III SIMPOSIO BRASILEIRO DE BIOMETEOROLOGIA HUMANA
26 a 28 de agosto de 2026

DESCONFORTO TÉRMICO NA CIDADE DE NATAL: UM EXPERIMENTO COM A TÉCNICA DE TRANSECTO MÓVEL

Yasmim Vieira Dantas (1); Itauan Dayvison Gomes de Medeiros (2); Thales Nunes Martins de Sá (3); Yuri Patrick Pessoa da Silva (4); Bernardo Bruno Dias Baracho (5); Cláudio Moisés Santos e Silva (6)

(1) graduando(a), universidade federal do rio grande do norte, yasmim.vieira.121@ufrn.edu.br
(2) mestrando, universidade federal do rio grande do norte, itauandgmedeiros@gmail.com
(3) doutorando, universidade federal do rio grande do norte, thales.sa.161@ufrn.edu.br
(4) graduando, universidade federal do rio grande do norte, yur0861@gmail.com
(5) graduando, universidade federal do rio grande do norte, bernardo_bdb@hotmail.com
(6) doutor, universidade federal do rio grande do norte, claudio.silva@ufrn.br

RESUMO: O objetivo do presente estudo foi analisar a influência do uso e ocupação da terra em indicadores de desconforto térmico (IDT e ITU) na cidade de Natal durante o ano de 2025. Para isso, coletaram-se dados de temperatura e umidade relativa do ar por meio da técnica de transecto móvel. Os dados indicam que as principais variações dos indicadores são associadas à sazonalidade e não ao uso da terra. Ao mesmo tempo, a variação intradiária indica maiores amplitudes no período da manhã.
Palavras-chave: clima urbano, ilhas de calor, desconforto.

1. INTRODUÇÃO

Natal, capital do Rio Grande do Norte, é uma cidade de aproximadamente 780.000 habitantes (IBGE, 2022) e registra ilhas urbanas de calor com intensidade moderada (Fernandes et al., 1014). Também são registradas ondas de calor na cidade, que podem ser associadas ao aumento de casos de doenças vetoriais, como é o caso da dengue (Lorenz et al., 2025). Ademais, áreas mais afastadas da orla marítima da cidade são mais suscetíveis a *stress* térmico (Lapola et al., 2019).

Em 2022 aprovou-se em Natal o Plano Diretor da Cidade de Natal, instituído por meio da Lei Complementar Nº 208 de 07 de Março de 2022. Neste, previu-se a formulação de um "Plano Municipal para Mudanças Climáticas", que foi finalmente implementado em dezembro de 2024. Entre as ações efetivas do plano, destaca-se o monitoramento mensal de variáveis ambientais na cidade por meio da técnica de transecto móvel, que consiste na obtenção de dados a partir de um veículo em movimento pela cidade. Portanto, a motivação para o presente estudo é contribuir para a realização de um diagnóstico ambiental que contemple o impacto do uso e ocupação do solo em indicadores de desconforto térmico na cidade.

2. OBJETIVO

Identificar a associação entre o índice de desconforto térmico (IDT) e o uso e cobertura da terra na cidade de Natal a partir de dados coletados pela técnica de transecto móvel.

3. MÉTODO

3.1. Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio da técnica de transecto móvel, que foi desenvolvido a partir da instalação de uma estação meteorológica automática na carroceria de uma caminhonete. As rotas foram desenvolvidas de forma a cobrir as quatro regiões administrativas da cidade (Norte, Sul, Leste e Oeste). Os dados foram coletados a cada 5s, após isso foram calculadas as médias para o período da manhã e da tarde. O georreferenciamento foi produzido a partir de um GPS portátil.

As campanhas experimentais foram conduzidas entre os meses de janeiro e dezembro de 2025. Cada campanha durou 5 dias para ser concluída e foi realizada duas vezes ao dia, manhã (09h00-11h00) e tarde (14h00-16h00). O trajeto foi realizado com velocidade controlada (<40 km/h), conforme conforme sugerem

estudos prévio (Romero Rodríguez et al., 2020). Para medir a temperatura (ºC) e umidade relativa do ar (%) foram usados sondas termohigrométricas do tipo HMP45C (Vaisala Corporation, Helsinki, Finland). O período chuvoso foi considerado de janeiro a julho, enquanto o chuvoso de agosto a dezembro.

3.2. Indicadores de desconforto térmico

Para quantificar o desconforto térmico calcularam-se dois indicadores. O primeiro, o Índice de Desconforto Térmico (IDT) proposto por Thom (1959), que possui a vantagem de necessitar apenas dos dados de temperatura e umidade relativa do ar. Além disso, é um indicador muito utilizado em estudos ambientais. O segundo, o Índice de Temperatura e Umidade (ITU), que também utiliza apenas dados de temperatura e umidade e tem sido usado para regiões tropicais (Ynoue, 2017). As análises do IDT e ITU não foram para classificação de faixas específicas de desconforto, mas para identificar as diferenças entre o uso e cobertura do solo.

