

MEMORIAL DESCRITIVO

IMPLANTAÇÃO DE SISTEMA DE ILUMINAÇÃO
CAMPO ATLÉTICO ARROIO GRANDE

ON ENGENHARIA

RS 233 – Arroio Grande – Ibirubá /RS

Cliente: Município de Ibirubá

Endereço: Arroio Grande

CNPJ/CPF: 87.564.381/0001-10

DATA

29/06/2026

RESPONSÁVEL TÉCNICO

LUAN STEFANELLO PIANESSO

ENGENHEIRO ELETRICISTA

CREA RS 278122

1.OBJETIVO

O presente memorial tem por objetivo estabelecer diretrizes, especificações técnicas, materiais e procedimentos a serem adotados na execução das obras de implantação do sistema de iluminação e aterramento para o campo de futebol do Atlético Arroio Grande. O projeto contempla desde o padrão de entrada de energia até a instalação dos postes, luminárias e sistema de aterramento.



Figura 01 – campo de futebol

2.NORMAS TÉCNICAS REFERENCIAIS

A execução da obra e o fornecimento de materiais deverão obedecer rigorosamente às normas técnicas brasileiras (ABNT NBR) e às normas das concessionárias locais de energia elétrica, em suas versões mais recentes, com destaque para:

- ABNT NBR 5410: Instalações de baixa tensão.
- ABNT NBR 5419: Proteção contra descargas atmosféricas. (SPDA)
- ABNT NBR IEC 60529: Grau de proteção fornecido por invólucros (Código IP)

3.PADRÃO DE ENTRADA DE ENERGIA

3.1 ESPECIFICAÇÕES GERAIS

O padrão de entrada será do tipo trifásico (fase-fase-fase-neutro), com fornecimento de tensão em 220/380V, dimensionado para atender à carga instalada do complexo esportivo. A infraestrutura de entrada deve obedecer às normas técnicas de fornecimento local de energia, a mesma está prevista conforme RIC-BT tipo C16 – 70A – 25mm.

3.2 DISPOSITIVO DE PROTEÇÃO GERAL

O Circuito de entrada será protegido por um Disjuntor Termomagnético Tripolar de 70A, com capacidade de interrupção nominal adequada ao nível de curto-circuito do ponto de conexão (mínimo de 10kA). O interruptor deve ser montado em invólucro (caixa de medição) com grau de proteção compatível

com instalação externa (mínimo IP54). O isolamento deve ser resistente a raios UV e intempéries para trechos externos.

3.3 CABEAMENTO DE ALIMENTAÇÃO

Condutores de FASE e NEUTRO: Serão utilizados cabos de cobre com isolamento XLPE (ou EPR) 0,6/1kV, com seção mínima de 25mm². O isolamento deve ser resistente a intempéries para trechos externos.

Identificação: As fases deverão ser identificadas por núcleos conforme NBR5410 (Fase A: branco, Fase B: vermelho, Fase C: Preto) e o Neutro na cor Azul Claro.

3.4 SISTEMA DE PROTEÇÃO CONTRA SURTOS (DPS)

Visando a proteção dos componentes eletrônicos do sistema de iluminação e demais cargas contra surtos atmosféricos e manobras na rede, será instalado um conjunto de Dispositivos de Proteção contra Surtos (DPS) Classe II, com as seguintes características:

- **Tensão de Operação:** Mínimo de 275Vca
- **Corrente Nominal de Descarga(In):** Mínimo de 20kA (8/20µs)
- **Configuração:** Instalado no quadro principal logo após o disjuntor de 70A, garantindo uma proteção coordenada e eficiente.
-

4. SISTEMA DE CONTROLE E PROTEÇÃO (QUADROS ELÉTRICOS)

4.1 QUADRO GERAL DE BAIXA TENSÃO

Será realizada a instalação de um Quadro Geral de Baixa Tensão (QGBT), montado em invólucro metálico de alta resistência. O quadro será equipado com um disjuntor geral de 70A trifásico e um disjuntor termomagnético trifásico de 40A, destinado ao seccionamento e proteção dos circuitos terminais existentes no local. Dimensões de 60x40cm.

