

ANÁLISE DAS MEDIÇÕES DE ILUMINAÇÃO PÚBLICA EM IPATINGA-MG: PRINCIPAIS RUAS E PRAÇAS DA CIDADE

DOI: <http://dx.doi.org/10.55449/congea.16.25.XI-012>

Vanessa carolina de almeida ferreira, Carlos Fernando Lemos (*)

Universidade Federal de Viçosa/Campus Florestal - MG – fernando.lemos@ufv.br

RESUMO

Este trabalho apresenta uma análise técnica da iluminação pública em Ipatinga-MG, com foco em três importantes espaços urbanos: a Avenida 28 de Abril, a Avenida Sanitária e a Praça 1º de Maio. Foram realizadas medições de iluminância utilizando luxímetro digital, conforme os critérios estabelecidos pela ABNT NBR 5101:2018. A pesquisa identificou variações significativas nos níveis de luz entre os locais analisados, destacando problemas como falhas em luminárias, vegetação interferindo na distribuição luminosa e ausência de uniformidade entre os postes. Embora alguns pontos tenham apresentado valores adequados, outros revelaram déficits críticos ou excesso de iluminação, comprometendo a segurança e o conforto visual da população. O estudo reforça a necessidade de manutenção preventiva, substituição de luminárias defeituosas e revisão do projeto luminotécnico, visando à eficiência energética e ao bem-estar urbano. Palavras-chave: Iluminação pública, Eficiência energética, ABNT NBR 5101, Espaço urbano, Segurança.

INTRODUÇÃO

A iluminação pública, entendida como um tipo de iluminação artificial, engloba uma diversidade de materiais e modelos que garantem a iluminação dos espaços urbanos, promovendo maior segurança para população e organização social. Ao longo da história, a iluminação tem avançado consideravelmente: começando com o uso do fogo por nossos antepassados, passou por óleos combustíveis até às tecnologias modernas, com o uso de semicondutores — conhecidos como LEDs — hoje amplamente utilizados na iluminação pública (MOZZINI,2020).

A energia elétrica, principal matéria prima para geração de iluminação de centros urbanos, constitui um serviço de interesse coletivo. No município de Ipatinga, desde 2021, a prefeitura tem projetos de realizar mudanças da iluminação, substituindo lâmpadas tradicionais por modelos de LED e expandindo para áreas mais afastadas do centro da cidade. Segundo informações da prefeitura, todos os serviços têm como objetivo tornar o lugar de convívio mais seguros, com melhor acessibilidade para toda comunidade que mora ou passeia pelos pontos da cidade, e incentivo ao uso de espaços públicos como quadras e parques (PORTAL DA CIDADE IPATINGA,2023).

A contribuição de serviços básicos de uma sociedade para cidades pequenas e médias, especialmente de iluminação pública de maneira geral e específica, está relativo ao interesse e da qualidade de vida, considerando que, a iluminação pública é um importante condutor de crescimento e evolução socioeconômico e de segurança pública (COSTA, 2006).

O “Manual de Instruções do artigo 26 da Resolução Normativa N° 414/2010” da ANEEL, foi essencial na introdução e consolidação da telegestão no Brasil. O documento passou a reconhecer oficialmente o uso de dispositivos voltados à medição de consumo na iluminação pública (RAMOS,2021). Esse feito representa um avanço significativo na história da iluminação pública no Brasil.

Com o progresso tecnológico, os LEDs (Light Emitting Diodes) tornaram-se uma possibilidade bastante atraente para esse tipo de aplicação, pois concilia valores de alta eficiência luminosa, elevado índice de CRI, alteração na coloração da luz e alta durabilidade. Garantindo a criação de sistemas de alta eficiência com nível de consumo de energia menor, ou seja, além da economia de energia, esses sistemas contribuem com a sustentabilidade, uma vez que boa parte da eletricidade do mundo ainda é gerada a partir queima de combustíveis fósseis como carvão e petróleo (MAGGI,2013).

