INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM SENSORIAMENTO REMOTO

Disciplina: SER 301-3 Análise Espacial de Dados Geográficos

Docente: Antônio Miguel Vieira Monteiro

Discente: Marcos Vinícius Santos de Freitas

PROPOSTA DE TRABALHO

O processo de urbanização promove a concentração progressiva de habitantes nas cidades. A aglomeração de pessoas e de suas atividades alteram a temperatura da superfície terrestre (TST) expondo diretamente os moradores aos impactos desse fenômeno denominado de calor antropogênico (Li, 2026). Em metrópoles como São Paulo, a concentração de serviços impulsiona a expansão da infraestrutura urbana que, em resposta à escassez de terrenos e à valorização do solo, tem se verticalizado, o que eleva ainda mais sua densidade demográfica (Somekh, 1994). Como resultado, uma população superior a 11 milhões de habitantes (IBGE, 2023) encontra-se exposta aos riscos associados às variações da TST. Nesse sentido, o trabalho tem como objetivo avaliar a associação espacial entre a densidade populacional e a temperatura de superfície terrestre a partir dos setores censitários do município de São Paulo.

Os dados utilizados neste trabalho compreendem a densidade populacional por setores censitários do Censo Demográfico de 2022 do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2023), obtidos por meio da plataforma GeoSampa (São Paulo, 2024). A partir da camada de uso do solo do GeoSampa, será aplicado um procedimento dasimétrico binário para o cálculo da densidade populacional líquida de cada setor. Adicionalmente, serão utilizados imagens dos sensores ETM+ e TIRS do satélite Landsat 9 para extração da TST e do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI), este último incorporado como covariável de controle.

A análise metodológica consistirá, inicialmente, na harmonização espacial dos dados e na extração de atributos por estatística zonal. Em seguida, aplicar-se-á a análise exploratória de dados espaciais (AEDE) para avaliar a dependência espacial por meio de matrizes de vizinhança, calculando os índices de autocorrelação global e local (Índice I de Moran e LISA) univariado e bivariado. Por fim, para estimar o efeito da densidade populacional sobre a TST, a modelagem estatística empregará a Regressão Linear Ordinária (OLS), sendo refinada por modelos autorregressivos espaciais (SAR ou SEM).

Referências

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). Censo Demográfico 2022: população e domicílios: primeiros resultados. Rio de Janeiro: IBGE, 2023. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=2102011. Acesso em: 02 nov. 2026

LI, D. et al. Anthropogenic Heat in Urban Climate Systems: Forcing, Sensitivity, and Feedback. *Reviews of Geophysics* , arXiv:2608.17782, 2026. Disponível em: https://arxiv.org/abs/2608.17782. Acesso em: 2 nov. 2026.

SÃO PAULO (Município). Secretaria Municipal de Urbanismo e Licenciamento (SMUL). Densidade Demográfica 2022. Banco de dados. São Paulo: Portal GeoSampa, 2024. Disponível em: https://geosampa.prefeitura.sp.gov.br/. Acesso em: 2 nov. 2026.

SOMEKH, Nadia. A cidade vertical e o urbanismo modernizador: São Paulo 1920-1939. 1994. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. Disponível em: https://teses.usp.br/teses/disponiveis/16/16131/tde-20092022-111307/. Acesso em: 02 nov. 2026.