



ANEXO II

ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

- A) LUMINÁRIAS LED (p. 2)**
- B) BRAÇO PARA DUAS LUMINÁRIAS (p. 61)**
- C) TAMPÃO PARA TOMADA DE RELÉ FOTOELETRÔNICO (p. 64)**

A) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS LUMINÁRIAS LED

O texto abaixo foi feito a partir de um estudo desenvolvido pelo Município de Itajaí com a intenção de encontrar alguns modelos de luminárias LED que pudessem ser utilizados extensivamente em suas vias. Chegou-se a seis modelos cuja aplicação é mostrada no item 1.1. **As condições em que as luminárias deverão ser fornecidas, estão descritas no item 1.3.**

As características técnicas que deverão ser comprovadas para esta licitação, estão listadas no item 1.2. A empresa vencedora deverá fornecer para a Diretoria de Licitações e Contratos, em até 3 (três) dias úteis após declarada vencedora a sua proposta, para todas as luminárias ofertadas, material técnico que comprove o atendimento às características técnicas descritas.

Para se chegar às especificações das luminárias que foram adotadas neste projeto, foram feitas diversas simulações utilizando-se o software livre Dialux da DialGmbH. Com a referência do módulo para cálculo de iluminação pública do citado software, trabalhou-se com fator de depreciação 0.67. Buscou-se reutilizar o posteamento existente nas vias.

A seguir, são apresentados diversos casos simulados e os resultados obtidos com luminárias comerciais cujos arquivos .ies foram disponibilizados pelos fabricantes e/ou seus representantes. Para cada situação, buscou-se achar no mínimo três marcas diferentes, dentro da lógica de gerar a competição para conseguir-se um melhor preço.

No processo de compra, apenas serão aprovadas as luminárias a serem fornecidas pelo vencedor da licitação, após seus arquivos IES serem disponibilizados para simulação pela Prefeitura de Itajaí, além da comprovação das demais características técnicas solicitadas em 1.2. Mesmo as luminárias que foram utilizadas para montagem deste memorial, devem comprovar todas as características técnicas citadas, até porque não é possível ter o controle sobre se houve alteração nas curvas fotométricas entre o momento da elaboração deste material técnico e o momento em que está havendo a oferta para fornecimento. Na mesma linha de pensamento, admitem-se outros fabricantes, que não os aqui apresentados, desde que atendam os parâmetros técnicos solicitados em 1.2.

1) LUMINÁRIAS LED A SEREM FORNECIDAS

1.1. DEFINIÇÃO DOS TIPOS DE LUMINÁRIAS

A partir das simulações apresentadas, definem-se 6 tipos de luminárias, detalhadas na sequência, com as quais pretende-se formar um conjunto de equipamentos que estabeleçam um padrão para ser utilizado no Município de Itajaí. Sabe-se que a tecnologia LED evolui a cada dia e que a tendência é que, com o passar dos anos, a potência requerida em cada geometria de rua analisada, diminua. Imagina-se que isto acontecerá, tanto pela evolução dos LEDs, que conseguirão gerar mais lumens por watt consumido, quanto pela evolução das fotometrias, que serão desenhadas proporcionando uma melhor uniformidade.

O critério utilizado neste trabalho, que escolhe a luminária pela sua performance em termos de iluminância e uniformidade, automaticamente já admite esta evolução. Então uma compra feita no futuro, possivelmente contará com luminárias de menor potência. Mas em relação à tecnologia das lâmpadas de descarga de alta pressão, há tempos já se verifica um ganho de eficiência dos LEDs.

Um dado da vida real e que teve que ser idealizado nas simulações realizadas, é quanto ao ângulo de instalação da luminária. O caso ideal, seria que todas as luminárias contassem com ajuste contínuo da inclinação e que em toda a instalação fosse verificado o ângulo de projeto, já que variações no prumo do poste ou do braço de iluminação podem ocorrer. Uma vez que, após a obrigatoriedade do atendimento à Portaria nº 20/2017 do INMETRO, muitos novos produtos foram lançados no mercado, apenas após a abertura desta licitação teremos a informação sobre as características mecânicas das luminárias que serão ofertadas e poderemos aperfeiçoar os quesitos do presente memorial.

1.1.1. LUMINÁRIA TIPO 1:

Esta luminária foi estudada para ser utilizada em postes instalados em trechos contínuos de canteiro central de avenidas.

1.1.2. LUMINÁRIA TIPO 2:

Esta luminária foi estudada para ser utilizada em postes instalados em trechos de canteiro central de avenidas onde verifique-se a necessidade de potência maior do que a Luminária Tipo 1.

1.1.3. LUMINÁRIA TIPO 3:

Originalmente, esta luminária foi estudada para ser utilizada em braços de iluminação de 3.00m (2.50m de avanço) instalados em postes da concessionária de energia, em vias urbanas com 9.00m de calha.

1.1.4. LUMINÁRIA TIPO 4:

Esta luminária foi estudada para ser utilizada em braços de iluminação de 3.00m (2.50m de avanço) instalados em postes da concessionária de energia, em vias urbanas com 15.00m de calha.

1.1.5. LUMINÁRIA TIPO 5:

Esta luminária foi estudada para ser utilizada em braços de iluminação de 3.00m (2.50m de avanço) instalados em postes da concessionária de energia, em vias urbanas com 11.00m de calha.

1.1.6. LUMINÁRIA TIPO 6:

Esta luminária foi estudada para ser utilizada em braços de iluminação de 3.00m (2.50m de avanço) instalados em postes da concessionária de energia, em vias rurais com 11.00m de calha.

1.2. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXIGIDAS DAS LUMINÁRIAS

As luminárias a serem fornecidas deverão ter as características técnicas descritas a seguir. **A empresa vencedora deverá fornecer para a Diretoria de Licitações e Contratos, em até 3 (três) dias úteis após declarada vencedora a sua proposta, para todas as luminárias ofertadas, material técnico que comprove o atendimento às características técnicas descritas.**

1.2.1. FOTOMETRIA

A empresa vencedora deverá fornecer, em até 3 (três) dias úteis após declarada vencedora a sua proposta, para todas as luminárias ofertadas, os arquivos .ies para que o Município de Itajaí verifique se as luminárias propostas de serem fornecidas, atendem os requisitos do item 2 do presente trabalho.

Fazem parte dos materiais que compõem esta licitação, os arquivos .dlx desenvolvidos no software Dialux 4.13 para cada uma das geometrias que compõem o item 2 destas Especificações Técnicas. Eles serviram para fazer o estudo que está lá detalhado e servirão para aprovar as luminárias que sejam propostas de serem fornecidas. As empresas interessadas deverão utilizá-los para verificar se suas luminárias atendem os requisitos de iluminância e uniformidade médias exigidos neste memorial.

Os arquivos disponibilizados têm o título das simulações detalhadas no item 2. Será exigido para as luminárias a serem fornecidas:

1.2.1.1. LUMINÁRIA TIPO 1:

Deve atender simultaneamente as condições das seguintes simulações:

- 2.1.1 – postes espaçados de 30m na Av. Reinaldo Schmithausen
- 2.2.1 – postes espaçados de 30m na Av. Osvaldo Reis

Ver condições de contorno detalhadas no item 2, valores de iluminância, uniformidade e fator de manutenção, reproduzidos abaixo:

- Iluminância média mínima na via: 20lux
- Uniformidade de iluminância média mínima na via: 0.30
- Iluminância média mínima no passeio: 20lux
- Uniformidade de iluminância média mínima no passeio: 0.30
- Utilizar nas simulações fator de manutenção/depreciação 0.67

1.2.1.2. LUMINÁRIA TIPO 2:

Deve atender as condições da simulação:

- 2.1.3 – postes espaçados de 50m

Ver condições de contorno detalhadas no item 2, valores de iluminância, uniformidade e fator de manutenção, reproduzidos abaixo:

- Iluminância média mínima na via: 20lux
- Uniformidade de iluminância média mínima na via: 0.30
- Iluminância média mínima no passeio: 20lux
- Uniformidade de iluminância média mínima no passeio: 0.30
- Utilizar nas simulações fator de manutenção/depreciação 0.67

1.2.1.3. LUMINÁRIA TIPO 3:

Deve atender as condições da simulação:

- 2.3.3 – vias urbanas com calha de 9m e passeios de 1.5m

Ver condições de contorno detalhadas no item 2, valores de iluminância, uniformidade e fator de manutenção, reproduzidos abaixo:

- Iluminância média mínima na via+passeio: 15lux
- Uniformidade de iluminância média mínima na via+passeio: 0.20
- Utilizar nas simulações fator de manutenção/depreciação 0.67

1.2.1.4. LUMINÁRIA TIPO 4:

Deve atender as condições da simulação:

- 2.3.1 – vias urbanas com calha de 15m e passeios de 2m

Ver condições de contorno detalhadas no item 2, valores de iluminância, uniformidade e fator de manutenção, reproduzidos abaixo:

- Iluminância média mínima na via+passeio: 15lux
- Uniformidade de iluminância média mínima na via+passeio: 0.20
- Utilizar nas simulações fator de manutenção/depreciação 0.67

1.2.1.5. LUMINÁRIA TIPO 5:

Deve atender as condições da simulação:

- 2.3.2 – vias urbanas com calha de 11m e passeios de 2m

Ver condições de contorno detalhadas no item 2, valores de iluminância, uniformidade e fator de manutenção, reproduzidos abaixo:

- Iluminância média mínima na via+passeio: 15lux
- Uniformidade de iluminância média mínima na via+passeio: 0.20
- Utilizar nas simulações fator de manutenção/depreciação 0.67

1.2.1.6. LUMINÁRIA TIPO 6:

Deve atender as condições da simulação:

- 2.4.1 – vias rurais com calha de 11m e passeios de 2m

Ver condições de contorno detalhadas no item 2, valores de iluminância, uniformidade e fator de manutenção, reproduzidos abaixo:

- Iluminância média mínima na via+passeio: 15lux
- Uniformidade de iluminância média mínima na via+passeio: 0.20
- Utilizar nas simulações fator de manutenção/depreciação 0.67

1.2.2. POTÊNCIA E TENSÃO

Nas simulações do item 2 deste Anexo I, buscou-se no mercado que cada caso estudado tivesse, no mínimo, 3 fabricantes e que, em cada fabricante, fosse utilizada a luminária de menor potência possível. Como há variação entre fabricantes, a maior potência encontrada neste estudo será tomada como referência para o critério que se segue.

A checagem da potência será feita tomando-se o valor de potência para o ensaio na tensão de 220V constante no Certificado de Conformidade da luminária de acordo com a Portaria 20/2017 do INMETRO, que deverá ser fornecido pela empresa participante. Em relação aos valores encontrados aqui neste estudo, será admitida uma ultrapassagem de 10%, conforme detalhado abaixo:

Luminária	Maior potência encontrada no estudo do item 2 deste Anexo I	Potência máxima que a luminária a ser fornecida deve ter, conforme ensaio @220V constante no Certificado de Conformidade conforme Portaria 20
Tipo 1	160W	176W
Tipo 2	180W	198W
Tipo 3	90W	99W
Tipo 4	120W	132W
Tipo 5	100W	110W
Tipo 6	120W	132W

Reitera-se que as luminárias a serem fornecidas serão para trabalhar alimentadas por uma tensão de fase (fase-neutro) de 220Vca.

1.2.3. CERTIFICADO DE CONFORMIDADE CONFORME PORTARIA Nº20/2017 DO INMETRO

A empresa vencedora deverá fornecer, em até 3 (três) dias úteis após declarada vencedora a sua proposta, para todas as luminárias ofertadas, os Certificados de Conformidade conforme Portaria nº20/2017 do INMETRO devidamente registrado. Ver em 3.2.4, que as luminárias deverão ser do tipo com tomada 7 polos para relé fotoelétrico/eletrônico. Também serão conferidos no Certificado de Conformidade, os valores de potência e tensão do item 3.2.2 e temperatura de cor correlata do item 3.2.5 deste Anexo I, logo estes valores ensaiados deverão ser disponibilizados.

Da Portaria nº20 do INMETRO, de 15 de fevereiro de 2017, destaca-se o seguinte:

“ ...

Art. 6º As luminárias para iluminação pública viária fabricadas, importadas, distribuídas e comercializadas em território nacional, a título gratuito ou oneroso, deverão ser submetidas, compulsoriamente, à avaliação da conformidade, por meio do mecanismo de certificação, observado o prazo estabelecido no art. 15 desta Portaria.

§ 1º Os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Luminárias para Iluminação Pública Viária estão fixados no Anexo II desta Portaria, disponível em <http://www.inmetro.gov.br/legislacao>.

§ 2º A certificação não exime o fornecedor da responsabilidade exclusiva pela segurança do produto.

...

Art. 15. A partir de 24 (vinte e quatro) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os fabricantes nacionais e importadores deverão fabricar ou importar, para o mercado nacional, somente luminárias para iluminação pública viária em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria. (Alterado pela Portaria INMETRO / MDIC número 404- de 23/08/2018)

O prazo previsto no caput fica prorrogado por 3 (três) meses, exclusivamente para as luminárias para iluminação pública viária com lâmpadas de descarga. (Alterado pela Portaria INMETRO número 239 - de 21/05/2019)

O prazo previsto no caput fica prorrogado por 6 (seis) meses, exclusivamente para as luminárias para iluminação pública viária com lâmpadas de descarga. (Alterado pela Portaria INMETRO número 308 - de 24/06/2019) Fl.5 da Portaria n.º 20/Presi, de 15/02/2017

Parágrafo único. A partir de 6 (seis) meses, contados do término do prazo fixado no caput, os fabricantes e importadores deverão comercializar, no mercado nacional, somente luminárias para iluminação pública viária em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria.

Art. 16. A partir de 36 (trinta e seis) meses, contados da data de publicação desta Portaria, os estabelecimentos que exercerem atividade de distribuição ou de comércio deverão vender, no mercado nacional, somente luminárias para iluminação pública viária em conformidade com as disposições contidas nesta Portaria.

