

## **EEEB 01 SEDE**

# **MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY-ES**

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

Contrato: 031/2019

Responsável Técnico: Marcos Vinícius Passos dos Santos, CREA-ES 18.737/D

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**DO PROJETO ELÉTRICO E DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS**

EDIFICAÇÃO: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO 01 SEDE

ENDEREÇO: Presidente Kennedy – ES

DATA: Agosto de 2022

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO	5
<b>2.</b>	<b>NORMAS APLICÁVEIS</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>6</b>
3.1.	Considerações gerais	6
3.2.	Instalações dos condutores elétricos	6
3.3.	Montagem dos eletrodutos	8
3.4.	Montagem de quadros e caixas	9
3.5.	Sistema de iluminação	10
3.5.1.	Iluminação interna	10
3.5.2.	Iluminação externa	10
3.6.	Sistema de tomadas e interruptores	11
3.7.	Disjuntores de baixa tensão	11
3.8.	Interruptores diferenciais residuais	12
3.9.	Buchas e arruelas	12
3.10.	Quadros de distribuição	12
3.11.	Sistema de aterramento	12
3.12.	Supressores de surto de baixa tensão	13
3.13.	Entrada de energia da concessionária	13

---

3.13.1. Características da entrada de serviço	13
3.13.2. Características Gerais	13
3.14. Grupo moto gerador	13
3.14.1. Considerações Gerais	14
3.14.2. Especificações técnicas	14
<b>4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA</b>	<b>15</b>
4.1. Dados técnicos	15
4.1.1. Condutores utilizados	15
4.1.2. Captação	16
4.1.3. Observações	16

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto compreende a construção da Estação Elevatória de Esgoto Bruto, a ser localizada no Município de Presidente Kennedy – ES.

### 1.1.OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas a serem respeitadas para o serviço de instalações elétricas e de automação e de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidas às seguintes normas:

- ABNT NBR 5410: “Instalações elétricas de baixa tensão”;
- ABNT NBR 5419: “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”;
- Norma Regulamentadora NR-10 de 07 de dezembro de 2004 – Ministério do Trabalho e Emprego;
- ABNT NBR 5413: “Iluminância de Interiores – Procedimento”;
- NBR 14039: “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV”;
- NBR 6147: “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação”;
- NBR 6150: “Eletrodutos de PVC rígido – Especificação”;
- Padrão técnico EDP-ES PT.DT.PDN.03.14.014: “Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária edificações individuais”.
- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- Demais normas específicas para cada tipo de equipamento descritos nesta especificação técnica.

### 3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

#### 3.1. Considerações gerais

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT e INMETRO e deverão ser feitas de acordo com o projeto padrões aprovados pela concessionária de energia elétrica.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá ser efetuada a verificação da continuidade dos circuitos, bem como os testes de isolamento, para os quais deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes.

#### 3.2. Instalações dos condutores elétricos

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- a) fases - vermelho preto e branco.
- b) neutro - azul.
- c) retorno - cinza ou amarelo.
- d) terra - verde.

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, conforme especificação em projeto. Quando dimensionados na tensão de isolamento 450/750V, deverão ser isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e autoextinção do fogo (anti-chama), resistentes a temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão

possuir camada isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Todos os condutores deverão atender às normas brasileiras ABNT NBR-6880, ABNT NBR-6148, ABNT NBR-6245 e ABNT NBR-6812, ABNT NBR-7288, e demais normas vigentes. Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais ou parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno nas cores amarelo, ou azul.

A instalação dos cabos deverá ser de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

Os condutores de baixa tensão serão empregados conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos do projeto.

Todos os condutores serão cabos flexíveis. Não deverão ser utilizados fios rígidos.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita isolante plástica de alta fusão PIRELLI, 3M, ou similar, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas elaboradas com conectores apropriados.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda).

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

Os circuitos alimentadores gerais serão em cobre eletrolítico com isolamento antichama, capa interna de PVC 70°C ou pirevinil - 1000V - Tipo Sintenax - marca Pirelli, Siemens, Furukawa, Alcoa, Nambei, ou marca similar aprovada pelo INMETRO.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas de passagem, etc.

### 3.3. Montagem dos eletrodutos

As curvas, deflexões, etc., de eletrodutos deverão ser feitas com conexões da própria fábrica e de preferência com conexões de raio longo.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas técnicas.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projeto.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutes, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação dos cabos.

As caixas de passagem em alvenaria deverão ter no mínimo 5 cm de brita 0(zero).

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas ou caixas de passagem.



Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem passados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

### 3.4. Montagem de quadros e caixas

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e multifilar, apresentado nos respectivos desenhos de projeto, atendendo as normas técnicas pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da **ABNT**, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros, quando embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.

As caixas, quando embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores de 2"x4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto.

Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta, fixadas no quadro e uma tabela plastificada com a descrição dos circuitos

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas unifilares e multifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demãos de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removível, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

### 3.5. Sistema de iluminação

#### 3.5.1. Iluminação interna

Para iluminação interna está previsto a utilização de uma luminária do tipo tartaruga blindada, com corpo de alumínio reforçado e lente de policarbonato resistente, IP65, instalada na estrutura, na área interna do abrigo do gerador trifásico, para uso com lâmpada de até 100W base E27, preferencialmente deverá ser utilizado lâmpadas LED de alta luminosidade. O comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, bipolares e paralelo (three way), conforme especificações no projeto.

#### 3.5.2. Iluminação externa

Ainda na área externa está previsto a instalação de um poste de 11m com luminária do tipo pétala para lâmpada vapor metálico de 250W, ou luminária tipo pétala em LED de alto rendimento 150W, em braço de 2m.

O comando previsto para iluminação externa será através de relés fotovoltaicos bipolares 220V.

### 3.6. Sistema de tomadas e interruptores

Serão instaladas tomadas monofásica 2P+T (20A-127V), padrão NBR 14136 em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. PIAL ou equivalente) Todas as tomadas, deverão ficar na altura indicada em projeto em relação ao piso acabado, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição. As tomadas serão embutidas, e devem ser utilizados eletrodutos de PVC.

Todos os interruptores serão de embutir, paralelos, monopolares, bipolares ou three way (paralelo), conforme especificado no projeto com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical, (Ref. PIAL, Fame, ou similar).

### 3.7. Disjuntores de baixa tensão

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam. Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente conforme indicação no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares. Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (A,B,C), conforme o projeto para o correto equilíbrio de fases. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 3.8. Interruptores diferenciais residuais

A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto.

### 3.9. Buchas e arruelas

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

### 3.10. Quadros de distribuição

Os quadros de distribuição serão instalados em área apropriada na edificação, conforme indicado no projeto. Os quadros deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e multifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização. A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DR) o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. É de fundamental importância na instalação DR que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais. Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

### 3.11. Sistema de aterramento

O esquema de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde a entrada de energia da instalação. Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, na qual serão aterrados os circuitos secundários, carcaça das luminárias e as tomadas. Todo e qualquer tipo de aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de caixa de inspeção com tampa removível,

devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto. Os eletrodos serão do tipo haste “Copperweld”, 5/8 X 2,4 m. Sua distribuição se dará conforme especificado em projeto.

### 3.12. Supressores de surto de baixa tensão

Para uma proteção adicional das instalações elétricas dentro da edificação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia deverão ser utilizados supressores de surto de baixa tensão para as fases e para o neutro. Tipo não regenerativos (varistores), classe C, com capacidade Máxima de corrente de surto d 60kA a 8/20  $\mu$ s (Imáx). A tensão de isolamento nominal deverá ser compatível com a tensão local. Deverão ser instalados no QCM, conforme indicação em projeto.

### 3.13. Entrada de energia da concessionária

#### 3.13.1. Características da entrada de serviço

A edificação será atendida na baixa tensão (BT) 127/220V. O ramal de entrada deverá ser aéreo, com medição direta instalada em muro. Após a medição, os alimentadores seguirão, através de duto subterrâneo para o QDC da EEEB. Os condutores do Ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de XLPE 0,6/1kV. A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por disjuntor termomagnético caixa moldada instalado na caixa de medição/proteção.

#### 3.13.2. Características Gerais

A montagem do padrão de entrada de energia deverá estar de acordo a especificação do projeto, devendo também estar de acordo com as normas técnicas da concessionária de energia elétrica EDP.

Os materiais utilizados na montagem do padrão de entrada de energia deverão estar homologados junto à concessionária de energia elétrica EDP.

### 3.14. Grupo moto gerador

### 3.14.1. Considerações Gerais

O Grupo gerador a diesel deverá possuir a capacidade de potência para suprir o funcionamento das cargas essenciais da ETE, são elas: bombas, compressores, comando do QCM e iluminação interna da edificação. Deverá possuir carenagem/ invólucro (conforme figura abaixo) que possibilite a instalação em ambientes abertos com cobertura.



Figura 1: modelo de motogerador fechado

### 3.14.2. Especificações técnicas

Para o suprimento das necessidades da EEEB, foi dimensionado um gerador com as características mínimas:

Potência Nominal (kW/kVA)	12kW/15kVA
Partida	Elétrica automática/manual
Tensão Saída Monofásica (V)	115
Tensão Saída Trifásica (V)	230V
Corrente (A)	37,7A (230V)
Frequência (Hz)	60
Fases	Trifásico
Fator de Potência (cos $\phi$ )	0.8
Capacidade do Tanque (L)	25

<b>Peso (kg)</b>	890
<b>Dimensões (CxLxA)(mm)</b>	1960x760x1110
<b>Ruído 7 m Distância (dB(A))</b>	70
<b>Tipo de Estrutura</b>	Carenado (Fechado)
<b>Potência Máxima do Motor (cv)</b>	22

Modelo de referência: Motogerador BFDE 15000 - Trifásico 230V Buffalo

O gerador deverá possuir ainda um painel de transferência automático para seja alterada, de forma automática, a posição da chave de alimentação dos circuitos essenciais e seja dada a partida do gerador automaticamente assim que houver falha no fornecimento elétrico da concessionária. Desta maneira os circuitos essenciais serão supridos pelo grupo gerador em caso de falta de energia na rede da concessionária.

