

INTRODUÇÃO AO ESTUDO DAS ILHAS DE CALOR URBANO EM ERECHIM-RS.

EDUARDA REGINA AGNOLIN ¹, PEDRO GERMANO DOS SANTOS MURARA²

1 Introdução/Justificativa

Uma das consequências do capitalismo industrial no século XIX, é o processo de urbanização, que resulta na alteração do balanço da radiação, que é causada pela substituição de áreas naturais, de vegetação nativa por materiais construtivos, impermeabilizando o solo, modificando os espaços por conta das diversas atividades humanas, que resultam no aumento das temperaturas locais em relação a áreas circunvizinhas formando as ilhas de calor urbano. (ROSSATO, 2011; AMORIM, 2017)

Análises realizadas anteriormente por outros autores na identificação de ilhas de calor urbana, foram efetuadas a partir de transectos móveis de maneira pontual em grandes cidades, desta forma, as análises concebidas por meio de imagens de satélite trazem uma inovação, pois abrange um contexto de uma cidade de pequeno porte, onde os estudos sobre ilhas de calor são escassos diante do maior desenvolvimento de pesquisa desta temática nas grandes cidades.

2 Objetivos

O presente estudo objetivou identificar o fenômeno de ilhas de calor na área urbana do município de Erechim-RS.

3 Material e Métodos/Methodologia

A pesquisa iniciou-se pela busca e análise da bibliografia referente a temática. Posteriormente, passou-se a etapa de coleta de imagens de satélite e a execução de análise das mesmas. Esses procedimentos foram realizados no Laboratório de Geoprocessamento e contamos com o apoio do Técnico em Geotecnologias que contribuiu na etapa de coleta, tratamento e análise das imagens.

Para a etapa de aquisição de imagens de satélite, foram coletadas do LandSat-8, disponíveis no sítio do Serviço Geológico Americano (United States Geological Survey - USGS).

¹ Acadêmica do Curso de Geografia-Licenciatura, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Erechim*, Bolsista contato: eduardagnolin@gmail.com

² Professor Doutor, Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Erechim*, **Orientador**. Contato: pedro.murara@uffs.edu.br



Utilizou-se da imagem do dia 24/02/2018 (Verão), correspondente a órbita-ponto 222-079, do satélite que captura imagens de 16 em 16 dias, por não apresentarem cobertura de nuvens. Ainda com relação as imagens do satélite, utilizou-se a banda 10 (infravermelho termal), referente ao sensor TIRS (Thermal Infrared Sensor).

De posse da imagem, foi utilizado o software ArcGIS, para as demais etapas metodológicas que envolveram: I. conversão do sistema de referência dos dados para SIRGAS 2000, em coordenadas UTM (Fuso 22 S); II. transformação dos dados da banda 10, convertendo os níveis digitais da imagem para dados de reflectância, conforme exposto na equação: $E\lambda = K\rho * Zc\alpha + H\rho$. Sendo os dados de reflectância espectral do sensor de abertura, K como sendo o fator multiplicativo de redimensionamento da banda 10 (0,00033420), Z referindo-se aos valores de nível digital da banda, ou seja, é a entrada da própria banda no cálculo e, por fim, H como o fator de redimensionamento aditivo específico da banda 10 (0,100000).

Com os dados de reflectância obtidos, a próxima etapa refere-se à realização da conversão desses dados para a temperatura da superfície em Kelvin, conforme apresentado na

equação: $T = \frac{E_2}{\ln \left(\frac{E_1}{B} + 1 \right)}$. Verificamos a “T” como sendo a temperatura da superfície em Kelvin (K), E2 como a constante de calibração do sensor (1321,08), E1 como outra constante de calibração (774,89), e, como a radiância espectral dos dados.

Já para conversão da temperatura da superfície, de Kelvin para graus Celsius: $T (^{\circ}\text{C}) = T (\text{K}) - 273,15$. Na qual “T (°C)” refere-se a temperatura da superfície em graus Celsius, “T(K)” a temperatura da superfície em graus Kelvin, e, “273,15” é a constante utilizada para a realização da conversão dos dados.

