

IMPACTOS DO CONHECIMENTO SOBRE LEGISLAÇÃO
AMBIENTAL NO COMBATE À POLUIÇÃO LUMINOSA |
*IMPACTS OF KNOWLEDGE ABOUT ENVIRONMENTAL LEGISLATION IN
COMBATING LIGHT POLLUTION*

DOI: [10.24979/ambiente.v18i1.1524](https://doi.org/10.24979/ambiente.v18i1.1524)

Júlia Oliveira dos Santos
Gorhan Freitas Noronha 

Resumo: A presente pesquisa tem como objetivo analisar os impactos do conhecimento sobre Legislação Ambiental no combate à Poluição Luminosa (PL). Os dados foram obtidos por meio de uma análise qualitativa-quantitativa de questionários aplicados, nos quais foram propostas perguntas para investigar o conhecimento e a predisposição da população em enfrentar questões relacionadas ao equilíbrio ecológico e à poluição luminosa. A análise detalhada dos dados revelou que a maioria dos entrevistados não compreende completamente conceitos básicos, frequentemente confundindo a poluição luminosa com outros tipos de poluição ou com a exposição a telas digitais. Observou-se uma grande variação no entendimento sobre o conceito de meio ambiente ecologicamente equilibrado, com poucos respondentes demonstrando conhecimento adequado. No entanto, a pesquisa identificou uma conscientização significativa sobre questões ambientais, especialmente no contexto eleitoral, sugerindo que o conhecimento sobre direitos humanos ambientais pode estimular o engajamento cívico e político. Recomenda-se que futuras pesquisas investiguem de maneira mais aprofundada as causas da falta de conhecimento ambiental e a relação entre idade e conhecimento. Espera-se, com isso, promover uma melhoria significativa na qualidade de vida e no bem-estar da população local, além de preservar o céu noturno para as atuais e futuras gerações.

Palavras-chave: Poluição luminosa; Legislação Ambiental; Conscientização Ambiental; Direitos Humanos.

Abstract: This research aims to analyze the impacts of knowledge about Environmental Legislation in combating Light Pollution (LP). Data were collected through a qualitative-quantitative analysis of questionnaires, in which questions were posed to investigate the population's knowledge and willingness to address issues related to ecological balance and light pollution. A detailed analysis of the data revealed that most respondents do not fully understand basic concepts, often confusing light pollution with other types of pollution or with exposure to digital screens. A significant variation in understanding the concept of an ecologically balanced environment was observed, with few respondents demonstrating adequate knowledge. However, the research identified significant awareness of environmental issues, especially in the electoral context, suggesting that knowledge about environmental human rights can stimulate civic and political engagement. Future research is recommended to further investigate the causes of the lack of environmental knowledge and the relationship between age and understanding. It is hoped that this will promote a significant improvement in the quality of life and well-being of the local population, as well as preserve the night sky for current and future generations.

Keywords: Light Pollution; Environmental Legislation; Environmental Awareness; Human Rights.

10.1 Introdução

O progresso econômico e tecnológico tem proporcionado consideráveis benefícios à humanidade, melhorando suas condições de vida ao promover maior conforto e desenvolver alternativas que facilitam as atividades produtivas, recreativas e domésticas, como os avanços nas comunicações, além de encontrar soluções para desafios relacionados à saúde. Por outro lado, esse desenvolvimento é frequentemente acompanhado de malefícios ao meio ambiente.

A Lei nº 6.938/81 institui a Política Nacional do Meio Ambiente, tendo como principal finalidade preservar, aprimorar e restaurar a qualidade ambiental propícia à vida, estabelecendo princípios, diretrizes e instrumentos voltados à promoção do equilíbrio ecológico. Essa legislação delimita o conceito de poluição, regulamenta a atuação dos órgãos competentes e da sociedade civil, além de orientar a elaboração de políticas públicas voltadas à proteção dos recursos naturais. Sua promulgação está atrelada à crescente demanda por mecanismos normativos eficazes diante dos impactos adversos gerados pelo desenvolvimento econômico sobre o meio ambiente, buscando conciliar o progresso com a responsabilidade socioambiental.

Embora essa regulamentação reconheça diversas formas de poluição como passíveis de controle e prevenção, não há menção explícita à poluição luminosa entre as categorias descritas. Essa ausência evidencia uma lacuna importante na legislação ambiental brasileira, considerando que a emissão excessiva de luz artificial também gera impactos significativos sobre a saúde humana, a biodiversidade e o equilíbrio dos ecossistemas. A falta de reconhecimento legal compromete a visibilidade do problema, dificultando sua caracterização como forma legítima de degradação ambiental e o desenvolvimento de políticas públicas voltadas à sua prevenção.

Diante dessa lacuna normativa, torna-se essencial a criação de um marco legal específico sobre a poluição luminosa, capaz de reconhecer formalmente seus efeitos nocivos e promover sua inclusão nas pautas ambientais urbanas e políticas. A presença de uma legislação clara possibilitaria a realização de campanhas educativas, o fortalecimento do debate público e a ampliação da consciência coletiva acerca do tema.

Portanto, este trabalho pretende analisar a poluição luminosa face à legislação brasileira em vigor, investigando a influência da familiaridade do público com a legislação ambiental — em especial a relacionada à poluição luminosa — na disposição para exigir medidas de combate a essa problemática e na escolha de candidatos que priorizam a preservação ambiental em suas propostas eleitorais.

10.2 Fundamentação conceitual da poluição luminosa

Diante do cenário de constante modernização global, observa-se a expansão da iluminação artificial, que para atender às crescentes demandas sociais, comerciais e de segurança, ultrapassou os limites das áreas que necessitavam de luz e passou a gerar consequências adversas para o equilíbrio ambiental em escala global (Li et al., 2023).

