

Análise geoespacial e térmica das áreas de preservação permanente na mata do buraquinho: impactos ambientais e urbanos

Geospatial and thermal assessment of permanent preservation areas in the mata do buraquinho: environmental and urban implications

Ellen Priscila Nunes de Souza

Professor Doutor, UFERSA, Brasil
ellen.souza@ufersa.edu.br

Rani Karine Rodrigues Silva

Graduanda de Arquitetura e Urbanismo, UFERSA, Brasil
rani.silva@alunos.ufersa.edu.br

RESUMO

O presente estudo tem como objetivo realizar uma análise ambiental e térmica das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da Mata do Buraquinho, localizada em João Pessoa, Paraíba, com foco na caracterização da vegetação nativa e sua influência no microclima urbano. A pesquisa utiliza imagens do satélite Landsat-8 (sensor OLI) e o Modelo Digital de Elevação (MDE) do TopoData, processados no software QGIS, permitindo a análise espacial e térmica da área. A Singularidade do estudo reside na integração de ferramentas geotecnológicas para investigar o papel das APPs urbanas na regulação climática e conservação da biodiversidade, um tema ainda pouco explorado no contexto das grandes cidades do Nordeste brasileiro. Os resultados indicam que as APPs da Mata do Buraquinho exercem papel fundamental na mitigação de ilhas de calor, contribuindo para a manutenção da umidade, temperatura mais amena e qualidade ambiental no entorno urbano, especialmente de áreas mais adensadas como é o caso de grandes centros urbanizados. A transformação da área em Jardim Botânico, conforme decreto estadual, reforça seu valor ecológico e científico. Teoricamente, o estudo contribui para o entendimento do papel das APPs urbanas como infraestrutura verde essencial ao planejamento urbano sustentável. Metodologicamente, demonstra o potencial do uso de sensoriamento remoto e SIG na avaliação de serviços ecossistêmicos urbanos. Social e ambientalmente, os achados reforçam a importância da preservação e valorização dessas áreas para o bem-estar das populações urbanas e para a formulação de políticas públicas mais sensíveis às questões ambientais locais.

PALAVRAS-CHAVE: Microclima urbano. Geoprocessamento. ilhas de calor

ABSTRACT

This study aims to conduct an environmental and thermal analysis of the Permanent Preservation Areas (APPs) of the Mata do Buraquinho, located in João Pessoa, Paraíba, focusing on the characterization of native vegetation and its influence on the urban microclimate. The research uses Landsat-8 satellite imagery (OLI sensor) and the Digital Elevation Model (DEM) from TopoData, processed using QGIS software, allowing spatial and thermal analysis of the area. The originality of the study lies in the integration of geotechnological tools to investigate the role of urban APPs in climate regulation and biodiversity conservation, a topic still underexplored in the context of major cities in the Brazilian Northeast. The results indicate that the APPs of Mata do Buraquinho play a crucial role in mitigating urban heat islands, contributing to the maintenance of humidity, milder temperatures, and environmental quality in the surrounding urban area. The transformation of the area into a Botanical Garden, as established by a state decree, reinforces its ecological and scientific value. Theoretically, the study contributes to the understanding of urban APPs as essential green infrastructure for sustainable urban planning. Methodologically, it demonstrates the potential of remote sensing and GIS tools in assessing urban ecosystem services. Socially and environmentally, the findings emphasize the importance of preserving and valuing these areas for urban well-being and the development of environmentally sensitive public policies.

KEYWORDS: Urban microclimate. Geoprocessing. Green infrastructure.

1 INTRODUÇÃO

A urbanização desordenada tem provocado diversos impactos ambientais nas cidades, como a perda de vegetação nativa e o aumento das ilhas de calor urbano. As ilhas de calor urbanas (ICUs) são fenômenos caracterizados por temperaturas significativamente mais elevadas em áreas urbanizadas em comparação com regiões vegetadas ou rurais. Esse fenômeno resulta da impermeabilização do solo, da redução de áreas verdes, da verticalização das edificações e da emissão de poluentes, alterando os microclimas urbanos e intensificando os efeitos das mudanças climáticas.

