ILUMINAÇÃO LED ESTÁDIO MUNICIPAL JOÃO VALVITE PAGANELLA PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEÃO.

OBRA:

ESTÁDIO MUNICIPAL JOÃO VALVITE PAGANELLA

PREFEITURA MUNICIPAL DE VARGEÃO – SC.

RESP. TÉCNICO

GABRIEL BONI

Engenheiro Eletricista

CREA/SC 173944-3

Sumário

1. PREMISSAS DO PROJETO. 3
2. OBJETO DO DOCUMENTO. 3
3. CANTEIRO DE OBRAS 4
4. PLACA DE OBRA 4
5. ENTRADA DE ENERGIA. 5
   5.1. Declaração de Carga 5
   5.2. Cálculo de Demanda. 6
   5.3. Descrição Técnica 7
   5.4. Proteção 8
   5.5. Aterramento 9
6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL (QDG). 10
7. PONTOS DE TOMADAS DE USO GERAL (TUG'S) 10
8. CONDUTORES 11
9. ATERRAMENTO E SPDA 12
10. PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO 12
11. ILUMINAÇÃO 13
   11.1. Iluminação Praça/ Pista de Caminhada 13
   11.2. Iluminação do Campo De Futebol 13
   11.3. Cálculo Luminotécnico Com Software. 14
12. MATERIAIS UTILIZADOS CONFORME PROJETO 16
13. CRITÉRIOS DE SEGURANÇA EM PROJETOS DE ACORDO COM A NR10 17
14. ACOMPANHAMENTO DA FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE 18
15. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E ACOMPANHAMENTO DE PROFISSIONAL HABILITADO 19
16. CONSIDERAÇÕES FINAIS 20

1. PREMISSAS DO PROJETO.

a) Razão Social: Prefeitura Municipal De Vargeão.

b) Localização: Rua Sete de Setembro, 477, Centro, CEP 89690-000

c) Município: Vargeão – SC

b) CNPJ: 83.009.928/0001-64

Dados da Obra:

a) Razão Social: Estádio Municipal João Valvite Paganella.

b) Localização: Avenida 21 de abril, SN, Centro, CEP 89690-000

c) Município: Vargeão – SC

b) CNPJ: 83.009.928/0001-64

2. OBJETO DO DOCUMENTO.

O memorial descritivo, como parte integrante de um projeto, tem a finalidade de caracterizar criteriosamente todos os materiais e componentes envolvidos, bem como a sistemática construtiva utilizada. Tal documento relata e define o projeto executivo e sua particularidade, ainda, visa esclarecer, dar suporte e justificar as ações tomadas quanto a especificações indicadas em projeto.

Constam do presente memorial descritivo a definição dos elementos constituintes do projeto de Implantação da Entrada de Energia Estádio Municipal João Valvite Paganella, Vargeão - SC. Os projetos foram elaborados obedecendo às Normas Técnicas da ABNT e as normas da concessionária local (Celesc). No caso de existirem divergências entre este Memorial descritivo e os Desenhos, prevalecerá o aqui especificado.

Todo material, bem como especificações e métodos de aplicação empregados nesta obra deverão receber aprovação da fiscalização antes de serem implementados. No caso de o instalador desejar alterar os materiais ou serviços que constam nesta especificação, deverá ser apresentado memorial descritivo juntamente com memorial justificativo para sua utilização e a composição orçamentária completa, que permita a comparação com materiais e/ ou serviços semelhantes. Os serviços e materiais serão executados em conformidade com as Normas Brasileiras.

É de total responsabilidade de empresa responsável pela execução a utilização de equipamentos adequados para os trabalhos em altura, devendo ser seguida as regras de segurança do trabalho.

O valor e as atividades de mobilização e desmobilização estão incluídos nos demais itens do orçamento.

3. CANTEIRO DE OBRAS

O canteiro de obras deverá ser implantado conforme as disposições da **Norma Regulamentadora NR-18 – Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção**, garantindo segurança, organização e funcionalidade para o desenvolvimento das atividades.

A estrutura do canteiro deverá contemplar todos os elementos necessários para o adequado andamento da obra, incluindo áreas administrativas, de armazenamento, de apoio e de convivência, atendendo às exigências legais e às boas práticas de engenharia.

O canteiro deverá possuir cercamento adequado, sinalização de segurança, acesso controlado e áreas delimitadas para o tráfego de pessoas e equipamentos. O local destinado ao **almoxarifado** deverá ser estruturado de forma a permitir o armazenamento correto e seguro dos materiais, com cobertura, ventilação, iluminação e piso regular, evitando o contato direto dos materiais com o solo e garantindo sua integridade até o momento da utilização.

O almoxarifado deverá possuir espaço suficiente para organização de materiais e ferramentas, devidamente identificados e dispostos em prateleiras, de modo a facilitar o controle e o acesso.

As instalações provisórias do canteiro deverão incluir ainda sanitários, vestiários, área de refeição e abrigo para funcionários, conforme preconizado nas normas vigentes de segurança e saúde no trabalho.

4. PLACA DE OBRA

Deverá ser instalada placa de identificação da obra, obedecendo **ao padrão adotado pelo Governo do Estado de Santa Catarina**, com dimensões de 3,00m x 1,00m, confeccionada em material resistente e fixada em local visível ao público.

