



PREFEITURA MUNICIPAL DE AUGUSTO PESTANA  
CNPJ: 87.613.246/0001-17

---

**PREFEITURA MUNICIPAL DE AUGUSTO PESTANA**

**MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO DE PROJETO ELÉTRICO E  
LUMINOTÉCNICO DO CENTRO ESPORTIVO MUNICIPAL  
GUILHERME KLANT**

**ART 11648689**



## **MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO**

### **01 Generalidades:**

Estas especificações referem-se ao **projeto elétrico e luminotécnico do Centro Esportivo Municipal Guilherme Klant**. Este projeto será executado nas imediações da RS-522, tendo como interessada a **Prefeitura Municipal de Augusto Pestana**, inscrita no **CNPJ: 87.613.246/0001-17**. Desta forma, o memorial técnico descritivo tem por objetivo complementar as informações necessárias à execução do projeto elétrico.

### **02 Relação de Plantas:**

EL 01/03: Projeto de Iluminação com tecnologia LED do Centro Esportivo Municipal Guilherme Klant, legenda da simbologia, detalhes construtivos e especificações;

EL 02/03: Quadro de cargas e cálculo de quedas de tensão QGBT01, quadro de cargas e cálculo de quedas de tensão QGBT02, representação das luminárias, postes e braços utilizados;

EL 03/03: Diagrama unifilar e diagrama trifilar do QGBT1, diagrama unifilar do QGBT2, detalhes construtivos, representação dos suportes, detalhes aterramento e SPDA.

### **03 Procedimento e cálculo:**

O projeto foi elaborado de acordo com as prescrições das Normas Técnicas, códigos e regulamentos aplicáveis aos serviços em pauta, sendo que as especificações da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) e normas abaixo relacionadas deverão ser consideradas como elementos base para quaisquer serviços ou fornecimentos de materiais e equipamentos.

- Fornecimento em Tensão Secundária de Distribuição - GED-13/CPFL
- NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;
- NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;
- NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- FIFA. Estádios de Futebol – Recomendações e requisitos técnicos. 5. ed.



---

As prescrições, indicações, especificações e normas de instalação dos fabricantes dos equipamentos a serem fornecidos e instalados, deverão ser obedecidas, atendendo as normas especificadas.

#### *04 Sistema elétrico:*

O sistema elétrico considerado foi de 380/220 V - 60 Hz.

#### *05 Carga projetada:*

A alimentação dos circuitos projetados destinados a iluminar a área externa do centro esportivo serão alimentados e protegidos pelas duas entradas de energia existentes. A entrada de energia 1, localizada próxima ao campo alimentará o sistema de iluminação do campo, pista de corrida, área de salto em altura e salto em distância e área de arremesso de peso (QGBT1). A entrada de energia 2, localizada próxima ao ginásio alimentará o sistema de iluminação proposto para a entrada do ginásio (QGBT2).

##### *5.1 Carga projetada QGBT1:*

A carga total projetada é de 21,3kW, sendo alimentada a partir da entrada de energia existente.

A carga prevista será dividida em oito circuitos, os quais serão dispostos no QGBT1, o qual será instalado no interior da copa (conforme localização especificada em planta). A instalação do QGBT1 será feita de forma aparente (parede da copa), sendo que os eletrodutos de entrada e saída serão instalados de forma subterrânea. A localização e dimensão da caixa metálica que irá comportar o QGBT1 está especificada no projeto elétrico anexo a esse memorial.

É previsto para proteção do QGBT1 um dispositivo de segurança (cadeado).

##### *5.2 Carga projetada QGBT2:*

A carga total projetada é de 450W, sendo alimentada a partir da entrada de energia existente.

A carga prevista não será dividida, ou seja, o QGBT2 irá comportar apenas um circuito. O QGBT2 será localizado na mureta de medição existente, próxima ao



---

ginásio (lateral da construção). A localização e disposição desta carga está especificada no projeto elétrico anexo a esse memorial.

É previsto para proteção do QGBT1 um dispositivo de segurança (cadeado).

#### *06 Circuitos:*

Cada QGBT irá comportar uma quantidade específica de circuitos:

##### *6.1 Circuitos QGBT1:*

Estão sendo projetados 6 circuitos trifásicos para alimentar as torres de iluminação e dois circuitos monofásicos que irão alimentar os dois postes com refletores (para iluminação das áreas de salto, arremesso e pista de corrida), as luminárias do tipo pública dispostas nos postes existentes (destinadas a iluminar os portões de entrada/saída do campo e a pista de corrida) e os refletores a serem instalados nas torres de iluminação a 8m (cada torre irá dispor de 2 refletores, um direcionado para a pista de corrida e outro direcionado para a parte externa do alambrado).

Em cada circuito deverá ser instalado um disjuntor e um dispositivo de proteção individual (DR) para proteção do mesmo. Cada circuito deverá atender uma quantidade específica de pontos, conforme especificações abaixo e no projeto anexo a esse memorial.

**Circuito 01**= Projetado para atender uma carga total de 2800W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 7 projetores modulares LED de 400W cada. Tais projetores serão instalados em postes de concreto circular de 16m. Os projetores serão dispostos em suportes próprios para refletores. Para o circuito 1 está previsto um disjuntor trifásico de 10A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração 3#4mm<sup>2</sup>.

**Circuito 02**= Projetado para atender uma carga total de 2800W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 7 projetores modulares LED de 400W cada. Tais projetores serão instalados em postes de concreto circular de 16m. Os projetores serão dispostos em suportes próprios para refletores.



---

Para o circuito 2 está previsto um disjuntor trifásico de 10A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração 3#4mm<sup>2</sup>.

