

Aprimoramento da Resolução Espacial da Temperatura da Superfície Terrestre (LST) Utilizando Modelagem de Regressão no Google Earth Engine

Matheus Guimarães Cancela Silva – Mestrando em Geografia – UFV | matheus.cancela@ufv.br

André Luiz Lopes de Faria – Professor do departamento de Geografia (orientador) – UFV | andre@ufv.br

Dimensões Econômicas: ODS11

Modalidade: Pesquisa

Introdução

A Temperatura da Superfície Terrestre (LST) constitui um atributo geofísico importante para a compreensão e monitoramento de uma vasta gama de fenômenos ambientais e climáticos, sendo particularmente relevante em estudos sobre ilhas de calor urbanas, gestão de recursos hídricos e avaliação da dinâmica climática local. Contudo, as fontes de dados de LST atualmente disponíveis, como as provenientes dos sensores a bordo das missões Terra e Aqua, frequentemente se caracterizam por uma resolução espacial relativamente grosseira, na ordem de 1 quilômetro, o que pode ser insuficiente para análises mais detalhadas e precisas. Essa limitação impede análises, especialmente em ambientes complexos e heterogêneos como as áreas urbanas, onde variações significativas podem ocorrer em curtas distâncias.

Objetivos

O presente estudo visou aprimorar a resolução da informação de temperatura de superfície, elevando-a de 1 km para um nível mais detalhado de 30 metros. Para tal, foi empregada a coleção *Harmonized Landsat Sentinel-2* (HLS), que provê um conjunto de dados harmonizados, integrando as imagens de alta resolução espacial das missões Landsat e Sentinel-2, importantes para a obtenção do nível de detalhe esperado.

