

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

MEMORIAL TÉCNICO DESCRITIVO

IMPLANTAÇÃO DE ILUMINAÇÃO: CAMPO DE FUTEBOL HARMONIA



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

1. OBJETIVO

1.1 Este documento destina-se a descrever as condições, técnicas e métodos para a execução projeto implantação de iluminação no espaço esportivo “Campo da Harmonia”, em duas etapas: iluminação esportiva do campo de futebol com a instalação de postes de concreto cônico e refletores LED e instalação de postes ornamentais com luminárias tecnologia LED no entorno do campo para a prática de atividades de atletismo.

1.2 Interessado/Requerente: Prefeitura Municipal de Imbé, CNPJ 90.256.652/0001-84, sede na Avenida Paraguassu, nº 1144, Bairro Centro, no município de Imbé/RS.

1.3 Localização da obra: conforme plantas em anexo, a obra será realizada nas quadras 25, 26 e 27, setor 33 Mariluz, coordenadas UTM x: 586819.39, 6690241.95, entre a Av. José Eliseu Feliciano (Av. Santa Terezinha) e a Rua Cachoeirinha.

2. NORMAS APLICÁVEIS

ABNT NBR 5410 – Instalações elétricas de baixa tensão

ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública

NT.023 - Fornecimento de energia elétrica para iluminação pública

NT.001 - Fornecimento de Energia Elétrica em Baixa Tensão

Por qualquer omissão deste documento, prevalecerão as especificações das normas brasileiras em vigor.

3. DISPOSIÇÕES GERAIS

3.1 O dimensionamento e a organização da mão de obra, para execução dos serviços serão atribuições da empresa CONTRATADA, que deverá considerar a qualificação profissional, a eficiência e a conduta no canteiro de obras.

3.2 Os serviços deverão estar sob a responsabilidade de profissional, qualificado e habilitado perante o respectivo conselho de classe, com o devido recolhimento de ART ou TRT, específico dos serviços em questão.

3.3 Todos os equipamentos, ferramentas e mão de obra serão fornecidos pela empresa CONTRATADA.

3.4 É de total responsabilidade da empresa CONTRATADA o conhecimento de normas de trabalho.

3.5 As providências e despesas para instalações provisórias necessárias à execução da obra serão de competência e responsabilidade da CONTRATADA.

3.6 Nenhuma alteração nas especificações, determinando ou não o aumento de valor das obras, deverá ser executada sem autorização prévia da CONTRATANTE. Para tanto é necessário que a CONTRATADA peça a respectiva permissão por escrito.

3.7 Os serviços que não satisfizerem as condições deste documento serão impugnados pela fiscalização da Prefeitura Municipal de Imbé, devendo a empresa CONTRATADA providenciar as demolições e reconstruções necessárias, imediatamente após a notificação, arcando com material e mão de obra desperdiçados.

3.8 Caso seja identificado que determinado serviço ou parte dele poderá colocar em risco os trabalhadores e/ou os transeuntes e usuários dos locais, a empresa CONTRATADA deverá paralisar a obra e informar o fato aos fiscais do contrato. O corpo técnico de Engenharia da Prefeitura Municipal de Imbé em conjunto com a empresa CONTRATADA, deverá elaborar estratégia/plano de ação que ELIMINE o risco e a obra possa continuar com segurança.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

- 3.9 Despesas decorrentes de impostos, legislação de previdência social, encargos sociais e todos e quaisquer ônus que recaiam sobre a natureza dos serviços, serão de atribuição da empresa CONTRATADA.
- 3.10 Todo material utilizado na obra deverá estar de acordo com os padrões da concessionária e normas da ABNT.
- 3.11 Todos os equipamentos, materiais e ferragens utilizadas deverão ser padrão para orla marítima.
- 3.12 O local da obra é de fácil acesso para veículos leves e pesados. O tipo de solo "A". O local não possui circulação intensa veículos.
- 3.13 A omissão de qualquer procedimento neste documento, não exime a empresa CONTRATADA da obrigatoriedade na utilização das melhores técnicas para a execução dos serviços.
- 3.14 A obra deve ser entregue em perfeito funcionamento, ou seja, a rede de iluminação não deverá apresentar nenhuma deficiência técnica.
- 3.15 Todas as documentações e tratativas com a concessionária de energia, necessárias para a viabilização da obra deverão ser realizadas pela empresa CONTRATADA.
- 3.16 A execução das instalações deverá ser feita por profissionais com formação de eletricista e curso NR 10.
- 3.17 Em caso de dúvidas, deverão ser consultados os técnicos da Prefeitura Municipal de Imbé.