## 4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

### 4.1. Dados técnicos

- Nível de proteção: Nível II.
- Métodos de captação adotados: Método do ângulo de proteção.

#### 4.1.1. Condutores utilizados

- Captação: Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm e haste tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m instalado em poste de iluminação de 11m;
- Descida do cabo em poste: Executadas com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm;
- Aterramento: Cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 3,00 mm enterrados a 0,5m interligadas a hastes tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m;

- Equipotencialização: Cabo de cobre isolado 50 mm<sup>2</sup>, 35 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup> e 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Captação

Foi projetado um sistema de captação das descargas atmosféricas, instalando uma haste Coppeweld em poste de 11m, conforme especificado em desenho na planta.

#### 4.1.3. Observações

Deverá ser feita a equalização de potenciais das malhas de aterramento elétrico, telefônico, massas metálicas, etc

Todas as estruturas metálicas (escadas, janelas, grades, carenagem do gerador, etc.) devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal (BEP), dependendo de qual esteja mais próximo.

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.



## **EEEB 02 SEDE**

# **MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY-ES**

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

Contrato: 031/2019

Responsável Técnico: Marcos Vinícius Passos dos Santos, CREA-ES 18.737/D

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**DO PROJETO ELÉTRICO E DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS**

EDIFICAÇÃO: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO 02 SEDE

ENDEREÇO: Presidente Kennedy – ES

DATA: Agosto de 2022

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO	5
<b>2.</b>	<b>NORMAS APLICÁVEIS</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>6</b>
3.1.	Considerações gerais	6
3.2.	Instalações dos condutores elétricos	6
3.3.	Montagem dos eletrodutos	8
3.4.	Montagem de quadros e caixas	9
3.5.	Sistema de iluminação	10
3.5.1.	Iluminação interna	10
3.5.2.	Iluminação externa	10
3.6.	Sistema de tomadas e interruptores	11
3.7.	Disjuntores de baixa tensão	11
3.8.	Interruptores diferenciais residuais	12
3.9.	Buchas e arruelas	12
3.10.	Quadros de distribuição	12
3.11.	Sistema de aterramento	12
3.12.	Supressores de surto de baixa tensão	13
3.13.	Entrada de energia da concessionária	13

---

3.13.1. Características da entrada de serviço	13
3.13.2. Características Gerais	13
3.14. Grupo moto gerador	13
3.14.1. Considerações Gerais	14
3.14.2. Especificações técnicas	14
<b>4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA</b>	<b>15</b>
4.1. Dados técnicos	15
4.1.1. Condutores utilizados	15
4.1.2. Captação	16
4.1.3. Observações	16

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto compreende a construção da Estação Elevatória de Esgoto Bruto, a ser localizada no Município de Presidente Kennedy – ES.

### 1.1.OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas a serem respeitadas para o serviço de instalações elétricas e de automação e de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidas às seguintes normas:

- ABNT NBR 5410: “Instalações elétricas de baixa tensão”;
- ABNT NBR 5419: “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”;
- Norma Regulamentadora NR-10 de 07 de dezembro de 2004 – Ministério do Trabalho e Emprego;
- ABNT NBR 5413: “Iluminância de Interiores – Procedimento”;
- NBR 14039: “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV”;
- NBR 6147: “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação”;
- NBR 6150: “Eletrodutos de PVC rígido – Especificação”;
- Padrão técnico EDP-ES PT.DT.PDN.03.14.014: “Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária edificações individuais”.
- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- Demais normas específicas para cada tipo de equipamento descritos nesta especificação técnica.

### 3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

#### 3.1. Considerações gerais

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT e INMETRO e deverão ser feitas de acordo com o projeto padrões aprovados pela concessionária de energia elétrica.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá ser efetuada a verificação da continuidade dos circuitos, bem como os testes de isolamento, para os quais deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes.

#### 3.2. Instalações dos condutores elétricos

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- a) fases - vermelho preto e branco.
- b) neutro - azul.
- c) retorno - cinza ou amarelo.
- d) terra - verde.

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, conforme especificação em projeto. Quando dimensionados na tensão de isolamento 450/750V, deverão ser isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e autoextinção do fogo (anti-chama), resistentes a temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão

possuir camada isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Todos os condutores deverão atender às normas brasileiras ABNT NBR-6880, ABNT NBR-6148, ABNT NBR-6245 e ABNT NBR-6812, ABNT NBR-7288, e demais normas vigentes. Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais ou parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno nas cores amarelo, ou azul.

A instalação dos cabos deverá ser de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

Os condutores de baixa tensão serão empregados conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos do projeto.

Todos os condutores serão cabos flexíveis. Não deverão ser utilizados fios rígidos.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita isolante plástica de alta fusão PIRELLI, 3M, ou similar, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas elaboradas com conectores apropriados.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda).

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

Os circuitos alimentadores gerais serão em cobre eletrolítico com isolamento antichama, capa interna de PVC 70°C ou pirevinil - 1000V - Tipo Sintenax - marca Pirelli, Siemens, Furukawa, Alcoa, Nambei, ou marca similar aprovada pelo INMETRO.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas de passagem, etc.

### 3.3. Montagem dos eletrodutos

As curvas, deflexões, etc., de eletrodutos deverão ser feitas com conexões da própria fábrica e de preferência com conexões de raio longo.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas técnicas.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projeto.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutores, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação dos cabos.

As caixas de passagem em alvenaria deverão ter no mínimo 5 cm de brita 0(zero).

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas ou caixas de passagem.



Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem passados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

### 3.4. Montagem de quadros e caixas

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e multifilar, apresentado nos respectivos desenhos de projeto, atendendo as normas técnicas pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da **ABNT**, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros, quando embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.

As caixas, quando embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores de 2"x4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto.

Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta, fixadas no quadro e uma tabela plastificada com a descrição dos circuitos

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas unifilares e multifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demãos de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removível, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

### 3.5. Sistema de iluminação

#### 3.5.1. Iluminação interna

Para iluminação interna está previsto a utilização de uma luminária do tipo tartaruga blindada, com corpo de alumínio reforçado e lente de policarbonato resistente, IP65, instalada na estrutura, na área interna do abrigo do gerador trifásico, para uso com lâmpada de até 100W base E27, preferencialmente deverá ser utilizado lâmpadas LED de alta luminosidade. O comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, bipolares e paralelo (three way), conforme especificações no projeto.

#### 3.5.2. Iluminação externa

Ainda na área externa está previsto a instalação de um poste de 11m com luminária do tipo pétala para lâmpada vapor metálico de 250W, ou luminária tipo pétala em LED de alto rendimento 150W, em braço de 2m.

O comando previsto para iluminação externa será através de relés fotovoltaicos bipolares 220V.

### 3.6. Sistema de tomadas e interruptores

Serão instaladas tomadas monofásica 2P+T (20A-127V), padrão NBR 14136 em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. PIAL ou equivalente) Todas as tomadas, deverão ficar na altura indicada em projeto em relação ao piso acabado, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição. As tomadas serão embutidas, e devem ser utilizados eletrodutos de PVC.

Todos os interruptores serão de embutir, paralelos, monopolares, bipolares ou three way (paralelo), conforme especificado no projeto com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical, (Ref. PIAL, Fame, ou similar).

### 3.7. Disjuntores de baixa tensão

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam. Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente conforme indicação no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares. Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (A,B,C), conforme o projeto para o correto equilíbrio de fases. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 3.8. Interruptores diferenciais residuais

A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto.

### 3.9. Buchas e arruelas

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

### 3.10. Quadros de distribuição

Os quadros de distribuição serão instalados em área apropriada na edificação, conforme indicado no projeto. Os quadros deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e multifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização. A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DR) o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. É de fundamental importância na instalação DR que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais. Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

### 3.11. Sistema de aterramento

O esquema de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde a entrada de energia da instalação. Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, na qual serão aterrados os circuitos secundários, carcaça das luminárias e as tomadas. Todo e qualquer tipo de aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de caixa de inspeção com tampa removível,

devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto. Os eletrodos serão do tipo haste “Copperweld”, 5/8 X 2,4 m. Sua distribuição se dará conforme especificado em projeto.

### 3.12. Supressores de surto de baixa tensão

Para uma proteção adicional das instalações elétricas dentro da edificação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia deverão ser utilizados supressores de surto de baixa tensão para as fases e para o neutro. Tipo não regenerativos (varistores), classe C, com capacidade Máxima de corrente de surto d 60kA a 8/20  $\mu$ s (Imáx). A tensão de isolamento nominal deverá ser compatível com a tensão local. Deverão ser instalados no QCM, conforme indicação em projeto.

### 3.13. Entrada de energia da concessionária

#### 3.13.1. Características da entrada de serviço

A edificação será atendida na baixa tensão (BT) 127/220V. O ramal de entrada deverá ser aéreo, com medição direta instalada em muro. Após a medição, os alimentadores seguirão, através de duto subterrâneo para o QDC da EEEB. Os condutores do Ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de XLPE 0,6/1kV. A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por disjuntor termomagnético caixa moldada instalado na caixa de medição/proteção.

#### 3.13.2. Características Gerais

A montagem do padrão de entrada de energia deverá estar de acordo a especificação do projeto, devendo também estar de acordo com as normas técnicas da concessionária de energia elétrica EDP.

Os materiais utilizados na montagem do padrão de entrada de energia deverão estar homologados junto à concessionária de energia elétrica EDP.

