



## MUDANÇAS E VARIABILIDADES CLIMÁTICAS NO RIO GRANDE DO SUL: ILHAS DE FRESCOR NA ÁREA URBANA DE ERECHIM- RS

EDUARDA REGINA AGNOLIN<sup>1</sup>, PEDRO MURARA<sup>2</sup>

### 1 Introdução/Justificativa

Este trabalho iniciou-se no segundo semestre do ano de 2018 com o intuito de identificar a presença de ilhas de frescor no perímetro urbano de Erechim, por meio da utilização da técnica do sensoriamento remoto urbano, ou seja, capturar as temperaturas de superfície da área de estudo.

Com base na bibliografia (PAZ, 2009) as ilhas de frescor são caracterizadas como localidades onde a temperatura se apresenta significativamente mais baixa e igualmente associados à presença de áreas vegetadas. As ilhas são “elementos que promovem uma amenização de temperatura, como quando ocorre um adensamento de árvores, grama, corpos hídricos ou quando existe um sombreamento provocado por uma barreira” (GERMANO, 2012).

Para compreensão das ilhas de frescor faz-se necessário o entendimento da dinâmica climática, ou seja, compreensão dos tipos de tempo atmosférico, uma vez que o satélite irá capturar as imagens de superfície e estas serão analisadas com base em um tipo de tempo.

Segundo Rossato (2011) o clima da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul, pode ser caracterizado como úmido e com invernos frios e verões quentes. O município de Erechim está situado na porção norte-noroeste do estado do Rio Grande do Sul e foi tomado como área de estudo da presente investigação.

### 2 Objetivos

Caracterizar o fenômeno de ilhas de frescor na área urbana do município de Erechim, localizado no estado do Rio Grande do Sul.

### 3 Material e Métodos/Metodologia

Foram coletadas imagens do satélite LandSat-8, disponíveis no sítio do Serviço Geológico Americano (United States Geological Survey – USGS), que possuem uma

<sup>1</sup> Acadêmica do Curso de Geografia da UFFS, *Campus* Erechim. [eduardagnolin@gmail.com](mailto:eduardagnolin@gmail.com)

<sup>2</sup> Orientador e Docente do Curso de Geografia, *Campus* Erechim [pedro.murara@uffs.edu.br](mailto:pedro.murara@uffs.edu.br)



resolução espacial de 30 metros e que não abrangesse a cobertura de nuvens. Destarte, utilizou-se de imagens dos dias 29/06/2017 (Inverno), 16/06/2018 (Outono), 09/12/2018 (Primavera), 26/01/2019 (Verão), correspondente a órbita-ponto 222-079, do satélite que captura imagens de 16 em 16 dias.

Em seguida, foi necessário realizar a conversão do sistema de referência dos dados para SIRGAS 2000, em coordenadas UTM (Fuso 22 S), com a ferramenta “Project Raster” do ArcGIS. Na próxima etapa realizou-se o recorte da área estudada com o uso da ferramenta “Extract by Mask” (extração por máscara). O recorte ocorreu em relação a área urbana do município de Erechim, e, esse perímetro foi obtido juntamente com o autor Furlan (2015).

Foi necessário realizar a transformação dos dados da banda 10, convertendo os níveis digitais da imagem para dados de reflectância, conforme exposto na Equação 1.

$$\begin{array}{ccc}
 E\lambda = K\rho * Zc\alpha + H\rho & \Leftrightarrow & T = \frac{E_2}{\ln\left(\frac{E_1}{B} + 1\right)} & \Leftrightarrow & T (^{\circ}\text{C}) = T (\text{K}) - 273,15 \\
 \text{Equação 01} & & \text{Equação 02} & & \text{Equação 03}
 \end{array}$$

Figura 01- Equações utilizadas para gerar os mapas de temperatura de Superfície.

Com os dados de reflectância obtidos, na próxima etapa efetuou-se à realização da conversão desses dados para a temperatura da superfície em Kelvin, conforme apresentado na Equação 2. Na Equação 3 “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, conforme na figura 02.

#### 4 Resultados e Discussão

Foram elaboradas cartas termiais para cada uma das datas selecionadas, de modo a representar as diferentes estações do ano e como as ilhas de frescor se comportaram nestes períodos. Para cada estação foi efetuada a análise e identificação do sistema atmosférico atuante e como está se associa a ocorrência do fenômeno de ilha de frescor.

