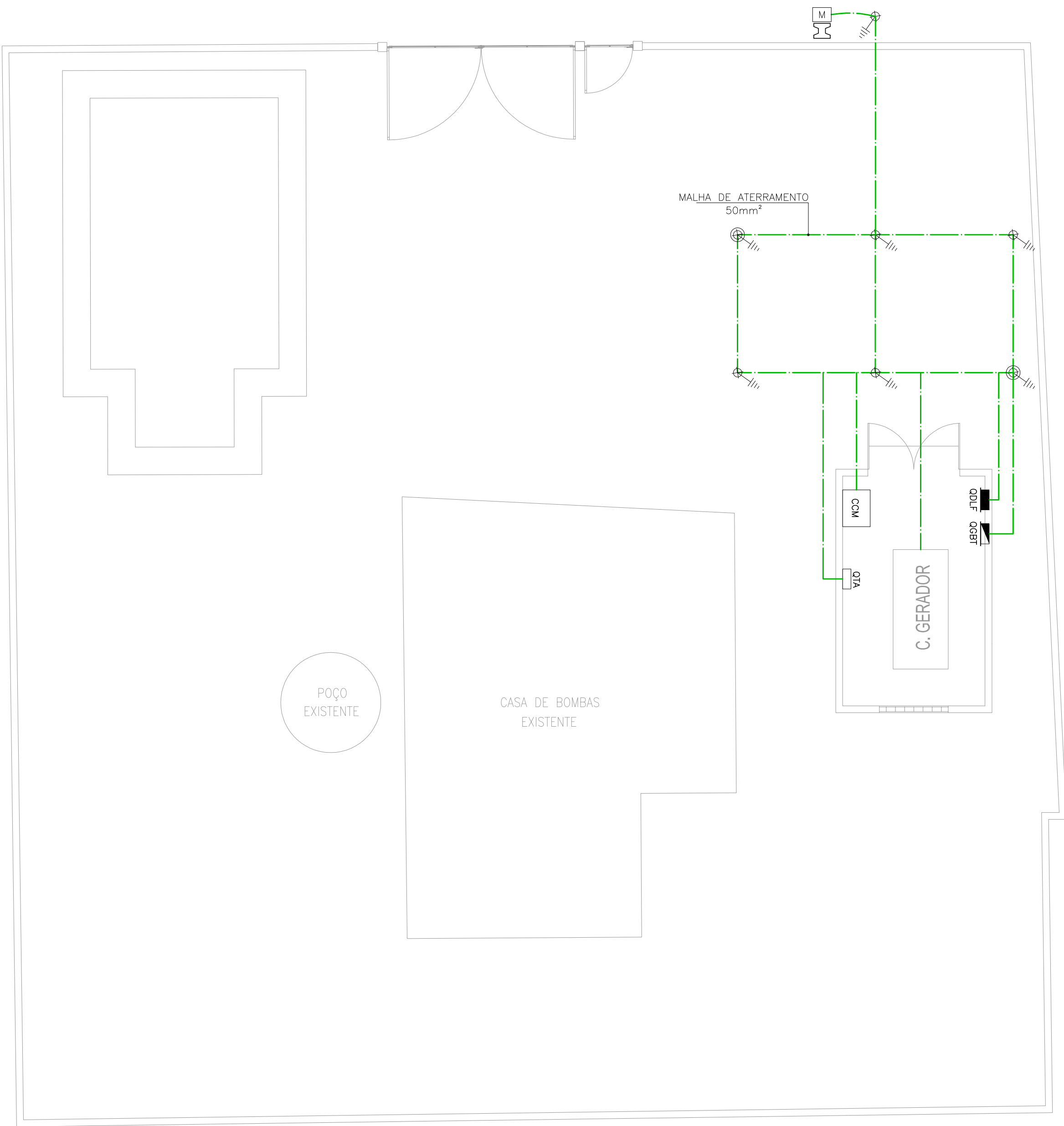
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO A1	
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		ESCALA: INDICADA
ARQUIVO:	SES-BÁRBARA_DE_ALENCAR-DES-EEE.dwg	DATA:	AGO/17



TRECHO	A	B	C	D
	ALIMENTADOR GERAL	CCM-EEE-A CCM-EEE-R ELETRODOS DE NÍVEL EEE QDLF-1	QDLF-1	QDLF-2



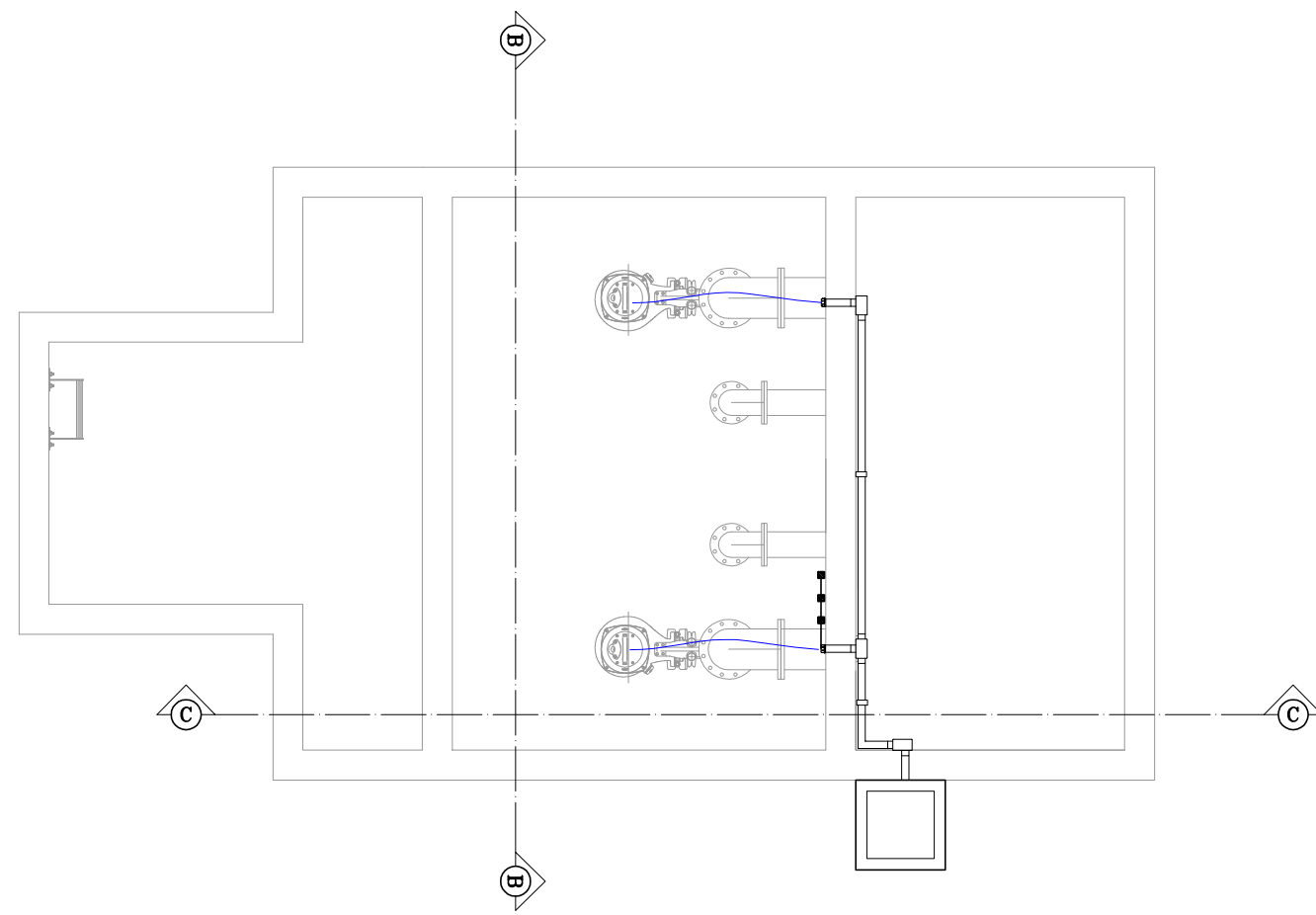
N°	DESCRIÇÃO				DATA	PROJETADO		DESENHADO	
R E V I S ã O									
 Cagece	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS					DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 23/32		
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE								
	PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE BANDEIRANTES ENTRADA DE ENERGIA, ILUMINAÇÃO EXTERNA, ATERRAMENTO, ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA E DETALHES								
GERÊNCIA:		Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS					FORMATO	A1	
COORDEN :		Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO							
PROJETO:		Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA							
DESENHO:		ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO					ESCALA:	INDICADA	
ARQUIVO:		SES-BANDEIRANTES-DES-EEE.dwg					DATA:	AGO/17	



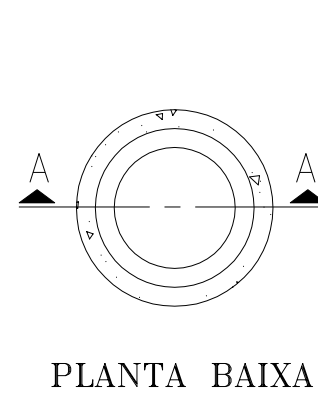
LEGENDA

	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
CABO COBRE NÚ Ñ COTADOS: 25mm²	

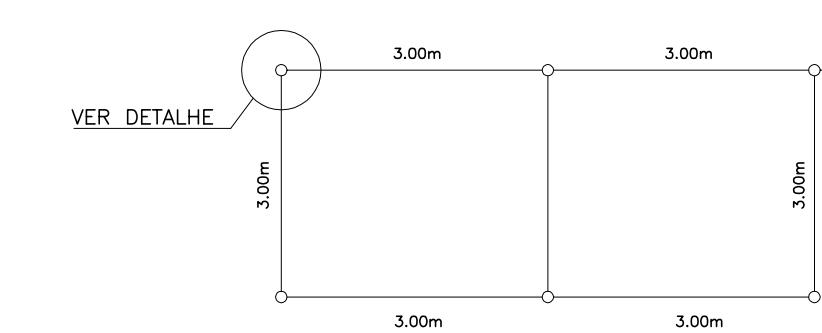
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S ã O				
 Cagece	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 24/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE			
	PROJETO ELÉTRICO ESTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE PRESIDENTE VARGAS ATERRAMENTO			
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS		FORMATO A1	
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-BANDEIRANTES-DES-EEE.dwg		DATA:	AGO/17



01 PLANTA BAIXA EEE
ESCALA 1/50

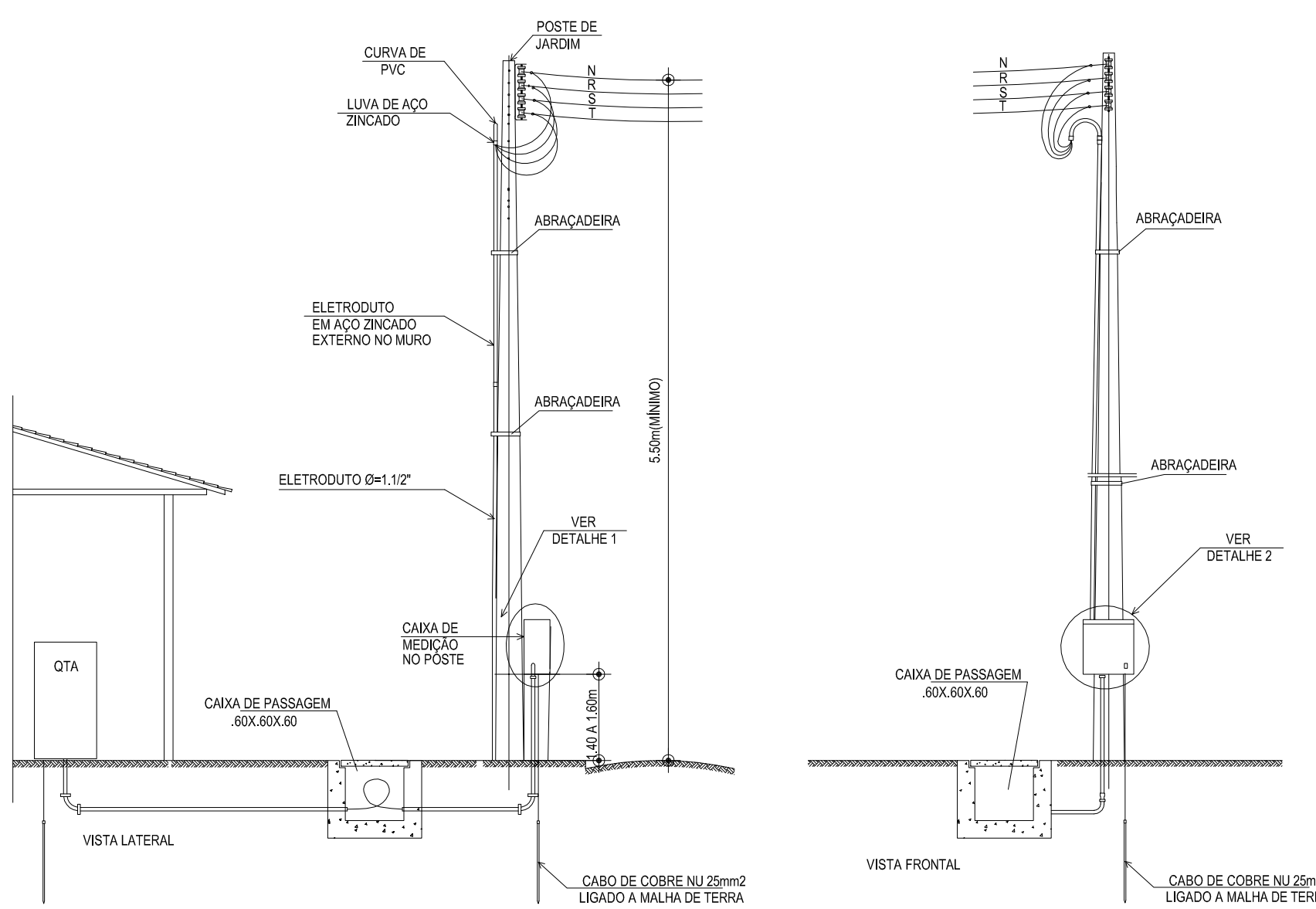


- 1 HASTE DE TERRA DE AÇO COBREADO DE SEÇÃO CIRCULAR 5/8" X 2.40m.
2 MANILHA DE BARRO VITRIFICADA DIÂMETRO DE 12" E PROFUNDIDADE DE 400mm.