### 3.14. Grupo moto gerador

### 3.14.1. Considerações Gerais

O Grupo gerador a diesel deverá possuir a capacidade de potência para suprir o funcionamento das cargas essenciais da ETE, são elas: bombas, compressores, comando do QCM e iluminação interna da edificação. Deverá possuir carenagem/ invólucro (conforme figura abaixo) que possibilite a instalação em ambientes abertos com cobertura.



Figura 1: modelo de motogerador fechado

### 3.14.2. Especificações técnicas

Para o suprimento das necessidades da EEEB, foi dimensionado um gerador com as características mínimas:

Potência Nominal (kW/kVA)	12kW/15kVA
Partida	Elétrica automática/manual
Tensão Saída Monofásica (V)	115
Tensão Saída Trifásica (V)	230V
Corrente (A)	37,7A (230V)
Frequência (Hz)	60
Fases	Trifásico
Fator de Potência (cos $\phi$ )	0.8
Capacidade do Tanque (L)	25

<b>Peso (kg)</b>	890
<b>Dimensões (CxLxA)(mm)</b>	1960x760x1110
<b>Ruído 7 m Distância (dB(A))</b>	70
<b>Tipo de Estrutura</b>	Carenado (Fechado)
<b>Potência Máxima do Motor (cv)</b>	22

Modelo de referência: Motogerador BFDE 15000 - Trifásico 230V Buffalo

O gerador deverá possuir ainda um painel de transferência automático para seja alterada, de forma automática, a posição da chave de alimentação dos circuitos essenciais e seja dada a partida do gerador automaticamente assim que houver falha no fornecimento elétrico da concessionária. Desta maneira os circuitos essenciais serão supridos pelo grupo gerador em caso de falta de energia na rede da concessionária.

## 4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

### 4.1. Dados técnicos

- Nível de proteção: Nível II.
- Métodos de captação adotados: Método do ângulo de proteção.

#### 4.1.1. Condutores utilizados

- Captação: Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm e haste tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m instalado em poste de iluminação de 11m;
- Descida do cabo em poste: Executadas com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm;
- Aterramento: Cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 3,00 mm enterrados a 0,5m interligadas a hastes tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m;

- Equipotencialização: Cabo de cobre isolado 50 mm<sup>2</sup>, 35 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup> e 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Captação

Foi projetado um sistema de captação das descargas atmosféricas, instalando uma haste Coppeweld em poste de 11m, conforme especificado em desenho na planta.

#### 4.1.3. Observações

Deverá ser feita a equalização de potenciais das malhas de aterramento elétrico, telefônico, massas metálicas, etc

Todas as estruturas metálicas (escadas, janelas, grades, carenagem do gerador, etc.) devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal (BEP), dependendo de qual esteja mais próximo.

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.



## **EEEB 03 SEDE**

# **MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY-ES**

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

Contrato: 031/2019

Responsável Técnico: Marcos Vinícius Passos dos Santos, CREA-ES 18.737/D

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**DO PROJETO ELÉTRICO E DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS**

EDIFICAÇÃO: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO 03 SEDE

ENDEREÇO: Presidente Kennedy – ES

DATA: Agosto de 2022

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO	5
<b>2.</b>	<b>NORMAS APLICÁVEIS</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>6</b>
3.1.	Considerações gerais	6
3.2.	Instalações dos condutores elétricos	6
3.3.	Montagem dos eletrodutos	8
3.4.	Montagem de quadros e caixas	9
3.5.	Sistema de iluminação	10
3.5.1.	Iluminação interna	10
3.5.2.	Iluminação externa	10
3.6.	Sistema de tomadas e interruptores	11
3.7.	Disjuntores de baixa tensão	11
3.8.	Interruptores diferenciais residuais	12
3.9.	Buchas e arruelas	12
3.10.	Quadros de distribuição	12
3.11.	Sistema de aterramento	12
3.12.	Supressores de surto de baixa tensão	13
3.13.	Entrada de energia da concessionária	13

---

3.13.1. Características da entrada de serviço	13
3.13.2. Características Gerais	13
3.14. Grupo moto gerador	13
3.14.1. Considerações Gerais	14
3.14.2. Especificações técnicas	14
<b>4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA</b>	<b>15</b>
4.1. Dados técnicos	15
4.1.1. Condutores utilizados	15
4.1.2. Captação	16
4.1.3. Observações	16

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto compreende a construção da Estação Elevatória de Esgoto Bruto, a ser localizada no Município de Presidente Kennedy – ES.

### 1.1.OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas a serem respeitadas para o serviço de instalações elétricas e de automação e de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidas às seguintes normas:

- ABNT NBR 5410: “Instalações elétricas de baixa tensão”;
- ABNT NBR 5419: “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”;
- Norma Regulamentadora NR-10 de 07 de dezembro de 2004 – Ministério do Trabalho e Emprego;
- ABNT NBR 5413: “Iluminância de Interiores – Procedimento”;
- NBR 14039: “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV”;
- NBR 6147: “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação”;
- NBR 6150: “Eletrodutos de PVC rígido – Especificação”;
- Padrão técnico EDP-ES PT.DT.PDN.03.14.014: “Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária edificações individuais”.
- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- Demais normas específicas para cada tipo de equipamento descritos nesta especificação técnica.

### 3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

#### 3.1. Considerações gerais

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT e INMETRO e deverão ser feitas de acordo com o projeto padrões aprovados pela concessionária de energia elétrica.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá ser efetuada a verificação da continuidade dos circuitos, bem como os testes de isolamento, para os quais deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes.

#### 3.2. Instalações dos condutores elétricos

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- a) fases - vermelho preto e branco.
- b) neutro - azul.
- c) retorno - cinza ou amarelo.
- d) terra - verde.

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, conforme especificação em projeto. Quando dimensionados na tensão de isolamento 450/750V, deverão ser isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e autoextinção do fogo (anti-chama), resistentes a temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão

possuir camada isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Todos os condutores deverão atender às normas brasileiras ABNT NBR-6880, ABNT NBR-6148, ABNT NBR-6245 e ABNT NBR-6812, ABNT NBR-7288, e demais normas vigentes. Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais ou parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno nas cores amarelo, ou azul.

A instalação dos cabos deverá ser de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

Os condutores de baixa tensão serão empregados conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos do projeto.

Todos os condutores serão cabos flexíveis. Não deverão ser utilizados fios rígidos.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita isolante plástica de alta fusão PIRELLI, 3M, ou similar, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas elaboradas com conectores apropriados.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda).

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

Os circuitos alimentadores gerais serão em cobre eletrolítico com isolamento antichama, capa interna de PVC 70°C ou pirevinil - 1000V - Tipo Sintenax - marca Pirelli, Siemens, Furukawa, Alcoa, Nambei, ou marca similar aprovada pelo INMETRO.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas de passagem, etc.

### 3.3. Montagem dos eletrodutos

As curvas, deflexões, etc., de eletrodutos deverão ser feitas com conexões da própria fábrica e de preferência com conexões de raio longo.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas técnicas.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projeto.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutes, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação dos cabos.

As caixas de passagem em alvenaria deverão ter no mínimo 5 cm de brita 0(zero).

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas ou caixas de passagem.



Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem passados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

### 3.4. Montagem de quadros e caixas

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e multifilar, apresentado nos respectivos desenhos de projeto, atendendo as normas técnicas pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da **ABNT**, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros, quando embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.

As caixas, quando embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores de 2"x4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto.

Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta, fixadas no quadro e uma tabela plastificada com a descrição dos circuitos

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas unifilares e multifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demãos de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removível, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

### 3.5. Sistema de iluminação

#### 3.5.1. Iluminação interna

Para iluminação interna está previsto a utilização de uma luminária do tipo tartaruga blindada, com corpo de alumínio reforçado e lente de policarbonato resistente, IP65, instalada na estrutura, na área interna do abrigo do gerador trifásico, para uso com lâmpada de até 100W base E27, preferencialmente deverá ser utilizado lâmpadas LED de alta luminosidade. O comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, bipolares e paralelo (three way), conforme especificações no projeto.

#### 3.5.2. Iluminação externa

Ainda na área externa está previsto a instalação de um poste de 11m com luminária do tipo pétala para lâmpada vapor metálico de 250W, ou luminária tipo pétala em LED de alto rendimento 150W, em braço de 2m.

O comando previsto para iluminação externa será através de relés fotovoltaicos bipolares 220V.

### 3.6. Sistema de tomadas e interruptores

Serão instaladas tomadas monofásica 2P+T (20A-127V), padrão NBR 14136 em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. PIAL ou equivalente) Todas as tomadas, deverão ficar na altura indicada em projeto em relação ao piso acabado, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição. As tomadas serão embutidas, e devem ser utilizados eletrodutos de PVC.

Todos os interruptores serão de embutir, paralelos, monopolares, bipolares ou three way (paralelo), conforme especificado no projeto com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical, (Ref. PIAL, Fame, ou similar).

### 3.7. Disjuntores de baixa tensão

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam. Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente conforme indicação no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares. Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (A,B,C), conforme o projeto para o correto equilíbrio de fases. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 3.8. Interruptores diferenciais residuais

A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto.

### 3.9. Buchas e arruelas

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

### 3.10. Quadros de distribuição

Os quadros de distribuição serão instalados em área apropriada na edificação, conforme indicado no projeto. Os quadros deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e multifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização. A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DR) o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. É de fundamental importância na instalação DR que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais. Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

### 3.11. Sistema de aterramento

O esquema de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde a entrada de energia da instalação. Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, na qual serão aterrados os circuitos secundários, carcaça das luminárias e as tomadas. Todo e qualquer tipo de aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de caixa de inspeção com tampa removível,

devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto. Os eletrodos serão do tipo haste “Copperweld”, 5/8 X 2,4 m. Sua distribuição se dará conforme especificado em projeto.