4. QUALIFICAÇÃO TÉCNICO-PROFISSIONAL E TÉCNICO-OPERACIONAL

- 4.1 Deverá ser apresentada Certidão de Registro e Quitação da empresa junto ao CREA ou CFT;
- 4.2 Deverá apresentar Certidão de Registro do responsável técnico da empresa junto ao CREA ou CFT onde figure a empresa CONTRATADA no quadro de responsabilidade técnica do(a) profissional;
- 4.3 Deverá apresentar comprovação da capacidade técnico-operacional da empresa para fins de demonstração que a empresa já executou anteriormente serviço pertinente e compatível em características técnicas com o objeto pretendido, a ser feita por intermédio da apresentação de atestado(s) fornecido(s) por pessoa jurídica de direito público ou privado em que figure o nome da empresa na condição de "CONTRATADA", sendo analisada a similaridade dos serviços.
- 4.4 Comprovação que a empresa possui Responsável Técnico, devidamente inscrito no conselho competente, detentor de CERTIDÃO DE ACERVO TÉCNICO (CAT) que comprove a execução de serviços de características técnicas similares às do objeto pretendido.
- 4.5 Quando a CAT emitida pelo conselho competente não explicitar com clareza os serviços objeto do Acervo Técnico, esta deverá vir acompanhada do seu respectivo Atestado, devidamente registrado e reconhecido pelo conselho competente;
- 4.6 Deverão constar, preferencialmente, das Certidões de Acervo Técnico ou dos Atestados expedidos pelo conselho, em destaque, os seguintes dados: data de início e término da obra, local de execução, nome do contratante e da contratada, nome dos responsáveis técnicos, seus títulos profissionais e números de registros no conselho, especificações técnicas da obra e os quantitativos executados.
- 4.7 Caso o atestado e CAT em nome do profissional (item 4.4) conste o nome da CONTRATADA como a empresa executante do serviço, será dispensado a apresentação do item (4.3). Neste caso a CAT deverá ser enviada junto com o atestado registrado no conselho.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

5. FERRAMENTAS, EQUIPAMENTOS E UNIFORMES

- 5.1 Serão de uso obrigatório os equipamentos de proteção individual para eletricitas de rede, conforme disposição das normas regulamentadoras vigentes, ficando a CONTRATADA responsável pela utilização, eximindo a CONTRATANTE de qualquer evento ocorrido pela omissão na utilização.
- 5.2 Deverão ser utilizados equipamentos para a sinalização (diurna e noturna). A organização de desvios no trânsito, caso necessário, serão de responsabilidade da contratada, inclusive se houver danos a terceiros por falha neste serviço. O trecho deverá estar perfeitamente sinalizado.
- 5.3 A Prefeitura Municipal prestará apoio nos casos que houver a necessidade de realizar desvios no trânsito.
- 5.4 Todas as ferramentas utilizadas deverão ser apropriadas para o tipo de serviço.
- 5.5 Deverão ser utilizados caminhões munk/cesto com laudo de operação e manutenção em dia. Os veículos deverão possuir todos os equipamentos e proteções necessárias para execução dos serviços, conforme NR 12.
- 5.6 Todos os trabalhadores do trecho deverão estar devidamente uniformizados.
- 5.7 Os uniformes e veículos deverão conter o logotipo/nome da empresa.

6. PRAZOS

- 6.1 O prazo máximo de execução dos serviços será de 90 dias, conforme cronograma.
- 6.2 O prazo máximo para início da obra será de até 30 dias do recebimento da Ordem de Início de Serviço.
- 6.3 A garantia dos serviços terá um prazo máximo de 01 ano para serviço e 05 anos para luminárias e refletores LED, a contar da data de entrega definitiva da obra. A garantia deverá compreender quaisquer defeitos e/ou mal funcionamentos que os sistemas de iluminação pública venham a apresentar, incluindo-se a substituição de equipamentos e materiais defeituosos, reparos necessários em quaisquer equipamentos, materiais e superfícies que porventura sejam necessários.

7. SERVIÇOS INICIAIS

- 7.1 Deverá ser confeccionada e instalada, placa de obra conforme arte/modelo fornecido juntamente com a Ordem de Início de Serviço. A placa deverá ser fixada em local indicado pelos Fiscais do Contrato. A comunicação visual (arte) a ser inscrita na placa será fornecida pela CONTRATANTE.
- 7.2 Após o recebimento da Ordem de Serviço, deverá ser realizada reunião preliminar entre os técnicos da Prefeitura Municipal, o representante da empresa CONTRATADA e o Responsável Técnico, com a finalidade de planejamento, integração, além da indicação do preposto/encarregado, o qual fará contato rotineiro com os fiscais e esclarecimentos de possíveis dúvidas em relação ao projeto/obra.
- 7.3 Após o recebimento da Ordem de Início de Serviço a empresa CONTRATADA deverá emitir ART/TRT do serviço e encaminhar aos fiscais da Prefeitura.

