Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade - SEAS
Instituto Estadual do Ambiente - INEA
Diretoria de Recuperação Ambiental - DIRRAM

MEMÓRIA DE CÁLCULO LUMINOTÉCNICO

PONTE SOBRE O RIO BENGALAS E120+10

PROJETO DE ILUMINAÇÃO

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico - CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

1. INTRODUÇÃO

Este documento tem como objetivo apresentar o relatório do estudo luminotécnico, componente do Projeto de implantação de Iluminação de uma ponte sobre o Rio Bengalas, localizado município de Nova Friburgo - RJ, visando um iluminamento conforme preconiza as normas técnicas pertinentes, de modo a zelar pela segurança e conforto de seus usuários.
O desenvolvimento do projeto aqui apresentado foi baseado nas suas respectivas normas ABNT e na adoção de soluções compatíveis com a boa prática da engenharia.

2. NORMAS

- ABNT NBR 5101:2024 – Iluminação viária - Procedimentos;
- ABNT NBR 5461:1991 – Iluminação;

3. DESCRIÇÃO GERAL

O relatório do estudo luminotécnico foi elaborado com base nas normas da ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas).
Visando a maior uniformidade possível na implantação do sistema de iluminação, optou-se por utilizar uma derivação aérea da rede de energia, trecho de redes de baixa tensão subterrâneas e trecho de rede de energia aparente fixado na ponte.
Admite-se como premissa que a iluminação a ser instalada será alimentada em baixa tensão, proveniente da rede aérea local existente, que alimentam todos os tipos de cargas, além da de iluminação.

Os principais elementos constantes no projeto são:

- **Dutos corrugados** – Em todo encaminhamento, para proteção da infraestrutura elétrica, deverá ser adotado um banco de dutos, composto por 1 eletroduto corrugado, 1 pol., a uma profundidade mínima de 0,6 m.

- **Caixas de passagem** – Serão utilizadas para viabilizar a passagem de cabos, nos dutos corrugados, lançados no solo, e ainda a conexão dos cabos quando houver derivações dos circuitos principais. Visando facilitar a construção, as caixas poderão ser construídas a partir de anéis de concreto pré-moldados.

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

- **Afloramentos** – Em todo afloramento os circuitos continuarão a subida, por dentro do poste, não necessitando de infra para tal.
- **Aterramento** – Todo aterramento deverá ser executado através de hastes de aterramento de aço cobreado de dimensões de acordo com projeto e conexões a cabos e estruturas através de conectores. O circuito principal de distribuição deverá ser aterrado, necessariamente, ao sistema de aterramento (cabo de cobre nu e haste de aterramento) instalados por todo o percurso da rede.
- **Cabos** – Cabos multipolar, antichama e de baixa emissão de fumaça e gases tóxicos; condutor formado por fios de cobre eletrolítico nu, têmpera mole, encordoamento classe 5 (superflexível); Isolação em HEPR (EPR/B com classe térmica 90°C (temperatura em serviço contínuo); (tripolar, conforme projeto, seção (3x#2,5mm²).
- **Luminárias -** Fechadas, com alojamento para acessórios elétricos (driver, relé fotoelétrico). Corpo e tampa injetados a alta pressão, acabamento regular sem porosidades, pintado em cor cinza, padrão RAL, conforme especificação do solicitante. Elevada resistência mecânica (mín. IK 08). LED, 220V (Fase + Fase), 4000K de temperatura de cor, fator de potência mínimo de 0,9, com proteção para surtos, possibilidade e abertura sem ferramentas. Grau de proteção mín. IP-66. Fiação interna em cabos flexíveis, isolamento em silicone, apropriado para altas temperaturas.

  Automatismo individual de ligação e desligamento – Todas as luminárias terão relé fotoelétrico, ou seja, o acendimento e desligamento serão automáticos para cada um dos status em função da quantidade de luz incidente no dispositivo. Durante o dia com a incidência de luz o circuito elétrico de alimentação de cada uma luminária fica aberto e a luminária apagada e à medida que vai escurecendo e a incidência de luz diminui faz com que o circuito de energia fique fechado permitindo a passagem de energia e funcionamento da luminária ligada até que o dia volte a clarear e a quantidade de luz incidente aumente desligando a luminária novamente ciclicamente.

- **Poste–PRFV**, Poste composto de poliéster reforçado com fibra de vidro - PRFV, seção única, altura total 8,00 metros, conforme indicado em projeto, conicidade reduzida, carga nominal 200 daN, diâmetro no topo de 110mm, com flange (sapata).

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Tabela 4 – Requisitos de iluminação para a classe de iluminação C (área de conflito)

Classes de iluminação	Iluminância		Incremento de limiar
	$E_{méd} \geq$ (lx) (mínimo mantido)	$U_0 (E) \geq$	$f_{TI} (\%) \leq$
C0	50	0,38	14
C1	30	0,38	14
C2	20	0,28	14
C3	15	0,18	15
C4	10	0,18	16
C5	7,5	0,18	16

4. CARASTERÍSTICAS DOS TRECHOS:

Conforme norma ABNT 5101, as vias podem ser classificadas de diferentes formas. Assim, abaixo, seguem alguns critérios adotados para classificação dos trechos, objeto de escopo do projeto, tornando possível a realização dos cálculos luminotécnicos.

- **Classificação de vias e requisitos para iluminação viária**:

1. **Trecho de pista de rolagem:**
   - Descrição da via: área de conflito. A classe “C” compreende as áreas de conflito e as vias de tráfego cuja composição seja principalmente motorizada;
   - Classe de iluminação: **C4**
   - Iluminância média 10 Lux, Fator de uniformidade mínima 0,18.

Para a área da pista de rolamento da ponte foi utilizada como parâmetro de referência os índices presentes na tabela abaixo, retirada da NBR 5101. Assim, abaixo, seguem alguns critérios adotados para classificação dos trechos, objeto de escopo do projeto, tornando possível a realização dos cálculos luminotécnicos.

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br
Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

2. **Trecho de calçada:**
   - Descrição da via: A classe “P” compreende as áreas de uso por pedestres, calçadas, passeios, ciclovias, etc. separadas ou ao longo da faixa de trânsito de uma via de tráfego de veículos;
   - Classe de iluminação: **P1**
   - Iluminância média 20 Lux, Iluminância mínima horizontal 4 Lux.

Para a área das calçadas/passeios da ponte foi utilizada como parâmetro de referência os índices presentes na tabela abaixo, retirada da NBR 5101. Assim, abaixo, seguem alguns critérios adotados para classificação dos trechos, objeto de escopo do projeto, tornando possível a realização dos cálculos luminotécnicos.
Para efeito de cálculo, nas situações apresentadas acima, considerou-se o caso mais crítico com o perfil descrito abaixo:

Tabela 7 – Requisitos de iluminação para a classe de iluminação P

Classes de iluminação	Iluminância média horizontal *E* (lx) (mínimo mantido)	Iluminância mínima horizontal *E* (lx) (mantido)	Se necessidades adicionais para reconhecimento facial forem requeridas: Iluminância vertical mínima *E* (lx) (mantido)
P1	20	4,0	6,0
P2	15	3,0	5,0
P3	10	2,0	3,0
P4	7,5	1,5	2,5
P5	5,0	1,0	1,5
P6	3,0	0,6	1,0

NOTA 1 Fonte de luz com elevado nível de reprodução de cores contribui para um melhor reconhecimento facial.
NOTA 2 A iluminância vertical é utilizada como fator adicional para projeto em locais onde há necessidade de reconhecimento facial (risco de criminalidade elevado, por exemplo).