### 3.12. Supressores de surto de baixa tensão

Para uma proteção adicional das instalações elétricas dentro da edificação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia deverão ser utilizados supressores de surto de baixa tensão para as fases e para o neutro. Tipo não regenerativos (varistores), classe C, com capacidade Máxima de corrente de surto d 60kA a 8/20  $\mu$ s (Imáx). A tensão de isolamento nominal deverá ser compatível com a tensão local. Deverão ser instalados no QCM, conforme indicação em projeto.

### 3.13. Entrada de energia da concessionária

#### 3.13.1. Características da entrada de serviço

A edificação será atendida na baixa tensão (BT) 127/220V. O ramal de entrada deverá ser aéreo, com medição direta instalada em muro. Após a medição, os alimentadores seguirão, através de duto subterrâneo para o QDC da EEEB. Os condutores do Ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de XLPE 0,6/1kV. A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por disjuntor termomagnético caixa moldada instalado na caixa de medição/proteção.

#### 3.13.2. Características Gerais

A montagem do padrão de entrada de energia deverá estar de acordo a especificação do projeto, devendo também estar de acordo com as normas técnicas da concessionária de energia elétrica EDP.

Os materiais utilizados na montagem do padrão de entrada de energia deverão estar homologados junto à concessionária de energia elétrica EDP.

### 3.14. Grupo moto gerador

### 3.14.1. Considerações Gerais

O Grupo gerador a diesel deverá possuir a capacidade de potência para suprir o funcionamento das cargas essenciais da ETE, são elas: bombas, compressores, comando do QCM e iluminação interna da edificação. Deverá possuir carenagem/ invólucro (conforme figura abaixo) que possibilite a instalação em ambientes abertos com cobertura.



Figura 1: modelo de motogerador fechado

### 3.14.2. Especificações técnicas

Para o suprimento das necessidades da EEEB, foi dimensionado um gerador com as características mínimas:

Potência Nominal (kW/kVA)	12kW/15kVA
Partida	Elétrica automática/manual
Tensão Saída Monofásica (V)	115
Tensão Saída Trifásica (V)	230V
Corrente (A)	37,7A (230V)
Frequência (Hz)	60
Fases	Trifásico
Fator de Potência (cos $\phi$ )	0.8
Capacidade do Tanque (L)	25

<b>Peso (kg)</b>	890
<b>Dimensões (CxLxA)(mm)</b>	1960x760x1110
<b>Ruído 7 m Distância (dB(A))</b>	70
<b>Tipo de Estrutura</b>	Carenado (Fechado)
<b>Potência Máxima do Motor (cv)</b>	22

Modelo de referência: Motogerador BFDE 15000 - Trifásico 230V Buffalo

O gerador deverá possuir ainda um painel de transferência automático para seja alterada, de forma automática, a posição da chave de alimentação dos circuitos essenciais e seja dada a partida do gerador automaticamente assim que houver falha no fornecimento elétrico da concessionária. Desta maneira os circuitos essenciais serão supridos pelo grupo gerador em caso de falta de energia na rede da concessionária.

## 4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

### 4.1. Dados técnicos

- Nível de proteção: Nível II.
- Métodos de captação adotados: Método do ângulo de proteção.

#### 4.1.1. Condutores utilizados

- Captação: Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm e haste tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m instalado em poste de iluminação de 11m;
- Descida do cabo em poste: Executadas com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm;
- Aterramento: Cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 3,00 mm enterrados a 0,5m interligadas a hastes tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m;

- Equipotencialização: Cabo de cobre isolado 50 mm<sup>2</sup>, 35 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup> e 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Captação

Foi projetado um sistema de captação das descargas atmosféricas, instalando uma haste Coppeweld em poste de 11m, conforme especificado em desenho na planta.

#### 4.1.3. Observações

Deverá ser feita a equalização de potenciais das malhas de aterramento elétrico, telefônico, massas metálicas, etc

Todas as estruturas metálicas (escadas, janelas, grades, carenagem do gerador, etc.) devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal (BEP), dependendo de qual esteja mais próximo.

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.



## **EEEB 04 SEDE**

# **MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY-ES**

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

Contrato: 031/2019

Responsável Técnico: Marcos Vinícius Passos dos Santos, CREA-ES 18.737/D

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**DO PROJETO ELÉTRICO E DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS**

EDIFICAÇÃO: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO 04 SEDE

ENDEREÇO: Presidente Kennedy – ES

DATA: Agosto de 2022

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO	5
<b>2.</b>	<b>NORMAS APLICÁVEIS</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>6</b>
3.1.	Considerações gerais	6
3.2.	Instalações dos condutores elétricos	6
3.3.	Montagem dos eletrodutos	8
3.4.	Montagem de quadros e caixas	9
3.5.	Sistema de iluminação	10
3.5.1.	Iluminação interna	10
3.5.2.	Iluminação externa	10
3.6.	Sistema de tomadas e interruptores	11
3.7.	Disjuntores de baixa tensão	11
3.8.	Interruptores diferenciais residuais	12
3.9.	Buchas e arruelas	12
3.10.	Quadros de distribuição	12
3.11.	Sistema de aterramento	12
3.12.	Supressores de surto de baixa tensão	13
3.13.	Entrada de energia da concessionária	13

---

3.13.1. Características da entrada de serviço	13
3.13.2. Características Gerais	13
3.14. Grupo moto gerador	13
3.14.1. Considerações Gerais	14
3.14.2. Especificações técnicas	14
<b>4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA</b>	<b>15</b>
4.1. Dados técnicos	15
4.1.1. Condutores utilizados	15
4.1.2. Captação	16
4.1.3. Observações	16

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto compreende a construção da Estação Elevatória de Esgoto Bruto, a ser localizada no Município de Presidente Kennedy – ES.

### 1.1.OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas a serem respeitadas para o serviço de instalações elétricas e de automação e de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidas às seguintes normas:

- ABNT NBR 5410: “Instalações elétricas de baixa tensão”;
- ABNT NBR 5419: “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”;
- Norma Regulamentadora NR-10 de 07 de dezembro de 2004 – Ministério do Trabalho e Emprego;
- ABNT NBR 5413: “Iluminância de Interiores – Procedimento”;
- NBR 14039: “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV”;
- NBR 6147: “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação”;
- NBR 6150: “Eletrodutos de PVC rígido – Especificação”;
- Padrão técnico EDP-ES PT.DT.PDN.03.14.014: “Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária edificações individuais”.
- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- Demais normas específicas para cada tipo de equipamento descritos nesta especificação técnica.

### 3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

#### 3.1. Considerações gerais

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT e INMETRO e deverão ser feitas de acordo com o projeto padrões aprovados pela concessionária de energia elétrica.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá ser efetuada a verificação da continuidade dos circuitos, bem como os testes de isolamento, para os quais deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes.

#### 3.2. Instalações dos condutores elétricos

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- a) fases - vermelho preto e branco.
- b) neutro - azul.
- c) retorno - cinza ou amarelo.
- d) terra - verde.

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, conforme especificação em projeto. Quando dimensionados na tensão de isolamento 450/750V, deverão ser isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e autoextinção do fogo (anti-chama), resistentes a temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão

possuir camada isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Todos os condutores deverão atender às normas brasileiras ABNT NBR-6880, ABNT NBR-6148, ABNT NBR-6245 e ABNT NBR-6812, ABNT NBR-7288, e demais normas vigentes. Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais ou parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno nas cores amarelo, ou azul.

A instalação dos cabos deverá ser de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

Os condutores de baixa tensão serão empregados conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos do projeto.

Todos os condutores serão cabos flexíveis. Não deverão ser utilizados fios rígidos.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita isolante plástica de alta fusão PIRELLI, 3M, ou similar, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas elaboradas com conectores apropriados.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda).

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

Os circuitos alimentadores gerais serão em cobre eletrolítico com isolamento antichama, capa interna de PVC 70°C ou pirevinil - 1000V - Tipo Sintenax - marca Pirelli, Siemens, Furukawa, Alcoa, Nambei, ou marca similar aprovada pelo INMETRO.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas de passagem, etc.

### 3.3. Montagem dos eletrodutos

As curvas, deflexões, etc., de eletrodutos deverão ser feitas com conexões da própria fábrica e de preferência com conexões de raio longo.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas técnicas.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projeto.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutes, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação dos cabos.

As caixas de passagem em alvenaria deverão ter no mínimo 5 cm de brita 0(zero).

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas ou caixas de passagem.



Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem passados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

### 3.4. Montagem de quadros e caixas

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e multifilar, apresentado nos respectivos desenhos de projeto, atendendo as normas técnicas pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da **ABNT**, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros, quando embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.

As caixas, quando embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores de 2"x4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto.

Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta, fixadas no quadro e uma tabela plastificada com a descrição dos circuitos

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas unifilares e multifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demãos de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removível, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

### 3.5. Sistema de iluminação

#### 3.5.1. Iluminação interna

Para iluminação interna está previsto a utilização de uma luminária do tipo tartaruga blindada, com corpo de alumínio reforçado e lente de policarbonato resistente, IP65, instalada na estrutura, na área interna do abrigo do gerador trifásico, para uso com lâmpada de até 100W base E27, preferencialmente deverá ser utilizado lâmpadas LED de alta luminosidade. O comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, bipolares e paralelo (three way), conforme especificações no projeto.

#### 3.5.2. Iluminação externa

Ainda na área externa está previsto a instalação de um poste de 11m com luminária do tipo pétala para lâmpada vapor metálico de 250W, ou luminária tipo pétala em LED de alto rendimento 150W, em braço de 2m.

O comando previsto para iluminação externa será através de relés fotovoltaicos bipolares 220V.

### 3.6. Sistema de tomadas e interruptores

Serão instaladas tomadas monofásica 2P+T (20A-127V), padrão NBR 14136 em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. PIAL ou equivalente) Todas as tomadas, deverão ficar na altura indicada em projeto em relação ao piso acabado, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição. As tomadas serão embutidas, e devem ser utilizados eletrodutos de PVC.