O prazo previsto no caput fica prorrogado por 3 (três) meses, exclusivamente para as luminárias para iluminação pública viária com lâmpadas de descarga. (Alterado pela Portaria INMETRO número 239 - de 21/05/2019)

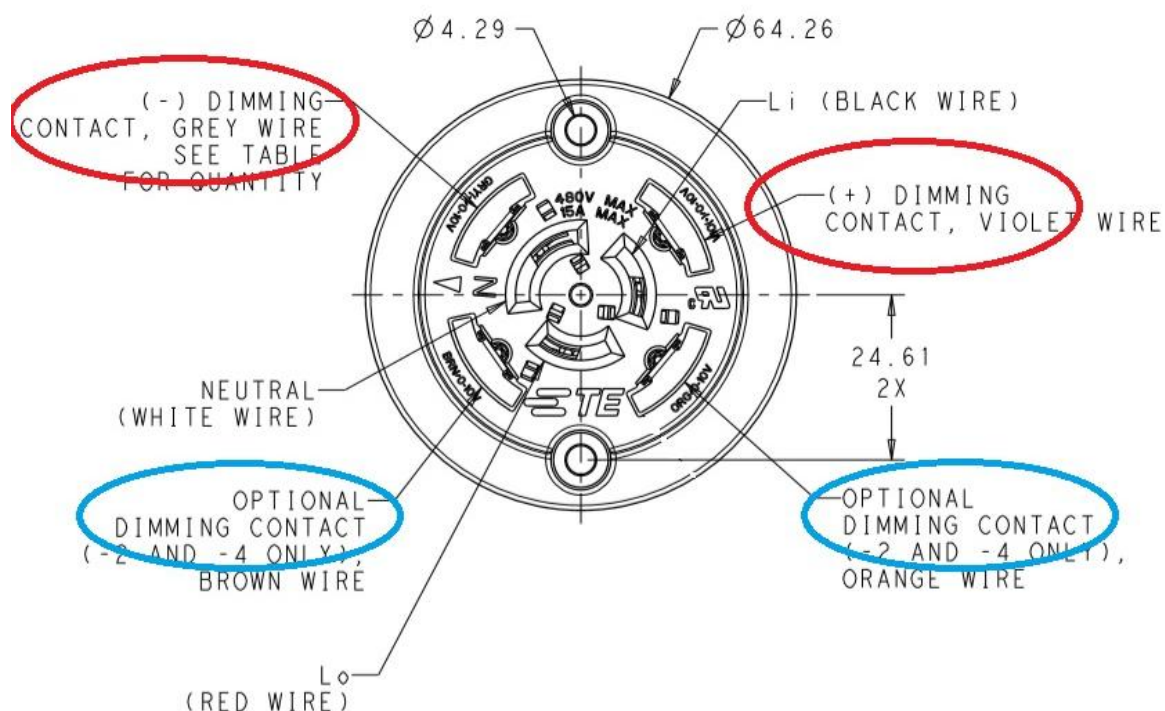
O prazo previsto no caput fica prorrogado por 6 (seis) meses, exclusivamente para as luminárias para iluminação pública viária com lâmpadas de descarga. (Alterado pela Portaria INMETRO número 308 - de 24/07/2019)

Parágrafo único. A determinação contida no caput não deverá ser aplicável aos fabricantes e importadores, que observarão os prazos fixados no artigo anterior.

...”

1.2.4. TOMADA PARA RELÉ FOTOELÉTRICO/ELETRÔNICO, PROTEÇÃO IP65 PARA A TOMADA (“SHORTING GAP”), CONTROLADOR (“DRIVER”)

As luminárias a serem fornecidas deverão possuir tomada para relé fotoelétrico/fotoeletrônico, dimensões conforme ABNT NBR5123, 7 polos conforme ANSI C136.41. Os Certificados de Conformidade mencionados no item 3.2.3, deverão ser referentes às luminárias equipadas com a tomada.



As luminárias a serem fornecidas deverão possuir controladores (“drivers”) que permitam variar a intensidade do fluxo luminoso da luminária (“dimmerização”) a partir de uma entrada com variação de tensão entre 0 e 10Vcc. Esta entrada deverá estar conectada aos dois polos da tomada preferenciais para este fim – em vermelho no desenho acima reproduzido da TE Connectivity –.

1.2.5. TEMPERATURA DE COR CORRELATA

As luminárias a serem fornecidas deverão possuir valor nominal de temperatura de cor correlata (TCC) de 4000K, o que, segundo o item B.5.2 do Anexo I-B da Portaria

nº20/2017 do INMETRO, dá um limite de medição segundo a IES LM-79 entre 3710 e 4260K.

Há vários artigos que versam sobre o efeito fisiológico da luz e sua temperatura de cor. Basicamente, há uma tendência a se pensar que a luz branca incrementa a sensação de segurança, mas há a preocupação de que o excesso de luz azul interfira no ciclo de atividades do corpo humano.

Ao adotar-se 4000K, busca-se o equilíbrio. Pesam na decisão o fato da cidade já ter espaços e avenidas com LED nesta temperatura de cor com aprovação da sociedade, e a lembrança de que o 4000K historicamente já teve ampla utilização em iluminação pública com as lâmpadas de vapor de mercúrio.

Abaixo, alguns exemplos de artigos sobre o assunto.

<https://www.otempo.com.br/interessa/seguranca-ou-requinte-o-que-a-luz-diz-sobre-bh-1.2239895>

<https://paineira.usp.br/aun/index.php/2018/11/27/iluminacao-altera-percepcao-de-espacos-publicos-durante-a-noite-e-e-prejudicial-em-excesso/>

<https://www.archdaily.com.br/br/922281/como-a-iluminacao-afeta-o-humor>

1.2.6. DIÂMETRO COMPATÍVEL E ÂNGULO DE INSTALAÇÃO

As luminárias a serem fornecidas deverão permitir a instalação em ponta de braço de 48 a 60,3mm. Caso alguma luminária necessite regular o ângulo de instalação para obter os resultados desejados conforme 3.2.1, deverá ser fornecido um acessório adaptador incluso no preço ofertado pela luminária, ou a luminária deverá possuir regulação própria. No caso de utilização de acessório, deverão ser fornecidos os ensaios do conjunto luminária+acessório descritos nos itens A.9.1 (resistência ao torque dos parafusos e conexões), A.9.2 (resistência à força do vento) e A.9.3 (resistência à vibração) do Anexo I-B da Portaria INMETRO nº 20/2017. O acessório também deverá permitir a instalação em ponta de braço de 48 a 60,3mm.

1.2.7. GARANTIA DE 5 ANOS

As luminárias, LEDs e seus controladores (“drivers”), deverão ter, fornecida pelo representante no Brasil do fabricante da luminária, a garantia mínima de 5 anos a partir do recebimento pelo Município.

1.3. CONDIÇÕES EM QUE AS LUMINÁRIAS DEVERÃO SER ENTREGUES

Os equipamentos a serem fornecidos deverão ser novos e sem uso. Caso constatem-se distorções no recebimento ou durante os testes em campo das luminárias fornecidas, a Prefeitura tomará as medidas cabíveis para que lhe seja assegurada a instalação de equipamentos com as características esperadas.

As luminárias a serem fornecidas deverão estar etiquetadas com números de 1 a 6 de acordo com o tipo em que estão classificadas nos critérios do item 3.1 deste memorial. Utilizar etiquetas resistentes ao tempo e facilmente visíveis, conforme exemplo apresentado ao lado – no caso, um quadrado amarelo de vinil adesivo de 6x6cm, impresso em preto com fonte Arial negrito, altura 3.5cm –.



Deve-se dar especial atenção à saída dos cabos das luminárias, de maneira a não haver ponto de penetração de umidade, acarretando a perda do grau de proteção IP certificado. Uma alternativa que se sugere, é a utilização de prensa-cabos multivias. Deverá ser deixada uma reserva de 50cm de cabos de alimentação, classe 0,6/1kV.



Prensa Cabos Multivias

Fornecer as luminárias em embalagens individuais (p.ex., caixa de papelão) que permita sua armazenagem.

2) SIMULAÇÕES

A seguir é apresentado um estudo desenvolvido pelo Município de Itajaí com a intenção de encontrar alguns modelos de luminárias LED que pudessem ser utilizados extensivamente em suas vias. Para tanto, foram tomadas características dimensionais de vias importantes e/ou típicas da cidade.

2.1. AV. REINALDO SCHMITHAUSEN

A partir da ABNT NBR 5101:2012, classificou-se a via como “via urbana de interligação entre bairros, volume de tráfego intenso”, classe de iluminação V2 - iluminância média mínima 20 lux e fator de uniformidade mínimo 0.30 -. A circulação de pedestres foi classificada como de uso intenso em diversas partes, classe de iluminação P1 - iluminância média mínima 20 lux e fator de uniformidade mínimo 0.30 -.

Como será notado nos resultados alcançados, as avenidas cujos postes de iluminação são instalados em canteiro central – que é o caso desta – são mais favorecidas para que sejam alcançados bons valores de iluminância e uniformidade, tanto na via quanto no passeio, dada a posição em que são instaladas as luminárias.

2.1.1. SIMULAÇÃO – POSTES ESPAÇADOS DE 30m

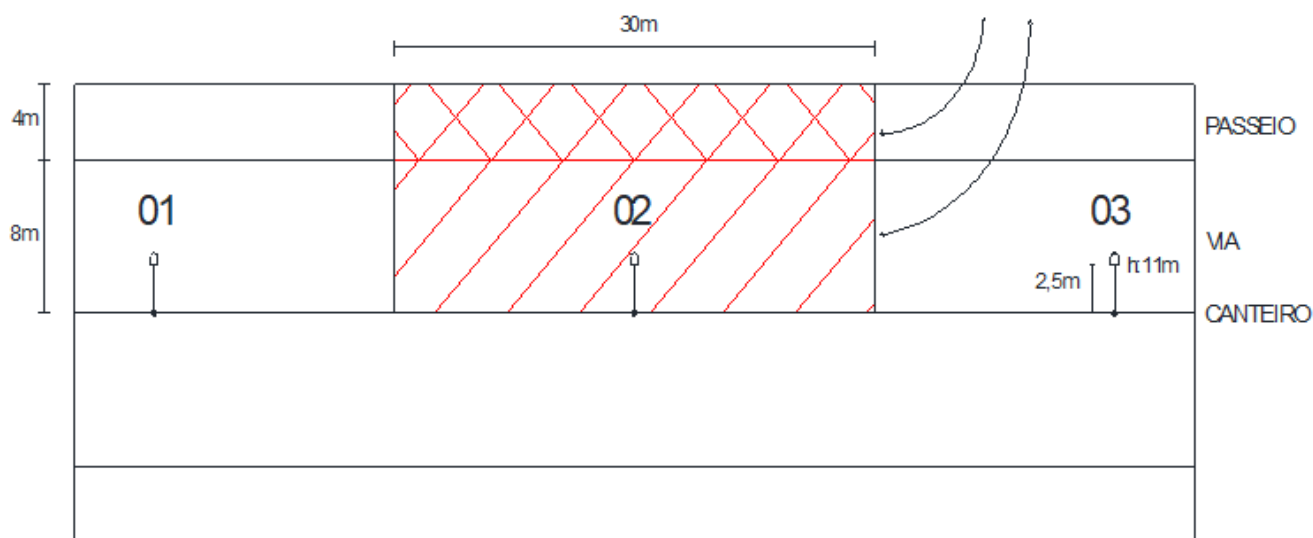
MODELO GEOMÉTRICO

A seguir, apresenta-se o modelo utilizado para simular o comportamento das luminárias em um trecho típico da via. De 318 luminárias instaladas em postes de 11m, 220 se caracterizam por esta geometria.



Emed = 20lx, considerando fator 0.67 nas simulações para considerar as perdas referentes a depreciação do fluxo luminoso e fator de manutenção.

Obs: Calculados separadamente.



Na situação atual, em que estão instaladas luminárias equipadas com lâmpadas de vapor metálico 400W/34.000lm, as simulações nos trazem os seguintes valores de iluminância e uniformidade médias, acima do exigido na NBR5101:

	P(W)	Em(lux) via	Unif. via	Em(lux) passeio	Unif. passeio
Luminárias existentes, vapor metálico, 10° (ver simulação 2.1.1.a no final do ítem)	400	39	0.30	28	0.49

Caso o projetista tivesse utilizado lâmpadas de vapor metálico 250W/19.000lm, a próxima opção abaixo dos 400W, os resultados seriam os colocados a seguir, com deficiência no iluminamento do “passeio”. Note-se que, com lâmpadas de descarga, as opções de potência eram menores em relação à tecnologia LED, o que deve ter levado o projetista à necessidade de extrapolar os níveis exigidos por norma:

	P(W)	Em(lux) via	Unif. via	Em(lux) passeio	Unif. passeio
Luminárias com vapor metálico 250W, 10° (simulação 2.1.1.b)	250	23	0.40	12	0.47

Apresentado o caso e estabelecidas as condições de contorno, buscou-se no mercado luminárias LED que se ajustassem à situação. Nos resultados mostrados nas

próximas páginas, deve-se notar que, não só potências, são referenciados os tipos de cada luminária. Deve-se prestar extrema atenção a isto porque, talvez o maior mérito dos equipamentos LED, seja a precisão na construção da área a ser iluminada. Assim, luminárias de potência idêntica, podem dar resultados extremamente diversos, caso suas fotometrias sejam diferentes. Por causa disso, apenas serão aprovadas as luminárias a serem fornecidas pelo vencedor da licitação, após seus arquivos IES serem disponibilizados para simulação pela Prefeitura de Itajaí. Mesmo as luminárias que foram utilizadas para montagem deste memorial, devem ser encaradas apenas como uma referência, pois não é possível ter o controle sobre se houve alteração nas curvas fotométricas entre o momento da elaboração deste e o momento em que está havendo a oferta para fornecimento. Na mesma linha de pensamento, admitem-se outros fabricantes, que não os aqui apresentados, desde que, além das características técnicas solicitadas, também sua performance atenda o aqui estabelecido.

Observa-se que:

- Os braços dos postes ornamentais instalados no canteiro central, já possuem ângulo de 10 graus na ponta.
- Caso alguma luminária necessite regular o ângulo de instalação para obter os resultados desejados, deverá ser fornecido um acessório adaptador incluso no preço ofertado pela luminária, ou a luminária deverá possuir regulagem própria. No caso de utilização de acessório, deverão ser fornecidos os ensaios do conjunto luminária+acessório descritos nos itens A.9.1 (resistência ao torque dos parafusos e conexões), A.9.2 (resistência à força do vento) e A.9.3 (resistência à vibração) do Anexo I-B da Portaria INMETRO nº 20/2017.

RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via	Unif. via	Em(lux) passeio	Unif. passeio
Philips	BRP371 A LED181-5SNW 160W DME NEMA7P (simulação 2.1.1.c)	160	22	0.43	21	0.76
Aludax	150W _IESNA2002 (simulação 2.1.1.d)	150	33	0.49	20	0.54
Unicoba	LEDSTAR FX SL V7.3 160W 4K0 (simulação 2.1.1.e)	160	24	0.70	22	0.81

	Ângulo de instalação das luminárias na simulação		
Luminária n° (ver modelo geométrico)	01	02	03
Philips	10°	10°	10°
Aludax	10°	10°	10°
Unicoba	10°	10°	10°

A fim de que não haja a necessidade de trabalhar-se com muitos itens de manutenção, será possível observar na conclusão deste trabalho que buscou-se encontrar luminárias que servissem a mais de uma via do município. Então, os mesmos modelos aqui utilizados, serão encontrados em outras simulações mais à frente.

