

Diretrizes normativas para iluminação pública



Por Adilson Rosa

UGISP – Unidade de Gestão de
Infraestrutura e Serviços
Públicos

Prefeitura Municipal de Jundiaí

Sample Footer Text



Introdução: Linha do tempo Legislativo

Com a promulgação da Emenda Constitucional nº 39, de 19 de dezembro de 2002, foi introduzido na Constituição Federal o artigo 149-A, que autoriza os municípios a instituírem contribuição para o custeio do serviço de iluminação pública, como:

- Manutenção da iluminação pública;
- Custos operacionais;
- Modernizações;
- Ampliações do parque;
- Energia elétrica utilizada.

CIP - Linha do Tempo Legislativa

- Resolução Normativa n 414 da ANEEL (2010): estabeleceu condições gerais de fornecimento de energia elétrica de forma atualizada e consolidada;
- No Artigo 218 determinou a transferência do parque de iluminação pública das concessionárias de energia para os municípios;

Contribuição de Iluminação Pública ou Contribuição para Custeio do Serviço de Iluminação Pública

- Jundiaí (Lei complementar Nº 556, 17/12/2014)
- Art. 1º . Fica instituída no Município de Jundiaí, para fins de manutenção do serviço de iluminação pública, a Contribuição para Custeio de Iluminação Pública – CIP.
- Parágrafo único. O serviço previsto no “caput” deste artigo compreende a iluminação de vias, logradouros e demais bens públicos, e a instalação, manutenção, melhoramento e expansão da rede de iluminação pública, gestão do sistema, além de outras atividades a estas correlatas.;

Jundiaí:

- Em Dez/14 - LC 556/2014 que instituiu a contribuição para custeio de iluminação pública;
- Em Abr/15 - LC 558/2015 que altera o Artigo 6 da LC 556/2014 para considerar responsável tributária da CIP, a concessionária de energia elétrica;
- Em Ago/15 - LC 561/2015 para reformular o Anexo I que fixa os valores da CIP;
- Em Dez/19 - LC 593/2019 para modificações do Fundo Municipal de Iluminação Pública;

CIP – Classificação

- Art. 4o . O valor da Contribuição será incluído no montante total da fatura mensal de consumo de energia elétrica emitida pela concessionária e obedecerá à classificação disposta no Anexo I desta Lei Complementar.

Baixa Renda		R\$ -
ISENTOS	31-50	R\$ -
	51-100	R\$ -
Residencial	101-150	R\$ 3,00
	151-200	R\$ 5,00
	201-300	R\$ 8,00
	301-400	R\$ 12,00
	401-500	R\$ 17,00
	501-600	R\$ 20,00
	601-700	R\$ 22,00
	701-800	R\$ 25,00
	801-900	R\$ 30,00
	901-1000	R\$ 35,00
	1001-1100	R\$ 50,00
	1101-1200	R\$ 52,00
	1201-1300	R\$ 54,00
	1301-1400	R\$ 56,00
	1401-1500	R\$ 58,00
	1501-1600	R\$ 60,00
	1601-1700	R\$ 62,00
1701-1800	R\$ 64,00	
1801-1900	R\$ 66,00	
1901-2000	R\$ 68,00	
> 2000	R\$ 70,00	

Classe / Consumo (kW/h)	Valor CIP
ISENTOS	Até 100 R\$ -
Industrial	101-200 R\$ 10,00
	201-300 R\$ 15,00
	301-400 R\$ 50,00
	401-500 R\$ 55,00
	501-600 R\$ 60,00
	601-700 R\$ 70,00
	701-800 R\$ 80,00
	801-900 R\$ 90,00
	901-1000 R\$ 100,00
	1001-1100 R\$ 160,00
1101-1200 R\$ 160,00	
1201-1300 R\$ 160,00	
1301-1400 R\$ 160,00	
1401-1500 R\$ 160,00	
1501-1600 R\$ 160,00	
1601-1700 R\$ 160,00	
1701-1800 R\$ 160,00	
1801-1900 R\$ 160,00	
1901-2000 R\$ 160,00	
2001-3000 R\$ 160,00	
3001-4000 R\$ 160,00	
4001-5000 R\$ 160,00	
5001-6000 R\$ 160,00	
6001-7000 R\$ 160,00	
7001-8000 R\$ 160,00	
8001-9000 R\$ 160,00	
9001-10000 R\$ 160,00	
10001-30000 R\$ 700,00	
30001-50000 R\$ 800,00	
50001-100000 R\$ 900,00	
> 100000 R\$ 1.500,00	