Todos os interruptores serão de embutir, paralelos, monopolares, bipolares ou three way (paralelo), conforme especificado no projeto com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical, (Ref. PIAL, Fame, ou similar).

### 3.7. Disjuntores de baixa tensão

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam. Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente conforme indicação no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares. Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (A,B,C), conforme o projeto para o correto equilíbrio de fases. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 3.8. Interruptores diferenciais residuais

A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto.

### 3.9. Buchas e arruelas

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

### 3.10. Quadros de distribuição

Os quadros de distribuição serão instalados em área apropriada na edificação, conforme indicado no projeto. Os quadros deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e multifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização. A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DR) o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. É de fundamental importância na instalação DR que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais. Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

### 3.11. Sistema de aterramento

O esquema de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde a entrada de energia da instalação. Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, na qual serão aterrados os circuitos secundários, carcaça das luminárias e as tomadas. Todo e qualquer tipo de aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de caixa de inspeção com tampa removível,

devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto. Os eletrodos serão do tipo haste “Copperweld”, 5/8 X 2,4 m. Sua distribuição se dará conforme especificado em projeto.

### 3.12. Supressores de surto de baixa tensão

Para uma proteção adicional das instalações elétricas dentro da edificação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia deverão ser utilizados supressores de surto de baixa tensão para as fases e para o neutro. Tipo não regenerativos (varistores), classe C, com capacidade Máxima de corrente de surto d 60kA a 8/20  $\mu$ s (Imáx). A tensão de isolamento nominal deverá ser compatível com a tensão local. Deverão ser instalados no QCM, conforme indicação em projeto.

### 3.13. Entrada de energia da concessionária

#### 3.13.1. Características da entrada de serviço

A edificação será atendida na baixa tensão (BT) 127/220V. O ramal de entrada deverá ser aéreo, com medição direta instalada em muro. Após a medição, os alimentadores seguirão, através de duto subterrâneo para o QDC da EEEB. Os condutores do Ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de XLPE 0,6/1kV. A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por disjuntor termomagnético caixa moldada instalado na caixa de medição/proteção.

#### 3.13.2. Características Gerais

A montagem do padrão de entrada de energia deverá estar de acordo a especificação do projeto, devendo também estar de acordo com as normas técnicas da concessionária de energia elétrica EDP.

Os materiais utilizados na montagem do padrão de entrada de energia deverão estar homologados junto à concessionária de energia elétrica EDP.

### 3.14. Grupo moto gerador

### 3.14.1. Considerações Gerais

O Grupo gerador a diesel deverá possuir a capacidade de potência para suprir o funcionamento das cargas essenciais da ETE, são elas: bombas, compressores, comando do QCM e iluminação interna da edificação. Deverá possuir carenagem/ invólucro (conforme figura abaixo) que possibilite a instalação em ambientes abertos com cobertura.



Figura 1: modelo de motogerador fechado

### 3.14.2. Especificações técnicas

Para o suprimento das necessidades da EEEB, foi dimensionado um gerador com as características mínimas:

Potência Nominal (kW/kVA)	12kW/15kVA
Partida	Elétrica automática/manual
Tensão Saída Monofásica (V)	115
Tensão Saída Trifásica (V)	230V
Corrente (A)	37,7A (230V)
Frequência (Hz)	60
Fases	Trifásico
Fator de Potência (cos $\phi$ )	0.8
Capacidade do Tanque (L)	25

<b>Peso (kg)</b>	890
<b>Dimensões (CxLxA)(mm)</b>	1960x760x1110
<b>Ruído 7 m Distância (dB(A))</b>	70
<b>Tipo de Estrutura</b>	Carenado (Fechado)
<b>Potência Máxima do Motor (cv)</b>	22

Modelo de referência: Motogerador BFDE 15000 - Trifásico 230V Buffalo

O gerador deverá possuir ainda um painel de transferência automático para seja alterada, de forma automática, a posição da chave de alimentação dos circuitos essenciais e seja dada a partida do gerador automaticamente assim que houver falha no fornecimento elétrico da concessionária. Desta maneira os circuitos essenciais serão supridos pelo grupo gerador em caso de falta de energia na rede da concessionária.

## 4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

### 4.1. Dados técnicos

- Nível de proteção: Nível II.
- Métodos de captação adotados: Método do ângulo de proteção.

#### 4.1.1. Condutores utilizados

- Captação: Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm e haste tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m instalado em poste de iluminação de 11m;
- Descida do cabo em poste: Executadas com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm;
- Aterramento: Cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 3,00 mm enterrados a 0,5m interligadas a hastes tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m;

- Equipotencialização: Cabo de cobre isolado 50 mm<sup>2</sup>, 35 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup> e 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Captação

Foi projetado um sistema de captação das descargas atmosféricas, instalando uma haste Coppeweld em poste de 11m, conforme especificado em desenho na planta.

#### 4.1.3. Observações

Deverá ser feita a equalização de potenciais das malhas de aterramento elétrico, telefônico, massas metálicas, etc

Todas as estruturas metálicas (escadas, janelas, grades, carenagem do gerador, etc.) devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal (BEP), dependendo de qual esteja mais próximo.

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.



## **EEEB 05 SEDE**

# **MEMORIAL DESCRITIVO DOS PROJETOS DOS SISTEMAS DE ABASTECIMENTO DE ÁGUA, DRENAGEM E ESGOTAMENTO SANITÁRIO DO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY-ES**

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

Contrato: 031/2019

Responsável Técnico: Marcos Vinícius Passos dos Santos, CREA-ES 18.737/D

**MEMORIAL DESCRITIVO**

**DO PROJETO ELÉTRICO E DO SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS  
ATMOSFÉRICAS**

EDIFICAÇÃO: ESTAÇÃO ELEVATÓRIA DE ESGOTO BRUTO 05 SEDE

ENDEREÇO: Presidente Kennedy – ES

DATA: Agosto de 2022

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>5</b>
1.1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO	5
<b>2.</b>	<b>NORMAS APLICÁVEIS</b>	<b>5</b>
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>6</b>
3.1.	Considerações gerais	6
3.2.	Instalações dos condutores elétricos	6
3.3.	Montagem dos eletrodutos	8
3.4.	Montagem de quadros e caixas	9
3.5.	Sistema de iluminação	10
3.5.1.	Iluminação interna	10
3.5.2.	Iluminação externa	10
3.6.	Sistema de tomadas e interruptores	11
3.7.	Disjuntores de baixa tensão	11
3.8.	Interruptores diferenciais residuais	12
3.9.	Buchas e arruelas	12
3.10.	Quadros de distribuição	12
3.11.	Sistema de aterramento	12
3.12.	Supressores de surto de baixa tensão	13
3.13.	Entrada de energia da concessionária	13

---

3.13.1. Características da entrada de serviço	13
3.13.2. Características Gerais	13
3.14. Grupo moto gerador	13
3.14.1. Considerações Gerais	14
3.14.2. Especificações técnicas	14
<b>4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA</b>	<b>15</b>
4.1. Dados técnicos	15
4.1.1. Condutores utilizados	15
4.1.2. Captação	16
4.1.3. Observações	16

## 1. INTRODUÇÃO

O projeto compreende a construção da Estação Elevatória de Esgoto Bruto, a ser localizada no Município de Presidente Kennedy – ES.

### 1.1.OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas a serem respeitadas para o serviço de instalações elétricas e de automação e de sistema de proteção contra descargas atmosféricas (SPDA) com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidas às seguintes normas:

- ABNT NBR 5410: “Instalações elétricas de baixa tensão”;
- ABNT NBR 5419: “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”;
- Norma Regulamentadora NR-10 de 07 de dezembro de 2004 – Ministério do Trabalho e Emprego;
- ABNT NBR 5413: “Iluminância de Interiores – Procedimento”;
- NBR 14039: “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV”;
- NBR 6147: “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação”;
- NBR 6150: “Eletrodutos de PVC rígido – Especificação”;
- Padrão técnico EDP-ES PT.DT.PDN.03.14.014: “Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária edificações individuais”.
- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- Demais normas específicas para cada tipo de equipamento descritos nesta especificação técnica.

### 3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

#### 3.1. Considerações gerais

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT e INMETRO e deverão ser feitas de acordo com o projeto padrões aprovados pela concessionária de energia elétrica.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá ser efetuada a verificação da continuidade dos circuitos, bem como os testes de isolamento, para os quais deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes.

#### 3.2. Instalações dos condutores elétricos

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- a) fases - vermelho preto e branco.
- b) neutro - azul.
- c) retorno - cinza ou amarelo.
- d) terra - verde.

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, conforme especificação em projeto. Quando dimensionados na tensão de isolamento 450/750V, deverão ser isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e autoextinção do fogo (anti-chama), resistentes a temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão

possuir camada isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Todos os condutores deverão atender às normas brasileiras ABNT NBR-6880, ABNT NBR-6148, ABNT NBR-6245 e ABNT NBR-6812, ABNT NBR-7288, e demais normas vigentes. Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais ou parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno nas cores amarelo, ou azul.

A instalação dos cabos deverá ser de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

Os condutores de baixa tensão serão empregados conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos do projeto.

Todos os condutores serão cabos flexíveis. Não deverão ser utilizados fios rígidos.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita isolante plástica de alta fusão PIRELLI, 3M, ou similar, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas elaboradas com conectores apropriados.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda).

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

Os circuitos alimentadores gerais serão em cobre eletrolítico com isolamento antichama, capa interna de PVC 70°C ou pirevinil - 1000V - Tipo Sintenax - marca Pirelli, Siemens, Furukawa, Alcoa, Nambei, ou marca similar aprovada pelo INMETRO.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas de passagem, etc.

### 3.3. Montagem dos eletrodutos

As curvas, deflexões, etc., de eletrodutos deverão ser feitas com conexões da própria fábrica e de preferência com conexões de raio longo.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas técnicas.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projeto.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutores, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação dos cabos.