Volta-se a afirmar que são admitidas outras luminárias, que não as aqui apresentadas, desde que, além das características técnicas solicitadas, também sua performance atenda o aqui estabelecido. Mesmo as luminárias que foram utilizadas para montagem deste memorial, devem ser encaradas apenas como uma referência, pois não é possível ter o controle sobre se houve alteração nas curvas fotométricas entre o momento da elaboração deste e o momento em que está havendo a oferta para fornecimento.



SIMULAÇÃO 2.1.1.a – metálica 400W:

Projecto 1

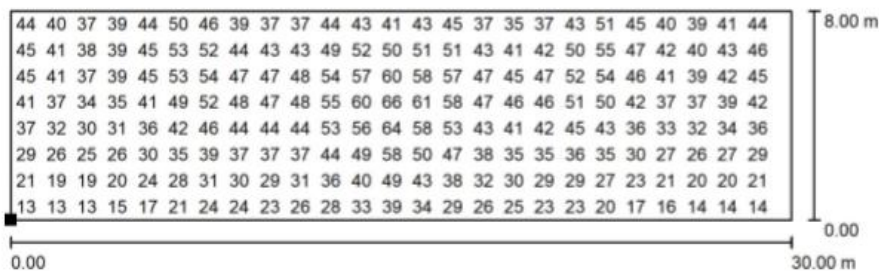


DIALux

05.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Luminárias existentes - metálica 400W / Via / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:

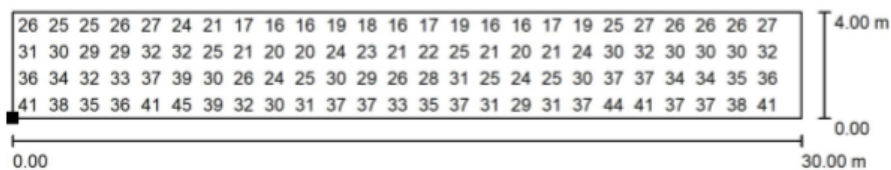
Marked point:
(23.933 m, 12.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
39	11	67	0.295	0.171

Luminárias existentes - metálica 400W / Passeio / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:

Marked point:
(23.933 m, 20.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 32 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
28	14	47	0.490	0.294



SIMULAÇÃO 2.1.1.b – metálica 250W:

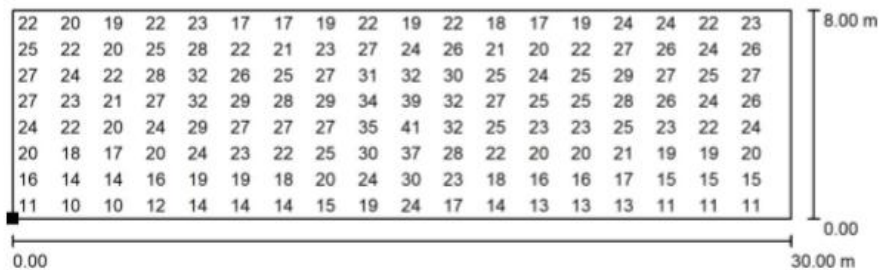
Projecto 1



DIALux
05.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Metálica 250W / Via / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:

Marked point:
(23.933 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
23

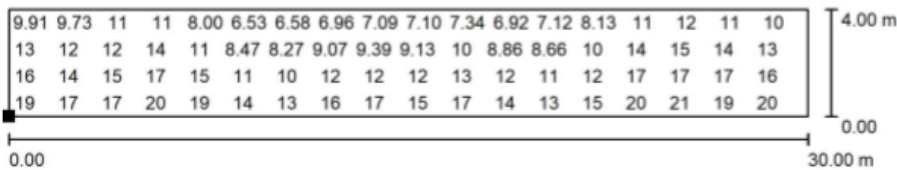
E_{min} [lx]
8.95

E_{max} [lx]
42

u_0
0.397

E_{min} / E_{max}
0.212

Metálica 250W / Passeio / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:

Marked point:
(23.933 m, 20.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 32 Points

E_{av} [lx]
12

E_{min} [lx]
5.79

E_{max} [lx]
23

u_0
0.468

E_{min} / E_{max}
0.256



SIMULAÇÃO 2.1.1.c –

PHILIPS BRP371 A LED181-5SNW 160W DME NEMA7P 160W:

Projecto 1

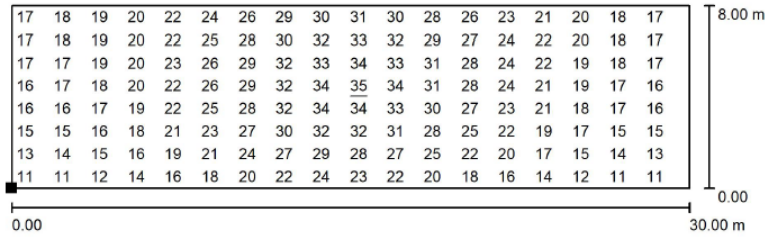


DIALux

04.12.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

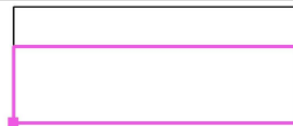
Philips 160W / Via / Superfície 1 / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Values in Lux, Scale 1 : 215

Position of surface in external scene:
Marked point:
(23.933 m, 12.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
22	9.56	35	0.430	0.273

Projecto 1

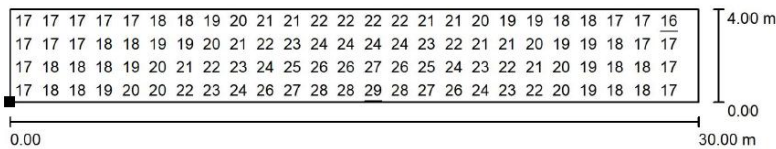


DIALux

04.12.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Philips 160W / Passeio / Superfície 1 / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Values in Lux, Scale 1 : 215

Position of surface in external scene:
Marked point:
(23.933 m, 20.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 32 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	$u0$	E_{min} / E_{max}
21	16	29	0.764	0.536



SIMULAÇÃO 2.1.1.d – ALUDAX 150W_IESNA2002 150W:

Projecto 1

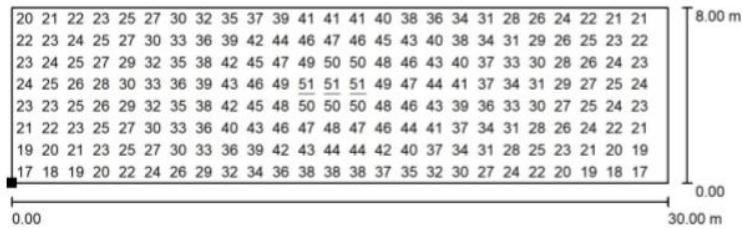


DIALux

14.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

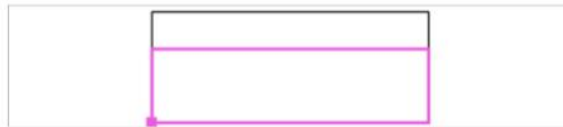
Aludax 150W / Via / Superficie 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(23.933 m, 12.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
33

E_{min} [lx]
16

E_{max} [lx]
51

$u0$
0.489

E_{min} / E_{max}
0.311

Projecto 1

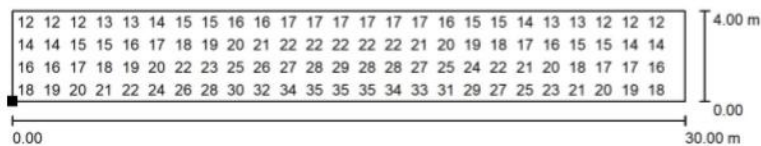


DIALux

14.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Aludax 150W / Passeio / Superficie 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(23.933 m, 20.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 32 Points

E_{av} [lx]
20

E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
38

$u0$
0.539

E_{min} / E_{max}
0.285



SIMULAÇÃO 2.1.1.e – LEDSTAR FX SL V7.3 160W 4K0 160W:

Projecto 1

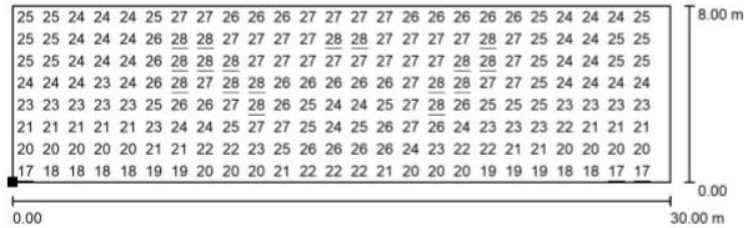


DIALux

14.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Ledstar 160W / Via / Superficie 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(23.933 m, 12.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
24

E_{min} [lx]
17

E_{max} [lx]
28

$u0$
0.695

E_{min} / E_{max}
0.591

Projecto 1

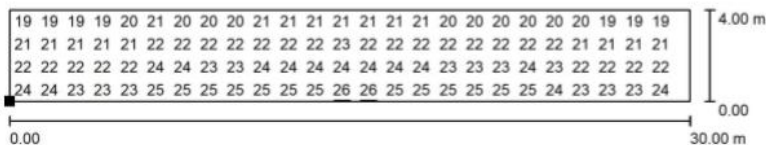


DIALux

14.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Ledstar 160W / Passeio / Superficie 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(23.933 m, 20.125 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 32 Points

E_{av} [lx]
22

E_{min} [lx]
18

E_{max} [lx]
26

$u0$
0.806

E_{min} / E_{max}
0.686



RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via	Unif. via	Em(lux) passeio	Unif. passeio
Philips	BRP492 A LED221-4S/NM (simulação 2.1.2.a)	170	34	0.34	27	0.63
Pulse	LT3180-C4 (simulação 2.1.2.b)	180	33	0.38	26	0.56
Repume	DI-3100 (simulação 2.1.2.c)	180	33	0.30	24	0.52

	Ângulo de instalação das luminárias na simulação					
Luminária n° (ver modelo geométrico)	01	02	03	04	05	06
Philips	10°	10°	10°	10°	10°	10°
Pulse	10°	10°	10°	10°	10°	10°
Repume	10°	0°	10°	10°	0°	10°

A fim de que não haja a necessidade de trabalhar-se com muitos itens de manutenção, na sequência será visto que buscou-se encontrar luminárias que servissem a mais de uma via do município e, no caso específico da Av. Reinaldo Schmithausen, servissem aos diversos locais onde a geometria tem características distintas do trecho mais comum, tratado no item 2.1.1. Logo, os mesmos modelos aqui utilizados, serão encontrados em outras simulações mais à frente.



SIMULAÇÃO 2.1.2.a –

PHILIPS BRP492 A LED221 – 4S/NW 170W DW1 P7 0-10 170W:

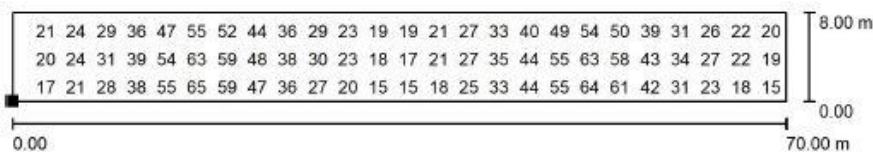
Projecto 1



DIALux
08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

BRP492 A LED221- 4S/NW 170W DW1 P7 0-10 / Via / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 501

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(33.933 m, 17.564 m, 0.000 m)



Grelha: 32 x 128 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
34	12	66	0.345	0.179

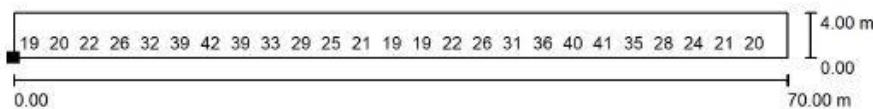
Projecto 1



DIALux
08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

BRP492 A LED221- 4S/NW 170W DW1 P7 0-10 / Passeio / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 501

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(33.933 m, 25.564 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 16 Pontos

E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m	E_{min} / E_{max}
27	17	46	0.634	0.369



SIMULAÇÃO 2.1.2.b – PULSE LT3180-C4 180W:

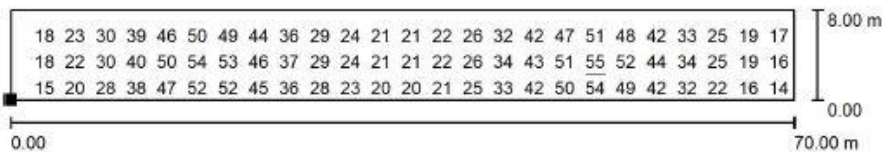
Projecto 1



DIALux
08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

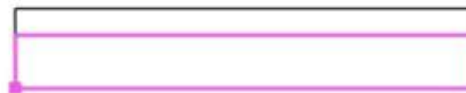
LT3180-C4 / Via / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 501

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(33.933 m, 17.564 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
33

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
55

E_{min} / E_m
0.376

E_{min} / E_{max}
0.226

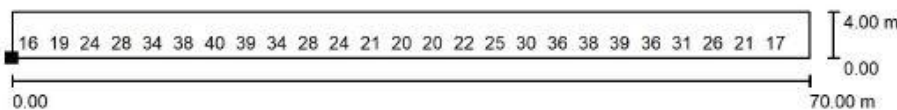
Projecto 1



DIALux
08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

LT3180-C4 / Passeio / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 501

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(33.933 m, 25.564 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 16 Pontos

E_m [lx]
26

E_{min} [lx]
15

E_{max} [lx]
44

E_{min} / E_m
0.558

E_{min} / E_{max}
0.335



SIMULAÇÃO 2.1.2.c – REPUME DI-3100 180W:

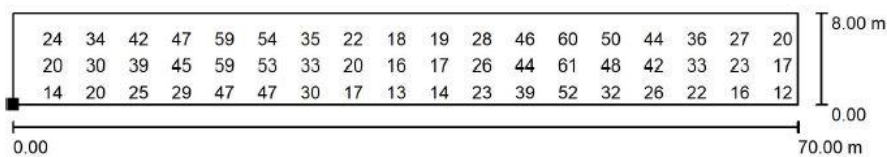
Projecto 1



DIALux
17.05.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

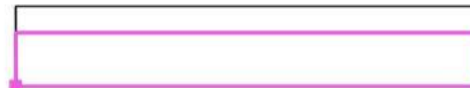
DI-3100 180W / Via / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 501

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(33.933 m, 17.564 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
33

