

V ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“Geografias em movimento e os movimentos na Geografia: escalas, tensões e contradições”

03 a 08 de junho de 2024 – Três Lagoas/MS

A EVOLUÇÃO DA ILHA DE CALOR EM TRÊS LAGOAS

Juliana Carla Pereira de Freitas
Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba

- (X) Resumo expandido
- () Projeto de pesquisa
- () Relato de experiência

EIXO TEMÁTICO

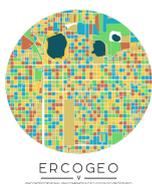
- (X) Dinâmica Ambiental e Planejamento
- () Dinâmicas Territoriais na Cidade e no Campo
- () Ensino de Geografia, Educação Ambiental e Práticas Pedagógicas

1) INTRODUÇÃO (JUSTIFICATIVA E OBJETIVOS)

De acordo com os dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas (IBGE, 2010), a população urbana brasileira na década de 1940 era de 34,3%, enquanto que, no ano de 2010 seu total atingiu 81,2%, representando um aumento de quase 47% em 70 anos. Dentro dessa realidade a cidade de Três Lagoas, nos últimos 12 anos experimentou um período de urbanização acelerado (Ortiz Porangaba; Bacani; Milani, 2020), com planejamento ambiental inadequado, o que tem gerado rotineiros problemas ambientais. Conta com população de 132.152 hab. (Censo IBGE, 2022) e as características climáticas são governadas pelo tipo AW com verão quente e úmido (Dubreuil, *et al.*, 2018).

Os impactos relacionados à atmosfera urbana são os mais preocupantes, pois influenciam diretamente na vida e na saúde das pessoas, por questão de salubridade e de desempenho humano (Amorim, 2019; Ortiz Porangaba, 2015). Essa transformação do ambiente natural para um ambiente artificial cria um novo clima local, denominado clima urbano, conceituado como “[...] um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização” (Monteiro, 1975, p.116).

Como resultado da produção do espaço urbano as ilhas de calor são um dos fenômenos mais estudados no escopo do clima urbano (Ortiz Porangaba; Teixeira, Amorim, 2017), pois a formação das mesmas pode influenciar negativamente na saúde e no desempenho físico dos cidadãos pelo desconforto térmico e o estresse físico decorrentes desse fenômeno.



V ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGEO

“Geografias em movimento e os movimentos na Geografia: escalas, tensões e contradições”

03 a 08 de junho de 2024 – Três Lagoas/MS

As ilhas de calor resultam da intervenção humana na superfície natural através da urbanização. As ilhas de calor são um dos fenômenos mais estudados por pesquisadores da área de Climatologia Urbana devido às mudanças nas condições climáticas em escala local (Ortiz Porangaba *et al.*, 2021, p. 01, tradução nossa).

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a evolução das ilhas de calor na cidade de Três Lagoas no mês de março de 2024, visto que estudos anteriores detectaram a formação de ilhas de calor urbanas de até 6,4°C de intensidade (Ortiz Porangaba *et al.*, 2020; Ponso, 2014), assim os resultados adquiridos nesta pesquisa podem subsidiar o poder público no planejamento ambiental da área de estudo.

2) METODOLOGIA

O presente estudo se embasou nas proposições teórico-metodológicas do SCU, de Monteiro (1975), sob o subsistema termodinâmico que tem como canal de percepção humana o conforto térmico.

Os procedimentos metodológicos foram a mensuração da temperatura do ar em 4 pontos fixos, no mês de março de 2024, com sensores térmicos Dataloggers Hobo modelo MX2203. Os pontos amostrais selecionados foram Ponto Rural (P1), Centro Urbano (P2), Bairro Santos Dumont (P3) e o Condomínio Fechado (P4), relevantes quanto a constituição dos elementos da paisagem, observado a presença ou ausência de vegetação e do adensamento de construção.

O tratamento se deu no *software* Excel® (marca registrada da *Microsoft Corporation*), gerando planilhas de intensidades da ilha de calor por meio da equação (Oke, 1973):

$$\Delta T_{u-r} = T_u - T_r \quad (\text{equação 1})$$

Sendo que:

ΔT_{u-r} = intensidade da ilha de calor.

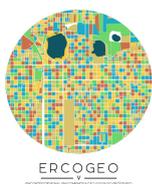
T_u = temperatura do ar na área urbana.

T_r = temperatura do ar no ambiente rural.