Neste sentido, ao entendermos a emissão desmedida de luz artificial, fruto de um mal planejamento urbano e uso inadequado da iluminação, que compromete a qualidade da visibilidade noturna, no comportamento humano (Urbano, 2023), obscurecendo os corpos celestes e interferindo de maneira significativa nos ecossistemas naturais (Gargaglioni, 2009), à luz da Lei n^o 6938/81, torna-se possível caracterizar essa forma de degradação ambiental como poluição: a poluição luminosa (Marques, 2022).

Faz-se essencial distinguir a poluição luminosa de outras formas semelhantes, como a poluição visual. Esta pode ser compreendida como um fator que desvaloriza a paisagem urbana, alterando de forma desordenada o ambiente das cidades, comprometendo sua harmonia estética e provocando diversos impactos negativos, como o estresse visual, a diminuição da qualidade de vida, além de afetar a saúde, a segurança e o bem-estar coletivo, ainda que muitas vezes passe despercebida pela população por estar integrada ao cotidiano (Gomes; Medeiros, 2019).

Já a poluição luminosa, como citado previamente, refere-se à emissão excessiva ou inadequada de luz artificial, que extrapola os limites necessários para a iluminação de espaços, interferindo no ambiente natural e urbano. Embora ambas compartilhem consequências semelhantes, como o prejuízo à qualidade de vida e à percepção do espaço, a principal diferença entre elas está no agente causador: enquanto a poluição visual resulta da presença desordenada de elementos visuais estáticos, como placas e construções, a poluição luminosa é provocada diretamente pela luz e sua propagação indevida.

As imagens abaixo destacam a constelação de Touro, com foco nessa região celeste, porém mostram diferenças substanciais na qualidade de visibilidade. Na Figura 10.1, capturada em Dom Macedo Costa (BA) em 13/01/24, observa-se uma abundância de estrelas visíveis, sendo as Plêiades notoriamente fáceis de identificar. Já na Figura 10.2, tirada em Camaçari (BA) em 06/02/24, exige um esforço visual muito maior para localizar as Plêiades e o entorno está consideravelmente ofuscado pela luz.

Ambas as imagens foram capturadas próximas à fontes de iluminação artificial, mas a diferença na localização dos municípios exerce grande influência na visibilidade do céu: enquanto Dom Macedo Costa, por ser uma área rural com poucas casas próximas, apresenta menos interferência luminosa. Camaçari, na Região Metropolitana de Salvador, que é considerada a capital industrial do Nordeste, possui maior densidade urbana e iluminação, limitando consideravelmente a visibilidade dos corpos celestes e evidenciando o impacto da poluição luminosa sobre o céu noturno.

10.3 Metodologia

Foram elaborados questionários contendo itens discursivos e de múltipla escolha, abordando tópicos que contribuíram e comprovaram a verificação da veracidade das respostas recebidas, de modo a testar as hipóteses propostas. O público-alvo foi delimitado entre pessoas com idades entre 18 e 70 anos, pois estes, segundo o artigo 14, parágrafo 1^o da Constituição Federal de 1988, votam por obrigatoriedade. Ao todo foram 55 respostas

Figura 10.1: Imagem com destaque da constelação de Touro em Dom Macedo Costa (BA) em 13/01/24



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

distribuídas entre pessoas das Unidades Federativas da Bahia, São Paulo, Tocantins e Goiás. O início do questionário foi precedido por uma breve descrição da pesquisa, seguida por um termo de consentimento informando que as respostas seriam utilizadas exclusivamente para os propósitos da pesquisa, do qual somente aqueles que concordaram foram selecionados para análise. As perguntas do questionário e seus respectivos objetivos estão presentes no Quadro 10.3.

As respostas coletadas foram submetidas a uma análise qualitativa-quantitativa, visando determinar o grau de compreensão e conscientização dos participantes em relação à poluição luminosa, seu impacto ambiental e sua importância no contexto do processo de votação. Segundo Manzato e Santos (2012):

Os métodos de pesquisa quantitativa, de modo geral, são utilizados quando se quer medir opiniões, reações, sensações, hábitos e atitudes etc. de um universo (público-alvo) através de uma amostra que o represente de forma estatisticamente comprovada. Isto não quer dizer que ela não possa ter indicadores qualitativos. Desde que o estudo permita, isso sempre é possível. (Manzato e Santos, 2012; p.7)

Com base nisso, a metodologia adotada neste estudo permitiu identificar as principais tendências e padrões nas respostas dos participantes, relacionando-as ao nível de conhecimento sobre legislação local e consciência ambiental.

Figura 10.2: Imagem com destaque da constelação de Touro em Camaçari (BA) em 06/02/24



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Para a análise e verificação das respostas recebidas, adotou-se como referência os estudos de Vieira (2016), citando Giovanetti e Lacerda (1996) e Odum (1975), e Marques (2022). Os conceitos trabalhados por esses autores foram considerados como critérios de avaliação para os termos definidos. Além disso, utilizaram-se os documentos oficiais da Constituição Federal e da Declaração de Estocolmo como fundamentos adicionais para embasar a correção.

Adicionalmente, foi feita uma seleção criteriosa de artigos, com base em temas relacionados à "poluição luminosa", "impacto ambiental" e "legislação e direitos". Foi realizada através de ferramentas de busca, como Google Acadêmico e SciELO devido à sua ampla cobertura de artigos acadêmicos e científicos. A seleção dos artigos baseou-se na análise de informações presentes no resumo.

