

**Prefeitura Municipal de Mãe do Rio**

**PROJETO LUMINOTÉCNICO (200 LUX) DO ESTÁDIO MUNICIPAL JOÃO  
MEDEIROS**

RESPONSÁVEL TÉCNICO

**Claudio de Brito Monteiro**

**Engenheiro Eletricista**

PROPRIETÁRIO

**Prefeitura Municipal de Mãe do Rio**

## **INTRODUÇÃO**

O presente memorial tem por finalidade descrever o projeto das instalações elétricas em baixa tensão, 220/380V, para atendimento do sistema de iluminação do Estádio Municipal de Mãe do Rio - PA. A iluminação do campo foi projetada para atingir 200 LUX, Iluminação classe I, que engloba Treinamento e recreação não televisionado. Na elaboração do projeto luminotécnico, seguiu-se as exigências da FIFA, presente no caderno temático “ESTÁDIOS DE FUTEBOL- Recomendações e Requisitos técnicos.” [3] e as Normas NBR5461 e NBR5413.

## **COMPOSIÇÃO DO PROJETO**

- Memorial descritivo;
- Estudo de viabilidade;
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
- Plantas

## **ENTRADA DE ENERGIA**

A entrada de energia será aérea, trifásica, 380/220V. O transformador terá potência de 112,5 KVa, instalado em poste concreto armado DT 11m/600daN [1]. Caixa de Medição para transformador de 225 e 300 kVA, conforme NT.030.

Os condutores serão Cabos de isolamento termofixa XLPE ou HEPR 0,6/ 1kv (mm<sup>2</sup>) com dimensões 3#70(35), que descerão através de eletrodutos de aço galvanizado 3”, fixado ao poste, seguindo para as caixas de medição e proteção, instaladas na mureta do padrão de entrada, conforme [1].

Todos os condutores (fios/cabos) a serem utilizados nas instalações, deverão obedecer a padronização de cores da **Tabela 1**, para que tenhamos controle e segurança, tanto na execução da obra, quanto em eventuais manutenções.

Tabela 1

FINALIDADE	COR
Fase	Preto
Neutro	Azul
Proteção	Verde

Cores cabeamento

Após a caixa de medição, os condutores passam pela proteção geral da unidade, formada por disjuntor de **175 A**. Deste ponto, os condutores seguem, de forma subterrânea até o quadro de comando e proteção, possuindo um disjuntor geral de **175 A**. Mais detalhes podem ser consultados na PRANCHA03 e PRANCHA04.

### **COMANDO/PROTEÇÃO DA ILUMINAÇÃO**

Comando e proteção da iluminação serão instalados no mesmo quadro, próximo à bilheteria do estádio. O quadro comando/proteção tem dimensões 1200x800x350mm, sendo alimentado por cabos de isolação termofixa XLPE ou HEPR 0,6/ 1kv (mm<sup>2</sup>) com dimensões 3#70(35)/eletroduto de PVC 3". O quadro geral alimenta os quatro disjuntores de 40 A de cada poste, tais disjuntores são ligados em série com contadoras de 65 A. Também estão presentes no quadro dois disjuntores de 40 A para carga pre existente. Do quadro geral/comando, seguem os circuitos para os postes de iluminação através de eletroduto de PVC rígido ou PEAD, conforme descrito na PRANCHA04.

### **ATERRAMENTO E SPDA**

Na subestação o sistema de aterramento e SPDA consiste de uma malha composta por 5 hastes de aço cobreado de 2,4 m/12mm, espaçadas de 2,4 m, que será conectada junto ao posto de medição;

destina-se ao neutro, medição e as partes metálicas, conforme detalhe em planta (PRANCHA02).

O aterramento do neutro será realizado conectando-o a um cabo de cobre nú #25mm<sup>2</sup>.

O aterramento possuirá uma caixa de inspeção com diâmetro de 300 mm, e tampa de ferro fundido.

Toda a estrutura metálica dos 4 postes serão aterradas por uma malha composta por hastes de 3 m 5/8" e interligadas por cabo de cobre nu de 35 mm<sup>2</sup>, conforme PRANCHA04.

## **ILUMINAÇÃO**

O sistema de iluminação será feito por lâmpadas do tipo vapor metálico e reator vapor metálico de alto fator de potência, ambos de 2000W, instalação externa e por luminária do tipo retangular para lâmpada vapor metálico 2000W, conector E40.

A alimentação do sistema de iluminação será feita através de cabo de cobre flexível, bitola conforme indicado em projeto, isolação 1000V, do tipo Sintenax, embutido em eletroduto de PVC (1 ½"), junto a lateral do poste, ou no interior do poste. No primeiro caso os eletrodutos deverão ser fixados por cintas de aço ou por braçadeiras adequadas para este fim.

