



# ENTAC 2024

XX ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO  
Maceió, Brasil, 9 a 11 de outubro de 2024



## Análise dos níveis de iluminação de praça pública em Vitória (ES)

Analysis of lighting levels in public square in Vitória (ES)

### Laura Dadalto Bissoli

FAESA – Centro Universitário | Vitória | Brasil | laura.dbissoli@gmail.com

### Liz Cristian Campaneli

FAESA – Centro Universitário | Vitória | Brasil | lccampaneli@gmail.com

### Mariana Vieira Pimentel Aguiar

FAESA – Centro Universitário | Vitória | Brasil | marianaaguiar550@gmail.com

### Ricardo Nacari Maioli

FAESA – Centro Universitário | Vitória | Brasil | ricardo.nacari@faesa.br

### Resumo

A poluição luminosa é definida como a soma de todos os efeitos adversos da luz artificial, podendo provocar impactos negativos nos seres humanos, na fauna e na flora. As cidades são as principais responsáveis por esse fenômeno, com sistemas de iluminação superdimensionados e inadequados. Pesquisas realizadas no Brasil indicam que espaços públicos de maior interesse como orlas, parques e praças apresentam superdimensionamento de seus sistemas de iluminação. Nesse contexto, o objetivo deste artigo é analisar os níveis de iluminância da praça Atlântica Parque, localizada em Vitória (ES). O método consistiu na definição de uma malha de pontos para medição *in loco* das iluminâncias com auxílio de um luxímetro digital, conforme orientações da NBR 5101, e na comparação dos dados obtidos com os valores estabelecidos de uniformidade e iluminância média. Como resultado, observou-se nível médio de iluminâncias 3 vezes acima do recomendado, caracterizando o espaço como uma fonte de poluição luminosa. Conclui-se que este tipo de situação pode trazer prejuízos para a população e para o meio ambiente local, além de indicar gastos energéticos desnecessários.

Palavras-chave: Poluição luminosa. Iluminação pública. Iluminação artificial noturna. Espaços públicos. NBR 5101.

### Abstract

*Light pollution is defined as the sum of all the adverse effects of artificial light, which can cause negative impacts on humans, fauna and flora. Cities are mainly responsible for this phenomenon, with oversized and inadequate lighting systems. Researches carried out in Brazil indicate that public spaces of greater interest such as beachfronts, parks and squares have oversized lighting systems. In this context, the objective of this article is to analyze the illuminance levels of the Atlântica Parque square, located in Vitória (ES). The method consisted of defining a grid of points for on-site measurement of illuminance with a digital luxmeter, according to NBR 5101 guidelines, and comparing the obtained data with established values of uniformity and average illuminance. As a result, an average illuminance level three times higher than recommended was observed, characterizing the space as a source of light pollution. It is*



Como citar:

BISSOLI, et al. Análise dos níveis de iluminação de praça pública em Vitória (ES). In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 20., 2024, Maceió. *Anais...* Maceió: ANTAC, 2024.

*concluded that this type of situation can bring harm to the population and the local environment, as well as indicating unnecessary energy expenditures.*

*Keywords: Light pollution. Outdoor lighting. Artificial light at night. Public Places. NBR 5101.*

## INTRODUÇÃO

A luz do fogo, gerada pela combustão da madeira, foi a primeira forma de iluminação utilizada pelo ser humano. Com o desenvolvimento dessa tecnologia, foram criadas as lamparinas a óleo, a vela e a gás, todas dependentes de um combustível para que a iluminação fosse possível [1]. Com o tempo, teve início a jornada da eletricidade e das lâmpadas em todo o mundo, com as lâmpadas de LED promovendo o crescimento constante da iluminação no último século e meio [2].

A tendência do ser humano de iluminar os espaços ao seu redor nasce da necessidade de realizar tarefas, dentre outros fatores, visto que a humanidade é bastante dependente dos sentidos visuais para captação de informações do meio em que está inserido [2]. Nesse contexto, a iluminação traz consigo vários benefícios para a sociedade atual, que necessita de luz externa no período noturno para que diversas atividades aconteçam, como o comércio, o serviço e o lazer [3].

Porém, a problemática atual é que a iluminação artificial está presente em todos os lugares, é acessível e seu uso inadequado pode ser impactante para o meio, produzindo ambientes mais iluminados do que o necessário [3]. Por isso, é necessário ter cautela com a quantidade e com a qualidade da luz artificial que está sendo empregada nos sistemas de iluminação, pois, se inadequados, podem ser geradores de poluição luminosa e causadores de distúrbios em todo ecossistema [1].