A iluminância, medida em Lux (lx), representa a quantidade de luz que atinge uma superfície específica, sendo crucial para avaliar a quantidade da luz pública. Conforme a norma NBR 5101:2018, uma norma brasileira que define diretrizes para iluminação pública, níveis apropriados de iluminação são vitais para assegurar a segurança, o conforto visual e o bem-estar dos usuários dos espaços urbanos (ABNT,2018). A avaliação em Lux possibilita verificar se a intensidade da luz atende às exigências técnicas, contribuindo para a criação de ambientes urbanos mais seguros e acessíveis, como nos projetos de modernização implementados na cidade de Ipatinga.

Este estudo analisa a situação da iluminação pública em Ipatinga-MG, concentrando-se na eficiência energética e na excelência do serviço oferecido à comunidade. Com base nas medições feitas em diversos locais da cidade, o objetivo é verificar se os níveis de iluminação cumprem as normas definidas e detectar defeitos no sistema, como lâmpadas queimadas e regiões com pouca iluminação.

OBJETIVO

Analisar a intensidade luminosa em pontos específicos da Avenida 28 de Abril, Avenida Sanitária e Praça 1º de Maio, no município de Ipatinga-MG, com base nos parâmetros técnicos estabelecidos pela norma ABNT NBR 5101:2018, a fim de verificar a conformidade da iluminação pública nesses locais. EspecíficoS: 1) Executar medições técnicas da intensidade de luz (Lux) na Avenida 28 de Abril, Avenida Sanitária e na Praça 1º de Maio em Ipatinga-MG; 2) Comparar os resultados coletados com os critérios mínimos estabelecidos pela norma ABNT NBR 5101:2018 e CONAMA 491/2018; 3) Identificar possíveis desvios de iluminação nas áreas analisadas; e 4) Propor melhorias para adequar os níveis de luz às normas técnicas.

METODOLOGIA

Este trabalho utilizou uma metodologia quantitativa e exploratória, visando analisar a qualidade da iluminação pública nas ruas de Ipatinga-MG. A metodologia adotada incluiu a realização de medições de iluminância (lux), fundamentando-se nos critérios da norma ABNT NBR 5101:2018, que define padrões técnicos para a iluminação das vias públicas no Brasil.

Para dar início à examinação dos dados coletados em campo, é imprescindível apresentar a categorização das vias e espaços públicos conforme as diretrizes da norma ABNT NBR 5101:20218. A tabela a seguir condensa os padrões normativos referentes à iluminância média (em lux) e à uniformidade mínima (Uo), possibilitando a avaliação da qualidade da iluminação pública baseada na utilização e função da via ou área em análise.

A norma categoriza as vias em diferentes classes, agrupando-as de V1 a V6 - que são voltadas para o tráfego de veículos - e de PE1 a PE3 - direcionadas para zonas com predomínio de pedestres. As vias arteriais urbanas principais, identificadas como V1, necessitam de uma iluminância média que varia entre 30 a 50 lux e uma uniformidade mínima de 0,40. As vias coletoras ou secundárias (V2), por sua vez, devem manter iluminância entre 20 e 30 lux e uniforme de pelo menos 0,35. Vias residenciais e locais (V3 a V6) apresentam critérios mais leves, pois o fluxo de tráfego e os riscos associados diminuem.

Com relação às áreas que são majoritariamente utilizadas por pedestres, como calçadões, praças e faixas de pedestres, a norma impõe requisitos específicos. As faixas de pedestres, por exemplo, são categorizadas como PE3 e requerem uma iluminância mínima de 30 lux e pelo menos 0,40 de uniformidade, levando em consideração a relevância da boa visibilidade para a segurança. Já as áreas de recreação e praças públicas (PE1) precisam ter uma iluminância de no mínimo 20 lux e uma uniformidade mínima de 0,25.