10.4 Legislação ambiental brasileira e a poluição luminosa

Embora a poluição luminosa seja reconhecida como um fenômeno antrópico com impactos significativos no meio ambiente, não tem pena prevista de acordo com a legislação brasileira vigente. Essa lacuna levanta uma questão importante sobre a proteção do meio ambiente e a saúde pública. A análise da legislação ambiental brasileira evidencia essa

Quadro 10.3: Perguntas realizadas no questionário e seus objetivos

| Perguntas | Objetivos |
|---|--|
| Você conhece e entende o que é um meio ambiente ecologicamente equilibrado? Se sim, explique o que é. | Identificar lacunas na conscientização e educação ambiental dos participantes. |
| O que você acha que é Poluição Luminosa? | Avaliar a clareza do entendimento dos participantes acerca da problemática e suas causas. |
| Você entende um céu noturno de qualidade como parte de um direito humano? Se sim, explique o porquê. | Verificar se os participantes reconhecem a poluição luminosa como uma questão que afeta direitos humanos e qualidade de vida. |
| Você conhece algum instrumento legal de regulamentação de iluminação artificial? Se sim, diga quais você conhece. | Avaliar o grau de familiaridade dos participantes com as leis que regulamentam a iluminação artificial e sua relação com a poluição luminosa. |
| Na hora do voto, qual grau de importância a preservação ambiental tem na sua escolha? | Entender como a consciência ambiental influencia as decisões políticas e eleitorais dos participantes, a fim de reivindicá-las posteriormente. |

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

omissão, especialmente ao compararmos as afirmações apresentadas com as disposições das alíneas a e c do inciso III do art. 3º da Lei nº 6938/81, que estabelece como:

- III - poluição, a degradação da qualidade ambiental resultante de atividades que direta ou indiretamente: a) prejudiquem a saúde, a segurança e o bem-estar da população;
- c) afetem desfavoravelmente a biota (BRASIL, 1981).

Conforme estipulado no artigo 225 da Constituição Federal (CF):

Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações. (BRASIL, 1988)

Nesse sentido, compreende-se que o meio ambiente se trata de um espaço coletivo ao qual todos têm direito de acesso, garantindo também o bem-estar da vida, cuja preservação implica na contenção das poluições, uma vez que estas têm impacto direto na qualidade de vida. Ademais, essa concepção remete ao Princípio 1 da Declaração de Estocolmo de 1972, promulgada pela Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente Humano, que assegura o direito do homem desfrutar de condições de vida adequadas em um ambiente digno.

De acordo com Vieira (2016), citando Giovanetti e Lacerda (1996, apud Borges, 1999), **o equilíbrio ecológico pode ser definido como o estado de harmonia entre os**

diferentes elementos que constituem um ecossistema ou habitat, sendo suscetível à perturbação pela intervenção humana, inclusive através da poluição ambiental. Ainda, Vieira, citando Odum (1975) destaca que tal equilíbrio deve ser alcançado mediante a proporção e a saúde dos diversos elementos que compõem a ecologia, princípios estes que devem ser buscados conforme estabelecido pela Constituição Federal.

O entendimento acerca do conceito de equilíbrio ecológico define que a poluição luminosa tem um impacto negativo direto na qualidade de vida, indicando que o ambiente não está em condições adequadas. Fernandes, Coelho e Caires (2001) apontam que há evidências de correlações entre estímulos luminosos e danos à saúde de alguns mamíferos, incluindo o ser humano, destacando que a intensa exposição à luz altera significativamente o ciclo circadiano e desencadeia distúrbios que afetam múltiplas funções neurocognitivas ao provocar alterações nas taxas metabólicas, o que pode resultar em condições como distúrbios do sono, estresse, obesidade, diabetes tipo II, doenças cardíacas, oncológicas, entre outras. Essa forma de poluição pode também contribuir para o aumento de doenças infectocontagiosas, como tripanossomíase, malária e leishmaniose (Barghini, 2008), pois atrai vetores que facilitam sua disseminação (Leite, 2021).

Conforme descrito por Araújo e Picazzio (2021), de igual modo, a poluição luminosa compromete substancialmente tanto a fauna quanto a flora, perturbando o desenvolvimento e a sobrevivência de variadas espécies. Ainda, os autores explicam que, no âmbito animal, a iluminação artificial em excesso inibe a reprodução de certas espécies, como vagalumes, mariposas e tartarugas, ao interferir diretamente em seus processos naturais de acasalamento. Um exemplo notável é o dos vagalumes: a bioluminescência, fundamental na comunicação entre machos e fêmeas, é obscurecida pela poluição luminosa, o que impede o reconhecimento mútuo dos sinais luminosos e, portanto, o acasalamento (Barghini, 2010).

Na flora, os efeitos da alteração no fotoperíodo, provocados pela poluição luminosa, vão além do comprometimento da fotossíntese, estendendo-se ao florescimento precoce de algumas árvores, o que desorganiza a dinâmica de ecossistemas e impacta diretamente o comportamento de espécies de pássaros que dependem desses ciclos para realizar suas migrações (Adolpho, 2018). Assim, os desequilíbrios na flora e na fauna, intensificados pela interferência humana na luminosidade natural, demonstram a complexidade dos danos causados aos ecossistemas e a interdependência entre esses grupos.

Outrossim, a iluminação inadequada, com altos níveis de ofuscamento (como exemplificado na Figura 3), pode comprometer a segurança pública, pois não só eleva o risco de acidentes de trânsito, mas também cria zonas de sombra em áreas menos iluminadas, que se tornam potenciais esconderijos para criminosos (Leite, 2021). De acordo com o mesmo autor, locais onde a intensidade da iluminação pública foi aumentada sem planejamento, observou-se até o dobro de ocorrências criminais em comparação com áreas semelhantes que mantiveram o nível de iluminação constante.

Do ponto de vista econômico, a poluição luminosa também gera grandes prejuízos. No Brasil, estima-se um desperdício de energia anual de aproximadamente R\$1,6 bilhão

Figura 10.4: Exemplo de iluminação ofuscante



Fonte: Extraído de Gonçalves e Santos, 2022.

apenas na iluminação pública, sendo que gastos semelhantes são encontrados em ambientes comerciais e residenciais (Leite, 2021). Além disso, o autor também expõe que o impacto negativo afeta o valor imobiliário e prejudica o ecoturismo em regiões que antes possuíam céus noturnos bem preservados, reduzindo o potencial econômico dessas localidades.