Para satisfazer as condições de norma, serão utilizadas luminárias LED de 36,5W, instaladas em postes de 8,00 metros de altura, com espaçamento máximo de 17 metros apresentado entre postes de um mesmo lado e 8,5 metros para postes de lado opostos da via, conforme consta em memória de cálculo. Cabe ressaltar, que o cálculo foi realizado com uma distribuição de postes bilateral alternada.

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

5. MEMÓRIA DE CÁLCULO DE CABOS DE DISTRIBUIÇÃO BT

Para fins de comprovação do cabeamento adotado (circuitos multipolares instalados em rede subterrânea de dutos), nas condições propostas pelo projeto, abaixo segue cálculo de queda de tensão realizado:

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade - SEAS
Instituto Estadual do Ambiente - INEA
Diretoria de Recuperação Ambiental - DIRRAM

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

01/08/2024

Projeto : **Projeto_DCE_BAIXA_sem_nome**
Circuito : **C1 - Ilum. ponte**

Dados de entrada

Maneira de instalar:	Diretamente enterrado
Sistema:	Monofásico+Terra (F+N+T)
Cabo:	Cabo AFUMEX 0,6/1kV tripolar
Número de condutores por fase :	Automático
Seção nominal do condutor :	Automática
Seção mínima de cada condutor:	2.5 mm2
Temperatura ambiente:	30 oC
Dispositivo de proteção :	Conf. NBR 5410/2004 - 220V
Fator de correção do disjuntor :	1.00
Comprimento do circuito	55.0 m
Queda de tensão máxima admitida :	1.00 %
Tensão fase/neutro :	220.00 V
Fator de correção de agrupamento :	Automático
Resistividade térmica do solo:	2.50 ohm/m
Corrente c.c. presumida (Ikmax):	3.0 kA
Distância entre cabos	Nula
Número de circuitos	1
Corrente do circuito :	0.3 A
Fator de potência do circuito :	0.98
Fator de demanda :	1.00

Valores calculados

Seção nominal dos condutores :	1 x 2.5 mm2
Critério de dimensionamento:	Seção mínima
Capacidade de condução de corrente :	1 x 31.6 A
Fator de correção de agrupamento :	1.00
Fator de correção de temperatura :	0.93
Resistência em CA de cada condutor :	9.4485 ohm/km
Reatância indutiva de cada condutor :	0.1518 ohm/km
Queda de tensão efetiva :	0.14 %
Corrente nominal do dispositivo de proteção :	1 x 6 A
Verificar capacidade de interrupção (ruptura) do dispositivo de proteção.	
Icc presumida mínima ponto extremo (Ikmin) :	1.48e+002 A
I2t de cada condutor para Ikmax :	1.32e+005 A
I2t de cada condutor para Ikmin :	3.19e+005 A
Tempo máximo para atuação da proteção para Ikmax :	1.46e-002 s

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico - CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Os resultados apresentados foram baseados nas características dos produtos fabricados pela Prysmian

DIMENSIONAMENTO DE CIRCUITOS ELÉTRICOS 4.0

Projeto : **Projeto_DCE_BAIXA_sem_nome**

Circuito : **C1 - Ilum. ponte**

Seção nominal do condutor neutro :	1 x 2.5 mm2
Seção nominal do condutor de proteção :	2.5 mm2

Protegido contra contatos indiretos (esquema TN).

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico - CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

6. MEMÓRIA DE CÁLCULO

Para desenvolvimento da memória apresentada neste documento, foi utilizado o Software Dialux Evo 12.1, tendo seus parâmetros/normativas definidos como “default”, sendo ajustadas somente as características do ambiente envolvido. Foram adotadas, para efeito de cálculo, luminárias de fabricantes reconhecidos, porém para a implantação do sistema de iluminação poderá ser utilizadas luminárias e projetores de fabricantes que possuam características semelhantes.

Abaixo é apresentado as informações sobre a luminária tomada como base de cálculo e os “outputs” gerados pelo programa utilizado. Cabe ressaltar que a escolha da luminária utilizada para o cálculo teve como premissas: possuir disponível as curvas fotométricas disponíveis para o cálculo e possuir características padrões bem características aos equipamentos disponíveis para compra no mercado nacional.

– “Data sheet” luminária e projetor. Modelos tomados como base de cálculo:

- Luminária

  - Philips - BGP281 LED60-4S/740 I DM11 D948/60S

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.



UniStreet gen2

BGP281 LED60-4S/740 I DM11 D948/60S

UniStreet gen2 Micro, LED module 6000 lm, 740 branco neutro, Classe de segurança I, Distribuição média 11, Entrada lateral para diâmetro de 48 a 60 mm

Concebido para projetos de instalação de LED de grande escala, o UniStreet gen2 é a luminária 1:1 ideal para substituição direta para municípios. Graças à sua elevada eficiência e ao baixo custo inicial, a luminária UniStreet gen2 permite um rápido retorno do investimento e poupanças significativas em termos de consumo de energia num curto prazo de tempo. A etiqueta Philips Service permite a instalação e manutenção fáceis, a tomada Philips SR (System Ready) deixa-a pronta para o futuro e pode emparelhar esta luminária com aplicações de controlo de iluminação e software, como o Interact City. Disponível com várias óticas e pacotes lumínicos diferentes, que podem mesmo ser ajustados para os requisitos exatos do projeto, o UniStreet gen2 é uma verdadeira solução de substituição ponto a ponto para fontes de luz convencionais. A luminária compacta, com materiais de elevada qualidade, também é fácil de desmontar e reciclar no final da respetiva vida útil.

Dados do produto

Informações gerais	
Código da família das lâmpadas	LED60 [LED module 6000 lm]
Fonte de luz substituível	Sim
Número de unidades de equipamento	1 unidade
Driver incluído	Sim
Observações	* A temperaturas ambiente extremas, a luminária pode diminuir automaticamente a intensidade da luz para proteger os componentes
Tipo de motor de fonte de luz	LED

Service tag	Sim
Código da família de produtos	BGP281 [UniStreet gen2 Micro]
Tecnologia de iluminação	LED
Escala de valor	Especificação
Classe de manutenção	A luminária de classe A está equipada com peças passíveis de assistência (quando aplicável): quadro LED, driver, unidades de controlo, dispositivo de

Dados sujeitos a alteração

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

UniStreet gen2

	proteção contra sobretensão, óticas, tampa frontal e peças mecânicas.