Classe / Consumo (kW/h)	Valor CIP
ISENTOS	31-50 R\$ -
	51-100 R\$ -
Comercial	101-200 R\$ 10,00
	201-300 R\$ 15,00
	301-400 R\$ 20,00
	401-500 R\$ 25,00
	501-600 R\$ 50,00
	601-700 R\$ 60,00
	701-800 R\$ 70,00
	801-900 R\$ 80,00
	901-1000 R\$ 90,00
	1001-1100 R\$ 100,00
1101-1200 R\$ 100,00	
1201-1300 R\$ 100,00	
1301-1400 R\$ 100,00	
1401-1500 R\$ 100,00	
1501-1600 R\$ 120,00	
1601-1700 R\$ 120,00	
1701-1800 R\$ 120,00	
1801-1900 R\$ 120,00	
1901-2000 R\$ 120,00	
2001-3000 R\$ 120,00	
3001-4000 R\$ 120,00	
4001-5000 R\$ 120,00	
5001-6000 R\$ 150,00	
6001-7000 R\$ 150,00	
7001-8000 R\$ 150,00	
8001-9000 R\$ 150,00	
9001-10000 R\$ 150,00	
10001-30000 R\$ 700,00	
30001-50000 R\$ 800,00	
50001-100000 R\$ 900,00	
> 100000 R\$ 1.500,00	

Classificação da Iluminação Pública

Trecho da resolução normativa nº 1000 da Aneel de 2021

Iluminação pública: categoria de faturamento B4a

Art. 189. Deve ser classificada na classe iluminação pública a unidade consumidora destinada exclusivamente à prestação do serviço público de iluminação pública, de responsabilidade do poder público municipal ou distrital ou daquele que receba essa delegação, com o objetivo de iluminar:

- I - vias públicas destinadas ao trânsito de pessoas ou veículos, tais como ruas, avenidas, logradouros, caminhos, passagens, passarelas, túneis, estradas e rodovias; e
- II - bens públicos destinados ao uso comum do povo, tais como abrigos de usuários de transportes coletivos, praças, parques e jardins, ainda que o uso esteja sujeito a condições estabelecidas pela administração, inclusive o cercamento, a restrição de horários e a cobrança.

§ 1º Não se inclui na classe iluminação pública o fornecimento de energia elétrica que tenha por objetivo:

- I - a publicidade e a propaganda;
- II - a realização de atividades que visem a interesses econômicos;
- III - a iluminação das vias internas de condomínios; e
- IV - o atendimento a semáforos, radares e câmeras de monitoramento de trânsito.

§ 2º As cargas de iluminação pública devem ser separadas das demais cargas para a aplicação tarifária, mediante instalação de medição exclusiva ou estimativa do consumo.

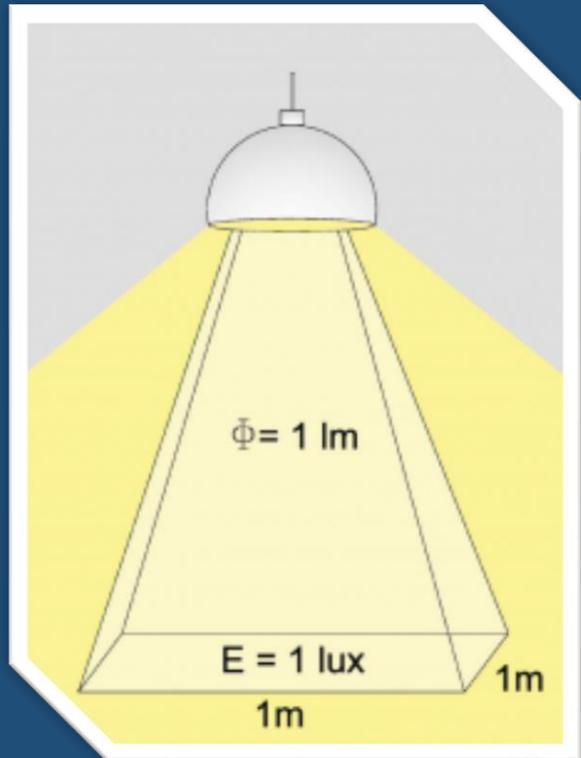
Objetivos:

- ✓ Segurança
- ✓ Mobilidade
- ✓ Realce estético
- ✓ Valorização do espaço público

Parâmetros para IP:

Iluminância

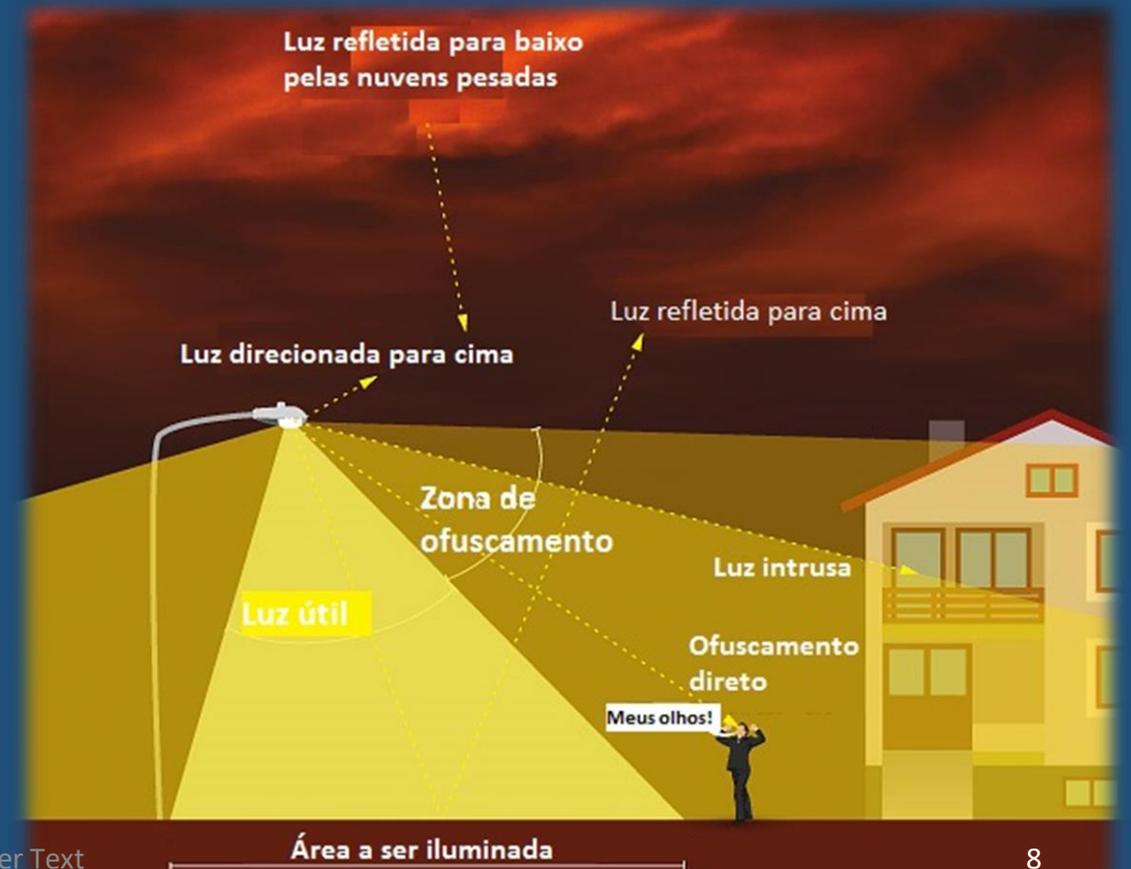
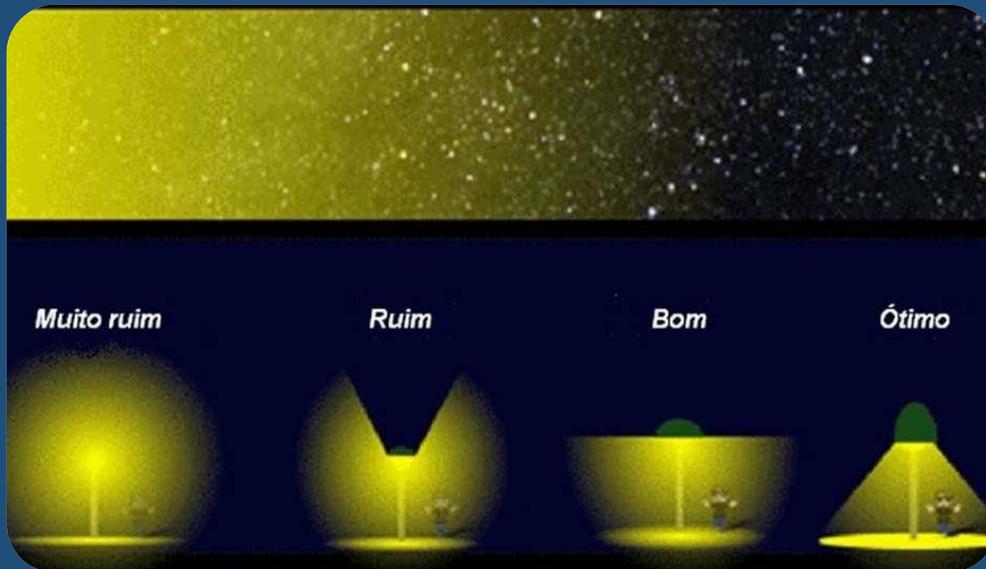
Grandeza fotométrica, dada em lux (lx), que descreve a medição da quantidade de luz que incide sobre uma determinada área de superfície