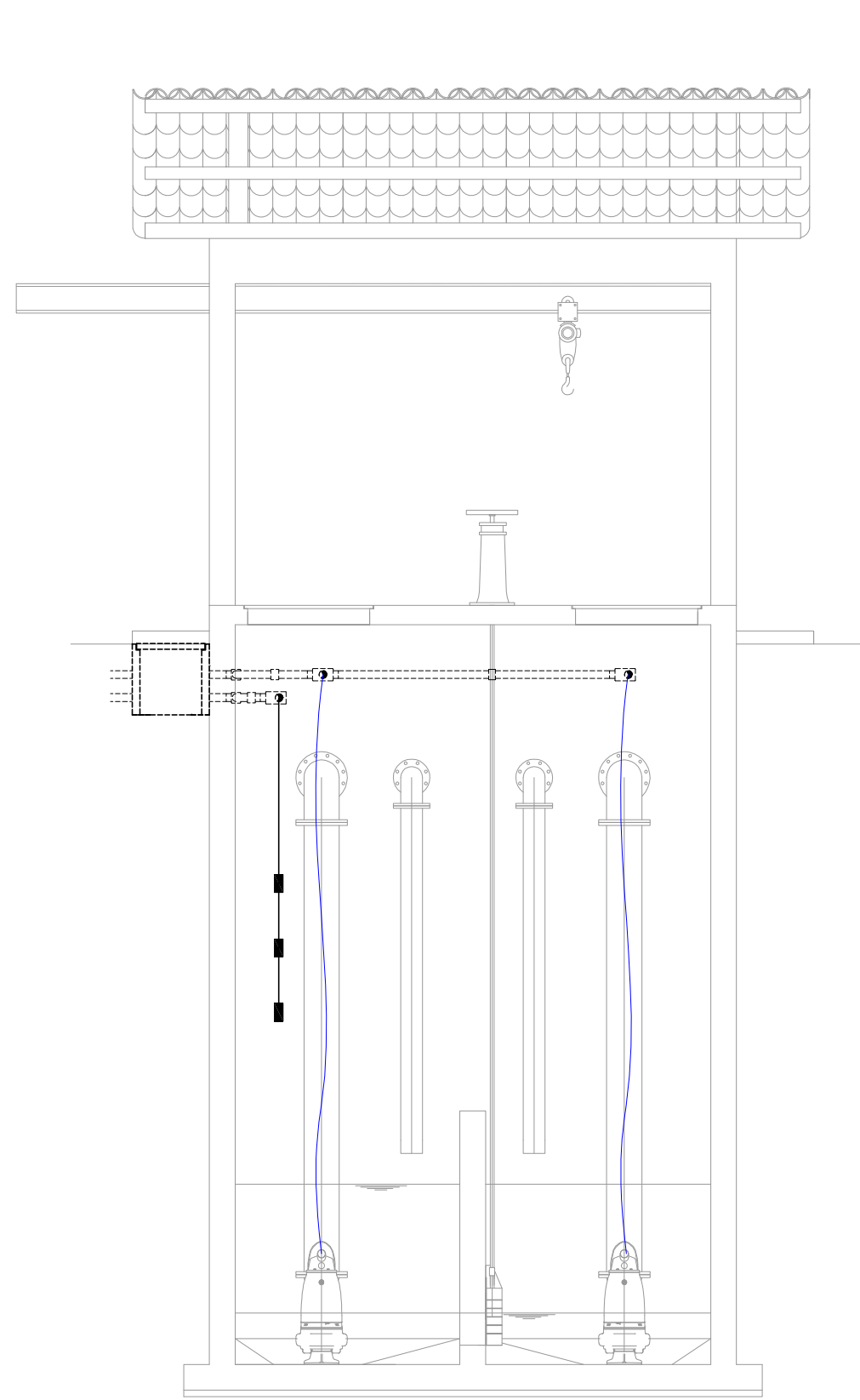
1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES.
3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO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

05 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA S/E

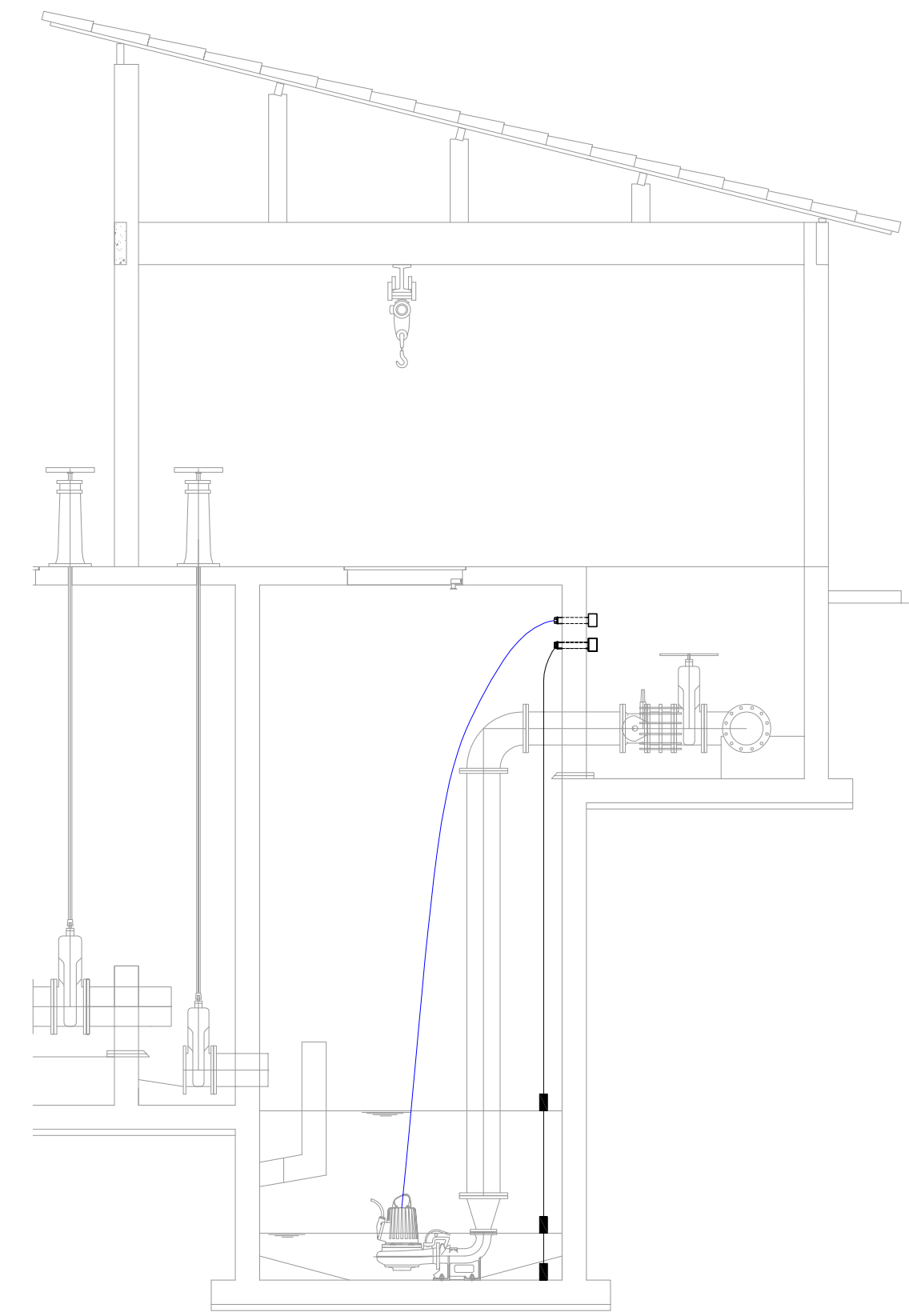


- LEGENDA:
1 -ENTRADA/SAÍDA EXTERNA, LANTERNA À CAIXA EM ELETRODUTO DE PVC RÍGIDO
2 -ABRAÇADERA TIPO UNHA
3 -LUVA DE PVC
4 -CURVA DE PVC
5 -ARRUELA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
6 -BUCHA DE PVC, BAQUELITE OU METAL
7 -SAÍDA PARA ATERRAMENTO, APARENTE, EM PVC RÍGIDO
8 -PARAFUSO DE ATERRAMENTO

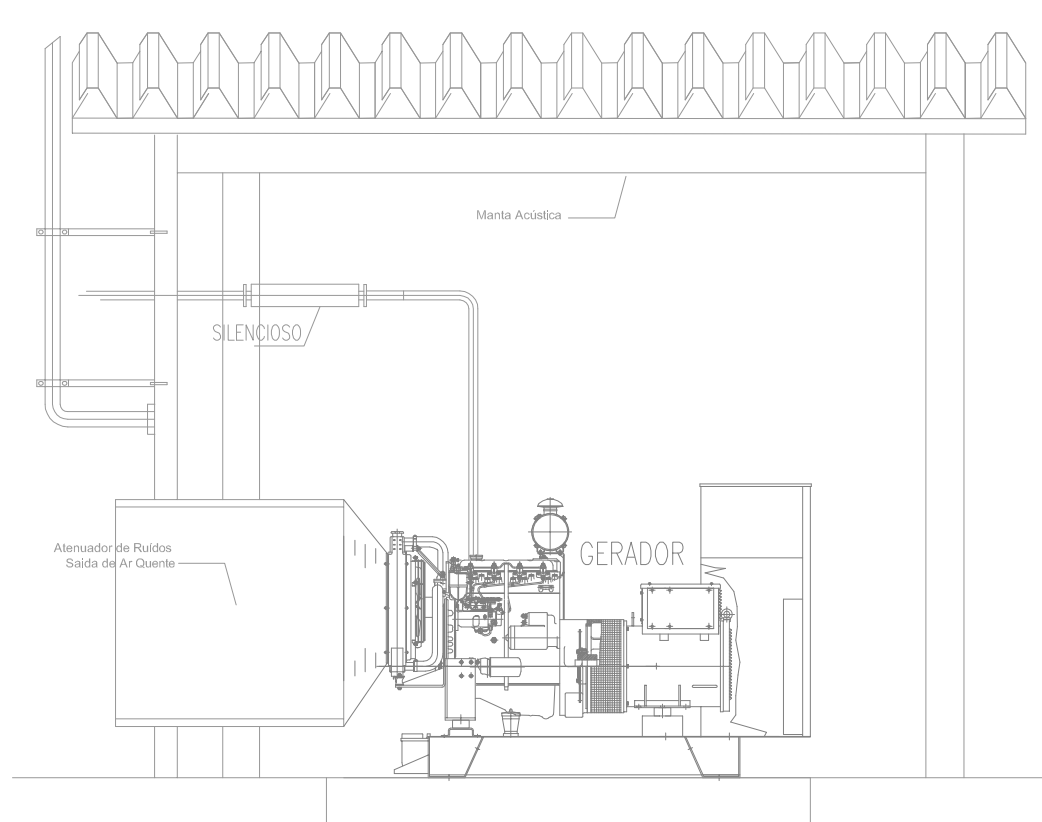
08 DETALHE DA ENTRADA DE ENERGIA
ESCALA S/E



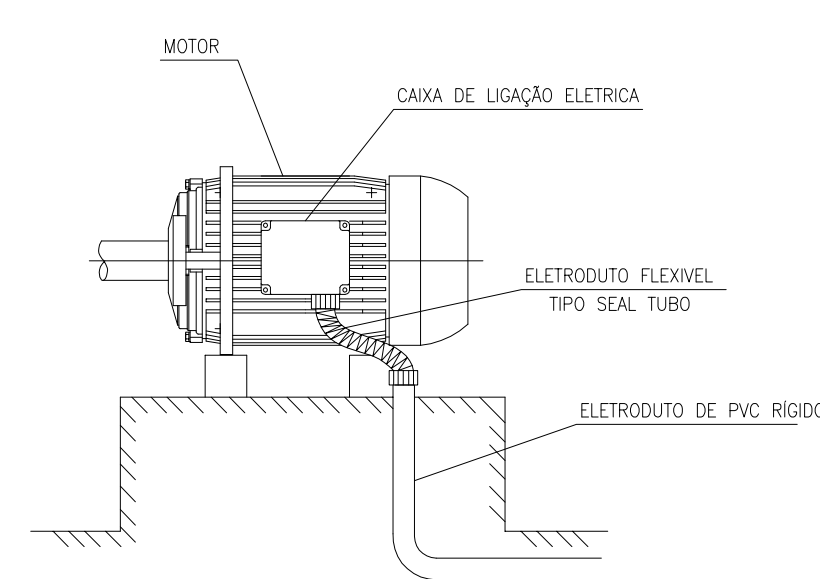
02 CORTE B-B
ESCALA 1/50



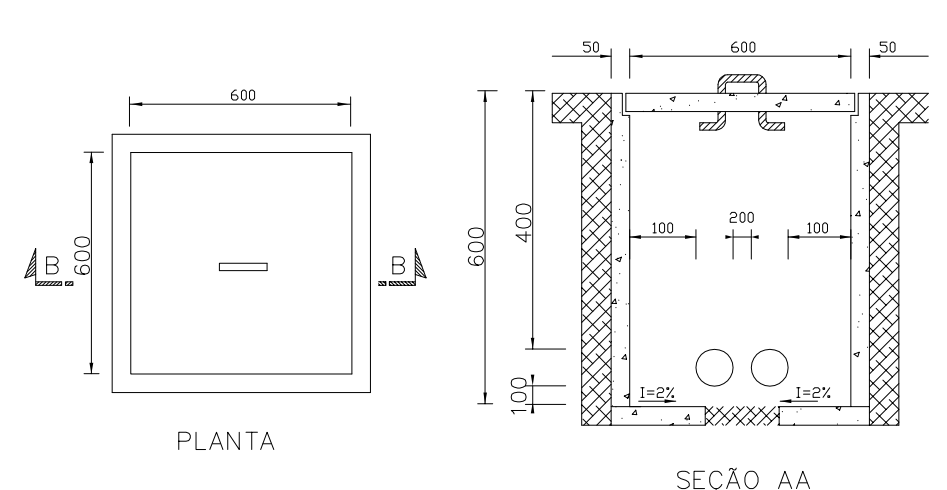
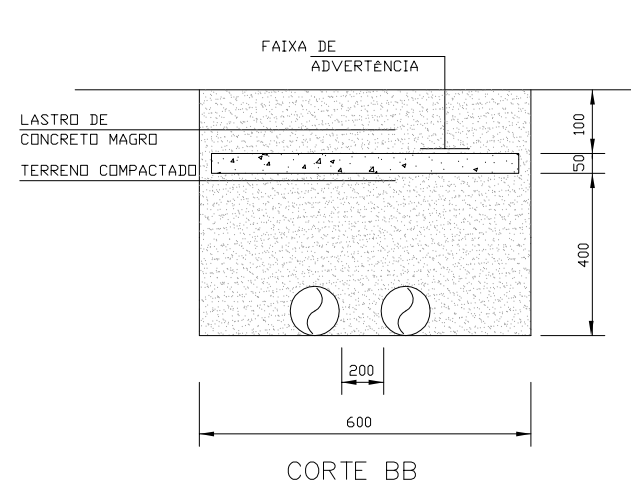
03 CORTE C-C
ESCALA 1/50