Caraterísticas técnicas da luz

Rácio de fluxo luminoso ascendente	0
Fluxo Luminoso	5 220 lm
Ângulo de inclinação standard no topo da coluna	0°
Ângulo de inclinação standard na entrada lateral	0°
Eficácia luminosa (nominal) (Nom.)	143 lm/W
Temperatura de cor correlacionada	4000 K
Color rendering index (CRI)	70
Cor da fonte de luz	740 branco neutro
Tipo de difusor ótico	Vidro plano
Difusão do feixe de luz da luminária	160° - 42° x 54°
Tipo de ótica exterior	Distribuição média 11

Funcionamento e caraterísticas elétricas

Tensão de entrada	220 a 240 V
Frequência de linha	50 to 60 Hz
Corrente de irrupção	21 A
Tempo de irrupção	0,225 ms
Consumo de Energia	36,5 W
Fator de potência (Fração)	0.98
Ligação	2 Conectores de encaixe, 5 polos
Cabo	-
Número de produtos no MCB de 16 A tipo B	30

Temperatura

Amplo intervalo de temperatura ambiente	-40 a +50 °C

Controlos e regulação

Regulável	Sim
Driver/unidade de alimentação/ transformador	Unidade de fonte de alimentação com interface DALI
Interface de controlo	DALI
Fluxo luminoso constante	Não

Características mecânicas e compartimento

Material do corpo	Alumínio fundido
Material refletor	Policarbonato
Material da ótica	Polimetacrilato de metilo
Material do difusor ótico	Vidro
Material de fixação	Alumínio
Cor do compartimento	Cinzento
Dispositivo de montagem	Entrada lateral para diâmetro de 48 a 60 mm
Forma do difusor ótico	Plana
Acabamento do difusor ótico	Transparente
Comprimento global	520 mm
Largura total	234 mm
Altura total	95 mm
Área projetada eficaz	0,0235 m²
Dimensões (Altura x largura x profundidade)	95 x 234 x 520 mm

Aprovação e aplicação

Código de proteção de entrada	IP66 [Proteção contra penetração de pó, à prova de jato]
Código de proteção mecânica contra impactos	IK08 [5 J protegido contra vandalismo]
Proteção contra sobretensão (Comum/ diferencial)	Nível de proteção contra sobretensão da luminária até 6 kV no modo diferencial e 8 kV no modo comum
Classificação de sustentabilidade	Lighting for circularity
Classe de proteção IEC	Classe de segurança I
Marca de inflamabilidade	Para montagem em superfícies normalmente inflamáveis
Marca CE	Sim
Marca ENEC	Marcação ENEC plus
Período de garantia	5 anos
Em conformidade com RoHS da UE	Sim

Desempenho inicial (em conformidade com a IEC)

Tolerância do fluxo luminoso	+/-7%
Cromaticidade inicial	(0.381, 0.379) SDCM <5
Tolerância de consumo de energia	+/-10%
Tolerância de índice de restituição cromática inicial	+/-2

Desempenho ao longo do tempo (em conformidade com a IEC)

Taxa de falhas do mecanismo de controlo com vida útil média de 50.000 h	5 %
Taxa de falhas do mecanismo de controlo com vida útil média de 100 000 h	10 %
Manutenção luminica com vida útil média* de 50 000 h	L98
Manutenção luminica com vida útil média* de 100 000 h	L96

Condições de aplicação

Temperatura ambiente de desempenho Tq	25 °C
Nível de regulação máximo	0% (digital)

Dados do produto

Nome de produto da encomenda	BGP281 LED60-4S/740 I DM11 D948/605
Nome do produto completo	BGP281 LED60-4S/740 I DM11 D948/605
Código do produto completo	871951407956400
Código de encomenda	07956400
N.º material (12NC)	910925866690
Numerador – Quantidade por embalagem	1
Peso líquido (Peça)	4,000 kg
EAN/UPC – Produto/caixa	8719514079564
Numerador – Embalagens por caixa exterior	1

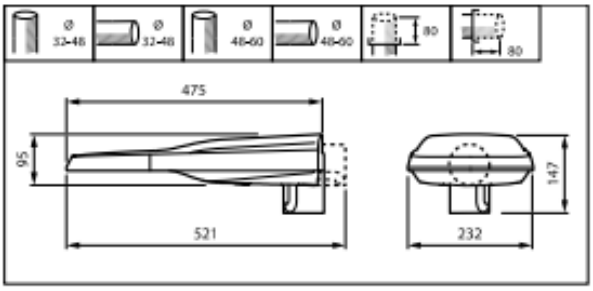
Adib José Francisco Junior
Responsável Técnico CREA 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Governo do Estado do Rio de Janeiro
Secretaria de Estado do Ambiente e Sustentabilidade - SEAS
Instituto Estadual do Ambiente - INEA
Diretoria de Recuperação Ambiental - DIRRAM

UniStreet gen2

EAN/UPC – Caso	8719514079564

Desenho dimensional



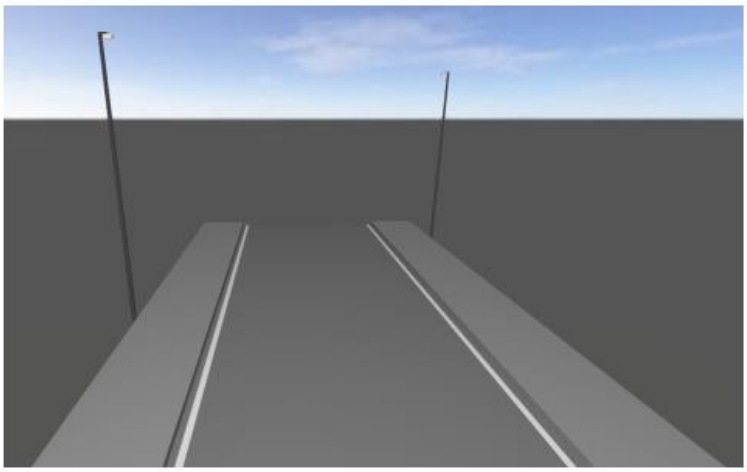
© 2023 Signify Holding Todos os direitos reservados. A Signify não fornece quaisquer representações ou garantia relativamente à exatidão ou integridade das informações aqui incluídas e não será responsável por qualquer ação com base nas mesmas. As informações apresentadas neste documento não se destinam a qualquer oferta comercial e não constituem parte de qualquer proposta ou contrato, salvo acordo em contrário com a Signify. Philips e o Emblema do Escudo da Philips são marcas comerciais registadas da Koninklijke Philips N.V.

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico - CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

RELATÓRIO: CÁLCULO LUMINOTÉCNICO - ILUMINAÇÃO VIÁRIA DE PONTE

Data 25/07/2024

DIALux



Iluminação viária de ponte

Created with DIALux

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico - CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Iluminação viária de ponte

DIALux

Observações preliminares

Avisos sobre o planeamento:

Os valores de consumo de energia não consideram cenários de iluminação e seus estados reostáticos.