8. CARACTERIZAÇÃO DO SERVIÇO

- 8.1 Trata-se de serviço comum de engenharia (iluminação), conforme descrito abaixo.

Item	Descrição
1	(Etapa 1 - Iluminação Esportiva): Instalação de iluminação esportiva para o campo de futebol, composta por 06 (seis) postes de concreto cônico de 15 metros – 300daN, 24 (vinte e quatro) refletores LED de alto desempenho (mínimo 600W) e 6 luminárias LED de 250W, incluindo a

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

execução de infraestrutura elétrica completa (eletrodutos, cabos, caixas de passagem, aterramento e quadros de comando e entrada de energia) conforme memória de cálculo do projeto.

- 2 (Etapa 2 - Iluminação de Entorno/Praça): Instalação de iluminação ornamental na praça, composta por 05 (cinco) postes metálicos ornamentais, engastados, galvanizados a fogo, com altura livre de 12 metros, 20 luminárias LED de 200W e 05 luminárias LED de 150W, incluindo a execução de infraestrutura elétrica completa (eletrodutos, cabos, caixas de passagem, aterramento e comando e entrada de energia) conforme memória de cálculo do projeto.

9. ETAPA 1 - ILUMINAÇÃO ESPORTIVA



Delimitação da Área de Intervenção - ETAPA 1

- 9.1 Cavas: as cavas para assentamento dos postes deverão possuir 50cm de diâmetro e 2,1 metros de profundidade.
- 9.2 Valas: as valas de interligação da medição com o quadro e entre as caixas de passagem deverão ter 60cm de profundidade e 20cm de largura. Deverão ser envelopadas em concreto magro e possuir fita indicativa de energia elétrica em toda sua extensão, conforme detalhe em planta.
- 9.3 Postes: fornecimento e instalação de 06 postes de concreto tronco cônico de 15m-300daN, classe de Agressividade CAA III. Devem apresentar a identificação gravada em baixo relevo, com profundidade entre 3 à 5mm, de forma legível e indelével, no sentido da base para o topo, com os seguintes itens: fabricante, data de fabricação, comprimento nominal, resistência nominal, classe de agressividade e marca pra engastamento.
- 9.4 Base concretada: todos os postes serão enterrados a uma profundidade de 2,10m, com tolerância máxima de 10cm. As cavas deverão ser preenchidas com concreto com brita nº1 ou usinado e o acabamento deverá ser executado em concreto magro com 5cm de espessura. O detalhamento da concretagem da base pode ser visto no projeto.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

*obs Avarias e defeitos nos postes, decorrentes de fabricação, transporte e acondicionamento serão de responsabilidade total da CONTRATADA, caso os postes sejam instalados mesmo com as avarias, os fiscais do contrato poderão solicitar a retirada e substituição deles.

9.5 Luminárias LED: fornecimento e instalação de 06 luminárias públicas LED, com potência máxima de 250W, fluxo luminoso mínimo aproximado de 40.000 lumens. Fabricadas em liga de alumínio injetado a alta pressão com pintura eletrostática em cor clara, com proteção UV. Parafusos e fechos de pressão devem ser obrigatoriamente em aço inoxidável. Conjunto óptico fechado, resistente a radiação UV, juntas de vedação em borracha de silicone resistentes a altas temperaturas. Placa do circuito dos LED's tipo SMD. Temperatura de Cor Correlata (TCC) 5000k. Grau de proteção mínimo: IP66. Resistência a Impactos Mecânicos mínimo IK-08. Vida útil mínima: 80.000 horas. Range de tensão mínimo de 100~270VCA, 60Hz, FP mínimo 0,95, baixa THD, DPS 10kV/10kA, tomada de 07 pinos.

9.5.1 A fixação das luminárias LED no poste deverá ser realizada através de conjunto composto por:

Braço: braço para iluminação pública, diâmetro de encaixe com dimensão aproximada de 60mm e comprimento do tudo de aproximadamente 250mm e sapata 250mm. Deve possuir sapata reforçada. Fabricado em aço galvanizado a fogo.

Cintas: duas cintas de 190mm fabricadas em aço galvanizado a fogo. Cada cinta deverá acompanhar dois parafusos M16x70mm com porcas, ambos galvanizados a fogo.

