

USO DO SENSORIAMENTO REMOTO PARA A ESTIMATIVA DA TEMPERATURA DE SUPERFÍCIE DO MUNICÍPIO DE DEMERVAL LOBÃO – PIAUÍ, NOS ANOS DE 2007 E 2017

Abílio Gomes Figueredo Neto (*), Gabriela Lessa de Sousa, Igor de Castro Sousa, Juliana Gonçalves de Sousa, Carlos André Carvalho da Silva

* Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, abilioleo@hotmail.com

RESUMO

Atualmente o crescimento das cidades vem provocando alterações no clima, por meio das transformações da natureza, na ocupação e modelagem do espaço. Por conta disso, se torna importante a realização de estudos que analisem as variações da temperatura desses locais. Dessa forma, o uso do sensoriamento remoto possibilita o levantamento sistemático e contínuo de dados e muitas vezes se utiliza de processamento de imagens na faixa do infravermelho termal, sendo possível estimar a temperatura de superfície terrestre (TST) e assim, compreender a relação das diferentes paisagens e coberturas urbanas com a radiação, tendo em vista o crescimento urbano desordenado ser um grande problema para algumas cidades do Brasil, trazendo consequências negativas ao meio ambiente e também à qualidade de vida da população. Nesse sentido, este trabalho faz uma análise do comportamento da temperatura de superfície do município de Demerval Lobão – Piauí, a partir do uso de geotecnologias, com intuito de entender o comportamento da temperatura nessa região, objetivando analisar as variações da temperatura e realizar análise temporal fornecendo dados relacionados ao crescimento urbano e a espacialização do comportamento da temperatura de superfície, através de técnicas de Geoprocessamento e utilizando imagens do LANDSAT-5 e LANDSAT-8 referentes aos anos de 2007 e 2017, respectivamente, com o intuito de oferecer ferramentas para o planejamento da urbanização e diretrizes para a implantação de áreas verdes e da arborização urbana, a fim de amenizar os efeitos das altas temperaturas.

PALAVRAS-CHAVE: meio ambiente, crescimento urbano, geotecnologias, análise temporal, geoprocessamento

INTRODUÇÃO

O município de Demerval Lobão vem apresentando um crescimento significativo nos últimos anos, com a chegada de novos empreendimentos, aumento populacional, novas edificações e isto, quando é feito sem um planejamento urbano adequado, acaba afetando direta e indiretamente na paisagem natural da região. Estes impactos interferem não só no meio ambiente, mas também na vida da população, provocando desconforto térmico, causado, muitas vezes, pela falta ou redução de ventilação natural oriunda das árvores.

Nessa perspectiva, Coltri (2006) evidencia que uma das maiores modificações causadas pela urbanização é a alteração das características térmicas da superfície pelo excesso de edificações e materiais de construção quando comparado às áreas verdes. Tais materiais aumentam a absorção de energia bem como impermeabilizam a superfície. Além disso, o aumento da rugosidade urbana altera padrões de circulação do ar, e as atividades antrópicas, por sua vez, alteram a atmosfera urbana pela adição de calor e material particulado.

Assim, Barbirato et al. (2007) diz que o fenômeno da ilha de calor configura-se como um fenômeno decorrente do balanço de energia no espaço urbano, que se caracteriza através do acúmulo de calor nas superfícies e consequente elevação da temperatura do ar.

A temperatura da superfície da terra estimada com imagens de satélite é um parâmetro chave no entendimento dos processos físicos da superfície da terra (SELLERS et al., 1998) citado por (GALVÍNCIO et al., 2009). Pode ser usado para monitoramento do estresse hídrico, balanço de energia à superfície, detecção de mudanças na superfície da terra (por exemplo, queimadas) e monitoramento das condições sustentáveis de proliferação de doenças, dentre outros (GALVÍNCIO et al., 2009).