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Iluminação viária de ponte

Conteúdo

Capa 1
Observações preliminares 2
Conteúdo 3
Descrição 4
Lista de luminárias 5

Fichas de informação de produto

Philips - BGP281 T35 LED60-4S/740 PSD DM11 FG (1x LED60-4S/740) 6

Iluminação viária de ponte · Alternativa 1

Descrição 7
Resumo (em direcção EN 13201:2015) 8
Passeio 1 (P1) 12
Pista de rolamento (C4) 14
Passeio 2 (P1) 17

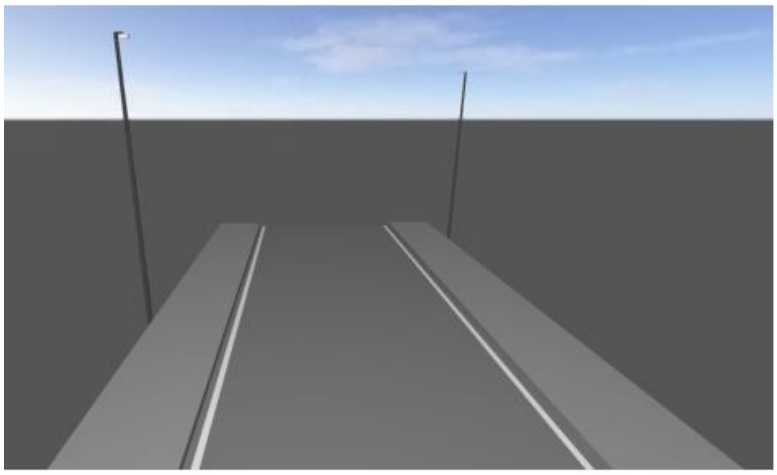
Glossário 19

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Iluminação viária de ponte

DIALux



Descrição

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Iluminação viária de ponte

DIALux

Lista de luminárias

Φ_{total}	P_{total}	Rendimento luminoso
88910 lm	613.7 W	144.9 lm/W

Un.	Fabricante	N° do artigo	Nome do artigo	P	Φ	Rendimento luminoso
17	Philips	910925866690	BGP281 T35 LED60-4S/740 PSD DM11 FG	36.1 W	5230 lm	144.9 lm/W

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

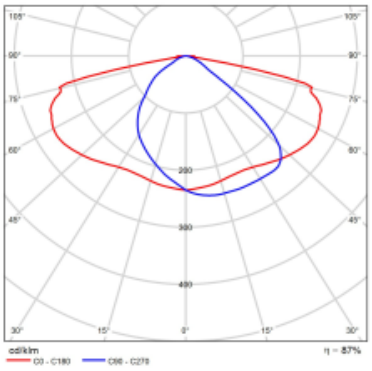
Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Folha de dados do produto

Philips - BGP281 T35 LED60-4S/740 PSD DM11 FG

PHILIPS

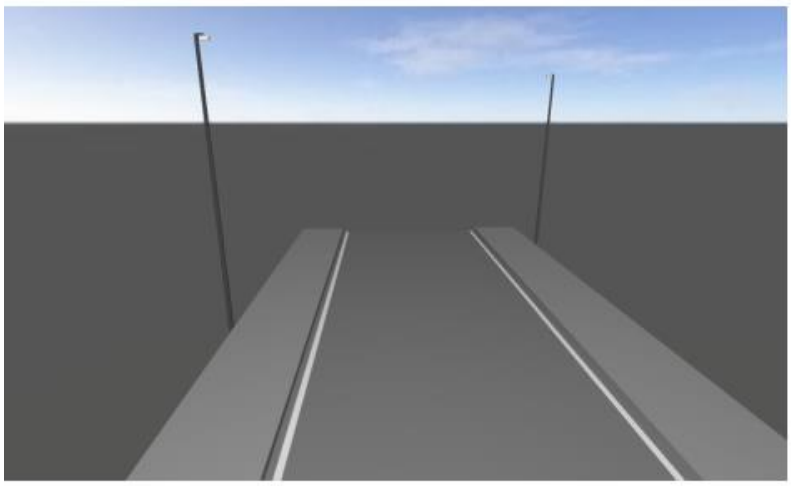
N° do artigo	910925866690
P	36.1 W
$\Phi_{Lâmpada}$	6000 lm
$\Phi_{Luminária}$	5230 lm
η	87.16 %
Rendimento luminoso	144.9 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100



CDL polar

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux



Iluminação viária de ponte
Descrição

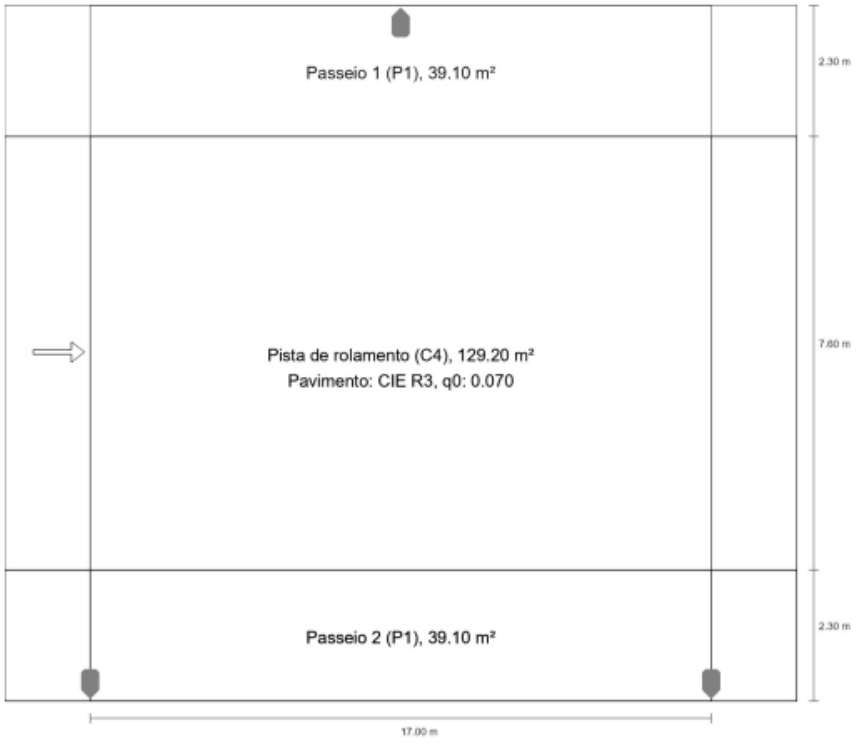
Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Resumo (em direcção EN 13201:2015)



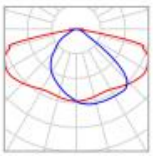
Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Resumo (em direcção EN 13201:2015)



Fabricante	Philips	P	36.1 W
N° do artigo	910925866690	$\Phi_{Lâmpada}$	6000 lm
Nome do artigo	BGP281 T35 LED60-4S/740 PSD DM11 FG	$\Phi_{Luminária}$	5230 lm
		η	87.16 %
Equipagem	1x LED60-4S/740		

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

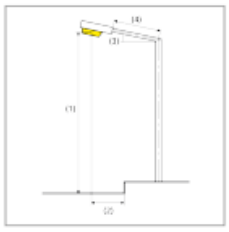
DIALux

Iluminação viária de ponte

Resumo (em direcção EN 13201:2015)

BGP281 T35 LED60-4S/740 PSD DM11 FG (bilateral alternadamente)

Distância entre postes	17.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.200 m
(2) Saliência de ponto de luz	-2.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	0.0°
(4) Comprimento braço extensor	0.200 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 36.1 W
Wattage / rota	4258.6 W/km
ULR / ULOR	0.00 / 0.00
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	≥ 70°: 621 cd/klm ≥ 80°: 108 cd/klm ≥ 90°: 0.00 cd/klm
Classe de potência luminosa Os valores de intensidade luminosa em [cd/klm] para o cálculo da classe de intensidade luminosa referem se ao fluxo luminoso das luminárias de acordo com EN 13201:2015.	G*2
Classe de índice de encandeamento	D.6
MF	0.75



Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Resumo (em direcção EN 13201:2015)

Resultados para os campos de avaliação

Foi calculado com uma valor de manutenção 0.75 para a instalação.