**Circuito 03**= Projetado para atender uma carga total de 2800W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 7 projetores modulares LED de 400W cada. Tais projetores serão instalados em postes de concreto circular de 16m. Os projetores serão dispostos em suportes tipo cruzeta, próprios para refletores.

Para o circuito 3 está previsto um disjuntor trifásico de 10A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração 3#4mm<sup>2</sup>.

**Circuito 04**= Projetado para atender uma carga total de 2800W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 7 projetores modulares LED de 400W cada. Tais projetores serão instalados em postes de concreto circular de 16m. Os projetores serão dispostos em suportes próprios para refletores.

Para o circuito 4 está previsto um disjuntor trifásico de 10A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração 3#4mm<sup>2</sup>.

**Circuito 05**= Projetado para atender uma carga total de 2800W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 7 projetores modulares LED de 400W cada. Tais projetores serão instalados em postes de concreto circular de 16m. Os projetores serão dispostos em suportes próprios para refletores.

Para o circuito 5 está previsto um disjuntor trifásico de 10A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração 3#4mm<sup>2</sup>.

**Circuito 06**= Projetado para atender uma carga total de 2800W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 7 projetores modulares LED de 400W cada. Tais projetores serão instalados em postes de concreto circular de 16m. Os projetores serão dispostos em suportes próprios para refletores.

Para o circuito 6 está previsto um disjuntor trifásico de 10A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração 3#4mm<sup>2</sup>.

**Circuito 07** = Projetado para atender uma carga total de 2400W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 6 luminárias LED com



---

potência de 150W, do tipo pública e 10 refletores LED de 150W. As luminárias do tipo pública serão instaladas nos postes de concreto duplo T existentes, conforme especificado em planta. Os refletores LED serão instalados de duas formas: 2 refletores instalados a 8m de altura na torre de iluminação (um direcionado para a parte interna do alambrado e outro direcionado para a parte externa do alambrado) e 3 refletores instalados no poste de concreto circular de 11m a ser instalado (este circuito irá alimentar 6 refletores instalados em 3 torres de iluminação e 4 refletores instalados em um poste circular de 11m).

Estes pontos são destinados a iluminar a pista de corrida, área de salto em distância e salto em altura e área externa do alambrado.

Para o circuito 7 está previsto um disjuntor monofásico de 16A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração #10mm<sup>2</sup>.

**Circuito 08** = Projetado para atender uma carga total de 2100W, considerando uma demanda de 100%. Este circuito atenderá 4 luminárias LED com potência de 150W, do tipo pública e 10 refletores LED de 150W. As luminárias do tipo pública serão instaladas nos postes de concreto duplo T existentes, conforme especificado em planta. Os refletores LED serão instalados de duas formas: 2 refletores instalados a 8m de altura na torre de iluminação do campo (um refletor direcionado para a parte interna do alambrado e outro para a parte externa), e 4 refletores instalados no poste de concreto circular de 11m a ser instalado (este circuito irá alimentar 6 refletores instalados em 3 torres de iluminação e 4 refletores instalados em um poste circular de 11m).

Estes pontos são destinados a iluminar a pista de corrida, área de arremesso de peso e disco e área externa ao alambrado.

Para o circuito 7 está previsto um disjuntor monofásico de 16A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração #10mm<sup>2</sup>.

**A bitola dos condutores destinados a alimentar os circuitos 7 e 8 deve-se a queda de tensão.**



## 6.2 Circuitos QGBT2:

Está sendo projetado um circuito monofásico que irá alimentar os refletores LED de 150W, destinados a iluminar o acesso ao ginásio.

Para proteção deste circuito deverá ser instalado um disjuntor e um dispositivo de proteção individual (DR). Este circuito deverá atender uma quantidade específica de pontos, conforme especificações abaixo e no projeto anexo a esse memorial.

Para o circuito 1 está previsto um disjuntor monofásico de 6A. Os condutores utilizados neste circuito deverão ser do tipo cabo unipolar com isolamento em 0,6 / 1kV – EPR na configuração #2,5mm<sup>2</sup>.

## 07 Instalações elétricas existentes Entrada de Energia 1:

Referente as instalações elétricas existentes no Centro Esportivo Municipal área do campo e arredores têm-se:

- Entrada de energia trifásica com disjuntor 3x50A;
- Lâmpadas e tomadas instalas nos banheiros, vestiários e copa;
- Luminárias do tipo pública instaladas nos postes de concreto duplo T.

**Todas as cargas relativas aos banheiros, vestiários e copa devem ser preservadas, ou seja, não está sendo previsto nenhum tipo de alteração nestes locais.**

**O sistema de iluminação atual do campo será modificado, todas as luminárias do tipo convencional, instaladas nos postes de concreto duplo T 9m devem ser retiradas, incluindo os braços, fiação e reatores.**

**Referente aos postes: atualmente existem 8 no local, 4 destes postes devem ser preservados, ou seja, as novas luminárias serão instaladas nestes postes, os outros 4 postes devem ser retirados, sendo que apenas um destes postes deve ser reinstalado próximo ao portão de acesso à copa, localização indicada no projeto.**

**O acréscimo de carga (circuitos projetados) a serem alimentadas pela entrada de energia existente não irão gerar sobrecarga a mesma.**



### *08 Instalações elétricas existentes Entrada de Energia 2:*

Referente as instalações elétricas existentes no Centro Esportivo Municipal área do ginásio têm-se:

- Entrada de energia trifásica com disjuntor 3x100A;
- Instalações elétricas internas do ginásio de esportes.

**Todas as cargas relativas as instalações elétricas internas do ginásio de esportes devem ser preservadas, ou seja, não sofreram nenhum tipo de alteração.**

**O acréscimo de carga (circuitos projetados) a serem alimentadas pela entrada de energia existente não irão gerar sobrecarga a mesma.**

### *09 Quadros Gerais de Distribuição:*

Como dito anteriormente os circuitos projetados serão comportados em dois QGBT's, os quais serão instalados conforme especificado anteriormente. As dimensões e localizações destes QGBT's estão especificadas em planta.