9.6 Refletores LED: fornecimento e instalação de 24 refletores LED com potência máxima aproximada de 600W (+ 10%), eficiência mínima de 160lm/W. Fluxo luminoso mínimo de 96.000lm. Fabricados em liga de alumínio com pintura eletrostática e com proteção UV. Parafusos e fixações devem ser fabricados em aço inoxidável. O suporte de fixação deverá ser reforçado, não podendo apresentar em hipótese alguma qualquer deformação mecânica durante seu uso, devendo permitir ajuste de ângulo com dois graus de liberdade, ou seja, em torno de seu próprio eixo e em torno do eixo horizontal onde o suporte seja fixado ao corpo do refletor, conforme figura 1. Deve possuir, conjunto óptico fechado, resistente a radiação UV, juntas para vedação completa. Placa do circuito dos LED's tipo SMD. Temperatura de Cor Correlata (TCC) 5000k. Grau de proteção mínimo: IP66. Resistência a impactos mecânicos mínimo IK-08. Vida útil mínima: 80.000 horas. Range de tensão mínimo de 100~270VCA, 60Hz, FP mínimo 0,95, baixa THD, DPS 10kV/10kA

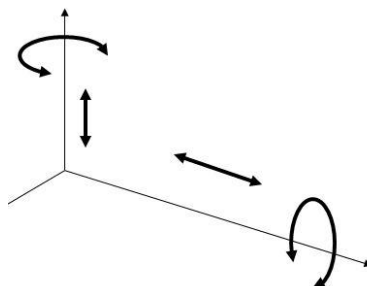


Fig. 1 – Graus de liberdade de ajuste do refletor LED

Caso o refletor não possua essa opção de fábrica, poderão ser desenvolvidas soluções complementares que permita o ajuste dos ângulos conforme a necessidade.

9.7 Condutores elétricos

9.7.1 Conexão entre a medição e o QD1: Serão utilizados 16 metros de condutores 3#16mm²+16mm² (2F+N+PE) EPR 90°C 0,6/1kV. (Deverá ser previsto uma volta/laço de 1 metro condutores dentro da caixa de passagem).

9.7.2 Conexão entre as caixas de passagem: Serão utilizados 223 metros de condutores 2#16mm² (FF) EPR 90°C

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

0,6/1kV, respeitando o código de cores da NBR 5410. (Deverá ser previsto uma volta/laço de 1 metro condutores dentro da caixa de passagem).

9.7.3 Condutores de ligação entre as caixas de passagem e os equipamentos: serão utilizados 15 metros de cabo PP 3#4mm² para a ligação dos refletores e 15 metros de cabo PP 3#2,5mm² para a ligação das luminárias LED (por poste).

9.7.4 Os condutores deverão estar de acordo com as normas ABNT/NBR vigentes e possuir certificação INMETRO, o qual será exigida nas medições.

9.8 Emendas deverão ser realizadas com uma camada bem apertada de fita auto fusão e no mínimo duas camadas bem apertadas de fita isolante comum para garantir a isolação e proteção mecânica das emendas.

9.9 Cruzetas: as cruzetas deverão ser poliméricas nas seguintes dimensões 90x112x2400mm. Fixadas através de conjunto contendo sela, cintas, mão francesa reforçada, parafusos, porcas e arruelas, conforme abaixo:

- Sela: sela padrão, compatível com a cruzeta de fibra. Fabricada em aço galvanizado a fogo.
- Cintas: 01 cinta de 170mm e 01 cinta de 180mm, fabricadas em aço galvanizado a fogo. Cada cinta deverá acompanhar dois parafusos M16x70mm com porcas, ambos galvanizados a fogo.
- Mão francesa: mão francesa plana fabricada em aço galvanizado a fogo, dimensões CxL 726mm x 32mm e espessura de 5mm (medidas aproximadas), porém deve garantir resistência a compressão de 2.000 daN sem sofrer deformação permanente.
- Parafusos: 01 parafuso cabeça abaulada M16x70mm para fixar as mão francesas na cinta inferior, 01 parafuso cabeça abaulada M16x150mm para fixar a cruzeta na sela e 02 parafusos cabeça campo da M16x150mm para fixar as mãos francesas na cruzeta, todos com porcas e galvanizados a fogo.
- Arruelas: 03 arruelas campo das 50x50mm, furo 18mm, espessura 5mm. Fabricadas em aço galvanizado a fogo. Serão utilizadas para a fixação das mãos francesas e sela na cruzeta.

9.10 Sistema de aterramento: todas as caixas de passagem devem possuir haste de aterramento 5/8"x2.400mm. Devem ser confeccionadas com núcleo de aço carbono ABNT 95% de pureza mínima, sem traços de zinco e com espessura mínima de 254um (alta camada), devendo ser conectadas aos cabos PP de ligação dos equipamentos. A conexão entre os condutores e as hastes de aterramento deverá ser por meio de conector GTDU ou cunha, devendo ser protegida com fita de auto fusão e duas camadas de fita isolante comum.

9.11 Entrada de energia: padrão equatorial com poste de concreto contendo proteção geral, DPS e IDR. Em caso de dúvidas consultar as normas da concessionária. Detalhes em planta.

9.12 Quadros de distribuição: quadro de distribuição de PVC sobrepor para 12 posições, uso externo (IP66), com barramento de neutro e terra.