A arte da placa deverá seguir rigorosamente o modelo oficial, contendo as informações obrigatórias, tais como: nome do empreendimento, órgão contratante, empresa executora, número do contrato, prazo e valor, bem como demais dados exigidos pelo ente público.

Antes da confecção definitiva, a empresa executora deverá submeter o layout da placa à fiscalização da obra para aprovação, garantindo conformidade com o padrão institucional do Estado.

A fixação da placa deverá ocorrer antes do início efetivo dos serviços, permanecendo no local durante todo o período de execução da obra.

5. ENTRADA DE ENERGIA.

Carga Instalada: 57325 W;

Demanda: 53,91 kVA;

Previsão de Aumento de Carga Máxima até 65 kVA;

Ramal de entrada Aéreo: Cabo Alumínio Multiplexado 3#35mm² + #35mm² (3F + N) isolação 0,6/1kV EPR/XLPE (90°C) encordoamento classe 5;

Ramal Ligação: Cabo de cobre unipolar 3#25mm² + #25mm² + #16mm² (3F + N + PE) isolação 0,6/1kV EPR/XLPE (90°C);Conduto junto ao poste do padrão: Eletroduto de aço-carbono ø1.1/2";

Ramal de Saída/Carga: Cabo de cobre unipolar 3#35mm² + #35mm² + #16mm² (3F + N + PE) isolação 0,6/1kV EPR/XLPE (90°C);

Conduto subterrâneo ramal de carga: Duto corrugado tipo pesado PEAD Ø4";

Disjuntor proposto: Termomagnético, corrente nominal 100A, trifásico;

Caixa de proteção: Para medidor polifásica tipo MEE de 550x680x250mm;

Tensão de fornecimento: 380/220V;

Malha de aterramento: Cabo de cobre nú 16mm².

5.1. Declaração de Carga

Tabela 1 - Declaração de Carga

DECLARAÇÃO DE CARGA – Estádio Municipal João Valvite Paganella			
Data:	29/07/24	**Disjuntor (A):**	100

CARGA INSTALADA			
Equipamento	**Quantidade**	**Carga (W/CV)**	
		Potência por Unidade (W)	**Total (W)**
Iluminação e tomadas geral	1	1670	1670
Iluminação 01 (praça)	15	150	2250
Iluminação 02 (pista cam.)	52	100	5200
Iluminação 03 (campo)	60	250	15000
Chuveiros	6	5500	33000
Tomadas Uso Geral	2	100	200

CARGA TOTAL (W)	57.320

5.2. Cálculo de Demanda.

CÁLCULO DE DEMANDA: ESTADIO MUNICIPAL JOÃO VALVITE PAGANELLA

QD1

CARGA INSTALADA = 34,66 KW

ILUM/TOM = 1,67 KW

CHUVEIROS = 33,00KW

DEMANDA - D = a+b+c+d (KVA)

a = 0,7 (ILUM/TOM) x 1,67 / 0,95 = 1,23 KVA

c = 1 (CHUVEIROS) x 33,00 / 0,95 = 31,35 KVA

D = a + b + c (KVA)

D(QD1) = 32,58KVA

QDGL

CARGA INSTALADA = 57,32 KW

ILUMINAÇÃO CAMPO = 15,0 KW

ILUIMINAÇÃO PRAÇA/PISTA= 7,45KW

DEMANDA - D = a+b+c+d (KVA)

a = 1 (Iluminação Campo) x 15,00/0,95 = 14,25 KVA

c = 1 (Iluminação Pista/Praça) x 7,45/0,95 = 7,08 KVA

D = a + b + c (KVA)

D (QDGL)= 21,33 KVA

DEMANDA TOTAL - DT = D(QD1) + D(QDGL) (KVA)

DT= 32,58 + 21,33

DT= 53,91 KVA

CONFORME NORMA TÉCNICA N-321.0001, ITEM 7.1, TABELA 1.

ADOTAREMOS O MODELO DE ENTRADA C6 DEVIDO A PREVISÃO DE AUMENTO DE CARGA NOS REFLETORES DO CAMPO.

5.3. Descrição Técnica

A energia elétrica será fornecida pela concessionária CELESC, por intermédio de uma linha aérea na tensão de 220/380V. A partir do ponto de entrega da concessionária será conectado condutores de cobre unipolar 25mm² 0,6/1kV EPR/XLPE (90°C) os quais estarão protegidos por eletroduto de aço-carbono ø1.1/2", fixado junto ao poste do padrão de entrada por meio de cinta de aço inox com presilha até os condutores chegarem à caixa do medidor polifásico tipo MEE. Posteriormente seguirão em eletroduto tipo pesado flexível ø4 envelopado em concreto e sinalizado com cabos de cobre unipolar 35mm² isolação 0,6/1kV EPR/XLPE (90°C) encordoamento classe 5 até chegarem no quadro de distribuição geral (QDGL).

Os condutores deverão ser identificados por fase pela cor do seu isolamento. A sequência de cores deve ser para as fases F1-preto, F2-branco ou cinza, F3-vermelho e Neutro-azul. O condutor neutro não poderá conter nenhum dispositivo capaz de causar sua interrupção.

