

Manual Técnico

Iluminação viária - Procedimentos



SUMÁRIO

1.	INTRODUÇÃO	3
2.	OBJETIVO DO MANUAL	4
3.	CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ILUMINAÇÃO	5
3.1.	TEMPERATURA DE COR CORRELACIONADA (TCC).....	7
3.1.1.	CLASSIFICAÇÃO DA TCC	7
3.1.2.	ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR (IRC)	7
3.1.3.	DISTRIBUIÇÃO DE LUZ.....	8
3.1.4.	OFUSCAMENTO NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA	9
3.1.5.	FATOR DE MANUTENÇÃO	10
4.	PLANEJAMENTO E DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	11
5.	NORMAS E REGULAMENTOS RELEVANTES	14
6.	DIRETRIZES TÉCNICAS DOS PROJETOS	15
6.1.	REQUISITOS LUMINOTÉCNICOS PARA OS PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.....	15
6.2.	ILUMINAÇÃO PÚBLICA LOCALIZADOS EM CICLOVIAS	16
6.3.	ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM PRAÇAS, PARQUES E PASSARELAS.....	16
6.4.	QUADRAS ESPORTIVAS E CAMPOS	17
6.5.	FAIXAS DE PEDESTRES	18
6.6.	ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS	18
6.1.	LUMINÁRIAS HOMOLOGADAS.....	21
6.2.	PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DE NOVOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA	21
6.3.	PROJETO.....	22
6.4.	CONCEITOS DO PROJETO	23
6.5.	MODELO DO PROJETO CAD	24
6.6.	MODELO DO PROJETO LUMINOTÉCNICO.....	25
6.7.	PRAZOS	38
6.8.	METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO	38
6.8.1.	REVISÃO DOS REQUISITOS E ESPECIFICAÇÕES	38
6.8.2.	ANÁLISE DO PROJETO	38
6.8.3.	SIMULAÇÕES E TESTES	39
6.8.4.	AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA	39
6.8.5.	DOCUMENTAÇÃO E RELATÓRIO	39
6.8.6.	AVALIAÇÃO E APROVAÇÃO.....	40
7.	CONCLUSÃO	40

1. INTRODUÇÃO

A introdução da iluminação pública na cidade de Ribeirão Preto começou no final do século XIX. Inicialmente, as ruas eram iluminadas por lampiões a óleo, que posteriormente foram substituídos por lâmpadas a gás.

A primeira grande mudança na iluminação pública ocorreu em 1901, quando Ribeirão Preto foi uma das primeiras cidades do interior de São Paulo a adotar a iluminação elétrica. Isso foi possível graças à construção de uma usina termoeletrica que fornecia energia para a cidade. A Companhia Paulista de Força e Luz (CPFL) foi a responsável pela instalação dos primeiros postes e lâmpadas elétricas, trazendo uma grande melhoria na qualidade de vida dos habitantes.

Ao longo do século XX, a iluminação pública em Ribeirão Preto passou por várias fases de modernização. Na década de 1930, com a construção da Usina Hidrelétrica de Itatinga, a capacidade de geração de energia aumentou, permitindo a expansão do sistema de iluminação pública para novos bairros e avenidas.

Nos anos 1950 e 1960, a cidade continuou a crescer, e a iluminação pública foi estendida para acompanhar essa expansão. As lâmpadas incandescentes começaram a ser substituídas por lâmpadas de vapor de mercúrio, que eram mais eficientes e duráveis. Na década de 1970, houve uma nova modernização com a introdução de lâmpadas de vapor de sódio, que ofereciam melhor luminosidade e menor consumo de energia.

Em consonância com a característica de modernização contínua, o município de Ribeirão Preto, por meio de uma Parceria Público-Privada (PPP), instituiu a Concessão da Iluminação Pública com o Consórcio Conecta Ribeirão.

Esta concessão visa uma reconfiguração completa do sistema de iluminação pública, substituindo as lâmpadas tradicionais por lâmpadas de LED avançadas, eficientes e sustentáveis. A adoção deste novo sistema permitirá uma gestão inteligente da cidade.

A substituição das lâmpadas convencionais por lâmpadas de LED proporcionará uma série de benefícios, incluindo maior economia de energia, durabilidade estendida e menor impacto ambiental. Além disso, serão implementados sistemas de controle e monitoramento remoto, possibilitando uma gestão mais eficiente da iluminação pública, com a redução de custos operacionais e a melhoria da qualidade do serviço prestado.

O Consórcio Conecta Ribeirão está comprometido com a valorização da cidade de Ribeirão Preto, seus moradores e sua história. Este compromisso envolve a integração com a gestão pública, respeitando rigorosamente as normas e contratos estabelecidos, além de considerar os elementos urbanos, paisagísticos, arqueológicos e históricos da cidade. A conservação e o resgate da ambiência urbana visam preservar o conjunto arquitetônico e ambiental, promovendo as inter-relações entre o meio ambiente, as vias circundantes e os moradores que utilizam esses espaços.

2. OBJETIVO DO MANUAL

Este manual tem como objetivo fornecer diretrizes técnicas detalhadas para o projeto de iluminação pública, em conformidade com as normas e regulamentações vigentes. Abrange uma ampla gama de tópicos, desde os conceitos fundamentais de iluminação até as considerações de eficiência energética, segurança e qualidade luminosa.

O manual estabelece padrões técnicos e normativos para o desenvolvimento de projetos luminotécnicos, com o intuito de cumprir os requisitos de eficiência e qualidade estipulados nos contratos de concessão e nas normas técnicas, como a NBR 5101:2018.

Critérios de Execução: Diretrizes para a execução dos serviços, abrangendo:

Projetos Elétricos: Especificações e normas para a instalação e manutenção da infraestrutura elétrica.

Projetos Estruturais: Padrões para a construção e instalação de suportes e postes de iluminação.

Projetos Luminotécnicos: Requisitos técnicos para a escolha e disposição das luminárias.

Especificações Técnicas: Detalhamento dos materiais e equipamentos a serem utilizados, assegurando conformidade com os padrões de certificação.

Procedimentos de Aprovação: Orientações para a submissão e avaliação de projetos, garantindo a conformidade com os critérios estabelecidos.

Conclusão dos Projetos: Protocolos para a finalização e verificação dos serviços prestados.

O manual serve como um guia abrangente para assegurar que a modernização e efficientização da iluminação pública em Ribeirão Preto estejam alinhadas com os padrões de qualidade, segurança e eficiência estabelecidos pelas normas técnicas e contratos de concessão. Define claramente as responsabilidades e diretrizes a serem seguidas pelos projetistas e executores da concessionária, garantindo a conformidade e adequação dos serviços prestados.

Reconhecendo a natureza dinâmica das normas e práticas do setor, este manual é uma ferramenta viva, sujeita a atualizações periódicas. Portanto, os leitores são incentivados a consultar as versões mais recentes das normas e regulamentos pertinentes e a buscar aconselhamento de especialistas quando necessário no site da Conecta Ribeirão.

Este documento pretende ser um recurso indispensável para todos os profissionais envolvidos na iluminação pública de Ribeirão Preto para Projetos Particulares, promovendo a excelência técnica e operacional em todas as etapas do processo.

3. CONCEITOS FUNDAMENTAIS DE ILUMINAÇÃO

Os conceitos fundamentais de iluminação são cruciais para a compreensão integral dos processos envolvidos no projeto, instalação e manutenção de sistemas de iluminação.

A assimilação desses conceitos proporciona uma base teórica e prática indispensável, que orienta todas as etapas do desenvolvimento de sistemas de iluminação, assegurando eficiência, eficácia e conformidade com os padrões técnicos e normativos vigentes.

Conceitos Fundamentais de Iluminação:

a. Fluxo Luminoso (Φ)

Definição: Quantidade total de luz emitida por uma fonte luminosa em todas as direções por segundo. *Unidade: Lúmen (lm).*

b. Intensidade Luminosa (I)

Definição: Quantidade de fluxo luminoso emitido em uma determinada direção por unidade de ângulo sólido. *Unidade: Candela (cd).*

c. Iluminância (E)

Definição: Quantidade de fluxo luminoso recebida por unidade de área de uma superfície.
Unidade: Lux (lx), onde $1 \text{ lx} = 1 \text{ lm/m}^2$.

d. Luminância (L)

Definição: Intensidade luminosa emitida ou refletida por unidade de área em uma direção específica. *Unidade: Candela por metro quadrado (cd/m^2).*

e. Temperatura de Cor Correlacionada (TCC)

Definição: Medida da tonalidade da luz emitida por uma fonte, expressa em kelvin (K).

Classificação: *Baixa TCC: 2700K a 3000K (luz quente/amarelada).*

Alta TCC: 4000K a 5000K (luz fria/azulada).

f. Índice de Reprodução de Cor (IRC)

Definição: Medida da capacidade de uma fonte luminosa em reproduzir fielmente as cores dos objetos em comparação com uma fonte de referência. *Unidade: Escala de 0 a 100.*

g. Eficiência Luminosa

Definição: Razão entre o fluxo luminoso emitido por uma fonte e a potência consumida.