As caixas a serem utilizadas tanto no QGBT1, quanto no QGBT2 devem ser metálicas, hermeticamente fechadas e possuírem dispositivo de segurança (cadeado), tais caixas devem possuir grau de proteção de no mínimo IP66.

### *10 Temperatura de Cor:*

As luminárias projetadas possuem as seguintes temperaturas de cor:

- Luminária LED tipo pública 150W: Temperatura de cor 5000K (branco neutro);
- Projetor modular LED 400W: Temperatura de cor 5000K (branco neutro);
- Refletor LED 150W: Temperatura de cor 5000K (branco neutro).

### *11 Projetor Modular:*

Os projetores modulares têm aplicação específica em quadras, campos, estádios... Devem possuir classe de proteção IP66 e proteção contra impacto IK08.

### *12 Luminárias Pública:*

As luminárias do tipo públicas projetados devem possuir classe de proteção IP66.

### 13 Refletor LED:

Os projetores LED de 150W devem possuir classe de proteção LED IP66.

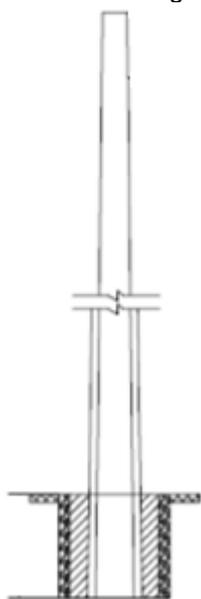
### 14 Postes de concreto

Para o sistema de iluminação do campo e arredores serão utilizados três postes de concreto diferentes, poste de concreto duplo T 9m (existente), poste de concreto circular 16m e poste de concreto circular 11m.

#### 14.1 Poste de concreto circular 16m:

Para o sistema de iluminação do campo foram previstas 6 torres de iluminação, as quais consistem em postes de concreto circular engastados de 16m de altura com resistência de 1000daN. Cada torre irá comportar 7 projetores de 400W para iluminação do campo e dois refletores LED de 150W destinado a iluminar a pista de corrida.

Figura 1 - Especificação Poste de concreto circular 16m



(a) Figura Ilustrativa

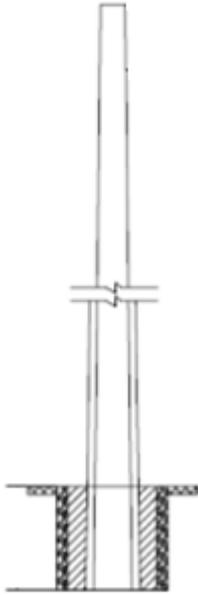
Tipo	Poste de concreto circular
Altura	16m
Engastado	2,2m
Resistência	1000daN
Base	Concretada
Topo	230mm

(b) Características

#### 14.2 Postes de concreto circular 11m:

Para o sistema de iluminação das áreas onde são praticados os esportes de salto em altura e salto em distância, bem como arremesso de peso e disco, além da própria pista de caminhada, foram previstos 2 postes de 11m de altura com resistência de 300daN. Tais postes irão comportar os refletores LED 150W.

Figura 2 - Especificação Poste de concreto circular 11m



(a) Figura Ilustrativa

Tipo	Poste de concreto circular
Altura	11m
Engastado	1,7m
Resistência	300daN
Base	Concretada
Topo	170mm

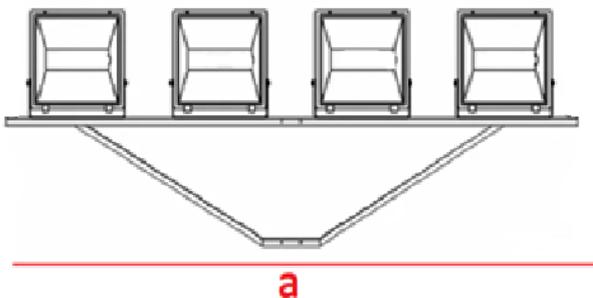
(b) Características

### 15 Suporte para 7 projetores modulares:

As torres de iluminação irão comportar 7 projetores modulares dispostos em suportes constituídos de barras do tipo cantoneira de 3m e 4". Cada torre terá duas barras, dispostas a 13,5m do solo (com 4 projetores) e 12,5m do solo (com 3 projetores).

O suporte para 4 ou 3 refletores será o mesmo.

Figura 3 – Especificação suporte para projetores 400W



(a) Figura Ilustrativa

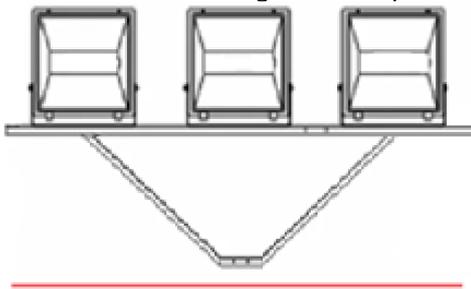
Tipo	Cantoneira 4x3/8
Material	Ferro fundido
a (comprimento)	3m

(b) Características

### 16 Suporte para 3 refletores LED:

Nas duas extremidades da pista de corrida serão instalados dois postes de concreto circular de 11m, os quais irão comportar 3 refletores LED cada, tais refletores serão dispostos a 9m do solo, sendo instalados em suportes do tipo cantoneira de 2m e 4".