Parâmetros para IP:

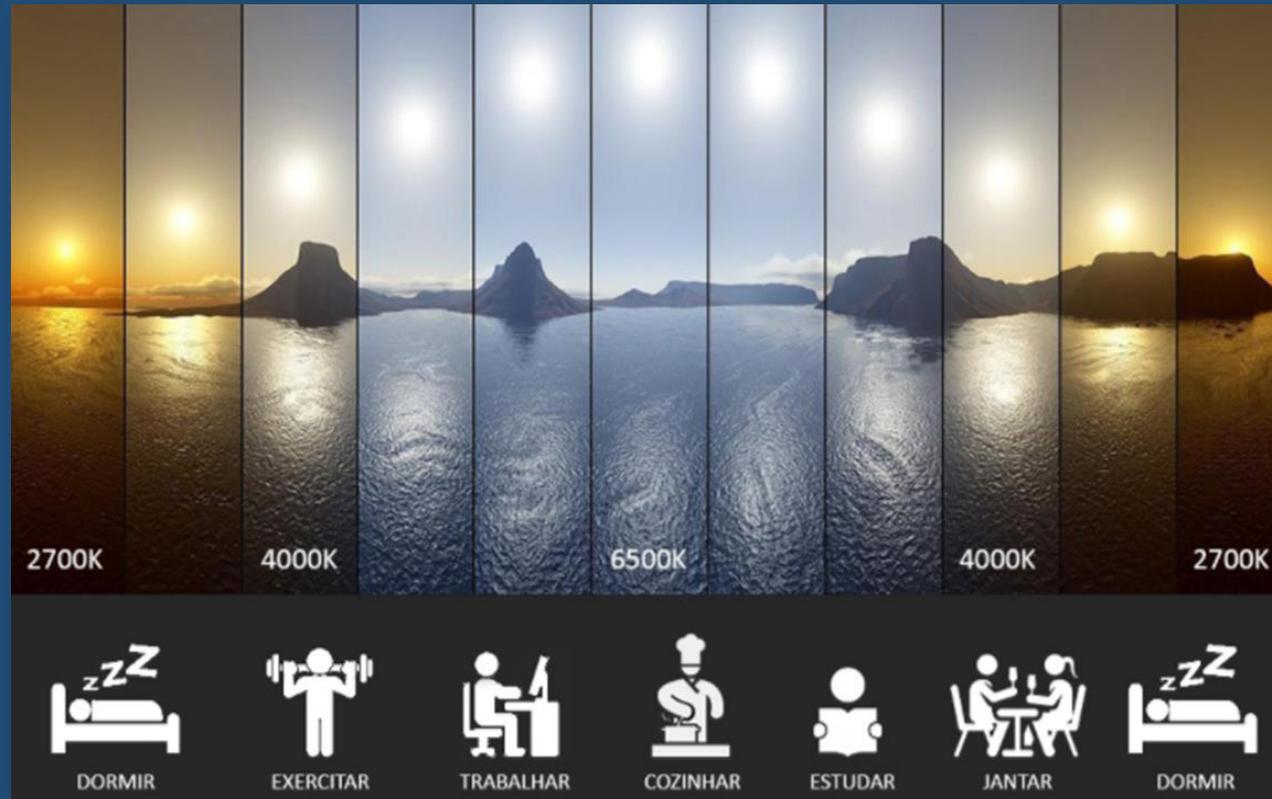
Distribuição da luz

Ofuscamento é uma perturbação visual causada pela presença de um brilho indesejado ou por elevados contrastes no campo da visão.