Unidade: Lúmens por watt (lm/W).

h. Distribuição de Intensidade Luminosa

Definição: Representação da variação da intensidade luminosa de uma fonte em diferentes direções.

Aplicação: Diagramas polares ou curvas de distribuição.

i. Vida Útil da Lâmpada

Definição: Período durante o qual uma lâmpada opera dentro dos parâmetros de desempenho especificados. *Unidade: Horas (h).*

j. Curva Fotométrica

Definição: Representação gráfica da distribuição do fluxo luminoso de uma luminária em função do ângulo.

Aplicação: Determinação do padrão de iluminação em aplicações específicas.

Considerações Adicionais

k. Curvas Isolux

Definição: Linhas que representam pontos de igual iluminância em uma superfície.

Aplicação: Planejamento de uniformidade de iluminação em áreas específicas.

l. Fator de Utilização (UF)

Definição: Proporção do fluxo luminoso de uma luminária que atinge a superfície de trabalho.

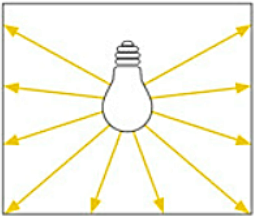
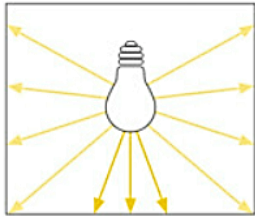
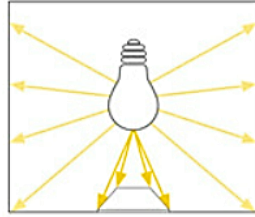
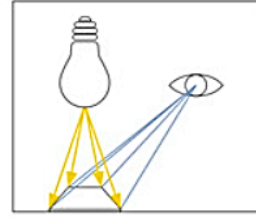
Influência: Depende da geometria do ambiente e das características das superfícies envolvidas.

m. Manutenção da Iluminância

Definição: Estratégias para garantir que os níveis de iluminância permaneçam dentro dos parâmetros especificados ao longo do tempo.

Práticas: Limpeza regular, substituição de lâmpadas e componentes, verificação de sistemas de controle.

Aqui estão alguns exemplos dos conceitos-chave:

Fluxo luminoso	Intensidade luminosa	Iluminância	Luminância
a quantidade de luz emitida por uma fonte de luz medido em lúmens (lm)	a quantidade de luz irradiada em uma determinada direção medido em candelas (cd)	a quantidade de fluxo luminoso caindo sobre uma superfície medido em lux (lx)	especifica o brilho de uma superfície medido em cd/m ²
			

3.1. TEMPERATURA DE COR CORRELACIONADA (TCC)

A Temperatura de Cor Correlacionada (TCC) é uma medida que descreve a aparência cromática de uma fonte de luz, quantificada em kelvin (K). Esta medida é essencial para a caracterização da tonalidade da iluminação produzida por uma fonte luminosa.

3.1.1. CLASSIFICAÇÃO DA TCC

Baixa Temperatura de Cor: Entre 2700K e 3000K

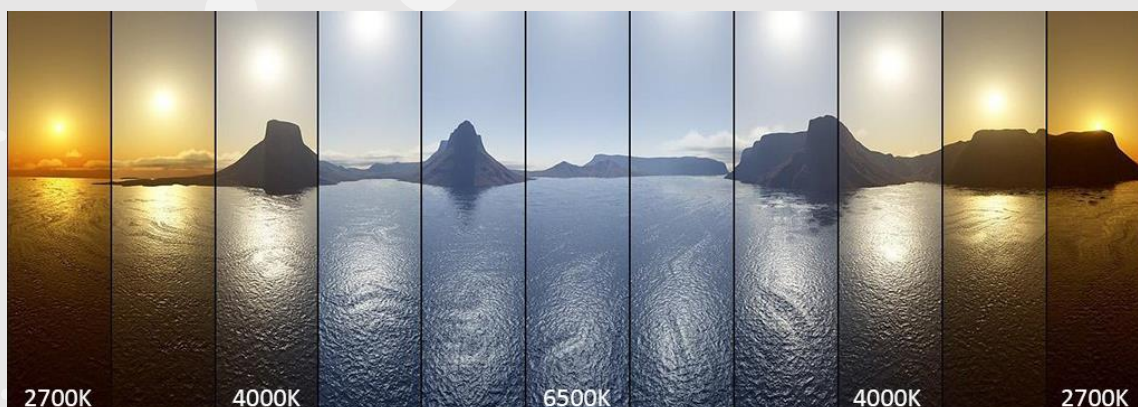
Produz uma iluminação com tonalidade mais quente e amarelada.

Alta Temperatura de Cor: Entre 4000K e 5000K

Gera uma iluminação com tonalidade mais fria e azulada.

Importância da TCC na Iluminação Pública

A TCC é um parâmetro crítico na iluminação pública, pois influencia não apenas a estética do ambiente iluminado, mas também aspectos funcionais como a percepção de segurança e a visibilidade noturna. A escolha da TCC adequada deve considerar o contexto e os requisitos específicos de cada aplicação, garantindo o equilíbrio entre eficiência energética, conforto visual e desempenho luminotécnico.



3.1.2. ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR (IRC)

O Índice de Reprodução de Cor (IRC) é uma métrica quantitativa que avalia a capacidade de uma fonte de luz em reproduzir com precisão as cores de objetos em comparação com uma fonte de luz de referência ideal ou natural. O IRC é expresso em uma escala de 0 a 100, onde um valor mais alto indica uma melhor reprodução das cores.

O cálculo do IRC envolve a comparação das cores de um conjunto padrão de oito a quatorze amostras cromáticas quando iluminadas pela fonte de teste e pela fonte de referência. A fonte de referência pode ser uma luz incandescente (para temperaturas de cor até 5000K) ou a luz do dia (para temperaturas de cor acima de 5000K).

Na Iluminação Pública é relevante para garantir a percepção de segurança e o reconhecimento de cores em ambientes urbanos.

O IRC é crucial para garantir que as fontes de luz em projetos de iluminação atendam aos requisitos de qualidade cromática necessários para cada aplicação específica. Ele impacta diretamente na escolha das luminárias e na satisfação dos usuários dos ambientes iluminados.



3.1.3. DISTRIBUIÇÃO DE LUZ

A distribuição de luz refere-se à maneira como a intensidade luminosa é dispersa ou distribuída por uma fonte de luz em um espaço. Esta distribuição é fundamental para determinar como a luz atinge e ilumina as superfícies, influenciando diretamente a eficiência e a qualidade da iluminação em um ambiente.

Curva de Distribuição Luminosa

Definição: Representação gráfica que mostra a intensidade luminosa de uma fonte em diferentes ângulos ao redor da fonte.

Formato: Geralmente exibida em diagramas polares ou cartesianos.

Aplicação: Utilizada para comparar o desempenho de diferentes luminárias e para planejar a iluminação de um espaço.

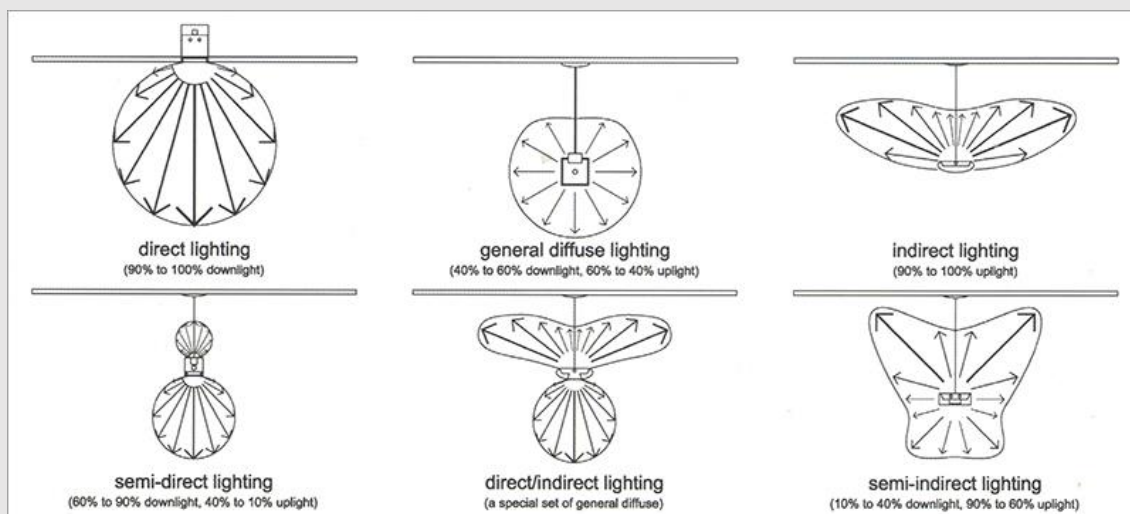
Tipos de Distribuição Luminosa

Distribuição Direta: Luz emitida diretamente para baixo, geralmente utilizada em ambientes onde é necessária iluminação focada.