Tabela 1 - Requisitos de iluminância e uniformidade mínima conforme a ABNT NBR 5101:2018. Fonte: ABNT NBR 5101 (2018).

Tipo de Via / Local	Classificação	Iluminância Média (lux)	Uni
Vias arteriais urbanas principais	V1	30 a 50	
Vias coletoras ou secundárias	V2	20 a 30	
Vias residenciais ou locais	V3	10 a 20	
Vias locais com pouco tráfego	V4	5 a 10	
Ciclovias	PE1	≥ 5	
Áreas de pedestres / calçadas largas	PE2	≥ 10	
Áreas de lazer / praças públicas	PE3	20 a 30	

Área de Estudo

O presente trabalho foi conduzido na cidade de Ipatinga, situada na região leste de Minas Gerais, que faz parte da Região Metropolitana do Vale do Aço. Com uma área de aproximadamente 165km², Ipatinga é destacada por sua relevância na indústria, principalmente no setor de siderurgia. A cidade apresenta um relevo diversificado, clima tropical e áreas urbanas bem arborizadas, como o Parque Ipanema.

As medições foram realizadas em duas avenidas com perfis distintos:

A Figura 5 a e b apresenta registros fotográficos da medição realizada em campo na Avenida 28 de Abril, que se encontra na parte central de Ipatinga, representando uma das principais vias comerciais da cidade. A movimentação de pedestres é significativa até aproximadamente às 19h, horário em que a maioria dos estabelecimentos encerra suas atividades.

Figura 5 - Registro fotográfico da medição de iluminância - Avenida 28 de Abril, 05/05/2025.

Fonte: Ferreira, V. C. A.

Figura a

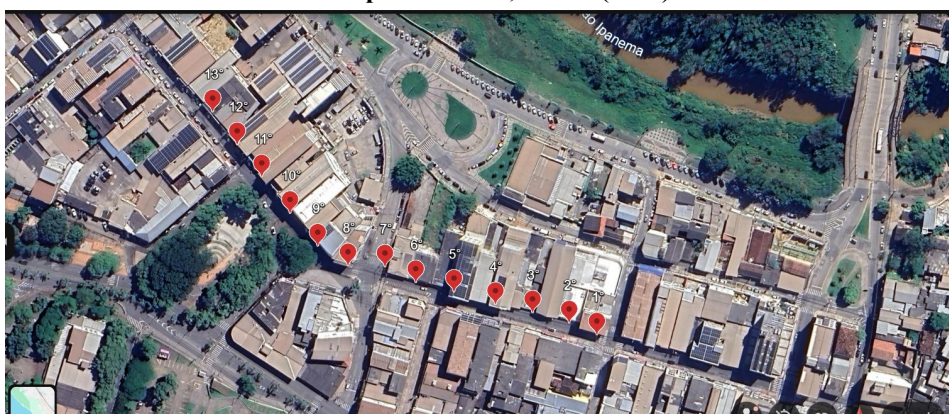


Figura b



A Figura 6 apresenta a delimitação da área de estudo feita através da plataforma Google Earth. A parte escolhida abrange a área estudada da Avenida 28 de Abril, situada no centro de Ipatinga, incluindo os locais onde as medições de iluminância foram realizadas. Essa delimitação possibilita uma visualização clara do espaço urbano analisado, facilitando a compreensão do contexto em que as informações foram obtidas.

Figura 6 - Imagem Google Earth (2025) Avenida 28 de Abril em Ipatinga-MG. Fonte: Google Earth adaptado por Ferreira, V.C.A (2025).



A Figura 7 a e b apresenta registros fotográficos da medição realizada em campo na Avenida Sanitária, localizada em uma região mais afastada e com características rurais, é uma via importante de ligação entre diversos bairros. Apesar do baixo fluxo de pedestres à noite, a via é bastante frequentada por veículos e por pessoas que fazem caminhada ao longo da calçada.