Essa situação de comprometimento em relação à saúde pública configura uma violação dos direitos humanos, conforme destacado pelas diretrizes da Organização das Nações Unidas (ONU), a qual destacam a importância do direito humano a um ambiente limpo, saudável e sustentável, reconhecendo que o desenvolvimento sustentável nas dimensões social, econômica e ambiental é essencial para o bem-estar humano e a proteção dos direitos humanos das gerações presentes e futuras (Organização das Nações Unidas, 2022).

Portanto, torna-se evidente a incompatibilidade entre os efeitos nocivos à saúde humana e aos ecossistemas, como um todo, causados pela poluição luminosa e os princípios estabelecidos pela legislação ambiental, podendo configurá-la como um problema de saúde pública. Ainda assim, no Brasil, existem atualmente apenas três legislações específicas que tratam especificamente dessa questão: duas legislações municipais e uma federal, esta última implementada pelo IBAMA (Fernandes; Coelho; Caires, 2001).

Em Campinas (SP), a Lei Municipal nº 10.850/2001 criou uma Área de Proteção Ambiental (APA) no entorno do Observatório Municipal de Campinas, visando preservar as condições de visibilidade para estudos e pesquisas astronômicas. Já em Caeté (MG), a norma municipal estabelece restrições para proteção dos céus dos arredores do Observatório da Serra da Piedade, em Minas Gerais.

A legislação do IBAMA, embora de caráter federal, é voltada exclusivamente à proteção da vida marinha, com foco especial na preservação das áreas de desova de tartarugas,

cujo desenvolvimento pode ser comprometido pela iluminação artificial nas zonas costeiras. No entanto, essa regulamentação é limitada em sua abrangência, já que não contempla os impactos da poluição luminosa sobre a saúde humana, o meio urbano ou a biodiversidade terrestre, nem estabelece diretrizes para o controle da poluição luminosa em âmbito nacional.

Vários países já estabeleceram legislações e diretrizes específicas para combater a poluição luminosa e promover práticas de iluminação responsáveis. Exemplos notáveis incluem Itália, Chile, Estados Unidos e Espanha, os quais implementam regulamentações regionais sobre o tema (Fernandes; Coelho; Caires, 2001). Iniciativas significativas estão sendo adotadas em diversas nações, com destaque para a International Dark-Sky Association (IDA), que se dedica à elaboração de diretrizes de iluminação e à criação de mapas de brilho (Lamphar, 2023). Essas legislações têm demonstrado eficácia na mitigação da poluição luminosa, contribuindo para a preservação da biodiversidade, a proteção da saúde da população e a melhoria das condições para a observação astronômica ao reduzir o excesso de luz artificial.

Em contrapartida, no Brasil, a implementação de leis que abordem a poluição luminosa ainda se encontra em estágio incipiente. Apesar das discussões acerca da necessidade de regulamentações, as iniciativas são limitadas e frequentemente carecem de uma fiscalização adequada. Esse cenário resulta em uma iluminação pública e privada que muitas vezes ignora os princípios de sustentabilidade e a proteção do meio ambiente, comprometendo tanto a qualidade de vida da população quanto a observação do céu noturno.

Ainda, há o Projeto de Lei 1400/21, que pretende tornar a poluição luminosa crime ambiental, sujeito à pena de reclusão, de um a quatro anos, e multa. O texto está em análise na Câmara dos Deputados e altera o artigo 54 da Lei n° 9605/98, a Lei dos Crimes Ambientais, adicionando a esta o inciso VI:

Art. 54: Causar poluição de qualquer natureza em níveis tais que resultem ou possam resultar em danos à saúde humana, ou que provoquem a mortandade de animais ou a destruição significativa da flora: §1º
..... §2º
..... VI –
causar poluição luminosa em níveis tais que provoque danos diretos à saúde ou à segurança da população. (BRASIL, 2021)

10.5 Resultados

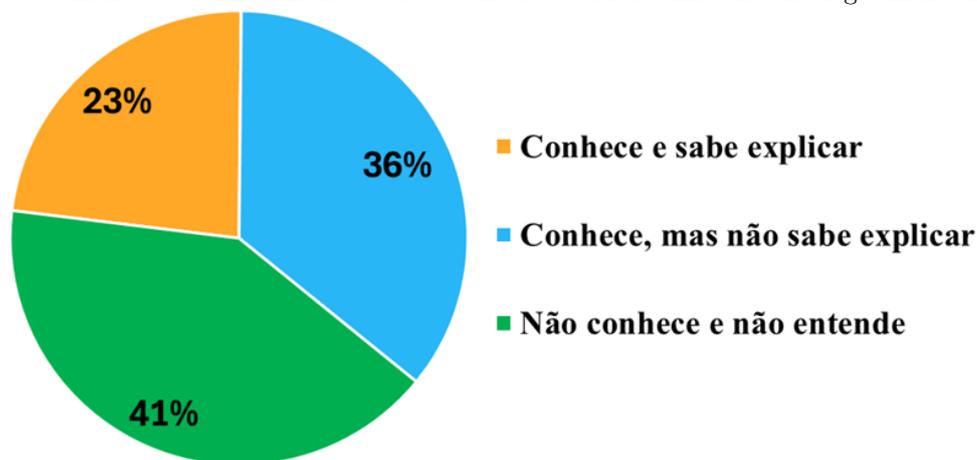
Portanto, a poluição luminosa, ao desprezar os princípios estabelecidos pela legislação ambiental, configura-se não apenas como uma ameaça à qualidade de vida e à saúde pública, mas também como uma violação direta das normas legais destinadas a proteger o meio ambiente e garantir a sustentabilidade das comunidades humanas e dos ecossistemas naturais.