Distribuição Indireta: Luz refletida para o teto ou paredes, criando uma iluminação difusa e uniforme.

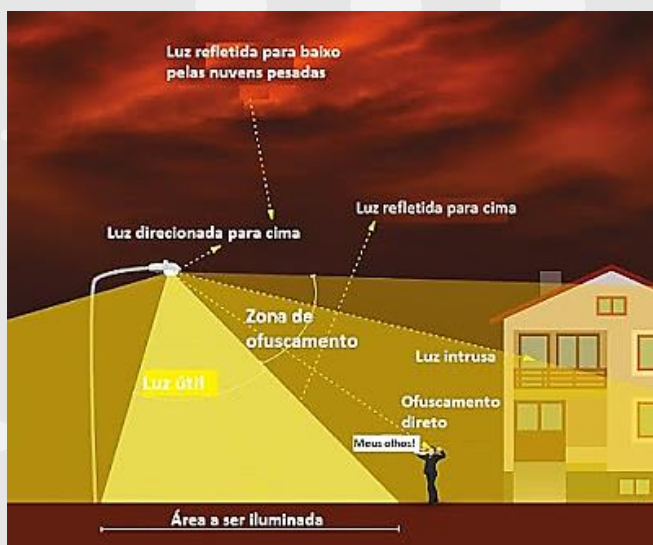
Distribuição Semi-Direta: Combinação de luz direta e indireta, oferecendo um equilíbrio entre foco e difusão.

Distribuição Difusa: Luz distribuída uniformemente em todas as direções, proporcionando uma iluminação suave e uniforme.



3.1.4. OFUSCAMENTO NA ILUMINAÇÃO PÚBLICA

O ofuscamento, ou deslumbramento, é um fenômeno que ocorre quando uma fonte de luz causa desconforto visual ou reduz a capacidade de ver detalhes importantes no ambiente. Em iluminação pública, o ofuscamento pode ser particularmente problemático, pois pode comprometer a segurança e a eficácia da iluminação.



reflexivas, causando desconforto visual.

Tipos de Ofuscamento

Ofuscamento Direto ocorre quando a luz emitida diretamente de uma fonte luminosa entra nos olhos do observador. Exemplo: Um poste de iluminação pública com uma luminária exposta pode causar ofuscamento direto para motoristas e pedestres.

Ofuscamento Refletido resulta da luz refletida em superfícies brilhantes ou

Exemplo: A luz de um poste de iluminação pública refletida em uma superfície metálica do veículo, dificultando a visão do motorista.

Ofuscamento Velado ocorre quando a luz excessiva em uma área periférica reduz o contraste, dificultando a percepção de objetos ou detalhes no campo de visão.

Exemplo: Um motorista que se aproxima de um cruzamento com iluminação intensa pode ter dificuldade em perceber sinais de trânsito ou pedestres devido ao ofuscamento velado.

3.1.5. FATOR DE MANUTENÇÃO

O fator de manutenção é um parâmetro essencial utilizado no projeto de iluminação pública para prever a diminuição gradual da iluminância ao longo do tempo devido ao envelhecimento das luminárias e à sujeira acumulada nas superfícies de iluminação.

À medida que as luminárias de iluminação pública são instaladas e começam a operar, vários fatores contribuem para uma redução na quantidade de luz emitida ao longo do tempo. Isso inclui o desgaste natural dos componentes da luminária, como as lâmpadas, e a acumulação de sujeira ou poeira nas superfícies das luminárias e em torno delas. O fator de manutenção é utilizado para quantificar essa redução e garantir que os níveis de iluminância especificados sejam mantidos durante a vida útil do sistema de iluminação.

No projeto de iluminação pública, o fator de manutenção é utilizado para dimensionar inicialmente a iluminação de acordo com os requisitos de iluminância do local e para prever como esses requisitos serão mantidos ao longo do tempo. Isso é essencial para garantir que as áreas iluminadas permaneçam adequadamente iluminadas mesmo após o envelhecimento das luminárias e a acumulação de sujeira, proporcionando um ambiente seguro e funcional para os usuários.

Estes conceitos são primordiais para assegurar que os sistemas de iluminação pública cumpram com os padrões de segurança, eficiência energética e conforto visual, promovendo assim uma melhoria na qualidade de vida tanto em ambientes urbanos quanto rurais. A aplicação desses princípios facilita um planejamento mais eficiente e sustentável da iluminação pública, de acordo com as exigências particulares de cada localidade e contexto urbano específico.

4. PLANEJAMENTO E DIMENSIONAMENTO DE PROJETOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Para o planejamento e dimensionamento de projetos de iluminação pública, os seguintes conceitos técnicos são fundamentais:

Iluminância: Medida em lux (lx), é a quantidade de luz incidente em uma superfície. É calculada considerando a distribuição luminosa das luminárias, altura de montagem e características do ambiente para garantir níveis adequados de iluminação conforme necessidades específicas.

Uniformidade de Iluminação: Refere-se à consistência da iluminância em uma área definida. É expressa como a relação entre os valores mínimos e médios de iluminância em um plano de trabalho, assegurando que não haja variações perceptíveis na intensidade luminosa.

Classificação das Vias: Estradas e ruas são categorizadas com base no volume de tráfego e função, influenciando os requisitos de iluminação. Categorias típicas incluem vias principais, secundárias e residenciais, cada uma com especificações específicas de iluminância e uniformidade.

Eficiência Energética: Utilização de tecnologias luminosas com alta eficiência energética, como LEDs de alto rendimento luminoso por watt (lm/W), para minimizar o consumo de energia sem comprometer a qualidade da iluminação. Isso inclui o controle eficaz da potência instalada e a gestão inteligente do fluxo luminoso.

Controle de Ofuscamento: Estratégias para gerenciar a distribuição da luz e evitar reflexos excessivos ou perturbadores. Envolve o projeto cuidadoso das luminárias e o uso de acessórios óticos adequados para controlar a emissão direcional da luz.

Normas e Regulamentações: Adesão rigorosa às normas técnicas estabelecidas pela ABNT, CIE e outras entidades reguladoras. Estas normas definem critérios detalhados para iluminância, uniformidade, controle de ofuscamento e eficiência energética, garantindo conformidade e qualidade nos projetos de iluminação pública.

Manutenção e Durabilidade: Planejamento para a longevidade e custos de manutenção ao longo do ciclo de vida das luminárias. Isso inclui a seleção de materiais robustos e resistentes à corrosão, bem como a implementação de práticas de manutenção preventiva para assegurar a operação contínua e eficiente do sistema.

Impacto Ambiental: Avaliação e mitigação dos impactos ambientais associados à iluminação pública, como a poluição luminosa. Medidas para minimizar o desperdício de luz e proteger habitats naturais, fauna e a visibilidade astronômica são consideradas essenciais.

Esses conceitos técnicos são essenciais para o desenvolvimento de projetos de iluminação pública que atendam aos requisitos de desempenho, sustentabilidade e segurança, adaptando-se às necessidades específicas de cada contexto urbano e rural.

Segue as etapas relevantes para o planejamento e dimensionamento dos projetos de iluminação pública para a cidade de Ribeirão Preto:

Requisitos de Iluminância e Uniformidade: Atender os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme tabela abaixo, de acordo com a classe de iluminação de veículos da via em que o ponto de iluminação pública está localizado:

CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Veículos	Iluminância média mínima E_{MED} [lux]	Fator de uniformidade mínimo U_{MIN} (E_{MIN} / E_{MED})
V1	30	0,40
V2	20	0,30
V3	15	0,20
V4	10	0,20
V5	5	0,20

CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Pedestres	Iluminância média mínima E_{MED} [lux]	Fator de uniformidade mínimo U_{MIN} (E_{MIN} / E_{MED})
P1	20	0,30
P2	10	0,25
P3	5	0,20
P4	3	0,20

Eficiência: As luminárias utilizadas na execução de expansão da rede municipal de iluminação pública deverão possuir eficiência mínima de **130 lumens/watt**. Equipamento de uso externo utilizado para a iluminação de vias públicas, estacionamentos, parques e praças. Os requisitos mínimos para estes

equipamentos são: tecnologia LED, certificada na Portaria nº 62 do INMETRO, Temperatura de Cor Correlata variável entre 3.000K e 4.000K, que permitam controle e automação, índice de reprodução de cor (IRC) mínimo de 70 e índice de proteção mínima equivalente a IP65 e IK08;

Projeto Luminotécnico: Elaborar projetos luminotécnicos para cada logradouro, considerando eventual heterogeneidade de características (largura da via, largura das calçadas, distância entre postes, altura de montagem da luminária, projeção do braço, recuo do poste) ao longo de sua extensão para atendimento dos requisitos luminotécnicos previstos neste Manual.