As caixas de passagem em alvenaria deverão ter no mínimo 5 cm de brita 0(zero).

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas ou caixas de passagem.



Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem passados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

### 3.4. Montagem de quadros e caixas

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e multifilar, apresentado nos respectivos desenhos de projeto, atendendo as normas técnicas pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da **ABNT**, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros, quando embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.

As caixas, quando embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores de 2"x4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto.

Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta, fixadas no quadro e uma tabela plastificada com a descrição dos circuitos

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas unifilares e multifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demãos de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removível, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

### 3.5. Sistema de iluminação

#### 3.5.1. Iluminação interna

Para iluminação interna está previsto a utilização de uma luminária do tipo tartaruga blindada, com corpo de alumínio reforçado e lente de policarbonato resistente, IP65, instalada na estrutura, na área interna do abrigo do gerador trifásico, para uso com lâmpada de até 100W base E27, preferencialmente deverá ser utilizado lâmpadas LED de alta luminosidade. O comando previsto para iluminação será através de interruptores monopolares, bipolares e paralelo (three way), conforme especificações no projeto.

#### 3.5.2. Iluminação externa

Ainda na área externa está previsto a instalação de um poste de 11m com luminária do tipo pétala para lâmpada vapor metálico de 250W, ou luminária tipo pétala em LED de alto rendimento 150W, em braço de 2m.

O comando previsto para iluminação externa será através de relés fotovoltaicos bipolares 220V.

### 3.6. Sistema de tomadas e interruptores

Serão instaladas tomadas monofásica 2P+T (20A-127V), padrão NBR 14136 em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. PIAL ou equivalente) Todas as tomadas, deverão ficar na altura indicada em projeto em relação ao piso acabado, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição. As tomadas serão embutidas, e devem ser utilizados eletrodutos de PVC.

Todos os interruptores serão de embutir, paralelos, monopolares, bipolares ou three way (paralelo), conforme especificado no projeto com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical, (Ref. PIAL, Fame, ou similar).

### 3.7. Disjuntores de baixa tensão

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam. Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente conforme indicação no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares. Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (A,B,C), conforme o projeto para o correto equilíbrio de fases. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 3.8. Interruptores diferenciais residuais

A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto.

### 3.9. Buchas e arruelas

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

### 3.10. Quadros de distribuição

Os quadros de distribuição serão instalados em área apropriada na edificação, conforme indicado no projeto. Os quadros deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e multifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização. A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DR) o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. É de fundamental importância na instalação DR que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais. Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

### 3.11. Sistema de aterramento

O esquema de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde a entrada de energia da instalação. Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, na qual serão aterrados os circuitos secundários, carcaça das luminárias e as tomadas. Todo e qualquer tipo de aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de caixa de inspeção com tampa removível,

devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto. Os eletrodos serão do tipo haste “Copperweld”, 5/8 X 2,4 m. Sua distribuição se dará conforme especificado em projeto.

### 3.12. Supressores de surto de baixa tensão

Para uma proteção adicional das instalações elétricas dentro da edificação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia deverão ser utilizados supressores de surto de baixa tensão para as fases e para o neutro. Tipo não regenerativos (varistores), classe C, com capacidade Máxima de corrente de surto d 60kA a 8/20  $\mu$ s (Imáx). A tensão de isolamento nominal deverá ser compatível com a tensão local. Deverão ser instalados no QCM, conforme indicação em projeto.

### 3.13. Entrada de energia da concessionária

#### 3.13.1. Características da entrada de serviço

A edificação será atendida na baixa tensão (BT) 127/220V. O ramal de entrada deverá ser aéreo, com medição direta instalada em muro. Após a medição, os alimentadores seguirão, através de duto subterrâneo para o QDC da EEEB. Os condutores do Ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de XLPE 0,6/1kV. A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por disjuntor termomagnético caixa moldada instalado na caixa de medição/proteção.

#### 3.13.2. Características Gerais

A montagem do padrão de entrada de energia deverá estar de acordo a especificação do projeto, devendo também estar de acordo com as normas técnicas da concessionária de energia elétrica EDP.

Os materiais utilizados na montagem do padrão de entrada de energia deverão estar homologados junto à concessionária de energia elétrica EDP.

### 3.14. Grupo moto gerador

### 3.14.1. Considerações Gerais

O Grupo gerador a diesel deverá possuir a capacidade de potência para suprir o funcionamento das cargas essenciais da ETE, são elas: bombas, compressores, comando do QCM e iluminação interna da edificação. Deverá possuir carenagem/ invólucro (conforme figura abaixo) que possibilite a instalação em ambientes abertos com cobertura.



Figura 1: modelo de motogerador fechado

### 3.14.2. Especificações técnicas

Para o suprimento das necessidades da EEEB, foi dimensionado um gerador com as características mínimas:

Potência Nominal (kW/kVA)	20kW/25kVA
Partida	Elétrica automática/manual
Tensão Saída Monofásica (V)	115
Tensão Saída Trifásica (V)	230V
Corrente (A)	63,0 (230V)
Frequência (Hz)	60
Fases	Trifásico
Fator de Potência (cos $\phi$ )	0.8
Capacidade do Tanque (L)	25

<b>Peso (kg)</b>	894,0
<b>Dimensões (CxLxA)(mm)</b>	2220 X 1000 X 1300
<b>Ruído 7 m Distância (dB(A))</b>	70
<b>Tipo de Estrutura</b>	Carenado (Fechado)
<b>Potência Máxima do Motor (cv)</b>	22

Modelo de referência: Motogerador BFDE 25000 - Trifásico 230V Buffalo

O gerador deverá possuir ainda um painel de transferência automático para seja alterada, de forma automática, a posição da chave de alimentação dos circuitos essenciais e seja dada a partida do gerador automaticamente assim que houver falha no fornecimento elétrico da concessionária. Desta maneira os circuitos essenciais serão supridos pelo grupo gerador em caso de falta de energia na rede da concessionária.

## 4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

### 4.1. Dados técnicos

- Nível de proteção: Nível II.
- Métodos de captação adotados: Método do ângulo de proteção.

#### 4.1.1. Condutores utilizados

- Captação: Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm e haste tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m instalado em poste de iluminação de 11m;
- Descida do cabo em poste: Executadas com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm;
- Aterramento: Cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 3,00 mm enterrados a 0,5m interligadas a hastes tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 3,0m;

- Equipotencialização: Cabo de cobre isolado 50 mm<sup>2</sup>, 35 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup> e 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Captação

Foi projetado um sistema de captação das descargas atmosféricas, instalando uma haste Coppeweld em poste de 11m, conforme especificado em desenho na planta.

#### 4.1.3. Observações

Deverá ser feita a equalização de potenciais das malhas de aterramento elétrico, telefônico, massas metálicas, etc

Todas as estruturas metálicas (escadas, janelas, grades, carenagem do gerador, etc.) devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal (BEP), dependendo de qual esteja mais próximo.

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.



---

**PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY**

**REVISÃO E ADEQUAÇÃO DO PROJETO DO  
SISTEMA DE ESGOTAMENTO SANITÁRIO DA  
SEDE NO MUNICÍPIO DE PRESIDENTE KENNEDY – ES**

**ETE SEDE  
MEMORIAL DESCRITIVO  
DO PROJETO ELÉTRICO**

Cliente: PREFEITURA MUNICIPAL DE PRESIDENTE KENNEDY

Contrato: 031/2019

Responsável Técnico: Marcos Vinícius Passos dos Santos, CREA-ES 18.737/D

## ÍNDICE

<u>ITEM</u>	<u>DESCRIÇÃO</u>	<u>PÁGINA</u>
<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>4</b>
1.1.	OBJETIVO DO DOCUMENTO	4
<b>2.</b>	<b>NORMAS APLICÁVEIS</b>	<b>4</b>
<b>3.</b>	<b>INSTALAÇÕES ELÉTRICAS</b>	<b>5</b>
3.1.	Considerações gerais	5
3.2.	Instalações dos condutores elétricos	5
3.3.	Montagem dos eletrodutos	7
3.4.	Montagem de quadros e caixas	8
3.5.	Sistema de iluminação	9
3.5.1.	Iluminação interna	9
3.5.2.	Iluminação externa	9
3.6.	Sistema de tomadas e interruptores	10
3.7.	Disjuntores de baixa tensão	10
3.8.	Interruptores diferenciais residuais	10
3.9.	Buchas e arruelas	11
3.10.	Quadros de distribuição	11
3.11.	Sistema de aterramento	11
3.12.	Supressores de surto de baixa tensão	12
3.13.	Entrada de energia da concessionária	12
3.13.1.	Características da entrada de serviço	12

---

3.13.2. Características Gerais	12
3.14. Grupo moto gerador	12
3.14.1. Considerações Gerais	13
3.14.2. Especificações técnicas	13
<b>4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA</b>	<b>14</b>
4.1. Dados técnicos	14
4.1.1. Condutores utilizados	15
4.1.2. Captação	15
4.1.3. Observações	15

## INTRODUÇÃO

O projeto compreende a construção da Estação de Tratamento de Esgoto, a ser localizada no Município de Presidente Kennedy – ES.

### 1.1.OBJETIVO DO DOCUMENTO

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto executivo, tem a finalidade de estabelecer as condições técnicas mínimas a serem respeitadas para o serviço de instalações elétricas, de automação, e de instalações de sistema de proteção contra descargas atmosféricas com suas respectivas sequências executivas e especificações e com as exigências normativas visando adequar os materiais empregados com os procedimentos a serem realizados.