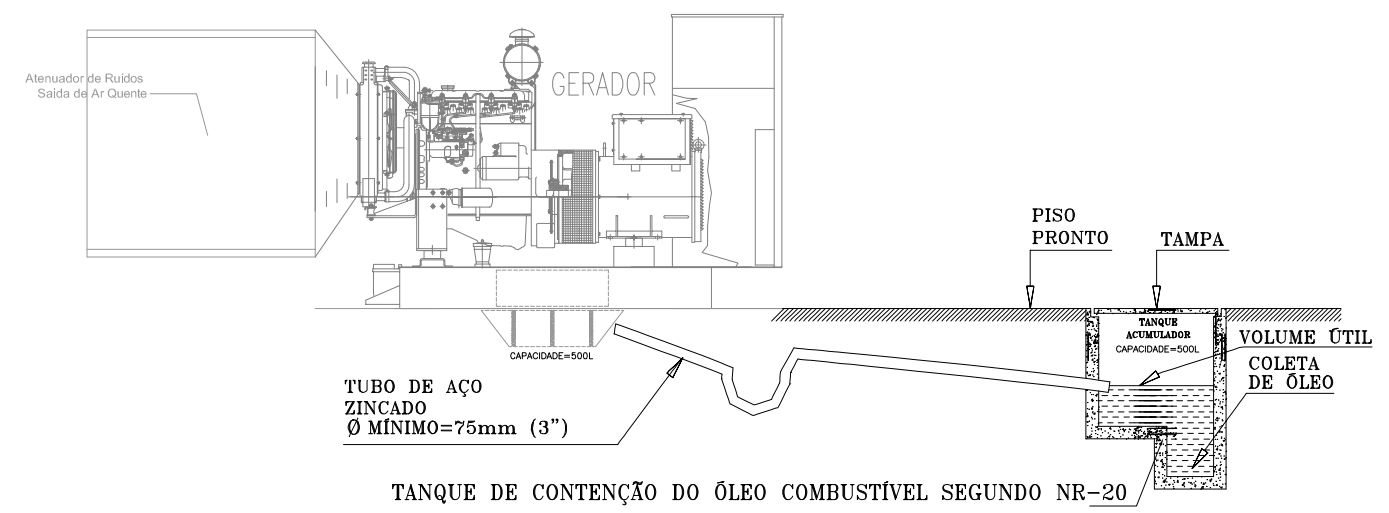
06 VISTA DO GRUPO GERADOR
ESCALA S/E



09 DETALHE DA LIGAÇÃO DO MOTOR
ESCALA S/E

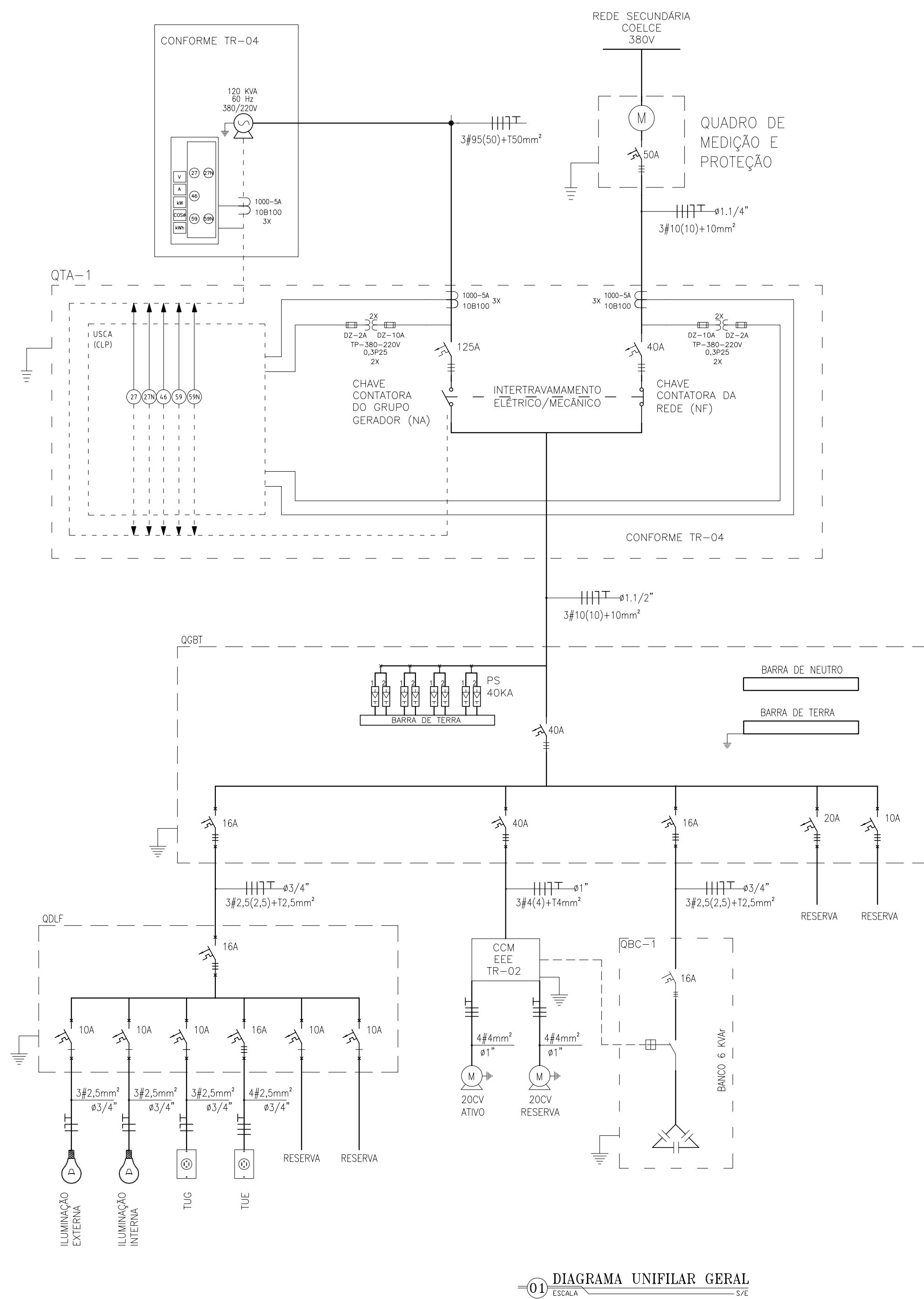


04 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM
ESCALA S/E



07 DETALHE DO TANQUE DE CONTENÇÃO DE ÓLEO
ESCALA S/E

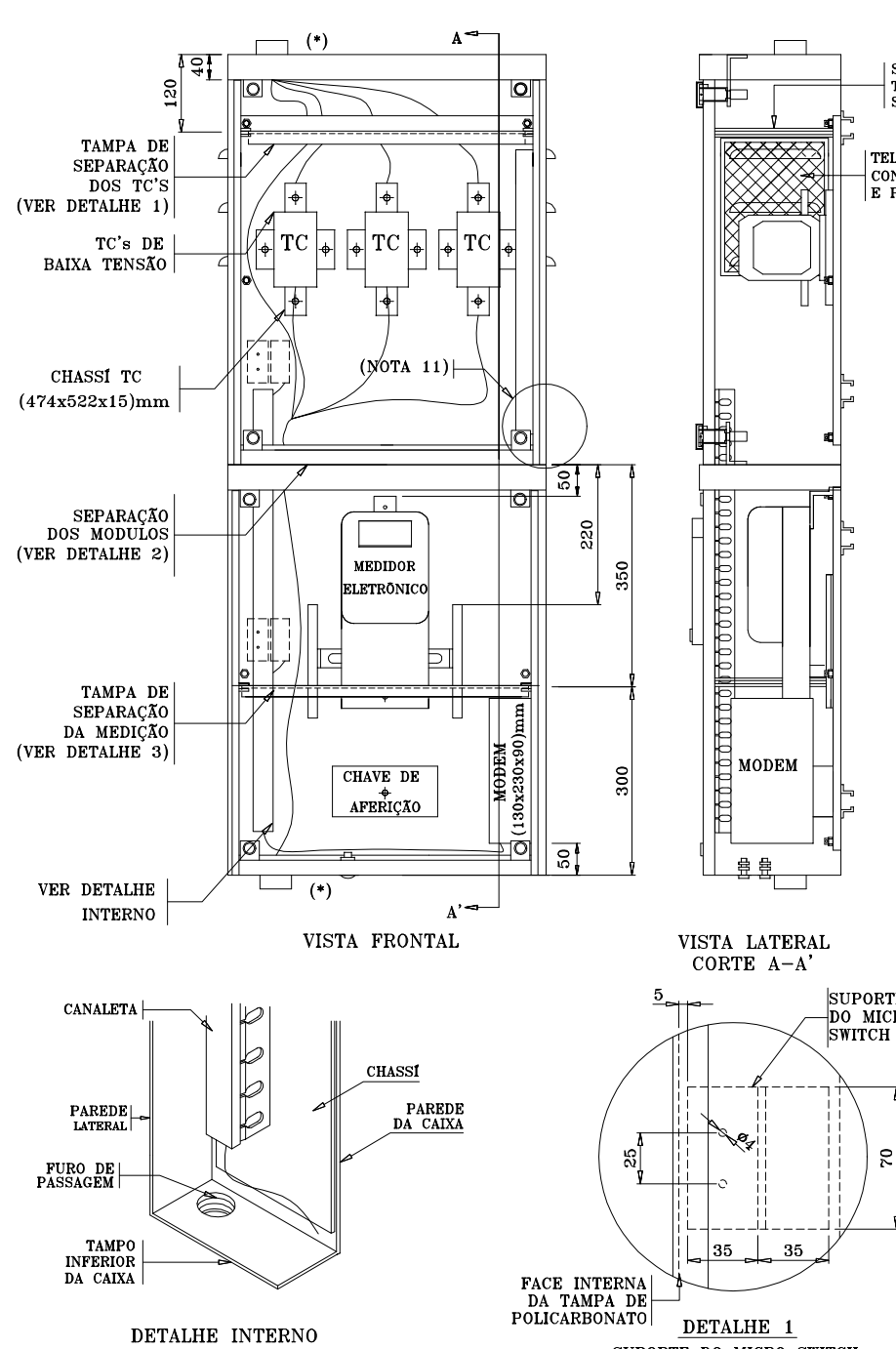
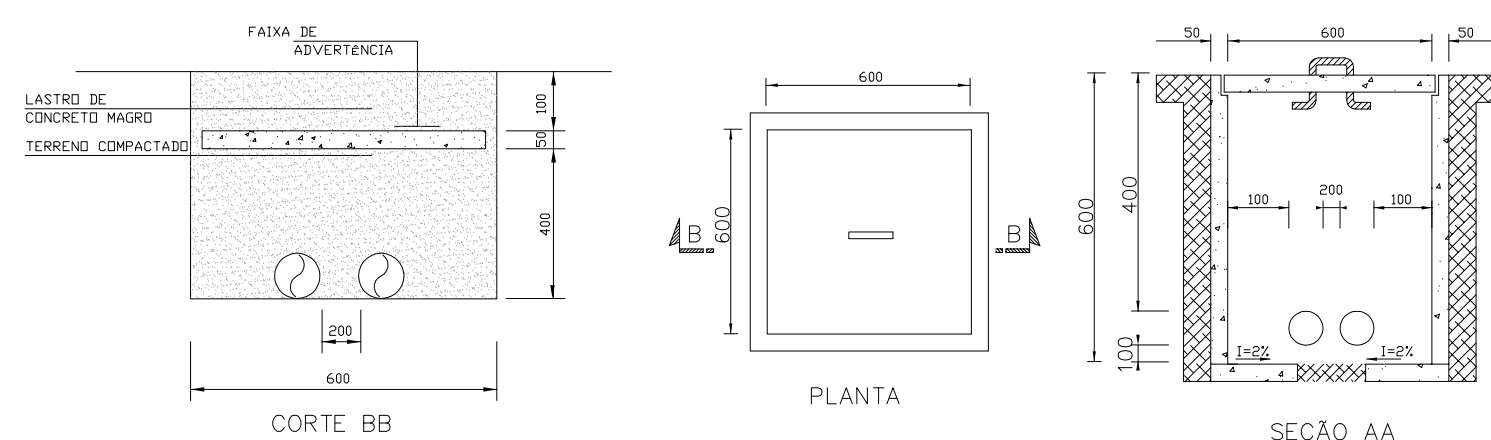
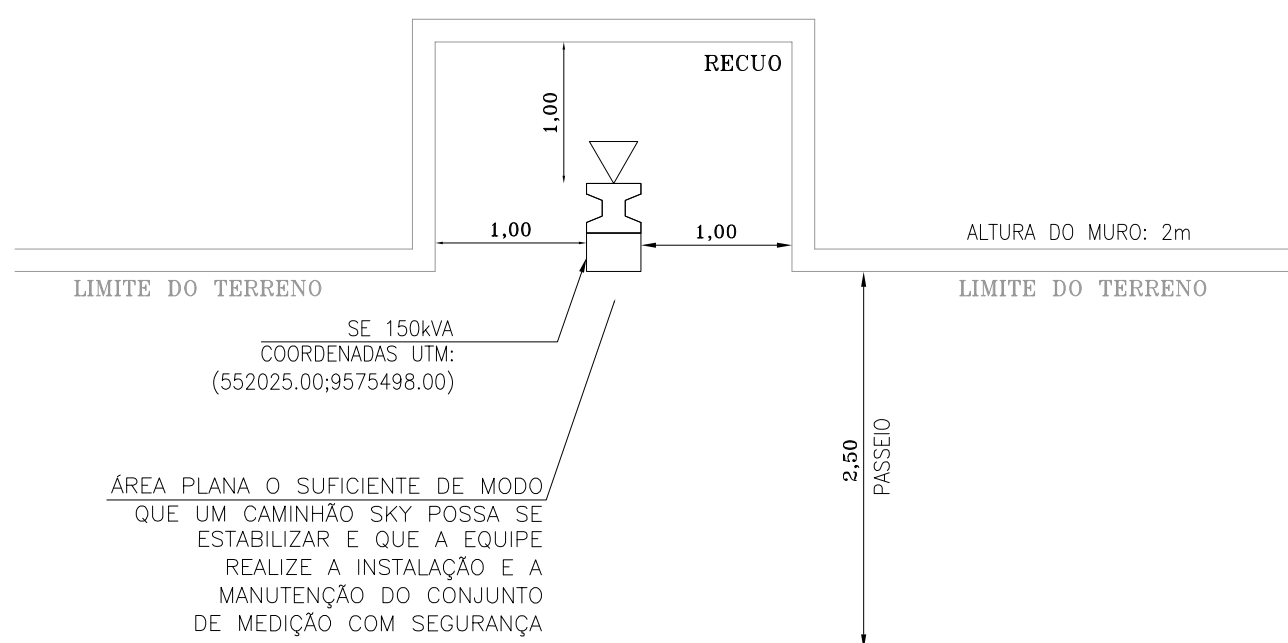
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S Ã O				
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 25/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE			
	PROJETO ELÉTRICO			
	ESTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO – EEE PRESIDENTE VARGAS			
	ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO E DETALHES			
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS		FORMATO A1	
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO			
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA			
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			
ARQUIVO:	SES-BANDEIRANTES-DES-EEE.dwg		ESCALA:	INDICADA
			DATA:	AGO/17



Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
			DESENHADO
R E V I S ã O			
	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS	DESENHO	PRANCHA Nº
		01/01	26/32
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE FORTALEZA/CE			
PROJETO ELÉTRICO			
ESTAÇÃO DE ELEVATÓRIA DE ESGOTO - EEE PRESIDENTE VARGAS			
DIAGRAMA UNIFILAR, QUADRO DE CARGAS E DETALHES			

GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-BANDEIRANTES-DES-EEE.dwg	ESCALA:	INDICADA
		DATA:	AGO/17

LEGENDA	
	ELETRODUTO PVC RIGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RIGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RIGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CABOS DE PASSAGEM EM ALVENARIA (50x60x60cm) C/ TAMPA E BRITA NO FUNDO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR

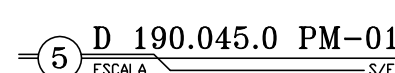


NOTAS: 1 - (*) = LUVA COM BORDA INTERNA, DE Ø76mm(3");

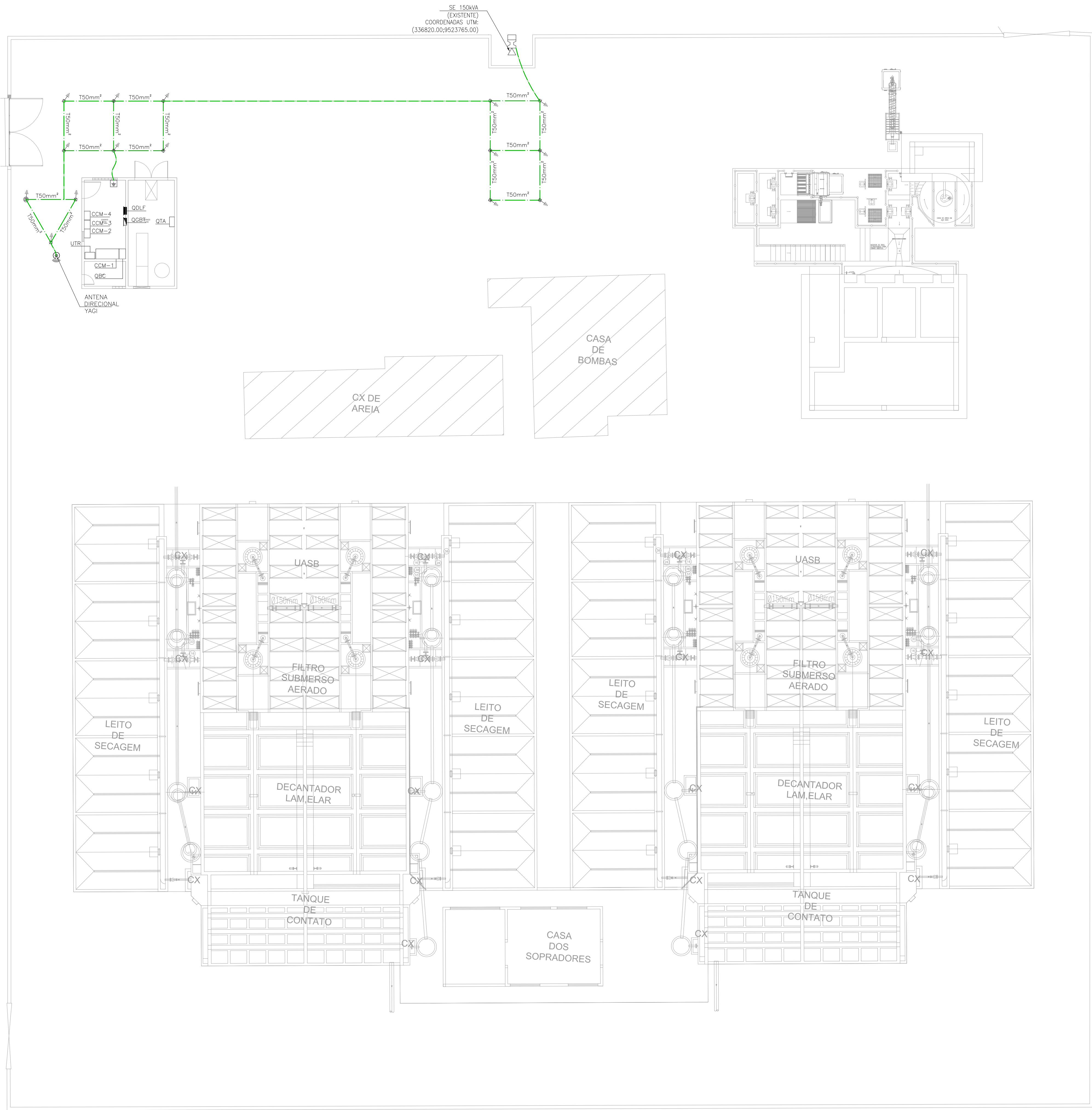
2 - A CAIXA DE PROTEÇÃO PARA ALOJAMENTO DO DESJUNTOR GERAL DEVE SER SEPARADA DA CAIXA DE MEDIÇÃO E FICAR SITUADA DENTRO DAS INSTALAÇÕES OU PROPRIEDADE DO CLIENTE, EM LOCAL DE FÁCIL ACESSO, ATÉ UMA DISTÂNCIA MÁXIMA DE 5m, DE ACORDO COM O DESENHO 190.45.0 DO PM-01;

3 - ADMITE-SE UMA TOLERÂNCIA DE ±2% NAS COTAS APRESENTADAS;

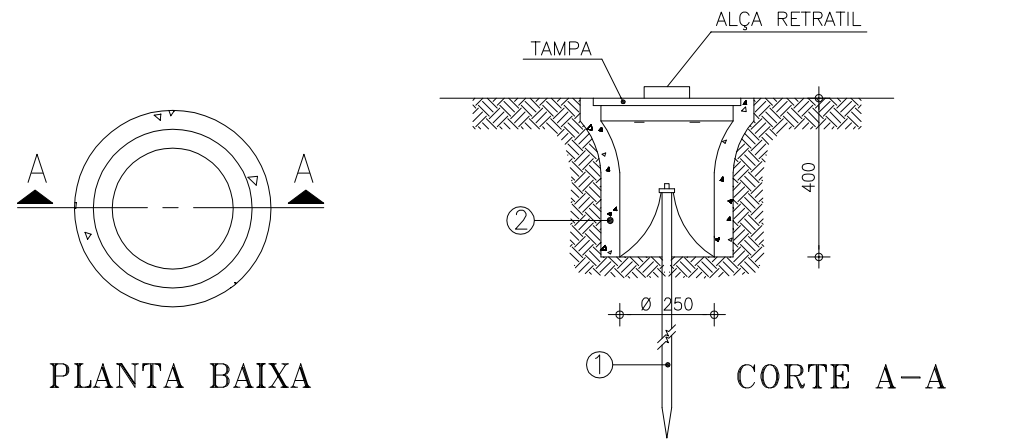
4 - DIMENSÕES EM MILÍMETROS, EXCETO ONDE INDICADO.



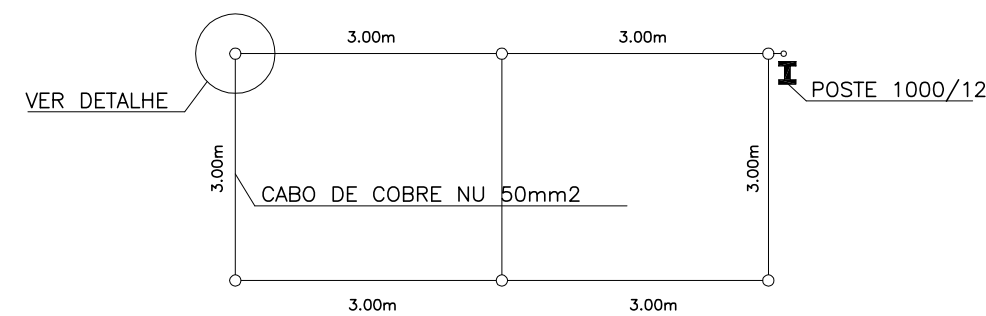
FORMATO A0



LEGENDA	
	CENTRO DE EQUIPOTENCIALIZAÇÃO
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO
	QUADRO COMANDO MOTORES
	QUADRO BANCO CAPACITOR
	UNIDADE TERMINAL REMOTA
	CABO DE COBRE NÚ
	HASTE DE ATERRAMENTO
	HASTE DE ATERRAMENTO C/ CAIXA DE INSPEÇÃO
OBS: CABO COBRE NÚ: #25mm²	