**Figura 7 - Registro fotográfico da medição de iluminância- Avenida Sanitária,12/05/2025.
Fonte: Ferreira, V. C. A.**

Figura a



Figura b



Na Avenida Sanitária, constatou-se a existência de postes duplos, que possuem dois braços de iluminação: um voltado para a pista de veículos e outro voltado para a calçada, fornecendo luz à área dos pedestres. Essa particularidade é distinta do modelo utilizado na Avenida 28 de Abril, onde os postes possuem somente um braço, com a iluminação focada exclusivamente na pista.

A observação dessa configuração foi importante para documentar as condições de iluminância em diferentes áreas da via, já que o poste duplo possibilita uma cobertura mais abrangente e segmentada, cumprindo as orientações da ABNT NBR 5101:2018, que trata da iluminação adequada para de tráfego misto, como calçadas e ruas urbanas.

A Figura 8 apresenta a delimitação da área de estudo feita através da plataforma Google Earth. A região selecionada cobre o segmento da Avenida Sanitária, situada em Ipatinga, abrangendo os locais onde as medições de iluminância foram efetuadas. Essa delimitação permite uma visualização nítida do ambiente urbano estudado, ajudando na compreensão do contexto em que as informações foram coletadas.

Figura 8 - Imagem Google Earth (2025) Avenida Sanitária em Ipatinga-MG. Fonte: Google Earth adaptado por Ferreira, V. C. A. (2025).



A Figura 9 a e b apresenta registros fotográficos da medição realizada em campo na Praça 1º de Maio, localizada no meio do centro de Ipatinga, é um local com alto fluxo de pessoas, principalmente durante o expediente e em ocasiões de eventos. A praça está rodeada por lojas, instituições bancárias e espaços de diversão, o que requer um sistema de iluminação pública eficaz para a segurança e o bem-estar dos visitantes.

Figura 9 - Registro fotográfico da medição de iluminância- Praça 1º de Maio, 05/05/25. Fonte: Ferreira, V. C. A.
Figura a **Figura b**



A Figura 10 apresenta a delimitação da área de estudo feita usando a ferramenta Google Earth. A área escolhida é a Praça 1º de Maio, localizada na parte central de Ipatinga, e inclui os locais exatos onde as medições de iluminância foram realizadas. Essa definição espacial ajuda a visualizar melhor a área estudada, tornando mais fácil entender o ambiente urbano de onde os dados foram obtidos.

Figura 10 - Imagem Google Earth (2025) Praça 1º de Maio em Ipatinga-MG .Fonte: Google Earth adaptada por Ferreira, V. C. A. (2025).



Equipamentos utilizados

Para conduzir as medições de iluminância, foi utilizado um luxímetro digital modelo SKILL-TEC VICTOR 1010A, pertencente à Universidade Federal de Viçosa (UFV). O equipamento, devidamente calibrado, é capaz de captar valores com precisão em diferentes níveis de luminosidade. As medições foram realizadas ao nível do solo, a uma altura de aproximadamente 1 metro, conforme orientações da norma ABNT NBR 5101:2018. Também foram utilizados materiais complementares, como pranchetas e planilhas para anotações manuais. A Figura 11 apresenta o modelo do luxímetro utilizado durante as medições.

**Figura 11 - Luxímetro digital modelo SKILL-TEC VICTOR 1010A utilizado nas medições de iluminância .
Fonte: Ferreira, V. C. A.**



Procedimentos de coleta de dados

As medições foram realizadas em maio de 2025, durante noites com céu limpo, sem interferência de chuva ou neblina, para garantir a uniformidade e a precisão dos dados. Em cada avenida foram estabelecidos pontos de medição aproximadamente a cada 30 metros, intervalo correspondente à distância entre um poste de iluminação e outro.

