

MODELAGEM ESPACIAL DAS ILHAS DE CALOR EM JUAZEIRO DO NORTE, CEARÁ, BRASIL

Mirelle Oliveira Silva¹, Gabriella Saraiva de Albuquerque², Gabriela de Sousa Estevão³

Resumo: As ilhas de calor são fenômenos caracterizados por dinamizarem um aumento na temperatura em áreas densamente urbanizadas se comparadas aos espaços circunvizinhos, e por esse motivo, é alvo de preocupações. Nesta perspectiva, o presente trabalho almeja contribuir para a compreensão das questões térmicas do município de Juazeiro do Norte, pertencente a Região Metropolitana do Cariri. Para a realização deste trabalho, utilizou-se a metodologia de transecto móvel, assim como, o mapeamento da temperatura de superfície e NDVI através imagens orbitais do satélite Landsat 8, sensores OLI e TIRS, no intuito de mensurar a temperatura do ar e da superfície, bem como identificar padrões associados à disposição da vegetação na área de estudo. Os resultados do trabalho mostram uma diferença perceptível das temperaturas de superfície e do ar, a partir da mensuração e mapeamento de ambas. As temperaturas de superfície tendem a ser maiores, chegando a ultrapassar 30°C em ambientes densamente urbanizados, enquanto a temperatura do ar mensurada através do transecto, não ultrapassa 26°C em áreas próximas ao centro da referida cidade. Em relação ao NDVI identificou-se a relação direta entre a presença vegetal e temperaturas amenas, bem como sua ausência ou estresse térmico e temperaturas mais elevadas.

Palavras-chave: Ilha de calor. Temperatura de superfície. Transecto móvel.

1. Introdução

A transformação do espaço natural ausentes de gestão e planejamento eficientes, propiciam o aparecimento de vários impactos ambientais, aos quais podemos destacar o sobreaquecimento das cidades, produto da alteração do balanço energético urbano.

As ilhas de calor, também denominadas de núcleos ou bolsões de calor é considerada por Lombardo (1985) como uma área onde a temperatura de superfície e do ar é mais elevada que as áreas circunvizinhas. Esta anomalia climática bastante estudada em países de diferentes latitudes pode afetar diretamente no conforto térmico, causando problemas de caráter individual ou coletivo à população urbana, dentre eles podemos citar os problemas de saúde gerados ou agravados, bem como o aumento do consumo energético causado pela maior demanda de aparelhos de refrigeração, tornando-se importante identificar e monitorar tal fenômeno.

A identificação e monitoramento das áreas mais aquecidas das cidades podem ser realizados através de procedimentos metodológicos adequados, como a

1 Universidade Regional do Cariri, e-mail: mirelleoliveirasilva18@gmail.com

2 Universidade Federal do Cariri, e-mail: gabriellaurca@gmail.com

3 Universidade Federal do Cariri, e-mail: gabriela.de.souza.estevao@gmail.com

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

realização de transectos móveis empregando termômetros digitais, a utilização de imagens orbitais para mapeamento da temperatura superficial urbana, bem como o emprego de pontos fixos, através de miniestações meteorológicas de baixo custo. Nesta pesquisa utilizou-se especificamente a metodologia de transectos móveis, para medição da temperatura do ar, bem como o uso de imagens de satélite para mapear a temperatura de superfície. Para realização do estudo selecionou-se o município de Juazeiro do Norte, onde recentemente vem sendo alvo de investigações, as quais fora identificado ilhas de calor de alta intensidade e magnitude. Este aglomerado situa-se no interior do estado de Ceará, ocupando o terceiro lugar em termos de população (268,248 hab) com áreas densamente urbanizadas que podem atuar no aumento da temperatura.

2. Objetivo

Espacializar as temperaturas do ar e da superfície do município de Juazeiro do Norte durante o período chuvoso, que corresponde ao 1º (primeiro) semestre do ano de 2018, associando-as às características geoambientais e geourbanas, e sua relação na intensificação ou no arrefecimento do referido fenômeno.

3. Metodologia

A primeira etapa desta pesquisa ocorreu inicialmente com a delimitação dos pontos a serem coletados no transecto móvel com o auxílio do software Google Earth e tais pontos foram selecionados levando em consideração as características geoambientais e geourbanas do município. Ainda na primeira etapa, foi delimitado o horário de execução do transecto móvel, preferindo o período noturno, uma vez que as temperaturas não experimentam mudanças rápidas. O transecto ocorreu no dia 11 de junho do ano de 2018 e o percurso teve início às 21:00 horas com duração de exatos 50 minutos. Seguidamente, a temperatura do ar dos pontos coletados e suas respectivas localizações foram especializadas com o software QGIS. Para o mapeamento da temperatura de superfície e NDVI, utilizou-se imagens orbitais do satélite Landsat 8, sensores OLI e TIRS disponibilizadas no catálogo de imagem Earth Explorer do Serviço Geológico Americano. Posteriormente, ocorreu o processamento dos dados obtidos, bem como a produção de mapas, que foram executados também no software QGIS, versão 2.18. Ainda nesta etapa, realizou-se a extração das informações relativas a temperatura de superfície e dos índices de vegetação, desenvolvidos a partir das técnicas de álgebra de mapas inserido no software acima citado.