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



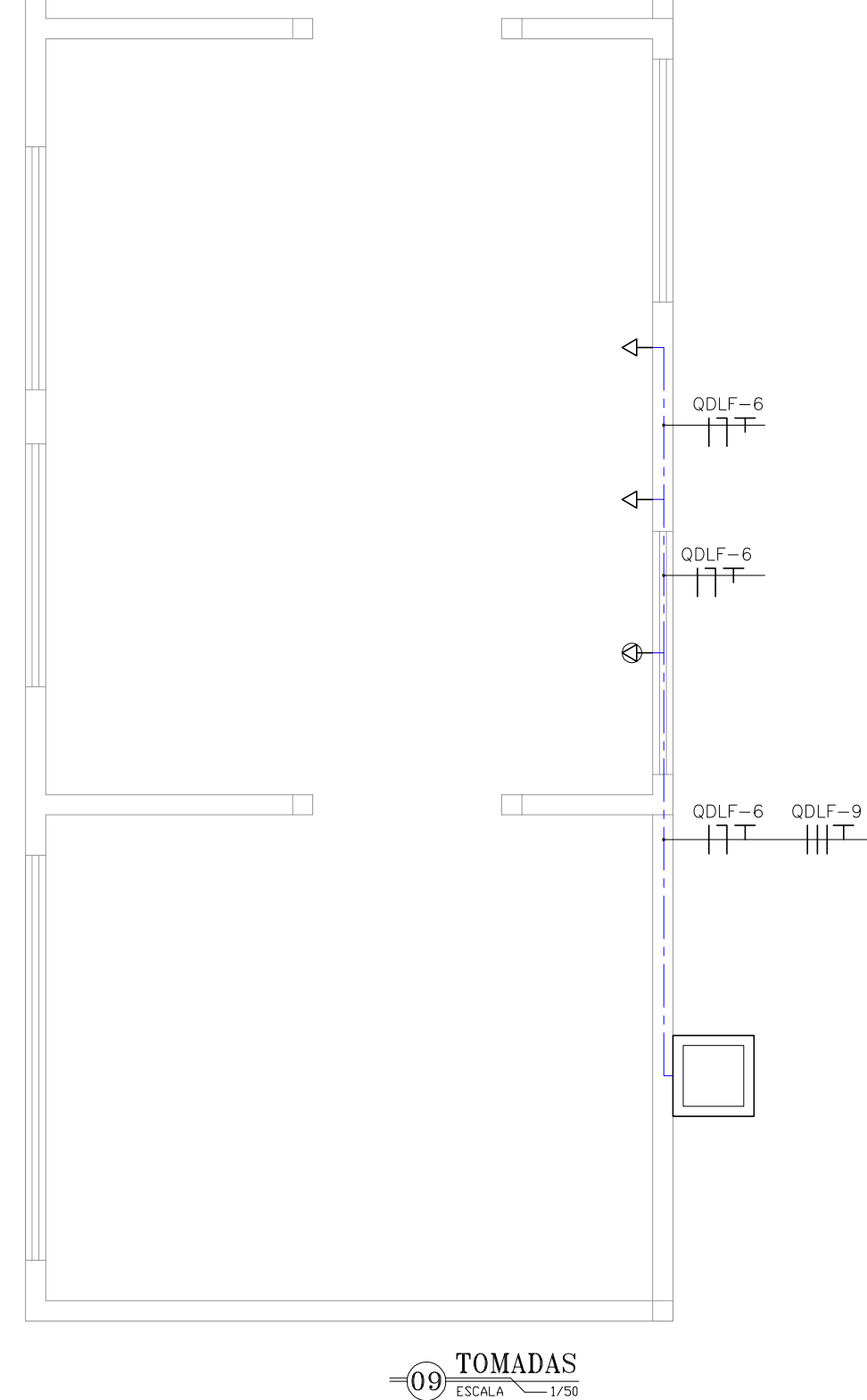
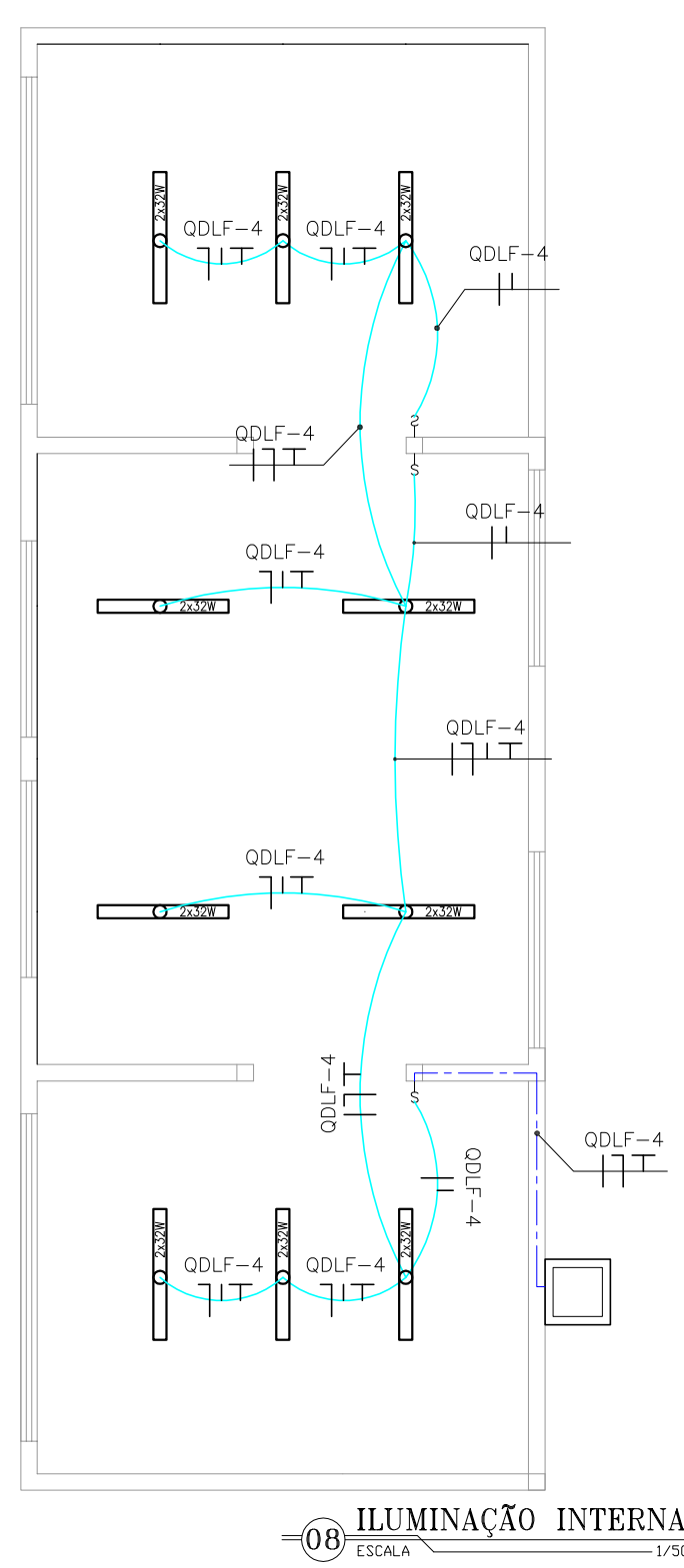
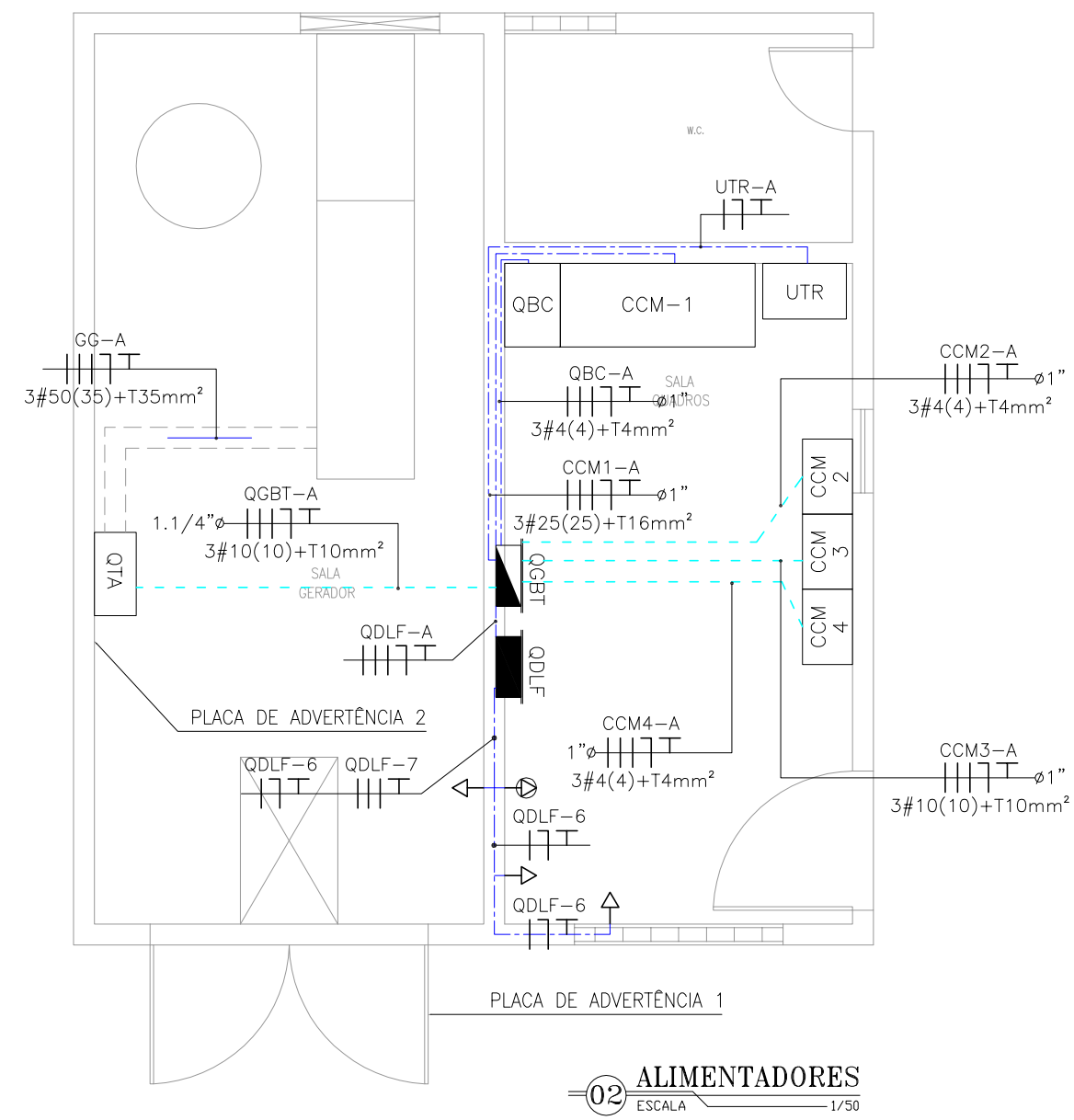
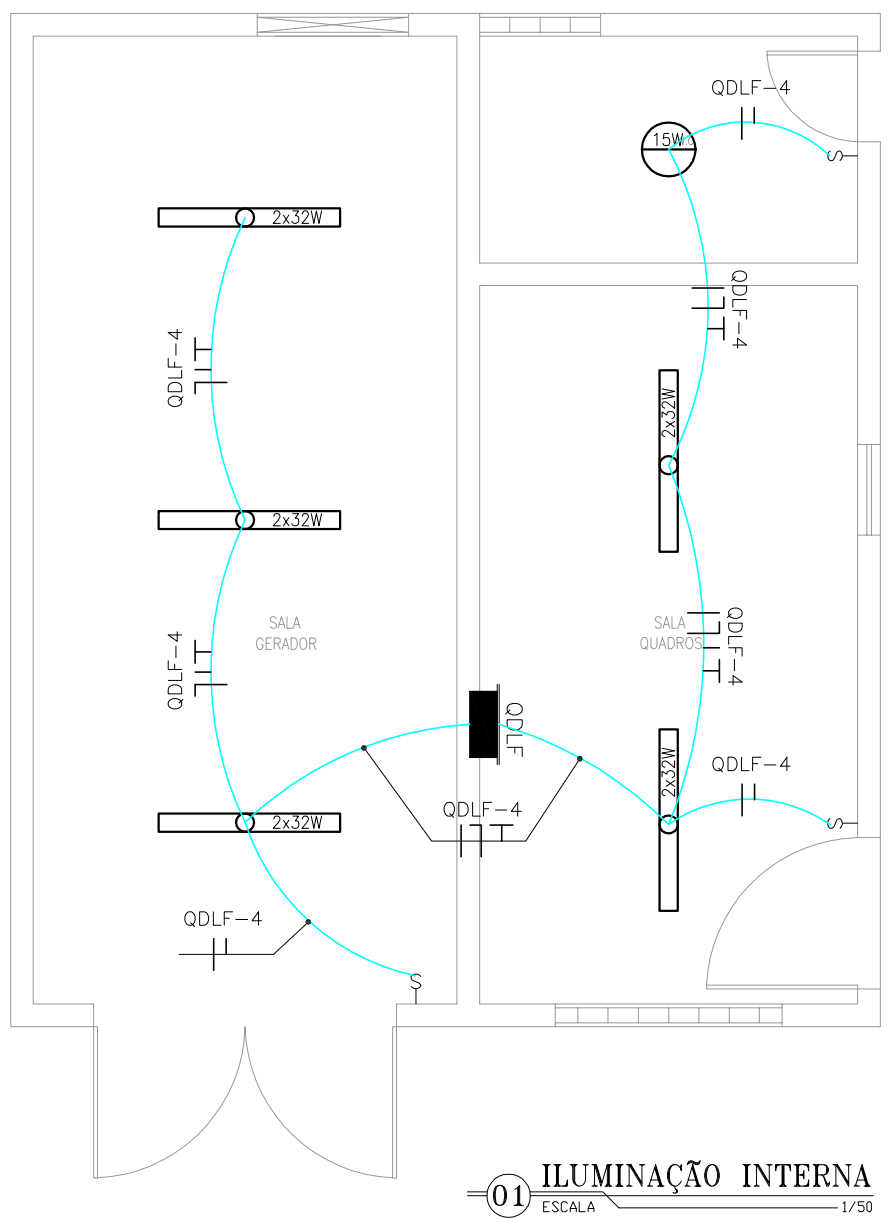
- 1. O VALOR MÁXIMO DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO DA SE DEVE SER DE 10 OHMS;
- 2. SE O VALOR DA RESISTÊNCIA DE ATERRAMENTO NÃO ALCANÇAR O PATAMAR DOS 10 OHMS, PODE-SE APLICAR BETONITA AO LONGO DOS CABOS E HASTES
- 3. OS ELETRODOS DE ATERRAMENTO TERÃO COMPRIMENTO MÍNIMO DE 2,40 m, CONSTITUÍDOS DE VERGALHÃO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

2 DETALHE DO ATERRAMENTO
ESCALA S/E

REVISÃO			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO DESENHADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS			
DESENHO PRANCHA Nº 01/01 28/32			
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE PROJETO ELÉTRICO ESTÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE PAJUÇARA ATERRAMENTO E DETALHES			