Em todos os pontos de medição, foram registrados os valores de iluminância (lux) observados, além de observações sobre o funcionamento das luminárias (ligada, desligada, queimada ou intermitentes), tipo de lâmpada utilizada (LED, vapor de sódio, etc.), e a presença de possíveis que pudessem interferir na qualidade da iluminação. Essas barreiras incluem árvores, interferência de luz externas (como vitrines de lojas no centro da cidade) e posicionamento inadequado de postes.

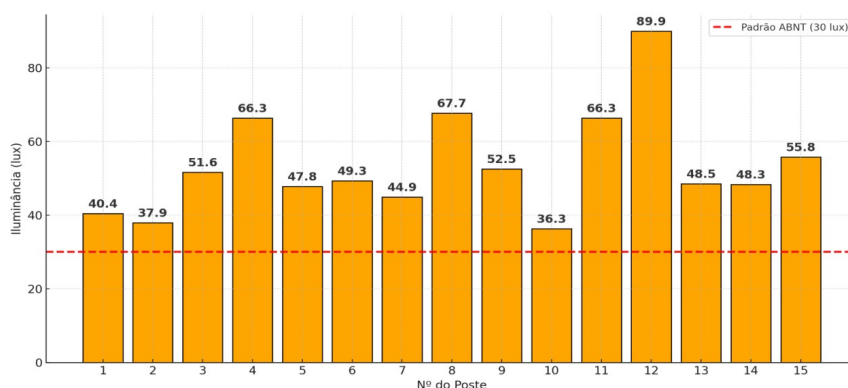
Análise dos dados

Os dados foram organizados em tabelas e comparados com os valores mínimos sugeridos pela ABNT NBR 5101:2018, de acordo com a classificação funcional das vias analisadas. Essa avaliação possibilitou identificar o reconhecimento de irregularidades, a análise da eficácia do sistema de iluminação pública e a sugestão de melhorias viáveis, levando em conta aspectos técnicos de segurança, conforto visual e eficiência energética.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

O gráfico 1 representa a alteração da iluminância (em lux) nos diferentes pontos locais medidos na Avenida 28 de abril. É possível observar grandes variações, com picos altos de iluminação relacionados à presenças de fachadas de lojas que possuem sua própria iluminação. Em contraste, áreas que dependem apenas da iluminação dos postes apresentam valores mais baixos. A média geral permanece acima de 40 lux, adequando-se às normas da ABNT NBR 5101:2018, porém a uniformidade da luz está prejudicada, principalmente entre os postes, o que pode impactar a segurança das pessoas que passam pelo local.

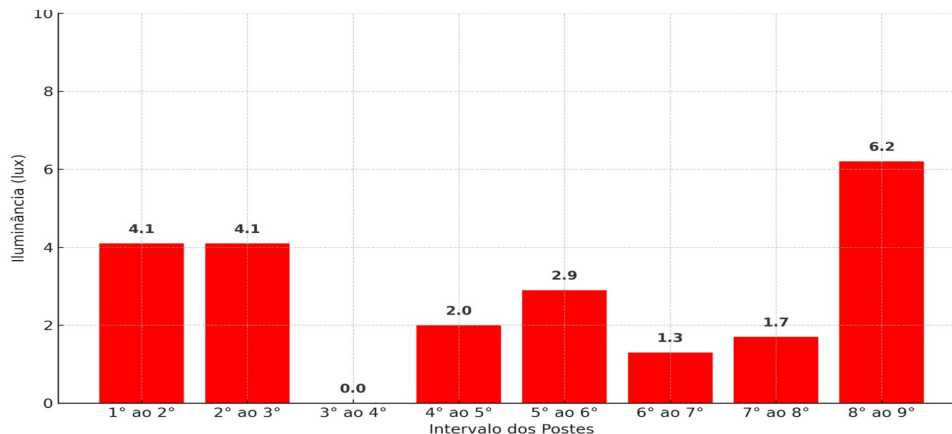
Gráfico 1 - Iluminância por poste da Av. 28 de Abril (05/05/2025). Fonte: Ferreira, V. C. A. (2025).