Diante das evidências apresentadas, fica evidente que a poluição luminosa representa um desafio ambiental significativo, demandando a implementação de medidas eficazes de mitigação e controle, conforme recomendado pela ABNT NBR 5101, em seu item 6.2.9, que dispõe, na esfera da iluminação pública, que a poluição luminosa se manifesta por meio de projetos que excedam os níveis recomendados de iluminância, em desalinho com as diretrizes estabelecidas nesta Norma, ou pelo uso de luminárias que carecem de um controle adequado da dispersão de luz.

Ainda segundo essa Norma, as luminárias adequadas para atenuar a contribuição da iluminação pública para a poluição luminosa devem possuir uma classificação que reduza a emissão de luz acima do plano horizontal, além de apresentarem alta eficiência luminosa e permitirem instalação em ângulos de inclinação baixos. Quando aplicável, os projetores devem ser equipados com aletas internas ou externas, restringindo a propagação da luz para além da área a ser iluminada.

Após a análise dos questionários respondidos, destaca-se uma disparidade notável entre aqueles que conhecem e explicam de maneira adequada e os que demonstram não possuir conhecimento ou compreensão acerca do conceito de meio ambiente ecologicamente equilibrado, conforme ilustrado na Figura 10.5. Tal constatação aponta para uma heterogeneidade no nível de entendimento desse importante conceito ambiental entre os respondentes, sugerindo, portanto, uma lacuna significativa na conscientização e na educação ambiental.

Figura 10.5: Análise do Conhecimento sobre o conceito de Meio Ambiente Ecologicamente Equilibrado



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

É interessante salientar que alguns participantes alegaram conhecer o conceito de meio ambiente ecologicamente equilibrado, mas suas definições divergiram do que foi solicitado na pergunta.

Alguns entrevistados associaram o conceito à noção mais geral de responsabilidade ambiental, expressa na obrigação do poder público e da população de proteger e preservar o meio ambiente. Tal associação está de acordo com o disposto no artigo 225 da Constituição

Federal, que de fato estabelece a proteção do meio ambiente como um dever do Estado e da coletividade.

A distinção entre a compreensão do conceito e sua aplicação correta na resposta à pergunta sugere uma possível confusão na concepção detalhada do termo por parte dos entrevistados. Embora reconheçam a importância da proteção ambiental, eles podem não ter uma compreensão completa do que significa um meio ambiente ecologicamente equilibrado.

Houve também a concepção de que um meio ambiente ecologicamente equilibrado seria aquele onde a natureza não sofre alterações devido à devastação. No entanto, essa noção está longe da realidade, uma vez que os ecossistemas estão constantemente sujeitos a mudanças naturais e influências humanas. É importante destacar que um meio ambiente ecologicamente equilibrado não significa ausência de mudanças, mas sim um estado no qual as interações entre os componentes bióticos ocorrem de forma harmoniosa, mantendo a biodiversidade, os ciclos naturais e os processos ecológicos em equilíbrio.

Relacionando-se a essa questão, é importante destacar que a concepção de um meio ambiente ecologicamente equilibrado vai além da ideia de um ambiente bem cuidado ou conservado, como foi sugerido por algumas das respostas obtidas na pesquisa.

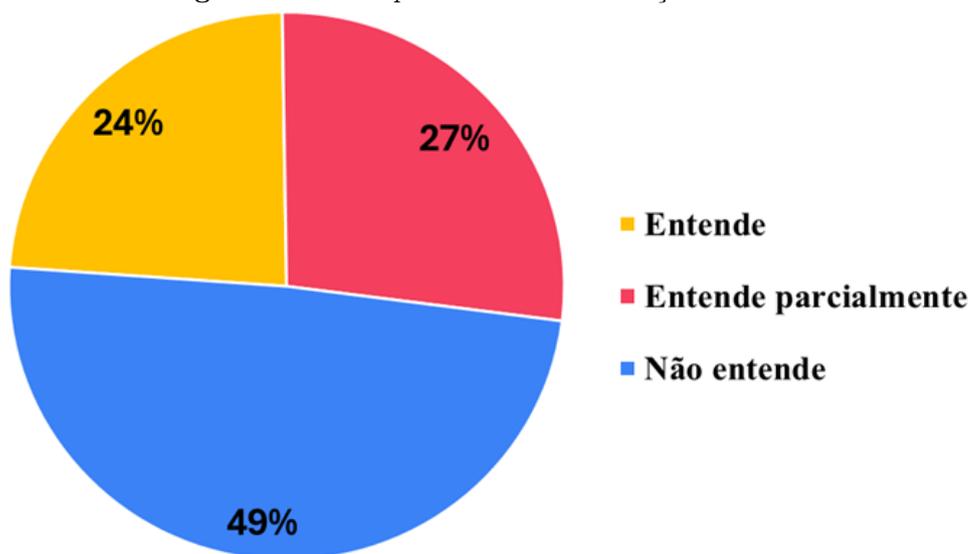
Um meio ambiente ecologicamente equilibrado é caracterizado pela integridade dos ecossistemas, pela manutenção da biodiversidade e pela preservação dos serviços ecossistêmicos essenciais para a vida no planeta. Isso envolve não apenas a conservação de áreas naturais, mas também a gestão sustentável dos recursos naturais, a proteção da fauna e da flora, a manutenção da qualidade do ar e da água, entre outros aspectos que estão suscetíveis à perturbação pela intervenção humana.

Ao analisar as percepções dos participantes em relação ao conceito de poluição luminosa, verifica-se uma falta de clareza predominante na maioria dos casos, como evidenciado na Figura 10.6.