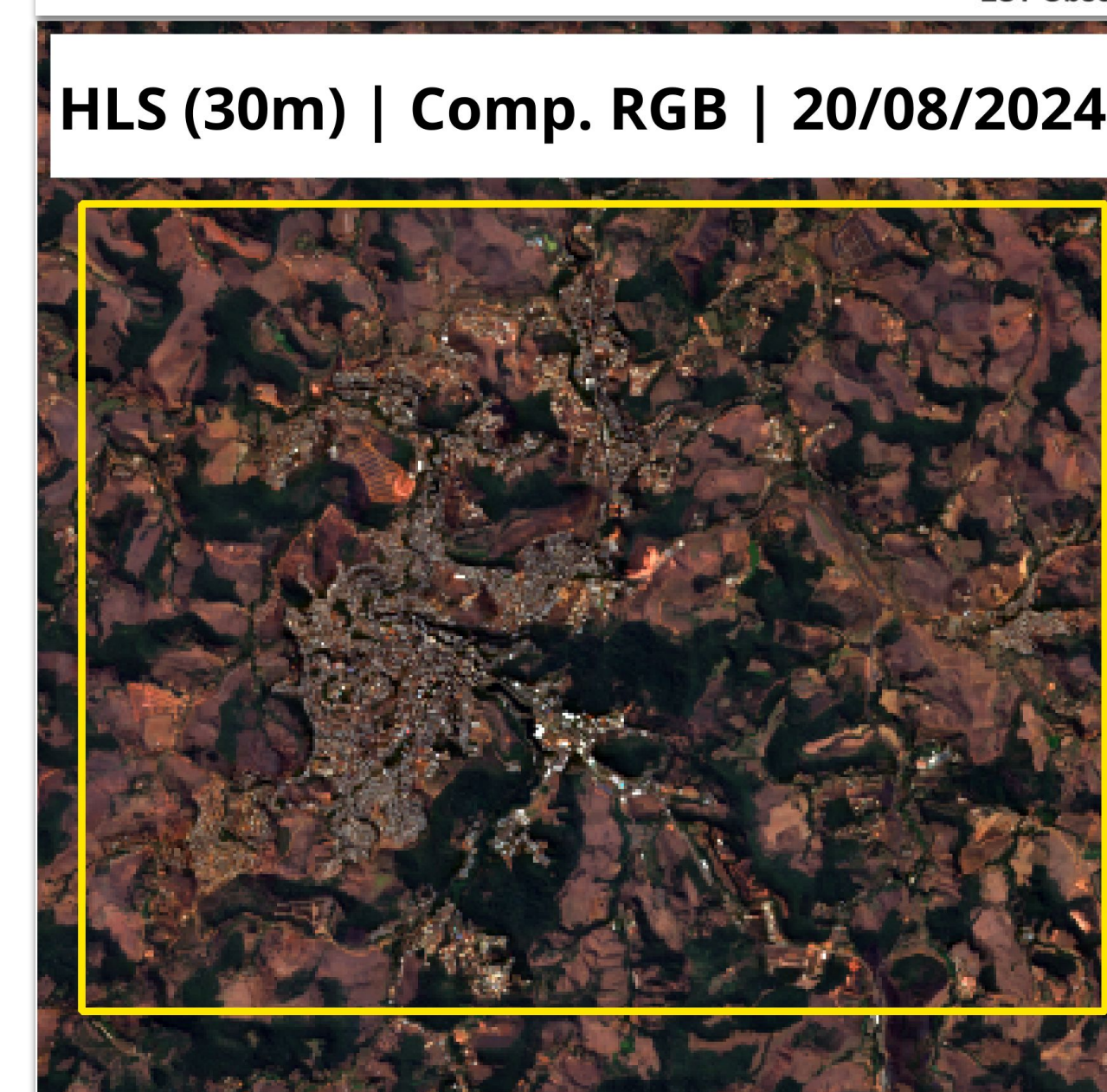
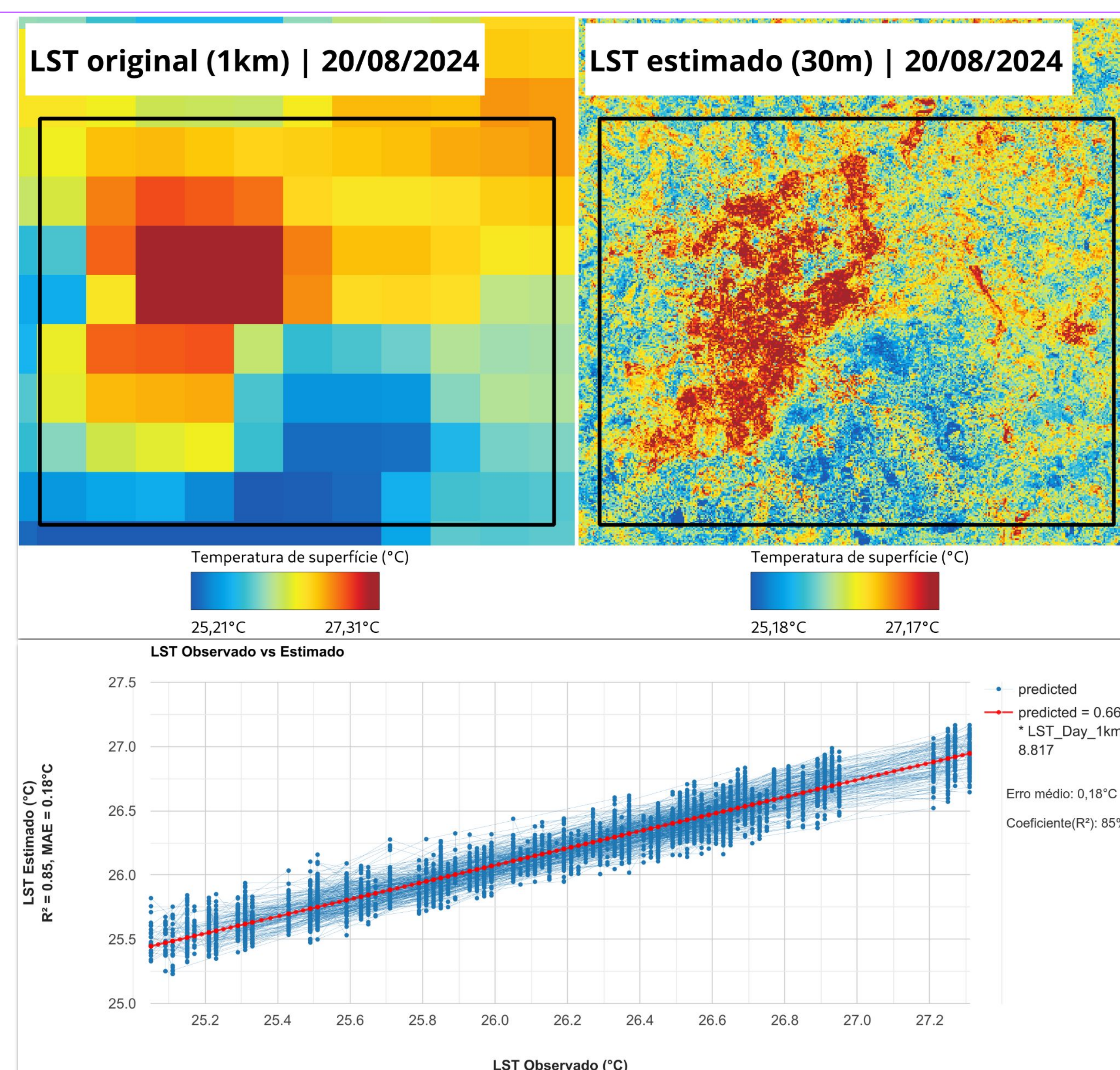
Material e Métodos ou Metodologia