4.2 QUADRO DE COMANDO ILUMINAÇÃO (QCI-GERAL)

O sistema será comandado a partir de um Quadro de Comando de Iluminação principal instalado em local estratégico. Este QCI centralizará o controle lógico e a proteção geral do sistema. O QCI deverá ser montado em caixa metálica de alta resistência, com grau de proteção IP65 e conterá:

- **Disjuntor Geral:** Disjuntor termomagnético trifásico 63A dimensionado para a demanda total de iluminação do campo.
- **Sistema de Acionamento:** Conterá com bornes de sinalização e relés auxiliares para receber e distribuir os comandos de acionamento (remoto/manual) para as contadoras instaladas nos postes.
- **Proteção do Comando:** Disjuntores Monopolares para proteção dos circuitos de sinalização.

4.3 QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO NOS POSTES (QDP)

Em cada um dos 08 postes (04 em cada lateral do campo), será instalado um Quadro de Distribuição de dimensões 30x20cm, fabricado em material termoplástico ou metálico com pintura eletrostática e proteção IP66 para instalação externa. Cada QDP conterà obrigatoriamente:

- Disjuntor bipolar de 25A, responsável pela proteção individual de cada circuito garantindo o seccionamento para manutenção.

- Cada QDP contará com duas contadoras de 25A que serão dimensionadas para o circuito de refletores de 1000W e 500W.
- O arranjo permite o seccionamento independente das potências, proporcionando flexibilidade na iluminação do campo.

5. INFRAESTRUTURA DE CABEAMENTO E ALIMENTAÇÃO

5.1 TRONCO PRINCIPAL DE ALIMENTAÇÃO

A interligação entre o QCI Geral e os QDPs nos postes será realizada através de um cabo tronco (alimentador principal) dimensionado em cabo de cobre com isolamento XLPE 0,6/1kV, seção 25mm² (Fases R, S, T + Neutro). Esse cabo percorrerá o perímetro do campo, garantindo uma queda de tensão dentro dos limites normativos (ABNT NBR5410) para a carga total instalada. A derivação para cada poste será feita através de caixas de passagem subterrâneas herméticas, utilizando conectores de derivação adequados que asseguram a continuidade da seção nominal.

5.2 RAMAIS DE ALIMENTAÇÃO E COMANDO

Alimentação Interna do Poste: A partir da derivação do cabo tronco, a subida para o interior do QDP será realizada via cabo PP (Flexível) de 4mm², protegido por eletroduto rígido galvanizado a fogo de 1.1/2" até a base do QDP, garantindo proteção contra vandalismo e intempéries.

Cabo de Comando: Será instalado um cabo de comando (multivias flexíveis) partindo do QDP com tensão de 220v (conforme a bobina da contadora) para acionamento das mesmas, permitindo a operação coordenada de todo o complexo esportivo.

5.3 CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO

- CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO DA FASE R

Quadro Geral - Poste 1: 0.470v (14 metros)
Poste 1 – Poste 2: 0.535v (24 metros)
Poste 2 – Poste 3: 1.528v (136 metros)
Percentual de Queda: 1.15% - cabo de 25mm²

- CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO DA FASE S

Quadro Geral - Poste 3: 2.076v (62 metros)
Poste 3 – Poste 4: 0.535v (24 metros)
Poste 4 – Poste 6: 2.309v (208 metros)
Percentual de Queda: 2.24% - cabo de 25mm²

- CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO DA FASE T

Quadro Geral - Poste 7: 3.879v (174 metros)
Poste 7 – Poste 8: 0.535v (24 metros)
Percentual de Queda: 1.88% - cabo de 25mm²

O resultando ainda se mantem dentro dos 3% previstos pela NBR5410 para o cabeamento principal da estrutura.

6. POSTES – ESTRUTURAS DE SUSTENTAÇÃO

6.1 ESPECIFICAÇÕES ESTRUTURAIS

Os postes de iluminação serão do tipo duplo T, fabricados em concreto, com altura nominal de 15 metros e resistência nominal de 400 daN. O dimensionamento estrutural foi realizado considerando as normas da ABNT para suportar a carga estática dos conjuntos de refletores, bem como as forças dinâmicas decorrentes da ação dos ventos incidentes na região (conforme NBR 6123).