Figura 4 – Especificação suporte para refletores 150W



(a) Figura Ilustrativa

Tipo	Cantoneira 4x3/8
Material	Ferro fundido
a (comprimento)	3m

(b) Características

### 17 Fixação dos refletores LED nos postes circulares:

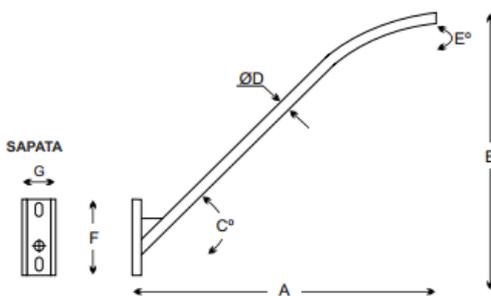
Tanto os postes circulares de 16m, quanto os postes circulares de 11m terão 2 refletores (poste 16m) e 1 refletor (poste 11m) fixados a 8m de altura, tais refletores serão fixados em uma cinta circular a ser instalada no poste (dimensões especificadas no projeto elétrico e lista de materiais).

Os refletores serão fixados na cinta circular através de 2 parafusos 12mm.

### 18 Braço curvo com sapata:

As luminárias públicas LED de 150W destinadas a iluminar a pista de corrida e área externa do alambrado serão instalas em braços curvos com sapata

Figura 5 – Especificação braço curvo



(a) Figura Ilustrativa

A (mm)	B (mm)	ØD (mm)	C°	E°	F (mm)	G (mm)
2570	2420	60,3	45	10	300	76

(b) Características

### 19. Malha de aterramento:

O aterramento do sistema de iluminação proposto será feito através de uma malha de aterramento com cabo de cobre nu #50mm<sup>2</sup> diretamente enterrado no solo. Ao lado de cada poste, em uma caixa de passagem, tem-se uma haste de cobre 5/8" x 2,4m, o cabo de cobre nu #50mm<sup>2</sup> deve ser conectado a esta haste. As subidas para proteção das estruturas metálicas afixadas nos postes (projetores,

luminárias, refletores e suporte tipo cruzeta), será feito por meio de cabo de cobre nu #35mm<sup>2</sup>.

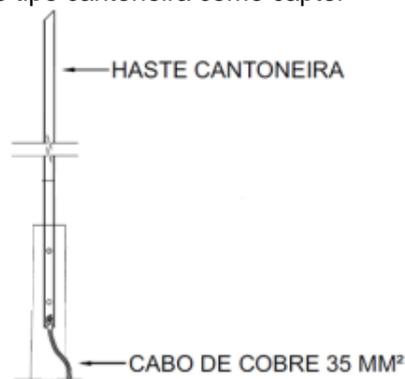
**Todos os elementos metálicos devem estar conectados a malha de aterramento.**

#### *20 Captor SPDA externo:*

As torres de iluminação e os postes circulares de 11m terão instalado diretamente em seu topo uma haste do tipo cantoneira de 50cm a qual é projetada e posicionada de forma a interceptar descargas atmosféricas. Este captor está conectado a malha de aterramento, através do cabo de cobre nu #35mm<sup>2</sup>.

Tais especificações encontram-se detalhadas no projeto elétrico anexo a esse memorial.

Figura 6 – Haste tipo cantoneira como captor



#### *21 Especificações dos Materiais:*

**Materiais:** Todos os materiais a serem empregados deverão atender as prescrições das normas técnicas da ABNT que lhes forem cabíveis.

**Tubulações:** As tubulações deverão ser de eletroduto PEAD flexível e corrugado (este eletroduto é específico para cabeamento subterrâneo), exceto em locais especificados em planta, sem emendas. A instalação das mesmas deve ser feita de forma subterrânea (enterrada 0,60m do nível do solo), danificando o mínimo possível a construção, após a instalação dos pontos de iluminação e tomadas os locais avariados devem ser rebocados e pintados.

**Condutores alimentação luminárias:** Serão utilizados condutores de cobre eletrolítico, isolados para 0,6/1KV - EPR, nas instalações subterrâneas. Os fios e/ou



---

cabos elétricos de qualquer seção, deverão ter seus isolamentos nas seguintes cores:

- Condutores fase: vermelho;
- Condutor neutro: azul claro;
- Condutor terra ou proteção: verde ou verde-amarelo.

Em hipótese alguma deverão ser utilizados condutores com isolamento nas cores azul e verde para condutores fase.

Só poderão ser lançados nos eletrodutos enterrados condutores isolados para classe 1kV e que tenham proteção resistente à abrasão.

As emendas de condutores somente poderão ser feitas nas caixas de passagens, não sendo permitida a enfição de condutores emendados, conforme disposição da NBR 5410. O isolamento das emendas e derivações deverá ter, no mínimo, características equivalentes às dos condutores utilizados.

Todos os condutores de um mesmo circuito deverão ser instalados no mesmo eletroduto.

As extremidades dos condutores, nos cabos, não deverão ser expostas à umidade do ar ambiente, exceto pelo espaço de tempo estritamente necessário à execução de emendas, junções ou terminais.

Após a conclusão da montagem, da enfição dos circuitos e da instalação de todos os equipamentos, deverá ser feita medição do isolamento, cujo valor não deverá ser inferior ao preconizado pela NBR 5410.

**Condutores malha de aterramento:** Serão utilizados condutores de cobre nu com bitola de #50mm<sup>2</sup> diretamente enterrados no solo para malha de aterramento e condutores de cobre nu com bitola de #35mm<sup>2</sup> para a subida do sistema de proteção, a fim de aterrar os elementos metálicos das torres de iluminação.

**Disjuntores:** Os disjuntores deverão ter dupla proteção, compreendendo dois sistemas independentes em cada polo, um térmico para proteção de sobrecarga e outro magnético para proteção de curto-circuito.

Deverão possuir disparo livre, isto é, ocorrendo uma situação de sobrecarga ou curto circuito, o mecanismo interno provoca o desligamento do disjuntor. Este disparo não pode ser evitado mesmo mantendo-se o manipulador preso na posição ligado.