4. Resultados

A partir da realização das etapas anteriores, pôde-se obter 3 produtos cartográficos, sendo: o mapa do transecto móvel, da temperatura de superfície e do Índice de Vegetação por Diferença Normalizada, observados na figura 01.

Na realização do transecto registrou-se baixa variação de temperatura do ar, em virtude do período da coleta dos dados que compreendeu o primeiro semestre do ano, caracterizado por condições atmosféricas mais amenas para a região.

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

As condições atmosféricas no intervalo da realização do transecto encontravam-se parcialmente nublado e com áreas de instabilidade, segundo dados da Fundação Cearense de Meteorologia (FUNCEME).

As maiores temperaturas registradas permaneceram entre 24°C e 25°C e as menores entre 22°C e 23°C. Registrou-se ainda temperaturas intermediárias que permaneceram-se na casa dos 24,1°C a 24,9°C, identificadas em pontos nos bairros Salgadinho, Timbaúba e São José, ambientes que apresentam espaços abertos, redes de drenagem e elevado índice de arborização, o que auxilia no arrefecimento das temperaturas.

Já as maiores temperaturas foram registradas em bairros densamente urbanizados, como o bairro Centro e adjacência, onde o tipo de material empregado nas construções, como pavimento asfáltico e concreto, possui alta capacidade de absorção e pouca refletância da energia eletromagnética, funcionando como armazéns (ou armazenadores) de calor, o que facilita a distribuição e formação de núcleos de calor na cidade.

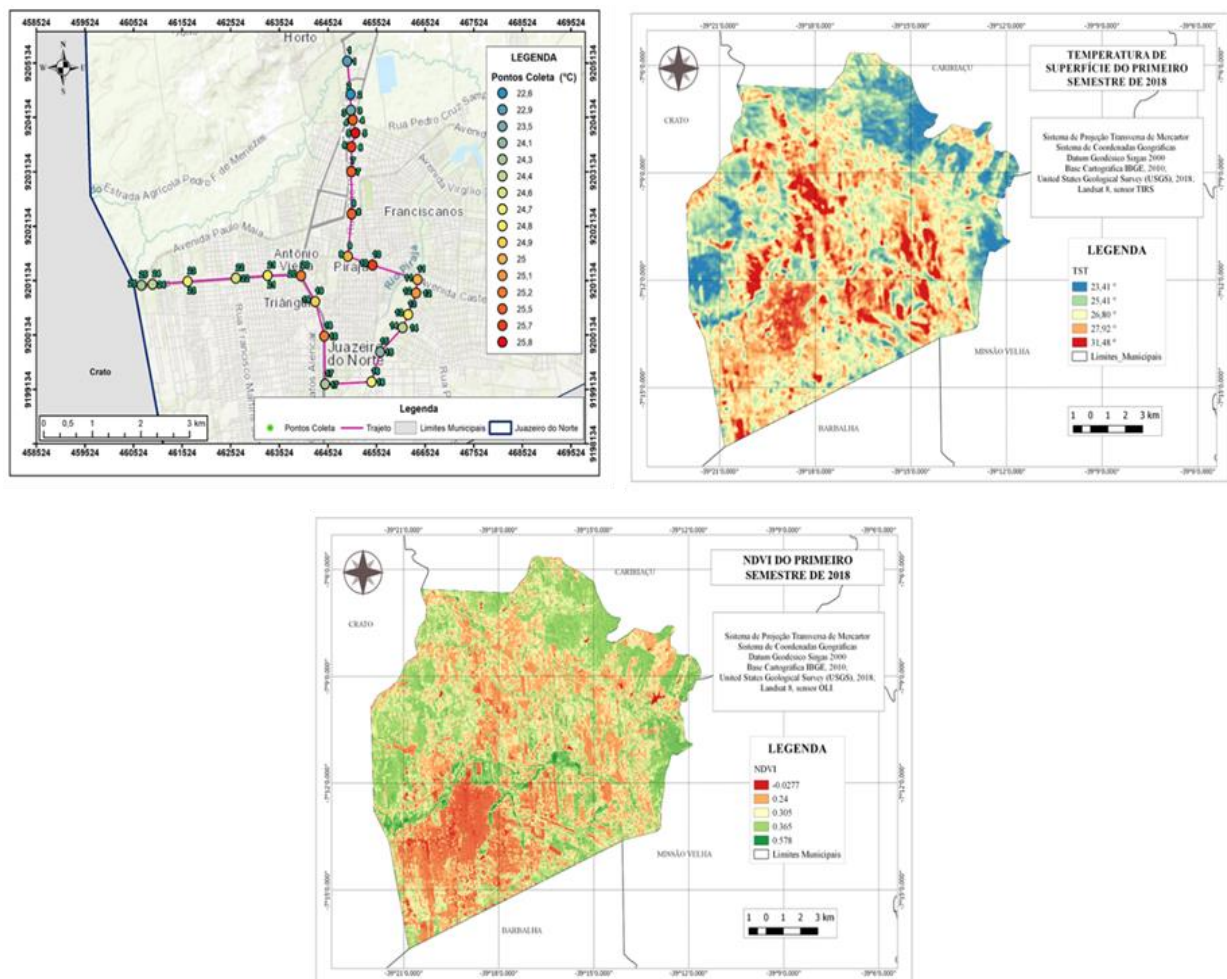


Figura 01 – Transecto móvel, Temperatura de Superfície e NDVI de Juazeiro do Norte
Fonte: Elaboração das autoras.