9.13 Conforme projeto, o QD1 será composto por: DJ Geral de 70A bipolar curva C, pente barramento 80A, dois disjuntores de 40A bipolares curvas C. Deverão ser utilizados terminais pré-isolados na conexão com os disjuntores.

9.14 Eletrodutos: deverão ser utilizados 250 metros de eletroduto corrugado reforçado, PEAD de 2" para a interligação da entrada de energia com a caixa de passagem e entre as caixas de passagem da alimentação dos postes. Para a conexão da caixa de passagem com o QD1, deverá ser utilizado eletroduto rígido PVC antichama de 1.1/2". Na descida do QD1 para as cargas deverá ser utilizado eletroduto PVC rígido antichama de 1.1/4".

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

9.15 Caixas de passagem: deverão ser instaladas 09 caixas de passagem de concreto 50x50cm, com tampa e sem fundo. No fundo das caixas deverá ser colocado uma camada de pedra brita nº1 para drenagem.

*ver detalhes em planta.

9.16 RELAÇÃO DE CARGAS E CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO

CKT	Descrição	Tensão (V)	Potência (W)	Potência (VA)	seção (mm²)	Ampacidade (A)	Carga (A)	fase	proteção
AL	Medição até QD1	220	15900	16224,49	16	79	73,75	AB	70
1	Circuito 1 (P1, P2 e P3)	220	7950	8112,24	16	61	36,87	AB	50
2	Circuito (P4, P5 e P6)	220	7950	8112,24	16	61	36,87	AB	50

Trecho	Referência	Corrente trecho [A]	L (m)	Δv [V]	Δv (%)
0	Medição até a caixa de comando (CM)	73,75	13,4	2,12	0,97
1	CM - P1	36,87	23	1,82	0,83
	P1 - P2	24,58	24	1,27	0,58
	P2 - P3	12,29	24	0,63	0,29
2	CM - P4	36,87	91	7,21	3,28
	P4 - P5	24,58	92	4,86	2,21
	P5 - P6	12,29	92	2,43	1,11

9.17 Estudo luminotécnico: abaixo seguem os parâmetros e os resultados das simulações realizadas no software Dialux Evo:

Refletor utilizado em teste: SX-HBM660 5.000K - lente 60°

Luminária LED utilizada em teste: SX-HBM250 5.000K - lente 90°

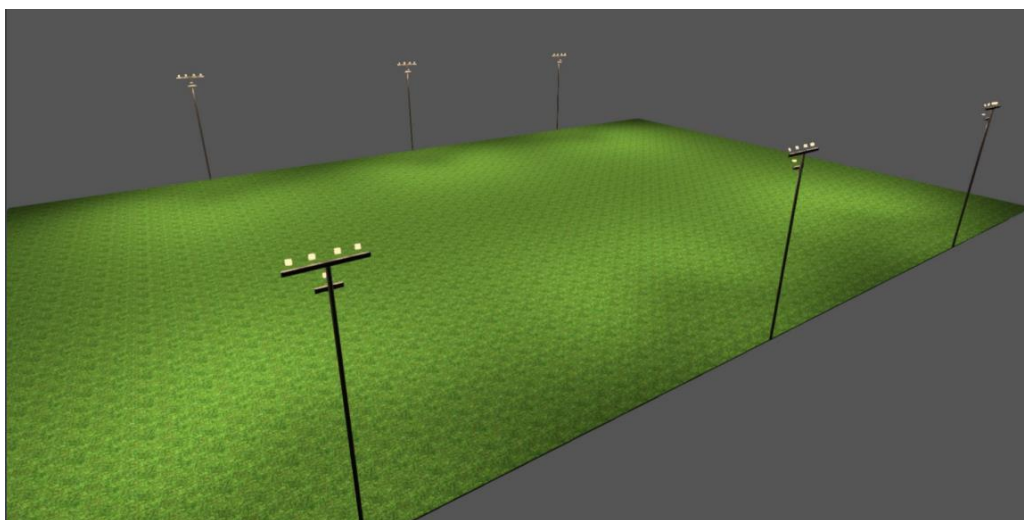
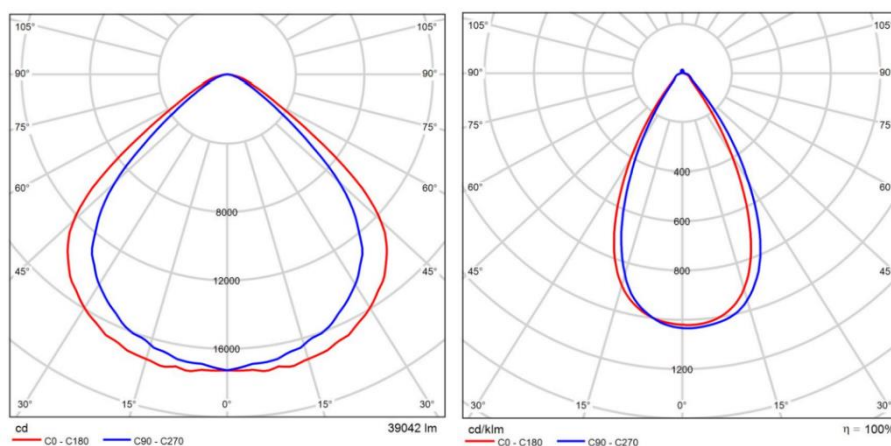