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 1 (P1)	E_m	20.81 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min} (2)	15.72 lx	≥ 4.00 lx	✓
Pista de rolamento (C4)	E_m	26.36 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U_o (2)	0.93	≥ 0.18	✓
	TI (1)	6 %	-	
Passeio 2 (P1)	E_m	20.81 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min} (2)	15.72 lx	≥ 4.00 lx	✓

(1) informativo, não faz parte da avaliação
(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo de Energia
Iluminação viária de ponte	D_p	0.014 W/lx*m²	-
BGP281 T35 LED60-4S/740 PSD DM11 FG (bilateral alternadamente)	D_e	1.4 kWh/m² yr	288.7 kWh/yr

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Passeio 1 (P1)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 1 (P1)	E_m	20.81 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min} (2)	15.72 lx	≥ 4.00 lx	✓

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Passeio 1 (P1)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
11.817	15.72	16.59	18.20	20.67	22.88	22.88	20.67	18.20	16.59	15.72
11.050	17.93	18.76	20.27	22.60	24.80	24.80	22.60	20.27	18.76	17.93
10.283	20.20	20.94	22.25	24.21	26.15	26.15	24.21	22.25	20.94	20.20

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	20.8 lx	15.7 lx	26.2 lx	0.76	0.60

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Pista de rolamento (C4)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Pista de rolamento (C4)	E_m	26.36 lx	≥ 10.00 lx	✓
	U_o (2)	0.93	≥ 0.18	✓
	TI (1)	6 %	–	

Resultados para o observador

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Observador 1 Posição: -60.000 m, 6.100 m, 1.500 m	TI (1)	6 %	–	

(1) informativo, não faz parte da avaliação
(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma

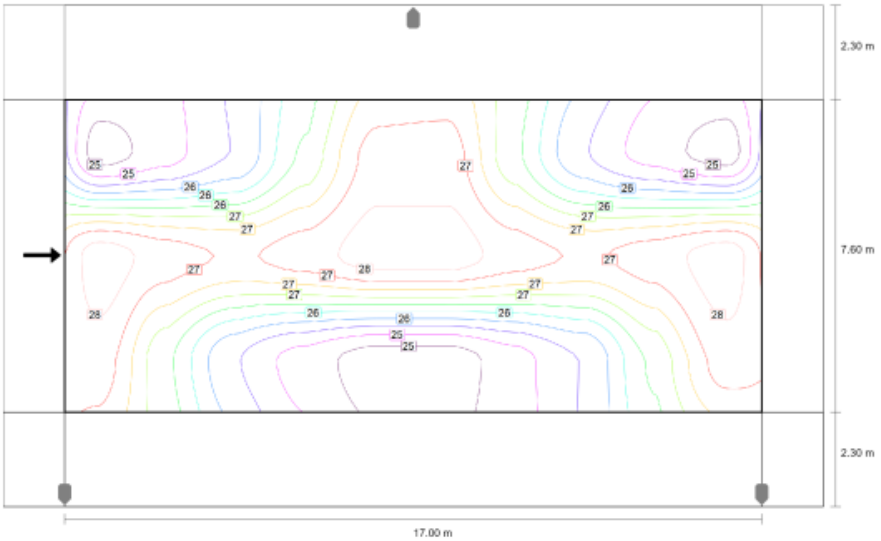
Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Pista de rolamento (C4)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Iluminação viária de ponte

Pista de rolamento (C4)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
8.633	24.62	24.96	25.43	26.42	27.44	27.44	26.42	25.43	24.96	24.62
6.100	27.77	27.46	27.26	27.46	27.77	27.77	27.46	27.26	27.46	27.77
3.567	27.44	26.42	25.43	24.96	24.62	24.62	24.96	25.43	26.42	27.44

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	26.4 lx	24.6 lx	27.8 lx	0.93	0.89

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

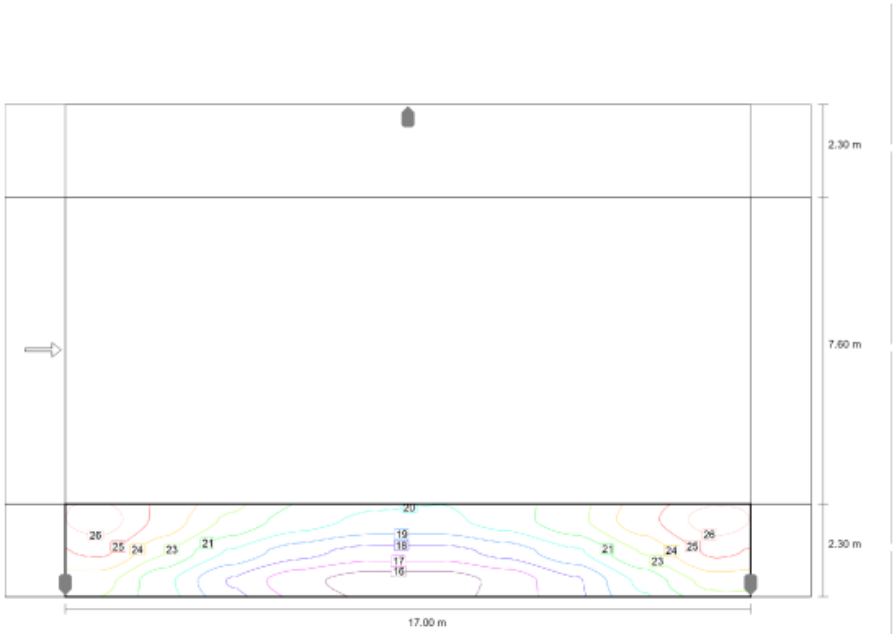
Iluminação viária de ponte

Passeio 2 (P1)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal	Check
Passeio 2 (P1)	E_m	20.81 lx	[15.00 - 22.50] lx	✓
	E_{min} (2)	15.72 lx	≥ 4.00 lx	✓

(2) Valor nominal alterado pelo planeador, em desvio à norma



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Linhas de isolux)