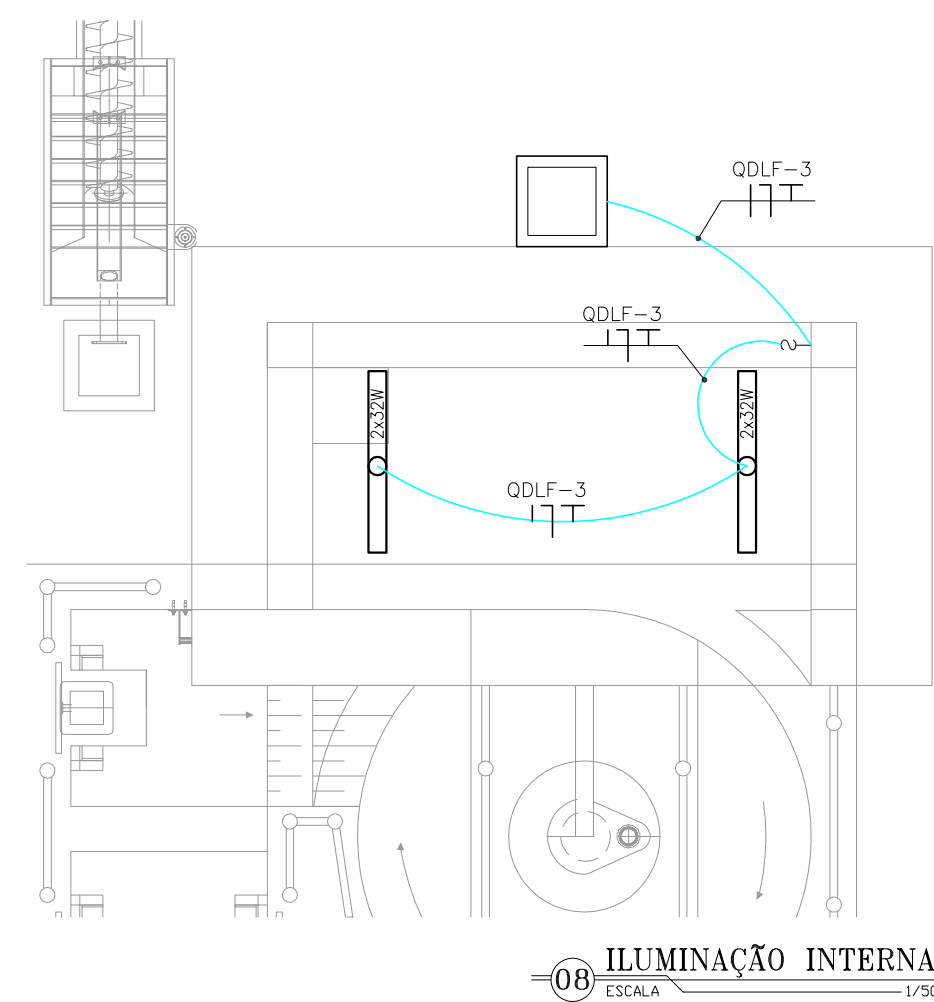
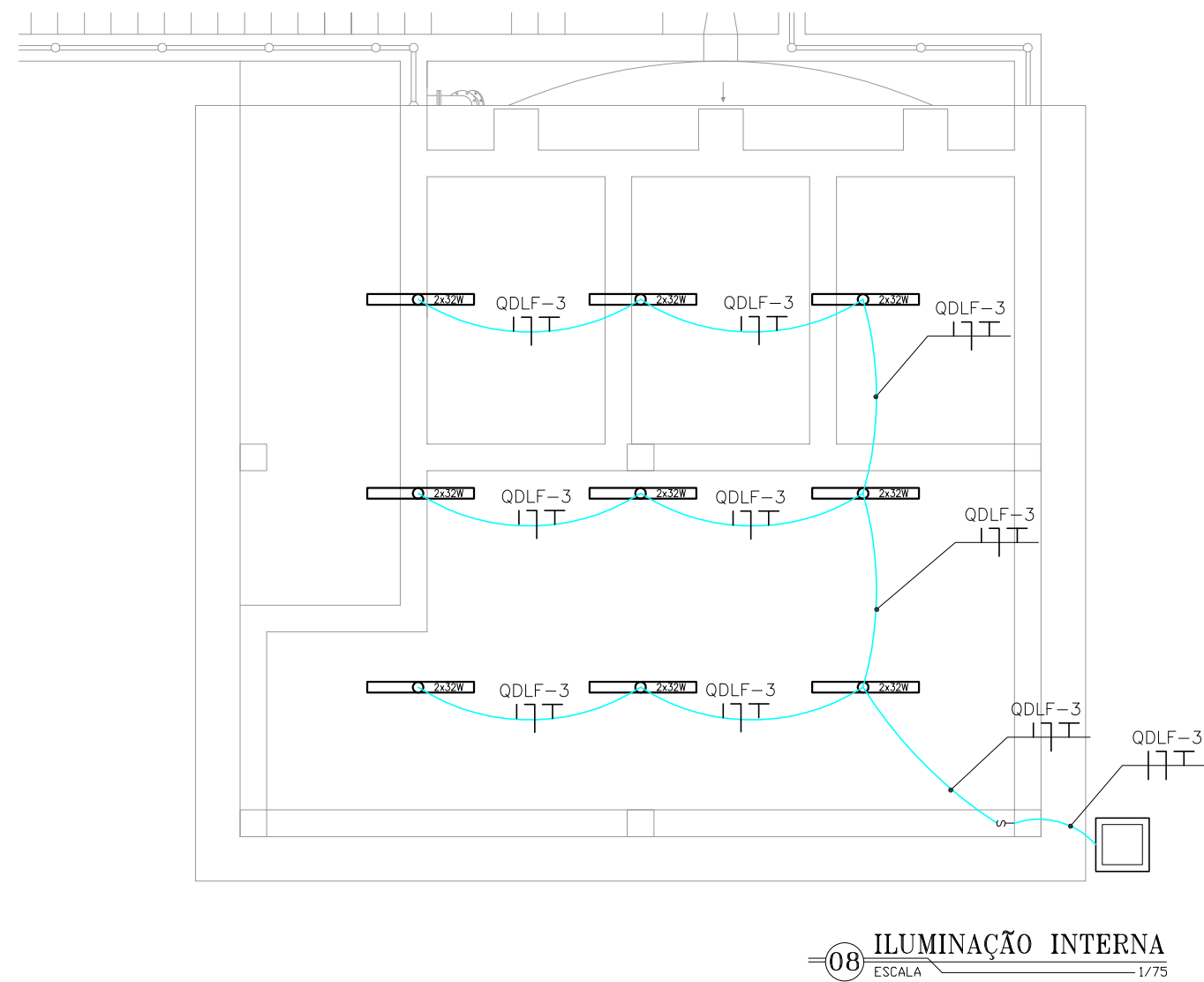
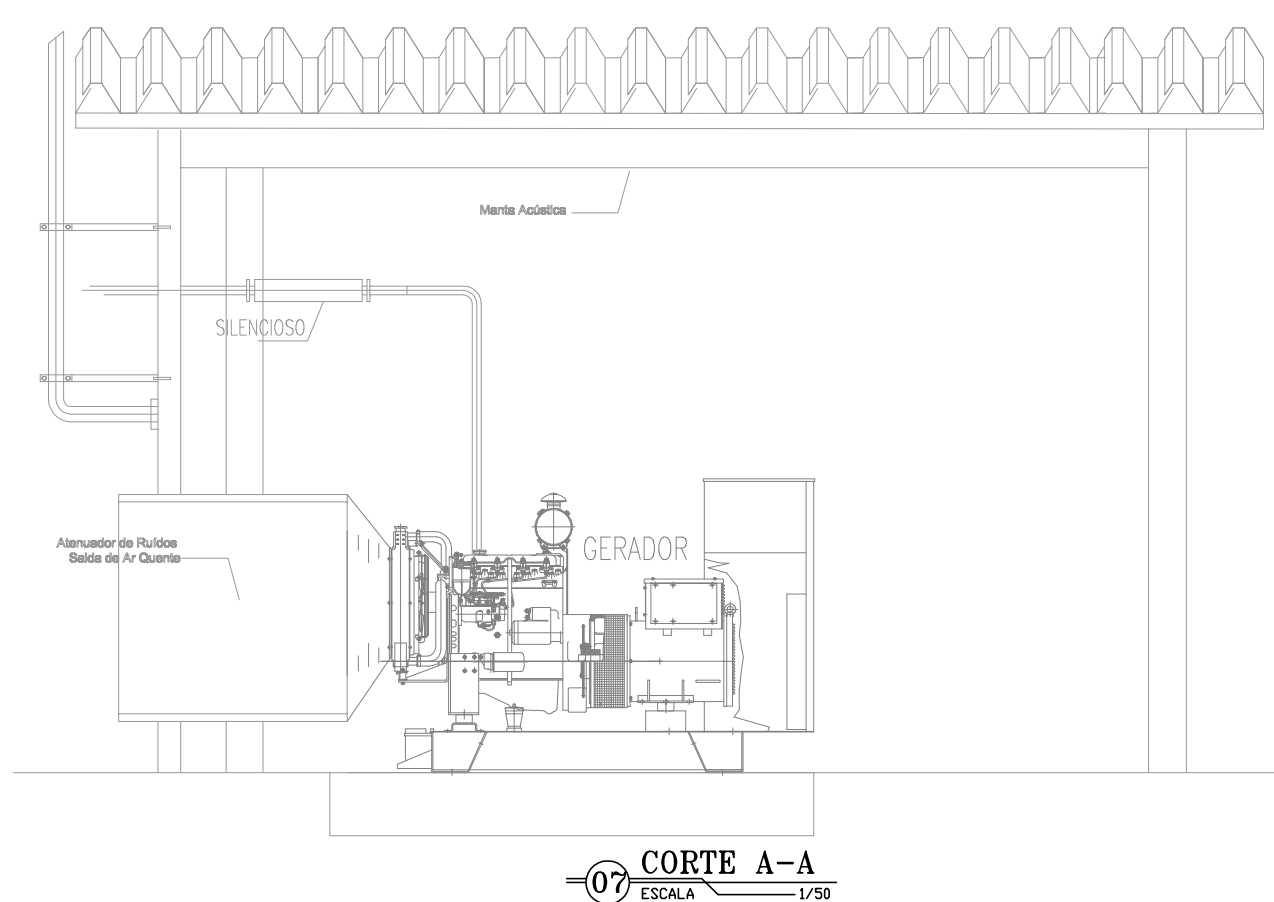
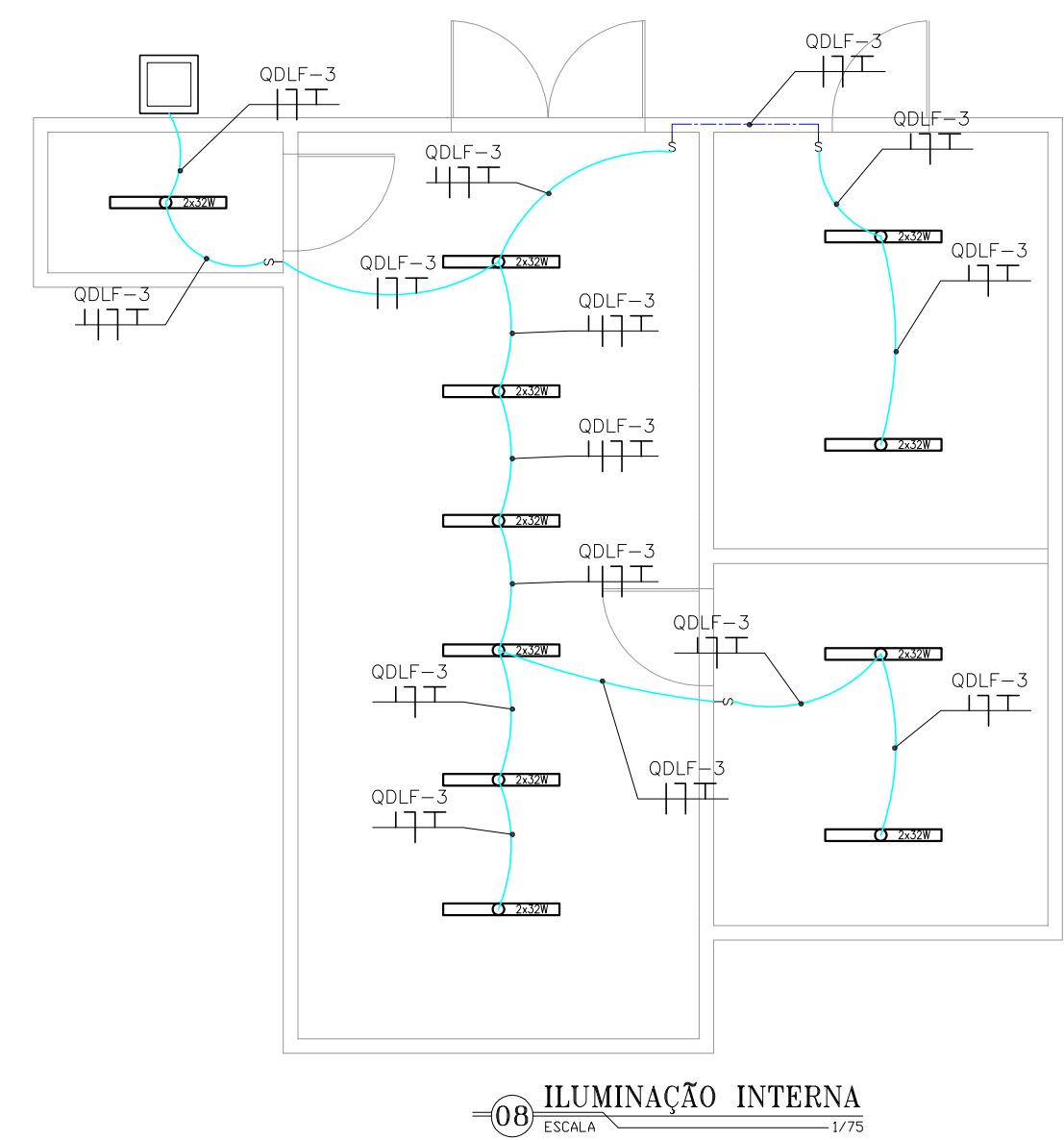
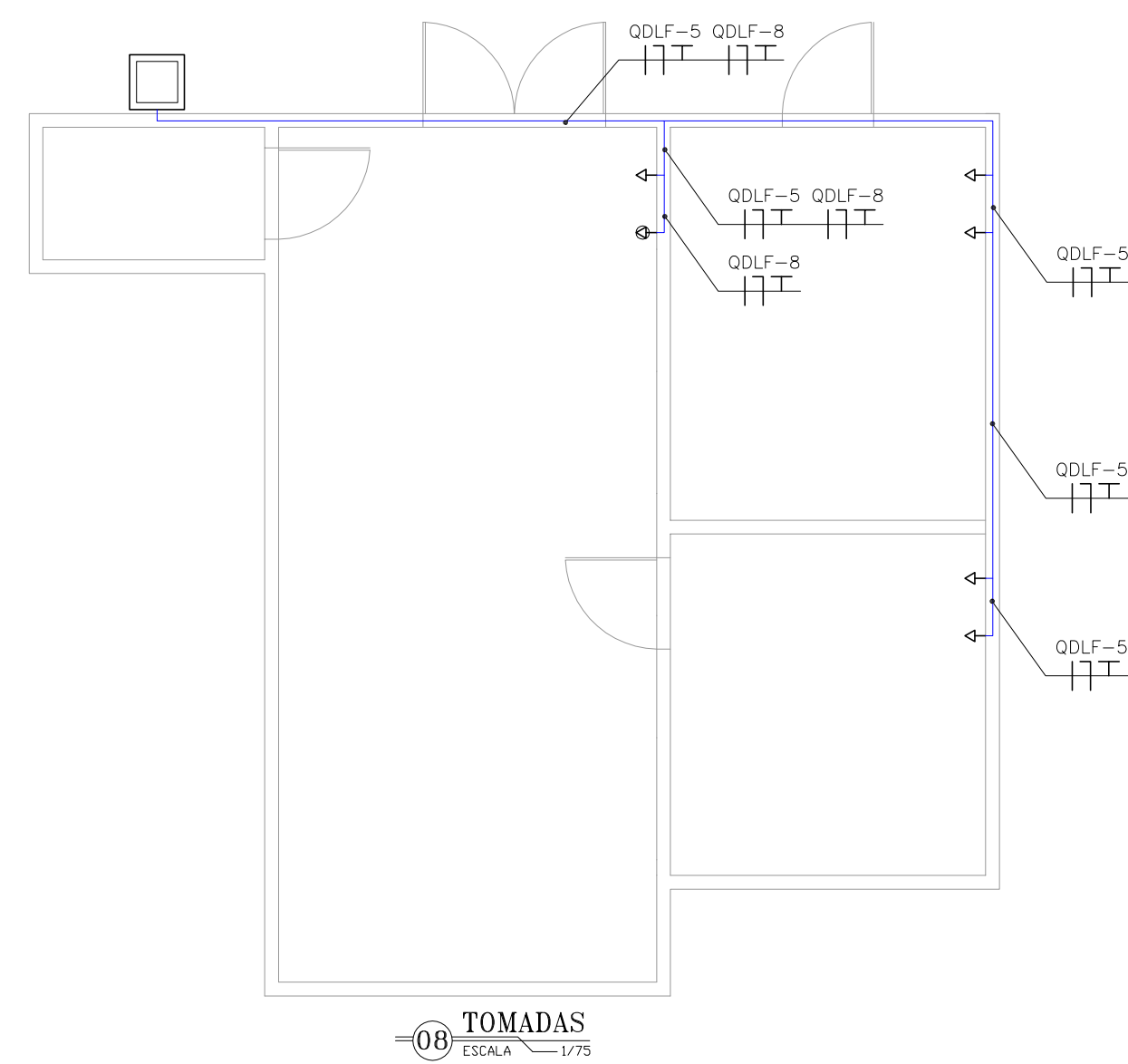
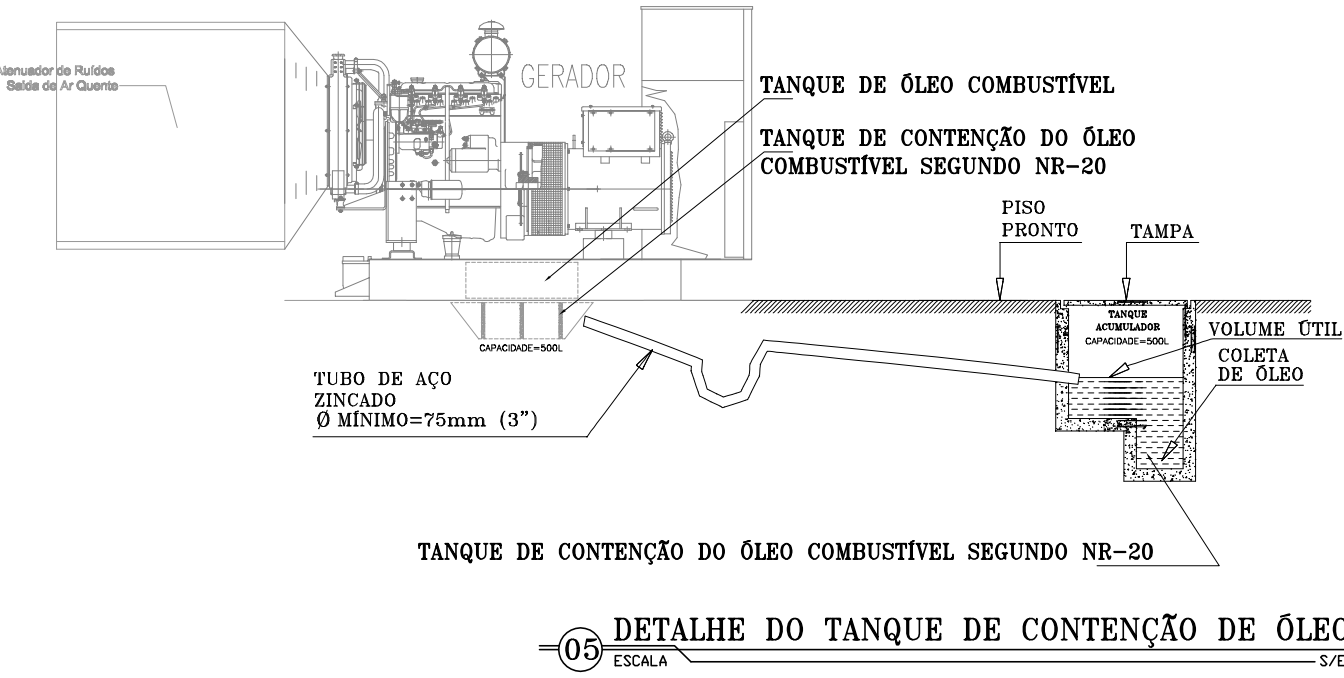
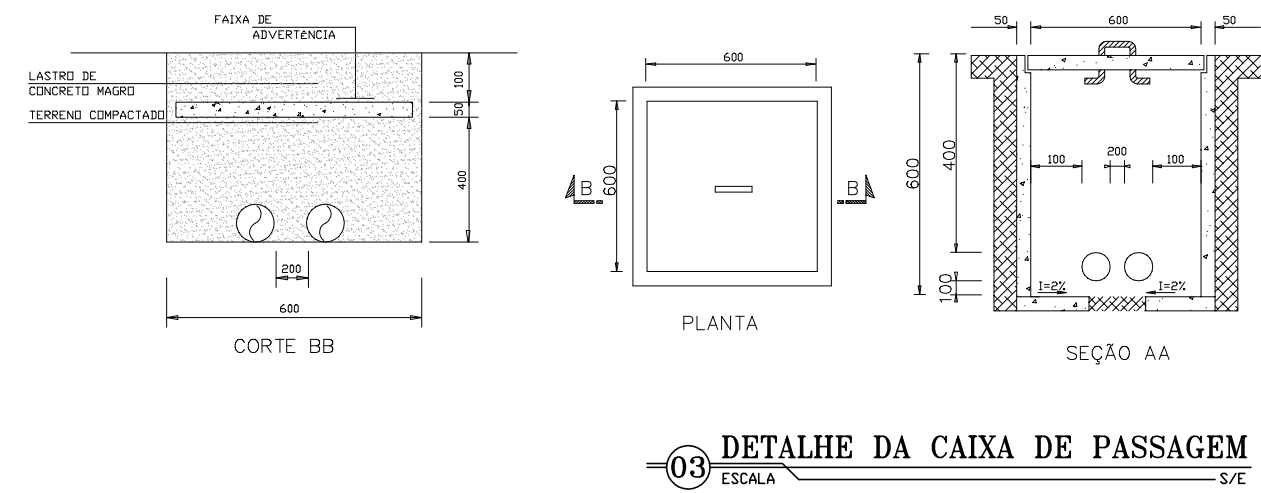
GERÊNCIA:	Engº CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-ETE-DES-ETE-ATE.dwg	ESCALA:	INDICADA
		DATA:	AGO/17