As ICUs impactam diretamente os centros urbanos, comprometendo o conforto térmico, agravando problemas de saúde pública — como doenças respiratórias e cardiovasculares — e dificultando o planejamento urbano sustentável. Nesse contexto, a análise dos microclimas urbanos se torna fundamental para a formulação de estratégias de adaptação climática e para a promoção de cidades mais resilientes (Yao *et al.*, 2021). Diante desse cenário de urbanização acelerada e dos impactos crescentes das ICUs em países em desenvolvimento, torna-se necessário produzir subsídios técnicos e científicos que orientem a atuação de gestores urbanos. A pesquisa dialoga com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU, especialmente os voltados à ação climática (ODS 13) e à promoção de cidades sustentáveis (ODS 11).

Nesse cenário, o geoprocessamento surge como uma ferramenta essencial para a coleta e análise de dados geoespaciais, possibilitando a delimitação de áreas de preservação e o monitoramento ambiental (Charlier; Quintale Junior, 2004). A Mata do Buraquinho, localizada em João Pessoa, é um importante fragmento de Mata Atlântica urbana que, além de preservar a biodiversidade, contribui para a regulação do microclima, mitigando os efeitos da urbanização descontrolada, como o aumento da temperatura local (Sudema, 2014).

Este estudo tem como objetivo analisar a vegetação nativa das Áreas de Preservação Permanente (APPs) da Mata do Buraquinho e sua influência na regulação da temperatura no contexto urbano de João Pessoa/PB. A metodologia empregada baseia-se na análise de imagens de satélite e dados geoespaciais, utilizando softwares de geoprocessamento com QGIS para classificar o uso do solo e mapear a cobertura vegetal. A análise térmica será conduzida para avaliar as variações de temperatura em áreas com e sem cobertura vegetal. Pretende-se, futuramente, ampliar a análise com a correlação entre dados térmicos, de saúde e demográficos, identificando áreas de maior vulnerabilidade.

A relevância deste estudo está nas demonstrações dos resultados, que mostram que a preservação das APPs contribui diretamente para uma melhor qualidade de vida no ambiente urbano. A análise dos dados evidencia que as áreas com cobertura vegetal significativa desempenham um papel crucial na regulação da temperatura, resultando em um clima mais ameno e equilibrado. Esses resultados reforçam a importância de integrar a conservação ambiental no planejamento urbano, mitigando os impactos das ilhas de calor e promovendo condições ambientais mais favoráveis para a população. Espera-se, com isso, mapear as áreas mais afetadas pelas ICUs, identificar os principais fatores de risco e propor medidas práticas e baseadas em evidências para reduzir seus impactos, subsidiando políticas públicas e estratégias voltadas à sustentabilidade climática.

2 OBJETIVOS

Este estudo tem como objetivo geral analisar as Áreas de Preservação Permanente (APPs) situadas na Mata do Buraquinho, no município de João Pessoa, estado da Paraíba, utilizando técnicas de geoprocessamento e sensoriamento remoto, com vistas à identificação dos impactos ambientais decorrentes da expansão urbana sobre essas áreas.

Os objetivos específicos consistem em:

- Mapear a cobertura e o uso do solo nas APPs da Mata do Buraquinho na cidade de João Pessoa/PB;
- Identificar as alterações térmicas ocorridas na superfície terrestre ao longo do período analisado de março de 2024 à novembro de 2024;
- Correlacionar os dados de temperatura com os processos de urbanização e supressão vegetal;
- Propor diretrizes para um planejamento urbano que adote a infraestrutura verde e ambiental por meio de informações geoespaciais que contribuam para a proteção e recuperação das APPs estudadas.

3 REVISÃO DA LITERATURA

A intensificação dos processos urbanos sem o devido planejamento tem contribuído para a transformação acelerada das paisagens naturais, comprometendo a qualidade ambiental e agravando desequilíbrios como a perda da vegetação nativa e o aumento das ilhas de calor (Alcoforado *et al.*, 2014). O avanço da urbanização intensifica esses efeitos, resultando em variações climáticas locais. Além disso, a degradação do solo e a destruição da vegetação são processos que comprometem a produtividade biológica e a estabilidade ecológica, especialmente em áreas áridas e semiáridas. No Nordeste brasileiro, por exemplo, a interação entre a ação antrópica e os frágeis ecossistemas locais têm resultado em uma elevada taxa de degradação dos recursos naturais, tornando a região extremamente vulnerável em termos de preservação ambiental (Convenção das Nações Unidas de Combate à Desertificação, 1994; Lemos, 2015). Nesse cenário, a preservação das Áreas de Preservação Permanente (APPs), como é o caso da Mata do Buraquinho, reveste-se de importância estratégica. De acordo com o Código Florestal Brasileiro (Lei nº 12.651/2012) e os planos diretores municipais, as APPs são espaços legalmente protegidos que desempenham funções ambientais essenciais, como a proteção dos recursos hídricos, a estabilidade geológica e a manutenção da biodiversidade, sendo reconhecidas em João Pessoa como elementos estruturantes da malha verde urbana.