A análise da intensidade da ilha de calor foi realizada de acordo com a classificação de Fernández García (1996), considerando sua magnitude, sendo:

- Intensidades de 0°C a 2°C são consideradas ilhas de calor de fraca magnitude;
- Intensidades de 2,1°C a 4°C são consideradas ilhas de calor de moderada magnitude;
- Intensidades de 4,1°C a 6°C são consideradas ilhas de calor de forte magnitude;
- Intensidades acima de 6°C são consideradas ilhas de calor de muito forte magnitude.

Os valores negativos foram considerados como ilhas de “frescor”. Este conceito foi utilizado por Mendonça (1994) e Amorim (2000), referindo-se quando as diferenças entre as temperaturas do ar de áreas urbanas em



V ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“Geografias em movimento e os movimentos na Geografia: escalas, tensões e contradições”

03 a 08 de junho de 2024 – Três Lagoas/MS

comparação com o ambiente do entorno foram menores do que zero (ΔT_{u-r}). Oke (1973) denominou essas alterações negativas de “efeito parque”.

A análise e interpretação dos sistemas atmosféricos atuantes deu-se através de cartas sinóticas de superfície, disponíveis no site da Marinha do Brasil das 00Z e 12Z, imagens do satélite Goes16 do Centro de Previsão do Tempo e Clima – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) e dados das estações automáticas de Três Lagoas (A 704). Para a análise dos sistemas atuantes utilizou-se os dados de pressão atmosférica das 00h e 12h UTC, a velocidade dos ventos, a variação entre a menor e a maior velocidade e a precipitação acumulada com os dados do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

3) RESULTADOS E DISCUSSÕES

As intensidades das ilhas de calor no Centro Urbano (P2), atingiram 7,5°C, sendo classificada como de muito forte magnitude, no dia 18 às 15h, sob atuação da mEc e mTa, houve precipitação de 4,2 mm e os ventos variaram em calmo (0,4 m/s) e brisa fraca (4,3 m/s), apresentou ilha de frescor de -2,5°C no dia 15 às 14h sob atuação das massas Tropical Atlântica Continentalizada (mTac) e mTc, os ventos variaram entre calmo (0,5 m/s) e brisa leve (2,8 m/s) como podem ser visualizadas na prancha 1.

Prancha 1- Intensidades da ilha de calor urbana do Centro Urbano (P2) para o mês de março de 2024 em Três Lagoas-MS