6.2 TRATAMENTO E PROTEÇÃO ANTICORROSIVA

Visando garantir a durabilidade frente aos agentes corrosivos e umidade, todos os postes deverão passar pelo processo de tratamento químico caso seja de concreto, atendendo à norma NBR 6323. Este procedimento garante a proteção interna e externa da estrutura, minimizando custos de manutenção e prolongando a vida útil do ativo.

6.3 INSTALAÇÃO E FUNDAÇÃO

Base de Engastamento: A fundação dos postes será realizada em concreto armado dimensionada de acordo com o estudo geotécnico do solo local, garantindo a estabilidade contra tombamento. A cota de profundidade da fundação deverá respeitar as recomendações estruturais, garantindo o engajamento necessário para uma altura de 15 metros, sendo 0,60cm + 10% da altura nominal do poste, ou seja, engastamento de 2,10 metros.

7. SISTEMA DE ATERRAMENTO

7.1 GENERALIDADES E CONFORMIDADES

O sistema de aterramento será executado com o objetivo de garantir a segurança das pessoas (proteção contra tensão de toque e passo), a integridade dos equipamentos eletrônicos e a dissipação eficiente de descargas atmosféricas. A execução seguirá rigorosamente as prescrições da ABNT NBR5419 (SPDA) e da ABNT NBR5410 (Instalações Elétricas e de Baixa Tensão).

7.2 ELETRODUTOS DE ATERRAMENTO

O sistema utilizará hastes de aterramento tipo Cooperweld (aço revestido de cobre) de alta camada, com dimensões mínimas de 5/8"x2,40m. As hastes serão cravadas no solo e conectadas entre si por cabo de cobre nú, formando o condutor de aterramento da malha.

7.3 CONDUTORES DE ATERRAMENTO

Descidas de Aterramento nos Postes: Cada poste será conectado à malha de aterramento principal através de uma descida em cabo de cobre nú de 6mm², fixado à estrutura metálica do poste por conectores bimetálicos ou terminais de especificações de alta resistência mecânica.

7.4 CAIXAS DE INSPEÇÃO

Serão instaladas caixas de inspeção de solo, preferencialmente em concreto ou polietileno de alta resistência, posicionadas estrategicamente nos pontos de conexão. Estas caixas permitem o acesso às avaliações periódicas de resistência de aterramento e verificação da integridade das conexões.

7.5 CONEXÕES E SOLDAGEM

Todas as derivações e emendas enterradas da malha principal deverão ser executadas obrigatoriamente por solda exotérmica, garantindo uma conexão molecular de baixa resistência e alta durabilidade contra corrosão. As conexões mecânicas serão admitidas apenas em pontos de inspeção (como nos terminais dos postes e hastes), utilizando conectores de alta qualidade, devidamente protegidos com massa anticorrosiva.

7.6 CAPTAÇÃO (SPDA-FRANKLIN)

No topo de cada estrutura de poste, será instalado um captor tipo franklin devidamente isolado/fixado à estrutura. O sistema de detecção estará permanentemente conectado à malha de aterramento através dos condutores de descida garantindo um caminho de baixa impedância para a condução de correntes de descargas atmosféricas diretamente ao solo.

8. ESTUDO LUMINOTECNICO

8.1 NÍVEL DE ILUMINÂNCIA

Resultados principais do cálculo:

- Iluminância Média (Em): 250 - 280 lux
- Iluminância Mínima (Emin): 150 - 185 lux
- Iluminância Máxima (Emax): 332 – 380 lux

O sistema entrega aproximadamente uma média de 270lux, isso posiciona o projeto em uma faixa adequada para:

- Futebol Recreativo;
- Treinos;
- Campos Comunitários;
- Competições Amadoras Locais.