E_{min} [lx]
9.86

E_{max} [lx]
63

E_{min} / E_m
0.301

E_{min} / E_{max}
0.157

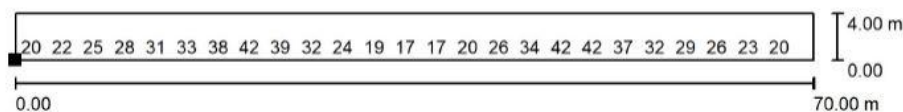
Projecto 1



DIALux
17.05.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

DI-3100 180W / Passeio / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 501

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(33.933 m, 25.564 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 32 Pontos

E_m [lx]
24

E_{min} [lx]
13

E_{max} [lx]
48

E_{min} / E_m
0.521

E_{min} / E_{max}
0.266



RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via	Unif. via	Em(lux) passeio	Unif. passeio
Philips	BRP492 A LED221-4S/NM (simulação 2.1.3.a)	170	29	0.317	23	0.539
Pulse	LT3180-C4 (simulação 2.1.3.b)	180	28	0.370	22	0.488
Repume	DI-3100 (simulação 2.1.3.c)	180	24	0.302	23	0.464

Luminária n° (ver modelo geométrico)	Ângulo de instalação das luminárias na simulação					
	01	02	03	04	05	06
Philips	10°	10°	20°	20°	10°	10°
Pulse	10°	10°	20°	20°	10°	10°
Repume	10°	10°	20°	20°	10°	10°



SIMULAÇÃO 2.1.3.a –

PHILIPS BRP492 A LED221 – 4S/NW 170W DW1 P7 0-10 170W:

Projecto 1

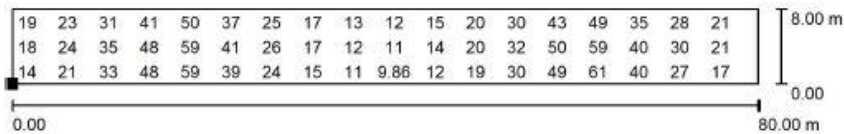


DIALux

08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

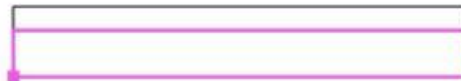
BRP492 A LED221- 4S/NW 170W DW1 P7 0-10 / Via / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 572

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(35.803 m, 12.000 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 64 Pontos

E_m [lx]
29

E_{min} [lx]
9.23

E_{max} [lx]
63

E_{min} / E_m
0.317

E_{min} / E_{max}
0.146

Projecto 1

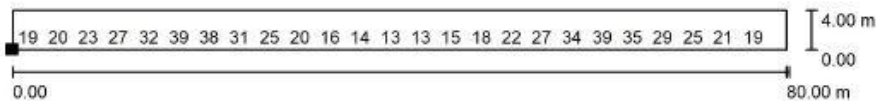


DIALux

08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

BRP492 A LED221- 4S/NW 170W DW1 P7 0-10 / Passeio / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 572

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(35.803 m, 20.000 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 32 Pontos

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
44

E_{min} / E_m
0.539

E_{min} / E_{max}
0.283



SIMULAÇÃO 2.1.3.b – PULSE LT3180-C4 180W:

Projecto 1

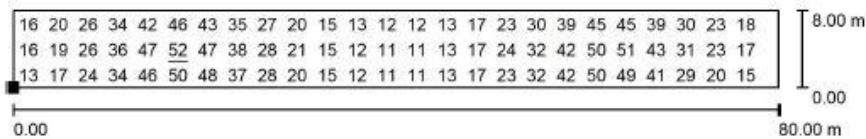


DIALux

08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

LT3180-C4 / Via / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)

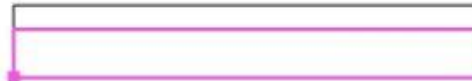


Valores em Lux, Escala 1 : 572

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(35.803 m, 12.000 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 64 Pontos

E_m [lx]
28

E_{min} [lx]
10

E_{max} [lx]
52

E_{min} / E_m
0.370

E_{min} / E_{max}
0.197

Projecto 1

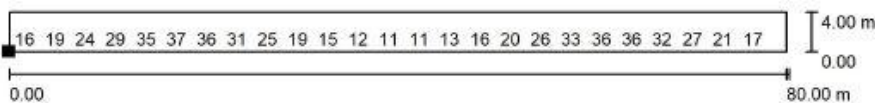


DIALux

08.04.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

LT3180-C4 / Passeio / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 572

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(35.803 m, 20.000 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 32 Pontos

E_m [lx]
22

E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
41

E_{min} / E_m
0.488

E_{min} / E_{max}
0.266



SIMULAÇÃO 2.1.3.c – REPUME DI-3100 180W:

Projecto 1

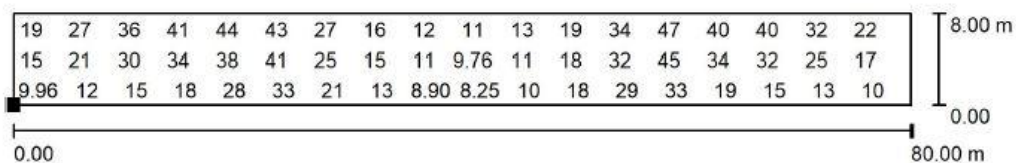


DIALux

17.05.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

DI-3100 180W / Via / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)

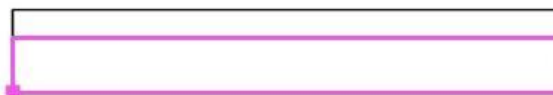


Valores em Lux, Escala 1 : 572

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(35.803 m, 12.000 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 64 Pontos

E_m [lx]
24

E_{min} [lx]
7.29

E_{max} [lx]
48

E_{min} / E_m
0.302

E_{min} / E_{max}
0.153

Projecto 1

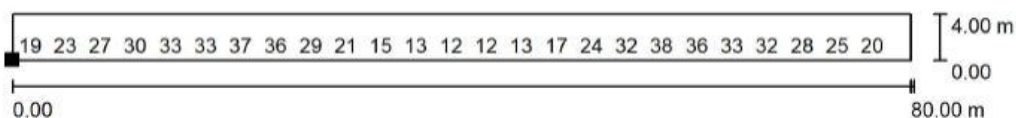


DIALux

17.05.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

DI-3100 180W / Passeio / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 572

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(35.803 m, 20.000 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 32 Pontos

E_m [lx]
23

E_{min} [lx]
11

E_{max} [lx]
42

E_{min} / E_m
0.464

E_{min} / E_{max}
0.256

2.2. AV. OSVALDO REIS

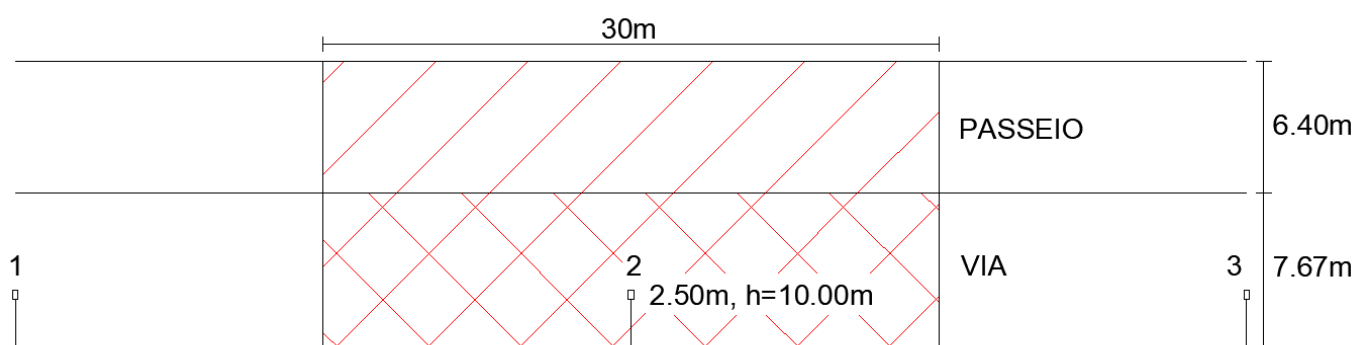
A partir da ABNT NBR 5101:2012, classificou-se a via como “via urbana de interligação entre bairros, volume de tráfego intenso”, classe de iluminação V2 - iluminância média mínima 20 lux e fator de uniformidade mínimo 0,3 -. A circulação de pedestres foi classificada como de uso intenso em diversas partes, classe de iluminação P1 - iluminância média mínima 20 lux e fator de uniformidade mínimo 0,3 -.

Como será notado nos resultados alcançados, as avenidas cujos postes de iluminação são instalados em canteiro central – que é o caso desta – são mais favorecidas para que sejam alcançados bons valores de iluminância e uniformidade, tanto na via quanto no passeio, dada a posição em que são instaladas as luminárias.

2.2.1. SIMULAÇÃO – POSTES ESPAÇADOS DE 30m

MODELO GEOMÉTRICO

A seguir, apresenta-se o modelo utilizado para simular o comportamento das luminárias instaladas em poste de 10m em canteiro central:



Observa-se que:

- Os braços dos postes ornamentais instalados no canteiro central, já possuem ângulo de 5 graus na ponta.
- Caso alguma luminária necessite regular o ângulo de instalação para obter os resultados desejados, deverá ser fornecido um acessório adaptador incluso no preço ofertado pela luminária, ou a luminária deverá possuir regulação própria.

No caso de utilização de acessório, deverão ser fornecidos os ensaios do conjunto luminária+acessório descritos nos itens A.9.1 (resistência ao torque dos parafusos e conexões), A.9.2 (resistência à força do vento) e A.9.3 (resistência à vibração) do Anexo I-B da Portaria INMETRO n° 20/2017.

RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via	Unif. via	Em(lux) passeio	Unif. passeio
Philips	BRP371 A LED181-5SNW 160W DME NEMA7P(simulação 2.1.2.a)	160	24	0.37	20	0.59
Aludax	150W_IESNA2002 (simulação 2.1.2.b)	150	32	0.34	21	0.44
Unicoba	LEDSTAR FX SL V7.3 160W 4K0 (simulação 2.1.2.c)	160	28	0.68	21	0.54

	Ângulo de instalação das luminárias na simulação		
Luminária n° (ver modelo geométrico)	01	02	03
Philips	10°	10°	10°
Aludax	20°	20°	20°
Unicoba	5°	5°	5°

A fim de que não haja a necessidade de trabalhar-se com muitos itens de manutenção, buscou-se encontrar luminárias que servissem a mais de uma via do município. Então, os mesmos modelos aqui utilizados, devem servir também nos trechos da Av. Reinaldo Schmithausen descritos na Simulação 2.1.1..

Volta-se a afirmar que são admitidas outras luminárias, que não as aqui apresentadas, desde que, além das características técnicas solicitadas, também sua performance atenda o aqui estabelecido. Mesmo as luminárias que foram utilizadas para montagem deste memorial, devem ser encaradas apenas como uma referência, pois não é possível ter o controle sobre se houve alteração nas curvas fotométricas entre o momento da elaboração deste e o momento em que está havendo a oferta para fornecimento.



SIMULAÇÃO 2.2.1.a – BRP371 A LED181-5SNW 160W DME NEMA7P 160W:

Av. Osvaldo Reis

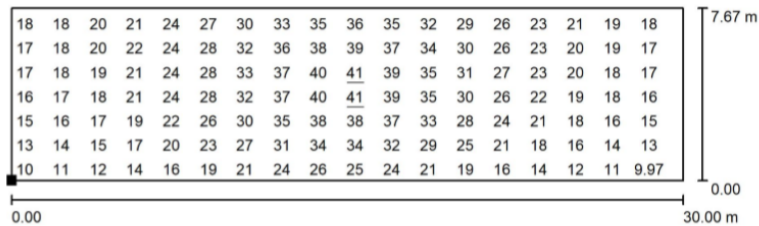


DIALux

04.12.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Philips 160W / Via / Superfície 1 / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Values in Lux, Scale 1 : 215

Position of surface in external scene:
Marked point:
(25.000 m, 14.070 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
24

E_{min} [lx]
9.09

E_{max} [lx]
41

$u0$
0.374

E_{min} / E_{max}
0.221

Av. Osvaldo Reis

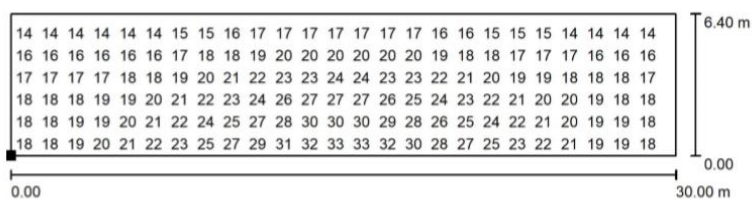


DIALux

04.12.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Philips 160W / Passeio / Superfície 1 / Value Chart (E)



Not all calculated values could be displayed.