A Comissão Internacional de Iluminação [4] define a poluição luminosa como a soma total de todos os efeitos adversos da luz artificial. Assim, pode-se entender o termo como a alteração dos níveis de iluminação das áreas externas causada pela ação humana [3], ou, ainda, como uma iluminação excessiva que, ainda sim, causa grandes impactos na vida humana e nos ecossistemas [2]. Nesse contexto, as cidades são as principais responsáveis pela poluição luminosa, com sistemas de iluminação desprotegidos e de cores inadequadas, que espalham luz para a atmosfera ao invés de direcionar a luz para baixo, onde é necessária para segurança e orientação [3].

A poluição luminosa normalmente é dividida em três tipos: brilho no céu, ofuscamento e luz intrusa [5]. O brilho no céu corresponde à parcela da luz que viaja através da atmosfera, sendo refratada e espalhada por partículas em suspensão no ar de origens diversas, como gotículas de água, poeira, pólen, bactérias, esporos, maresia, partículas minerais e resíduos industriais. Dessa forma, esse tipo de poluição luminosa está presente em áreas altamente poluídas e onde a qualidade do ar é baixa, ultrapassando os níveis de luminância produzida por fontes naturais, como o luar [1][3][6].

O ofuscamento corresponde à parcela da luz que incide diretamente sobre os olhos, fonte de uma gama de iluminâncias presente no campo visual, e que impede a correta visualização da cena iluminada [1][6].

Já a luz intrusa é aquela que alcança e ilumina lugares onde não é pretendida nem necessária, prejudicando o uso do local invadido [1][3]. Além dos tipos citados, a Associação *DarkSky* elenca um quarto tipo de poluição luminosa, a desordem, que consiste em agrupamentos brilhantes, confusos e excessivos de fontes de luz [3].

Diante disso, a poluição luminosa afeta negativamente a fauna, a flora, os seres humanos e o meio ambiente em geral. Em relação à fauna, a migração de aves está

diretamente relacionada a horários sazonais bem definidos. A poluição luminosa e suas luzes artificiais podem causar migrações precoces ou tardias, fazendo com que as aves percam as condições climáticas ideais para comportamentos como nidação e forrageamento [3].

Em relação aos insetos, a luz artificial pode prolongar ou encurtar os ciclos reprodutivos, induzir a eclosão e afetar a metamorfose, além de alterar as condições de caça e polinização, afetar a alimentação, os voos e a migração. Ou seja, a iluminação artificial afeta todas as fases da vida de um inseto, além de atraí-lo para longe de florestas e vilas interioranas, desequilibrando vários ecossistemas [2][7]. As tartarugas marinhas também sofrem com a poluição luminosa, ao serem confundidas pelas luzes artificiais e se deslocarem para as cidades ao invés de para o mar [1][3].

No reino vegetal, os principais efeitos da poluição luminosa estão relacionados à floração: enquanto algumas espécies não florescem devido à duração mais curta da noite percebida, outras espécies florescem prematuramente devido à exposição total ao fotoperíodo necessário para a floração [6]. Além disso, o aumento da duração aparente do dia causado pela poluição luminosa pode provocar o crescimento excessivo de várias espécies [1].

Também os seres humanos são animais diurnos que evoluíram sob o padrão de muita luz durante o dia e pouca luz durante a noite. Esse padrão é responsável por ativar o ciclo circadiano [1], agente controlador de diversas oscilações corporais, como as de temperatura, pressão arterial, frequência cardíaca, apetite, sono e secreções hormonais [8]. A exposição à luz durante a noite desregula esse ciclo, aumentando o risco de doenças como depressão, obesidade, diabetes, câncer, doenças cardíacas e distúrbios de sono [3][9].

Diante do exposto, evidencia-se a necessidade de mitigar a poluição luminosa a fim de proporcionar um ambiente mais saudável e equilibrado para os seres humanos, a fauna e a flora. Uma forma de alcançar esse objetivo é através da reestruturação dos sistemas de iluminação, com devido planejamento e correta utilização de seus componentes, como lâmpadas, luminárias e acessórios [10], além de adotar métodos de programação e dimerização da luz artificial elétrica, adaptando-a a condições mais naturais [2].