Pela referência da EM 12193 (Instalações Esportivas), os valores típicos são:

CATEGORIA	LUX MÉDIO
Recreativo / Treinamento	75 – 200 lux
Competição Amadora	200 – 300 lux
Competição Regional	300 – 500 lux
TV / Alto Rendimento	> 750 lux

8.2 UNIFORMIDADE

Resultados:

- $U_0 = 0,70$

A uniformidade está muito bom para um campo recreativo e amador.

Referências Usuais:

APLICAÇÃO	UNIFORMIDADE MÍNIMA
Recreativo	maior ou igual 0,40
Competição Regional	maior ou igual 0,50
TV / Alto Rendimento	maior ou igual 0,70

O índice de uniformidade está em conformidade com as diretrizes da norma EN12193.

8.3 DISTRIBUIÇÃO FOTOMÉTRICA

- Projetores de 1000W (Superior): Destinados ao alcance de longa distância. Aumentaram a intensidade no centro do campo e nas áreas de meta.
- Projetores de 500W (Inferior): Com ângulo de 60°, funcionam como “preenchimento” para eliminar sombras e suavizar a transição de luz entre as zonas de iluminação dos refletores principais.

8.4 EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Potência Instalada:

- 16 refletores de 1000w = 16.000w
 - 24 refletores de 500w = 12.000w
- Total = 28.000W (28kW)

Seguindo o padrão de mercado de 200 lm/W, o sistema é altamente eficiente, garantindo um fluxo luminoso totalmente elevado para o consumo de energia proposto.

8.5 ANÁLISE TÉCNICA

- Corrente Total Estimada: Com 28 kW em um sistema trifásico 380/220V, a corrente total de operação será aproximadamente 43A a 48A.

O dimensionamento recomendado está bem dimensionado e seguro, operando com uma folga técnica adequada para evitar sobreaquecimento nos condutores e quedas de tensão intensas ao longo da rede.

8.6 PROJEÇÕES

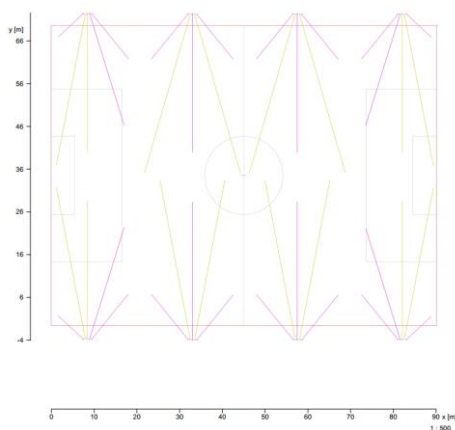


figura 02 – instalação exterior

	325	376	373	343	317	346	335	329	337	317	341	342	327	337	314	337	372	374	337
	236	316	366	353	330	342	359	355	332	313	331	355	355	337	324	355	382	342	250
60	208	297	303	289	292	313	314	317	301	283	301	310	315	310	290	295	326	321	219
	266	363	290	238	270	306	277	291	310	292	309	281	282	305	265	247	319	381	265
50	307	378	284	221	268	295	246	269	327	331	322	259	253	301	260	226	310	395	306
	282	319	254	215	250	255	214	237	312	339	304	231	218	264	246	217	269	332	285
40	246	267	228	208	225	221	(196)	216	285	317	280	215	197	227	226	208	233	272	251
	230	249	221	201	208	211	197	214	269	295	268	217	(196)	213	214	200	216	247	235
30	242	270	235	199	205	225	221	231	271	285	271	238	216	227	215	(196)	220	261	248
	272	328	272	204	210	255	263	264	290	279	283	277	254	262	226	(196)	242	310	288
20	292	394	320	216	219	283	308	301	309	266	289	316	296	301	236	203	269	371	323
	258	388	336	242	237	285	319	313	297	251	277	320	314	306	247	226	282	372	293
10	211	320	329	291	276	293	320	317	291	264	280	318	323	305	280	279	299	308	225
	234	329	378	354	320	328	349	351	326	302	321	348	355	338	322	346	362	319	237
	322	373	387	355	322	340	336	344	350	326	339	338	339	354	329	351	383	376	329