Fig. 2 – Modelagem 3D Dialux Evo



ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Fig. 3 – Curva fotométrica luminária e refletor LED

Working planes

Properties	$\bar{E}$ (Target)	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_1)$ (Target)	g_2	Index
Working plane (Quadra) Perpendicular illuminance (adaptive) Height: 0.920 m, Wall zone: 0.000 m	224 lx (≥ 200 lx) ✓	49.7 lx	380 lx	0.22 (≥ 0.00) ✓	0.13	WP1

Fig 4. Resultados obtidos: iluminância [lux] e Uniformidade U_o

9.17.1 Parâmetros utilizados na simulação:

Dimensões da campo: 90 x 60m

Altura do plano de trabalho: para atingir os parâmetros poderá ser utilizado de 0,2 até 0,9m nas simulações.

Altura de montagem dos refletores: 13 metros

Altura de montagem da luminária LED: 12 metros

Ângulos: o arranjo dos ângulos deverá ser construído de forma a atender aos parâmetros necessários, em função de cada equipamento utilizado visto que cada marca/modelo possui características distintas das outras.

Fator de manutenção: 0.8

9.17.2 Posição dos postes: posicionar um poste bem no centro da campo (45m) afastado 2 metros da linha do campo. Os postes adjacentes deverão estar alinhados no eixo Y e com uma distância do poste central de no mínimo 25m, conforme abaixo. O arranjo poderá ser modificado para atender aos parâmetros necessários.