Projeto Executivo: Elaborar projetos executivo em CAD para cada logradouro ponto a ponto, apresentando minimamente:

Caracterização da localização: (i) endereço do logradouro do PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, sendo que para ponto com logradouro sem identificação, deverá ser registrado o endereço mais próximo ao ponto; (ii) Bairro; (iii) Macrorregião do Município (zona urbana ou rural);

Caracterização da via: (i) classe viária (Trânsito Rápido, Arterial, Coletora ou Local); (ii) CLASSE DE ILUMINAÇÃO da via de veículos (V1, V2, V3, V4 e V5); (iii) CLASSE DE ILUMINAÇÃO da via de pedestres (P1, P2, P3 ou P4); (iv) indicação de potencial obstrução do fluxo luminoso do PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA no vão, por elementos externos (indivíduos arbóreos, placas de sinalização, iluminação privada, etc.); (v) nível de obstrução do fluxo luminoso do PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA por (mínima, parcial ou total) por elementos externos (indivíduos arbóreos, placas de sinalização, iluminação privada, etc.).

Braços: (i) projeção horizontal; (ii) projeção vertical; (iii) diâmetro; (iv) ângulo de inclinação do braço; e (v) ângulo de inclinação da cabeça do braço; (vi) Modelo do dispositivo de sustentação de LUMINÁRIAS (suporte simples, suporte duplo, suporte triplo, braço curto, braço médio, braço longo, braço prime etc.);

Poste: (i) projeção vertical; (ii) diâmetro; (iii) esforço mecânico; (iv) distância lateral; (v) tipo de poste com informações referentes à natureza de sua composição (concreto, aço ou madeira); (vi) tipo de poste ou padrão (cônico contínuo, telecônico, tubular, inclinado, curvo etc.); (vii) tipo de instalação (flangeado ou engastado); (viii) quantidade de pontos de iluminação pública no poste; (ix) Posição georreferenciada (latitude, longitude);

Rede Elétrica: (i) potência da LUMINÁRIA [W]; (ii) topologia da posteação (unilateral, bilateral frontal, bilateral alternado, canteiro central); (iii) sistema de aterramento do poste (existência do cabo de descida à terra) para os postes de aço; (iv) tipo do dispositivo de comando e controle (SISTEMA DE TELEGESTÃO ou relé); (v) tipo de Comando (grupo ou individual); (vi) Tipo de rede elétrica de alimentação (aérea ou subterrânea); (vii) transformadores especificação, número de identificação e potência do transformador; (viii) Montagem ou instalação (pedestal ou abrigado).

Lâmpada e LUMINÁRIA: (i) finalidade principal da iluminação (viária, pedestre, CICLOVIA, praças, parques, passarela, FAIXA DE PEDESTRE, ILUMINAÇÃO ESPECIAL, túneis, outros); (ii) tipo de LUMINÁRIA (padrão viário, decorativo, projetor, embutida no solo, balizador ou demais tipos); (iii) tecnologia de iluminação sempre (LED); (iv) temperatura de Cor Correlata (TCC) da LUMINÁRIA;

5. NORMAS E REGULAMENTOS RELEVANTES

O manual de iluminação pública da Conecta Ribeirão usa como premissa as recomendações das normas publicadas pela ABNT, pela IESNA (Illuminating Engineering Society of North America), pela CIE (International Commission on Illumination), bem como a legislação vigente e as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho, da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) e do Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia (Inmetro).

O projeto também deverá respeitar as normas e padrões estabelecidos pela EMPRESA DISTRIBUIDORA, (CPFL) detentora dos ativos de distribuição de energia elétrica.

O projeto deverá observar as melhores práticas de mercado e as normas a seguir indicadas (e outras que vierem substituí-las e/ou atualizá-las):

i. Normas técnicas brasileiras:

- a. ABNT NBR 5101 – Iluminação Pública – Procedimento;
- b. ABNT NBR 5181 – Sistemas de Iluminação de túneis - Requisitos;
- c. ABNT NBR 15129 – LUMINÁRIAS para iluminação pública – Requisitos particulares;
- d. ABNT NBR IEC 60598-1 – LUMINÁRIAS Parte 1: Requisitos gerais e ensaios;
- e. ABNT NBR IEC 60529 – Graus de proteção providos por invólucros (Códigos IP);
- f. ABNT NBR IEC 62262 – Graus de proteção assegurados pelos invólucros de equipamentos elétricos contra os impactos mecânicos externos (código IK);
- g. ABNT NBR 6323 – Galvanização por imersão a quente de produtos de aço e ferro fundido – Especificação;
- h. ABNT NBR 14744 – Postes de aço para iluminação;
- i. ABNT NBR 8451 – Postes de concreto armado e protendido para redes de distribuição e de transmissão de energia elétrica;
- j. ABNT NBR 5410 – Instalações Elétricas de Baixa Tensão;

6. DIRETRIZES TÉCNICAS DOS PROJETOS

Os projetos de atendimento aos novos pontos de iluminação pública deverão seguir as diretrizes, especificações e procedimentos definidos neste Manual de Procedimentos, garantindo o atendimento aos requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos.

Nos projetos deverão ser levantadas as informações do logradouro a ser iluminado, de acordo com plano diretor do município.

6.1. REQUISITOS LUMINOTÉCNICOS PARA OS PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Atender os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme tabela abaixo, de acordo com a CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Veículos da via em que o PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA está localizado:

CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Veículos	Iluminância média mínima EMED [lux]	Fator de uniformidade mínimo UMIN (EMIN / EMED)
V1	30	0,4
V2	20	0,3
V3	15	0,2
V4	10	0,2
V5	5	0,2

Atender os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme tabela abaixo, de acordo com a CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Pedestres da via em que o PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA está localizado:

CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Pedestres	Iluminância média mínima EMED [lux]	Fator de uniformidade mínimo UMIN (EMIN / EMED)
P1	20	0,3
P2	10	0,25
P3	5	0,2
P4	3	0,2

Atender aos níveis mínimos de iluminação em túneis e passagens inferiores abordados pela ABNT NBR 5181:2013.

Deverão ser atendidos integralmente os níveis de iluminância média e uniformidade previstos nas tabelas acima, conforme as CLASSES DE ILUMINAÇÃO (Veículos e Pedestres) da via onde se localiza o PONTO DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA.

6.2. ILUMINAÇÃO PÚBLICA LOCALIZADOS EM CICLOVIAS

Atender os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme tabela abaixo:

CLASSE DE ILUMINAÇÃO	Iluminância média mínima EMED [lux]	Fator de uniformidade mínimo UMIN (E_{MIN} / E_{MED})
C1	15	0,2
C2	10	0,2

Nos trechos em que a CICLOVIA cruze com uma via de veículos, devem ser atendidos os níveis da CLASSE DE ILUMINAÇÃO C1;

Para o NÚMERO DE PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM FAIXAS DE PEDESTRES E CICLOVIAS, deve-se



considerar uma distância entre os postes de, no mínimo, 20 (vinte metros).

Instalar a rede de energia elétrica para conectar os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA das CICLOVIAS ao ponto de entrega da rede de energia elétrica da EMPRESA DISTRIBUIDORA, através da instalação de rede subterrânea. A implantação de rede aérea neste caso somente será permitida se a Conecta Ribeirão comprovar a inviabilidade técnica da instalação de rede

subterrânea.

6.3. ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM PRAÇAS, PARQUES E PASSARELAS

Os projetos luminotécnicos deverão ser elaborados de tal forma que nos trechos de circulação de pedestres e áreas de lazer seja atendido os níveis mínimos de iluminância média e uniformidade conforme CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Pedestres igual a “P2”;

Distribuir as estruturas de ILUMINAÇÃO PÚBLICA de modo a não obstruir o acesso dos veículos de



emergência, de entrega ou de manutenção, nem competir com a arquitetura local;

Considerar aplicação de critérios de projetos diferenciados para áreas distintas como jardins, brinquedos, jogos de mesa e quadras, utilizando arranjos de luminárias, iluminações decorativas ou projetores;

Considerar a iluminação adequada de estátuas, coretos e outros pontos especiais das praças e parques, preferencialmente com iluminação destacada;

Adotar padronização de equipamentos e estruturas de iluminação pública na intenção de evitar desordem visual com diferentes modelos de equipamentos e estruturas de iluminação pública.

Solicitar as devidas autorizações ao PODER CONCEDENTE e/ou órgãos competentes, caso seja necessário a remoção ou mudança de local de equipamentos de iluminação tombados pelo poder público.

6.4. QUADRAS ESPORTIVAS E CAMPOS

Atender os seguintes requisitos luminotécnicos, concomitantemente:

- a. Iluminância média mínima: 200 (duzentos) lux;
- b. Índice limite de ofuscamento unificado: 55 (cinquenta e cinco).