3.3. Uso e ocupação da terra

A caracterização do Os dados de uso e cobertura da terra (LULC) foram obtidos da coleção 9 do projeto MapBiomas, que utiliza dados do Satélite *Landsat* com a ferramenta do *Google Earth Engine* (Souza Jr. et al., 2020). Os dados são agregados com resolução temporal anual e a resolução espacial é de 30 m. O ano base para a caracterização do LULC foi 2023, que é a mais recente disponível para a coleção 9. Foram analisados os dois principais usos identificados ao longo do transecto: área Urbana e Mosaico de usos.

4. Resultados

Na Figura 1 apresenta-se a variação do IDT em função das duas categorias de LULC, separado por horário e por período do ano. Não são identificadas diferenças significativas nas medianas e na variabilidade do IDT em função do LULC. Porém, a variabilidade do indicador é maior no período da manhã em comparação a tarde. Ao mesmo tempo, verifica-se uma variação acentuada ao longo dos períodos do ano, com a mediana do IDT em torno de 27,0 no período chuvoso, diminuindo para 25,8 no período seco. De maneira consistente, os valores de ITU possuem pouca variação em termos de uso da terra, porém, com acentuada variabilidade sazonal e diminuição da amplitude dos dados no período da tarde. Os valores mais elevados de IDT e ITU no período chuvoso podem ser explicados pelos valores elevados de umidade relativa do ar, visto que a cidade de Natal, por ser litorânea, é afetada pela advecção horizontal de umidade oriunda, principalmente, dos ventos alísios de Nordeste associados à circulação anticiclônica da Alta Subtropical do Atlântico Sul.

Figura 1 - Diagrama de *box-plot* do IDT para áreas urbanas e mosaico de usos, considerando a variação ao longo do dia (manhã e tarde) e ao longo do ano (período seco e chuvoso).

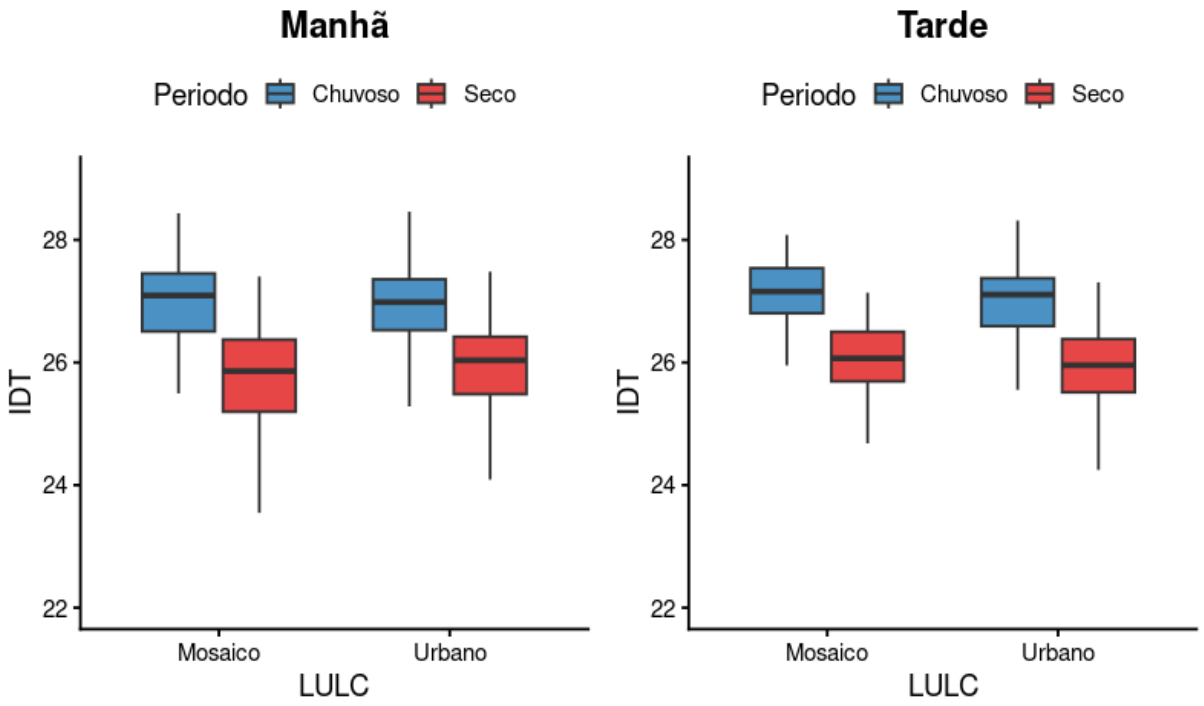
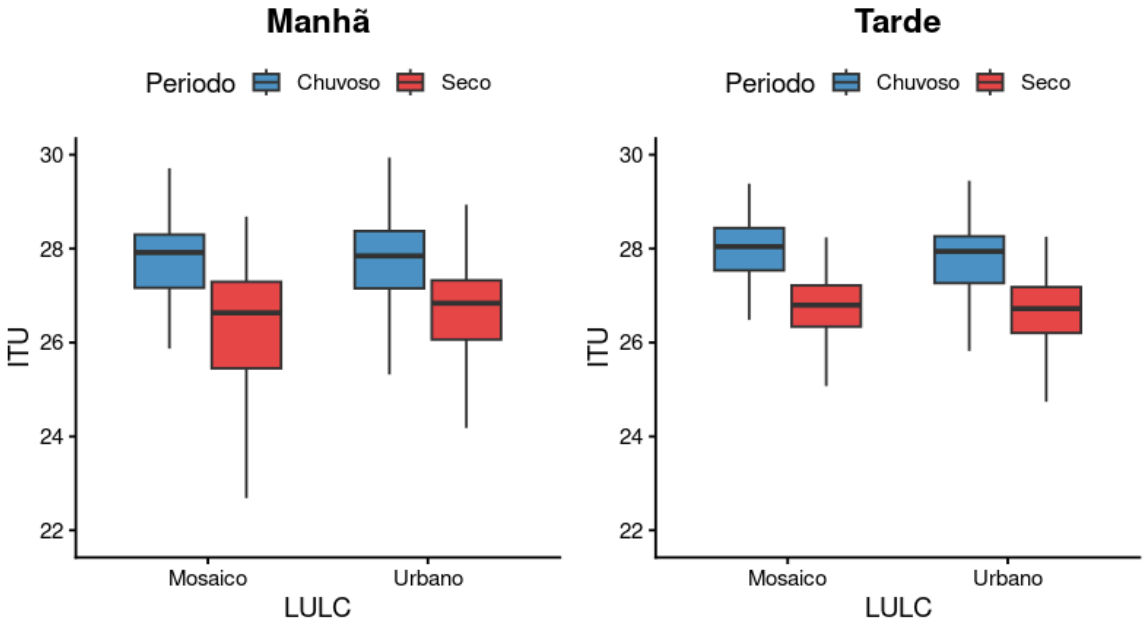