A análise foi conduzida considerando a distinção entre aqueles que demonstravam compreender o assunto, os que não o compreendiam e os que tinham uma compreensão parcial, com base nas expressões utilizadas por cada participante. Considerou-se como resposta correta aquela que definia a poluição luminosa como o excesso de luminosidade artificial, sendo esses termos chave para identificar a precisão das respostas. Alguns participantes descreveram a poluição luminosa como o excesso de luminosidade sem especificar sua origem artificial, sendo categorizados como compreensão parcial, uma vez que não demonstraram um entendimento completo do termo.

Adicionalmente, algumas respostas não mencionaram explicitamente a origem artificial da luminosidade, mas mencionaram exemplos, como luzes de estádios e a luminosidade nos centros urbanos, indicando uma compreensão completa da noção. Além disso, houve confusão com a interpretação de que a poluição luminosa se refere ao excesso de exposição à tecnologia, como telas de computadores e celulares, o que sugere um equívoco na com-

Figura 10.6: Compreensão sobre a Poluição Luminosa



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

preensão do conceito de excesso de luminosidade artificial. Nesse sentido, a ideia de que a poluição luminosa é causada pelo uso de aparelhos eletrônicos não encontra respaldo em estudos na literatura especializada sobre o tema.

Houve ainda confusão conceitual por parte de alguns participantes, os quais associaram a poluição luminosa a outros tipos de poluição, como a poluição do ar. Ademais, algumas respostas versaram sobre os efeitos da poluição luminosa, que embora não estejam equivocadas, não abordam diretamente a questão proposta.

De acordo com a Figura 10.7, uma parcela significativa dos entrevistados defende a ideia de que ter acesso a um céu noturno de qualidade é um direito humano. Essa visão sugere uma compreensão mais abrangente do impacto da poluição luminosa não apenas na observação astronômica, mas também na qualidade de vida e no bem-estar geral da população. Indivíduos que compartilham dessa visão tendem a demonstrar uma sensibilidade mais aguçada em relação às questões ambientais.

A análise dos dados, representados na Figura 10.8, revela-se uma profunda conscientização e preocupação com questões ambientais entre os entrevistados. Dos participantes, 30 pessoas classificaram a preservação ambiental como extremamente importante, evidenciando uma considerável ênfase na proteção do meio ambiente no momento de tomar decisões políticas. Além disso, outros 17 entrevistados também a classificaram como importante. Isso sugere que mais de 80% dos entrevistados consideram a preservação ambiental como um fator crucial ao exercer seu direito ao voto.

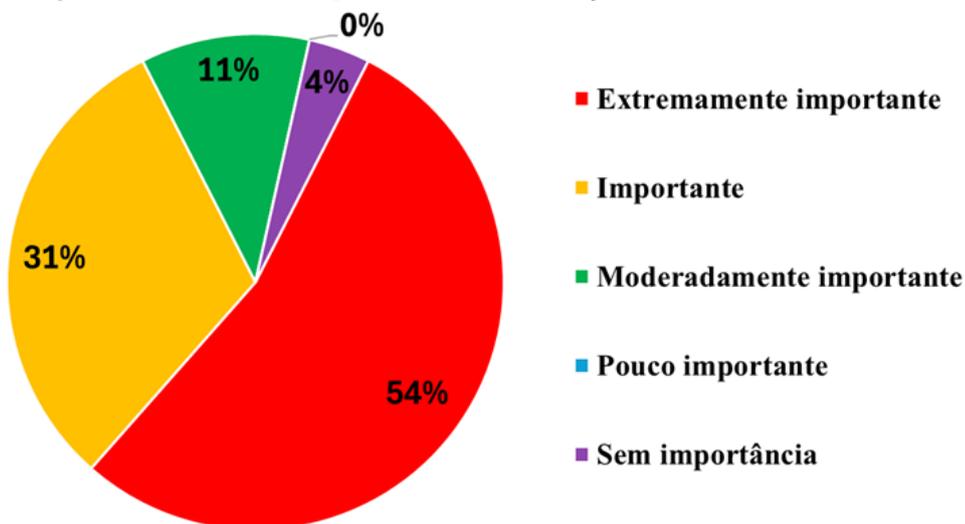
Esses achados indicam que os indivíduos que reconhecem a importância de um céu noturno livre de poluição luminosa tendem a ser mais propensos a defender medidas de preservação ambiental. Isso é confirmado pelos dados exibidos na Figura 10.9, onde se observa que 60% dos entrevistados que concordam com a ideia de que o acesso a um céu

Figura 10.7: Compreensão do céu noturno como direito humano



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Figura 10.8: Grau de Importância da Preservação Ambiental na Hora do Voto



Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

noturno de qualidade é um direito humano também consideram a preservação ambiental como um aspecto muito importante na hora do voto. Esse resultado sugere uma conexão direta entre a concepção de um céu noturno limpo como um direito humano e a priorização de questões ambientais no processo de tomada de decisão política.

Um aspecto relevante a ser destacado é que, durante as entrevistas orais, alguns participantes expressaram sua ideia de importância em uma escala de 0 a 10. Para unificar essa variedade de respostas, foi estabelecida uma correspondência entre os valores atribuídos e as categorias de relevância. Dessa forma, valores como 10 e 9 foram interpretados como “extremamente importantes”, enquanto 8 e 7 foram considerados “importantes”, e assim por diante. Essa adaptação permitiu uma compreensão consistente sobre a importância da preservação ambiental, alinhando-se com a outra escala utilizada.