figura 03 - Tabela, Campo desportivo

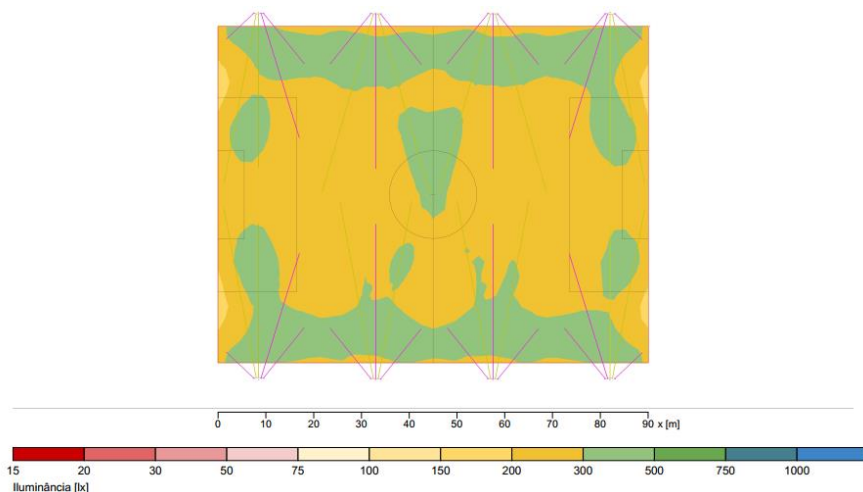


Figura 04 - iluminância

9. SISTEMA DE ILUMINAÇÃO

9.1 ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS DA LUMINÁRIAS

O sistema de Iluminação do campo de futebol será composto por projetores com tecnologia em LED de alta eficiência, selecionados para garantir uniformidade luminosa, reprodução de cor adequada e alta durabilidade sob condições de operação externa. Os equipamentos devem possuir grau de proteção contra temperaturas IP66 e proteção contra impactos mecânicos IK08.

9.2 CONFIGURAÇÃO DO ARRANJO LUMINOTÉCNICO

Cada arranjo comportará um conjunto de projetos dimensionados para atender às necessidades de iluminância e uniformidade da área do jogo:

- Circuitos de 1000W: Serão instalados 02(dois) projetores Led de 1000w por poste, com dimensões

Nominais de 680mm x 360mm x 140mm. Esses projetores deverão possuir dissipadores de calor em liga de alumínio injetado, garantindo a gestão térmica dos módulos LED e estendendo a vida útil do conjunto.

- Circuitos de 500W: Serão instalados 03(três) projetores Led de 500w por poste, com dimensões nominais de 500mm x 340mm x 140mm.

9.3 CARACTERÍSTICAS ÓPTICAS E ELÉTRICAS

Temperatura de Cor: 5000K a 6500K (luz branca fria), garantindo alta visibilidade e contraste para atividades esportivas.

A fixação dos projetores será realizada através de suportes basculantes que permitem o ajuste preciso do ângulo de inclinação. A orientação de cada projetor deve seguir rigorosamente o projeto luminotécnico, de modo a otimizar o fluxo luminoso sobre o campo, minimizando perdas para as áreas externas.

10. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O projeto de iluminação e aterramento para o campo de futebol foi desenvolvido sob rigorosos critérios de engenharia, observando as normas **ABNT NBR 5410** e **ABNT NBR 5419**. A solução incluída, que contempla um sistema de distribuição trifásico em 380V com seccionamento individual por correio e proteção coordenada, garante a máxima disponibilidade e segurança operacional do complexo.

A execução dos serviços deverá ser conduzida por equipe técnica competente, sob a supervisão de profissionais devidamente habilitados juntamente com seu respectivo conselho de classe. É obrigatória a entrega do conjunto de "as-built" (projeto como construído) após a conclusão da obra, contendo todas as derivações, precisão de aterramento realizado e certificados de conformidade dos materiais aplicados. Com esta configuração, o sistema entrega uma infraestrutura robusta, de fácil manutenção e projetada para atender às demandas esportivas com alto índice de qualidade luminosa e total segurança aos usuários.

LUAN STEFANELLO PIANESSO

Engenheiro Eletricista

CREA: RS278122