Figura 2 - Diagrama de *box-plot* do ITU para áreas urbanas e mosaico de usos, considerando a variação ao longo do dia (manhã e tarde) e ao longo do ano (período seco e chuvoso).



5. CONCLUSÕES

O estudo mostrou que o fator LULC possui pouca influência nos valores médios de ITU e IDT; porém, a sazonalidade imprime piores condições de desconforto durante os meses chuvosos na cidade de Natal. Ademais, a amplitude dos indicadores de desconforto é menor durante o período da tarde.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

FERNANDES, R. et al. Urban Heat Island Assessment in the Northeastern State Capitals in Brazil Using Sentinel-3 SLSTR Satellite Data. Sustainability, [s. l.], v. 16, n. 11, p. 4764, 2024. DOI: https://doi.org/10.3390/su16114764.

LAPOLA, D. M. et al. Heat stress vulnerability and risk at the (super) local scale in six Brazilian capitals. Climatic Change, [s. l.], v. 154, p. 477–492, 2019. DOI: https://doi.org/10.1007/s10584-019-02459-w.

LORENZ, C. et al. Influence of climate and heatwaves on dengue transmission in Sao Paulo and Natal, Brazil. PLOS ONE, [s. l.], v. 20, n. 10, p. e0334838, 2025. DOI: https://doi.org/10.1371/journal.pone.0334838.

Souza, C.M., Jr.; Z. Shimbo, J.; Rosa, M.R.; Parente, L.L.; A. Alencar, A.; Rudorff, B.F.T.; Hasenack, H.; Matsumoto, M.; G. Ferreira, L.; Souza-Filho, P.W.M.; et al. Reconstructing Three Decades of Land Use and Land Cover Changes in Brazilian Biomes with Landsat Archive and Earth Engine. *Remote Sens.* **2020**, *12*, 2735. https://doi.org/10.3390/rs12172735.

THOM, Earl Crabill. The discomfort index. Weatherwise, v. 12, n. 2, p. 57-61, 1959. THORSSON, Sofia; LINDQVIST, Maria; LINDQVIST, Sven. Thermal bioclimatic conditions and patterns of behaviour in an urban park in Göteborg, Sweden. International journal of biometeorology, v. 48, n. 3, p. 149-156, 2004.

YNOUE, Rita Yuri et al. Meteorologia: noções básicas. Oficina de Textos, 2017.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq pela concessão de bolsa de Iniciação Científica à primeira autora da pesquisa. Ao meu professor e orientador, Cláudio, pelo direcionamento indispensável, paciência e valiosos ensinamentos que tornaram a realização deste trabalho possível.