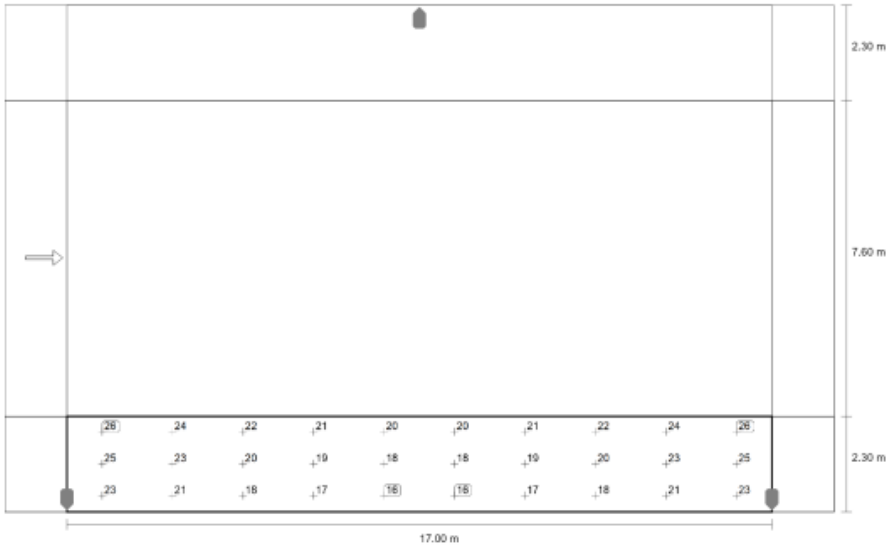
Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

DIALux

Iluminação viária de ponte

Passeio 2 (P1)



Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Grelha de valores)

m	0.850	2.550	4.250	5.950	7.650	9.350	11.050	12.750	14.450	16.150
1.917	26.15	24.21	22.25	20.94	20.20	20.20	20.94	22.25	24.21	26.15
1.150	24.80	22.60	20.27	18.76	17.93	17.93	18.76	20.27	22.60	24.80
0.383	22.88	20.67	18.20	16.59	15.72	15.72	16.59	18.20	20.67	22.88

Valor de manutenção de iluminância horizontal [lx] (Tabela de valores)

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_o (g_1)	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	20.8 lx	15.7 lx	26.2 lx	0.76	0.60

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Glossário

A

A	Símbolos de formula para uma superfície da geometria
Arredores	A área ambiental delimita contiguamente a área da função visual e deve ser guarnecida com uma largura mínima de 0,5 m conforme a DIN EN 12464-1. Ela encontra-se à mesma altura que a área da função visual.
Autonomia da luz do dia	Descreve a percentagem do tempo de trabalho diário em que a iluminância necessária é dada pela luz solar. A iluminância nominal é utilizada a partir do perfil da sala, ao contrário do descrito na norma EN 17037. O cálculo não é feito no centro da sala, mas sim no ponto de medição do sensor colocado. A sala é considerada suficientemente fornecida com luz solar se atingir pelo menos 50% de autonomia com luz solar.
Avaliação de energia	Baseado num procedimento de cálculo horário para a luz solar em espaços interiores, tendo em conta a geometria do projeto e quaisquer sistemas de controlo de luz solar existentes. A orientação e a localização do projeto também são consideradas. O cálculo utiliza a potência do sistema especificada das luminárias para determinar a procura de energia. É assumida uma relação linear entre a potência e o fluxo luminoso no estado atenuado para as luminárias controladas pela luz solar. Os tempos de utilização e a iluminância nominal são determinados a partir dos perfis de utilização dos espaços. As luminárias ligadas que estão excluídas explicitamente do controlo também têm em consideração os tempos de utilização especificados. Os sistemas de controlo da luz solar utilizam uma lógica de controlo simplificado que os fecha numa iluminância horizontal de 27.500 lx. O ano de calendário de 2022 é utilizado apenas como referência. Não é uma simulação deste ano. O ano de referência só é utilizado para atribuir os dias da semana aos resultados calculados. Não é tida em consideração a mudança para a hora de verão. O tipo de céu de referência utilizado é o céu médio descrito na CIE 110 sem luz solar direta. O método foi desenvolvido em conjunto com o Fraunhofer Institute for Building Physics e está disponível para revisão pelo Joint Working Group 1 ISO TC 274 como uma extensão do método anual anterior baseado numa regressão.

Á

Área da tarefa visual	A área que é necessária para executar a função de visão conforme DIN EN 12464-1. A altura corresponde à altura a que ocorre a função visual.
Área de fundo	A área de fundo conforme DIN EN 12464-1 delimita a área ambiental contígua e extende-se até aos limites da sala. Em sala grandes, a área de fundo tem uma largura mínima de 3 m. Ela encontra-se horizontalmente à altura do chão.

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Glossário

C

CCT	(em inglês correlated colour temperature) Temperatura de corpo de um projetor térmico que serve para descrever a sua cor de luz. Unidade: Kelvin [K]. Quanto mais baixo for o valor, mais vermelho é, quanto maior for o valor, mais azul é. A temperatura de cor de lâmpadas fosforescentes e de semicondutores é designada por "temperatura de cor aparente", em oposição à temperatura de cor de projetores térmicos. Atribuição de cores de luz aos intervalos de temperatura de cor conforme EN 12464-1: Cor de luz - temperatura de cor [K] branco quente (bq) < 3300 K branco neutro (bn) ≥ 3300 – 5300 K branco luz diurna (bld) > 5300 K
Cociente luz do dia	Relação da iluminância alvo produzida exclusivamente pela incidência de luz externa num ponto do espaço interior com a iluminância horizontal no espaço exterior com o céu desimpedido. Símbolo de fórmulas: D (em inglês daylight factor) Unidade: %
Corrente luminosa	Medida para a potência luminosa total emitida por uma fonte de luz em todas as direções. Também é uma "dimensão de emissão" que indica a potência emitida total. O fluxo luminoso de uma fonte de luz só pode ser determinado num laboratório. Distingue-se entre fluxo luminoso de módulos LED ou de lâmpadas e fluxo luminoso de luminárias. Unidade: lumen Abreviação: lm Símbolo de fórmulas: Φ
CRI	(em inglês colour rendering index) Designação para o índice de reprodução de cor de uma luminária ou de um meio luminoso conforme DIN 6169: 1976 ou CIE 13.3: 1995. O índice de reprodução de cor geral Ra (ou CRI) é um número caraterístico sem dimensões, que descreve a qualidade de uma fonte de luz branca em relação à sua semelhança com os espectros de reemissão de 8 cores teste definidas (ver DIN 6169 ou CIE 1974) de uma fonte de luz de referência.