A Mata do Buraquinho, um dos maiores fragmentos urbanos da Mata Atlântica, exemplifica a importância das políticas de conservação (Sudema, 2014). Historicamente, o Brasil adotou legislações ambientais, como o Código Florestal de 1965, para proteger áreas ecologicamente significativas (Lins *et al.*, 2022). No entanto, a cobertura original da Mata Atlântica foi drasticamente reduzida, especialmente no Nordeste, onde restam apenas 10% de sua vegetação nativa (Inpe; Sosma, 2020). Nesse contexto, a Mata do Buraquinho desempenha um papel crucial na preservação das espécies e na regulação das temperaturas urbanas, reforçando a necessidade urgente de sua proteção (Menezes, 2022).

Além de sua importância ecológica, a Mata do Buraquinho, localizada em uma região urbana, enfrenta desafios de preservação diante da pressão imobiliária e do crescimento urbano acelerado. No entanto, sua posição geográfica oferece oportunidades para a realização de pesquisas e programas de educação ambiental que podem sensibilizar a sociedade sobre a importância da conservação de florestas urbanas (Menezes, 2022). A preservação dessas áreas também está diretamente relacionada à mitigação de impactos ambientais, como a redução das ilhas de calor, que afetam diretamente o conforto térmico nas cidades.

O geoprocessamento é uma ciência fundamental para o tratamento de dados geográficos, utilizando tecnologias específicas para a coleta e análise de informações espaciais (Charlier; Quintale Junior, 2004). Ferramentas como o Quantum GIS (QGIS), um Sistema de Informação Geográfica (SIG) de código aberto, permitem definir e delimitar áreas de preservação permanente (APPs) e reservas legais, fornecendo mapas digitais que auxiliam no monitoramento e planejamento ambiental (Vigliar; Lopes, 2015). Essas tecnologias são particularmente relevantes no contexto da Mata do Buraquinho, em João Pessoa, um fragmento remanescente da Mata Atlântica inserido na malha urbana. Essa mata não apenas possui valor ecológico, mas também atua como reguladora do microclima local, contribuindo para a mitigação dos efeitos das ilhas de calor urbano.

Para avaliar os impactos ambientais e climáticos de fragmentos florestais urbanos como a Mata do Buraquinho, foram utilizadas metodologias baseadas em geotecnologias, como o sensoriamento remoto e os Sistemas de Informação Geográfica (SIG). Essas ferramentas permitem a obtenção de dados precisos sobre a cobertura vegetal, uso do solo e variações de temperatura da superfície. A análise integrada desses dados possibilita identificar áreas com maior concentração de vegetação e relacioná-las com padrões de microclima urbano, como ilhas de calor e umidade relativa do ar. Além disso, levantamentos de campo e o uso de Modelos Digitais de Elevação (MDE) contribuem para a caracterização topográfica da área e seu potencial ecológico, tornando possível mensurar a influência direta dessas matas na qualidade ambiental das cidades.

Portanto, ao integrar tecnologias de geoprocessamento na gestão de áreas verdes e APPs, como a Mata do Buraquinho, é possível promover um planejamento urbano mais sustentável e eficiente, que leve em consideração tanto a conservação da biodiversidade quanto a melhoria das condições ambientais em áreas urbanas. Isso torna a preservação de fragmentos florestais em meio ao crescimento urbano uma estratégia essencial para a sustentabilidade das cidades.