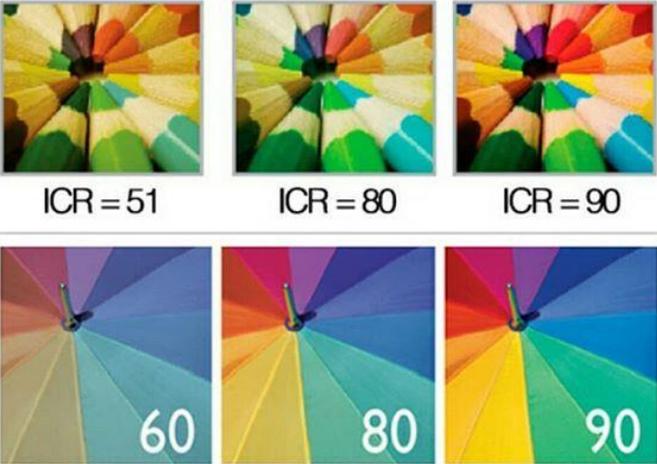
Parâmetros para IP:

Temperatura de cor



Parâmetros para IP:

Índice de Reprodução de Cor (IRC)



ICR = 51 ICR = 80 ICR = 90

60 80 90

ICR = 60 ICR = 80 ICR = 90

ÍNDICE DE REPRODUÇÃO DE COR
- IRC
ILUMINAÇÃO



Importância de Diretrizes Normativas

- Garantir que a IP cumpra seus objetivos de forma eficaz e sustentável, estabelecendo padrões e critérios para seu planejamento, implementação e manutenção

Benefícios das Diretrizes Normativas

- Padronização da iluminação → Qualidade
- Economia de energia → Eficiência energética
- Redução da poluição luminosa → Meio ambiente e saúde
- Segurança pública → Promoção do uso do espaço público e da sensação de segurança

Principais Órgãos Normativos



ABNT

Associação Brasileira de Normas Técnicas



COBEI

Comissão Brasileiro de Eletricidade, Eletrônica, Iluminação e Telecomunicação



ABNT-CB-03

Comitê brasileiro de eletricidade



COBEI

Comitê Nacional da IEC



IES

Illuminating Engineering Society

Subcomitês

SC 034: Lâmpadas e equipamentos de iluminação

PRINCIPAIS NORMAS TÉCNICAS

- ABNT NBR 5101:2018 (Iluminação Pública)
- ABNT NBR IEC 60598-1:2010 (Luminárias – Parte 1: Requisitos gerais e ensaios)
- ABNT NBR 15129:2012 (Luminárias para iluminação pública – Requisitos particulares)
- ABNT NBR IEC 62722-2-1 2016 (Desempenho de Luminária – Requisitos particulares para luminária LED)
- INMETRO Portaria nº 62/2022 - Regulamento Técnico da Qualidade e Requisitos de Avaliação da Conformidade para Luminárias para a Iluminação Pública Viária
- IEC 62717:2015 (LED modules for general lighting – Performance requirements)
- IESNA LM-80-15 (Approved Method for Measuring Lumen Maintenance of LED light Sources)
- IES TM-21-11 (Projecting Long Term Lumen Maintenance of LED light Sources)
- IESNA LM-79-08 (Electrical and Photometric Measurement of Solid State Lighting Products)
- IES LM-84-14 (Projecting Long-Term Luminous Flux Maintenance of LED Lamps and Luminaires)
- IES TM-28 (Approves Method: Measuring Luminous Flux and Color Maintenance of LED Lamps, Light Engines and Luminaires)
- IES TM-30-15 (Method for Evaluating Light Source Color Rendition)

Selo Procel

- Indicar ao consumidor os produtos que apresentam os melhores níveis de eficiência energética em cada categoria de produto.
- Estimular a fabricação e a comercialização de produtos mais eficientes, contribuindo para desenvolvimento tecnológico e a redução de impactos ambientais.



Portaria INMETRO N° 62/2022

Aprova o Regulamento Técnico da Qualidade e os Requisitos de Avaliação da Conformidade para Luminárias para a Iluminação Pública Viária.