## 2. NORMAS APLICÁVEIS

Para instalação, confecção, dimensionamento, testes dos equipamentos e/ou modificação do projeto básico deverão ser obedecidas às seguintes normas:

- ABNT NBR 5410: “Instalações elétricas de baixa tensão”;
- ABNT NBR 5419: “Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas”;
- Norma Regulamentadora NR-10 de 07 de dezembro de 2004 – Ministério do Trabalho e Emprego;
- ABNT NBR 5413: “Iluminância de Interiores – Procedimento”;
- NBR 14039: “Instalações Elétricas de Média Tensão de 1,0 KV a 36,2 KV”;
- NBR 6147: “Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo – Especificação”;
- NBR 6150: “Eletrodutos de PVC rígido – Especificação”;
- Padrão técnico EDP-ES PT.DT.PDN.03.14.014: “Fornecimento de energia elétrica em tensão secundária edificações individuais”.
- ABNT NBR 5419 – Proteção de Edificações Contra Descargas Atmosféricas
- ABNT NBR IEC 61439 – Conjuntos de manobra e comando de baixa tensão;
- Demais normas específicas para cada tipo de equipamento descritos nesta especificação técnica.

## 3. INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

### 3.1. Considerações gerais

Todas as instalações deverão ser executadas com esmero e bom acabamento com todos os condutores, condutos e equipamentos cuidadosamente instalados em posição firmemente ligados às estruturas de suporte e aos respectivos pertences, formando um conjunto mecânico e eletricamente satisfatório e de boa aparência.

Todas as instalações deverão estar de acordo com os requisitos da ABNT, materiais aprovados pela ABNT e INMETRO e deverão ser feitas de acordo com o projeto padrões aprovados pela concessionária de energia elétrica.

Deverão ser fornecidos todos os meios necessários a tais inspeções, bem como para a execução de ensaios e coleta de informações relacionadas com o serviço.

Completadas as instalações deverá ser efetuada a verificação da continuidade dos circuitos, bem como os testes de isolamento, para os quais deverão ser observadas as normas técnicas pertinentes.

### 3.2. Instalações dos condutores elétricos

As cores padronizadas para fiação serão as seguintes:

- a) fases - vermelho preto e branco.
- b) neutro - azul.
- c) retorno - marrom.
- d) terra - verde.

Os condutores deverão ser de cobre eletrolítico de alta pureza, conforme especificação em projeto. Quando dimensionados na tensão de isolamento 450/750V, deverão ser isolados com composto termoplástico de PVC com características de não propagação e autoextinção do fogo (anti-chama), resistentes a temperaturas máximas de 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Quando na tensão de isolamento 0,6/1,0 kV, deverão possuir camada isolante de composto termofixo de borracha de etileno-propileno (EPR) e

cobertura de composto termoplástico de PVC (poli cloreto de polivinila), deverão suportar temperatura máxima de 90° C (regime contínuo), 130° C (sobrecarga) e 250° C (curto circuito), com propriedades de não propagação e auto extinção de chamas (tipo BWF), de acordo com a norma NBR NM-247, parte 1 (Requisitos Gerais) e parte 3 (Condutores isolados para instalações fixas).

Todos os condutores deverão atender às normas brasileiras ABNT NBR-6880, ABNT NBR-6148, ABNT NBR-6245 e ABNT NBR-6812, ABNT NBR-7288, e demais normas vigentes. Todos os alimentadores de quadros sejam eles principais ou parciais como também quando subterrâneos, serão exclusivamente do tipo dupla isolação 0.6/1.0 KV com isolação em EPR.

Os condutores devem ser instalados em lances únicos, sem emendas, mesmo especiais, chicoteados e devidamente identificados por anilhas plásticas ao longo das bandejas, calhas ou perfilados, e no interior das caixas da rede de eletrodutos. O condutor neutro será sempre na cor azul claro, o terra na cor verde, e fases nas cores vermelho, preto e branco e retorno na cor marrom.

A instalação dos cabos deverá ser de forma a não ofender o isolamento ou sua blindagem quando existir. Os cabos dos alimentadores dos quadros ou equipamentos deverão ser cortados em lances únicos, não sendo admitido o uso de quaisquer tipos de emenda.

Os condutores de baixa tensão serão empregados conforme bitolas e tipos indicados nos desenhos do projeto.

Todos os condutores serão cabos flexíveis. Não deverão ser utilizados fios rígidos.

As conexões e ligações deverão ser nos melhores critérios para assegurar durabilidade, perfeita isolação e ótima condutividade elétrica.

Os condutores só poderão ter emendas nas caixas de passagem, devendo nesses pontos, serem devidamente isolados com fita isolante plástica de alta fusão PIRELLI, 3M, ou similar, para cabos de baixa tensão, sendo as emendas elaboradas com conectores apropriados.

O isolamento das emendas e derivação deverá ter características no mínimo equivalentes às dos condutores utilizados.

Todas as conexões em cabos serão executadas com conectores do tipo pressão (sem solda).

Todos os condutores deverão ter suas superfícies limpas e livres de talhos, recortes de quaisquer imperfeições.

Os circuitos alimentadores gerais serão em cobre eletrolítico com isolamento antichama, capa interna de PVC 70°C ou pirevinil - 1000V - Tipo Sintenax - marca Pirelli, Siemens, Furukawa, Alcoa, Nambei, ou marca similar aprovada pelo INMETRO.

Todos os circuitos deverão ser identificados através de anilhas plásticas das marcas já especificadas, sendo uma no centro de distribuição, e as demais nas tomadas, interruptores, luminárias, caixas de passagem, etc.

### 3.3. Montagem dos eletrodutos

As curvas, deflexões, etc., de eletrodutos deverão ser feitas com conexões da própria fábrica e de preferência com conexões de raio longo.

Todas as roscas deverão ser conforme as normas técnicas.

Os eletrodutos deverão ser cortados perpendicularmente ao eixo.

Quando aparentes, deverão correr paralelos ou perpendiculares às paredes e estruturas, ou conforme projeto.

Durante a construção e montagem, todas as extremidades dos eletrodutos, caixas de passagem, condutores, etc. deverão ser vedados com tampões e tampas adequadas. Estas proteções não deverão ser removidas antes da colocação dos cabos.

As caixas de passagem em alvenaria deverão ter no mínimo 5 cm de brita 0(zero).

Os eletrodutos deverão ser unidos por meio de luvas ou caixas de passagem.

Os eletrodutos serão instalados de modo a constituir uma rede contínua de caixa a caixa, na qual os condutores possam, a qualquer tempo, serem passados, sem prejuízo para seu isolamento e sem ser preciso interferir na tubulação.

### 3.4. Montagem de quadros e caixas

Os quadros elétricos serão constituídos, conforme diagrama unifilar e multifilar, apresentado nos respectivos desenhos de projeto, atendendo as normas técnicas pertinentes.

O dimensionamento interno dos quadros deverá ser sobre conjunto de manobra e controle de baixa tensão da **ABNT**, adequado a uma perfeita ventilação dos componentes elétricos.

Os quadros, quando embutidos em paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão nivelados e aprumados.

Os diferentes quadros de uma área serão perfeitamente alinhados e dispostos de forma a não apresentarem conjunto desordenado.

Os quadros para montagem aparente serão fixados às paredes através de chumbadores, em quantidades e dimensões necessárias a sua perfeita fixação.

Além da segurança para as instalações que abriga, os quadros deverão ser inofensivos a pessoas, ou seja, em suas partes aparentes não deverá haver qualquer tipo de perigo de choque, sendo para tanto isolados.

A fixação dos eletrodutos aos quadros será feita por meio de buchas ou arruelas metálicas, sendo que os furos deverão ser executados com serra copo de aço rápido, e lixadas as bordas do furo.

As caixas, quando embutidas nas paredes deverão facear o revestimento da alvenaria e serão niveladas e aprumadas de modo a não resultar excessiva profundidade depois do revestimento, bem como em outras tomadas, interruptores e outros serão embutidos de forma a não oferecer saliências ou reentrâncias capazes de coletar poeira.

As caixas de tomadas e interruptores de 2"x4" serão montadas com o lado menor paralelo ao plano do piso.

As caixas com equipamentos para instalação aparente deverão seguir as indicações do projeto.



Todos os quadros deverão conter plaquetas de identificação acrílicas 2x4 cm, para os diversos circuitos e para o próprio quadro, transparentes com escrita cor preta, fixadas no quadro e uma tabela plastificada com a descrição dos circuitos

Os quadros deverão abrigar no seu interior todos os equipamentos elétricos, indicados nos respectivos diagramas unifilares e multifilares. Serão construídos em estrutura auto-suportável constituídos de perfis metálicos e chapa de aço, bitola mínima de 14 USG, pintados com tinta epóxi entre 2 demãos de tinta anti-óxido.

Os quadros deverão ser fechados lateral e posteriormente por blindagens e chapas de aço removível, aparafusadas na estrutura e frontalmente por portas providas de trinco e fechadura. O envolvimento dos equipamentos deverá ser completo, de modo a proteger contra quaisquer contatos acidentais externos, entrada de pó, penetração de água insetos e roedores.

### 3.5. Sistema de iluminação

#### 3.5.1. Iluminação interna

As luminárias internas padrão da edificação serão do tipo sobrepor em LED para lâmpadas de 50W, 127V. O comando previsto para iluminação será através de interruptores monoplares, bipolares e paralelo (three way), conforme especificações no projeto.

#### 3.5.2. Iluminação externa

Para iluminação externa está previsto a utilização postes com luminária do tipo refletor em LED SMD de alto rendimento, 150W, branco frio 6500K, fluxo luminoso mínimo de 12000 lúmens, com corpo de alumínio reforçado, IP66, instalada em cruzeta para até 3 refletores, conforme desenhos anexos, na área externa da edificação. Ainda na área externa está previsto a instalação de quatro postes telecônicos de aço galvanizado, altura de 8m, topo Ø63,5mm, e base Ø101,6mm, com flange.

O comando previsto para iluminação externa será através de chaves seletoras para comando de contatores bipolares de 220V no QDLF.