Consideramos ainda que, o crescimento da cidade tem suas particularidades como os aspectos de ocupação do solo, vegetação e materiais construtivos que influenciam nas



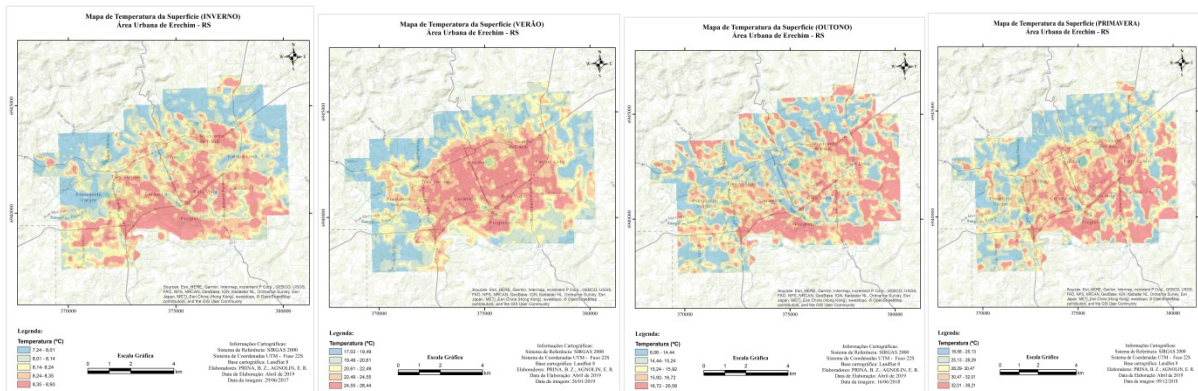
características produtoras do espaço urbano e também na atmosfera urbana por meio do tempo atmosférico que está atuando sobre a cidade.

Diante disso do exposto, identificamos neste trabalho que a vegetação, a altitude, tem grande importância na formação de ilhas de frescor e ilhas de calor. Verificamos em um tempo atmosférico mais frio, com atuação de uma massa de ar polar, que no Outono e Inverno as ilhas de frescor se expandem pela malha urbana por meio da altitude dos terrenos, tendo como rios, córregos, e áreas verdes uma porta de entrada para se fixarem fazendo com que as ilhas de calor se retraiam ficando sobre as superfícies construídas e sobre o solo exposto de novos loteamentos.

No episódio de Primavera e Verão podemos identificar que as ilhas de frescor se retraem a espaços com vegetação e o material construtivo da cidade retém mais calor formando ilhas de calor, neste sentido a altimetria perde espaço para o material construtivo que sobre a atuação de uma Massa Tropical Continental detém a maioria dos espaços urbanos de Erechim.

## 5 Conclusão

Concluimos que os estudos de ilhas de frescor urbano são importantes, para que o poder público possa tomar as devidas providencias em locais demasiadamente frios e em invernos rigorosos, e como a dinâmica atmosférica de Erechim varia conforme a estação do ano, podemos identificar e propor melhorias visando as ilhas de calor conjuntamente, no intuito de promover uma melhor condição de conforto térmico no espaço urbano.



## Referências



FERREIRA, L.F.; CARRILHO, S.T.; MENDES, P.C. Áreas verdes urbanas: uma contribuição aos estudos das ilhas de frescor. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 6, n. 2, p. 101-120, jul./dez. 2015.

GERMANO, P. J. M. M. T. **Investigação multitemporal de ilhas de calor e de frescor em Maringá, Paraná, utilizando imagens do satélite landsat 5 – 2000 a 2010. 2012.** 99 f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Urbana) - Universidade Estadual de Maringá. Maringá, 2012. Disponível em: Acesso em 25 julho 2019.

PAZ, L. H. F. **A influência da vegetação sobre o clima urbano de Palmas/TO.** Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano) – Universidade de Brasília, Faculdade de Arquitetura, 2009.

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

TORRES, F.T.P.; MACHADO, P.J.O. **Introdução à Climatologia** / Fillipe Tamiozzo Pereira Torres, Pedro José de Oliveira Machado – Ubá: Ed. Geographica, 2008. – (Série Textos Básicos de Geografia) 234p.

**Palavras chaves:** Dinâmica atmosférica; temperatura; sensoriamento remoto.

### **Financiamento**

FAPERGS (Fundação de Amparo à Pesquisa do Rio Grande do Sul)