1 PLANTA DE SITUAÇÃO
ESCALA 1/125

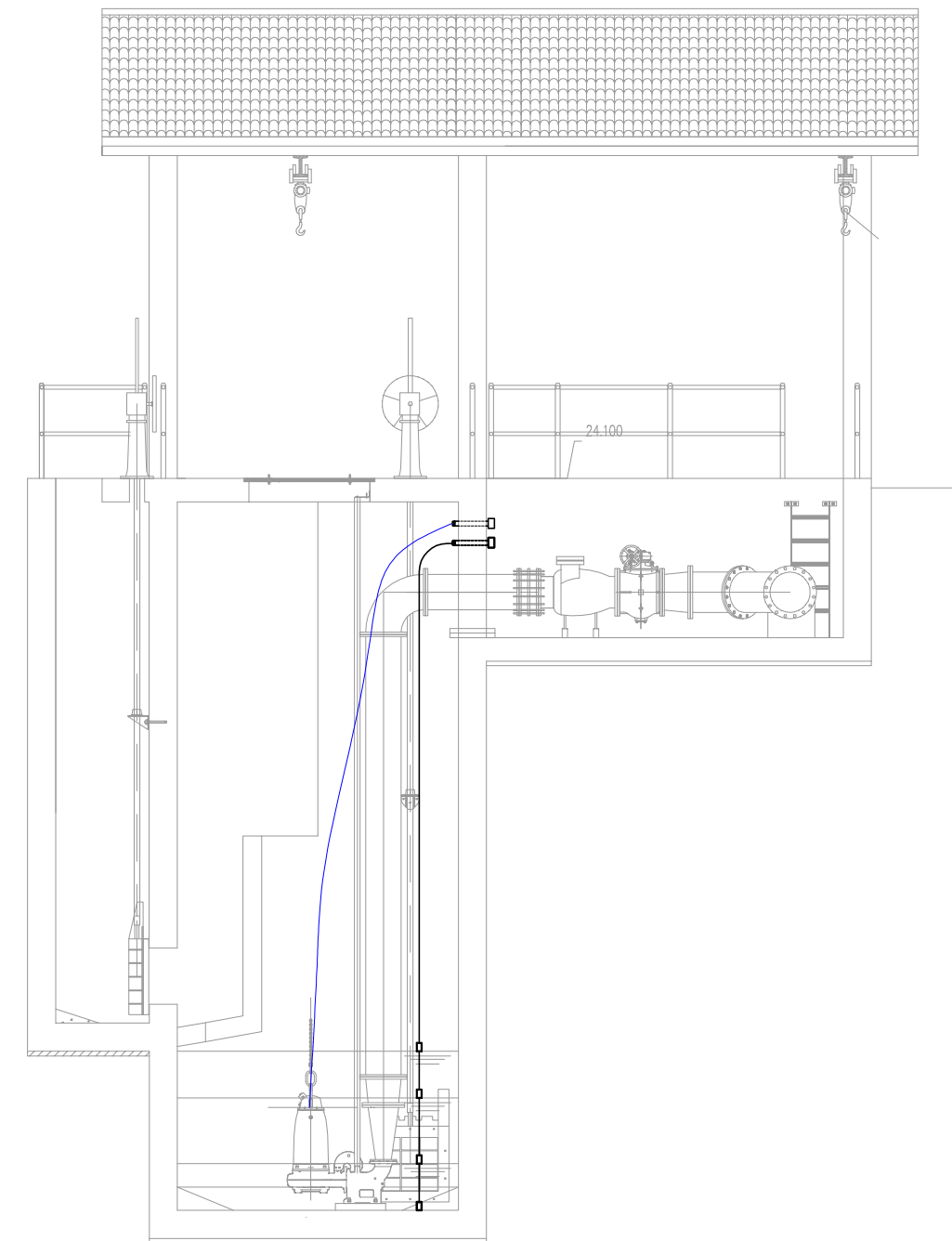
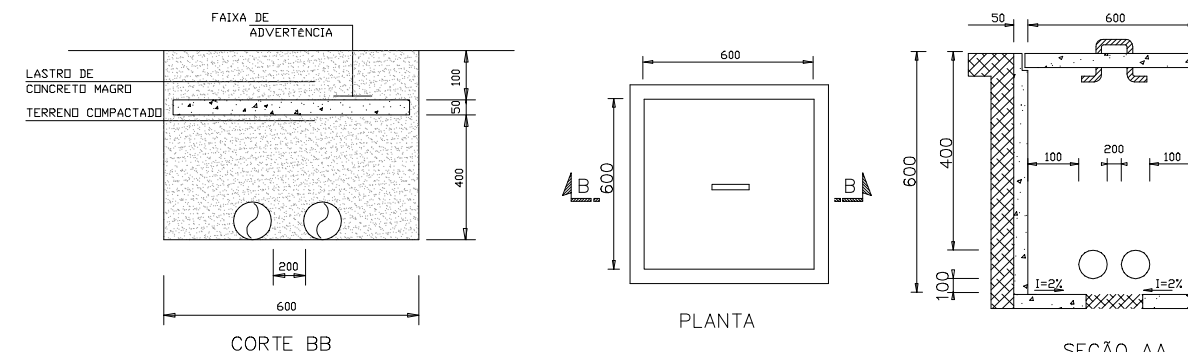


LEGENDA	
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO NO TETO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO DIRETAMENTE ENTERRADO NO SOLO OU PISO
	ELETRODUTO PVC RÍGIDO EMBUTIDO EM ALVENARIA
	CABOS FASE, NEUTRO, RETORNO E TERRA
	CAIXA DE PASSAGEM EM ALVENARIA (60x60x60cm)
	QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO DE LUZ E FORÇA
	QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO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

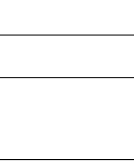
OBS.:
CONDUTORES N° COTADOS: #2,5mm²
ELETRODUTOS N° COTADOS: #3/4"