6.5. FAIXAS DE PEDESTRES

Atender os níveis mínimos de iluminância vertical conforme tabela abaixo de acordo com a CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Veículos em que a FAIXA DE PEDESTRE está localizada:

CLASSE DE ILUMINAÇÃO de Veículos	Iluminância média mínima vertical E_{vMED} [lux]
V1	22,5
V2	20,0
V3	20,0
V4	20,0
V5	20,0

A iluminação da FAIXA DE PEDESTRE priorizará a visualização dos pedestres pelos veículos na via, deste modo as LUMINÁRIAS não devem ser instaladas sobre a FAIXA DE PEDESTRE, mas sim paralelas às FAIXAS DE PEDESTRES.

Instalar a rede de energia elétrica para conectar os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA das FAIXAS DE PEDESTRE ao ponto de entrega da rede de energia elétrica da EMPRESA DISTRIBUIDORA, através da instalação de rede subterrânea. A implantação de rede aérea neste caso somente será permitida se a Conecta Ribeirão comprovar a inviabilidade técnica da instalação de rede subterrânea.



6.6. ESPECIFICAÇÕES DE EQUIPAMENTOS E MATERIAIS

A tecnologia empregada pela CONECTA RIBEIRÃO na REDE MUNICIPAL DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA atenderá aos parâmetros técnicos, ensaios, dentre outras exigências presentes em legislação e normas vigentes, bem como as seguintes especificações técnicas mínimas, será exigido o mesmo critério para as Obras Particulares na Rede de Iluminação Pública, com:

ADERÊNCIA A SISTEMAS DE TELEGESTÃO: as LUMINÁRIAS instaladas deverão apresentar tecnologia compatível com todas as funcionalidades do SISTEMA DE TELEGESTÃO e ponto de conexão para instalação de equipamentos de telegestão;

Acabamento: todas as peças metálicas não energizadas das LUMINÁRIAS devem receber tratamento anticorrosivo;

Certificação do INMETRO: as LUMINÁRIAS instaladas devem estar certificadas na Portaria nº 62 do INMETRO de 2022. No caso de substituição da Portaria nº 62, a nova regulamentação será exigida apenas para as LUMINÁRIAS instaladas após a data de publicação da nova Portaria;

Na hipótese de revogação ou suspensão da Portaria nº 62 do INMETRO deve ser apresentado para a Conecta Ribeirão, minimamente, os certificados e requisitos técnicos exigidos na Portaria nº 62 do INMETRO, incluindo a evidência de ensaios laboratoriais que comprovem o atendimento aos requisitos técnicos. Os referidos ensaios devem ser realizados em laboratórios acreditados pelo INMETRO;



Concessão do Selo PROCEL de Economia da Energia de Classificação A: as LUMINÁRIAS instaladas devem possuir o selo PROCEL de economia de energia para LUMINÁRIAS para ILUMINAÇÃO PÚBLICA. No caso de atualização dos requisitos do Selo PROCEL, as novas exigências serão aplicadas apenas para as LUMINÁRIAS instaladas após a data de publicação da atualização;

Na hipótese de revogação ou suspensão do Selo PROCEL deve ser apresentado pela Empresa responsável pela obra, minimamente, os certificados e requisitos técnicos exigidos no Selo PROCEL, incluindo a evidência de ensaios laboratoriais que comprovem o atendimento aos requisitos técnicos. Os referidos ensaios devem ser realizados em laboratórios acreditados pelo INMETRO.



As LUMINÁRIAS utilizadas na execução de SERVIÇOS COMPLEMENTARES deverão possuir eficiência mínima de 130 lumens/watt;

A tecnologia empregada na rede municipal de iluminação pública deverá atender todos os parâmetros técnicos, ensaios, dentre outras exigências presentes nas normativas apresentadas no item de referências

normativas, bem como as seguintes especificações técnicas:



- i. Eficiência energética (EE): LUMINÁRIA com eficiência energética mínima conforme classe A da Portaria Nº 20 do INMETRO. No cálculo dessa eficiência, serão considerados equipamentos auxiliares da LUMINÁRIA;
- ii. Índice de proteção (IP): o invólucro da LUMINÁRIA assegurará o grau de proteção contra a penetração de pó, objetos sólidos e umidade, no mínimo, com grau de proteção IP-66. O grau de proteção certificado por ensaios com base na norma ABNT NBR IEC 60529;
- iii. Proteção contra impactos mecânicos externos: LUMINÁRIAS possuirá uma resistência aos impactos mecânicos externos correspondentes, no mínimo, ao grau de proteção IK-08 conforme norma ABNT NBR IEC 62262;
- iv. Requisitos elétricos: As características elétricas e óticas atenderão às normas IESNA LM-79, ANSI/IEEE C.62.41-1991 – Cat. C2/C3, IEC PAS 62717, IEC PAS 62722-2-1, IEC 61643-11, IEC 62504, IEC 62031, NBR IEC 60598-1, NBR IEC 60529, NBR 15129, NBR NM 247-3, NBR 9117. As LUMINÁRIAS apresentarão limite mínimo de fator de potência indutivo ou capacitivo, conforme regras estabelecidas pela ANEEL no momento da instalação. Presença de dispositivo de proteção contra surtos de tensão conectado em série a alimentação elétrica da LUMINÁRIA LED.
- v. Dispositivo de Proteção contra surtos: As LUMINÁRIAS estarão dotadas de dispositivo de proteção contra surtos de tensão com instalação elétrica na LUMINÁRIA conforme norma ABNT NBR 5410;
- vi. Aderência a sistemas de tele gestão: LUMINÁRIAS apresentarão tecnologia compatível com todas as funcionalidades do SISTEMA DE TELEGESTÃO e ponto de conexão para instalação de equipamentos de tele gestão;
- vii. Fotometria: as LUMINÁRIAS serão classificadas conforme critérios constantes na Norma ABNT NBR 5101 para distribuição longitudinal (Curta, Média e Longa), distribuição transversal (Tipo I, II e III) e controle de distribuição de intensidade luminosa (full cut-off, cutoff e semi cut-off);
- viii. Acabamento: todas as peças metálicas não energizadas das LUMINÁRIAS serão receber tratamento anticorrosivo.
- ix. Driver eletrônico: O driver atenderá às normas NBR IEC 605981, NBR 15129, NBR IEC 60529, IEC 61347-1, NBR IEC61347-2-13, IEC 61547, NBR 16026, IEC 61000-3-2 C, IEC 61000-4-2/3/4/5/6/8/11, IEC 61000-3-3, EN 55015, CISPR 15/22 e FCC Title 47 CFR part15/18 Non-Consumer-Class.
- x. Certificação do INMETRO: a CONECTA RIBEIRÃO apresentará a certificação da LUMINÁRIA LED emitida pelo INMETRO referente à Portaria nº 20, ou outra que vier a substituí-la. Na hipótese de revogação ou suspensão da Portaria nº 20 do INMETRO será apresentado, minimamente, os itens a seguir:
 - a. Certificação: As LUMINÁRIAS apresentarão os certificados exigidos na Portaria Nº 20 do INMETRO.

- b. Ensaios laboratoriais: A CONECTA RIBEIRÃO apresentará ensaios e testes laboratoriais amostrais que analisem, minimamente, os seguintes parâmetros:

ensaios e testes laboratoriais

- Tensão de alimentação da fonte luminosa (V);
- Potência da fonte luminosa (W);
- Corrente de alimentação da fonte luminosa (A);
- Fator de potência;
- Eficácia luminosa total;
- Temperatura de cor;
- Índice de reprodução de cor;
- Resistência de isolamento;
- Rigidez dielétrica;
- Distorção de harmônica total (THD);
- Corrente de entrada das lâmpadas ou módulos de LEDs (se aplicável) da LUMINÁRIA (I_{cc});
- Tensão de entrada das lâmpadas ou módulos de LEDs (se aplicável) da LUMINÁRIA (V_{cc});
- Fluxo luminoso da LUMINÁRIA (lm);
- Tensão nominal das lâmpadas ou LUMINÁRIAS (V);
- Corrente nominal das lâmpadas ou LUMINÁRIAS (mA);
- Temperatura máxima de junção (°C);
- Fabricante das lâmpadas / LUMINÁRIAS.



6.1. LUMINÁRIAS HOMOLOGADAS

Segue a lista dos fornecedores de luminárias homologados pela Conecta Ribeirão:

REPUME: <https://repume.com.br>

REEME: <https://www.reeme.com.br>

TRÓPICO: <https://tropico.com.br>

6.2. PROCEDIMENTOS PARA EXECUÇÃO DOS SERVIÇOS DE IMPLANTAÇÃO DE NOVOS PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA

Os serviços de implantação de novos pontos de iluminação pública, executados pelas Empresas Particulares, deverão atender as obrigações e responsabilidades a seguir:

- i. Elaborar e encaminhar a Conecta Ribeirão e, caso exigido pela Empresa distribuidora para a CPFL, observando toda a regulamentação vigente e os termos celebrados entre a Prefeitura e a Distribuidora

os projetos relacionados aos serviços de implantação dos pontos de iluminação pública, previstos no período, em conformidade com o Manual Técnico da Conecta Ribeirão, contendo:

- a. Plano de implementação completo, contendo:
 - i. Cronograma detalhado de execução e conclusão dos serviços;
 - ii. Quantitativo dos materiais a serem empregados.
- b. Projetos luminotécnicos conforme diretrizes estabelecidas neste documento e na NBR 5101-2018.
- c. Projetos elétricos;
- d. Projetos estruturais;
- e. Detalhamento dos pontos de iluminação pública envolvidos, devidamente georreferenciados;
- f. Relação de materiais constantes nos projetos;
- g. Especificações técnicas completas dos materiais empregados;
- h. Diagramas elétricos de montagem;
- i. Memória de cálculo das cargas envolvidas a serem retiradas e instaladas;
- j. As cargas elétricas existentes e futuras;
- k. Assinaturas dos engenheiros responsáveis, acompanhado do número do CREA, recolhida e anotada a respectiva ART, conforme regulamentação vigente.