Entretanto, já foi constatado em Vitória (ES) um superdimensionamento dos sistemas de iluminação artificial noturna em investigação anterior [11]. Para dar continuidade à pesquisa, o presente trabalho propõe uma análise de outra área do município.

## OBJETIVO

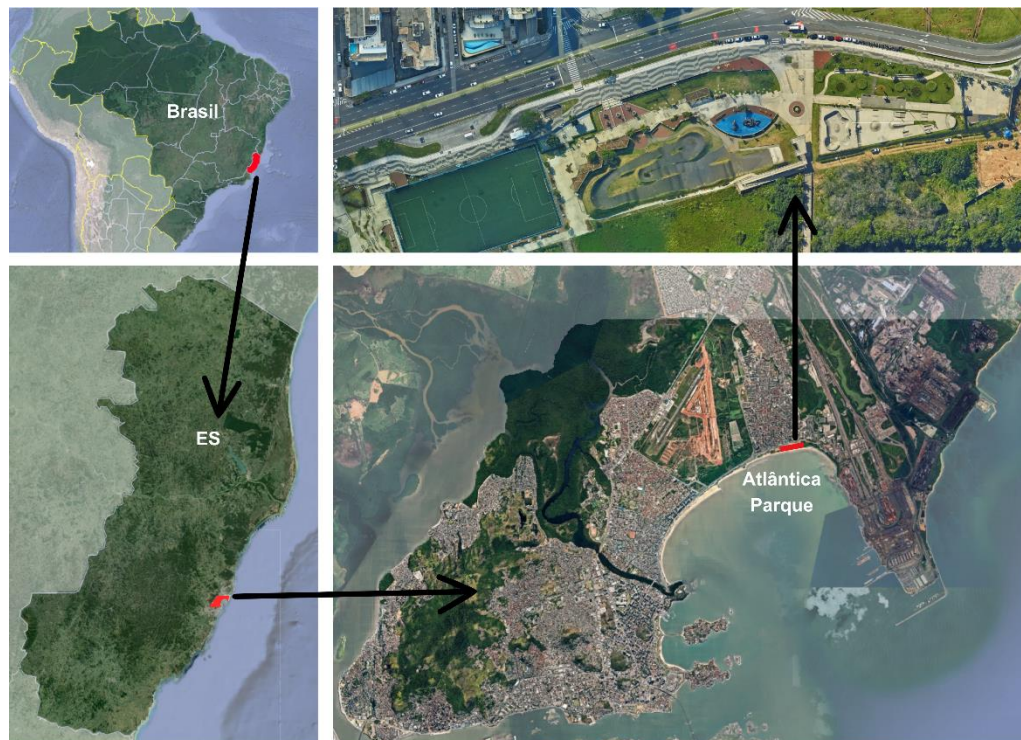
A presente pesquisa tem como objetivo avaliar os níveis de iluminância e uniformidade de trechos caminháveis do Atlântica Parque, em Vitória (ES), através do método proposto pela versão vigente da NBR 5101, para verificar sua adequação do sistema de iluminação aos índices sugeridos.

## MÉTODO

O local escolhido para análise é o Atlântica Parque, localizado no final da praia de Camburi, próximo ao Viaduto Araceli Cabreira Crespo, em Jardim Camburi, Vitória/ES (Figura 1). A obra do parque, finalizada em 2019, se trata de um espaço público de lazer e entretenimento, com 19 mil metros quadrados. Conta com campo de futebol,

pistas de skate, pista de bicicross, playgrounds para crianças, áreas para musculação e ginástica funcional, praça para cães, deques, mirantes e áreas livres arborizadas [12].

**Figura 1: Localização do Espírito Santo no Brasil (à esquerda acima); Localização de Vitória no estado (à esquerda abaixo); Localização do parque no município (à direita abaixo); Imagem aérea do parque (à direita acima)**



Fonte: Adaptado de Google Earth e Geoweb Vitória

A investigação segue os critérios básicos de Vergara [13], quanto aos fins e quanto aos meios. Quanto aos fins, a pesquisa é classificada como exploratória. Quanto aos meios, recebe a classificação de pesquisa em campo, definido por Lakatos e Marconi [14] como levantamento de dados no próprio local. A metodologia da pesquisa foi dividida em 4 etapas, assim como desenvolvido em Maioli *et al.* [11], com a seguinte estrutura:

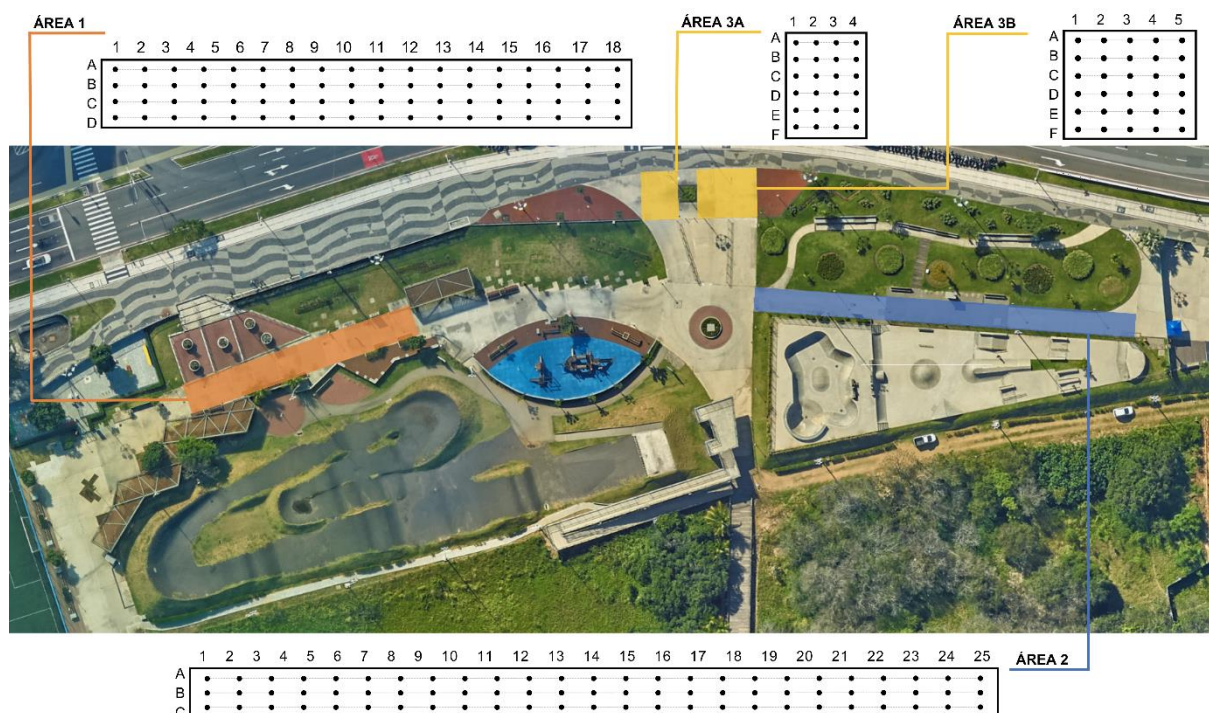
- Definição das áreas para medição;
- Caracterização das áreas de estudo;
- Medições *in loco*;
- Análise dos resultados conforme a NBR 5101:2024.

#### DEFINIÇÃO DAS ÁREAS PARA MEDIÇÃO

As áreas foram definidas através de análise *in loco* e correspondiam a trechos de passagem de pedestres cujas luminárias estavam em funcionamento, para facilitar a identificação pontos com níveis elevados de iluminâncias. Sendo assim, foram selecionados três trechos, identificados como Áreas 1, 2 e 3, sendo que esta última foi dividida em 2 partes (Figura 2). As áreas de medição foram limitadas a espaços do parque utilizados para locomoção dos usuários, conforme recomendação da norma [5]. Alguns trechos do parque foram desconsiderados nas medições porque apresentavam luminárias apagadas, o que poderia comprometer os valores aferidos.

Sendo assim, foram escolhidos trechos com frequente uso pelos pedestres cujas luminárias estavam acesas.

**Figura 2: Imagem aérea do parque com indicação das áreas de medição, demarcados em laranja, azul e amarelo, e a malha de pontos calculada para cada área**



Fonte: Adaptado de Geoweb Vitória

### CARACTERIZAÇÃO DAS ÁREAS DE ESTUDO

A área 1 está localizada próxima a quadra e a praça para cães, é pavimentada com cimento liso, adequado para caminhada. A área 2, pavimentada com piso de blocos de concreto intertravado e cimento liso, está entre a pista de skate e um jardim. As áreas 3A e 3B, com a mesma pavimentação da área 1, estão localizadas ao lado do calçadão. Ao longo das áreas definidas, foram instalados postes de altura mediana com luminárias de LED. No calçadão e em outros pontos próximos as áreas de estudo, foram instalados postes altos equipados com projetores com lâmpadas de descarga.