Todas as partes metálicas deverão ser aterradas. O aterramento das partes metálicas será feito por cabo de cobre nu 35mm<sup>2</sup> 1000V flexível, tipo sintenax interligado com haste de aterramento 2400 x 13mm, instalada nas caixas de passagem junto ao poste dos refletores.

Os refletores serão montados em suportes metálicos em aço galvanizado, conforme detalhe em projeto, devendo ser dimensionado por profissional devidamente habilitado.

Respeitando [3], tem-se a utilização de 4 postes, e para que seja atingido 200 lux, o que é recomendado para Treinamento e recreação não televisionado [3], foram utilizadas 32 lâmpadas vapor metálico 2000 W. A quantidade de 32 lâmpadas foi obtida utilizando-se como referência simulações com o Software Dialux e algoritmo descrito no artigo [4].

## **ESPECIFICAÇÕES DE MATERIAIS E SERVIÇOS**

Todos os materiais e serviços obedecerão, sempre, no mínimo, às especificações das normas brasileiras pertinentes e à padronização de materiais da Concessionária local (EQUATORIAL).

## **ELETRODUTOS**

Os eletrodutos serão do tipo PVC rígido para fins elétricos quando da instalação na lateral do poste, e para a instalação subterrânea serão em PEAD flexível. Eletroduto de aço galvanizado será utilizado na subestação, como indicado em planta (PRANCHA02).

As ligações dos tubos entre si serão executadas por meio de luvas rosqueadas, que deverão aproximar os tubos até que se toque a fim de assegurar continuidade na superfície e na canalização e resistência mecânica equivalente a da tubulação.

A tubulação será presa às caixas de passagem e terminais através de bucha no lado interno e arruela no lado externo. Quando o eletroduto tiver bitola inferior ao orifício aberto na caixa, será instalado junto à bucha

e a arruela normal, arruelas de redução.

Para melhor acabamento, nas caixas de passagem será utilizado terminais de acabamento, para eletrodutos do tipo kanalex.

As bitolas serão as indicadas nas plantas.

## **CABEAMENTO**

Todos os condutores deverão estar de acordo com o dimensionamento expresso em projeto. As emendas somente poderão ser executadas nas caixas, devendo ser revestidas de fita isolante de autofusão e fita isolante plástica, de modo a obter-se isolamento igual ou superior ao do isolamento original. Para condutores de bitola 16mm<sup>2</sup>, só serão permitidas emendas e ligações através de conectores apropriados.

A enfição dos condutores na rede de eletrodutos, só será executada após a conclusão de todos os serviços de colocação de postes e enterramento de eletrodutos, bem como instalação do quadro de proteção e medição. A enfição só deve ser iniciada após a verificação de que a tubulação está completamente limpa e desobstruída.

As cores dos condutores fase devem ser preta, dos condutores neutros exclusivamente na cor azul, e os condutores terra exclusivamente na cor verde.

## **CONSIDERAÇÕES GERAIS**

Todo e qualquer aumento de carga deverá ser comunicado a concessionária e a um profissional habilitado, para que sejam providenciadas as modificações necessárias, sem as quais o sistema poderá ficar comprometido.

Para o cálculo da demanda de potência da instalação foram consideradas as cargas atuais, previsão de aumento de carga e também o fator de demanda característico da instalação. Esta demanda deverá ser reavaliada quando for realizada a ampliação futura de novos equipamentos.

O projeto e análise do sistema elétrico, interno, da distribuição de energia em baixa tensão não é objeto das especificações aqui contidas, devendo ser elaborado e avaliado para os fins específico por profissional habilitado.

*Claudio de Brito Monteiro*

**CLAUDIO DE BRITO MONTEIRO**

**Engenheiro Eletricista CREA-PA nº 151948826-2**

## REFERÊNCIAS

[1] NT-002-EQTL-Normas-e-Padros-Fornecimento-de-Energia-Eletrica-em-Media-Tensao-13-8-kV-e-34-5.Disponível em:  
<https://pa.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>

[2] NT.001.EQTL-NORAMS E PADRÕES DE FORNECIMENTO DE ENERGIA ELÉTRICA EM BAIXA TENSÃO. Disponível em:  
<https://pa.equatorialenergia.com.br/institucional/normas-tecnicas/>

[3] FIFA. Estádios de Futebol – Recomendações e requisitos técnicos. 5. ed. Zurique, 2011.

[4] FOOTBALL STADIUM FLOODLIGHT AIMING BY USING A GENETIC ALGORITHM WITH MULTI-STEP APPROACH. Disponível em:  
<https://pdfs.semanticscholar.org/8ea8/170530b03e0104fe6f2af88bbb89588d86b7.pdf>