O condutor será seccionado para medição e proteção adequada de acordo com a carga instalada, em seguida um duto corrugado tipo pesado flexível ø4” envelopado em concreto e sinalizado conforme detalhamento interligará ao quadro de distribuição geral QDGL localizado em um abrigo construído específico para ele ao lado do campo de futebol. Todo o conduto subterrâneo deverá ter uma leve inclinação para evitar o acumulo de água em seu interior.

Caso seja utilizado condutor classe de encordoamento C4 ou C5 para o ramal de entrada e ramal de carga será obrigatório a instalação de terminais tipo pino TCM curto e os conectores tipo borne sak de seção compatível com o diâmetro do condutor.



Figura Borne Sak e Terminal Pino Maciço

A caixa para o medidor deverá ser para medidor polifásico do tipo MEE com visor para DPS presa ao poste com suporte para medidor metálico zincado a quente a uma altura que não

ultrapasse os 10% de 1,50m do centro do medidor até o piso acabado. Os DPS serão classe II, com corrente nominal de descarga 40kA.



Caixa para Medidor Polifásico Tipo MEE

A conexão com a rede de tensão secundária da concessionária com o ramal de entrada será realizada com conectores tipo cunha ou piercing devidamente isolados.

A malha de aterramento é composta por 5 hastes de aterramento Ø3/4 x 240cm interligados por cabo de cobre nu 16mm² com distâncias de 3m entre elas.

5.4. Proteção

O disjuntor de proteção será do tipo trifásico de 100A capacidade de interrupção de curto circuito 10kA / 380VAC, frequência de 60Hz.

Após o disjuntor, será instalado 3 dispositivos de proteção contra surtos (DPS) em cada fase R, S e T de 275V e corrente de ruptura de 40 kA classe II.



Disjuntor Tripolar 100A (Marca Referência Siemens ou Similar)

5.5. Aterramento

O aterramento da edificação será único, sendo que todas as ligações dos condutores de terra serão interligadas ao barramento de terra do painel geral de energia. Todas as partes metálicas das edificações como as tubulações, eletrocalhas, perfilados, as carcaças dos equipamentos e qualquer outro elemento metálico deverão estar ligados à barra de terra, utilizar conectores de aperto mecânico e fiação 4mm². Caso em algum circuito não esteja definido a seção do condutor terra deverá ser respeitado a tabela 58 da NBR 5410/2010.

Tabela 2 - Seções Mínimas dos Condutores de Proteção

Seção dos condutores da fase S (mm²)	Seção mínima do condutor de proteção correspondente (mm²)
S ≤ 16	S
16 < S < 35	16
S < 35	S / 2

As conexões entre os cabos da malha de terra e entre condutor e haste de terra será feita com solda exotérmica ou conector adequado. “As hastes de aterramento a serem utilizadas deverão ser do tipo Copperweld de diâmetro nominal 3/4” x 2400 mm de comprimento com revestimento da camada de cobre de no mínimo 254 µm.

Todos os sistemas de aterramentos futuros deverão ser interligados à malha, de forma a se obter a equipotencialização do sistema.

Caso a resistência de terra verificada após a instalação do sistema seja superior a 10 Ω, deverão ser instaladas mais hastes até que se obtenha um valor inferior ou caso necessário realizar tratamento de solo.



Haste de Aterramento (Alta Camada)

6. QUADRO DE DISTRIBUIÇÃO GERAL (QDG).

O QDGL será alimentado através de cabos de cobre isolados com diâmetro de 35mm², classe de isolação 1kV, classe 2, EPR 30°C, sendo três condutores fases e um condutor neutro.

No interior do QDG haverá um disjuntor geral de 100A termomagnético, tripolar, que alimentará os barramentos das fases R / S / T.

Este quadro deverá possuir uma barreira de proteção contra contatos diretos. Localizado conforme planta é alimentado da entrada de energia existente. Foi utilizado o método “D” da tabela 36 da NBR 5410/2004.

Todos os circuitos do quadro devem ser identificados conforme o projeto em anexo. A alimentação do QDGL será por eletroduto exclusivo, sendo que nenhum circuito que não for de alimentação para o quadro de distribuição poderá passar por ele.

Todos os cabos unipolares alimentadores de quadros de distribuição a sua isolação será EPR 90°C.

Todos os condutores deverão possuir em suas pontas a identificação através de anilhas que indicará a função do condutor e o circuito a que pertence.

7. PONTOS DE TOMADAS DE USO GERAL (TUG’S)

Já para o dimensionamento das tomadas de uso geral, a NBR 5410 estabelece o número destas, baseada no tipo do cômodo e seu perímetro. Os seguintes critérios foram utilizados:

a) Em banheiros, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada, próximo ao lavatório [...];

b) Em cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, cozinha- área de serviço, lavanderias e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada para cada 3,5 m, ou fração, de perímetro, sendo que acima da bancada da pia devem ser previstas no mínimo duas tomadas de corrente, no mesmo ponto ou em pontos distintos;

c) Em varandas, deve ser previsto pelo menos um ponto de tomada;

d) Em salas e dormitórios devem ser previstos pelo menos um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível;

e) Em cada um dos demais cômodos e dependências de habitação devem ser previstos pelo menos:

- Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for igual ou inferior a 2,25 m².