### MEDIÇÕES *IN LOCO*

Definidas as áreas para análise, as medições foram feitas em dias diferentes e em horários que já não houvesse a influência da luz natural. Foi utilizado o luxímetro digital Instrutherm LD-550 para obter os dados necessários. Para que os resultados fossem precisos, a fotocélula do equipamento era posicionada sobre a superfície horizontal de forma perpendicular à fonte de luz (Figura 3).

**Figura 3: Luxímetro digital utilizado nas medições posicionado sobre superfície horizontal**



Fonte: Os autores

Para cada área definida foi feita uma malha de pontos, que foram determinados pela convergência das linhas longitudinais e colunas transversais, posicionados no nível do solo conforme a NBR 5101 [5]. A área 1, com 4,65m de largura, comportou 4 pontos na coluna transversal e 18 no eixo longitudinal. Na área 2, com 4,2m, foram feitos 3 pontos na transversal e 27 na longitudinal. A área 3, cuja largura é de 8,4m, foi dividida em duas partes devido a um jardim, sendo 3A e 3B, a primeira com 4 pontos na longitudinal, a segunda com 5 pontos na longitudinal e ambas com 6 pontos na transversal. Os cálculos para definição da malha de pontos foram feitos usando a indicação da referida norma técnica para linhas de pontos transversais e longitudinais.

De acordo com a orientação da norma, para a aferição da iluminância horizontal, o aparelho foi posicionado no nível do piso com a fotocélula voltada para cima. A fim de evitar interferências como sombreamento no sensor, e assim impedir qualquer alteração nos níveis de iluminação registrados em cada ponto de medição, o aparelho foi colocado em momentos que não havia a passagem de pedestres por perto. Após a coleta de dados, foi feito o cálculo da iluminância média e uniformidade de cada área definida.

#### ANÁLISE DOS RESULTADOS CONFORME NBR 5101

As campanhas de medição foram feitas com fichamento dos dados, posteriormente compilados e analisados através de planilhas eletrônicas. De modo subsequente, a produção de gráficos foi feita através dos dados obtidos a partir da medição *in loco*, a fim de que fossem analisados e comparados com a norma. Para verificar a uniformidade de iluminância das áreas de medição, foi utilizada a relação entre a iluminância mínima e iluminância média conforme a NBR 5101 [5].

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que o Atlântica Parque foi inaugurado em janeiro de 2019 e que a construção estava em andamento em 2018, ano em que foi lançada a atualização da NBR 5101 [15], infere-se que o projeto de iluminação levou em conta a versão de 2012

da NBR 5101 [16]. De acordo com essa norma, o nível de iluminância médio pode variar até 40 lux para os espaços públicos com predominância de pedestres. No entanto, este artigo visa analisar os níveis de iluminância horizontal médios de acordo com a versão de 2024 da NBR 5101 [5]. Nesse caso, seguindo os parâmetros dispostos na norma, o parque se enquadra na classificação de iluminação P2 (Figura 4), que tem como requisito iluminância média horizontal de 15 lux. A NBR 5101 [5] recomenda que a iluminância média horizontal medida não ultrapasse o valor requisitado multiplicado por 1,5; nesse caso, 22,5 lux. Caso a iluminância média horizontal ultrapasse esse valor, a uniformidade deve ser maior ou igual a 0,20. A seguir, apresentam-se os resultados encontrados nas três áreas de medição.

**Figura 4: Parâmetros de classificação para a classe P, segundo a NBR 5101 [5]**

Parâmetros	Opção	Valor da ponderação
Velocidade	Muito baixa (velocidade de caminhada)	0
Volume de tráfego	Alto > 120/h	1
Composição do tráfego	Pedestres e ciclistas apenas	1
Veículos estacionados	Presentes	0,5
Luminância ambiente	Alta	1
Reconhecimento facial	Necessário	Necessidades adicionais requeridas
<b>Soma dos valores de ponderação (Vps)</b>		<b>3,5</b>
Número de classe de iluminação: $P = 6 - Vps$		
$P = 6 - 3,5 = 2,5$		
Se P não for inteiro: Usar o próximo número inteiro inferior		
<b>Classificação obtida</b>		<b>P2</b>