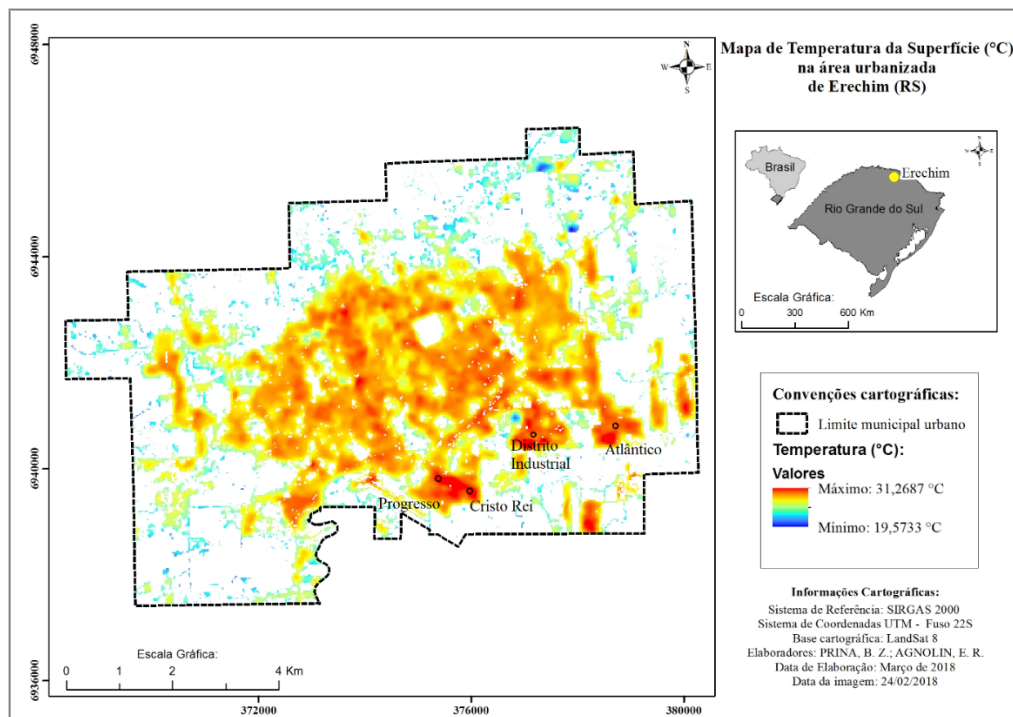
4 Resultados e Discussão

O mapa de temperatura da superfície de Erechim da estação de verão, conforme disposto na Figura 1, apresenta nas áreas com tons amarelos e alaranjados e vermelhos são as áreas onde há ilhas de calor com temperaturas mais altas, chegando a 31° C. Em contrapartida, as áreas em tons de azul e branco são as mais baixas, com uma temperatura mínima de 19°C, gerando, dessa forma, uma amplitude térmica de 12°C.

De um modo geral, a cobertura vegetal possibilita o processo de evaporação e evapotranspiração, amenizando as temperaturas. Isso ocorre em certas áreas de Erechim, nos locais onde há a impermeabilização do solo; por meio de materiais construtivos, aumento a temperatura da superfície.

Com a análise da Figura 1, verifica-se que está bem expressa a malha urbana da cidade, demonstrando os locais no qual há maior incidência de ilhas de calor urbano. Verifica-se que há a incidência de solo exposto (por conta de novos loteamentos), impermeabilização do solo pela malha urbana e por diversos materiais construtivos, além da verticalização da cidade, esses fatores podem acarretar o aumento da incidência de ilhas calor. Pode-se citar, como referência mais na porção sul da cidade, a BR -153, circundante a ela os bairros com maior temperatura chegando a até 31 °C, como o Distrito Industrial, Atlântico, Progresso e Cristo Rei.

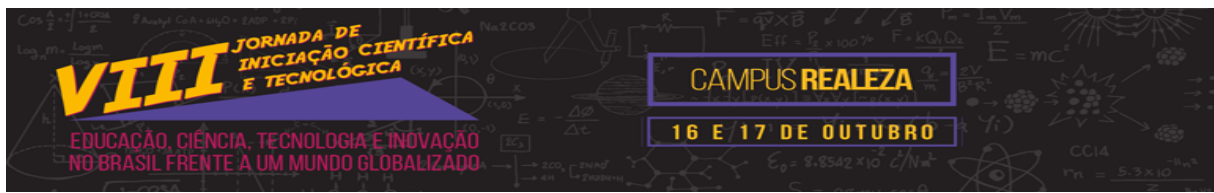
Figura 1 - Mapa de Temperatura da superfície da área urbanizada de Erechim.



Fonte: Os autores, 2018.

5 Conclusão

Após a aplicação metodológica e análise dos resultados, pode-se destacar a eficiência quanto ao uso das ferramentas de geoprocessamento. O uso de imagens de satélite LandSat-8 foi de grande importância para o pleno desenvolvimento das rotinas metodológicas desse trabalho, mesmo que os dados mapeados sejam de um momento absoluto, no caso, na hora de aquisição da imagem. A realização de mapeamentos da temperatura da superfície é importante para verificar que o ser humano influencia na modificação da temperatura local, podendo assim fazer com que surjam as ilhas de calor urbanas, provocando disparidades de sensações térmicas e de temperaturas da superfície. Devemos levar em consideração que o homem é um ser transformador do espaço, do mesmo modo que o espaço faz com que o ser humano se



adapte, por isso, é de fundamental relevância ser estudado e pesquisado informações sobre as interações sionaturais, as quais fundamentam o trabalho.

Deste modo, este estudo evidenciou que na cidade de Erechim há alterações na temperatura de superfície, formando ilhas de calor superficiais com intensidades que se assemelham às grandes cidades.

Referências:

AMORIM, M.C.C.T. **O clima urbano de Presidente Prudente/SP**. Tese (Doutorado em Geografia). São Paulo: Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo/Brasil, 2000.

AMORIM, M.C.C.T. O clima urbano a partir do sensoriamento remoto e de registros da temperatura do ar. In: **Anais XIV** Encuentro de Geógrafos de América Latina: reencuentro de saberes territoriales latinoamericanos, Lima. Lima/Peru: UGI. 2013.

AMORIM, M.C.C.T. **Deteção remota de ilhas de calor superficiais**: exemplos de cidades de porte médio e pequeno do ambiente tropical, Brasil. São Paulo, 2015.

IBGE, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 20 jan. 2018.

INMET, Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/>. Acesso em: 12, jan., 2018

ROSSATO, M.S. **Os Climas do Rio Grande do Sul**: variabilidade tendências e tipologia. Porto Alegre: PPGEA/ UFRGS, 2011.

USGS. **United States Geological Survey** (Serviço Geológico Americano). Disponível em: <https://earthexplorer.usgs.gov/>. Acesso em 12 jan. 2018.

Palavras-chave: Dinâmica atmosférica; temperatura; uso da terra; sensoriamento remoto.

Financiamento: FAPERGS