Deverão ser providos de câmara de extinção de arcos elétricos assegurando a interrupção da corrente, propiciando maior vida útil dos seus contatos. Os contatos principais do disjuntor deverão ser fabricados em prata-tungstênio ou equivalente que suporte elevada pressão de contato, ofereça mínima resistência à passagem de corrente elétrica e máxima durabilidade.

Deverão possuir a corrente nominal, nº de polos e capacidade de interrupção que atendam ao projeto, e também às prescrições da norma NBR-5361 – Disjuntor de baixa tensão - Especificação.

**Relés:** As luminárias do tipo pública deverão ser acionadas por relés fotoeletrônicos. Os relés serão alocados nos postes de concreto circular de 9m, juntamente com as luminárias do tipo pública. Os relés acionarão grupos pequenos de luminárias conforme especificado em projeto elétrico.

## *22 Acionamento Luminária pública LED*

As luminárias públicas serão acionadas por relés fotoeletrônicos encaixados diretamente.

Figura 7 – Relé fotoeletrônico encaixado diretamente em Luminária Pública LED



## *23 Acionamento refletores LED*

Os refletores LED serão acionados por relés fotoeletrônicos, de forma individual, instalados próximos a eles, e fixados em bases próprias para relés.

Figura 8 – Exemplificação relé fotoeletrônico com base



#### *24 Acionamento Projetor Modular LED*

Cada torre de iluminação (exceto o refletor) será acionada de forma individual e direta por meio de disjuntor 3x10A instalado no QGBT1. O acionamento deste sistema de iluminação será feito apenas quando estiverem sendo realizadas partidas de futebol no campo, evitando assim desperdício de energia.

#### *25 Valetas e caixas de Passagem:*

**Valetas:** deverão possuir profundidade mínima de 60cm. Os condutores deverão ser dispostos em eletrodutos PEAD flexível e corrugado (este eletroduto é específico para cabeamento subterrâneo), enterrados no solo. A tubulação subterrânea contará com caixas de passagem, onde necessárias, conforme detalhes apresentados no projeto elétrico. Acima do eletroduto deverá ser prevista uma faixa contínua de advertência, escrita “eletricidade”. As valetas devem ser cobertas com terra de modo que fique no mesmo nível do terreno existente.

**Caixa de passagem ao lado de cada poste:** As caixas de passagem a serem instaladas ao lado de cada poste, deverão ser circulares, com diâmetro mínimo de 30cm e profundidade de 60cm, com fundo em brita. As caixas deverão ter suas paredes feitas em concreto, de dimensões de 5cm, tendo seu interior rebocado. Para as mesmas deve ser instalada uma tampa de concreto lacrada. **Como tal não está disponível para venda, foi previsto no orçamento discriminado, os materiais e mão de obra necessárias para a construção da mesma.**

**Caixa de passagem quadradas:** As caixas de passagem a serem instaladas para conexão de eletrodutos e mudanças de direção, deverão ser quadradas (30x30x60cm), com fundo em brita. As caixas deverão ter suas paredes feitas em



---

concreto, de dimensões de 5cm, tendo seu interior rebocado. Para as mesmas deve ser instalada uma tampa de concreto lacrada. **Como tal não está disponível para venda, foi previsto no orçamento discriminado, os materiais e mão de obra necessárias para a construção da mesma.**

#### *26 Instalação, Normas e Serviços:*

**Postes e luminárias:** Os postes a serem instalados deverão ser do tipo concreto circular de 16 e 11m de altura (conforme especificado em planta). As luminárias deverão ser do tipo LED. O acionamento das luminárias públicas LED será feito por meio de relé fotoeletrônico e os projetores modulares serão acionados diretamente por disjuntores.

Cada poste será aterrado através de uma haste de aterramento que será instalada na caixa de passagem junto ao poste.

**Condutores:** A enfição de fios e cabos deverá ser precedida de conveniente limpeza dos eletrodutos, com passagem de bucha embebida em verniz isolante. Para auxiliar a enfição deve ser utilizado guia, arame ou fita metálica.

As ligações de condutores aos bornes de aparelhos e dispositivos deverão obedecer aos seguintes critérios:

- Os condutores deverão ser identificados com o número do circuito por meio de indicadores, firmemente presos a estes, em caixas de junção, chaves e onde mais se faça necessário.

- Todas as emendas deverão ser isoladas com fita isolante de auto-fusão.

#### *27 Quedas de Tensão:*

Os circuitos foram projetados para que a queda de tensão não ultrapasse 4%, conforme especificado.

#### *28 Observações complementares:*

Todas as etapas das instalações elétricas deverão ser executadas com o máximo de esmero e capricho, condizentes com as demais instalações e serviços da obra. Eventuais alterações de projeto deverão ser comunicadas ao responsável técnico pelo projeto e ter a sua prévia concordância.



---

Detalhes omissos neste memorial ou no projeto deverão ser executados conforme as normas e regulamentos da Concessionária e da ABNT.

Para a definição das características de luminárias LED (as quais estão especificadas de forma mais detalhada no memorial luminotécnico) foram seguidas as referências normativas estabelecidas na NBR 5101 e recomendações técnicas da FIFA. Sendo assim, salienta-se que estas características e especificações técnicas devem ser respeitadas, a fim de garantir corretos índices de iluminância, uniformidade, qualidade de iluminação e conforto luminoso.

Ijuí, 17 de dezembro de 2021.