Barbieri (2013) apud Rufino (2017) trata dos potenciais impactos de cenários futuros de mudanças ambientais, principalmente mudanças climáticas, sobre a população brasileira e se refere ao termo “vulnerabilidade populacional” como sendo a capacidade de grupos sociais preverem situações de exposição a perigos ambientais (por exemplo, eventos climáticos extremos como tempestades, secas, etc.) e de responderem aos impactos causados pelos mesmos. Para o autor, essa capacidade depende de muitos fatores como localização física das populações, fatores de ordem socioeconômica, de saúde, política e cultural. Ele conclui dizendo que “vulnerabilidade populacional seria o resultado de uma ‘equação’ em que o fator de perigo (hazard) é igual a uma soma (ou combinação) de exposição, sensibilidade, e capacidade adaptativa” (BARBIERI, 2013).

Segundo Lima (2017) As cidades configuram-se como polos de atração, desde tempos remotos, devido ao seu papel aglutinador de atividades comerciais, de serviços, industriais e culturais. A concentração de pessoas em núcleos urbanos está presente na maioria das regiões, acarretando preocupações sociais e ambientais, já que o crescimento populacional está relacionado a maior demanda por recursos, como água, energia, terras, ao aumento da poluição tanto do ar, como das águas e solos e, ainda, à ocorrência de mais contrastes sociais, em que a rede de serviços básicos não atende a todos de forma igualitária.

Portanto o presente estudo objetiva analisar as variações da temperatura de superfície do município de Demerval Lobão – Piauí, através de técnicas de Geoprocessamento e utilizando imagens do LANDSAT-5 e LANDSAT-8 referentes aos anos de 2007 e 2017 respectivamente, oferecendo ferramentas para o planejamento da urbanização e diretrizes para a implantação de áreas verdes e da arborização urbana, a fim de amenizar os efeitos das altas temperaturas.

OBJETIVOS

Realizar análise temporal e fornecer dados relacionados ao crescimento urbano e a espacialização do comportamento da temperatura de superfície de Demerval Lobão, gerando mapas com o intuito de auxiliar o poder público no planejamento estratégico, bem como diminuir os impactos ambientais na região. Para isso, objetivou-se especificamente utilizar imagens do Satélite Landsat TM 5 e Landsat OLI 8 e técnicas de geoprocessamento para análise da temperatura de superfície.

METODOLOGIA

• Área de Estudo

Demerval Lobão é um município brasileiro do estado do Piauí (figura 1). Localiza-se a uma latitude 05°21'30" Sul e a uma longitude 42°40'35" Oeste, estando a uma altitude de 112 metros. Sua população estimada em 2009 era de 13.323 habitantes, segundo dados do IBGE. O município faz parte da grande Teresina e possui uma área de 229,19 km.