Aplica-se a:

- Luminárias com lâmpadas de descarga até 600 W;
- Luminárias com tecnologia LED

Exclusões para luminárias:

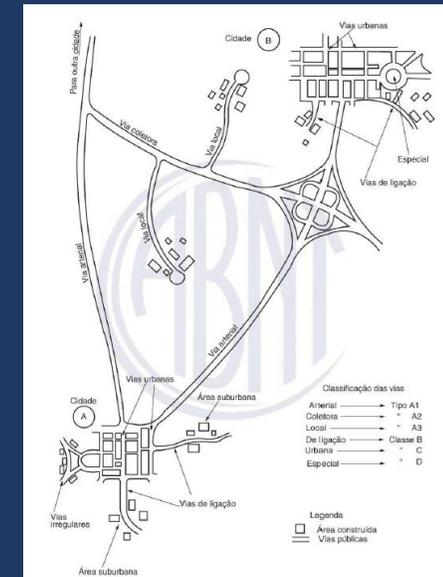
- De uso geral fixo, embutidas ou portáteis;
- Com transformadores integrados para lâmpadas de filamento de tungstênio;
- Portáteis para uso em jardim;
- Para estúdios de iluminação de palco, televisão e cinema (interior e exterior);
- Para piscinas e aplicações similares;
- Para iluminação de emergência;
- Com sistemas de iluminação de tensão extra baixa para lâmpadas de filamento;
- Para uso em áreas clínicas de hospitais e edifícios de saúde;
- Luminárias acopladas a sistemas fotovoltaicos.

NBR 5101 – Iluminação Pública

- NBR 5101:2012: Iluminação Pública – Procedimento
- Esta norma estabelece os requisitos mínimos necessários para a iluminação de vias públicas cuja finalidade é propiciar segurança aos condutores de veículos e pedestres.

Classe de iluminação	L_{med}	U_0	U_L	TI %	SR
		\geq	\leq		
V1	2,00	0,40	0,70	10	0,5
V2	1,50	0,40	0,70	10	0,5
V3	1,00	0,40	0,70	10	0,5
V4	0,75	0,40	0,60	15	–
V5	0,50	0,40	0,60	15	–

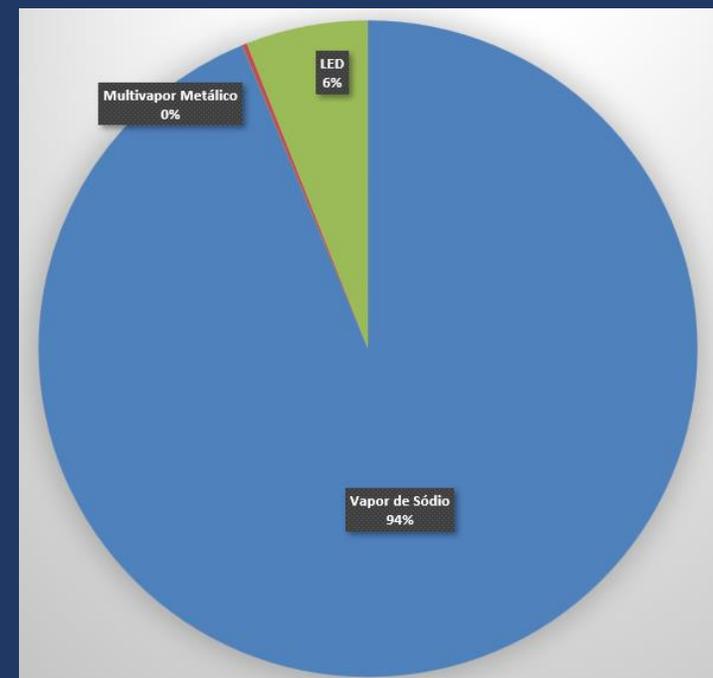
L_{med} : luminância média; U_0 : uniformidade global; U_L : uniformidade longitudinal; TI : incremento linear.
NOTA 1 Os critérios de TI e SR são orientativos, assim como as classe V4 e V5.
NOTA 2 As classes V1, V2 e V3 são obrigatórias para a luminância.



Descrição do parque de Iluminação Pública de Jundiaí

- Descrição do parque de IP de Jundiaí (vias públicas, praças e jardins)
- Quantidade total de pontos de IP = 49.731
- Quantidade total de pontos de IP modernizado (LED) = 2.980
- Quantidade prevista de novos pontos de IP em LED = 5.620

Tipo de Luminária / Lâmpada	Potência [W]	Quantidade	Perda [W]	Potência total [W]	Potência instalada [kW]
Vapor de Sódio	70	1.750	14	84	147
Vapor de Sódio	100	9.011	17	117	1.054
Vapor de Sódio	150	26.620	22	172	4.579
Vapor de Sódio	250	8.872	30	280	2.484
Vapor de Sódio	350	8	53	403	3
Vapor de Sódio	360	335	54	414	139
Vapor de Sódio	400	34	60	460	16
Multivapor Metálico	250	118	23	273	32
Multivapor Metálico	400	3	40	440	1
LED	80	85	0	80	7
LED	100	902	0	100	90
LED	120	571	0	120	69
LED	150	1.390	0	150	209
LED	180	32	0	180	6
Total		49.731		Total	8.455