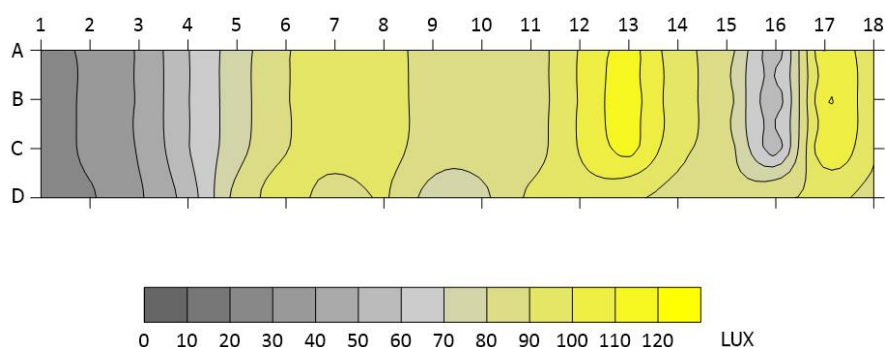
Fonte: Os autores

## ÁREA 1

A primeira área de análise apresentou iluminância horizontal média de 79,1 lux, sendo aproximadamente 5 vezes maior que o valor médio estabelecido pela norma e cerca de 3,5 vezes maior que o valor máximo recomendado [5]. A uniformidade, porém, atende ao especificado, apresentando o valor de 0,32.

Observa-se que os pontos das colunas de 1 a 4 apresentam valores menores que os demais (Figura 5). Isso ocorre devido ao sombreamento provocado por árvores presentes na região que interferem no sistema de iluminação. Além disso, um dos pontos medidos, no eixo de medição 16, apresentou valor não próximo aos demais devido ao sombreamento provocado por uma placa de informação do próprio parque, projetando uma sombra no piso na região deste ponto de medição.

**Figura 5: Níveis de iluminância, em lux, medidos nos pontos 1 a 18 da Área 1**



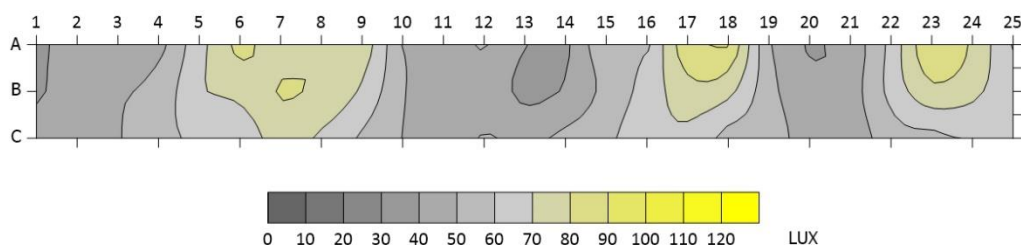
Fonte: Os autores

## ÁREA 2

Já a segunda área de análise apresentou iluminância horizontal média de 57,9 lux, sendo aproximadamente 4 vezes maior que o valor médio estabelecido pela norma e cerca de 2 vezes maior que o valor máximo recomendado [5]. A uniformidade, porém, atende ao especificado, apresentando o valor de 0,62.

A oscilação percebida no gráfico (Figura 6) é consequência da disposição dos postes de iluminação, sendo os valores mais altos medidos próximos aos postes e os valores mais baixos medidos nas regiões entre postes. É importante ressaltar também que os valores apresentados nas colunas 13 e 14 sofreram influência do sombreamento de uma guarita próxima ao local de medição.