Figura 10.9: Relação entre compreensão do direito ao céu noturno e importância da preservação ambiental no voto



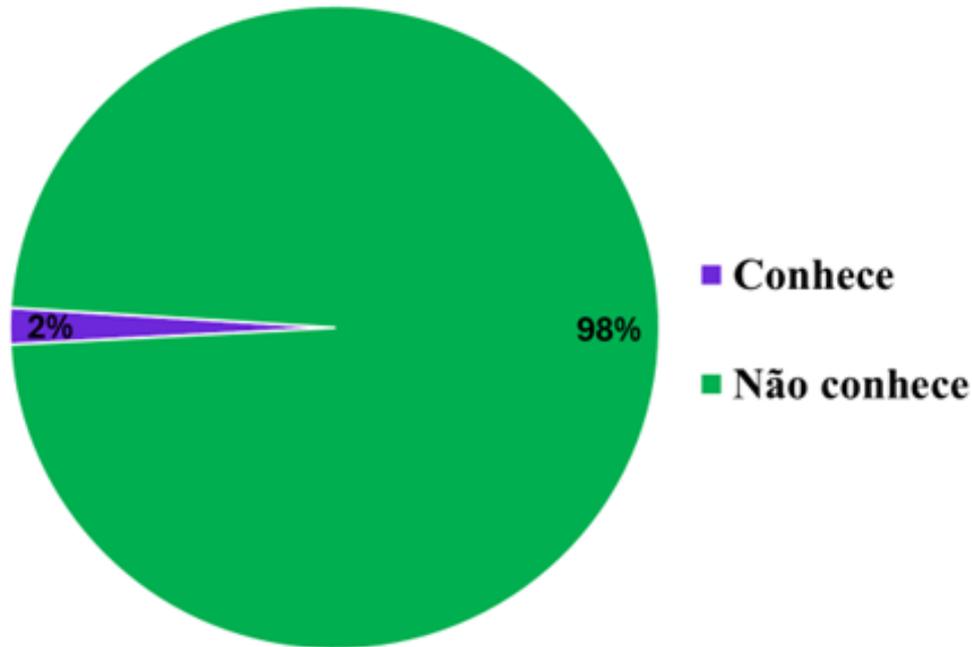
Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

Durante o questionário, os participantes também foram questionados sobre seu conhecimento acerca de instrumentos legais que regulamentam a iluminação artificial. Dos entrevistados, 98% não souberam ou responderam de forma incorreta, como indicado na Figura 10.10. Entre esses, muitos demonstraram confusão em relação ao que foi perguntado, associando erroneamente o tema a conceitos como lâmpadas em geral (sem planejamento), energia solar e dispositivos eletrônicos. Apenas uma pessoa mencionou que, geralmente, as leis municipais contêm regulamentações relacionadas à iluminação. Embora não tenha conseguido citar um número específico de lei como exemplo, essa pessoa demonstrou ter certo conhecimento sobre o assunto ao exemplificar onde se encontra um instrumento legal de regulamentação da iluminação artificial.

10.6 Considerações Finais

Com base nos dados analisados, constatou-se um nível insuficiente de compreensão sobre o tema, acompanhado por uma notável disparidade na interpretação do conceito de meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem como na percepção da poluição luminosa e sua interação com os direitos humanos. Esse fenômeno pode ser atribuído a fatores como a deficiência na educação ambiental dos indivíduos, a falta de clareza nas informações disponíveis sobre o assunto e, possivelmente, a subvalorização da importância da preservação ambiental, evidenciada pela proporção significativa de respondentes desprovidos de conhecimento sobre regulamentações de iluminação artificial.

A baixa quantidade de entrevistados que compreendem plenamente o significado de poluição luminosa sugere que o desconhecimento sobre esse tema pode levar a uma ignorância dos riscos associados, entre os quais destacam-se efeitos adversos sobre a biodiversidade e a saúde das populações humanas. A ausência de entendimento quanto ao conceito de meio ambiente ecologicamente equilibrado, disposto na CF como um direito, revela uma lacuna preocupante na compreensão dos princípios básicos da conservação ambiental, o

Figura 10.10: Conhecimento sobre Regulamentação da Iluminação Artificial

Fonte: Elaborado pelos autores (2024).

que pode resultar em negligência para com os direitos e as responsabilidades individuais e coletivas na proteção e preservação do meio ambiente.

Os resultados também indicam uma conscientização significativa e uma preocupação com questões ambientais entre os entrevistados, especialmente no contexto da preservação ambiental durante o processo eleitoral. Esse fator sugere que a conscientização quanto aos direitos humanos relacionados ao meio ambiente pode incentivar o engajamento cívico e político em favor da proteção ambiental.

Diante desse cenário, recomenda-se que pesquisas futuras aprofundem a investigação sobre as causas subjacentes à falta de conhecimento sobre questões ambientais e legislação pertinente, analisando também a relação entre o conhecimento dos direitos humanos e a disposição em reivindicá-los. Outras questões a serem investigadas incluem uma possível correlação entre a idade dos indivíduos e seu nível de entendimento sobre esses temas, o que permitiria desenvolver estratégias de conscientização mais adequadas a diferentes faixas etárias.

Considerando essas análises, urge a necessidade de aprimorar o desenvolvimento de estratégias eficazes de conscientização e educação ambiental, tais como políticas públicas que incorporem monitoramento efetivo da poluição luminosa, por meio da instalação de sensores de luz em áreas urbanas para identificar e mapear as zonas mais críticas. Além disso, recomenda-se a implementação de sanções rigorosas para controlar a emissão de luz artificial excessiva, especialmente em estabelecimentos comerciais e industriais. É válido ressaltar que o Brasil encontra-se atrasado em relação a diversas nações que já adotaram regulamentações específicas e robustas para o controle da PL ainda no século XX.

Ademais, os achados deste estudo exploratório sinalizam a necessidade de investigações futuras com amostras mais amplas e diversificadas, que permitam inferências estatísticas mais concretas e representativas. Ainda assim, os dados levantados oferecem subsídios relevantes para o desenvolvimento de políticas públicas e estratégias de educação ambiental voltadas para a compreensão e enfrentamento da poluição luminosa.