6.3. PROJETO

Os projetos elaborados pelas Empresas Particulares deverão atender aos seguintes requisitos:

- i. Cumprimento das especificações de equipamentos e materiais do item 6.6. do Manual Técnico da Conecta Ribeirão;
- ii. Utilização, do mesmo tipo de luminária para os pontos de iluminação pública localizados numa mesma via, com exceção para os casos em que o projeto urbanístico exija mais de um modelo e nos casos em que o modelo existente não seja capaz de atender os requisitos previstos neste Manual;
- iii. Revisão e/ou substituição e/ou implantação, caso necessário, das conexões com a rede elétrica;
- iv. Inclusão de circuito exclusivo, caso necessário;
- v. Realização das devidas alterações nos projetos, caso solicitado pela Conecta Ribeirão e a sua revisão.
- vi. Comunicar formalmente a Conecta Ribeirão, quando da conclusão dos serviços, acompanhado do “as built” de cada projeto. O “as built” será acompanhado das relações dos materiais empregados e da data da energização, bem como os resultados dos requisitos luminotécnicos referenciados no item 6.6. Os elementos serão entregues da seguinte forma:

- vii. Projetos estrutural (obra civil), elétrico e luminotécnico, em formato digital: AUTOCAD e de software de iluminação pública e PDF;
- viii. Relação discriminada dos materiais, de logradouros, com as respectivas quantidades de pontos de iluminação pública, contendo os dados e as informações de cadastro, conforme este Manual, em meio digital.

6.4. CONCEITOS DO PROJETO

Para o atendimento adequado ao Parque de Iluminação pública de Ribeirão Preto deverão ser adotados os seguintes critérios de avaliação da iluminância da via;

- i. Vias com iluminação em postes da distribuidora de energia elétrica:
 - a) Todos os postes com vãos acima de 40 metros nas áreas urbanas, serão considerados vãos críticos;
 - b) Serão projetados postes novos em vãos acima de 49 metros;
 - c) O estudo luminotécnico será realizado sempre visando o vão mais crítico da via e não o vão médio, uma vez que temos vãos irregulares nos postes da distribuidora;
 - d) Caso o vão mais crítico comprometa a eficiência energética da Via, será considerado o próximo vão mais crítico para o estudo e sinalizado no projeto o vão crítico sempre visando atender o Lux min, não garantindo a uniformidade min;

Os projetos a serem elaborados deverão considerar a interferência da vegetação arbórea apurando as alternativas técnicas viáveis que não comprometam a qualidade do serviço de ILUMINAÇÃO PÚBLICA e atendam requisitos luminotécnicos e de eficiência previstos neste APÊNDICE. Na falta de alternativas técnicas, a CONCESSIONÁRIA deverá avaliar a implantação de iluminação de segundo nível nos postes existentes, ou, ainda, instalar postes exclusivos a fim de cumprir os índices estabelecidos neste Manual Técnico. As áreas de conflito como travessia de pedestres, cruzamentos de nível, intercâmbios e túneis devem ser tratadas de acordo com as condições particulares estabelecidas na Norma ABNT NBR 5101 ou em suas respectivas normas específicas. Os projetos devem ser elaborados conforme referências normativas, os padrões (se existentes) do órgão municipal competente e da EMPRESA DISTRIBUIDORA;

Implantar os PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA observando as seguintes faixas de temperatura de cor correlata (TCC) por tipo de logradouro: a. V1, V2 e V3: TCC de 4.000 K;

V4 e V5: TCC de 3.000 K;

Praças e Parques: TCC de 3.000K;

Quadras esportivas e campos: TCC de 5.000K.

6.6. MODELO DO PROJETO LUMINOTÉCNICO

Data: 05/10/2023

PRISMA

conecta
Ribeirão Preto / SP



MODERNIZAÇÃO - ILUMINAÇÃO PÚBLICA

RUA FLORESTA AMAZONICA

Modernização do Parque de Iluminação Pública da Cidade de Campinas

Projeto Luminotécnico e Elétrico realizado pela emp. katilene@prismasolution.com.br

O projeto apresentado, tem por objetivo atender as diretrizes e parâmetros técnicos para a elaboração de projetos de Iluminação Pública,

ABNT NBR 5101 - Iluminação Pública
ABNT NBR 5410 - Instalações Elétricas de Baixa Tensão
ABNT NBR 8837 - Iluminação Esportiva
ABNT NBR 5181 - Sistemas de Iluminação de Túneis

Created with D3Mux

RUA FLORESTA AMAZONICA



Observações preliminares

Em consonância com o "Anexo 5 - Caderno de Encargos", do edital da PPP, os projetos luminotécnicos tem como diretrizes básicas os seguintes elementos:

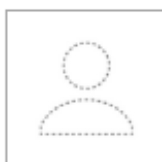
- a. CLASSE DE ILUMINAÇÃO conforme diretrizes estabelecidas no ANEXO 13 - CLASSIFICAÇÃO DAS VIAS DO MUNICÍPIO;
- b. Largura de vias de acordo com o cadastro base;
- c. Quantidade e largura das faixas de rolagem;
- d. Tipo de pavimentação da faixa de rolagem, de acordo com as normas CIE 132-1999 e CIE 144-2001 ou IES RP-8;
- e. Distância entre PONTOS DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA, será considerado para o projeto o vão médio da via;
- f. Recuo do poste em relação à guia da calçada;
- g. Distância entre a base do poste e a via de tráfego de veículos;
- h. Altura do poste;
- i. Tipo e projeção horizontal do braço de sustentação;
- j. Altura de montagem da LUMINÁRIA;
- k. Quantidade de LUMINÁRIAS por poste;
- l. Grau de inclinação de instalação das LUMINÁRIAS;
- m. Tipo de distribuição transversal e longitudinal do fluxo luminoso;
- n. Temperatura de cor [K];
- o. Fator de Manutenção determinado com base na depreciação gradual do fluxo luminoso apurado nos ensaios de tipo e entre outros fatores associados a limpeza e serviços de manutenção;
- p. Dispersão da Luz (Índice BUG);
- q. Avaliação sobre a existência de elementos arbóreos ou outros elementos que possam impactar na iluminação da via.

RUA FLORESTA AMAZONICA

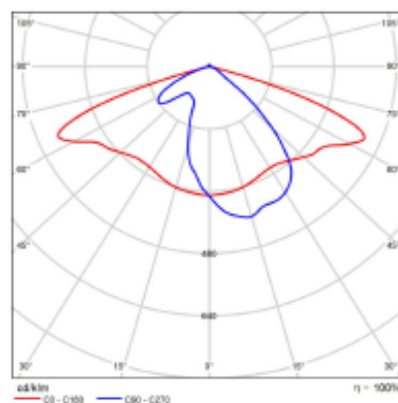


Folha de dados do produto

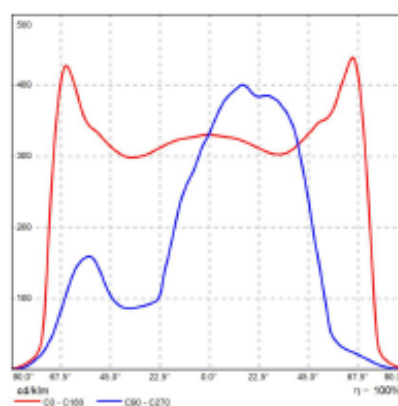
Ainda não é um membro DIALux -



P	40.9 W
$\Phi_{\text{Lâmpada}}$	5745 lm
$\Phi_{\text{Luminária}}$	5745 lm
η	100.00 %
Rendimento luminoso	140.5 lm/W
CCT	3000 K
CRI	100
Classe conforme DIN	A42
Classe conforme UTE	0.98E+0.02T
Classe conforme CIE	98
Código de Fluxo (CIE)	44 78 98 98 100