Values in Lux, Scale 1 : 215

Position of surface in external scene:
Marked point:
(25.000 m, 21.740 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
20

E_{min} [lx]
12

E_{max} [lx]
34

$u0$
0.590

E_{min} / E_{max}
0.345



SIMULAÇÃO 2.2.1.b – ALUDAX 150W_IESNA2002 150W:

Av. Osvaldo Reis

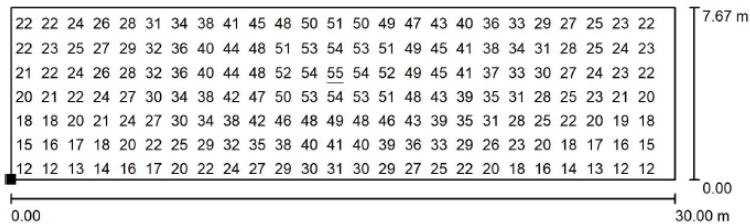


DIALux

20.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Aludax 150W / Via / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(25.000 m, 14.070 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx] 32 E_{min} [lx] 11 E_{max} [lx] 55 $u0$ 0.338 E_{min} / E_{max} 0.195

Av. Osvaldo Reis

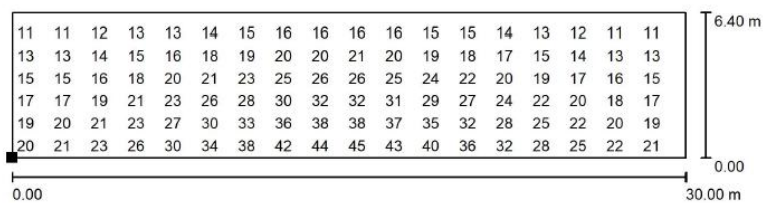


DIALux

20.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

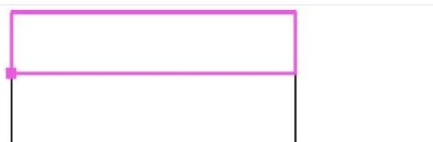
Aludax 150W / Passeio / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(25.000 m, 21.740 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx] 21 E_{min} [lx] 9.50 E_{max} [lx] 47 $u0$ 0.444 E_{min} / E_{max} 0.203



SIMULAÇÃO 2.2.1.c – LEDSTAR FX SL V7.3 160W 4K0 160W:

Av. Osvaldo Reis

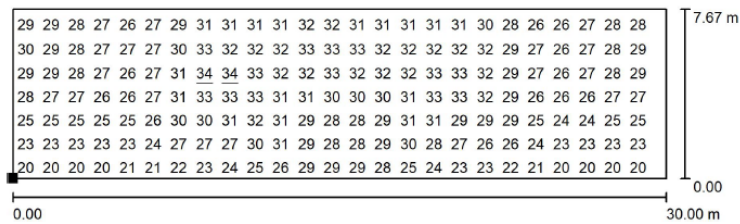


DIALux

20.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

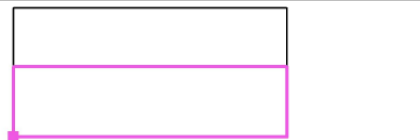
Ledstar 160W / Via / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(25.000 m, 14.070 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx] 28 E_{min} [lx] 19 E_{max} [lx] 34 $u0$ 0.679 E_{min} / E_{max} 0.561

Av. Osvaldo Reis

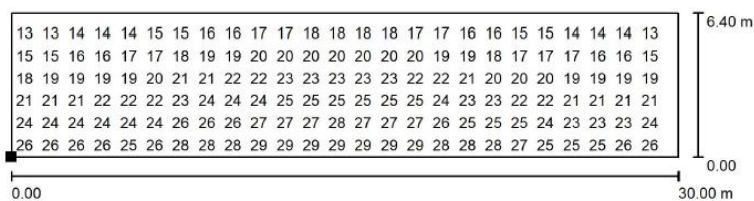


DIALux

20.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Ledstar 160W / Passeio / Superfície 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 215

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(25.000 m, 21.740 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx] 21 E_{min} [lx] 11 E_{max} [lx] 30 $u0$ 0.545 E_{min} / E_{max} 0.381

2.3. VIAS URBANAS PADRÃO DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Ao tratar-se de vias onde a iluminação pública é instalada em postes da concessionária de energia, no presente caso a CELESC, deve-se conviver com algumas limitações que jogam contra o projeto. Uma delas, é que o espaçamento entre postes é variável, a outra é que é mais difícil encontrar uma luminária cuja fotometria ilumine o passeio situado no mesmo lado do poste, e, finalmente, a baixa altura de instalação da luminária não favorece a abertura do fecho, aumentando a dependência de fotometrias que foram desenvolvidas com esta preocupação.

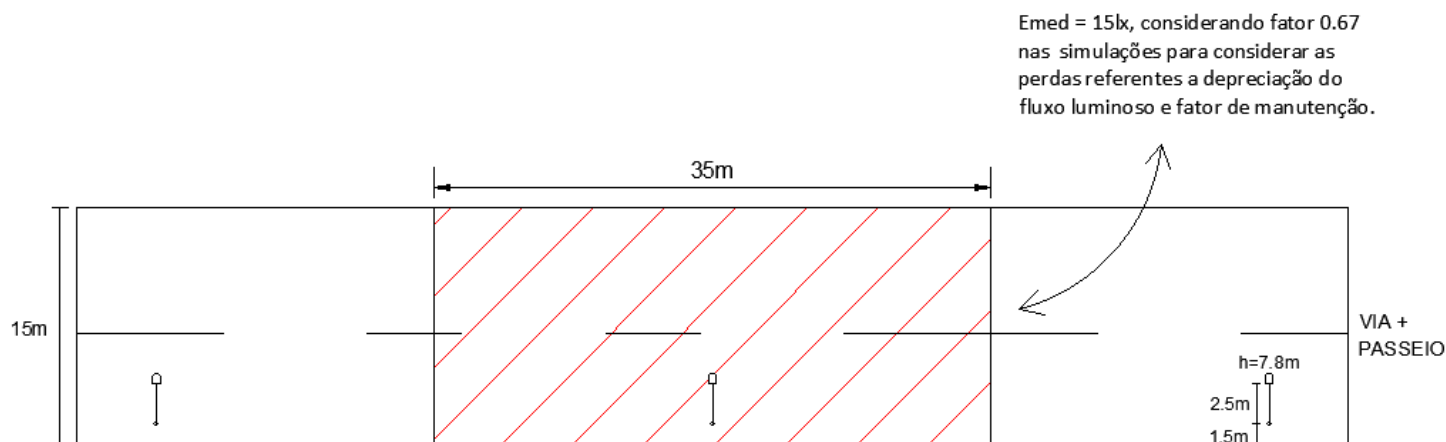
A partir da ABNT NBR 5101:2012, classificou-se essas ruas como “via urbana, volume de tráfego médio”, classe de iluminação V3 - iluminância média mínima 15 lux e fator de uniformidade mínimo 0.20 -.

Com o objetivo de favorecer a uniformidade da iluminação do passeio em relação à via, optou-se por fazer o estudo da performance das luminárias adotando-se a área composta por via + passeio como aquela em que deverá ser conseguida a iluminância média de 15lux com uniformidade mínima de 0.20. Com a melhora da iluminação no passeio, incrementa-se a sensação de segurança dos pedestres.

Como critério para possibilitar a escolha das luminárias, adotou-se o espaçamento de 35m entre postes, a altura de instalação das luminárias de 7.80m, braços de iluminação com avanço de 2.50m, ângulo na ponta de 5° e com recuo de 0.50m em relação ao meio-fio.

2.3.1. SIMULAÇÃO – VIAS COM CALHA DE 15m E PASSEIOS DE 2m

MODELO GEOMÉTRICO





RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Unicoba	LEDSTAR SL-12074T2M173CZ02 (simulação 2.3.1.a)	120	18	0.24
Pulse	LT3120-C4 (simulação 2.3.1.b)	120	15	0.23
Aludax	AL13LM (simulação 2.3.1.c)	100	17	0.20

	Ângulo de instalação das luminárias na simulação		
Luminária nº (ver modelo geométrico)	01	02	03
Unicoba	5°	5°	5°
Pulse	5°	5°	5°
Aludax	5°	5°	5°

Para o mesmo modelo geométrico, simulou-se a utilização de luminárias com lâmpadas de descarga. Note-se abaixo, que elas levam a uma uniformidade muito ruim, o que se traduz na prática com o chamado “zebramento” – alternância muito evidente de áreas claras e escuras –.

	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Luminária com lâmpada de vapor de sódio alta pressão	150 (simulação 2.3.1.d)	14	0.041
	250 (simulação 2.3.1.e)	26	0.043



SIMULAÇÃO 2.3.1.a – UNICOBAL LEDSTAR SL-12074T2M173CZ02 120W:

Luminárias Urbanas

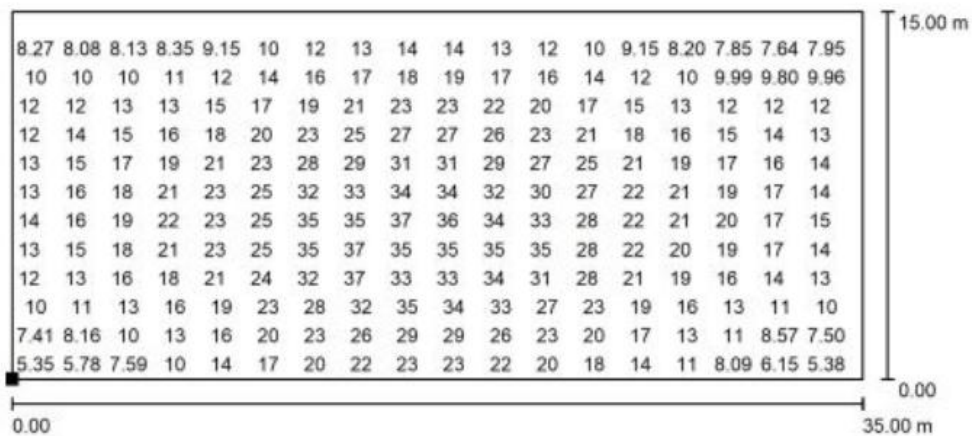


DIALux

11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

**LEDSTAR SL-12074T2M173CZ02 120W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 /
Gráfico de valores (E)**



Valores em Lux, Escala 1 : 251

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
18

E_{min} [lx]
4.46

E_{max} [lx]
38

E_{min} / E_m
0.244

E_{min} / E_{max}
0.118



SIMULAÇÃO 2.3.1.b – PULSE LT3120-C4 120W:

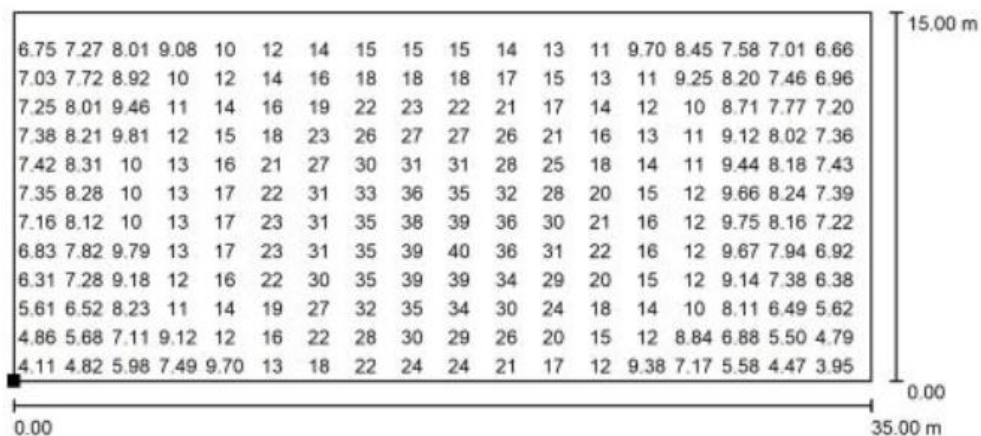
Luminárias Urbanas



DIALux
11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

PULSE LT3120-C4 120W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 251

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
3.58

E_{max} [lx]
41

E_{min} / E_m
0.232

E_{min} / E_{max}
0.088



SIMULAÇÃO 2.3.1.c – ALUDAX AL13LM 100W:

Luminárias Urbanas

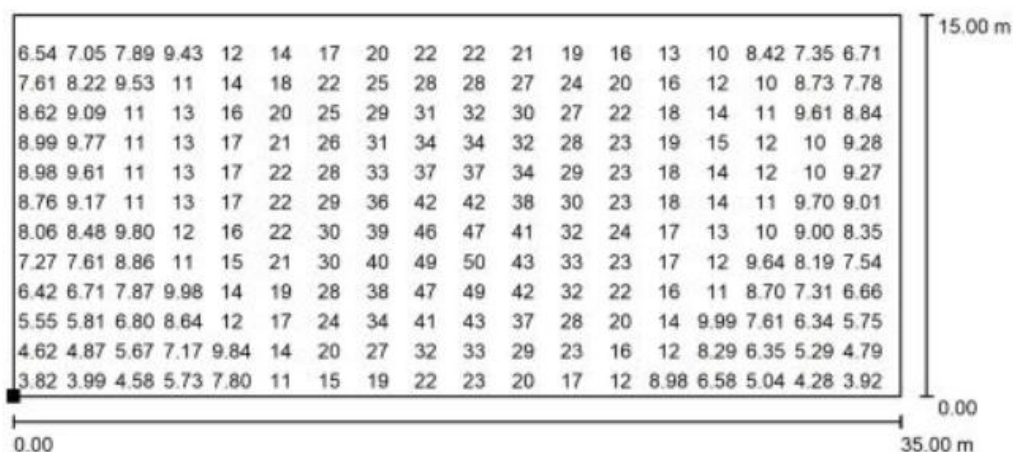


DIALux

11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

ALUDAX AL13LM 100W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 251

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:

(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
3.49

E_{max} [lx]
51

E_{min} / E_m
0.200

E_{min} / E_{max}
0.069

SIMULAÇÃO 2.3.1.d – VAPOR DE SÓDIO 150W:

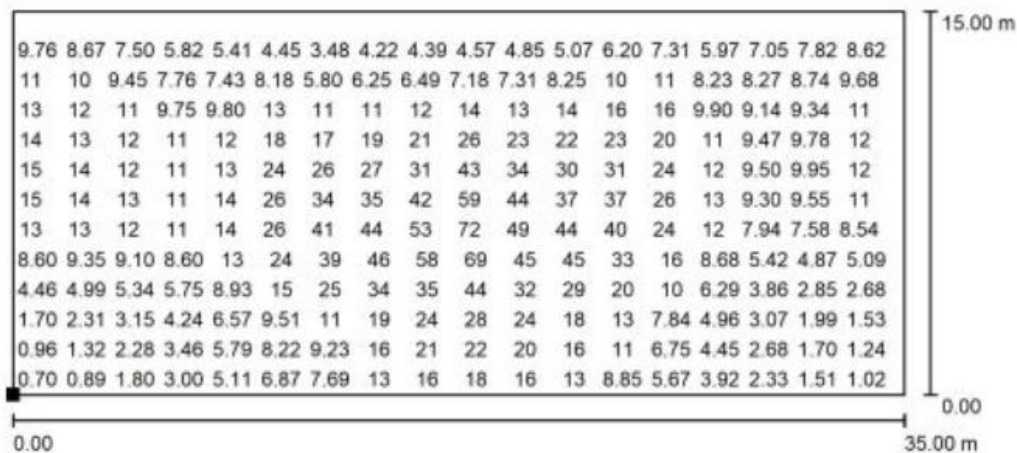
Luminárias Urbanas

DIALux
11.10.2019

11.10.2019

Editor(a)
Telephone
Fax
e-Mail

Vapor Sódio 150W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 251

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário externo:
Ponto marcado:
(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

$$E_m [IX]$$
$$E_{\min} [lx] = 0.58$$

E_{\max} [lx]
74

$$E_{\min} / E_m$$

0.041

$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.008



SIMULAÇÃO 2.3.1.e – VAPOR DE SÓDIO 250W:

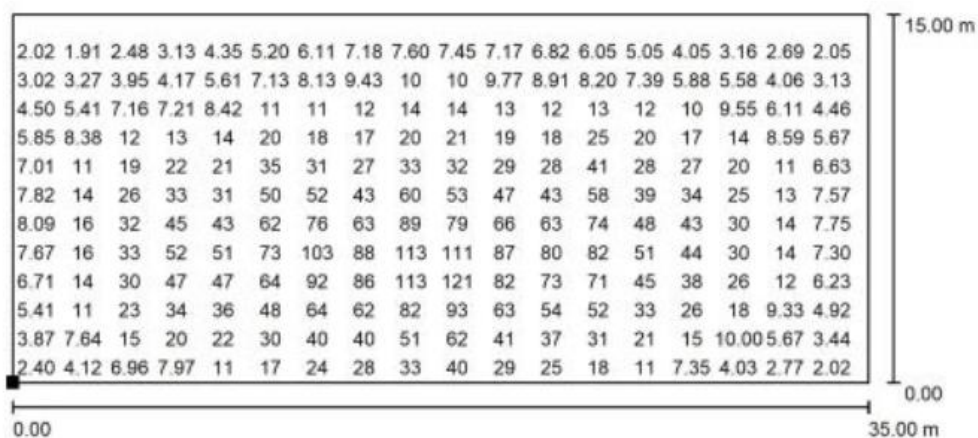
Luminárias Urbanas



DIALux
11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Vapor Sódio 250W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Valores em Lux, Escala 1 : 251

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
26

E_{min} [lx]
1.12

E_{max} [lx]
139

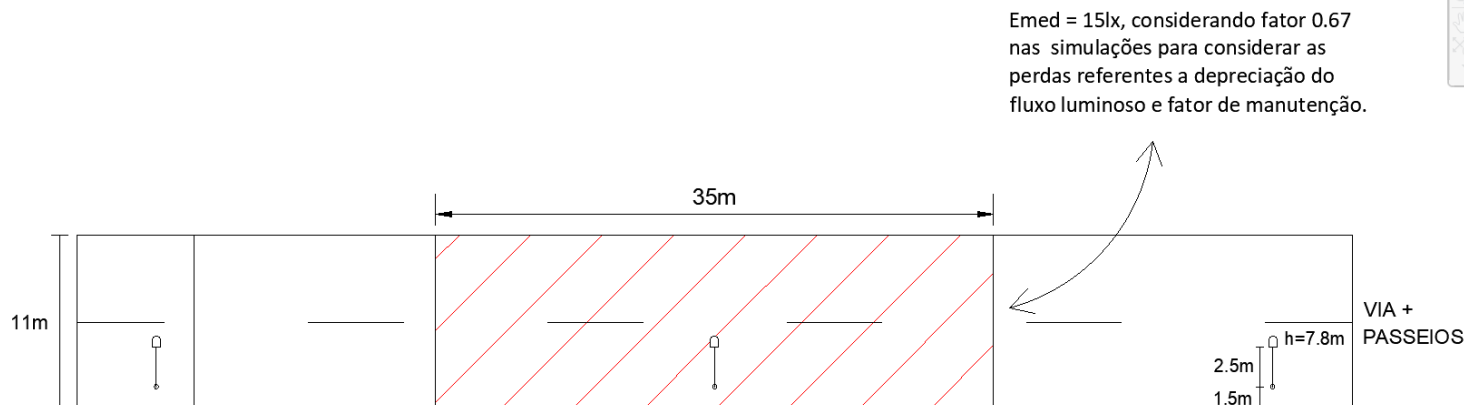
E_{min} / E_m
0.043

E_{min} / E_{max}
0.008



2.3.2. SIMULAÇÃO – VIAS COM CALHA DE 11m E PASSEIOS DE 2m

MODELO GEOMÉTRICO



RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Philips	BRP371 A LED117-5S/NW (simulação 2.3.2.a)	100	17	0.23
Unicoba	LEDSTAR SL-10074T2M173CZ02 (simulação 2.3.2.b)	100	16	0.23
Pulse	LT3100-C4 (simulação 2.3.2.c)	100	15	0.27
Repume	DI-3000 (simulação 2.3.2.d)	100	16	0.21

Luminária n° (ver modelo geométrico)	Ângulo de instalação das luminárias na simulação		
	01	02	03
Philips	-5°	-5°	-5°
Unicoba	5°	5°	5°
Pulse	-10°	-10°	-10°
Repume	0°	0°	0°

Para o mesmo modelo geométrico, simulou-se a utilização de luminárias com lâmpadas de descarga. Note-se abaixo, que elas levam a uma uniformidade muito ruim, o que se traduz na prática com o chamado “zebramento” – alternância muito evidente de áreas claras e escuras –.

	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Luminária com lâmpada de vapor de sódio alta pressão	150 (simulação 2.3.2.e)	17	0.034



SIMULAÇÃO 2.3.2.a – PHILIPS BRP371 A LED117-5S/NW 100W:

Luminárias Urbanas

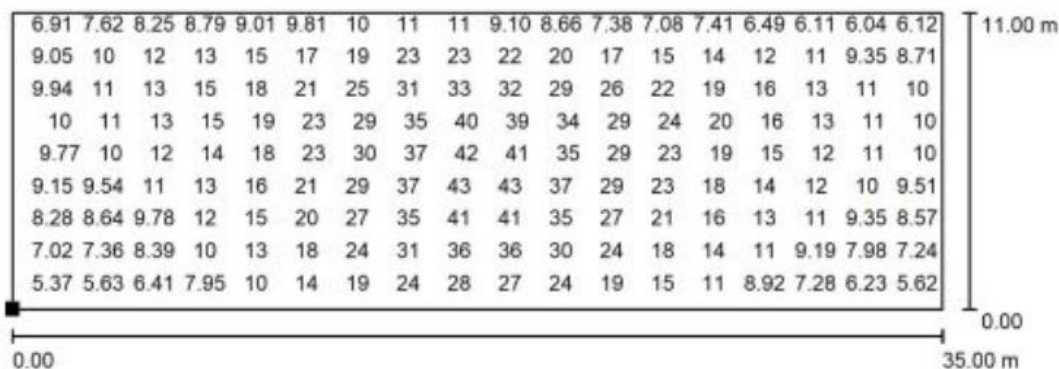


DIALux

11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

**PHILIPS BRP371 A LED117-5S/NW 100W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 /
Gráfico de valores (E)**



Valores em Lux, Escala 1 : 251

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
4.02

E_{max} [lx]
44

E_{min} / E_m
0.231

E_{min} / E_{max}
0.092



SIMULAÇÃO 2.3.2.b – UNICOBAL LEDSTAR SL-10074T2M173CZ02 100W:

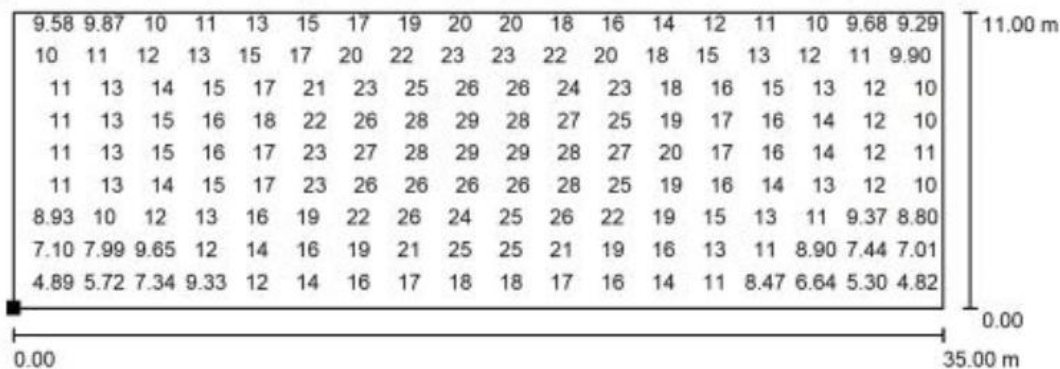
Luminárias Urbanas



DIALux
11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

**LEDSTAR SL-10074T2M173CZ02 100W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 /
Gráfico de valores (E)**



Valores em Lux, Escala 1 : 251

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário

externo:

Ponto marcado:

(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
16

E_{min} [lx]
3.76

E_{max} [lx]
30

E_{min} / E_m
0.233

E_{min} / E_{max}
0.127



SIMULAÇÃO 2.3.2.c – PULSE LT3100-C4 100W:

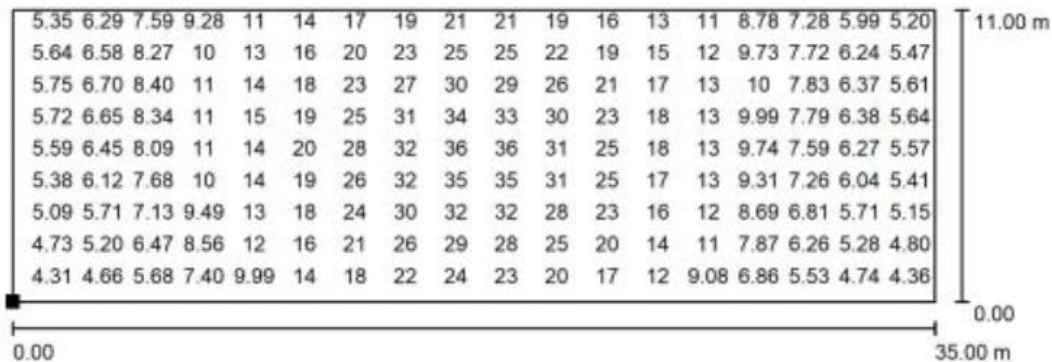
Luminárias Urbanas



DIALux
11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

PULSE LT3100-C4 100W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 251

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário

externo:

Ponto marcado:

(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
3.95

E_{max} [lx]
37

E_{min} / E_m
0.269

E_{min} / E_{max}
0.107



SIMULAÇÃO 2.3.2.d – REPUME DI-3000 100W:

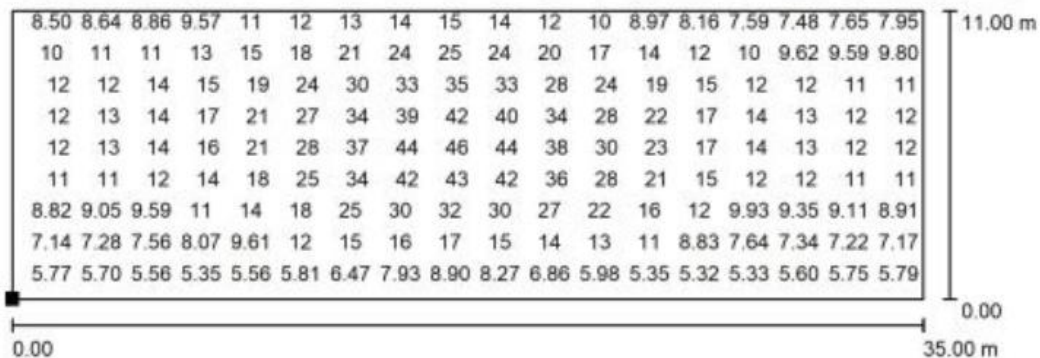
Luminárias Urbanas



DIALux
11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

REPUME DI-3000 100W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Valores em Lux, Escala 1 : 251

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
16

E_{min} [lx]
3.32

E_{max} [lx]
47

E_{min} / E_m
0.207

E_{min} / E_{max}
0.071



SIMULAÇÃO 2.3.2.e – VAPOR DE SÓDIO 150W:

Luminárias Urbanas

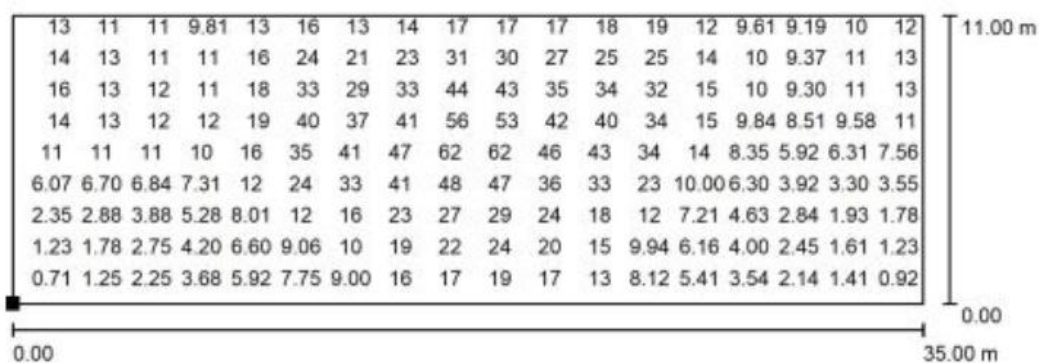


DIALux

11.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

**Vapor Sódio 150W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores
(E)**



Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Valores em Lux, Escala 1 : 251

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(30.655 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
17

E_{min} [lx]
0.57

E_{max} [lx]
75

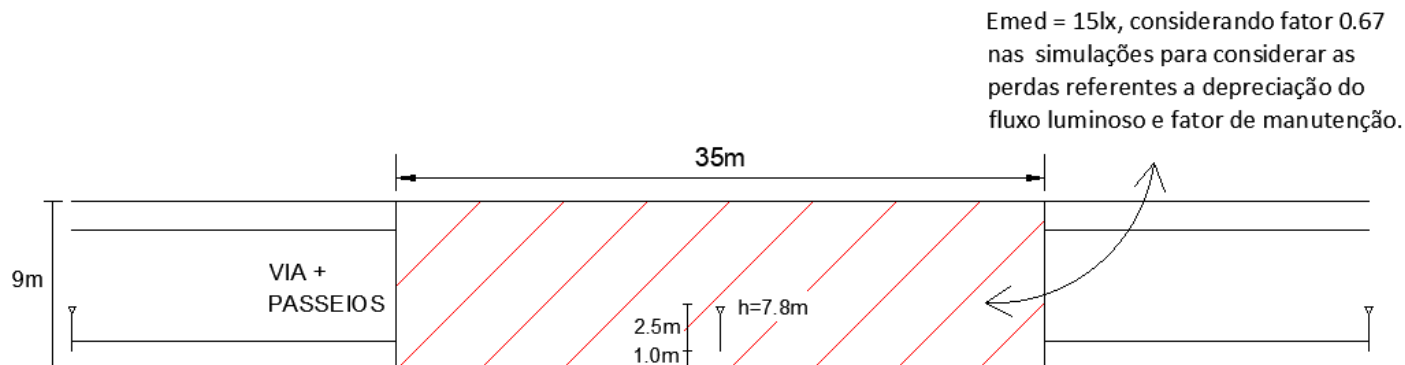
E_{min} / E_m
0.034

E_{min} / E_{max}
0.008



2.3.3. SIMULAÇÃO – VIAS COM CALHA DE 9m E PASSEIOS DE 1.5m

MODELO GEOMÉTRICO



RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Aludax	AL12LM (simulação 2.3.3.a)	80	19	0.20
Philips	BRP371 A LED105-5S_NW 90W DME (simulação 2.3.3.b)	90	15	0.24
Unicoba	LEDSTAR FX SL V7.3 80W 4K0 (simulação 2.3.3.c)	80	15	0.30

	Ângulo de instalação das luminárias na simulação		
Luminária n° (ver modelo geométrico)	01	02	03
Aludax	5°	5°	5°
Philips	0°	0°	0°
Unicoba	5°	5°	5°

Para o mesmo modelo geométrico, simulou-se a utilização de luminárias com lâmpadas de descarga. Note-se abaixo, que elas levam a uma uniformidade muito ruim, o que se traduz na prática com o chamado “zebramento” – alternância muito evidente de áreas claras e escuras –.