Por fim, o avanço dessas políticas no contexto nacional poderia contribuir não apenas para a mitigação da poluição luminosa, mas também para a garantia de um meio ambiente ecologicamente equilibrado para as gerações presentes e futuras.

10.7 Referências

ADOLPHO, R. S. Pensar a cidade iluminada: a iluminação pública na área central de Porto Alegre e sua relação com a poluição luminosa. 2018. Dissertação (Mestrado em Arquitetura) – Programa de Pesquisa e Pós-Graduação em Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

ARAÚJO, J. L; PICAZZIO, E. IMPLICAÇÕES DA POLUIÇÃO LUMINOSA NAS ÁREAS DAS CIÊNCIAS E DA SOCIEDADE. Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação, [S. l.], v. 7, n. 12, p. 105–119, 2021. DOI: 10.51891/rease.v7i12.3449. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/3449>. Acesso em: 30 out. 2024.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 5101: Iluminação pública – Procedimento: Disponível em: <https://universidadeniltonins.com.br/wp-content/uploads/2019/04/NBR-5101-OK.pdf>. Rio de Janeiro, p. 14. 2012.

BARGHINI, A. Antes que os vagalumes desapareçam ou influencia da iluminação artificial sobre o ambiente. São Paulo: Annablume, 2010.

BARGHINI, A. Influência da iluminação artificial sobre a vida silvestre: técnicas para minimizar os impactos, com especial enfoque sobre os insetos. 2008. Tese de Doutorado. Universidade de São Paulo.

BORGES, R. C. B. Função ambiental da propriedade rural. Editora LTr, 1999.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 1400, de 14 de abril de 2021. Altera artigos da Lei nº 9605/98 que institui a Lei dos Crimes Ambientais. Brasília: Câmara dos Deputados, 2021. Disponível em: <https://www.camara.leg.br/propostas-legislativas/2278050> Acesso em: 11 maio 2024.

BRASIL. [Constituição (1988)]. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, DF: Senado Federal, 2016. 496 p. Disponível em: https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/518231/CF88_Livro_EC91_2016.pdf. Acesso em: 12 maio 2024

BRASIL. Lei nº 6938/81. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Lei nº 6.938 de 31 de

agosto de 1981. Brasília: D.O.U., 02 de setembro de 1981. pág. nº 16509. Data de assinatura: 31 de agosto de 1981.

CAMPINAS. Lei nº 10850, de 07 de Junho de 2001. Cria a área de proteção ambiental - APA - do município de Campinas, regulamenta o uso e ocupação do solo e o exercício de atividades pelo setor público e privado. Campinas, SP: Diário Oficial da União, 1990.

FERNANDES, G. W.; COELHO, M. S.; CAIRES, T. O impacto ambiental da poluição luminosa. In: Terra 3.0 - Especial Scientific American, 2001.

GARGAGLIONI, S. Poluição luminosa e a necessidade de uma legislação. ComCiência, Campinas, n. 112, 2009.

GIOVANNETTI, G.; LACERDA, M. Dicionário de Geografia. São Paulo: Melhoramentos, 1996.

GOMES, R. R. P.; MEDEIROS, W. D. A. Percepção da poluição visual no centro urbano de Mossoró/RN. Revista Geotemas, v. 9, n. 1, p. 49-69, 2019.

GONÇALVES, E. D. S.; SANTOS, M. L. S. Poluição luminosa: Conscientização sobre os seus Impactos Através do Ensino de Astronomia e Ciências Afins. 2022. 87 p. Trabalho de conclusão de curso de especialização (Especialista em ensino de astronomia e ciências afins) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2022. Disponível em: https://repository.ufrpe.br/bitstream/123456789/4593/1/tcc_ericagoncalvesemariasantos.pdf.

LAMPHAR, H. A recommendation for light pollution legislation in Mexican cities: protecting human health, promoting sustainable practices, and conserving wildlife. CentroGeo, 2023. DOI: <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4487183>.

LEITE, H. P. S. Poluição luminosa: seus impactos sobre a saúde, a segurança, a economia e o meio ambiente – e propostas para a sua regulação no Brasil. Brasília: Câmara dos Deputados, Consultoria Legislativa, 2021. Disponível em: <https://bd.camara.leg.br/bd/handle/bdcamara/40211>.

LI, X.-M.; LI, S.; HUANG, F.-Y.; WANG, Z.; ZHANG, Z.-Y.; CHEN, S.-C.; ZHU, Y.-G. (2023). Artificial light at night triggers negative impacts on nutrients cycling and plant health regulated by soil microbiome in urban ecosystems. Geoderma. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2023.116547>.

MANZATO, A. J.; SANTOS, A. B. A elaboração de questionários na pesquisa quantitativa. Departamento de Ciência de Computação e Estatística–IBILCE–UNESP, v. 17, p. 1-17, 2012.

MARQUES, J. R. A Poluição Luminosa e a Legislação Brasileira. Revista Em Tempo, [S.l.], v. 21, n. 2, p. 125 - 135, aug. 2022. ISSN 1984-7858. Disponível em: <https://revista.univem.edu.br/emtempo/article/view/3451>. Acesso em: 11 may 2024.

ODUM, E. Ecologia (2a ed.). São Paulo/Brasília: Pioneira/INL, 1975

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Declaração de Estocolmo sobre o Meio Ambiente Humano. In: Anais Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente

Humano. Estocolmo, 6p., 1972 Disponível em:

<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/2167.pdf>. Acesso em: 11 de maio de 2024

URBANO, M. C. A. “Poluição Luminosa nos Espaços Urbanos.” Light Pollution in Urban Spaces. ISSN 2965-6125, volume 1, número 1, 2023.

VIEIRA, V. C. Equilíbrio ecológico e direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado: contradições e insustentabilidade na sociedade de consumo. Porto Alegre: UFRGS, 2016.