Além das medições diretamente sob os postes de luz, os níveis de iluminância nas áreas entre os postes também foram examinados, visando a análise da uniformidade da iluminação ao longo da via. Segundo a norma ABNT NBR 5101:2018, a distribuição da luz deve ser constante e eficaz, prevenindo espaços com sombras que possam ameaçar a segurança de pedestres e motoristas.

O Gráfico 2 a seguir ilustra os níveis de iluminância registrados entre os postes da Avenida Sanitária, destacando a presença de áreas sombreadas ao longo da via. Os valores oscilam entre 0 e 6.2 lux, estando abaixo dos requisitos mínimos sugeridos pela ABNT NBR 5101:2018 para vias classificadas V3. A total falta de iluminação entre os postes 3 e 4, causada pela presença de vegetação, enfatiza a necessidade urgente de intervenções de manutenção e poda preventiva.

Gráfico 2 - Iluminância entre os postes Av. Sanitária Ipatinga/MG. Fonte: Ferreira, V. C. A. (2025).



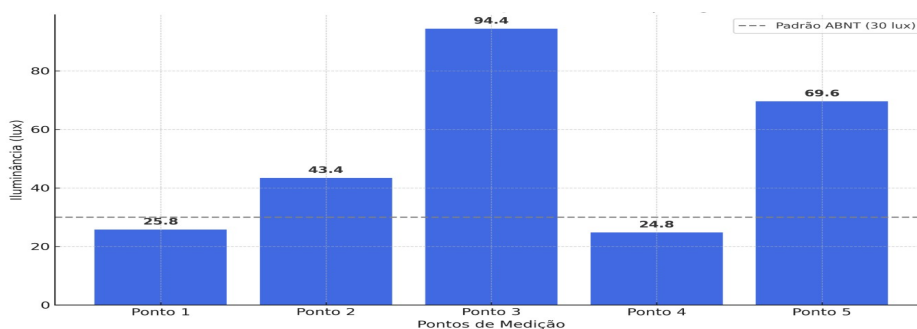
No Gráfico 2 relacionado à Avenida Sanitária, optou-se por restringir o eixo Y ao valor máximo de 10 lux. Essa escolha foi fundamentada nos resultados obtidos durante as medições da iluminância, que mostram níveis muito baixos entre os postes ao longo de todo o trecho analisado. Todas as medições ficaram bem abaixo do mínimo exigido pela norma ABNT NBR 5101:2018, que sugere que, para vias locais, uma iluminância mínima de 15 lux e máxima de 20 lux é necessária.

Em razão desses resultados insatisfatórios, a escala do eixo Y foi alterada para um máximo de 10 lux com o intuito de tornar o gráfico mais visualmente informativo e preenchido. Essa modificação possibilita uma comparação mais eficaz entre os diversos pontos medidos e destaca, de maneira mais evidente, as pequenas variações na intensidade luminosa entre os postes da via. Essa representação gráfica auxilia na compreensão da precariedade da iluminação pública nesse lugar, sublinhando a urgência de melhorias no sistema de iluminação.

O gráfico 3 a seguir apresenta, de maneira visual, a distribuição desigual da iluminância na Praça 1º de Maio. É evidente a presença de picos de intensidade luminosa e a falta de uniformidade entre os locais avaliados. A ilustração gráfica destaca a sensação de desarmonia na iluminação, o que pode afetar o conforto visual e a eficácia energética da

área. Essa visualização facilita a identificação das partes que necessitam de ajustes técnicos no sistema de iluminação, visando assegurar um melhor equilíbrio e maior adequação para o uso noturno da praça.

Gráfico 3 - Iluminância em pontos da Praça 1º de Maio - Ipatinga/MG. Fonte: Ferreira, V. C. A. (2025).



CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nas avaliações feitas nas principais avenidas e praças da cidade de Ipatinga- MG, foi observado que uma parte expressiva dos locais analisados não atende aos critérios técnicos determinados pela ABNT NBR 5101:2018. A Avenida 28 de Abril, apesar de ter uma iluminação média que se encaixa nos padrões requeridos, mostrou inconsistências de uniformidade entre os postes, notadamente em áreas onde não há iluminação das fachadas de estabelecimentos comerciais. Essa situação prejudica a continuidade da iluminação e pode criar riscos à segurança noturna dos pedestres.

Na Avenida Sanitária, a disposição de postes duplos apresentou a capacidade de oferecer uma iluminação eficaz. Contudo, problemas técnicos, como lâmpadas queimadas, LEDs com coloração amarelada e discrepâncias acentuadas entre os lados dedicados aos pedestres e aos veículos, sinalizam a urgência de intervenção. A distribuição desigual e a obstrução causada pela vegetação próxima aos pontos de luz também afetaram negativamente os níveis de iluminância, resultando em áreas críticas com visibilidade muito baixa.

Na Praça 1º de Maio, foi identificado um excesso de luz em determinados locais, enquanto em outros havia a falta de uniformidade e má distribuição da luz artificial. A falta de um planejamento de iluminação adequado impacta diretamente o conforto visual e a segurança das pessoas que utilizam o espaço. Além disso, destaca-se a importância da implementação de sistemas de telegestão para tornar mais fácil o acompanhamento remoto e a rápida intervenção em casos de falhas, assim como a necessidade de realização de cortes regulares na vegetação que afeta a passagem de luz.

De modo geral, a pesquisa evidenciou a relevância de integrar medições técnicas, observações práticas e comparação com as normas atuais para analisar a real eficácia do sistema de iluminação pública. A implementação de tecnologias avançadas, a realização de manutenções preventivas regulares e o cumprimento das normas estabelecidas são ações fundamentais para garantir a segurança, a acessibilidade durante a noite e a sustentabilidade urbana.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1 - ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas. **NBR 5101:2018 – Iluminação pública – Procedimento**. Rio de Janeiro: ABNT, 2018.
- 2-ANEEL. **Resolução Normativa nº 1.000, de 15 de março de 2021**. Regulamenta o fornecimento de energia para iluminação pública. Brasília, DF: Agência Nacional de Energia Elétrica, 2021.
- 3-BRASIL. **Decreto nº 9.863, de 27 de junho de 2019**. Reafirma as metas do Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica. Brasília, DF: Presidência da República, 2019.
- 4-BRASIL. **Ministério de Minas e Energia**. Iluminação pública eficiente: diretrizes para modernização e eficiência energética. Brasília, DF: MME, 2021.
- 5-BRASIL. **Ministério de Minas e Energia**. MME debate avanços da eficiência energética no setor de iluminação pública no Brasil. Brasília, DF, 2024.
- 6-CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **Poluição luminosa e seus efeitos ambientais**. São Paulo: CETESB, 2020.



-
- 7-CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente. **Atos normativos – sistema.** Disponível em: <https://conama.mma.gov.br/atos-normativos-sistema>. Acesso em: 16 jun. 2025.
- 8-GOOGLE EARTH. Ipatinga, MG. Imagem de satélite. Google, 2025. Disponível em: <https://earth.google.com/>. Acesso em: 15 maio 2025.
- 9-INMETRO – Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia. **Eficiência energética em iluminação pública: guia técnico para municípios.** Rio de Janeiro, 2021.
- 10-PMI - Prefeitura Municipal de Ipatinga. **Programa de Modernização da Iluminação Pública.** Ipatinga, 2023.
- 11-PMI - Portal da Cidade Ipatinga. **Projetos de iluminação pública são concluídos em Ipatinga.** Ipatinga, 27 set. 2023.