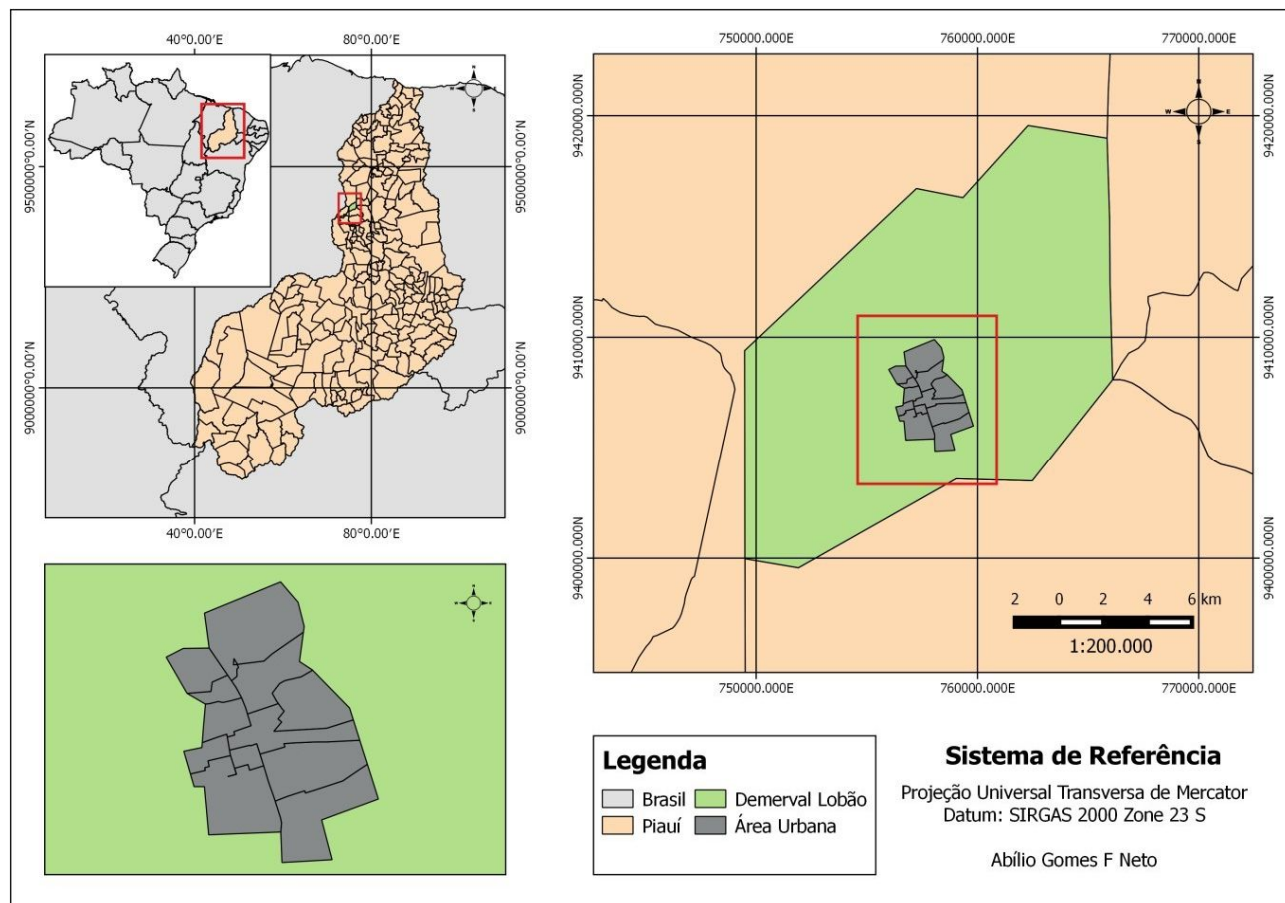


Figura 1: Mapa de localização do município de Demerval Lobão, Piauí, Brasil. Fonte: Autor do Trabalho.

• Técnicas e Procedimentos

O estudo da temperatura de superfície a partir das técnicas do sensoriamento remoto é possível através do intervalo de 8 a 12 μm do espectro eletromagnético, região que capta a radiação emitida pela superfície terrestre.

Com base nisso, foi feita a aquisição de imagens dos satélites Landsat-5 TM e Landsat-8 OLI/TIRS, referente aos de 2007 e 2017, nesta ordem, através do site USGS – *United States Geological Survey*, onde se trabalhou com as bandas 6, denominada de banda termal, (Landsat-5) e 10 (Landsat-8). Essas imagens foram importadas no *software* 2.18.19, que possibilitou fazer a correção atmosférica e temperatura aparente, por meio do complemento SCP – *Semi-Automatic Classification Plugin*, para consequentemente fazer as análises de comparação, depois de ter feito a composição RGB com as bandas 5,4,3 para visualização das classes de uso dos solos. Sendo que os mesmos passos foram feitos para as duas bandas (6 e 10).

Logo após o processo de conversão, foi possível reprojeter as coordenadas das imagens “RT” adquiridas para o sistema de coordenadas compatível com o do município, no caso de Demerval Lobão, SIRGAS 2000 Zona 23 sul. Depois de reprojeter as coordenadas das imagens, foi feito o recorte das mesmas de acordo com o limite de Demerval Lobão e com base no arquivo *shapefile* do município já inserido no QGIS.