A metodologia adotada no trabalho consistiu na criação de um modelo de regressão preditiva com o algoritmo *Random Forest* (RF), escolhido por sua eficácia em lidar com relações não lineares, evitar *overfitting* e processar múltiplas variáveis preditoras, características essenciais para a desagregação de dados de LST. O modelo utilizou diversos índices espectrais relacionados à LST e às propriedades da superfície, como *Normalized Difference Vegetation Index* (NDVI), *Normalized Difference Water Index* (NDWI), *Normalized Difference Built-up Index* (NDBI), *Normalized Difference Moisture Index* (NDMI), *Soil-Adjusted Vegetation Index* (SAVI) e *Enhanced Vegetation Index* (EVI), além das bandas espectrais brutas da coleção HLS. Todo o processamento, treinamento e aplicação do modelo ocorreram na plataforma Google Earth Engine (GEE).

A área urbana de Viçosa – MG, foi usada para validar o modelo, por apresentar diversidade de coberturas e estruturas, permitindo gerar dados de LST em alta resolução úteis para análises térmicas e planejamento urbano.

Apoio Financeiro

Resultados e/ou Ações Desenvolvidas



O modelo de regressão preditiva demonstrou ser efetivo na desagregação dos dados de LST para o nível de 30 metros. A validação das temperaturas estimadas em relação aos dados originais revelou métricas robustas de regressão. O LST estimado (30 m) evidenciou variações espaciais finas da temperatura,

permitindo a identificação detalhada das áreas mais quentes e mais frias no perímetro urbano de Viçosa – MG. Os resultados demonstraram que o modelo foi eficaz em gerar dados com alta resolução e baixa margem de erro em relação aos dados originais.

Conclusões

A metodologia baseada no algoritmo *Random Forest* (RF) e na coleção HLS mostrou alta eficácia na predição da temperatura de superfície (LST), aumentando a resolução de 1km para 30 m. O modelo atingiu precisão robusta ($R^2 = 0,85$; MAE = 0,18 °C). Esse resultado mostrou-se importante para analisar variações térmicas em ambientes urbanos complexos, permitindo um planejamento urbano mais assertivo e uma melhor gestão dos riscos climáticos.

Bibliografia

- GAO, Bo-Cai. NDWI—A normalized difference water index for remote sensing of vegetation liquid water from space. *Remote sensing of environment*, v. 58, n. 3, p. 257-266, 1996.
- GOOGLE FOR DEVELOPERS. *Google Earth Engine*. Disponível em: <https://developers.google.com/earth-engine?hl=pt-br>. Acesso em: 8 ago. 2025.
- HUETE, Alfredo R. A soil-adjusted vegetation index (SAVI). *Remote sensing of environment*, v. 25, n. 3, p. 295-309, 1988.
- HUETE, Alfredo; JUSTICE, Christopher; LIU, Huiqing. Development of vegetation and soil indices for MODIS-EOS. *Remote Sensing of environment*, v. 49, n. 3, p. 224-234, 1994.
- MCFEETERS, Stuart K. The use of the Normalized Difference Water Index (NDWI) in the delineation of open-water features. *International journal of remote sensing*, v. 17, n. 7, p. 1425-1432, 1996.
- ROUSE, J. W; HAAS, R. H; SCHELL, J. A; & DEERING, D. W. Monitoring vegetation systems in the Great Plains with ETRIS. In: *Third ETRS Symposium*, NASA SP353, Washington, DC, 1: 309-317, 1973.
- ZHA, Yong; GAO, Jay; NI, Shaoxiang. Use of normalized difference built-up index in automatically mapping urban areas from TM imagery. *International journal of remote sensing*, v. 24, n. 3, p. 583-594, 2003.