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000

Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000  
Dados: 2021.12.20 16:14:51 -03'00'

---

**Antônio Rodrigo Juswiaki Dos Santos**

**Engenheiro Eletricista e Seg. Trabalho**

**CREA-RS: 134651**

---

**Prefeitura Municipal de Augusto Pestana**

**CNPJ: 87.613.246/0001-17**



PREFEITURA MUNICIPAL DE AUGUSTO PESTANA

CNPJ: 87.613.246/0001-17

---

## **MEMORIAL DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO:**

---

# **ILUMINAÇÃO DO CENTRO ESPORTIVO GUILHERME KLANT**

**AUGUSTO PESTANA - RS**

**Dezembro / 2021**

**Programa Ilumina RS**

**ART 11648689**



---

## SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO.....	3
2.	PRINCIPAIS TERMOS E DEFINIÇÕES.....	3
3.	MEMORIAL DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO.....	3
4.	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS.....	8
5.	SIMULAÇÃO NO SOFTWARE DIALUX – ÁREAS DE PRÁTICA ESPORTIVA 10	
6.	SIMULAÇÃO NO SOFTWARE DIALUX – ESTACIONAMENTO ..... ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.	



---

## 1. INTRODUÇÃO

O presente documento possui a finalidade de complementar o projeto elétrico de iluminação do Centro Esportivo Municipal Guilherme Klant, localizado nas imediações da RS-522, em Augusto Pestana – RS, tendo como interessada a **Prefeitura Municipal de Augusto Pestana – CNPJ: 87.613.246/0001-17.**

## 2. PRINCIPAIS TERMOS E DEFINIÇÕES

As referências para a elaboração deste memorial são as Normas Técnicas Brasileiras ABNT, Leis/Decretos Municipais, Estaduais e Federais. Tais requisitos deverão ser atendidos pelo seu executor, que também deverá atender ao que está explicitamente indicado nos projetos, devendo o serviço obedecer às especificações do presente Memorial.

- NBR 5410 - Instalações Elétricas de baixa tensão;
- NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;
- NBR 5419 – Proteção contra descargas atmosféricas;
- NR 10 – Segurança em instalações e serviços em eletricidade;
- FIFA. *Estádios de Futebol – Recomendações e requisitos técnicos. 5. ed.*

## 3. MEMORIAL DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

Para desenvolver o projeto luminotécnico do centro esportivo foram utilizadas luminárias de tecnologia LED, de três tipos distintos, luminária pública 150W, projetor modular 400W e refletor LED 150W.

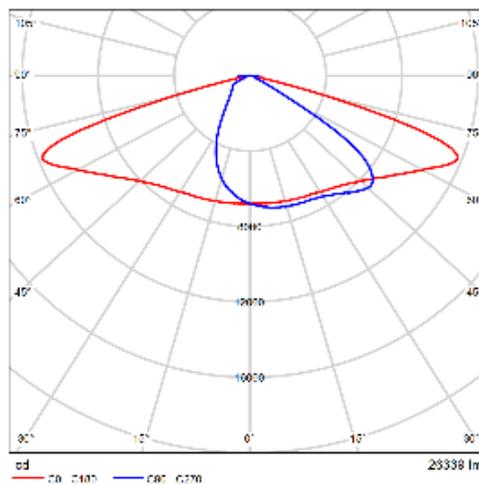
A fim de garantir o correto dimensionamento do sistema de iluminação proposto, foi realizada a simulação luminotécnica do mesmo no *software* livre DIALux Evo versão 10.0.

### 3.1 – Especificações das luminárias

➤ **Luminária pública LED 150W:** destinada a iluminação da pista de corrida e parte externa ao alambrado. Estas luminárias serão instaladas em postes de concreto duplo T de 9m (**postes existentes**).

- Potência curva IES DIALux (W): 147,2
- Fluxo Luminoso (lm): 26.339
- Rendimento Luminoso (lm/W): 178,9
- Temperatura de Cor (K): 5000
- Grau de Proteção: IP66

Figura 1 – Especificações Luminária Pública LED 150W



CDL polar

Sugestão de representação real

Curva fotométrica

#### Observações:

- As luminárias serão acionadas por relé fotoeletrônicos;
- As luminárias do tipo pública serão dispostas em braços curvos de 3m (conforme especificado em projeto e memorial elétrico);
- Todos elementos pertencentes ao sistema de iluminação antigo (luminária, braço, fiação, reator...) devem ser retirados.

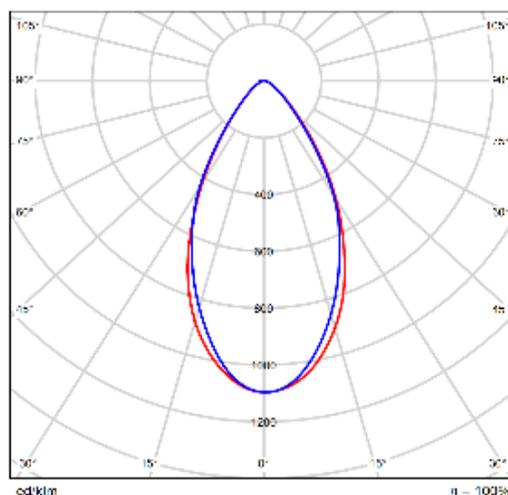
➤ **Projektor modular 400W:** Destinados a iluminação do campo, serão instaladas 6 torres de iluminação, 3 em cada lado do campo. Cada torre irá comportar 7 projetores modulares.

- Potência curva IES DIALux (W): 400
- Fluxo Luminoso (lm): 51.999
- Rendimento luminoso (lm/W): 130
- Temperatura de Cor (K): 5.470
- Ângulo de abertura: 60°
- Grau de Proteção: IP66

Figura 2 - Especificação Projektor Modular 400W



Sugestão de representação real



CDL polar

Curva Fotométrica

#### Observações:

- Os projetores modulares serão acionados diretamente por meio de disjuntores a serem instalados no QGBT1;
- Os projetores serão comportados em postes circulares de 16m e afixados em suportes específicos.