− Um ponto de tomada, se a área do cômodo ou dependência for superior a 2,25 m² e igual ou inferior a 6 m²;

− Um ponto de tomada para cada 5 m, ou fração, de perímetro, se a área do cômodo ou dependência for superior a 6 m², devendo esses pontos ser espaçados tão uniformemente quanto possível.

Além disso, a referida norma determina que:

“[...] em *halls* de serviço, salas de manutenção e salas de equipamentos, tais como casas de máquinas, salas de bombas, barriletes e locais análogos, deve ser previsto no mínimo um ponto de tomada de uso geral [...]” (p.13)

Referente a potência a ser atribuída a cada ponto de tomada, a NBR 5410 recomenda que:

a) Em banheiros, cozinhas, copas, copas-cozinhas, áreas de serviço, lavanderias e locais análogos, no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até três pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, considerando-se cada um desses ambientes separadamente. Quando o total de tomadas no conjunto desses ambientes for superior a seis pontos, admite-se que o critério de atribuição de potências seja de no mínimo 600 VA por ponto de tomada, até dois pontos, e 100 VA por ponto para os excedentes, sempre considerando cada um dos ambientes separadamente;

b) Nos demais cômodos ou dependências, no mínimo 100 VA por ponto de tomada.

8. CONDUTORES

Os condutores deverão ter sua cor de isolação nas seguintes características:

Fase R: preto Fase S: branco Fase T: vermelho Neutro: azul claro Proteção: verde amarelo Retorno; amarelo, todos os cabos deverão seguir rigorosamente todas as normas vigentes para construção dos mesmos inclusive de marcas renomadas do mercado com as certificações do INMETRO.

Os condutores foram dimensionados conforme formula de cálculo de seção de condutor:

$$S = \frac{2 * \rho * L * I}{V * \Delta V(\%)}$$

Onde:

S = Seção do condutor em mm²;

ρ = Resistividade do Cobre;

L = Comprimento do circuito em m;

I = Corrente do circuito;

V = Tensão nominal;

$\Delta V(\%) =$ Queda de tensão admissível.

9. ATERRAMENTO E SPDA

A malha de aterramento deverá ser única em todo o sistema, ou seja, ela deverá estar interligada. A malha de aterramento interna deverá vir do BEP existente sendo que o cabo será de cobre isolado seção 16mm² na cor verde clara.

A malha de aterramento deverá ter 10 (dez) ohms em qualquer época do ano e reduzir o valor da impedância ao máximo. Caso não consiga estes valores deverão ser cravadas tantas hastes quantas sejam necessárias, bem como arranja-las de forma a conseguir o melhor resultado, deverá existir só uma malha de terra para toda a instalação, o esquema de aterramento é o TN-S.

Serão instaladas 3 hastes de aterramento em formação delta com distancias de 3m cada, utilizando cabo de cobre Nu 50mm², conforme demonstrado em projeto.

As normativas de Sistema De Proteção Contra Descargas Atmosféricas (SPDA) NBR 5419 e NBR 16785 não abrangem sistemas de proteção como para raios e afins, para áreas abertas deixando assim as estruturas desprotegidas para uso de pessoas nesse local em dias de chuvas e trovoadas onde possam ocorrer incidência de raios, deixando a desobrigatoriedade do projeto para esse tipo de situação.

10. PROTEÇÃO DE BAIXA TENSÃO

A proteção de baixa tensão dos condutores deverá ser por intermédio de um disjuntor termomagnético tripolar ou monopolar, capacidade nominal de acordo com os circuitos, frequência 50 ou 60 Hz, tipo universal, de acordo com as normas IEC 947-2 440 VCA, UL 489.

A proteção (disjuntor) deverá na posição ligada indicar a cor vermelha e na desligada verde, de acordo com a NR10 10.3.9 “b”:

“10.3.9. O memorial descritivo do projeto deve conter no mínimo os seguintes itens de segurança.

b) indicação de posição dos dispositivos de manobra dos circuitos elétricos: (Verde – “D”, desligado, e Vermelho – “L”, ligado)”.

As áreas úmidas deverão ser alimentadas fase + neutro + terra e ambos deverão possuir disjuntor “DR”.



Modelo de disjuntores DIN.

Utilizar Mini-disjuntores fabricação SIEMENS, MOELLER, ABB,WEG ou SCHNEIDER ELECTRIC. Todos os disjuntores deverão obedecer às normas IEC 60898 e IEC 60947- 2.

Os interruptores diferenciais residuais - DR estão de acordo com as normas IEC 1008 e BS EN 61008. Sua principal função é proteger as pessoas que utilizam energia elétrica contra choques elétricos e evitar incêndios. Podem ser encontrados em 2 e 4 pólos e correntes nominais de 25 a 100 A. A sensibilidade do interruptor varia de 30 a 500 mA e é esta a corrente de atuação deste dispositivo. Uma grande vantagem do DR é a possibilidade do uso dos mesmos acessórios dos mini-disjuntores IEC. Estes equipamentos deverão ser obrigatoriamente utilizados em áreas úmidas (ex.: cozinha e chuveiros) ou tomadas internas que alimentem circuitos externos.