	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Luminária com lâmpada de vapor de sódio alta pressão (simulação 2.3.2.d)	150	18	0.041



SIMULAÇÃO 2.3.3.a – ALUDAX AL12LM 80W:

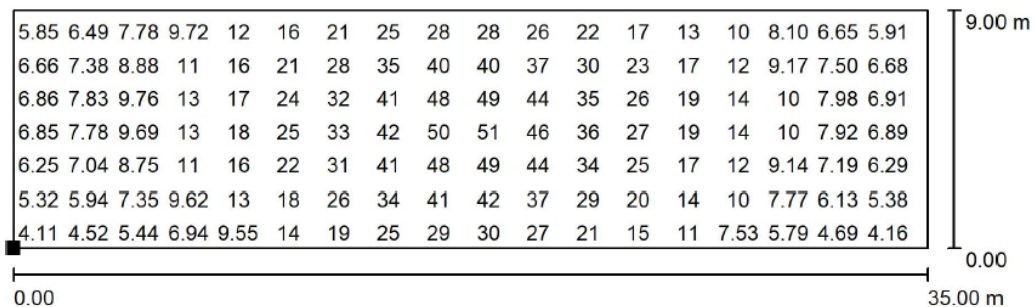
Project 1



DIALux
21.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Aludax 80W / Ground Element 1 / Surface 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 251

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(17.717 m, 0.000 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	u0	E_{min} / E_{max}
19	3.82	52	0.202	0.074



SIMULAÇÃO 2.3.3.b – PHILIPS BRP371 A LED105-5S_NW 90W DME 90W:

Project 1

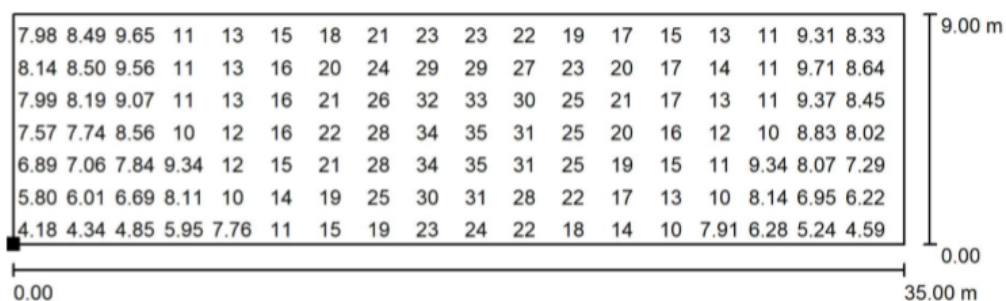


DIALux

21.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Philips 90W / Ground Element 1 / Surface 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 251

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:

Marked point:

(17.717 m, 0.000 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
15

E_{min} [lx]
3.70

E_{max} [lx]
36

u_0
0.240

E_{min} / E_{max}
0.103



SIMULAÇÃO 2.3.3.c – UNICOBAL LEDSTAR FX SL V7.3 80W 4K0 80W:

Project 1

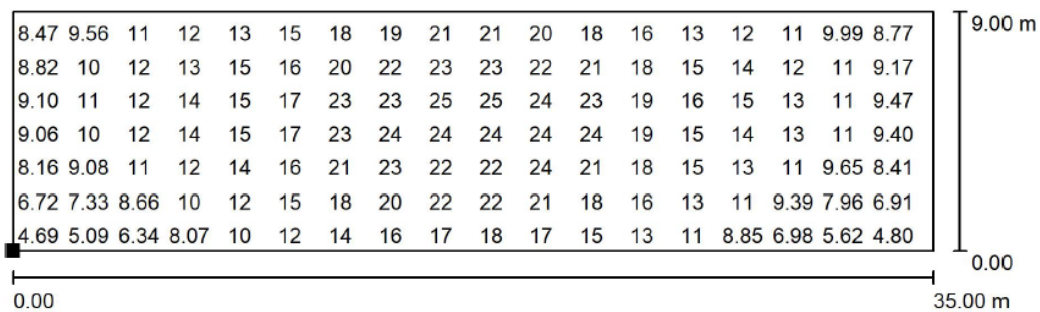


DIALux

21.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Unicoba 80W / Ground Element 1 / Surface 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 251

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:
Marked point:
(17.717 m, 0.000 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

E_{av} [lx]
15

E_{min} [lx]
4.31

E_{max} [lx]
26

$u0$
0.293

E_{min} / E_{max}
0.169

SIMULAÇÃO 2.3.3.d – VAPOR DE SÓDIO 150W:

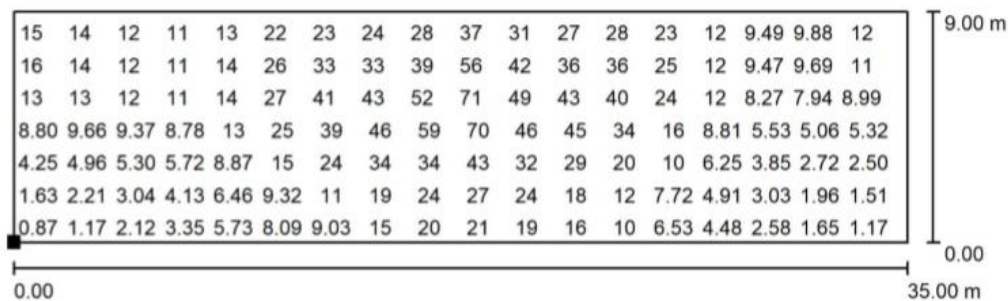
Project 1



DIALux
21.11.2019

Operator
Telephone
Fax
e-Mail

Sódio 150W / Ground Element 1 / Surface 1 / Value Chart (E)



Values in Lux, Scale 1 : 251

Not all calculated values could be displayed.

Position of surface in external scene:

Marked point:
(17.717 m, 0.000 m, 0.000 m)



Grid: 128 x 64 Points

$$E_{av} [lx]$$

18

$$E_{\min} [Ix] = 0.75$$

E_{\max} [lx]
74

u0
0.041

$$E_{\min} / E_{\max}$$

0.010

2.4. VIAS RURAIS PADRÃO DO MUNICÍPIO DE ITAJAÍ

Reiterando-se o que já foi falado ao tratar-se das vias urbanas onde a iluminação pública é instalada em postes da concessionária de energia, há limitações que dificultam o projeto luminotécnico: o espaçamento entre postes é variável, a dificuldade em encontrar uma luminária cuja fotometria ilumine o passeio situado no mesmo lado do poste, e a baixa altura de instalação da luminária, que não favorece a abertura do fecho.

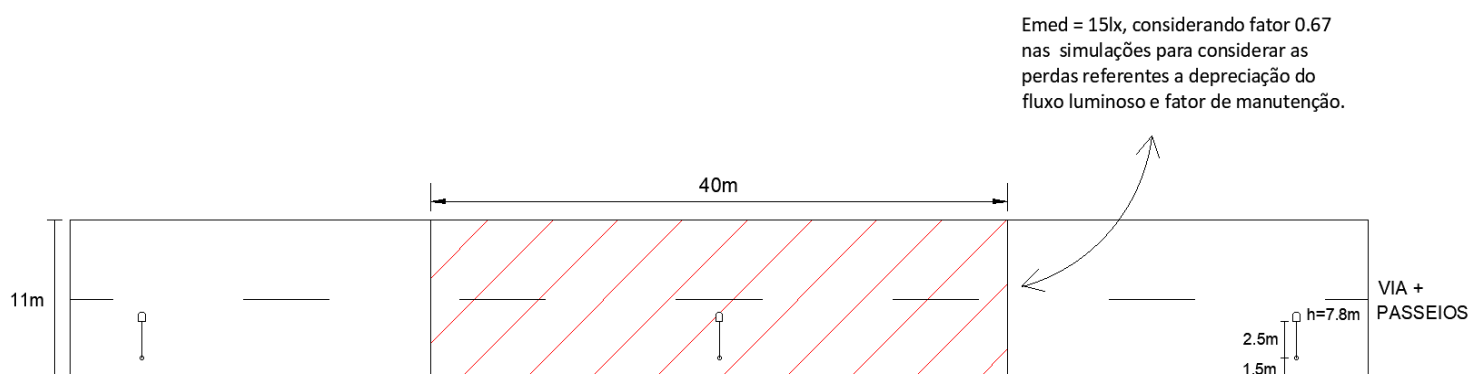
Neste item, trata-se especificamente das vias principais – ou radiais – dos bairros localizados nas áreas com características rurais no município. A partir da ABNT NBR 5101:2012, classificou-se essas ruas como “via radial, volume de tráfego médio”, classe de iluminação V3 - iluminância média mínima 15 lux e fator de uniformidade mínimo 0.20 -.

Com o objetivo de favorecer a uniformidade da iluminação do passeio em relação à via, optou-se por fazer o estudo da performance das luminárias adotando-se a área composta por via + passeio como aquela em que deverá ser conseguida a iluminância média de 15lux com uniformidade mínima de 0.20. Com a melhora da iluminação no passeio, incrementa-se a sensação de segurança dos pedestres.

Como critério para possibilitar a escolha das luminárias, adotou-se o espaçamento de 40m entre postes, a altura de instalação das luminárias de 7.80m, braços de iluminação com avanço de 2.50m, ângulo na ponta de 5° e com recuo de 0.50m em relação ao meio-fio.

2.4.1. SIMULAÇÃO – VIAS COM CALHA DE 11m E PASSEIOS DE 2m

MODELO GEOMÉTRICO





RESUMO DAS SIMULAÇÕES:

Fabricante	Modelo	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Unicoba	LEDSTAR SL-10074T2M173CZ02 (simulação 2.4.1.a)	100	15	0.26
Demape	URBANALED SELENA (simulação 2.4.1.b)	120	15	0.29
Repume	DI-3000 (simulação 2.4.1.c)	120	16	0.23

Luminária n° (ver modelo geométrico)	Ângulo de instalação das luminárias na simulação		
	01	02	03
Unicoba	-5°	-5°	-5°
Demape	-10°	-10°	-10°
Repume	-5°	-5°	-5°

Para o mesmo modelo geométrico, simulou-se a utilização de luminárias com lâmpadas de descarga. Note-se abaixo, que elas levam a uma uniformidade muito ruim, o que se traduz na prática com o chamado “zebramento” – alternância muito evidente de áreas claras e escuras –.

	P(W)	Em(lux) via+passeio	Uniformidade via+passeio
Luminária com lâmpada de vapor de sódio alta pressão	150 (simulação 2.4.1.d)	15	0.008



SIMULAÇÃO 2.4.1.a – UNICOBA LEDSTAR SL-10074T2M173CZ02 100W

Luminárias Rurais

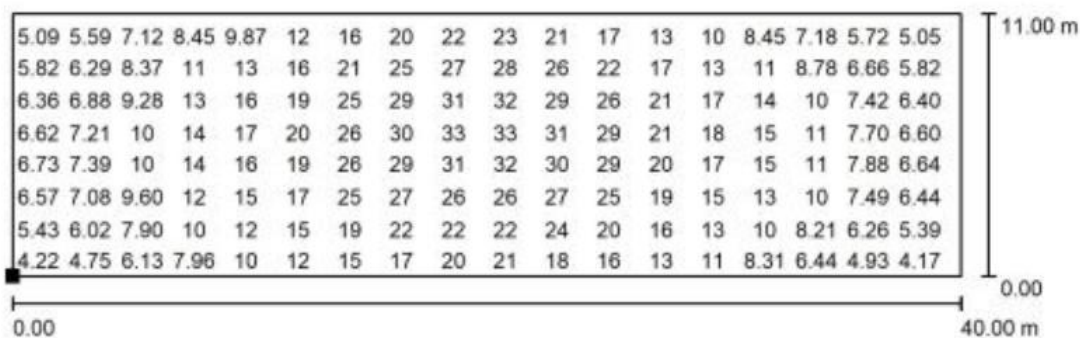


DIALux

14.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

**LEDSTAR SL-10074T2M173CZ02 100W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 /
Gráfico de valores (E)**



Valores em Lux, Escala 1 : 286

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:
(34.743 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
3.85

E_{max} [lx]
34

E_{min} / E_m
0.256

E_{min} / E_{max}
0.115



SIMULAÇÃO 2.4.1.b – DEMAPE URBANALED SELENA 120W:

Luminárias Rurais

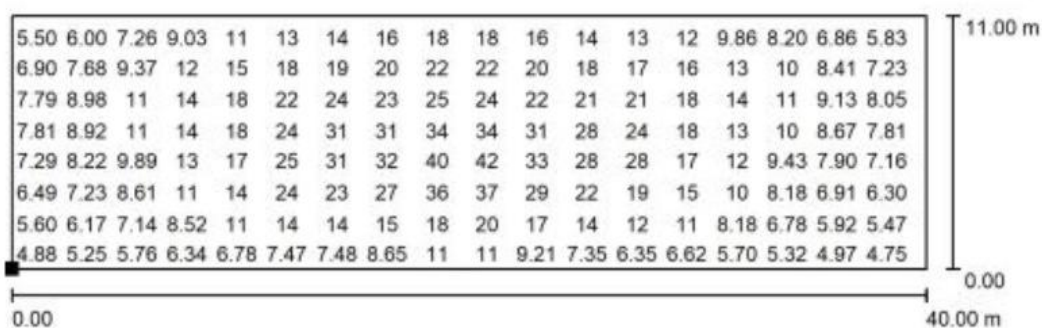


DIALux

14.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

DEMAPE URBANALED SELENA 120W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 286

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:

Ponto marcado:

(34.743 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
4.24

E_{max} [lx]
43

E_{min} / E_m
0.292

E_{min} / E_{max}
0.098



SIMULAÇÃO 2.4.1.c – REPUME DI-3000 120W:

Luminárias Rurais

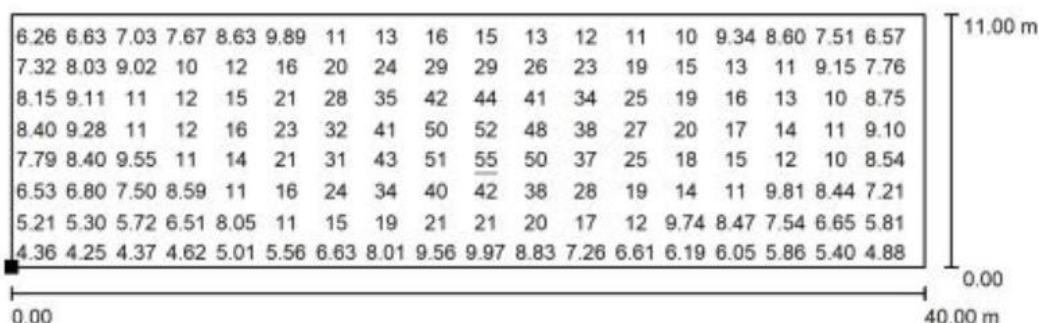


DIALux

14.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

REPUME DI-3000 120W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 286

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(34.743 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
16

E_{min} [lx]
3.74

E_{max} [lx]
55

E_{min} / E_m
0.232

E_{min} / E_{max}
0.068



SIMULAÇÃO 2.4.1.d – VAPOR DE SÓDIO 150W:

Luminárias Rurais

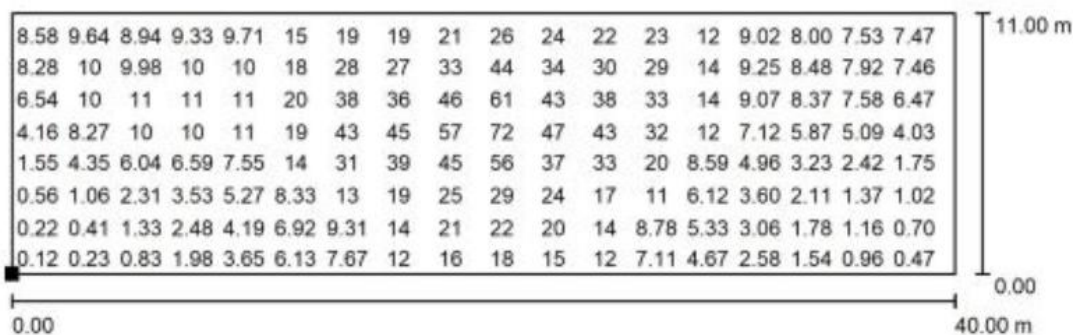


DIALux

14.10.2019

Editor(a)
Telefone
Fax
e-Mail

Vapor Sódio 150W / via + passeios / avanço 2.5m / Superfície 1 / Gráfico de valores (E)



Valores em Lux, Escala 1 : 286

Nem todos os valores calculados podem ser representados.

Posição da superfície no cenário
externo:
Ponto marcado:
(34.743 m, 3.116 m, 0.000 m)



Grelha: 128 x 128 Pontos

E_m [lx]
15

E_{min} [lx]
0.11

E_{max} [lx]
74

E_{min} / E_m
0.008

E_{min} / E_{max}
0.002



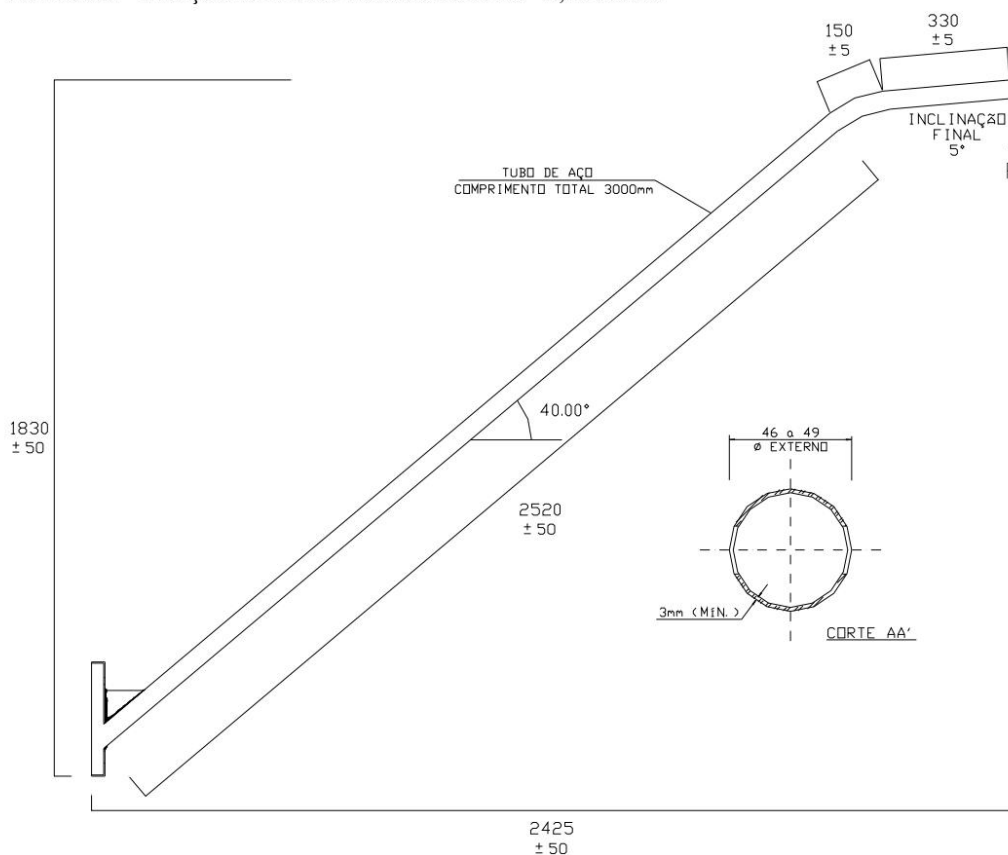
B) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – BRAÇO PARA DUAS LUMINÁRIAS

Os braços a serem fornecidos são para instalação nos postes da rede de distribuição da CELESC. As características técnicas exigidas estão listadas no item 3. A empresa vencedora deverá fornecer para a Diretoria de Licitações e Contratos, em até 3 (três) dias úteis após declarada vencedora a sua proposta, o documento lá descrito.

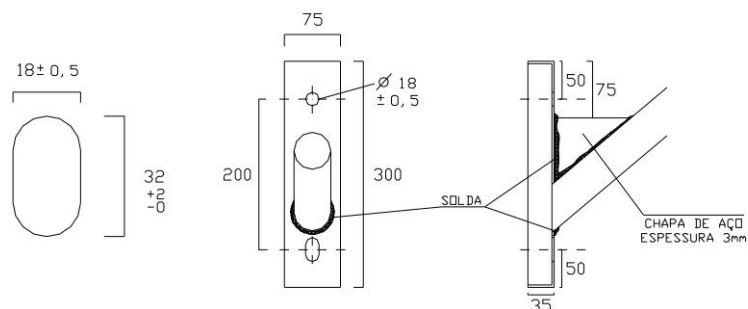
1) INTRODUÇÃO

O Manual Especial E-313.0044 CELESC/2014 – Iluminação Pública, figura 3 (reproduzida abaixo), foi tomado como referência para as características técnicas (matéria prima, resistência mecânica, tipo de revestimento e dimensões) que serão exigidas do braço para duas luminárias aqui especificado:

FIGURA 3 - BRAÇO ESPECIAL 2 COM SAPATA – 3,00 metros



(continua desenho)



Dimensões em milímetros. Demais tolerâncias = ± 1 mm, não cumulativas.

Matéria Prima: aço carbono 1010/1020, laminado.

Resistência Mecânica: F 25daN, flecha residual máxima 7 mm.

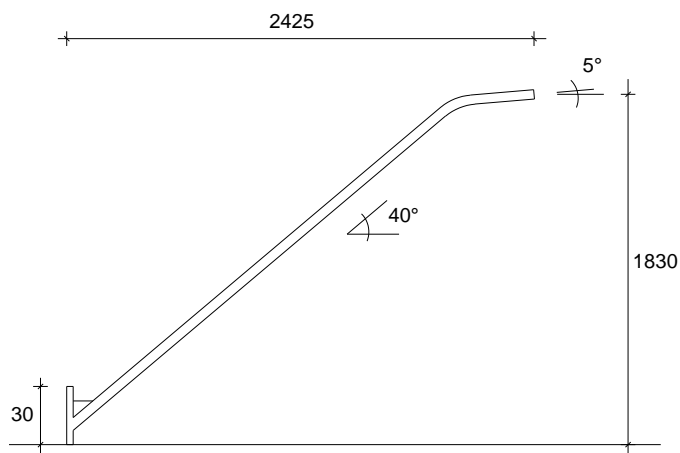
Revestimento: zincado a quente, 100 μ m (média), 86 μ m (ponto mínimo).

CÓDIGO CELESC - 7486

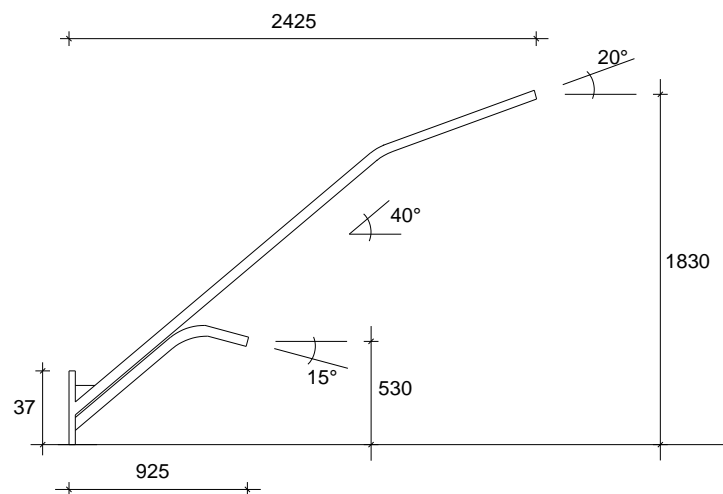
Com base no desenho acima, desenvolveu-se um braço para duas luminárias com as dimensões seguintes:

PADRÃO CELESC

BRAÇO ESPECIAL 2 COM SAPATA

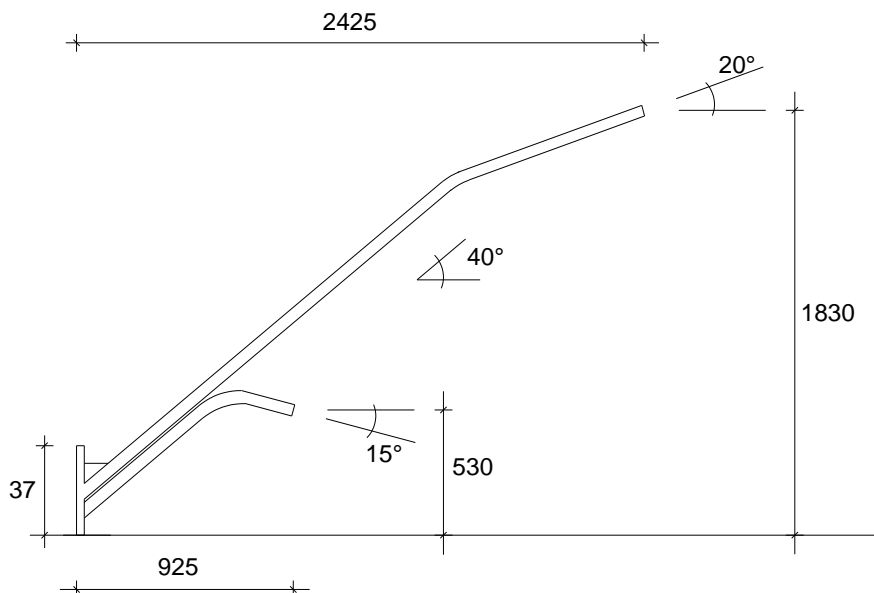


BRAÇO 2 LUMINÁRIAS



2) CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS EXIGIDAS

O braço para duas luminárias deverá ter as seguintes dimensões (em mm):



Também serão exigidas as características que a CELESC, em seu Manual Especial E-313.0044 – figura 3, exige para o “braço especial 2 com sapata” (v. item 1):

- diâmetro externo do tubo na fixação das luminárias: 46 a 49mm;
- espessura mínima da parede do tubo: 3mm;
- matéria prima do braço: aço carbono 1010/1020, laminado;
- revestimento: zincado a quente, 100µm (média), 86µm (mínimo);
- chapa de aço soldada de reforço na fixação dos braços à base.

O braço deverá suportar uma luminária de até 10,00kg instalada no ponto mais alto e uma luminária de até 5,30kg instalada no ponto mais baixo (estes foram os parâmetros aprovados junto à CELESC, baseado em luminárias de mercado).

Deverá ser entregue uma declaração do fabricante ou fornecedor do braço, onde o mesmo se responsabilize que o produto a ser fornecido atenderá a todos as características técnicas anteriormente listadas e assegurando a garantia mínima de 1 ano, inclusive contra corrosão, a partir do recebimento pelo Município.



C) ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS – TAMPÃO PARA TOMADA DE RELÉ FOTOELETRÔNICO



Shorting Gap

O Shorting Gap (ou Cap) (SHGØST15) Exatron tem a função de fazer uma ligação direta entre os contatos Linha e Carga e proteger cobrindo a base de embutir para relé fotelétrico.

Este equipamento é normalmente utilizadas em luminárias que são instaladas em redes de iluminação comandadas por Base (Chave) Comando de Grupo.

[COMPRAR](#)



Características Técnicas

- Tensão: 127-220V ~ 50/60Hz.
- Material: Polipropileno – UV-Stability.
- Dispositivo para ligação permanente entre a fase e o neutro de bases para relés e chaves comando de grupo.
- Índice de proteção: IP65.
- Design moderno, exclusivo fechamento sem parafusos.
- Mapa de marcação indelével do momento de retirada e colocação em campo.
- Cor: Cinza.
- Potência de comando: 1000W / 15^ª.
- Garantia: 1 ano.

Instalação:

Proteger a base de relé fotoelétrico ou tomada de chave comando de grupo podendo também substituir relé fotoelétrico mantendo a carga sempre ligada.

Informa-se que, conforme lista de materiais, está previsto o fornecimento de protetores IP65 (mínimo) para as tomadas, com capacidade para fazer a ligação (“bypass”) entre a “linha” e a “carga”. O “tampão” deverá manter a proteção IP65 sem a necessidade de parafusos, para aplicação em tensão 220Vca, 60Hz, potência nominal mínima de 500W.

A figura anterior apresenta uma peça retirada do “site” da empresa Exatron, aceitando-se o fornecimento de dispositivos de outras marcas com características similares ou superiores.

A empresa vencedora deverá fornecer para a Diretoria de Licitações e Contratos, em até 3 (três) dias úteis após declarada vencedora a sua proposta, uma declaração do fabricante ou fornecedor, onde o mesmo se responsabilize que o produto a ser fornecido atenderá a todos as características técnicas anteriormente listadas e assegurando a garantia mínima de 1 ano, a partir do recebimento pelo Município.