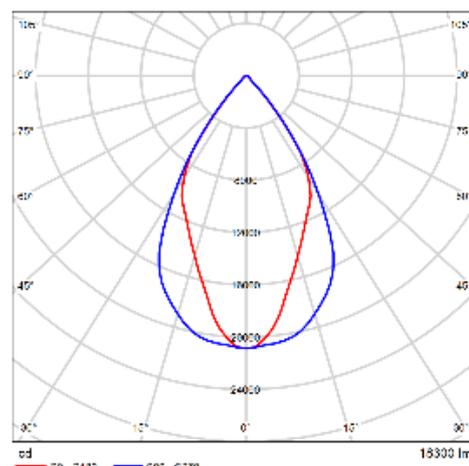
➤ **Refletor LED 150W:** Destinados a iluminação da pista de corrida, área da prática de salto em altura, salto em distância, área do arremesso de peso e arremesso de disco e entrada do ginásio Estes refletores serão instalados de três formas: instalados nas torres de iluminação, instalados em poste circular de 11m e instalados na fachada do ginásio (acima da porta de entrada). Cada torre de iluminação terá 2 refletores instalados a 8m de altura do solo (um direcionado para a pista de corrida e outro para o lado externo do alambrado), além das torres estão previstos dois postes de concreto circular 11m em cada extremidade da pista de corrida, sendo que cada um deles terá 4 refletores, 3 instalados a 9m (direcionados para as áreas de salto em altura ou para a área de arremesso) 1 um refletor instalado a 8m direcionado para a parte externa do alambrado.

- Potência curva IES DIALux (W): 165
- Fluxo Luminoso (lm): 18.300
- Rendimento luminoso (lm/W): 110,9
- Temperatura de Cor (K): 5.700
- Grau de Proteção: IP66

Figura 2 - Especificação Refletor LED 150W



Sugestão de representação real



CDL polar

Curva Fotométrica



---

**Observações:**

- Os refletores serão acionados por relés fotoeletrônicos (cada refletor será acionado individualmente, evitando comprometer o sistema de iluminação caso algum relé esteja inoperante);
- Os refletores serão comportados em postes circulares de 16m afixados em cintas circulares e em postes circulares de 12m, afixados em suportes tipo cruzeta, ambos os postes são projetados;
- Os refletores a serem instalados na fachada do ginásio deverão ter sua fixação disposta em eletrodutos galvanizados.



## 4. RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

### 4.1 – Categorias de competição

Abaixo encontra-se especificado as categorias de competição em estádios de futebol.

Tabela 1 - Categorias de competição e tipos de iluminação

Classes	Categoria	Tipo de Iluminação
Classe V	Televisionado internacionalmente	O campo do evento deve ser livre de sombras.
Classe IV	Televisionado nacionalmente	O campo do evento deve ser livre de sombras.
Classe III	Jogo nacional não televisionado	O campo do evento deve ser iluminado com pelo menos oito postes (recomendado).
Classe II	Ligas e clubes não televisionado	O campo do evento deve ser iluminado com pelo menos seis postes (recomendado).
Classe I	Treinamento e recreação não televisionado	O campo do evento deve ser iluminado com pelo menos quatro postes (recomendado).

Fonte: FIFA. *Estádios de Futebol – Recomendações e requisitos técnicos*. 5. ed.

O campo de futebol em questão enquadra-se na classe I, nessa classe o campo deve ser iluminado com pelo menos 4 postes, porém, os postes serão instalados a uma distância considerável do campo, justamente para iluminar também as outras áreas de prática esportiva, garantindo assim, que todos os espaços do local com essa finalidade sejam beneficiados.

### 4.2 – Iluminância de Uniformidade

A tabela abaixo especifica valores de iluminância e uniformidade para eventos não televisionados, como é o caso do campo de futebol localizado Estádio Municipal Guilherme Klant.



Tabela 2 – Iluminância e Uniformidade

Nível de atividade	Iluminância Horizontal	Uniformidade	Temperatura de cor das lâmpadas	Reprodução de cor das lâmpadas
Classe	Em med. (lux)	U2	Tk	Ra
Classe III Jogos nacionais	750	0,7	> 4000	≥ 65
Classes II Ligas e clubes	500	0,6		
Classe I Treino e recreação	200	0,5		

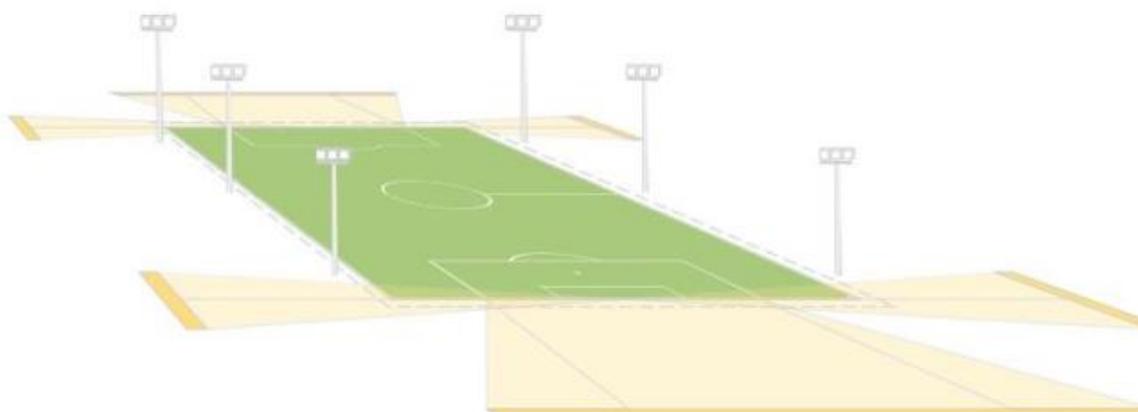
Fonte: FIFA. *Estádios de Futebol – Recomendações e requisitos técnicos*. 5. ed.