11. ILUMINAÇÃO

A iluminação dos vestiários, banheiros e áreas comuns na construção existentes não foram dimensionadas e contratadas por este projeto, a iluminação da pista de caminhada e praça já é existente e também estão fora das especificações deste memorial descritivo.

11.1. Iluminação Praça/ Pista de Caminhada

Foram estimadas luminárias LED para iluminação pública ou iluminação em ambientes externos, com a potência indicada no projeto. Circuito de Iluminação da praça deve ser revisado assim como todos os cabos de alimentação dos mesmos. Para os postes centrais indicados como luminárias da praça foram estimados equipamentos de 150W conforme indicação dos circuitos existentes, para os circuitos dos postes da pista de caminhada foram estimados equipamentos de 100W conforme indicação de carga de circuito existente.

11.2. Iluminação do Campo De Futebol

Para a iluminação do campo de futebol de tamanho oficial 100m x 65m foi realizada consulta na NBR 8837 Iluminação Esportiva que dispões da luminescência da tabela a seguir:

ANEXO B - Tabela

Tabela - Iluminâncias e suas uniformidades

(em lux)

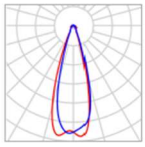
Esportes	Recreativo	Unif.	Competição	Profis.	Unif.	Plano cons.
Futebol	100	1:3	300	500	1:1,5	E_H

Em contato com responsável indicado pelo proprietário do projeto foi nos solicitados uma iluminação que alcançasse os níveis de iluminação de uso recreativo 100lux. E ajustamos para que o cálculo luminotécnico ficassem em um meio termo entre recreativo e competições sendo possível o aumento de refletores para alcançar o valor médio de 300lux.

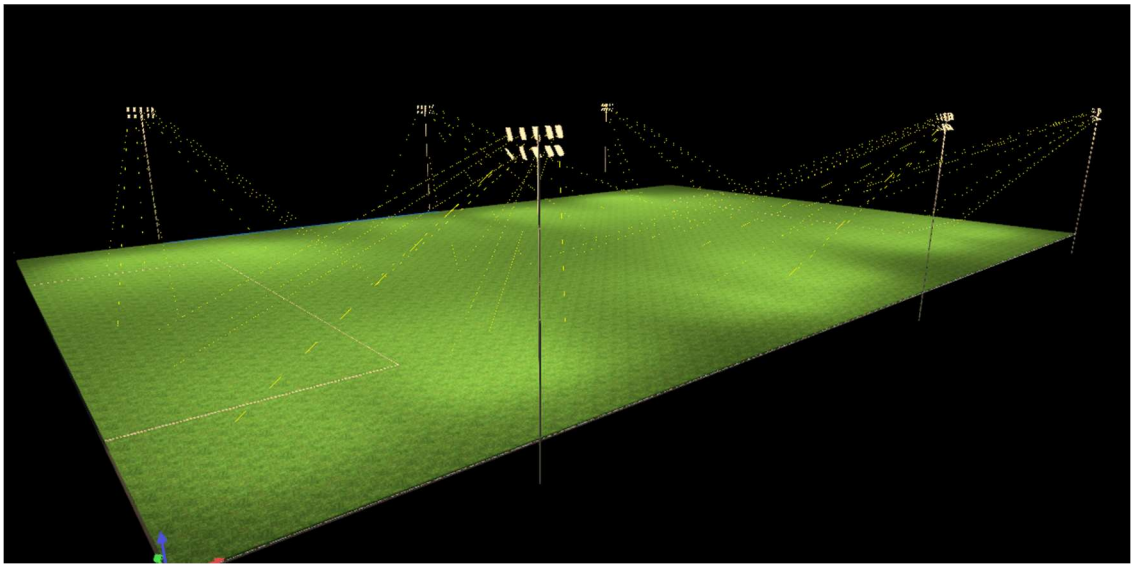
11.3. Cálculo Luminotécnico Com Software.

Os cálculos e simulações foram realizados para que os padrões de luminescência atendessem as exigências e solicitações de orçamento da prefeitura municipal de Vargeão – SC. Para fins de cálculo utilizamos refletores de marca nacional renomada para de ótimo custo beneficio para entregarmos a potência exigida com eficiência. Os refletores utilizados como referência foram modelo: APARELHO DE ILUMINAÇÃO DE LED INDUSTRIAL 250W, 5000K SMD ZL7004, LED SMD - 5000K - IRC 70 - 30° com 155lm/W.

