



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

## **1. REFORMA DA ENTRADA DE ENERGIA E INSTALAÇÃO ELÉTRICA**

O projeto de reforma da instalação elétrica com subestação aérea de 75KVA e iluminação de campo de futebol do estádio municipal de Jardim do Mulato, localizada na zona urbana do município de Jardim do Mulato-PI, enfoca principalmente a concepção do sistema de medição, distribuição de energia elétrica, incluindo o encaminhamento, dimensionamento, especificações técnicas e desenhos, que completam o perfeito entendimento da obra. Para o desenvolvimento dos projetos e das soluções aqui apresentadas foram observadas as normas e códigos da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, principalmente a NBR 5410/04, e normas técnicas da Concessionária Local de Energia.

## **2. NORMAS APLICÁVEIS**

Para elaboração deste projeto foram levados em consideração os critérios estabelecidos nas seguintes normas:

- ABNT NBR 5410:2004 - Instalações elétricas de baixa tensão;
- ABNT NBR 5419:2005 - Proteção de estruturas contra descargas atmosféricas;
- ABNT NBR 14039:2005 - Instalações elétricas de média tensão;
- Disposições legais federais, estaduais e municipais pertinentes;
- Regulamentos da empresa concessionária de energia local;
- Normas internacionais consagradas, em caso de falta de normas da ABNT, ou para complementar os temas previstos em normas nacionais;
- Portaria MARE nº 2.296/97 e atualizações – Práticas (SEAP) de Projetos, de Construção e de Manutenção.

## **3. SUBESTAÇÃO**

### **3.1. LEVANTAMENTO**

Para elaboração do projeto levamos em consideração o levantamento planimétrico observando as situações físicas do terreno tais como: arruamentos,



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

inclinação, edificações e outros; bem como os dados mais importantes da rede existente, anexo cópia do projeto, com coordenadas em WGS-84.

### 3.2. SUPORTE ENERGÉTICO

O projeto apresentado para atender a novos consumidores será alimentado através do ramal de rede elétrica em 13,8KV da RDU-13,8KV JARDIM DO MULATO - PI, conforme projeto em anexo.

### 3.3. REDE DE MÉDIA TENSÃO

Será executada em rede compacta de média tensão compacta com extensão prevista de 12m de comprimento, em cabos de alumínio cobertos de XLPE. Os condutores, estruturas e postes do ramal foram projetados de acordo com as orientações dos manuais de projetos de redes de distribuição da Equatorial Piauí.

A rede de média tensão que atenderá será em 13,8KV compacta com estruturas do tipo, DN-CE e CE3-T. Todas as estruturas serão lançadas em postes de concreto armado Duplo – “T” tipo 11-300. A rede de média tensão projetada terá como condutores cabos de alumínio protegidos XLPE 50mm<sup>2</sup> com isolamento de 15KV e cabo mensageiro de aço 6,4mm, de acordo com projeto anexo.

### 3.4. SUBESTAÇÃO AÉREA

Será do tipo aérea trifásica, montada em estrutura do tipo CE3-T, com tensão nominal de transformação 13,8KV-380/220V, com potência de 75KVA, padrão concessionária local de energia e uso particular, será instalada em poste de concreto armado “DT” 11/300daN, conforme projeto anexo.

A subestação deverá ser homologada conforme padrão de fabricantes fornecida pela concessionária local de energia.

Deverá ser padrão 13,8kV/380-220V uso de distribuição, com sistema de arrefecimento por ar.

### 3.5. ATERRAMENTO

O aterramento das subestações aérea trifásicas será feito através de uma malha de terra composta por 05 (quatro) hastes de terra cobreada 19 x 2.400mm e por



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

condutor de 1#1/0AWG-AÇO COBRE, com suas hastes na disposição linear, com distância mínima de 2,40 (três) m. Os pára-raios, a carcaça do transformador e o neutro da baixa tensão, serão conectados à malha de terra através de um único condutor de cobre de mesma bitola da malha, já mencionado anteriormente. A resistência da malha de terra será no máximo de  $10\Omega$ , em qualquer época do ano.

### 3.6. PROTEÇÃO

A proteção tem como função básica proteger as instalações elétricas diante de sobrecargas, sobrecorrentes, descargas atmosféricas, surtos de tensão e etc., promovendo uma adequada coordenação e seletividade nas atuações e operações.

Procurou-se no presente projeto, a correta coordenação na atuação e coordenação dos equipamentos de proteção instalados ao longo do sistema de distribuição.