MARÇO/2024																								P2 Centro Urbano			
Dia	Horas																							Sis. Atm. Atuante	Prec. Acumulada (mm)	Vel. dos Ventos (m)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22				23
01/03/2024	2.9	2.9	3.1	3.5	3.0	3.2	4.0	3.4	2.2	1.9	1.8	2.6	1.3	1.5	1.2	-0.3	1.7	3.3	3.6	4.9	5.5	5.1	4.6	4.6	mTc	0.0	0.3-1.9
02/03/2024	4.4	4.6	4.4	4.0	3.8	3.6	3.2	2.6	3.2	2.8	2.6	1.9	2.9	3.5	3.4	2.8	0.5	1.9	4.7	5.6	5.5	5.4	4.4	3.9	mTc	0.0	0.2-1.9
03/03/2024	3.0	2.2	3.2	3.6	3.6	3.6	4.0	2.8	2.9	1.8	0.7	3.0	1.5	3.6	2.9	2.2	0.7	2.8	5.4	6.3	6.3	6.6	6.7	6.3	mTc	0.0	0.4-1.7
04/03/2024	5.6	5.7	5.4	4.9	4.6	4.6	5.1	4.2	3.5	2.9	1.4	2.7	1.9	2.5	0.6	3.8	0.6	3.2	4.9	4.4	5.4	4.3	4.4	4.8	mTc	0.0	0.3-1.8
05/03/2024	4.8	4.4	4.3	4.6	3.8	3.8	4.1	3.3	2.8	1.1	1.6	2.4	2.9	0.9	1.5	2.0	1.7	-1.0	0.6	0.8	1.0	1.6	1.8	1.8	mTc/mEc	25.2	0.2-5.2
06/03/2024	2.1	2.0	2.2	1.8	1.9	2.0	2.0	0.4	0.7	0.4	0.3	0.4	-0.5	-1.5	2.3	1.9	2.8	2.5	1.8	2.4	2.3	2.3	2.5	0.2	mTc/mTa	4.2	0.5-2.6
07/03/2024	0.6	0.9	1.1	1.2	1.6	2.0	2.2	0.9	0.1	0.6	-0.3	0.1	-0.2	-0.1	0.1	-0.1	1.3	1.4	2.6	3.6	3.7	3.7	3.9	3.4	mTa	0.0	0.4-2.0
08/03/2024	3.0	3.1	3.0	2.5	2.6	2.9	2.6	0.6	0.3	-0.1	0.7	0.0	1.8	-0.3	-1.2	1.5	2.2	1.8	1.6	1.7	0.9	1.1	1.0	1.1	mTa	0.4	0.6-3.8
09/03/2024	1.4	1.7	1.5	1.4	1.0	1.2	1.4	-0.1	-0.5	0.7	1.0	1.2	1.3	1.8	3.1	2.8	4.9	4.6	4.1	4.3	4.1	3.0	3.0	2.2	mTa/mTc	1.2	0.6-2.7
10/03/2024	2.6	1.8	0.8	1.1	1.1	1.3	1.7	0.6	0.5	2.3	1.8	2.2	1.3	1.5	2.9	2.6	2.7	2.4	1.8	2.8	2.6	2.0	1.9	2.2	mEc	1.4	0.6-3.4
11/03/2024	2.3	2.0	1.8	2.0	1.7	1.8	1.3	1.1	0.7	0.2	1.1	1.0	0.8	-1.2	-0.9	-1.2	-0.2	1.8	4.6	5.4	5.5	4.9	5.5	5.4	mTa/mTc	0.0	0.2-1.7
12/03/2024	5.0	5.1	4.5	4.4	3.9	3.6	2.9	0.2	0.0	1.2	1.5	1.6	2.0	3.4	1.7	1.2	0.8	3.2	4.5	5.7	5.8	5.7	5.5	5.3	mTa/mTc	0.0	0.2-1.6
13/03/2024	5.4	5.3	4.8	4.8	4.6	4.1	3.3	0.1	0.2	-0.2	-0.2	0.5	0.0	0.2	1.9	3.4	0.7	3.3	3.8	1.5	2.0	1.3	1.5	1.1	mTa/mTc	0.0	0.3-2.3
14/03/2024	1.1	2.3	2.3	2.3	1.9	2.3	2.4	0.0	-1.4	-1.2	-0.5	-0.2	0.7	0.1	0.0	0.5	-0.4	1.2	3.5	5.1	4.8	4.3	4.7	4.6	mTa/mTc	0.0	0.5-2.4
15/03/2024	4.5	4.5	4.2	4.0	3.9	3.3	3.0	-0.2	-1.2	0.7	-0.1	-0.2	1.4	0.9	2.5	-0.1	0.3	1.7	2.8	2.5	2.5	3.6	3.9	3.6	mTa/mTc	0.0	0.5-2.8