Por fim, a última etapa se deu na classificação do recorte final de cada banda para que depois pudessem ser gerados os mapas de temperatura para os anos de 2007 e 2017.

Como mencionado anteriormente, o mesmo procedimento foi feito na banda 6 do Landsat-5, que se refere ao ano de 2007 e na banda 10 do landsat-8 para o ano de 2017.

RESULTADOS

A figura 2 demonstra o mapa de temperatura aparente do município no ano de 2007, onde as temperaturas variam de 25° a 31° Celsius.

Algumas regiões do município se mostram com sensação termal elevada (áreas representadas pela cor vermelha), geralmente por conta de construções, pavimentos e solo exposto e os locais em azul, representam regiões com temperatura aparente mais fria, geralmente são lugares com maior concentração de vegetação e menos urbanização, sendo que tudo isso influencia nos índices de temperatura do município.

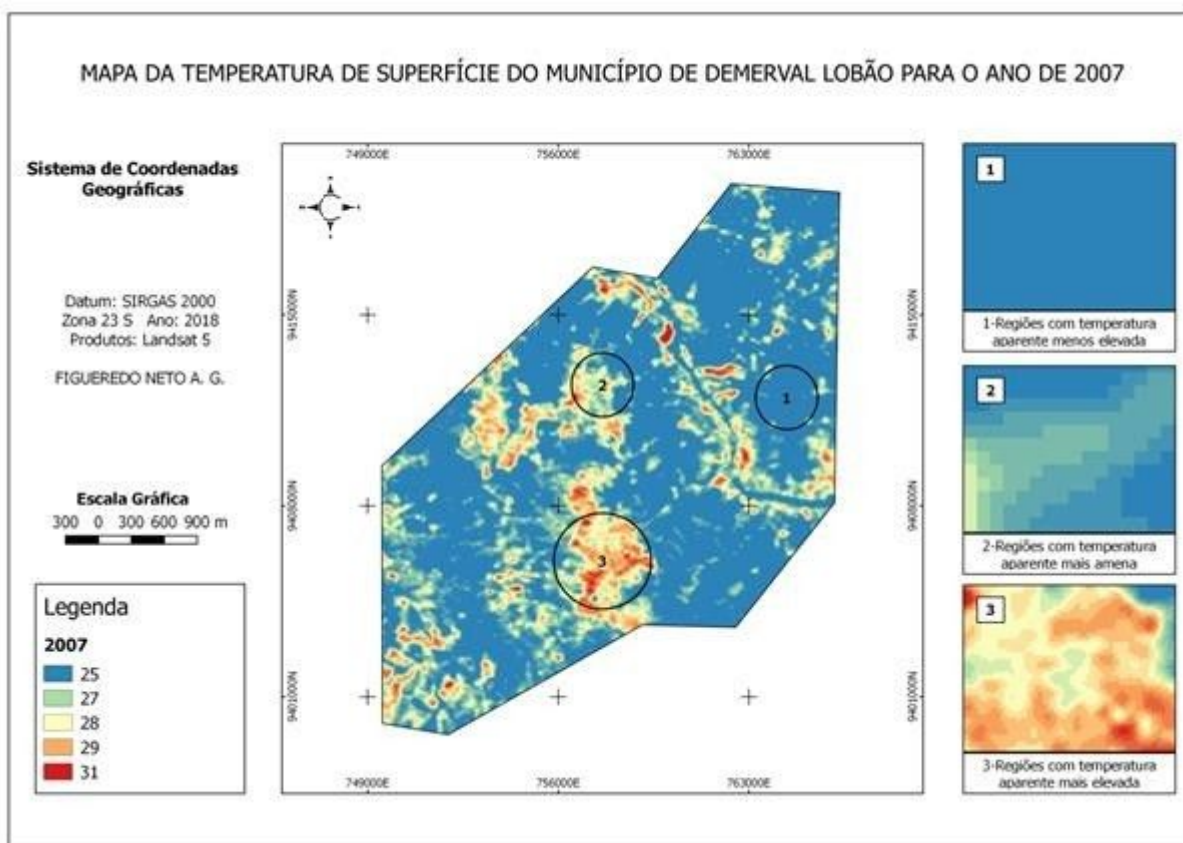


Figura 2: Mapa da temperatura de superfície para o ano de 2007. Fonte: Autor do Trabalho.