Esquema de posição de luminárias



Fabricante	Zagonel Iluminação	P	250.0 W
N° do artigo	ZL-7004	$\Phi_{Luminária}$	38745 lm
Nome do artigo	APARELHO DE ILUMINAÇÃO DE LED INDUSTRIAL 250W 5000K SMD ZL 7004 30° REV01		
Equipagem	1x LED SMD - 5000K - IRC 70 - 30°		

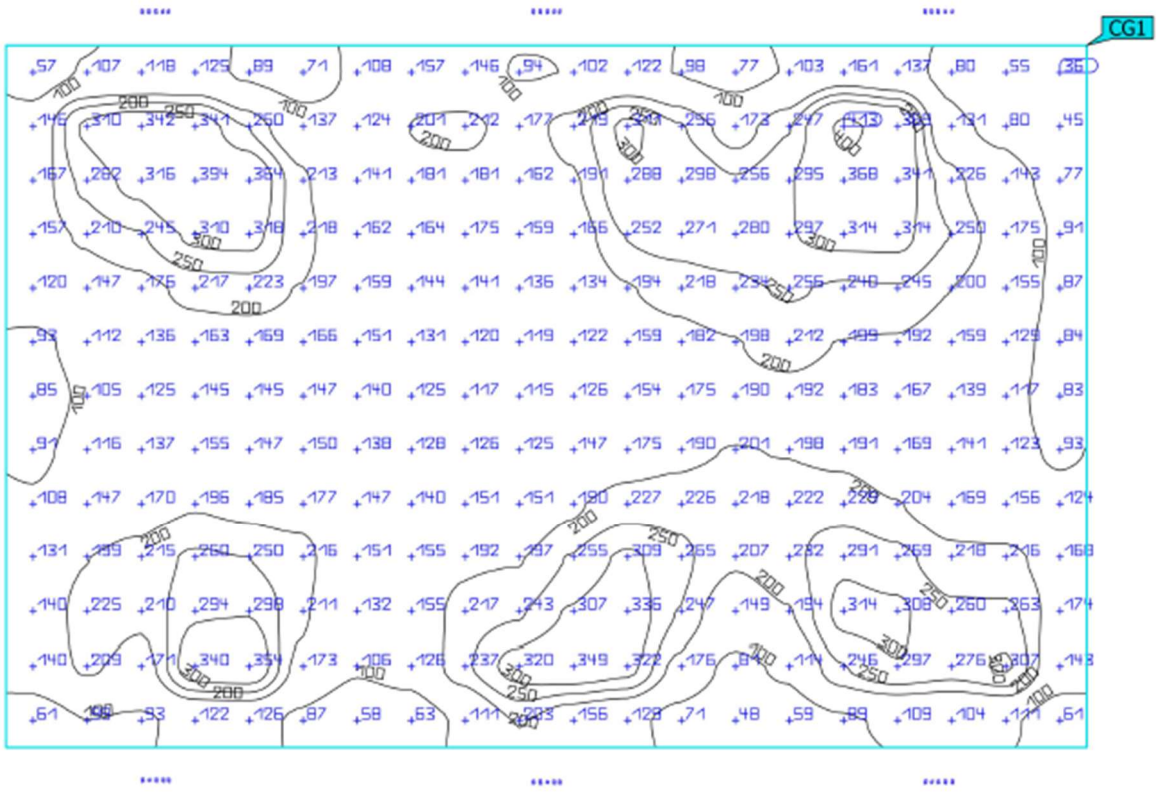


Lista de luminárias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
2324700 lm	15000.0 W	155.0 lm/W

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
60	Zagonel Iluminação	ZL-7004	APARELHO DE ILUMINAÇÃO DE LED INDUSTRIAL 250W 5000K SMD ZL 7004 30° REV01	250.0 W	38745 lm	155.0 lm/W

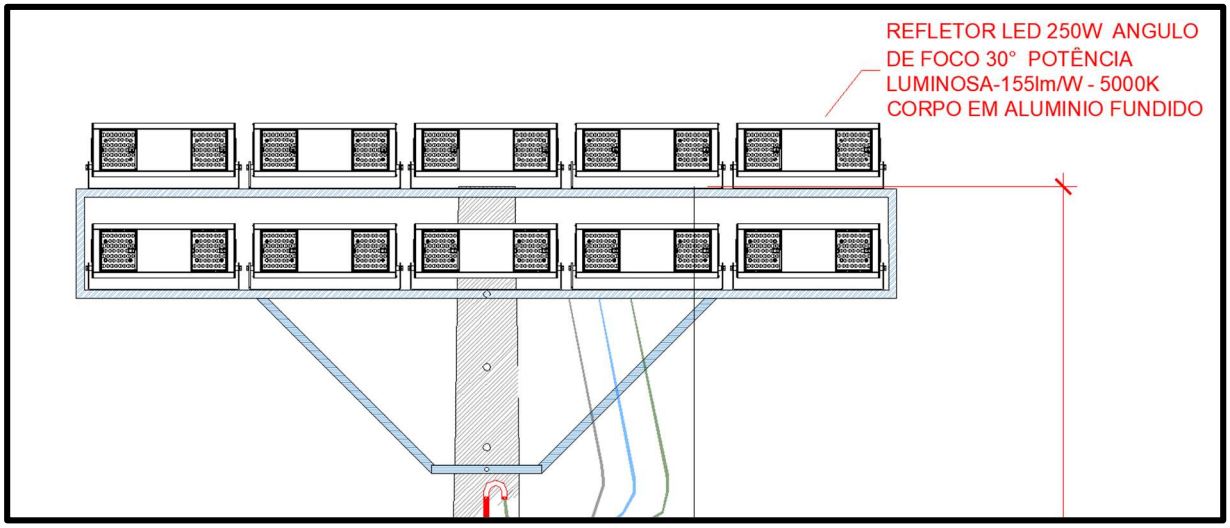
SUPERFICIE DE CÁLCULO



Propriedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	$Ē/E_{min}$	E_{max}/E_{min}	Índice
Superfície de cálculo 1 Potência luminosa perpendicular Altura: 0.200 m	182 lx	35.6 lx	413 lx	5.11	11.6	CG1