CDL polar



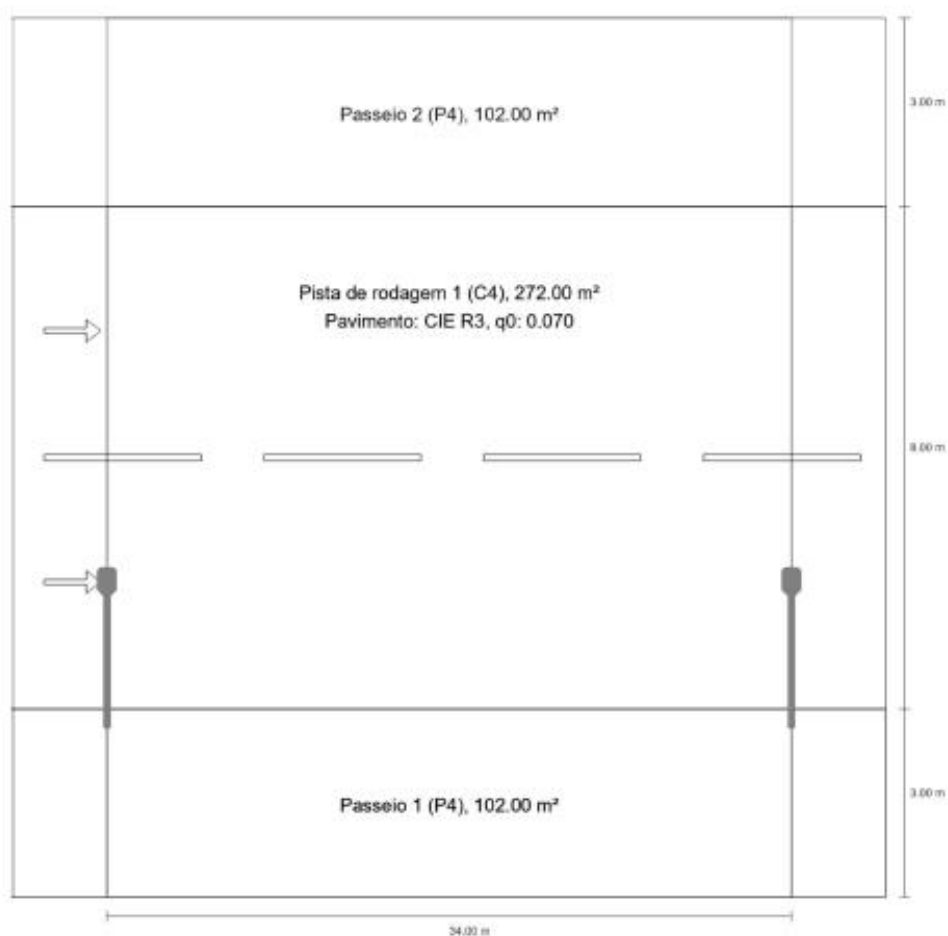
CDL linear

RUA FLORESTA AMAZONICA



Rua 1

Resumo (em direcção EN 13201:2015)

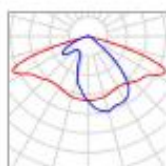
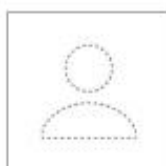


RUA FLORESTA AMAZÔNICA



Rua 1

Resumo (em direcção EN 13201:2015)



Fabricante	Ainda não é um membro DIALux	P	40.9 W
Equipagem	1x [VOLTAGE] 220.6 V [CURRENT] 0.198 A [POWERFACTOR] 0.946	Φ_{lúmpada}	5745 lm
		Φ_{luminária}	5745 lm
		η	100.00 %

RUA FLORESTA AMAZONICA

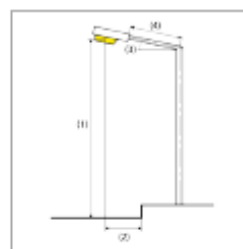


Rua 1

Resumo (em direcção EN 13201:2015)

IES CAMPINAS REPUME - 40W.ies (unilateral em baixo)

Distância entre postes	34.000 m
(1) Altura de ponto de luz	8.000 m
(2) Saliência de ponto de luz	2.000 m
(3) Inclinação de braço extensor	3.0°
(4) Comprimento braço extensor	2.300 m
Horas de funcionamento anual	4000 h: 100.0 %, 40.9 W
Wattage / rota	1186.1 W/km
ULR / ULOR	0.02 / 0.02
Intensidades luminosas máx. Em todas as direcções que, em uma luminária correctamente instalada, formam o ângulo dado com as verticais inferiores.	$\geq 70^\circ$: 481 cd/klm $\geq 80^\circ$: 26.5 cd/klm $\geq 90^\circ$: 4.57 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*3
Classe de índice de encandeamento	D.6
MF	0.70



RUA FLORESTA AMAZONICA



Rua 1

Resumo (em direcção EN 13201:2015)**Resultados para os campos de avaliação**

Foi calculado com um valor de manutenção 0.70 para a instalação.

	Tamanho	Calculado	Nominal
Passelo 2 (P4)	$E_{min}^{(2)}$	2.57 lx	≥ 0.20 lx
Pista de rodagem 1 (C4)	$E_m^{(2)}$	8.68 lx	≥ 5.00 lx
	$U_p^{(2)}$	0.41	≥ 0.20
Passelo 1 (P4)	$E_m^{(2)}$	3.49 lx	[3.00 - 4.50] lx
	$E_{min}^{(2)}$	1.89 lx	≥ 0.20 lx

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

Resultados para indicadores de eficiência energética

	Tamanho	Calculado	Consumo de Energia
Rua 1	D_p	0.013 W/lx* m ²	-
IES CAMPINAS REPUME - 40W.ies (unilateral em baixo)	D_e	0.3 kWh/m ² yr	163.6 kWh/yr

RUA FLORESTA AMAZONICA



Rua 1
Passeio 2 (P4)

m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
11.500	10.33	8.34	6.01	4.57	3.76	3.58	3.56	3.71	4.44	5.98	8.37	10.35

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_0 (g_1)$	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	4.84 lx	2.57 lx	10.4 lx	0.53	0.25

RUA FLORESTA AMAZONICA



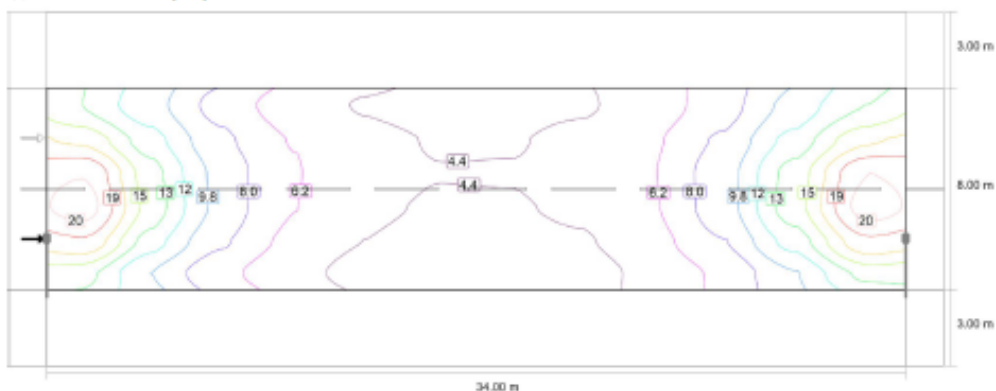
Rua 1

Pista de rodagem 1 (C4)

Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Pista de rodagem 1 (C4)	$E_m^{(2)}$	8.68 lx	≥ 5.00 lx
	$U_0^{(2)}$	0.41	≥ 0.20

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



RUA FLORESTA AMAZONICA



Rua 1

Pista de rodagem 1 (C4)

m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
10.333	13.37	10.48	7.31	5.41	4.33	4.09	4.08	4.28	5.24	7.24	10.47	13.39
9.000	16.60	12.31	8.42	6.13	4.76	4.40	4.39	4.72	5.98	8.29	12.24	16.61
7.667	20.40	14.07	9.21	6.37	4.77	4.46	4.47	4.72	6.18	8.99	14.14	20.49
6.333	21.34	14.46	9.26	6.24	4.69	4.36	4.37	4.64	6.07	9.00	14.42	21.38
5.000	18.46	12.47	8.27	5.79	4.43	4.08	4.06	4.30	5.56	7.99	12.37	18.36
3.667	14.00	9.76	6.77	5.05	3.90	3.58	3.55	3.80	4.85	6.56	9.72	13.88

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	$U_o (g_0)$	g_0
Valor de manutenção de iluminância horizontal	8.68 lx	3.55 lx	21.4 lx	0.41	0.17