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Glossário

D

Densidade de luminância	Medida para a "perceção de brilho" que o olho humano tem de uma superfície. Refere-se tanto a uma superfície emissora de luz ou refletora de luz incidente (dimensão de emissão). É a única dimensão fotométrica que o olho humano consegue percecionar. Unidade: Candela por metro quadrado Abreviação: cd/m² Símbolo de fórmulas: L

E

Eta (η)	(em inglês light output ratio) A eficiência luminosa operacional de luminária descreve a percentagem de fluxo luminoso de um meio luminoso livre (ou módulo LED) que sai da luminária no seu estado montado. Unidade: %

F

Factor de manutenção	Ver MF

G

g_1	Frequentemente, também U_o (em inglês, overall uniformity) Designa a uniformidade total da iluminância sobre uma superfície. Ela é o quociente de E_{min} com Ê e é uma das grandezas exigida em normas de iluminação em locais de trabalho.
g_2	Especificamente, designa a "desuniformidade" da iluminância numa superfície. Ela é o quociente de E_{min} sobre E_{max} e, por via de regra, só é relevante para a certificação de iluminação de emergência conforme a EN 1838.
Grau de reflexão	A refletividade de uma superfície descreve a quantidade de luz incidente que é refletida. A refletividade é definida pela coloração da superfície.
Grupo de controlo	Um grupo de luminárias que são atenuadas e controladas em conjunto. Para cada cena de iluminação, um grupo de controlo fornece um valor de atenuação próprio. Todas as luminárias num grupo de controlo partilham este valor de atenuação. Os grupos de controlo com luminárias própria são determinados automaticamente pelo DIALux com base nas cenas de luz criadas e nos respetivos grupos de luminárias.

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Glossário

I

Iluminância, adaptativa	Para determinação da iluminância adaptativa média de uma superfície, esta é dividida numa rede "adaptativa". Na zona de grandes variações de iluminância numa superfície, a rede é dividida em partes mais finas, em zonas com menos variação a divisão é mais grossa.
Iluminância, horizontal	Iluminância que é calculada ou medida num plano horizontal (longitudinal) (isto pode ser, por ex., a superfície de uma mesa ou o chão). A iluminância horizontal é habitualmente identificada com os carateres de fórmula E_h.
Iluminância, perpendicular	Iluminância que é medida ou calculada perpendicularmente a uma superfície. Isto deve ser considerado em superfícies inclinadas. Se a superfície for horizontal ou vertical, não existe diferença entre as iluminâncias perpendiculares e as verticais ou horizontais.
Iluminância, vertical	Iluminância que é calculada ou medida num plano vertical (isto pode ser, por ex., a dianteira de um armário). A iluminância vertical é habitualmente identificada com os carateres de fórmula E_v.

L

LENI	(em inglês lighting energy numeric indicator) Dimensão numérica da caraterística da energia de iluminação conforme a EN 15193 Unidade: kWh/m² ano
LLMF	(em inglês lamp lumen maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção do fluxo luminoso de lâmpada, que considera a diminuição de fluxo luminoso de uma lâmpada ou módulo LED no decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção do fluxo luminoso da lâmpada é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (sem diminuição de fluxo luminoso).
LMF	(em inglês luminaire maintenance factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade na luminária com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da luminária é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).
LSF	(em inglês lamp survival factor)/conforme CIE 97: 2005 Fator de sobrevivência de lâmpada que considera a falha total de uma luminária no decorrer do tempo de utilização. O fator de sobrevivência de lâmpada é definido com um número decimal e pode ter uma valor máximo de 1 (sem falhas dentro do período considerado, ou troca imediata após falha).

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Glossário

M

MF	(em inglês maintenance factor)conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção como número decimal entre 0 e 1, que descreve a relação do valor uma dimensão fotométrica de planeamento (p. ex., iluminância) após um tempo definido com o seu valor inicial. O fator de manutenção considera a acumulação de sujidade em luminárias e salas, assim como a redução de fluxo luminoso e a falha de fontes de luz. O fator de manutenção é considerado globalmente ou detalhadamente conforme CIE

P

P	(em inglês power) Consumo de potência elétrica Unidade: Watt Abreviação: W
Pé direito livre	Designação da distância entre o topo do chão e o fundo do teto (no estado final de construção de uma sala).
Plano de uso	Superfície virtual de medição ou cálculo à altura da função de visão, que habitualmente segue a geometria da sala. O plano de uso pode também incluir um zona de vizinhança.
Potência	Descreve a relação do fluxo luminoso que incide numa determinada área com a dimensão dessa área ($lm/m^2 = lx$). A iluminância não está ligada à superfície de um objeto. Assim, pode ser determinada em todo o espaço (interior e exterior). A iluminância não é uma propriedade de produto, porque é uma medida de perceção. Para se medir, utiliza-se dispositivos de medição de iluminância. Unidade: Lux Abreviação: lx Símbolo de fórmulas: E
Potência luminosa	Descreve a intensidade da luz numa direção determinada (dimensão de emissão). A intensidade luminosa é o fluxo luminoso Φ emitido num determinado ângulo espacial Ω. A caraterística de irradiação de uma fonte de luz é representada graficamente por uma curva de distribuição de intensidade luminosa (CDL). A intensidade luminosa é uma unidade fundamental SI. Unidade: Candela Abreviação: cd Símbolo de fórmulas: I

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

Glossário

Q

Quocientes de luz do dia - Superfície útil	Uma superfície de cálculo na qual é calculado o quociente de luz do dia.

R

R_{UGi} max	(engl. rating unified glare) Medida do reflexo psicológico em espaços interiores. Além da luminância das luminárias, o nível do valor R_{UGi} também depende da posição do observador, a direção visual e a luminância ambiental. O cálculo é feito segundo o método de tabela, consulte CIE 117. Entre outros aspetos, a EN 12464-1:2021 especifica os valores R_{UGi}, R_{UGL} máximos permissíveis para vários locais de trabalho em interiores.
Rendimento luminoso	Relação entre potência luminosa radiada Φ [lm] e a potência elétrica consumida P [W] Unidade: lm/W. Esta relação pode ser efetuada para a lâmpada ou o módulo LED (rendimento luminoso de lâmpada ou módulo), a lâmpada ou o módulo com dispositivo operador (rendimento luminoso de sistema) e a luminária completa (rendimento luminoso de luminária).
RMF	(em inglês room maintenance factor)conforme CIE 97: 2005 Fator de manutenção da sala, que considera a acumulação de sujidade nas superfícies circundantes da sala com o decorrer do tempo de utilização. O fator de manutenção da sala é definido com um número decimal e pode ter um valor máximo de 1 (inexistência de sujidade).

U

UGR (max)	(em inglês unified glare rating) Medida para o efeito de ofuscação psicológica em espaços interiores. Para além da luminância da luminária, o valor da UGR depende da posição do observador, da direção do olhar e da luminância do ambiente. Entre outros, a norma EN 12464-1 determina os valores máximos admissíveis da UGR em espaços interiores de vários locais de trabalho.
UGR do observador	Ponto de cálculo na sala, para cálculo do valor UGR pelo DIALux. A posição e altura de ponto de cálculo deve corresponder à posição típica do observador (posição e altura dos olhos do utilizador).

Z

Zona marginal	Área circundante entre o plano de uso e as paredes que não é considerada no cálculo.