Progeobra

Como podemos observar nas imagens do cálculo luminotécnico para atingirmos uma luminância média de 183lux e máxima de 413lux, foram utilizados 60 refletores instalados a uma altura variando entre 14,5m e 15,4m metros em uma cruzeta metálica pré-fabricada conforme imagem a seguir:



12. MATERIAIS UTILIZADOS CONFORME PROJETO.

Todas as tomadas de uso geral serão do tipo 2P+T universal 20A, pino redondo em formato sextavado conforme NBR14136 e instaladas conforme projeto.

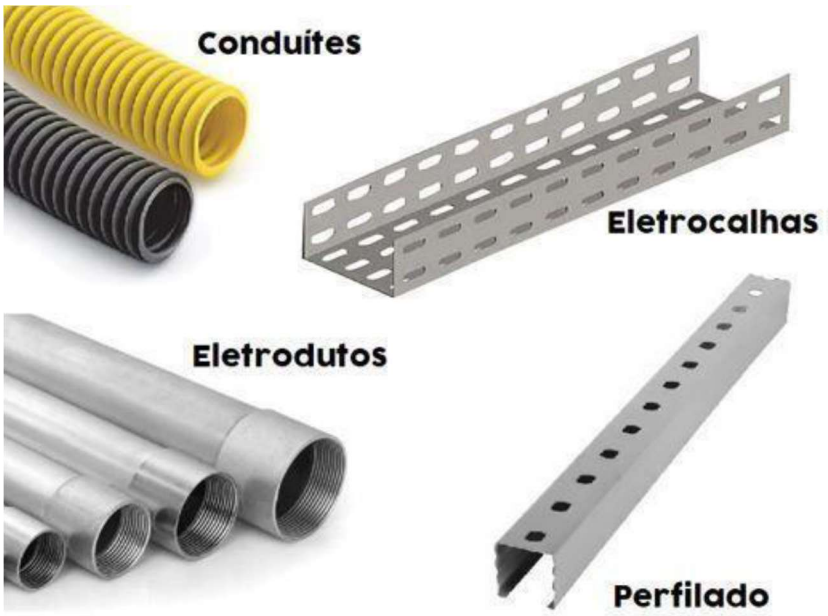


As tomadas que não contam com caixa de embutir 4x2” serão instaladas nos ambientes com eletrodutos aparentes derivados do forro e conduletes no formato de sobrepor em 20A.

As tomadas utilizadas para o circuito de emergência serão do tipo 2P+T 10A. Com coloração vermelha, conforme imagem abaixo.



Serão utilizadas para distribuição dos circuitos eletrocalhas furadas tipo U galvanizadas com dimensões de 100x50mm, conforme demonstrado em projeto. Para a distribuição das luminárias centrais será utilizado perfilado furado pré galvanizado 38x38, fixado na treliça conforme detalhes em anexo. Para as tomadas 20A de sobrepor será utilizado eletroduto PVC rígido roscável.



13. CRITÉRIOS DE SEGURANÇA EM PROJETOS DE ACORDO COM A NR10

1) Os desligamentos dos circuitos deverão ser efetuados, em caso de sinistro, através dos disjuntores de proteção instalados nos Quadros de Distribuição Geral (QDG1) de cada unidade. Cada circuito possui um disjuntor de proteção, bem como cada quadro um geral.

2) Os disjuntores dos quadros de distribuição internos deverão ter os circuitos da iluminação, tomadas, ar condicionado todos separados e em momento algum poderá ser aceito circuitos de tomadas junto com o de iluminação.
3) Os condutores de neutro e de proteção deverão ser separados, sendo dessa forma o esquema TN-S.
4) O projeto não poderá sofrer alterações daqueles que foram enviados para a licitação, mas caso necessite modificar o mesmo, com o consentimento do profissional que elaborou o projeto, deverá ser enviado para a mesma uma cópia para a devida análise.
5) O disjuntor geral de proteção de do quadro deverá ter capacidade de interrupção de curto circuito 380-415V, 10 kA, frequência 50 ou 60 Hz, tipo universal, termomagnética, de acordo com as normas IEC 947-2 440 VCA, UL489, bem como os individuais, porém com capacidade de interrupção de curto circuito deverá possuir dispositivo DR.
6) Nas proteções (disjuntores) deverão na posição ligada indicar a cor vermelha e na desligada verde.
7) No quadro de proteção geral deverá possuir uma placa com os dizeres “PERIGO ELETRICIDADE” e “MANUSEIO SOMENTE POR PESSOAS HABILITADAS”.
8) A execução do projeto deverá obedecer ao mesmo, pois fora efetuado cálculo de iluminamento adequado para cada ambiente, bem como a disposição dos mesmos.