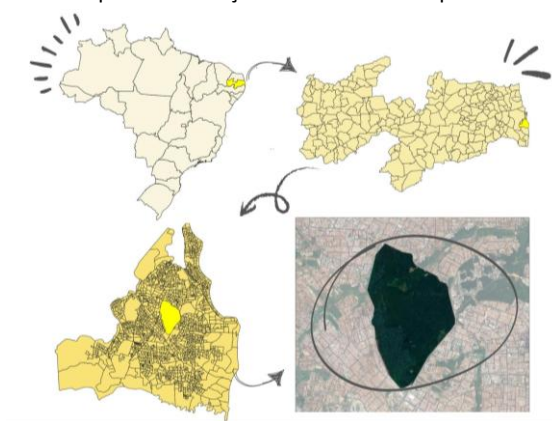
O estudo de Menezes *et al.* (2017) evidencia a relevância das Áreas de Preservação Permanente (APPs) na mitigação dos impactos ambientais da urbanização, demonstrando como a redução da vegetação e a impermeabilização do solo afetam diretamente o microclima urbano. A pesquisa realizada no perímetro urbano de Rondonópolis-MT constatou que áreas densamente construídas apresentam temperaturas mais elevadas e menores índices de umidade relativa do ar, enquanto regiões com maior cobertura vegetal possuem um clima mais ameno e equilibrado. Além disso, a análise das APPs identificou a degradação significativa das matas ciliares em cursos d'água urbanos, contrariando a legislação ambiental vigente e evidenciando a necessidade de ações para sua recuperação (Menezes *et al.*, 2017). Assim,

estudos desse tipo reforçam a importância das APPs para o controle térmico, a regulação hídrica e a preservação ambiental em áreas urbanas.

4 METODOLOGIA

A área de estudo corresponde ao Jardim Botânico Benjamim Maranhão, anteriormente denominado Mata do Buraquinho, localizado no município de João Pessoa, Paraíba (07°06'S, 34°52'W). O local possui uma extensão de 519,75 hectares (Sudema, 2014) e está inserido em um contexto urbano. A vegetação predominante é classificada como Floresta Estacional Semidecidual de Terras Baixas (IBGE, 2012), e a região se situa dentro da zona climática As', caracterizada por um clima quente e úmido, conforme a tipologia de Köppen-Geiger. As temperaturas na área variam entre 21 °C e 30 °C, enquanto a umidade relativa do ar oscila entre 73% e 82% (Souza *et al.*, 2016) (Figura 01).

Figura 1 – Mapa de localização da Mata do Buraquinho.



Fonte: Autoria Própria, 2025.

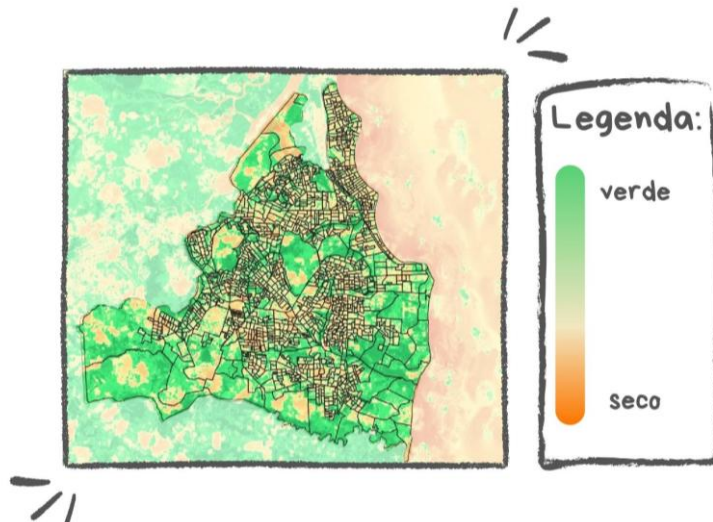
Na presente pesquisa, a temperatura da superfície foi estimada a partir de imagens do satélite Landsat 8, capturadas em 05 de novembro de 2024, março de 2024 e agosto de 2024, utilizando o software QGIS. O processo envolveu o pré-processamento das bandas espectrais, incluindo a conversão dos valores digitais para radiância e temperatura de brilho. Para refinar a análise, foi calculado o NDVI com base nas Bandas 4 (Red) e 5 (NIR), permitindo a estimativa da emissividade da superfície. Com esses parâmetros, a temperatura da superfície (LST - Land Surface Temperature) foi obtida e posteriormente representada em um mapa temático, utilizando simbologia adequada para melhor interpretação dos dados.