LED x Convencional

> 140 lm/W

EFICIÊNCIA ENERGÉTICA

< 80 lm/W

Excelente pois projeta a luz onde é necessário

EFICIÊNCIA ÓPTICA

Baixa eficiência (dispersão de luz)

Econômica, durável e diminui manutenção

CUSTO-BENEFÍCIO

Alto consumo, frágil e maior manutenção

Instantâneo

ACENDIMENTO

Até 15 minutos para o reacendimento

Lente capaz de melhorar/resolver o problema

UNIFORMIDADE

Dificuldade em atender (sem lente)

Possível

CONTROLE DA INTENSIDADE

Possível mas inviável

> 100.000 horas

VIDA ÚTIL

< 20.000 horas

Compacta, leve e alto índice de proteção

VOLUME E ROBUSTEZ

Volumosa, pesada e frágil (vidro)

Muito baixa

MANUTENÇÃO

Alta

Muito baixa (emissão muito baixa de calor)

RADIAÇÃO IR

Alta emissão de calor (atrai mais insetos)

Mais eficiente e não tem mercúrio

POLUIÇÃO AMBIENTAL

Pode conter mercúrio (metal tóxico)

Não esquenta muito e não explode

SEGURANÇA CONTRA INCÊNCIO

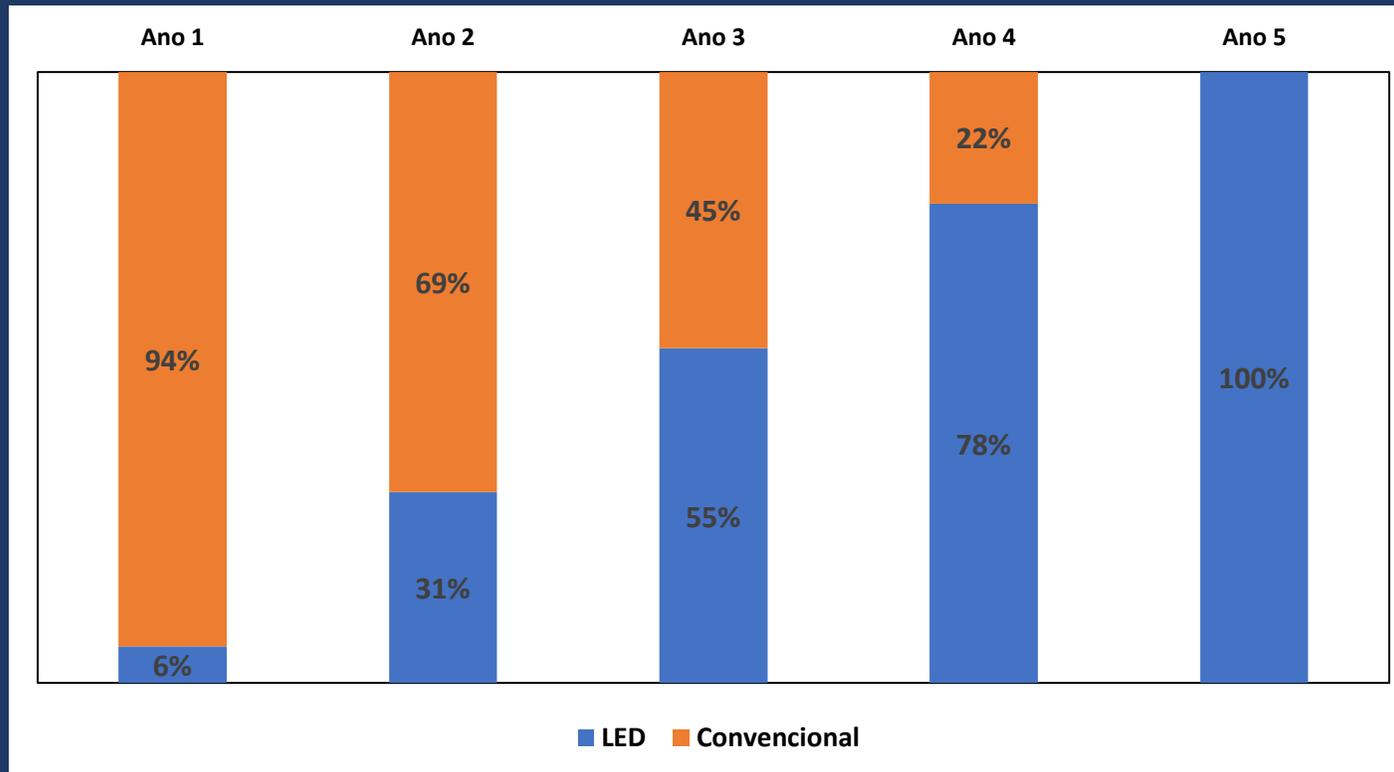
Pode derreter e explodir

Objetivo da Gestão do Parque de Iluminação Pública de Jundiaí

- Objetivo: Gestão, modernização, efficientização, expansão, operação e manutenção do sistema de iluminação pública do município
 - Substituição das luminárias do parque de iluminação conforme cronograma estabelecido
 - troca de todas as luminárias convencionais para a tecnologia LED
 - Previsão para expansão do sistema de iluminação pública
 - novos loteamentos, expansão de ruas e avenidas, implantações na zona rural
 - Georreferenciamento dos pontos de iluminação;
 - cadastro de todo o parque de iluminação em um sistema que armazena a localização e características de cada luminária
 - Implantação de telegestão em 20.000 luminárias
 - soluções tecnológicas para controle e gerenciamento das luminárias em tempo real
 - manutenção sem a necessidade de solicitação pelo munícipe (156)
 - Criação de Centro de Controle Operacional

Descrição do parque de Iluminação Pública de Jundiaí

- Projeção de modernização



Referências

- Cidades como modelos eficientes
- Resultados positivos com a aplicação das diretrizes

Substituição de 54.500 luminárias, incluindo 14 de vapor de sódio (HPS) assim como 198 de outros tipos diferentes por luminárias LED - Concluído



INVESTIMENTO – USD 113.000.000

Parceria Público-Privada com duração de 25 anos de Concessão.

Primeira Parceria Publico Privada no setor da Iluminação Pública no mundo.