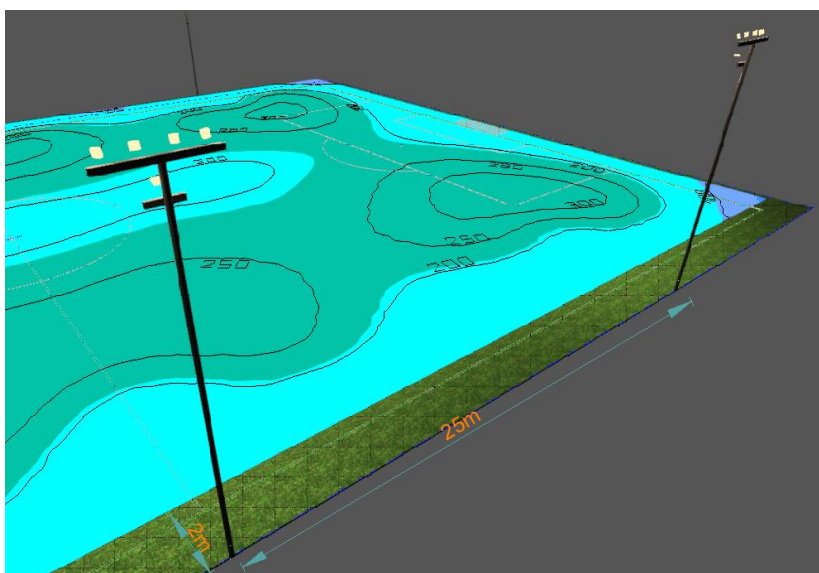


Fig. 5 -Posicionamento dos postes

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

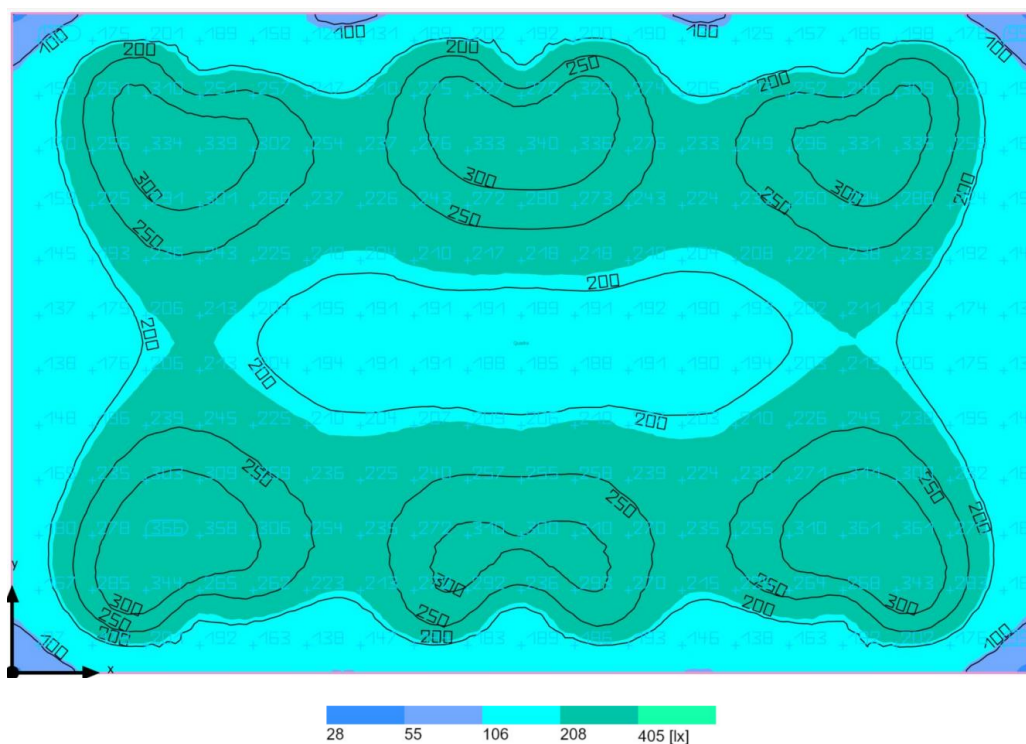


Fig. 6 - Curva de distribuição de iluminância

9.17.3 Os parâmetros mínimos necessários para a aprovação do estudo luminotécnico são 200lx em média com a maior uniformidade possível (mínimo de 0,2Uo). Utilizando-se todas as características apresentadas em projeto.

10. ETAPA 2 - ILUMINAÇÃO DE ENTORNO/PRAÇA



Delimitação da Área de Intervenção - ETAPA 2

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

10.1 Postes: fornecimento e instalação de 05 postes ornamentais metálicos, galvanizados a fogo, cônicos, engastados, com altura livre do solo de 12 metros, diâmetro de topo de aproximadamente 90mm e base com diâmetro aproximado de 270 mm. Deve possuir base para engastamento de 1.500 mm. Garantia mínima de 5 anos contra falhas e/ou defeitos de fabricação a partir da data de entrega. A CONTRATADA deve apresentar laudo técnico, da fabricante, com ART atestando as conformidades mínimas exigidas. O produto deve atender aos requisitos de inspeção e ensaio das normas vigentes ABNT/NBR da categoria.

10.2 Luminárias LED_1: fornecimento e instalação de 20 luminárias públicas LED, com potência máxima de 200W, fluxo luminoso mínimo aproximado de 32.000 lumens. Fabricadas em liga de alumínio injetado a alta pressão com pintura eletrostática em cor clara, com proteção UV. Parafusos e fechos de pressão devem ser obrigatoriamente em aço inoxidável. Conjunto óptico fechado, resistente a radiação UV, juntas de vedação em borracha de silicone resistentes a altas temperaturas. Placa do circuito dos LED's tipo SMD. Temperatura de Cor Correlata (TCC) 5000k. Grau de proteção mínimo: IP66. Resistência a Impactos Mecânicos mínimo IK-08. Vida útil mínima: 80.000 horas. Range de tensão mínimo de 100~270VCA, 60Hz, FP mínimo 0,95, baixa THD, DPS 10kV/10kA, tomada de 07 pinos.

10.3 Suportes/núcleos de topo: fornecimento e instalação de 05 suporte de topo quádruplos com projeção de 1.000 mm e ângulo de inclinação de 5°, para fixação de luminárias com encaixe de diâmetro 60,3 mm. Os suportes deverão ser fixados nos topos dos postes metálicos. Deverão ser fabricados com tubos de aço SAE 1010:1020. Após todo o processo de fabricação e conformação mecânica, o suporte deverá ser galvanizado a fogo. Acabamento em pintura eletrostática.

10.4 Braços: fornecimento e instalação de 05 braços curvos (tipo cisne) com sapata para luminária; fabricado em aço 1010 a 1020, galvanizado a fogo, 3m de comprimento, 48,3mm de diâmetro, e 3mm de parede. Deve permitir a fixação através de parafusos, chumbadores e cintas/abraçadeiras. Resistente a corrosão e garantia contra defeitos de fabricação. Atendendo aos requisitos de ensaio das normas vigentes NBR/ABNT da categoria.