A proteção contra curto-circuito em MT será através de chave seccionadora tipo fusível, classe 15KV-300A com carga de ruptura de 10.000A na estrutura de derivação DN-CE 12/600daN com chave fusíveis, com elos fusíveis de 3H.

A proteção da baixa tensão (BT) será através de disjuntor tripolar do tipo nofuse 125A, a ser instalado na caixa de medição fixada no poste da subestação.

A proteção contra surto de tensão em média tensão ou descargas atmosféricas na rede de distribuição será feita através de pára-raios de distribuição do tipo óxido de zinco polimérico, tensão nominal 12KV/10KA, instalados na estrutura de transformação.

### 3.7. MEDIÇÃO

A medição será em baixa tensão (BT), através de medidor de energia (Kwh) instalado previamente pela Equatorial Piauí, na caixa de medição fixada no poste da subestação. A caixa de medição deverá seguir o modelo padrão de medição indireta conforme padrão vigente da concessionária local de energia.



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

### **3.8. FERRAGENS E CONECTORES**

As ferragens serão de ferro galvanizado, parafuso fendido, compressão, enquanto que os conectores serão do tipo conector cunha e perfurante, obedecendo aos padrões dessa concessionária.

### **3.9. ISOLADORES**

Os isoladores de MT serão do tipo polimérico para rede compacta, de ancoragem em material polimérico e isoladores de baixa tensão tipo roldana reaplicados da rede existente.

### **3.10. ESTRUTURAS DE CONCRETO**

Os postes deverão ser fornecidos conforme indicação de projeto e fabricados seguindo a norma NBR 8451.

## **4. DISTRIBUIÇÃO EM BAIXA TENSÃO**

A distribuição de energia elétrica oriunda da medição até quadro geral de baixa tensão (QGBT) e depois até os quadros terminais serão feitas em circuitos trifásicos e monofásicos 380V/220V em cabos de cobre com isolamento XLPE 1kV 90°C ou EPR 1kV 90°C, dentro de eletrodutos rígidos embutido em piso. A distribuição dos circuitos terminais será feita em circuitos monofásicos 220V em cabos de cobre com isolamento PVC 750V 70°C em eletrodutos flexíveis e rígidos, embutidos em forro e parede ou aparentes fixados em abraçadeiras tipo “U”.

Para as infraestruturas externas enterradas, serão instalados eletrodutos em PVC rosca e caixas de passagem de concreto/alvenaria (40x40x40 cm), com tampa de concreto com alça com indicação “ELÉTRICA”, dispostas de 20 em 20 metros e nos pontos de derivação para os quadros.

Toda a instalação deverá se em eletrodutos, do tipo rígido e flexível, embutida no forro, e piso e quando aparente deverá ser fixada através de abraçadeiras tipo “D” com cunha.



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

Os quadros serão de aço, de embutir, compatível com os padrões DIN/IEC e NEMA/UL.

Os disjuntores para os quadros de distribuição são do padrão NEMA, ou padrão DIN/IEC, e sua disposição deve ser de acordo com o Diagrama Trifilar, em planta, observando o balanceamento de fases. A dimensão mínima dos barramentos, em capacidade de condução de corrente, também está anotada em planta, nos Quadros de Carga.

O Quadro de Distribuição deverá ser devidamente identificado, de forma definitiva e duradoura, em plaqueta acrílica individual e resinada, com a relação do número dos circuitos e o equipamento equivalente. Não podendo ser em papel, fita crepe ou utilizando fita adesiva ou qualquer adesivo que possa ser retirado.

Em todos os quadros poderão ser utilizados:

- Supressores de surto,
- Cabo de aterramento de porta;
- Proteção para barramentos;
- Compartimento ou canaleta para acomodação de cabos;
- Porta-documentos.
- Em conformidade com a norma ABNT NBR IEC 60439/2003.

## **5. LUMINÁRIAS**

A montagem seguirá as orientações do fabricante e do projeto:

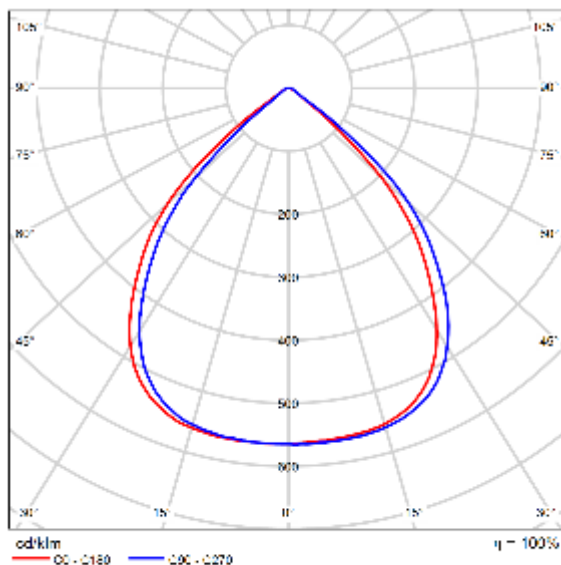
- Locação conforme projeto;
- luminárias tipo calha.
- Fixação da luminária na forma indicada no projeto;
- Será utilizado conjunto de luminárias, para iluminação esportiva, com refletor módulo completo (Driver, fator de potência 0,95 mínimo, e lâmpadas) de LED 1000W, fluxo luminoso 95000LM, eficiência luminosa 95 lm/W lente e foco



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REFORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

conforme projeto gráfico, com grau de proteção IP-65, com alça para fixação com regulagem.



Polar LDC

**Figura 1 CDL LED 100W-95000LM FACHO 90°**

- Os projetores do campo de futebol serão montados em cruzetas 2400mm e postes de concreto duplo T 15m-600kGF, conforme projeto gráfico de acordo com a NBR 8451.

## 6. FIAÇÃO

As emendas deverão obrigatoriamente localizar-se nas caixas de passagem.

Isolamentos de emendas e conexões de condutores serão executados por meio de fita isolante normatizadas. Opcionalmente o isolamento nas conexões de condutores em áreas internas poderá ser feito por meio de conectores rápidos. As seções dos condutores foram calculadas pelos métodos de queda de tensão e capacidade de corrente.

A fiação será de cobre eletrolítico, isolamento em PVC/XLPE/EPR (750V-70°C, 0,6/1KV 90°C), com características especiais quanto à não propagação e à auto-extinção de chamas. Isolamento Classe F – 105° C



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

- circuito de corrente: 2,5 mm<sup>2</sup>
- circuito de tensão OU iluminação: 1,5 mm<sup>2</sup>
- A fiação será identificada por anilhas, executados sem emendas e acondicionados em chicotes com braçadeira ou canaletas plásticas com tampas e fechos laterais.

**CABO ISOLAMENTO 750 PVC**

CONDUTOR: fios de cobre nu, têmpera mole. Encordoamento: classe 5 (extraflexível).

ISOLAÇÃO: Camada interna de PVC antiflam 1 (composto termoplástico de PVC SEM CHUMBO), camada externa de PVC antiflam II (composto termoplástico de PVC SEM CHUMBO), extradeslizante. 70°C em serviço contínuo, 100°C em sobrecarga e 160°C em curto-circuito. Atenda qualquer uma das normas NBR NM 247-3, NBR NM 280 ou NBR NM 247-2.

**CABO ISOLAMENTO 1000 XLPE OU EPR**

- CONDUTOR: fios de cobre nu, têmpera mole Encordoamento: classe 5
- ISOLAÇÃO: Composto termofixo em dupla camada de borracha EPR.
- COBERTURA: Composto termoplástico de PVC flexível SEM CHUMBO, resistente à chamas. 90°C em serviço contínuo, 130°C em sobrecarga e 250°C em curto-circuito. Atenda qualquer uma das normas NBR NM 280, NBR NM 280 ou NBR NM 247-2.

**CABO COBRE NÚ**

Cabo de cobre nu, têmpera meio-dura, conforme norma NBR 6524 da ABNT.

7.



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## 8. ELETRODUTOS

Tubo eletroduto de aço galvanizado eletrolítico fogo com costura rígida, tipo pesado com rosca BSP e luva, utilizados nas instalações aparentes ao tempo.

Tubo eletroduto de PVC rígido, tipo pesado com rosca, utilizados nas instalações sobre os forros e embutidos nas alvenarias.

Eletroduto flexível metálico fabricado com fita de aço galvanizado sem revestimento, utilizados em divisórias e paredes de gesso.

Curva eletroduto de aço galvanizado, com costura rígida, tipo pesado com rosca BSP.

Curva de eletroduto de PVC rígido, tipo pesado com rosca.

Caixa em PVC, interna e externamente, com orelhas de fixação e olhais para colocação de eletrodutos, nas dimensões de 4" x 2", 4" x 4", 5" x 5" e 3" x 3", 4" x 4" octogonal com fundo móvel.

Buchas e arruelas de alumínio zincado com rosca.