5 RESULTADOS

A análise da cobertura vegetal na área de estudo, representada no Mapa de Vegetação (Figura 02), revela a distribuição espacial da vegetação e sua densidade. A partir do cálculo do NDVI (Índice de Vegetação por Diferença Normalizada), foi possível identificar regiões com maior concentração de áreas verdes, destacadas em tons mais intensos, e áreas com menor cobertura vegetal, apresentadas em tonalidades mais claras e amareladas. Observa-se que as regiões centrais e de maior ocupação urbana apresentam menor presença de vegetação,

enquanto áreas periféricas e de preservação ambiental exibem maior densidade de cobertura vegetal. Esse padrão evidencia a influência da urbanização na fragmentação das áreas naturais.

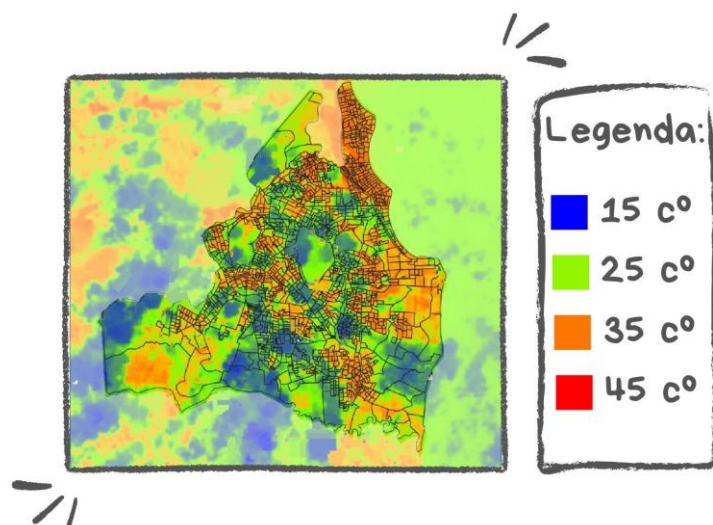
Figura 2 – Mapa de vegetação da região de João Pessoa.



Fonte: Autoria Própria, 2025.

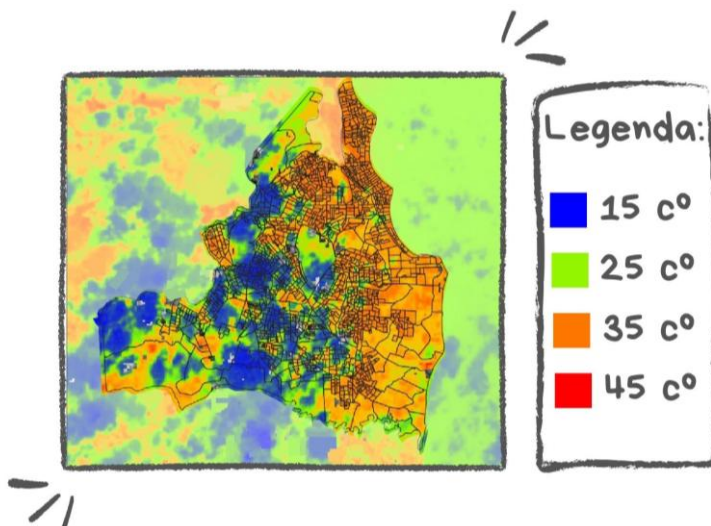
Já o Mapa de Temperatura da Superfície ilustra a variação térmica na região, destacando a relação entre a ocupação do solo e o aquecimento urbano. Os dados indicam que áreas densamente construídas apresentam temperaturas mais elevadas, variando entre 35°C e 45°C, evidenciadas em tons avermelhados. Em contrapartida, regiões com maior presença de vegetação apresentam temperaturas mais amenas, oscilando entre 15°C e 25°C, conforme indicado pelas tonalidades azuladas e esverdeadas. Esses resultados reforçam o papel da vegetação na regulação térmica, demonstrando a importância da preservação de áreas verdes no equilíbrio do microclima urbano.

Figura 03 - Mapa de Temperatura da região de João Pessoa (março).