10.5 Luminárias LED_2: fornecimento e instalação de 05 luminárias públicas LED, com potência máxima de 150W, fluxo luminoso mínimo aproximado de 24.000 lumens. Fabricadas em liga de alumínio injetado a alta pressão com pintura eletrostática em cor clara, com proteção UV. Parafusos e fechos de pressão devem ser obrigatoriamente em aço inoxidável. Conjunto óptico fechado, resistente a radiação UV, juntas de vedação em borracha de silicone resistentes a altas temperaturas. Placa do circuito dos LED's tipo SMD. Temperatura de Cor Correlata (TCC) 5000k. Grau de proteção mínimo: IP66. Resistência a Impactos Mecânicos mínimo IK-08. Vida útil mínima: 80.000 horas. Range de tensão mínimo de 100~270VCA, 60Hz, FP mínimo 0,95, baixa THD, DPS 10kV/10kA, tomada de 07 pinos. Deverão ser fixadas nos braços.

10.6 Entrada de energia: padrão equatorial com poste de concreto contendo proteção geral, DPS e IDR. Em caso de dúvidas consultar as normas da concessionária. Detalhes em planta.

10.7 Condutores para ligação dos postes: para a conexão entre os postes, deverão ser instalados 150 metros de condutores multiplexados 2#10mm²-XLPE-AL conforme indicado em planta, deverá ser previsto 1 metros de condutores a mais por vão para que o cabo não fique muito tensionado.

10.8 Condutores de ligação dos equipamentos: serão utilizados 13 metros de cabo PP 3#2,5mm² para a ligação das luminárias LED. (por poste)

10.9 Emendas deverão ser realizadas com uma camada bem apertada de fita auto fusão e no mínimo duas camadas bem apertadas de fita isolante comum para garantir a isolação e proteção mecânica das emendas.

10.10 Comando: para o comando do circuito deverá ser utilizado chave de comando de grupo com disjuntor, 1x30A, conforme indicado em planta.

ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL
PREFEITURA MUNICIPAL DE IMBÉ
GABINETE DO PREFEITO
DEPARTAMENTO DE EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

10.11 Sistema de aterramento: todos os postes e equipamentos deverão ser aterrados, através de haste de aterramento 5/8"x2.400mm. Devem ser confeccionadas com núcleo de aço carbono ABNT 95% de pureza mínima, sem traços de zinco e com espessura mínima de 254um (alta camada). A conexão entre os condutores e as hastes de aterramento deverá ser por meio de conector GTDU ou cunha, devendo ser protegida com fita de auto fusão e duas camadas de fita isolante comum.

10.12 **RELAÇÃO DE CARGAS E CÁLCULO DE QUEDA DE TENSÃO**

Quadro de cargas - Quadra									
CKT	Descrição	Tensão (V)	Potência (W)	Potência (VA)	seção (mm²)	Ampacidade (A)	Carga (A)	fase	proteção
1	Circuito iluminação pista	220	4000	4081,63	10	49	18,55	AB	Chave 1x30A

Trecho	Referência	Corrente trecho [A]	L (m)	Δv [V]	Δv (%)
1	CM - P1	18,55	30	0,45	0,20
	P1 - P2	14,84	30	0,36	0,16
	P2 - P3	11,13	30	0,27	0,12
	P3 - P4	7,42	30	0,18	0,08
	P4 - P5	3,71	30	0,09	0,04

11. **ESPECIFICAÇÕES ADICIONAIS**

11.1 Todos os equipamentos e insumos devem obrigatoriamente possuir certificação junto ao INMETRO estando de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras, pertinentes e vigentes.

11.2 Os postes metálicos deverão ser confeccionados em chapa de aço, espessura mínima de 5 mm, deve suportar ação do vento de no mínimo 160 Km/h, sem soldas transversais e apenas uma solda longitudinal mantendo uma conicidade constante. Os postes deverão ser galvanizados a fogo após todo o processo de fabricação e conformação mecânica, o poste será submetido à imersão em banho de zinco a quente garantindo camada mínima de galvanização de 56 micras. Acabamento dos postes em pintura eletrostática a pó com camada mínima de 100 microns em poliuretano de alta aderência e com garantia de resistência aos raios solares UV.

11.3 Os Suportes/Núcleo deverão ser fabricados por tubos de aço e galvanizados a fogo após todo o processo de fabricação e conformação mecânica. Acabamento em pintura eletrostática a pó com camada mínima de 100 microns em poliuretano de alta aderência e com garantia de resistência aos raios solares UV.

12. **SERVIÇOS FINAIS**

12.1 A obra deverá ser entregue em ótimo estado de limpeza e conservação, sem sobras de condutores e ferragens no chão. Todo o entulho e lixo deverão ser condicionados em caçambas metálicas para o posterior bota-fora em local determinado pela PMI.

12.2 Todos os elementos do projeto devem ser projetados para suportar as classes CAA III e CAA IV, ambientes marinhos e com respingos de maré.

12.3 Todos os elementos metálicos, não projetados para condução de energia elétrica devem ser obrigatoriamente aterrados ou conectados a malha de aterramento.

Imbé, julho de 2026.

Eng. Lucas M. Wolker
CREA RS252418
CFT 02081633019