Na figura 3, é perceptível que algumas áreas possuem uma cor vermelha mais acentuada e que agora abrangem áreas do município que não demonstravam ser tão quentes, de acordo com o mapa de 2007, indicando os locais que apresentam sensação termal mais elevada, enquanto que as regiões azuladas representam as áreas com temperaturas mais amenas. Segundo a legenda do mapa, o município aponta uma variação termal de 25° a 31° Celsius no ano de 2017.

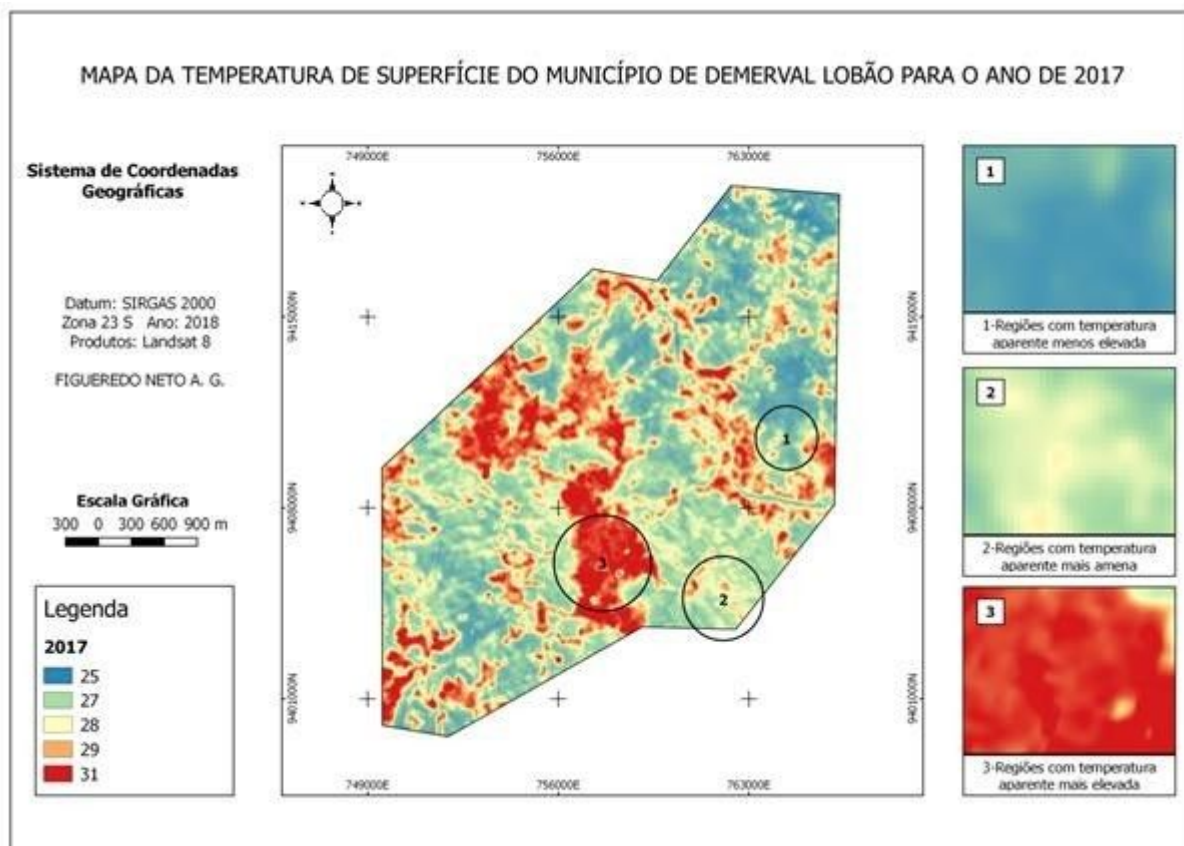


Figura 3: Mapa da temperatura de superfície para o ano de 2017. Fonte: Autor do Trabalho.