16/03/2024	3.8	4.0	3.9	3.5	3.6	3.1	3.0	0.6	-1.0	1.1	0.4	1.0	1.4	-1.0	-1.1	0.6	2.6	1.2	1.5	1.7	1.9	1.4	1.1	0.8	mTa/mTc	0.0	0.4-3.8
17/03/2024	1.0	1.0	0.9	0.8	0.7	0.8	1.0	0.3	0.1	1.6	0.8	0.7	1.4	1.0	0.7	2.0	-0.8	2.3	2.8	2.9	0.5	0.2	1.0	1.0	mTa/mTc	4.8	0.3-3.0
18/03/2024	1.3	1.1	0.9	1.1	1.1	1.4	1.2	1.6	1.3	-0.2	0.8	1.4	1.0	2.2	4.8	7.5	5.5	2.4	2.4	2.6	2.0	2.6	2.5	1.8	mEc/mTa	4.2	0.4-4.3
19/03/2024	2.3	2.2	2.1	2.0	2.1	2.3	2.5	0.8	0.1	1.0	1.6	0.5	1.5	1.7	2.4	6.2	0.3	0.8	0.5	0.8	0.7	0.8	1.1	1.0	mEc/mTc	48.6	0.2-2.3
20/03/2024	1.2	1.0	0.8	0.6	0.6	1.0	1.1	0.8	0.8	1.3	1.4	0.9	1.8	1.8	1.3	1.5	4.2	4.1	4.3	4.4	4.4	4.2	4.2	4.2	mEc/mTc	0.0	0.3-3.1
21/03/2024	3.7	3.2	2.4	2.7	3.1	2.9	2.5	0.2	-0.9	1.3	1.2	1.2	4.2	1.2	1.7	2.2	1.7	1.2	1.2	1.1	1.3	1.6	1.5	1.2	mEc	1.2	0.3-4.0
22/03/2024	1.0	1.1	0.8	0.7	0.8	1.2	1.0	0.9	1.1	1.5	0.5	3.5	-0.5	-0.7	-0.5	0.4	0.8	0.7	0.6	1.0	1.0	0.8	1.2	1.5	mPa	4.0	0.6-2.7
23/03/2024	0.9	1.2	0.8	1.1	0.9	0.7	0.9	0.9	1.0	1.0	1.0	0.8	0.3	1.0	0.6	1.3	0.6	0.7	1.3	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	mPa	0.2	0.5-2.2
24/03/2024	0.5	0.5	0.5	0.6	0.7	0.6	0.6	0.7	0.2	0.0	0.2	1.0	0.6	0.9	1.5	1.8	0.9	0.8	0.7	0.4	0.4	0.4	0.7	0.8	mPa	0.0	0.8-1.9
25/03/2024	1.0	0.9	0.7	0.8	0.8	0.7	0.8	0.9	0.7	1.1	1.4	1.8	3.1	0.5	2.4	3.1	1.0	2.0	3.2	3.0	2.3	2.4	3.1	2.5	mPa/mEc	0.0	0.1-1.6
26/03/2024	2.0	0.9	0.0	0.1	-0.3	0.1	0.2	0.0	0.0	-0.2	-0.1	-0.4	0.1	-0.4	-0.2	0.0	-0.9	1.4	2.1	1.1	1.4	0.7	0.7	0.7	mPa	0.2	0.5-4.1
27/03/2024	1.1	0.6	0.6	0.9	1.0	1.2	1.4	0.1	0.5	0.4	0.3	-0.1	-0.2	0.1	0.3	0.3	0.6	0.4	0.5	0.5	0.4	0.5	0.6	0.2	mTa/Cavado	3.2	0.5-2.3
28/03/2024	0.2	0.3	0.4	0.2	0.4	0.6	0.5	0.3	0.0	0.0	0.0	-0.1	-0.1	-0.3	0.4	2.1	0.8	0.8	2.5	3.0	3.0	2.9	0.5	0.4	mTa/Cavado	29.2	0.3-1.3
29/03/2024	0.8	1.1	1.2	1.4	0.7	1.1	1.2	1.1	-0.2	-0.5	-0.2	0.4	-1.1	-0.1	-0.2	-0.5	-0.2	0.6	2.5	1.7	1.7	1.9	1.9	1.4	mTa	10.6	0.3-1.4
30/03/2024	0.9	0.8	0.4	0.5	0.5	0.4	0.3	0.3	-0.1	-0.7	-1.0	1.1	0.3	-0.2	1.0	2.3	-0.1	-0.8	-0.8	0.2	0.7	1.5	1.9	1.3	mTa/mEc	6.0	0.5-2.8
31/03/2024	1.5	1.4	1.3	1.3	1.3	1.2	1.4	-0.5	-0.4	0.1	-0.1	1.0	1.0	2.5	1.9	1.8	2.9	0.8	0.8	0.6	0.5	0.5	0.8	1.0	mEc	0.0	0.3-3.4