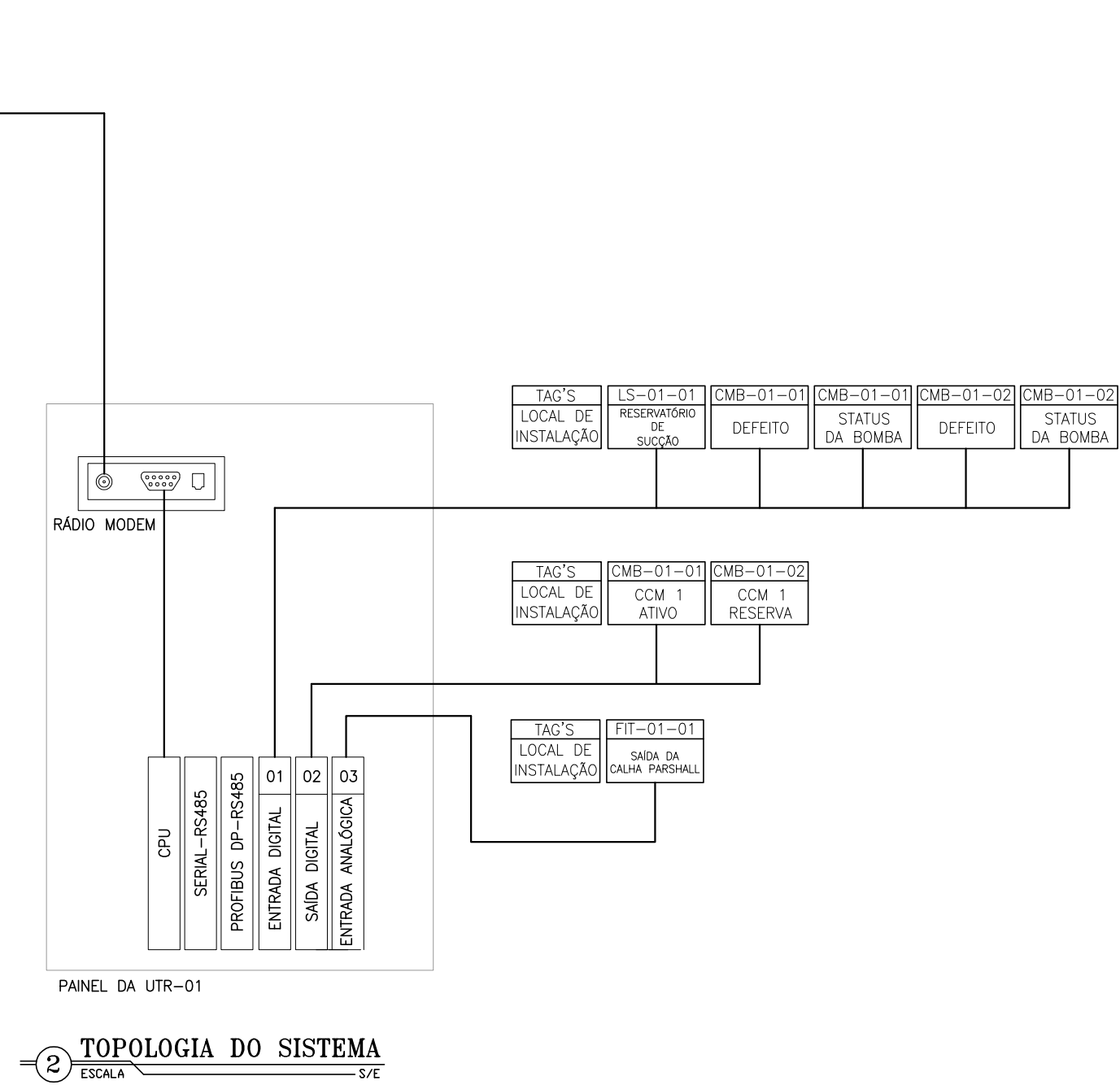
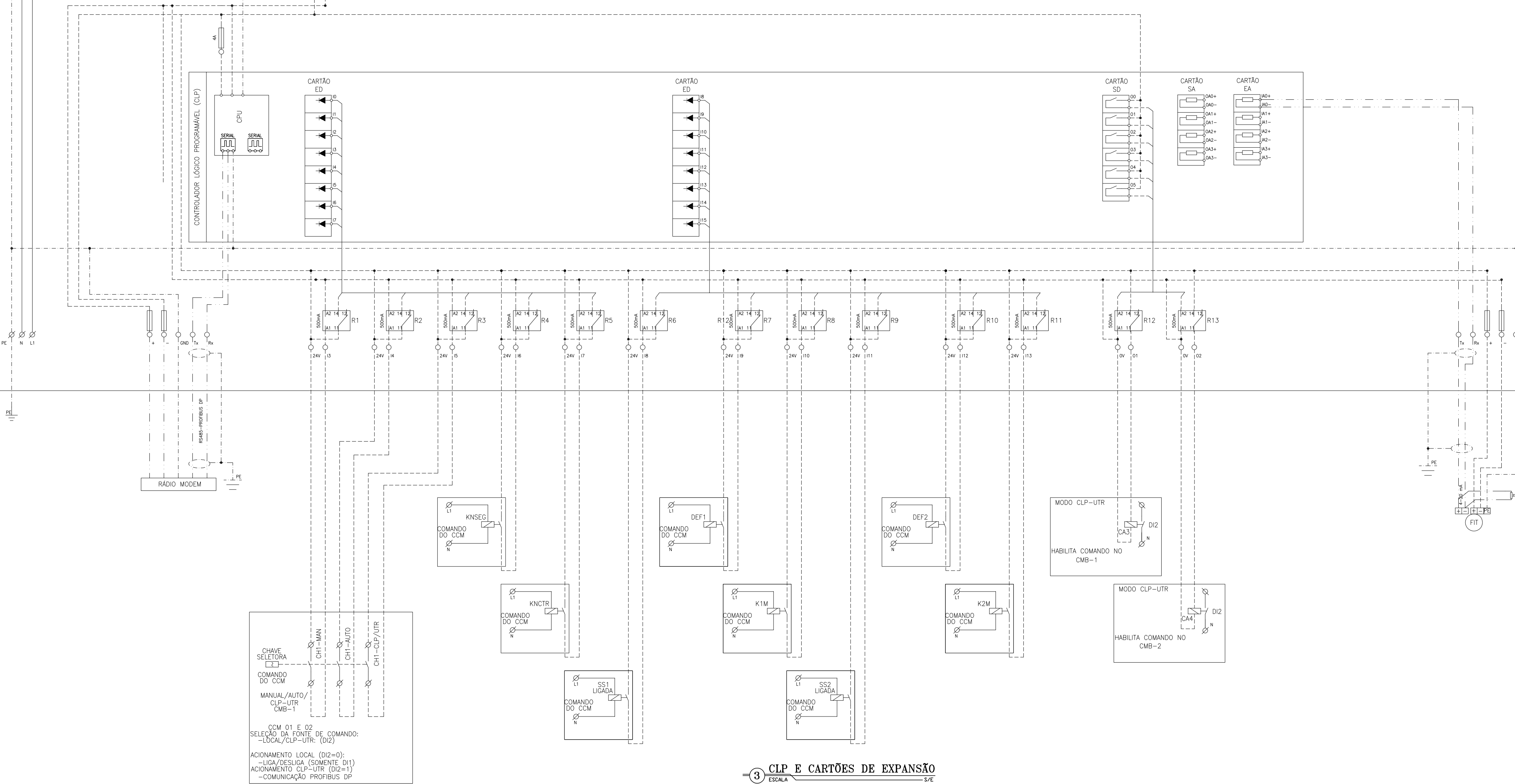
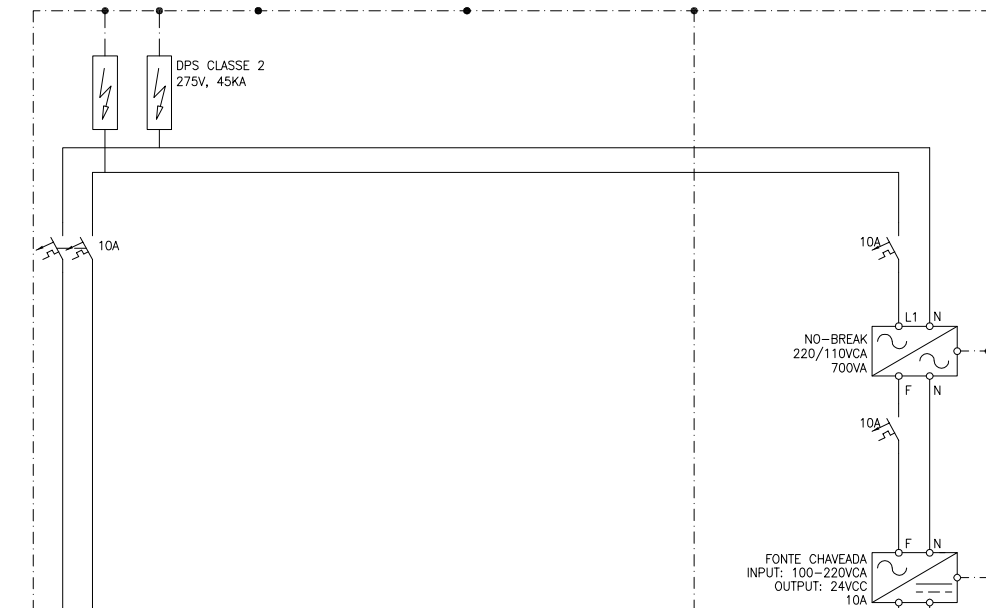
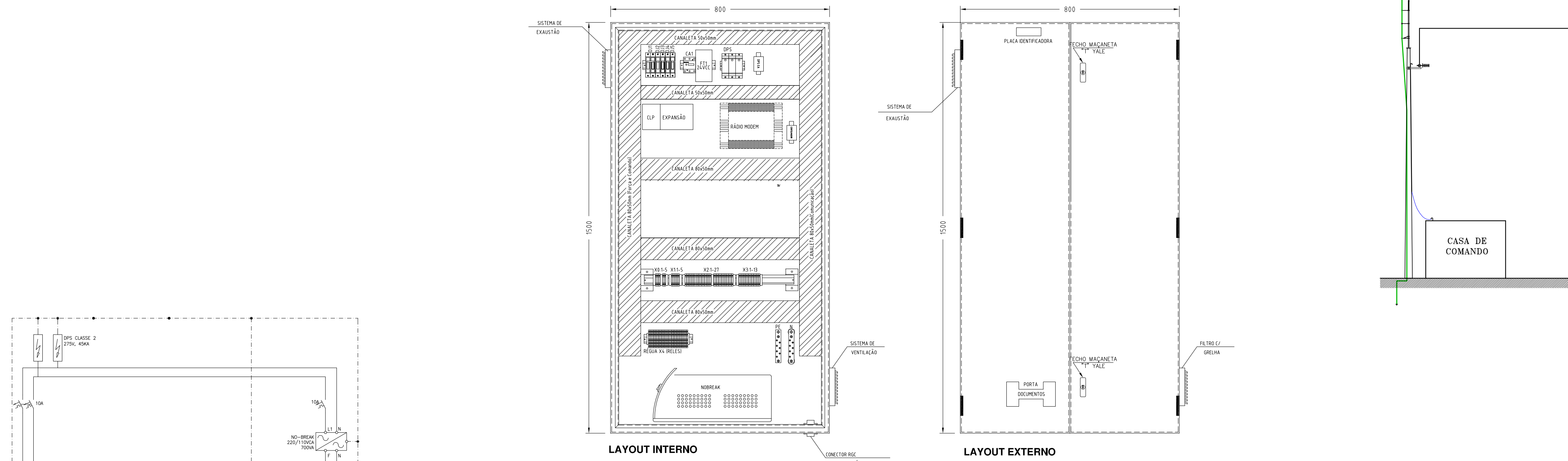


REVISÃO			
N°	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
			DESENHADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ			
DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEM			
GERÊNCIA DE PROJETOS			
COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS			
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
PROJETO ELÉTRICO			
ESTÁÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE PAJUÇARA			
ILUMINAÇÃO INTERNA, FORÇA, KIT DOSADOR E DETALHES			
GERÊNCIA:	Eng° CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Eng° RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Eng° MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-ETE-DES-ILU_INT-FOR.dwg		
		ESCALA:	INDICADA
		DATA:	AGO/17

[illegible]

4 DETALHE DA CAIXA DE PASSAGEM

Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO	DESENHADO
R E V I S ã O				
 Cagece	COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA – DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		DESENHO 01/01	PRANCHA Nº 30/32
	SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CÉ			
	PROJETO ELÉTRICO			
	ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO – ETE JAUÇARA ALIMENTADORES			
GERÊNCIA:	Engª CALINY DARLEY DE MENEZES MELODES			FORMATO A0
CODORN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEMOS			
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA			
DESENH:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO			
ARQUIVO:	SES-MARANCAU-ETE-OEE-ESE-AL.dwg			
		ESCALA:	INDICADA	
		DATA:	04/07/17	



2 TOPOLOGIA DO SISTEMA
ESCALA 1:1

1 DETALHE PAINEL UTR
ESCALA 1:1

LEGENDA	
	CONDUTOR DE ATERRAMENTO
	CIRCUITOS EM 220Vac
	CIRCUITOS EM 24Vdc
	CABO DE COMUNICAÇÃO SERIAL
	BORNE DE FORÇA (220Vac)
	BORNE DE COMANDO (24Vdc)
	BORNE DE COMANDO (24Vdc) COM FUSÍVEL 2A
	DISJUNTOR MONOPOLAR - CURVA B
	CHAVE MICROSWITCH (220ac/5A)
	MEDIDOR MAGNÉTICO DE VAZÃO SINAL
	NOBREAK 220Vac/110Vac/700VA
	FONTE CHAVEADA DE TENSÃO CONTÍNUA INPUT: xxx Vdc OUTPUT: xx Vdc
	RELÉ DE INTERFACE 01 CONTATO REVERSÍVEL NAF
	RESISTOR TERMINADOR DE LINHA PROPIBUS DP
	DISPOSITIVO DPS F/REDE PROPIBUS

PAINEL DA UTR
INSTRUMENTAÇÃO DE CAMPO

R E V I S Ã O			
Nº	DESCRIÇÃO	DATA	PROJETADO
COMPANHIA DE ÁGUA E ESGOTO DO CEARÁ DIRETORIA DE ENGENHARIA - DEN GERÊNCIA DE PROJETOS COORDENAÇÃO DE PROJETOS TÉCNICOS		01/01	31/32
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DE MARACANAÚ/CE			
PROJETO ELÉTRICO			
ESTAÇÃO DE TRATAMENTO DE ESGOTO - ETE PAJUÇARA			
CLP E CARTÕES DE EXPANSÃO E TOPOLOGIA DO SISTEMA			
GERÊNCIA:	Engº CAULINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Engº RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Engº MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO		
ARQUIVO:	SES-MARACANAÚ-ETE-DES-DET_AUT.dwg		
		ESCALA:	INDICADA
		DATA:	AGO/17



GERENCIA:	Eng* CAILINY DARLEY DE MENEZES MEDEIROS	FORMATO	A1
COORDEN :	Eng* RAUL TIGRE DE ARRUDA LEITÃO		
PROJETO:	Eng* MARCELO TELLES DE SOUZA QUIXADA		
DESENHO:	ROBERTO PINHEIRO SAMPAIO	ESCALA:	INDICADA
ARQUIVO:	SES-MARACANAU-ETE-DES-UNI.dwg	DATA:	AGO/17