## 9. ATERRAMENTO

Para será considerado o aterramento a ser implantado conforme planta de projeto. Em todas as instalações elétricas, será aceito dois tipos de aterramento:

- O aterramento funcional, que consiste na ligação à terra do fio neutro, tornando o funcionamento correto, seguro e confiável;
- O aterramento de proteção, que consiste na ligação à terra das massas e dos elementos estranhos à instalação, visando a proteção contra choques elétricos por contato indireto.
- Será utilizado haste de aterramento em aço cobreado 5/8"x2,4mm e aterrado todos os postes e entrada de energia.



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS

## 10. CONSIDERAÇÕES ADICIONAIS

- Montagens tais como quadros, acionamentos, controles, intertravamentos, comandos, etc. devem ser submetidos a um ensaio de funcionamento para verificar se o conjunto está corretamente montado, ajustado e instalado em conformidade com a Norma NBR 5410/04.
- Dispositivos de proteção devem ser submetidos a ensaios de funcionamento, se necessários e aplicáveis, para verificar se estão corretamente instalados e ajustados.
- Toda a verificação final e testes de aceitação das instalações deverão ser executados de acordo com as normas da EQUATORIAL PIAUÍ e com o preconizado pela ABNT.
- É exigência indispensável da Prefeitura que todos os materiais a serem empregados na obra deverão ser novos e de primeira qualidade;
- Para todos os materiais especificados serão admitidas apenas marcas originais. As marcas e modelos deverão ser aprovados previamente pela fiscalização;
- A contratada pela obra é responsável por todos os itens relacionados com a execução da mesma, tais como: materiais, mão-de-obra, obrigações sociais, seguros e equipamentos necessários a uma perfeita execução dos serviços;
- A contratada será obrigada a empregar na construção, pessoal especializado. A fiscalização terá poderes para afastar da obra, qualquer funcionário que julgar indesejável ou prejudicial ao bom andamento dos serviços;
- Toda obra deverá ser acompanhada de projetos e detalhes fornecidos em desenhos e memorial descritivo, os quais obedecerão aos critérios da construção definida;
- Em caso de omissão de especificações, prevalecerá o disposto no projeto arquitetônico, ou, na discriminação do orçamento. Quando houver omissão no projeto arquitetônico e nas especificações, será consultada a fiscalização;



ESTADO DO PIAUÍ  
PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL  
Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI  
ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

- Os serviços que porventura ficarem omissos nestas especificações e/ou projetos, somente serão considerados extraordinários quando autorizados pela fiscalização e com os órgãos envolvidos no projeto;
- A inobservância das presentes especificações ou projetos implica na não aceitação parcial ou total dos serviços, devendo a contratada refazer as partes renegadas sem direito a indenização;
- A obra deverá ter as instalações provisórias necessárias ao seu bom funcionamento, inclusive banheiro;
- A contratada fará um local apropriado para abrigo de ferramentas e materiais necessários ao bom andamento de todos os serviços;
- A contratada é obrigada a manter na obra um conjunto de todas as plantas e especificações para que sejam facilitados os serviços de fiscalização;  
A contratada se responsabilizará pela colocação de placa de identificação do programa de financiamento, contendo detalhamento sobre a executora dos serviços;
- Serão de responsabilidade da construtora todas as taxas e impostos referentes ao período de execução dos serviços;
- Os materiais a serem empregados nas construções deverão atender as características estabelecidas pela fiscalização da prefeitura e na falta deste às normas da ABNT no que couber;
- Os materiais não aprovados pela fiscalização terão um prazo de 48 horas para a retirada do recinto da obra;
- Qualquer sobra de material existente por ocasião do término dos serviços deverá ser retirada imediatamente do local da obra;
- Todos os empreiteiros deverão por obrigação acatar as ordens da fiscalização da obra;



**ESTADO DO PIAUÍ**  
**PREFEITURA MUNICIPAL DE JARDIM DO MULATO**  
AV. JAIME SOARES, 420 – CENTRO – CEP: 64495-000  
CNPJ: 41.522.343/0001-01

**OBRA: REORMA DE ESTÁDIO DE FUTEBOL**  
**Z. URBANA DO MUNICÍPIO DE JARDIM DO MULATO - PI**  
**ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DAS INSTALAÇÕES ELÉTRICAS**

- Toda e qualquer modificação que venha a surgir por ocasião dos serviços deverá ser comunicada imediatamente, a fim de que a fiscalização tome conhecimento e ordene as providências a serem tomadas;
- Todos os materiais utilizados nas argamassas e concretos deverão ser isentas de impurezas, tais como materiais orgânicos, óleos, sais, pedras, etc.