**Figura 6: Níveis de iluminância, em lux, medidos nos pontos 1 a 25 da Área 2**



Fonte: Os autores

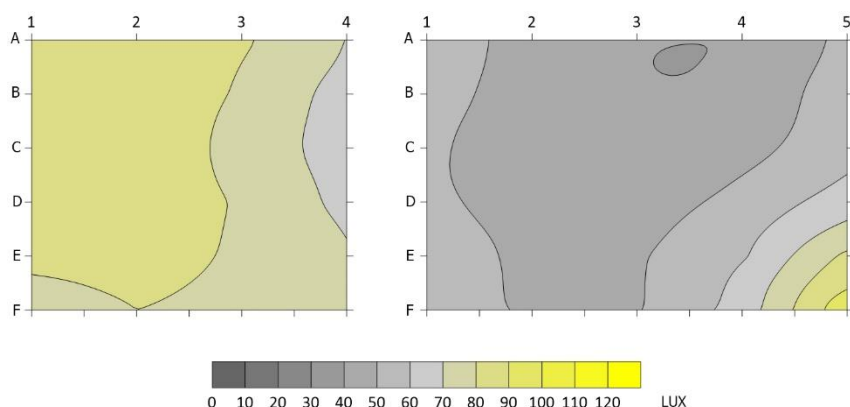
## ÁREA 3

A terceira área de análise foi dividida em duas partes devido a um jardim com vegetação rasteira densa que impediu a medição contínua da área, comprometendo a coluna de pontos 5.

A área 3A apresentou iluminância horizontal média de 78,5 lux, sendo aproximadamente 5 vezes maior que o valor médio estabelecido pela norma e cerca de 3 vezes maior que o valor máximo recomendado pela norma técnica. A uniformidade, porém, atende ao especificado, apresentando o valor de 0,83. Já a área 3B apresentou iluminância horizontal média de 52,9 lux, sendo aproximadamente 3 vezes maior que o valor médio estabelecido pela norma e cerca de 2 vezes maior que o valor máximo recomendado [5]. A uniformidade, porém, atende ao especificado, apresentando o valor de 0,77 (Figura 7).



**Figura 7: Níveis de iluminância, em lux, medidos nos pontos 1 a 10 das áreas 3A e 3B**



Fonte: Os autores

Observa-se uma pequena oscilação ao longo do eixo longitudinal, decorrente da distância entre os postes localizados nas extremidades da área de medição.

### DISCUSSÃO

Diante do exposto, é possível perceber que todas as áreas de análise apresentaram valores de iluminância horizontal média muito superiores aos valores recomendados pela NBR 5101 [5]. Além disso, as áreas analisadas também superaram o valor de iluminância média máxima recomendado pela versão de 2012 da norma [16], de 40 lux. Dessa forma, a iluminação do Atlântica Parque não está de acordo tanto com a norma vigente na época do projeto quanto com a norma vigente no momento da produção deste artigo. Quanto à uniformidade, a iluminação do parque atende às exigências em todos os trechos medidos.

Além disso, analisando a iluminação do Atlântica Parque de forma mais generalizada, tem-se a média geral dos pontos medidos de 67,24 lux. Esse valor de iluminância é muito superior aos 22,5 lux recomendados pela NBR 5101 [5], corroborando a hipótese de superdimensionamento do sistema de iluminação do parque, também observado em outros trechos da orla de Camburi [11]. Nas visitas ao local, observou-se que alguns postes altos localizados no parque estavam com parte dos refletores apagados, o que poderia produzir níveis ainda mais altos de iluminância.

### CONCLUSÃO

A partir da análise dos resultados, observa-se que os níveis de iluminância do Atlântica Parque estão muito acima dos valores recomendados, extrapolando, em geral, em 198% a iluminância média recomendada. Assim, conclui-se que o parque pode ser caracterizado como fonte de poluição luminosa e que seu sistema de iluminação provoca desperdício de energia e de recursos públicos. Essa situação poderia ser amenizada com o uso de lâmpadas de menor potência, que seriam capazes de ofertar iluminação dentro do recomendado, requerendo menos energia elétrica. Além disso, poderiam ser utilizadas luminárias e acessórios que direcionassem o fluxo luminoso para o solo de forma mais eficiente, sem espalhar a luz para regiões onde ela não é necessária.

Durante a produção deste artigo, observou-se uma lacuna na versão vigente da NBR 5101 [5], que não estabelece um limite máximo de iluminância com clareza: entende-se que não há limites para os valores de iluminância se a uniformidade for maior ou igual a 0,20. Tal indefinição pode sugerir projetos com iluminâncias extremamente altas, desde que seja garantida a uniformidade indicada. Além disso, os parâmetros estabelecidos pela norma para a malha de pontos de medição dos passeios não abrangem de forma efetiva os espaços públicos como praças e parques: os parâmetros limitam-se a áreas de medição retangulares, sendo que, em muitos casos, os passeios desses espaços públicos tomam formas mais orgânicas e não retangulares, deixando dúvidas sobre como realmente conceber a malha de pontos para essas situações. Portanto, deixam-se registradas essas lacunas para possíveis revisões e melhorias.