Avenida Venezuela, 110 – Praça Mauá – Rio de Janeiro – RJ – CEP: 20081-312
Tels.: (21) 2332-5302 / 2332-5196
www.inea.rj.gov.br

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

7. QUADRO DE CARGAS

Circuito	Esquema	Tensão (V)	Iluminação	Pot. Total (W)	Fator de Pot	Pot. Total (VA)	Ip (A)	Seção (mm²)
			Luminária 36,5W					
C1	F+N+T	220	3	109,5	0,98	111,7	0,3	2,5
Descrição								
Circuito C1	Iliminação viária pública de ponte (via e passeio)							

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

8. LISTA DE QUANTIDADES

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
1	Luminária a led, LEDRJ-03, corpo em alumínio injetado/extrudado, para instalação em ponta de braço/núcleo, potência máxima de 85 W, fluxo mínimo 6000lm, temperatura de cor 4000/5500 K, IP 66, IK 08, resistente a UV, tensão de 100/240 V, eficiência mínima 90,6 lm/W, IRC maior ou igual a 70, temperatura de operação de -20/75o C. ESPECIFICACAO: EM-RIOLUZ-094. Fornecimento.	un	3
2	Núcleo simples para luminárias em aço de baixo teor de carbono SAE 1010/1020 galvanizado a fusão, interna e externamente por imersão única em banho de zinco, conforme NBR-7398 e 7400 da ABNT, núcleo diâmetro interno de 128mm, braços com diâmetro externo de 60,3mm, comprimento de 160mm, conforme desenho A2- 1913-PD e especificação EM-RIOLUZ nº 40. Fornecimento e instalação.	un	3
3	Poste de composto de poliéster reforçado com fibra de vidro - PRFV, seção única, reto, de 7,00m a 11,00m, com flange fixado por parafusos chumbadores engastados em fundação de concreto, exclusive fundação e fornecimento do poste. Assentamento.	un.	3
4	Chumbadores de aço, para fixação de poste reto ou curvo, de aço, de 7,00 até 9,00m, com flange. Fornecimento e colocação.	un.	12
5	Terminal mecânico a compressão, fabricado em bronze, para cabo de 2,5mm2. Fornecimento e colocação.	un	9
6	Conector tipo cunha, em liga de cobre estanhado, para a fixação de condutores de alumínio ou cobre, por efeito de mola. Modelo nº10, padrão RIOLUZ, tipo G. Fornecimento e instalação.	un.	10
7	Conector tipo cunha, em liga de cobre estanhado, para a fixação de condutores de alumínio ou cobre, por efeito de mola. Modelo nº7, padrão RIOLUZ, tipo A. Fornecimento e instalação.	un.	3
8	Conector perfurante para rede aérea, tensão de aplicação: 0,6/1 KV, corpo isolado resistente às intempéries, na cor preta, contato dentado: liga de cobre estanhado, com camada de espessura mínima de 8 um e condutividade elétrica mínima de 98% IACS a 20º C, parafuso torquimétrico: liga de alumínio, capuz: material elastomérico na cor preta, incorporados ao corpo do conector de forma imperdível, grau de proteção: IP-65, para cabos: principal: 6mm2 - 185mm2 e derivação: 1,5mm2 - 10mm2. Fornecimento.	un	1

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
9	Cabo de cobre com isolação solida extrudada, com baixa emissão de fumaça, unipolar,1x2,5mm2, isolamento 0,6/1kv, compreendendo :preparo, corte e enfiação em eletrodutos. Fornecimento e colocação.	m	250
10	Cabo de cobre com isolação solida extrudada, com baixa emissão de fumaça, unipolar, 1x16mm2, isolamento 0,6/1kv, compreendendo: preparo, corte e enfiação em eletrodutos. Fornecimento e colocação.	m	70
11	Eletroduto de PVC rígido rosqueável de 3/4", exclusive luvas, curvas, abertura e fechamento de rasgo. Fornecimento e assentamento.	m	3
12	Luva de PVC rígido rosqueavel, para eletroduto, de 3/4".	un	3
13	Curva de 90°, para eletroduto de PVC rígido, roscável, com diâmetro de 3/4". Fornecimento e instalação.	pç	3
14	Eletroduto de aço galvanizado, diâmetro de 25mm (1"). Fornecimento.	m	50
15	Luva para eletroduto, de aço galvanizado, de 25mm (1"). Fornecimento.	un	5
16	Curva longa de 90° para eletroduto, de aço galvanizado, de 25mm (1").	pç	1
17	Curva 135 graus para eletroduto, em aço galvanizado eletrolítico, com rosca, diâmetro de 20 mm (3/4"), espessura de 1,50 mm.	pç	1
18	Condulete de alumínio, tipo c, para eletroduto de aço galvanizado DN 25 mm (1"), aparente - fornecimento e instalação. af_10/2022.	pç	5
19	Condulete de alumínio silício, tipo LL, de 1", com tampa.	pç	1
20	Condulete de alumínio, tipo LR, para eletroduto de aço galvanizado DN 25 mm (1"), aparente - fornecimento e instalação. af_10/2022.	pç	1
21	Condulete de alumínio, tipo T, para eletroduto de aço galvanizado DN 25 mm (1"), aparente - fornecimento e instalação. af_10/2022.	pç	3
22	Condulete de alumínio silício, tipo LB, de 1", com tampa.	pç	2
23	Abraçadeira em aço para amarração de eletrodutos, tipo D, com 1" e cunha de fixação.	un	12
24	Abraçadeira em aço para amarração de eletrodutos, tipo U simples, com 1".	un	8
25	Caixa de inspeção para aterramento, circular, em polietileno, diâmetro interno = 0,3 m. af_12/2020.	un	1
26	Tampão de ferro fundido dúctil (nodular), articulado, DN 300mm, classe B125, conforme ABNT NBR 10160, com tranca, dotado de furação rosqueada para instalação de conectores para aterramento, com inscrição RIOLUZ em alto relevo, desenho A4-1992-pd em-RIOLUZ.	un	1

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.

ITEM	DESCRIÇÃO	UNID.	QUANT.
27	Caixa Hand-Hole, pré-moldada, circular de concreto, padrão RIOLUZ, com dimensões (0,60x0,60) m, inclusive escavação e reaterro, exclusive tampão e materiais. Assentamento.	un	1
28	Fita isolante auto fusão, de 19mmx10m. Fornecimento.	un	2
29	Fita isolante plástica adesiva, de 19mmx20m. Fornecimento.	un	2
30	Cabo de cobre nu, seção de 16mm2. Fornecimento e instalação (1kg = 7,04 metros).	m	10
31	Haste para aterramento, de cobre de 3/4" (19mm), com 2,40m de comprimento. Fornecimento e colocação.	un	3
32	Conector grampo metálico tipo olhal, para SPDA, para haste de aterramento de 3/4" e cabos de 10 a 50 mm2 - Fornecimento e instalação. af_08/2023.	un	3
33	Duto corrugado helicoidal, na cor preta, singelo, de polietileno de alta densidade (PEAD), p/ proteção de condutores elet. em instal. subterrâneas, c/diâmetro nominal 1 1/4", sendo o diam.int.31,5mm, fornecido c/2 tampões nas extremidades, fita de aviso "perigo" c/fio guia de aco galv. Revest. PVC, conforme ABNT nbr13897 e 13898, lanc. Dir. solo, incl. conexões e kit vedação.	m	25

Engº Rafael Agenor dos Santos
Gerente
INEA/DIRRAM/GEROSMA
ID: 4373732-2

Adib José Francisco Junior
Resp. Técnico CREA RJ 152.925/D
HYDRA ENG. E SANEAMENTO LTDA.