### 3.6. Sistema de tomadas e interruptores

Serão instaladas tomadas monofásica 2P+T (20A-127V), padrão NBR 14136 em caixas de passagens embutidas 2x4" ou 4x4", conforme indicadas em projeto. (Ref. PIAL ou equivalente) Todas as tomadas, deverão ficar a 0.30 m (eixo) do piso acabado, tendo a sua face maior na vertical. Quando instalado ao lado de portas, deverá ter 0.10 m a contar da guarnição. As tomadas serão embutidas, e devem ser utilizados eletrodutos de PVC.

Será instalada também uma tomada industrial blindada, na casa de equipamentos. A tomada industrial deverá ser de embutir, quatro pinos (3P+T), 16A, 250V,

Todos os interruptores serão de embutir, paralelos, monopolares, bipolares ou three way (paralelo), conforme especificado no projeto com acionamento por tecla, com placa, corrente nominal de 10A e tensão de 250 Volts; na cor branca. Deverão ficar a 1.10m do piso acabado tendo a sua face maior na vertical, (Ref. PIAL, Fame, ou similar).

### 3.7. Disjuntores de baixa tensão

Para proteção, supervisão, controle e comando dos diversos circuitos elétricos, serão utilizados exclusivamente disjuntores termomagnéticos, sendo vetado o uso de chaves seccionadoras por melhor que sejam. Todos os disjuntores serão obrigatoriamente do padrão IEC, não se admitindo do tipo NEMA. Terão número de pólos e capacidade de corrente conforme indicação no projeto, com fixação por engate rápido e com capacidade compatível com os circuitos. Não serão admitidos disjuntores acoplados com alavancas unidas por gatilho ou outro elemento, em substituição a disjuntores bi ou tripolares. Na ligação dos diversos circuitos, observar a alternância de fases (A,B,C), conforme o projeto para o correto equilíbrio de fases. Este equilíbrio deverá ser verificado após a ocupação das salas com o uso de alicates amperímetros, e providenciado o seu remanejamento, caso se faça necessário.

### 3.8. Interruptores diferenciais residuais

A fim de evitar a ocorrência de choques elétricos prejudiciais à saúde do ser humano, que podem levar, inclusive, à morte, serão instalados interruptores (IDR) e/ou disjuntores diferenciais residuais (DDR), com sensibilidade de 30mA em circuitos de tomadas localizadas

em áreas “molhadas” e/ou circuitos de iluminação e tomadas de áreas externas definidos em projeto.

### 3.9. Buchas e arruelas

Serão em liga de alumínio, com diâmetros compatíveis ao dos eletrodutos.

### 3.10. Quadros de distribuição

Os quadros de distribuição serão instalados em área apropriada na edificação, conforme indicado no projeto. Os quadros deverão possuir todos os equipamentos indicados nos diagramas unifilares e multifilares e quadros de carga bem como régua de conectores para interligação dos circuitos de comando e sinalização. A instalação dos quadros de distribuição da edificação será de acordo com as especificações em projeto. Deverá ser instalado nos quadros, conforme norma NBR-5410, o Disjuntor Diferencial Residual (DDR) ou Interruptor Diferencial Residual (IDR), conforme especificação do projeto, o qual protegerá os circuitos contra correntes de fuga. É de fundamental importância na instalação DR que cada conjunto de circuitos protegidos com o DR tenha o seu barramento de neutro independente dos demais. Uma barra de terra, deverá ser conectada com todas as partes metálicas não destinadas a condução de corrente elétrica.

### 3.11. Sistema de aterramento

O esquema de aterramento adotado é o TN-S (terra e neutro separados), desde a entrada de energia da instalação. Cada quadro de distribuição de energia possuirá barra de terra, na qual serão aterrados os circuitos secundários, carcaça das luminárias e as tomadas. Todo e qualquer tipo de aterramento deverá estar interligado com a malha de terra da subestação, para que seja realizada uma equipotencialidade do sistema. As hastes de terra serão fincadas por meios mecânicos dentro de caixa de inspeção com tampa removível, devendo a conexão cabo/haste, permanecer descoberto. Os eletrodos serão do tipo haste “Copperweld”, 5/8 X 2,4 m. Sua distribuição se dará conforme especificado em projeto.

### 3.12. Supressores de surto de baixa tensão

Para uma proteção adicional das instalações elétricas dentro da edificação contra surtos de tensão provenientes de descargas atmosféricas ou manobras elétricas executadas pela concessionária de energia deverão ser utilizados supressores de surto de baixa tensão para as fases e para o neutro. Tipo não regenerativos (varistores), classe C, com capacidade Máxima de corrente de surto de 60kA ou 45kA a 8/20  $\mu$ s (Imáx), conforme projeto. A tensão de isolamento nominal deverá ser compatível com a tensão local. Deverão ser instalados no QCM, e QDLF conforme indicação em projeto.

### 3.13. Entrada de energia da concessionária

#### 3.13.1. Características da entrada de serviço

A edificação será atendida na baixa tensão (BT) 127/220V. O ramal de entrada deverá ser aéreo, com medição direta instalada em muro. Após a medição, os alimentadores seguirão, através de duto subterrâneo para a chave de transferência automática (ATS) no gerador trifásico instalado na área externa da edificação, após deve seguir para o QCM. Os condutores do ramal interno serão de cobre tempera mole (classe 5) com isolamento de XLPE 0,6/1kV. A Proteção Geral na baixa tensão será efetuada por disjuntor termomagnético caixa moldada instalado na caixa de medição/proteção.

#### 3.13.2. Características Gerais

A montagem do padrão de entrada de energia deverá estar de acordo a especificação do projeto, devendo também estar de acordo com as normas técnicas da concessionária de energia elétrica EDP.

Os materiais utilizados na montagem do padrão de entrada de energia deverão estar homologados junto à concessionária de energia elétrica EDP.

### 3.14. Grupo moto gerador

### 3.14.1. Considerações Gerais

O Grupo gerador a diesel deverá possuir a capacidade de potência para suprir o funcionamento das cargas da edificação. Deverá possuir carenagem/ invólucro (conforme figura abaixo) que possibilite a instalação em ambientes abertos ou com cobertura.



Figura 1: Modelo de motogerador fechado

### 3.14.2. Especificações técnicas

Para o suprimento das necessidades da ETE, foi dimensionado um gerador com as características mínimas:

<b>Potência Nominal (kW/kVA)</b>	32kW/40kVA
<b>Partida</b>	Elétrica automática/manual
<b>Tensão Saída Monofásica (V)</b>	115
<b>Tensão Saída Trifásica (V)</b>	230V
<b>Corrente (A)</b>	100A (230V)
<b>Frequência (Hz)</b>	60
<b>Fases</b>	Trifásico
<b>Fator de Potência (cos <math>\phi</math>)</b>	0,8
<b>Capacidade do Tanque (L)</b>	25
<b>Peso (kg)</b>	1029
<b>Dimensões (CxLxA)(mm)</b>	2220 X 1000 X 1300
<b>Ruído 7 m Distância (dBA)</b>	70,0
<b>Tipo de Estrutura</b>	Carenado (Fechado)
<b>Potência Máxima do Motor (cv)</b>	54

Modelo de referência: Motogerador BFDE 40.000 PRO - Trifásico 220V

O gerador deverá possuir ainda um painel de transferência automático para seja alterada, de forma automática, a posição da chave de alimentação dos circuitos essenciais e seja dada a partida do gerador automaticamente assim que houver falha no fornecimento elétrico da concessionária. Desta maneira os circuitos da edificação serão supridos pelo grupo gerador em caso de falta de energia na rede da concessionária.

## 4. SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA DESCARGAS ATMOSFÉRICAS - SPDA

### 4.1. Dados técnicos

- Nível de proteção: Nível I.
- Métodos de captação adotados: Método das malhas.
- Quantidade de Descidas: Duas (02) descidas na edificação.

#### 4.1.1. Condutores utilizados

- Captação: Cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm e terminais aéreos h=25cm;
- Descidas: Executadas com cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm;
- Aterramento: Cabo de cobre nu 50mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 3,00 mm enterrados a 0,5m interligadas a hastes tipo Copperweld, alta camada, de 3/8" x 2,4m;
- Equipotencialização: Cabo de cobre isolado 50 mm<sup>2</sup>, 35 mm<sup>2</sup>, 25 mm<sup>2</sup> e 16mm<sup>2</sup>.

#### 4.1.2. Captação

Na cobertura da edificação foi projetado um sistema de captação das descargas atmosféricas, formado por uma malha superior na cobertura do prédio, de cabos de cobre nu de 35 mm<sup>2</sup> e condutores de descida.

Onde houver perfuração para a fixação dos cabos, os furos deverão ser impermeabilizados com poliuretano.

Deverá ser instalado instalando também uma haste Coppeweld em cada poste de 11m. que servirá como captor de onde descerá um cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> – 7 Fios x Ø 2,50 mm até a haste de aterramento mais próxima.

#### 4.1.3. Observações

Deverá ser feita a equalização de potenciais das malhas de aterramento elétrico, telefônico, massas metálicas, etc

Todas as estruturas metálicas (escadas, janelas, grades, carenagem do gerador, etc.) devem ser conectadas ao barramento de equipotencialização principal (BEP), dependendo de qual esteja mais próximo.

---

Não serão permitidas, em qualquer hipótese, emendas nos cabos. As conexões somente serão permitidas se forem feitas com conectores apropriados, garantindo perfeita condutibilidade do sistema.

Uma vez executada a obra, a resistência da malha de aterramento deverá ser medida pelo método de queda de potencial e emitido relatório técnico com os valores coletados na medição. Na hipótese de uso de materiais de tipos diferentes deverão ser tomados cuidados para evitar a formação de par eletrolítico (pilha galvânica). Em caso de dúvida o projetista deverá ser consultado.

Resistência ôhmica máxima esperada: deve-se obter a menor resistência de aterramento possível, compatível com o arranjo do eletrodo, a topologia e a resistividade do solo no local.