14. ACOMPANHAMENTO DA FISCALIZAÇÃO E CONTROLE DE QUALIDADE

É de fundamental importância o **acompanhamento contínuo da fiscalização** durante todas as etapas de execução do projeto, especialmente nas fases de instalação elétrica e de iluminação pública.

A fiscalização deverá realizar a **conferência dos materiais empregados**, verificando se os mesmos atendem às especificações técnicas, de amperagem e voltagem definidas no memorial descritivo e no orçamento executivo do contrato.

Todos os materiais utilizados deverão possuir **certificação e conformidade com as normas técnicas brasileiras (NBR e ABNT)**, garantindo segurança, desempenho e durabilidade das instalações.

A instalação da fiação elétrica deverá ser executada rigorosamente conforme o padrão especificado em projeto, respeitando o dimensionamento correto dos condutores, isolamentos e proteções, de modo a evitar sobrecargas, aquecimentos e eventuais falhas no sistema elétrico.

O acompanhamento da fiscalização assegura que os serviços sejam executados conforme as normas de segurança e as diretrizes técnicas do contrato, garantindo a qualidade final da obra e o atendimento integral do objeto previsto.

15. RESPONSABILIDADE TÉCNICA E ACOMPANHAMENTO DE PROFISSIONAL HABILITADO

Para a execução dos serviços, será indispensável o acompanhamento de um engenheiro eletricista devidamente habilitado, responsável técnico pela obra e registrado no CREA/SC.

A presença do engenheiro eletricista é de suma importância para o correto desenvolvimento das etapas executivas, sendo o profissional responsável por aplicar seus conhecimentos técnicos durante todo o processo construtivo, de modo a assegurar que a execução siga rigorosamente o memorial descritivo, os projetos aprovados e as normas vigentes.

A atuação do responsável técnico garantirá que os materiais, instalações e métodos construtivos adotados estejam em conformidade com o especificado, proporcionando segurança, eficiência e durabilidade ao sistema elétrico e de iluminação da obra.

Assim como a presença do engenheiro eletricista, a equipe de profissionais deverá ser composta também por mestre de obra capacitado e por um técnico de segurança do trabalho.

O mestre de obras é o responsável direto pela coordenação das equipes de campo, garantindo a correta execução dos serviços conforme os projetos e o cronograma físico-financeiro. Sua atuação é essencial para o controle da produtividade, organização dos materiais, e alinhamento entre a equipe elétrica e civil (principalmente na concretagem das bases dos postes). A inclusão deste profissional assegura o bom andamento dos trabalhos e a eficiência na utilização dos recursos humanos e materiais.

Devido ao risco inerente à instalação de postes e luminárias em altura, à movimentação de cargas pesadas e ao trabalho com energia elétrica, é obrigatória a presença de um técnico em segurança do trabalho. Esse profissional garante o cumprimento das Normas Regulamentadoras (NRs), especialmente a NR-10 (Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade), NR-18 (Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção) e NR-35 (Trabalho em Altura). Ele realiza inspeções, orienta os trabalhadores quanto ao uso correto dos EPI’s e EPC’s, e elabora os relatórios de segurança e permissões de trabalho, prevenindo acidentes e atendendo às exigências legais do Ministério do Trabalho.

Além do mais, em orçamento, considerou-se em conjunto na administração local a utilização de veículos leves, a inclusão de um veículo leve (automóvel utilitário) na Administração Local é necessária para o deslocamento da equipe técnica e de fiscalização até o canteiro de obras, considerando que o serviço será executado em campo aberto e, geralmente, distante da base administrativa da contratada. O veículo é utilizado para transporte de documentos, instrumentos de medição, equipamentos de segurança e ferramentas de pequeno porte, bem como para visitas de supervisão técnica e vistorias de acompanhamento do engenheiro e demais responsáveis.

16. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A execução dos projetos deverá ser confiada a pessoas habilitadas a conceber e executar os trabalhos em conformidade com as normas técnicas.

Após a execução das instalações elétricas deverá ser realizado ensaios e manutenções periódicas conforme prescreve os itens 7 e 8 da NBR 5410.

Todos os componentes das instalações elétricas deverão ser corretamente identificados conforme estabelece o item 6.1.5 da NBR 5410.

Todos os componentes e equipamentos elétricos deverão ser selecionados e instalados de forma a satisfazer as prescrições enunciadas nos projetos. Na falta de especificação técnica ou incompatibilidade, os equipamentos e componentes elétricos deverão ser selecionados através de acordo especial e formal entre o engenheiro responsável pelos projetos, instalador e proprietário.

Todo o projeto foi elaborado de acordo com as normas da ABNT, para tanto qualquer alteração no projeto deverá ser comunicado o projetista para a devida análise.

Normas utilizadas para os projetos:

• NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;
• NR 10 – Segurança em Instalações e Serviços em Eletricidade;
• NBR 5444 – Símbolos Gráficos para Instalações Elétricas Prediais.
• NBR 14136 – Plugues e tomadas para uso doméstico e análogo.

Sem mais,

Xanxerê, 15 setembro de 2025.

GABRIEL BONI:05968848936

Assinado de forma digital por GABRIEL BONI:05968848936
Dados: 2025.10.29 21:31:32 -03'00'

GABRIEL BONI
Engenheiro Eletricista
CREA-SC. 173944-3