STATUS PRE-MODERNIZAÇÃO

- Segunda maior cidade da Inglaterra, com aproximadamente 97.000 luminárias.
- Não existia padronização de luminárias no município. ▪ Sem medição direta do consumo de energia da rede de IP.
- Os postes e demais ativos da rede de Iluminação Pública eram propriedade do município.

OBJETIVOS DE MODERNIZAÇÃO

- 2010-2015: Instalação de 54.500 luminárias com tecnologia LED substituindo as luminárias existentes.
- 2016- 2035: Instalação dos aprox. 40.000 luminárias remanentes.
- Redução do consumo energético em 50%
- Uso de um sistema central de monitoramento de controle (CMS) permitirá ajuste da luminosidade de forma remota.
- Redução nos custos de manutenção
- Melhoria na aparência da cidade, via Iluminação Pública de qualidade.

RESULTADOS

- Redução do consumo de energia de 55%.
- Redução de emissão de GEE equivalente a 17.000 t/ano.
- Alta satisfação da cidadania.
- Extensão da vida útil das luminárias LED até 100.000 horas de uso, usando o controle de entrada de corrente e dimerização.
- Redução dos custos de manutenção estimada em 70%.
- Criação líquida de 300 empregos, sendo que muitos empregados do município foram absorvidos pela Concessionária.
- O uso de tecnologia LED para Iluminação de vias diminui a poluição luminosa noturna (skyglow).

Substituição de 180.000 luminárias por luminárias LED – Em andamento



INVESTIMENTO ESTIMADO – R\$ 494.000.000
PPP em modalidade de Concessão Administrativa . Prazo de Concessão de 20 anos

STATUS PRE-MODERNIZAÇÃO

- Rede de Iluminação Pública com 180.000 luminárias.
- Grande porcentagem não atendiam as normas NBR-5101 e NR-10.
- Sem medição direta do consumo de energia da rede de IP.

OBJETIVOS DE MODERNIZAÇÃO

- 2017-2022: Instalação de 180.000 luminárias com tecnologia LED substituindo as luminárias existentes e substituição de 8.000 postes.
- Redução do consumo energético em 50%
- Uso de um sistema central de monitoramento de controle (CMS) permitirá ajuste da luminosidade de forma remota.
- O CMS permitirá a introdução de novas tecnologias e soluções ligadas a infraestrutura de IP.

- Desafios na implementação das diretrizes (resistência à mudança e restrição orçamentária)
- Envolvimento das partes interessadas (governo, comunidade, especialista e setor privado)

Conclusão:

- Recapitulação dos benefícios das diretrizes normativas

OBRIGADO!