A temperatura de cor de projetores modulares definidos para este projeto é 5000K.

### 4.3 – Posicionamento das torres de iluminação

A figura abaixo exemplifica o posicionamento das torres de iluminação.

Figura 03 – Posicionamento torres de iluminação



Fonte: FIFA. *Estádios de Futebol – Recomendações e requisitos técnicos*. 5. ed.

### 4.4 – Distribuição dos projetores

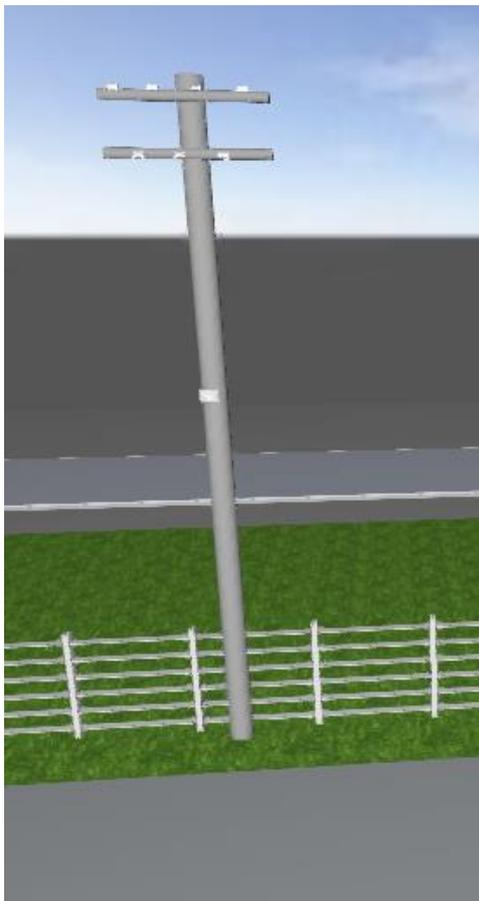
Cada torre de iluminação contará com 7 projetores modulares, os quais serão instalados em duas linhas, 4 projetores na primeira linha, instalados a 13,5m do gramado e 3 projetores na segunda linha a 12,5m do gramado.

Os projetores da primeira linha terão inclinação de 80° e os projetores da segunda linha terão inclinação de 60°.



---

Figura 04 – Posicionamento projetores modulares na torre de iluminação



Fonte: Simulação Luminotécnica – DIALux Evo 10.0

## 5. SIMULAÇÃO NO SOFTWARE DIALux – Áreas de prática esportiva

Para perfeito dimensionamento e eficiência da iluminação projetada para o campo localizado no Centro Esportivo Municipal Guilherme Klant foi desenvolvida uma simulação luminotécnica no *software* DIALux evo. Esta simulação atende os parâmetros estabelecidos para a Classe I (treinamentos e recreação).

Os pontos de iluminação externa ao campo não foram avaliados nesta simulação.



Figura 5 – Disposição Luminárias no software DIALux evo



Fonte: Simulação Luminotécnica – DIALux Evo 10.0

Figura 6 – Simulação no software DIALux evo durante a noite



Fonte: Simulação Luminotécnica – DIALux Evo 10.0



## 5.1 – Superfícies de Cálculo

A fim de analisar o comportamento do sistema de iluminação proposto foi considerada uma superfície de cálculo, a qual visa observar a quantidade de lux em cada ponto da superfície em questão.

A iluminância média e o fator de uniformidade são os principais fatores para avaliação da qualidade de iluminação de um ambiente. O fator de uniformidade é calculado pela razão entre a menor iluminância registrada ao longo das medições realizadas e a iluminância média previamente calculada. Como o nome sugere, reflete o quão uniformemente iluminado o ambiente inspecionado está. Nesse sentido, deseja-se que a iluminação ambiente seja a mais uniforme possível, minimizando pontos de sombreamento.

Como pode ser observado na tabela abaixo, a iluminância, expressa no software como  $\bar{E}$ , e a uniformidade, representada como  $g_1$ , encontram-se dentro dos padrões estipulados para o local:  $\bar{E} \geq 200\text{lux}$  e  $g_1 \geq 0,50$ .

Tabela 3 – Fatores de Iluminância e Uniformidade

### Superfícies de cálculo

Propriedades	$\bar{E}$	$E_{\min}$	$E_{\max}$	$g_1$	$g_2$	Índice
Campo de futebol Potência luminosa perpendicular Altura: 0.200 m	204 lx	119 lx	350 lx	0.58	0.34	CG1

Fonte: Simulação Luminotécnica – DIALux Evo 10.0



---

## CONCLUSÃO

Após apresentação das simulações e cálculos prescritos obtêm-se a comprovação de que as luminárias projetadas, atendem aos índices mínimos de luminosidade estabelecidos para o local apresentado em projeto, o qual compreende as imediações do campo de futebol, da pista de corrida e espaços destinados à outras práticas esportivas, como salto em distância, salto em altura, arremesso de peso...tais espaços estão localizados no Centro Esportivo Municipal Guilherme Klant.

Ijuí, 17 de dezembro de 2021

ANTONIO RODRIGO  
JUSWIAKI DOS  
SANTOS:88475689000

Assinado de forma digital por  
ANTONIO RODRIGO JUSWIAKI  
DOS SANTOS:88475689000  
Dados: 2021.12.20 16:14:03 -03'00'

---

**Prefeitura Municipal de Augusto Pestana**  
CNPJ 87.613.246/0001-17

---

**Antônio Rodrigo Juswiaki Dos Santos**  
**Engenheiro Eletricista e Seg. Trabalho**  
**CREA-RS: 134651**