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

Na análise da temperatura de superfície para o primeiro semestre de 2018 apresentam-se temperaturas com intervalo de 23,4°C a 31,4°C. Nesse tipo de mapeamento as temperaturas de superfície variam bem mais ao longo do dia e da noite, sendo mais elevadas do que a temperatura do ar, e esta particularidade acontece por que muitas superfícies urbanas, como coberturas e calçamentos, são aquecidas pela radiação solar.

No intervalo que compreende 23,4°C até 25,4°C está associado aos espaços mais abertos, com características menos urbanizadas e baixa rugosidade, dinamizando maior circulação de vento e conseqüentemente diminuição de armazenamento de calor. O intervalo de 26,8°C abrange uma área que apresenta um índice de vegetação considerável, nas imediações do rio Salgadinho, possibilitando o arrefecimento da temperatura, através do resfriamento evaporativo. Já os maiores intervalos 27,9°C a 31,4°C distribuem-se pelo perímetro urbano. Esses setores identificados com a maior temperatura são áreas com grandes concentrações de equipamentos urbanos e menor percentual vegetacional, o que dificulta no resfriamento dessas superfícies.

Nas análises dos cálculos de NDVI, percebe-se a presença de 5 classes, com uma rampa de cores que variam do verde ao vermelho e dinamizam o padrão associado a presença ou ausência de vegetação ou a presença de vegetação com estresse hídrico, tornando-se importante identificar tal padrão, pois o mesmo está associado a influência da vegetação na temperatura superficial e do ar.

A classe -0,02 prevalece na porção sul, correspondendo ao bairro Centro e suas imediações, caracterizada por ser uma área intensamente urbanizada com concentração elevada de equipamentos urbanos, vegetação escassa e com o solo desnudo. Já os valores entre 0,24 a 0,30 podem ser observados em grande parte do município, são áreas que indicam ausência de vegetação ou vegetação com estresse hídrico. Já as classes 0,3 e 0,5 são áreas onde há uma presença acentuada da vegetação em relação às outras classes, localizadas sobretudo nas franjas urbanas do município, ou em áreas próximas às drenagens que cortam o município, à exemplo do riacho das Timbaúbas e rio Salgadinho.

Com base nos dados do transecto e nos mapeamentos da temperatura de superfície e NDVI, percebe-se que as temperaturas tanto do ar como da superfície variam sobretudo de acordo com as características urbanas e geoambientais do município, confirmando a alta variabilidade deste fenômeno, que molda-se de acordo com as particularidades de cada município.

5. Conclusão

Através da realização do transecto móvel e do mapeamento superficial urbano realizada em Juazeiro do Norte-CE, observou-se que as temperaturas mais baixas foram registradas nos bairros Salgadinhos, Timbaúbas e São José, sobretudo em áreas onde há presença de cobertura vegetal arbórea, redes de drenagem, menos equipamentos urbanos e mais espaços abertos, dinamizando um alto potencial dinâmico para atuar no arrefecimento das temperaturas.

Já as maiores temperaturas, foram situadas nos bairros Centro, Pirajá e Triângulo são espaços urbanos densamente construídos com materiais de estanque, com a geometria urbana que não proporciona a circulação de ventos, associados ao pouco dossel vegetativo. Já as áreas de maior temperatura, são

XXI Semana de Iniciação Científica da URCA

05 a 09 de novembro de 2018
Universidade Regional do Cariri

espaços densamente urbanizados e com baixa concentração de arborização. Em áreas onde essa configuração mostra-se diferente, as temperaturas apresentadas são mais baixas, uma vez que os elementos constituintes desse espaço auxiliam no arrefecimento da temperatura.

Análises do ambiente urbano, no que se refere aos contrastes térmicos (temperatura do ar e superfície) e da situação vegetacional, sobretudo encontrados neste estudo, contribuirão para o monitoramento das ilhas de calor no município de Juazeiro do Norte, tendo em vista que este fenômeno apresenta alta variabilidade espacial.

6. Referências

LOMBARDO, M.A. **Ilha de Calor nas Metrôpoles**. São Paulo: Ed. Hucitec. 1985.
MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEOG/USP, 1976.

7. Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Regional do Cariri - URCA, notadamente ao seu excepcional corpo docente e administrativo. À Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa-PRPGP, bem como ao programa Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica - PIBIC/URCA, pelo financiamento desta pesquisa e ao Laboratório de Geoprocessamento - LABGEO pelo apoio oferecido no desenvolvimento desta pesquisa.