Outra questão que deve ser considerada como limitação desta pesquisa é a não medição dos níveis de iluminância da via lindeira ao parque, que pode provocar no usuário a sensação de equilíbrio ou não dos níveis de iluminação das duas áreas. A iluminação dessa via não foi aferida nesta investigação, mas parece apresentar níveis elevados de iluminâncias, e pode ser objeto de estudo de pesquisa futura. Da mesma forma, a área de restinga presente no parque sofre com a luz intrusa proveniente dos postes do parque. Embora a iluminação seja essencial para a vida moderna, é necessário encontrar um equilíbrio entre seus benefícios e os impactos ambientais.

A nova revisão da NBR 5101 [5] trouxe importantes diretrizes para auxiliar na redução da poluição luminosa, mas são necessárias mais pesquisas na área a fim de verificar possíveis inconsistências e fomentar o debate sobre o tema.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Fundação de Amparo à Pesquisa e Inovação do Espírito Santo (FAPES), à Fundação Nacional de Desenvolvimento do Ensino Superior Particular (FUNADESP) e à FAESA Centro Universitário pelo suporte técnico e financeiro para a realização da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- [1] BOYCE, P. R. **Human Factors in Lighting**. 3.ed. New York: Taylor & Francis Group, 2014.
- [2] EKLÖF, J. **The Darkness Manifesto: on light pollution, night ecology and the ancient rhythms that sustain life**. Tradução: Elizabet DeNoma. New York: Scribner, 2022.
- [3] IDA - International Dark Sky Association. **Light pollution**. Disponível em: <<https://www.darksky.org/light-pollution>>. Acesso em 26 jan. 2024.
- [4] CIE - Comissão internacional de l'éclairage. **ILV: International Lighting Vocabulary**. 2nd edition. CIE S 017, 2020. Disponível em: <<https://cie.co.at/e-ilv>>. Acesso em: 01 fev. 2024.
- [5] ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101: Iluminação Viária: Procedimentos**. Rio de Janeiro, 2024.

- [6] HOUSE OF COMMONS. **Light Pollution and Astronomy**. Science and Technology Committee Publications, Seventh Report of Session 2002-03, Londres, Inglaterra, v. 1, 73 p., 2003.
- [7] BARGHINI, A. **Antes que os vaga-lumes desapareçam ou influência da iluminação artificial sobre o ambiente**. São Paulo: Annablume, 2010.
- [8] SOARES, R. Efeitos da luz na saúde humana. **Revista Lumière Electric**, n. 228, p. 74 – 78, 2017.
- [9] CAO, M.; XU, T.; YIN, D. Understanding light pollution: Recent advances on its health threats and regulations. **Journal of Environmental Sciences**, v. 127, p. 589-602, 2023. Publicação eletrônica antecipada. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jes.2022.06.020>
- [10] GARGAGLIONI, S. R.; DUPAS, F. A.; RODRIGUEZ-ARDILA, A. Previsão dos impactos causados por poluição luminosa com ênfase nos sítios de observação astronômica e síntese da proposta de legislação nacional. **HOLOS Environment**, v. 12, n. 1, p. 27-40, 002012.
- [11] MAIOLI, R. N.; PINHEIRO, A. C. R.; SOUZA, D. V.; LOMBARDI, G. C.; AZEVEDO, P. H. N.; SILVA, F. T. Análise da iluminação pública da orla de Camburi, em Vitória/ES. In: 2º CONGRESSO INTERNACIONAL DE SUSTENTABILIDADE URBANA, 2. 2022, Vitória. **Anais [...]**. Vitória: UFES, 2022. p. 33-42. ISBN: 978-989-53626-0-8.
- [12] A GAZETA. Atlântica Parque, em Jardim Camburi, é aberto ao público. 31 de jan. 2019. Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/es/gv/atlantica-parque-em-jardim-camburi-e-aberto-ao-publico-0119>. Acesso em: 25 de abril de 2024.
- [13] VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 1998. p. 44-45. SOARES, R. Efeitos da luz na saúde humana. Revista Lumière Electric, n. 228, p. 74 – 78, 2017.
- [14] MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2022.
- [15] ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101: Iluminação Pública: Procedimento**. Rio de Janeiro, 2018.
- [16] ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 5101: Iluminação Pública: Procedimento**. Rio de Janeiro, 2012.