A partir da interpretação dos mapas constatou-se que as áreas mais quentes se localizam onde a urbanização é maior, cobertura vegetal reduzida e solo exposto, até mesmo em um mesmo bairro dentro da cidade pode-se constatar variações de temperaturas de acordo com os tipos de uso e cobertura vegetal. Segundo Pereira et al (2012), isso indica que a cobertura do solo apresenta padrões de comportamento diferenciados de absorção de energia, produção de calor e refletância.

CONCLUSÕES

Portanto, a pesquisa demonstra a importância da gestão e preocupação ambiental no planejamento urbano agregado ao uso de geotecnologias na organização espacial e territorial, bem como no crescimento do município, tendo em vista que a construção de novas edificações e o aumento populacional, faz com que a economia do município se movimente, mas esse crescimento, quando ocorre de forma desordenada, acaba prejudicando o meio ambiente, com a perda de vegetação, e os habitantes, com o conseqüente desconforto térmico.

Dentre os elementos naturais, a altitude constituiu juntamente com a vegetação, um dos fatores que propiciaram à ocorrência de temperaturas mais amenas. O sensoriamento remoto tem contribuído para os estudos ambientais através da ampla utilização de diversos satélites com finalidades diferenciadas, no caso deste trabalho, o satélite LANDSAT - 5 e LANDSAT - 8 proporcionaram um estudo a respeito da temperatura de superfície.

Dessa forma, este estudo pode contribuir para o poder público e autoridades competentes, no auxílio do desmatamento de determinados locais, implantação de áreas verdes e da arborização urbana, demonstrando a importância da vegetação para o conforto térmico, diminuindo os impactos ambientais da região, e também obter dados de crescimento do município no que tange ao crescimento urbano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Barbirato, G.M.; Souza, L.C.L.; Torres, S.C. Clima e cidade: a abordagem climática como subsídio para estudos urbanos. Macéio: **EDUFAL**, 2007. 164 p.
2. Coltri, P.P. Influência do uso e cobertura do solo no clima de Piracicaba, São Paulo: Análise de séries históricas, ilhas de calor e técnicas de sensoriamento remoto. Piracicaba. 2006. 166p. **Dissertação (Mestrado em Agronomia/Fitotecnia)**. Escola Superior de Agronomia Luiz de Queiroz/USP.
3. Galvínio, Josiclêda Domiciano et al. Análise da temperatura do ar e da superfície no sítio Boa Felicidade em São José do Sabugi-PB no semi-árido do Brasil. **Embrapa Semiárido-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2009.
4. Lima, Silvia Maria Santana Andrade; LOPES, Wilza Gomes Reis; Façanha, Antônio Cardoso. Urbanização e crescimento populacional: Reflexões sobre a cidade de Teresina, Piauí. **Gaia Scientia**, v. 11, n. 1, 2017.
5. Pereira, C. C. ; Mariano, Z. F. ; Wachholz, F. ; Cabral, J. B. P. Análise da Temperatura de superfície e do uso da terra e cobertura vegetal na bacia Barra dos Coqueiros (Goiás). *Revista Geonorte*, v. 1, p. 1243-1255, 2012.
6. Rufino, Iana Alexandra Alves; Da Silva, Simone Tavares. Análise das relações entre dinâmica populacional, clima e vetores de mudança no semiárido brasileiro: Uma abordagem metodológica. **Boletim de Ciências Geodésicas**, v. 23, n. 1, p. 166-181, 2017.
7. Sellers, P.J. 1985. Canopy reflectance, photosynthesis and transpiration. *Int. J. Remote Sens.* v. 6, p. 1335-1372.
8. Sousa, Tatiane de Sousa. Análise do NDBI como método para classificar áreas construídas para os anos de 2000 e 2010 nos municípios de São José dos Campos, Jacareí e Arapeí, São Paulo. **INPE**. São Paulo, 2012.