RUA FLORESTA AMAZONICA



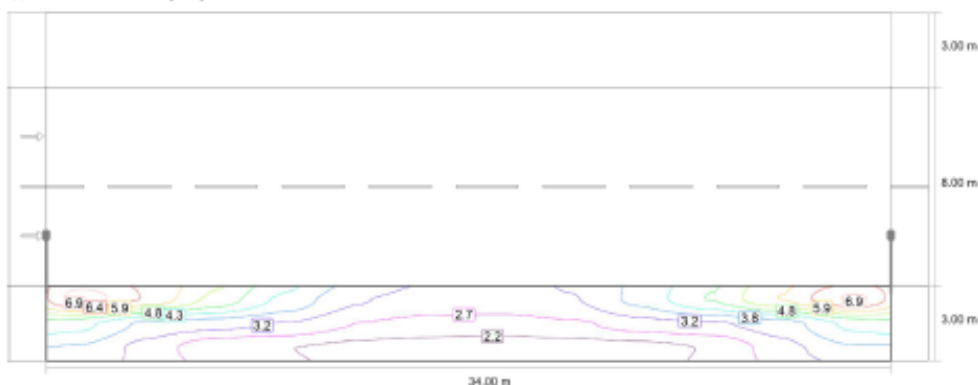
Rua 1

Passeio 1 (P4)

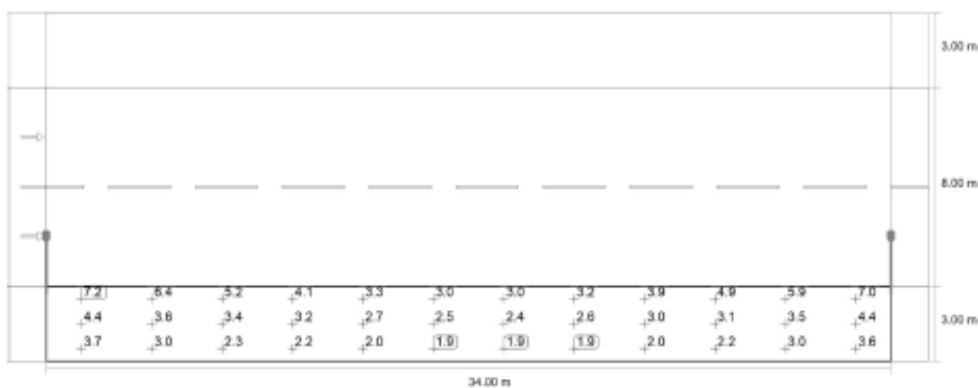
Resultados para o campo de avaliação

	Tamanho	Calculado	Nominal
Passeio 1 (P4)	$E_m^{(2)}$	3.49 lx	[3.00 - 4.50] lx
	$E_{min}^{(2)}$	1.89 lx	≥ 0.20 lx

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



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



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

m 1.417 4.250 7.083 9.917 12.750 15.583 18.417 21.250 24.083 26.917 29.750 32.583

RUA FLORESTA AMAZONICA



Rua 1

Passeio 1 (P4)

m	1.417	4.250	7.083	9.917	12.750	15.583	18.417	21.250	24.083	26.917	29.750	32.583
2.500	7.22	6.36	5.17	4.12	3.28	3.00	2.97	3.19	3.93	4.86	5.91	7.05
1.500	4.45	3.62	3.41	3.17	2.67	2.49	2.45	2.58	2.95	3.13	3.50	4.43
0.500	3.68	3.02	2.26	2.16	2.00	1.92	1.89	1.91	1.96	2.20	2.98	3.65

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

	E_m	E_{min}	E_{max}	U_0 (gr)	g_2
Valor de manutenção de iluminância horizontal	3.49 lx	1.89 lx	7.22 lx	0.54	0.26

6.7. PRAZOS

Estimativa de Prazos:

Projetos Pequenos e Simples: Prazo de avaliação entre 2 a 4 semanas.

Projetos Médios: Prazo de avaliação entre 4 a 6 semanas.

Projetos Grandes ou Complexos: Prazo de avaliação entre 6 a 8 semanas ou mais, dependendo da extensão e complexidade.

Exemplo de Detalhamento do prazo para a Avaliação de 30 dias;

Prazo de Avaliação: 30 dias.

Fase 1: Revisão inicial do projeto.

Fase 2: Análise detalhada e identificação de ajustes necessários.

Fase 3: Finalização da avaliação e envio de feedback ao responsável pelo projeto.

6.8. METODOLOGIA DE AVALIAÇÃO

A avaliação de projetos luminotécnicos envolve uma metodologia detalhada para garantir que os requisitos de iluminação sejam atendidos de forma eficaz e eficiente. Abaixo estão os passos utilizados pela Conecta Ribeirão a avaliação de projetos luminotécnicos:

6.8.1. REVISÃO DOS REQUISITOS E ESPECIFICAÇÕES

Identificação dos Requisitos: Análise dos requisitos do projeto, incluindo a função do espaço iluminado, níveis de iluminância necessários, distribuição luminosa, temperatura de cor e eficiência energética.

Normas e Regulamentações: Verificação se o projeto está em conformidade com as normas técnicas e regulamentações locais ou nacionais relacionadas à iluminação.

6.8.2. ANÁLISE DO PROJETO

Layout e Distribuição Luminosa: Avaliação do layout do projeto, incluindo a posição e o tipo de luminárias, para garantir uma distribuição adequada da iluminação no espaço.

Eficiência Luminosa: Verificação da eficiência das luminárias e fontes de luz utilizadas no projeto para otimizar o consumo de energia sem comprometer a qualidade da iluminação.

Cálculos Luminotécnicos: Análise dos cálculos de iluminância (lux), uniformidade e outros parâmetros luminotécnicos para garantir que os níveis de iluminação atendam aos requisitos especificados.

6.8.3. SIMULAÇÕES E TESTES

Simulações Computacionais: Verificação em softwares de simulação luminotécnica para visualizar e analisar o desempenho do projeto em diferentes condições de iluminação.

6.8.4. AVALIAÇÃO DA EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

Análise do Consumo de Energia: Avaliação do consumo de energia do sistema de iluminação e identificação de oportunidades para melhorias de eficiência energética, como o uso de tecnologias LED e controle de iluminação inteligente.

6.8.5. DOCUMENTAÇÃO E RELATÓRIO

Verificação dos Entregáveis: Serão verificados a entrega dos seguintes arquivos:

a. Projetos Executivo: Projeto de implantação em planta baixa georreferenciado, com as seguintes informações:

- i. Altura de Instalação da Luminária por poste;
- ii. Vão entre postes;
- iii. Comprimento do Braço;
- iv. Largura da Via;
- v. Largura da Calçada 1 e Calçada 2, se tiver canteiro central e ciclovias e algum acesso de pedestre o motorizado deverá ser informado a largura destes;
- vi. Classificação da Via de acordo com o Plano diretor do município;
- vii. Endereço;
- viii. Engenheiro responsável;

b. Projeto Luminotécnico: Projeto em DIALUX com as seguintes informações:

- i. Altura de Instalação da Luminária por poste;
- ii. Vão entre postes;
- iii. Comprimento do Braço;
- iv. Largura da Via;

- v. Largura da Calçada 1 e Calçada 2, se tiver canteiro central e ciclovias e algum acesso de pedestre o motorizado deverá ser informado a largura destes;
- vi. Arquivo IES utilizado para o estudo;
- vii. Arquivo .EVO;
- viii. Relatório do DIALUX;

c. Memorial Descritivo: Com todos os dados da obra e o cálculo da queda de tensão elétrica;

d. Projetos CPFL: Para aceite da Obra final, deverá ser entregue a aprovação da CPFL para as obras que envolvam a rede elétrica da distribuidora;

6.8.6. AVALIAÇÃO E APROVAÇÃO

Avaliação: Serão compartilhados os resultados da avaliação com os envolvidos no processo e copiados nos e-mails's.

Aprovação: Após a aprovação do projeto as Empresas Particulares, poderão instalar o novo sistema de iluminação pública em Ribeirão Preto.

Assim que a Obra for concluída a Conecta Ribeirão deverá ser informada e a documentação de ASBuilt entregues para verificação in loco e aceite deste novo ativo no Parque de iluminação Pública de Ribeirão Preto.

Com o aceite final da obra emitido pela Conecta Ribeirão, toda a responsabilidade destes ativos incluindo as manutenções serão da Conecta Ribeirão.

7. CONCLUSÃO

A Conecta Ribeirão tem um sólido compromisso com a cidade de Ribeirão Preto e a sua população, a iluminação pública desempenha um papel fundamental na segurança e qualidade de vida em nossas comunidades. Este manual foi projetado para oferecer orientações detalhadas e práticas para profissionais envolvidos no planejamento, implementação e manutenção de sistemas de iluminação pública eficazes.

Esperamos que as diretrizes e recomendações apresentadas neste manual auxiliem os leitores na execução de projetos de iluminação de maneira segura, eficiente e sustentável. A eficiência energética e o respeito às normas técnicas são pilares essenciais para garantir o sucesso desses empreendimentos.

Agradecemos a todos os envolvidos na elaboração deste manual e incentivamos a busca contínua por inovação e boas práticas na área de iluminação pública.

Para mais informações e suporte, consulte as referências normativas fornecidas ou entre em contato conosco. Juntos, podemos iluminar o caminho para um futuro mais brilhante e seguro.

Conecta Ribeirão,

Concessionária
de Iluminação Pública