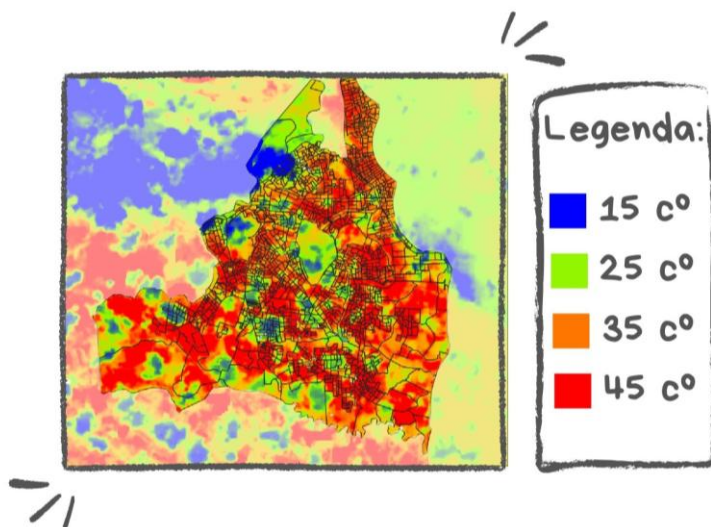
Fonte: Autoria Própria, 2025.

Figura 04 - Mapa de Temperatura da região de João Pessoa (agosto).



Fonte: Autoria Própria, 2025.

Figura 05 - Mapa de Temperatura da região de João Pessoa (novembro).



Fonte: Autoria Própria, 2025.

Os padrões térmicos observados na área de estudo seguem a tendência já identificada em diversas pesquisas sobre o impacto da urbanização no microclima das cidades. Conforme evidenciado por Amorim (2017), áreas urbanas tendem a apresentar temperaturas mais elevadas em comparação com as regiões periféricas devido à substituição da vegetação por materiais construtivos que retêm maior quantidade de energia e possuem albedo reduzido. Esse fenômeno, conhecido como ilha de calor urbana, foi também constatado por Eduvirgem *et al.*

(2018), que associaram as temperaturas elevadas da superfície em Lisboa, Portugal, à densa urbanização e aos materiais empregados nas construções, bem como à morfologia da cidade.

Além disso, estudos como o de Rampazzo (2019, p. 150) demonstram que a distribuição espacial das temperaturas mais elevadas nas cidades está diretamente ligada ao padrão de adensamento urbano e ao uso do solo, especialmente em áreas comerciais e de serviços. Essas configurações favorecem a incidência direta da radiação solar e interferem na circulação dos ventos, contribuindo para o aumento da temperatura superficial. Dessa forma, os resultados obtidos no presente estudo reforçam a relação entre a urbanização intensa e o aquecimento da superfície, evidenciando a importância da preservação de áreas verdes como forma de mitigar os efeitos das ilhas de calor e melhorar o conforto térmico nas cidades.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados deste estudo demonstraram a importância das Áreas de Preservação Permanente (APPs) na regulação térmica e ambiental do meio urbano, evidenciando como a presença da vegetação influencia na mitigação das temperaturas superficiais. A análise dos mapas gerados revelou que as áreas densamente urbanizadas apresentam temperaturas mais elevadas, enquanto as regiões com maior cobertura vegetal registram condições térmicas mais amenas, reforçando a relevância da preservação dessas áreas para o equilíbrio climático e o conforto ambiental da cidade. Ressalta-se, nesse contexto, o papel fundamental da vegetação nativa nesse processo de mitigação, uma vez que essas espécies estão adaptadas às condições climáticas locais e prestam serviços ecossistêmicos mais eficazes, como sombreamento adequado e regulação da umidade (Stumpf *et al.*, 2023).

Além disso, a comparação das diferentes épocas do ano permitiu identificar padrões sazonais na distribuição da temperatura da superfície, destacando o impacto das mudanças climáticas e das variações na cobertura vegetal ao longo das estações. A aplicação de geotecnologias, como o uso de imagens do satélite Landsat 8 no QGIS, mostrou-se uma ferramenta eficaz para a análise ambiental e o monitoramento das APPs, possibilitando uma compreensão espacial detalhada dos fenômenos estudados.

Diante dos achados, ressalta-se a necessidade de políticas públicas voltadas à conservação e recuperação das APPs em áreas urbanas, garantindo a manutenção dos serviços ecossistêmicos que essas áreas proporcionam. A expansão desordenada das cidades, aliada à redução da vegetação, intensifica os efeitos das ilhas de calor urbanas, tornando imprescindível a implementação de estratégias sustentáveis para minimizar esses impactos. Pesquisas futuras podem aprofundar a análise integrando variáveis como umidade do solo, qualidade do ar e impactos socioeconômicos da degradação das APPs, contribuindo para um planejamento urbano mais eficiente e ambientalmente responsável.

REFERÊNCIAS

ALCOFORADO, M. J.; ANDRADE, H. Global warming and the urban heat island. **Urban Ecology**, p. 249–262, 2015.

AMORIM, M. C. C. T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP**. 2000. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

BRASIL. Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, ano 149, n. 102, p. 1, 28 maio 2012. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm.

CHARLIER, F.; QUINTALE JUNIOR, C. O SIG como ferramenta para a gestão ambiental em uma ferrovia. **Engevista**, Ribeirão Preto, v. 6, n. 3, p. 25-35, 2004.

EDUVIRGEM, R. V. et al. Investigação da temperatura aparente da superfície e do índice de vegetação por diferença normalizada da zona urbana de Cascavel, Paraná, Brasil. **Geofronter**, Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul, Campo Grande, v. 5, p. 51-71, 2019.

EDUVIRGEM, R. V.; PERIÇATO, A. J.; SANCHES, C. C.; SOARES, C. R.; CARAMINAN, L. M.; SANTOS, M. V. Análise da temperatura aparente de superfície e Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (NDVI) em Lisboa, Portugal, no verão de 2017. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 5, n. 10, p. 587-600, 2018. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/327543693>.

GOVERNO FEDERAL. **João Pessoa ganha Jardim Botânico**. Disponível em: <https://www.gov.br/mma/pt-br/noticias/joao-pessoa-ganha-jardim-botanico>.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 2012. 271 p.

LEMOS, J. J. S. **Pobreza e vulnerabilidades induzidas no Nordeste e no Semiárido brasileiro**. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2015. (Tese de concurso público para professor titular).

LINS, C. F.; MOREIRA, S. N.; LEITÃO, T. F. S.; ALMEIDA, A. N. Código Florestal Brasileiro: 1965–2012, da ditadura à democracia. **Revista Foco**, v. 15, n. 6, p. 157–177, dez. 2022.

MENEZES, L. F. S.; BONIFÁCIO, C. M.; TOLEDO, A. M. A. Uso de geotecnologia na análise de conforto térmico e áreas de APP em um perímetro urbano. **Periódico Eletrônico Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 13, n. 8, 2017

MENEZES, D. W. L. **Entre a devastação e a conservação: uma história ambiental da Mata do Buraquinho** – Paraíba (1585–2014). João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2022. 15 MB (Dissertação de Mestrado).

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 11:** Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Nações Unidas Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/11>.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS (ONU). **Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 13:** Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos. Nações Unidas Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/13>.

QGISBRASIL. **Comunidade QGISBrasil**. Disponível em: <http://qgisbrasil.org/>. RAMPAZZO, C. R. Clima urbano, risco climático e vulnerabilidade socioespacial mediados pela produção do espaço urbano em cidades paulistas (São Carlos, Marília e Presidente Prudente). 2019. Tese (Doutorado em Geografia) – Universidade Estadual Paulista, Presidente Prudente, 2019.

SOUZA, J. F.; SILVA, R. M.; SILVA, A. M. Influência do uso e ocupação do solo na temperatura da superfície: o estudo de caso de João Pessoa, PB. **Ambiente Construído**, v. 16, p. 21-37, 2016.

STUMPF, E. R. T. et al. Espécies nativas que podem substituir as exóticas no paisagismo. *Ornamental Horticulture*, v. 29, n. 1, p. 1–10, 2023. Disponível em: <https://ornamentalthorticulture.com.br/rbho/article/view/663/>.

SUDEMA. **Estudo para subsidiar a criação de unidade de conservação de proteção integral da Mata do Buraquinho** – Paraíba. João Pessoa: Sudema, jun. 2014.

VIGLIAR, J. M. M.; LOPES, L. H. M. **Código Florestal:** Cadastro rural cria instrumento eficiente de controle e gestão ambiental. 2015. Disponível em: <http://www.conjur.com.br/2015-mai-10/cadastro-rural-cria-instrumentoeficientegestao-ambiental>.

YAO, R. et al. Long-term trends of surface and canopy layer urban heat island intensity in 272 cities in the mainland of China. **The Science of the Total Environment**, v. 772, p. 145607, 2021. DOI: 10.1016/j.scitotenv.2021.145607.