LEGENDA	
AT (°C) (U-R)	
Ilha de Frescor	< 0
Intensidade das Ilhas de Calor	
FRACA	0 e 2
MODERADA	2,1 e 4
FORTE	4,1 e 6
MUITO FORTE	> 6

SISTEMA ATMOSFÉRICO ATUANTE	
mEc	Massa Equatorial Continental
mTc	Massa Tropical Continental
mTa	Massa Tropical Atlântica
mTac	Massa Tropical Atlântica Continentalizada
mPa	Massa Polar Atlântica
Cavado	Cavado

Fonte: Das autoras, 2024.



V ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“Geografias em movimento e os movimentos na Geografia: escalas, tensões e contradições”

03 a 08 de junho de 2024 – Três Lagoas/MS

Prancha 2- Intensidades da ilha de calor urbana do Bairro Santos Dumont (P3) para o mês de março de 2024 em Três Lagoas-MS

P3- Santos Dumont

MARÇO/2024

Dia	Horas																								Sis. Atm. Atuante	Prec.Acumulada (mm)	Vel. dos Ventos (m/s)	
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23				
01/03/2024	2.4	2.3	2.3	2.5	2.3	2.1	2.1	0.6	0.2	-0.1	-0.1	0.9	0.0	1.0	-0.9	0.2	4.1	2.7	3.2	4.0	4.3	4.1	3.4	3.5	mTc	0.0	0.3-1.9	
02/03/2024	3.0	3.3	3.5	3.1	2.7	2.3	1.8	0.7	-0.1	-0.3	0.5	1.0	0.3	0.9	1.0	1.4	0.9	2.2	3.7	4.3	4.3	3.9	4.1	3.2	mTc	0.0	0.2-1.9	
03/03/2024	3.2	1.7	2.6	2.7	3.2	2.9	2.3	-0.9	0.1	0.2	-0.2	0.0	-0.1	0.9	0.9	1.0	1.2	3.3	4.7	4.9	4.6	4.7	4.7	5.0	mTc	0.0	0.4-1.7	
04/03/2024	4.7	4.0	4.0	4.5	3.5	3.1	2.9	1.2	-0.4	0.3	0.4	-0.3	0.9	1.0	-1.1	1.5	0.2	3.5	4.3	4.2	4.7	3.6	3.6	4.1	mTc	0.0	0.3-1.8	
05/03/2024	3.7	3.6	3.5	3.6	2.7	2.7	2.9	0.4	0.2	-1.2	-0.6	-0.7	-1.1	-0.6	-0.1	1.3	-4.6	-0.1	-1.2	0.9	1.0	0.8	1.2	1.1	mTc/mEc	25.2	0.2-5.2	
06/03/2024	1.3	1.7	1.9	1.3	1.5	1.5	1.7	-0.4	0.6	0.0	-0.6	0.1	-2.9	-2.8	1.9	0.4	1.3	0.0	0.9	1.6	1.4	1.6	1.7	-0.2	mTc/mTa	4.2	0.5-2.6	
07/03/2024	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.9	0.4	-0.1	-0.5	-0.9	-0.8	-0.8	-0.9	-1.0	-1.1	1.3	0.6	1.8	2.8	3.1	2.8	2.3	2.5	mTa	0.0	0.4-2.0	
08/03/2024	2.5	2.5	2.2	1.9	1.9	2.3	2.3	-0.1	-0.4	-0.4	-0.3	-1.3	1.3	-2.4	-5.2	-0.3	0.9	0.8	0.7	0.9	0.0	0.4	0.4	0.7	mTa	0.4	0.6-3.8	
09/03/2024	0.9	1.1	1.0	0.9	0.6	0.7	1.1	-0.2	-0.8	-0.5	-0.5	-0.3	-0.8	-0.6	0.3	-1.0	3.8	3.6	2.7	3.3	3.0	2.1	0.3	1.1	mTa/mTc	1.2	0.6-2.7	
10/03/2024	1.7	0.8	0.2	0.6	0.7	0.9	1.3	0.2	-0.1	-0.1	0.4	0.7	-0.5	0.0	0.2	-1.2	0.7	0.7	1.0	2.0	1.6	1.6	1.2	0.2	mEc	1.4	0.6-3.4	
11/03/2024	1.8	1.5	1.1	1.0	1.2	1.3	1.0	1.0	1.1	0.8	0.4	-0.7	-0.2	-1.9	-1.1	-2.4	0.2	1.8	3.0	3.3	3.2	3.1	3.3	3.7	mTa/mTc	0.0	0.2-1.7	
12/03/2024	3.4	3.3	3.1	3.3	3.0	2.6	2.0	-0.4	0.7	0.8	0.7	0.4	0.3	0.0	-0.7	-1.3	-0.6	2.7	3.0	4.2	3.8	3.9	4.0	3.7	mTa/mTc	0.0	0.2-1.6	
13/03/2024	3.7	3.9	3.3	3.5	3.5	3.2	2.7	0.1	1.4	-0.2	0.1	-0.3	-0.9	-1.3	-0.2	-0.1	0.3	2.5	2.8	0.2	1.0	0.4	0.9	0.5	mTa/mTc	0.0	0.3-2.3	
14/03/2024	0.5	1.6	1.7	1.5	1.3	1.6	2.1	-0.1	-1.3	-1.4	-0.3	-0.1	-0.6	0.3	0.0	-0.7	0.1	1.4	2.5	3.8	3.5	3.4	3.6	3.6	mTa/mTc	0.0	0.5-2.4	
15/03/2024	3.6	3.6	3.3	3.5	3.2	2.5	2.3	-0.2	-0.4	0.2	0.4	0.0	0.9	-2.6	-2.7	-1.4	-0.5	0.8	2.1	1.7	1.8	2.8	2.6	2.7	mTAc/mTc	0.0	0.5-2.8	
16/03/2024	2.8	3.0	2.9	2.6	2.9	2.3	2.5	0.3	0.0	-0.3	-1.3	-0.4	0.1	-4.2	-4.1	-0.3	1.5	0.4	0.9	0.9	1.4	0.9	0.5	0.3	mTAc/mTc	0.0	0.4-3.8	
17/03/2024	0.5	0.5	0.5	0.6	0.2	0.3	0.7	-0.2	-0.4	-0.6	-0.4	-0.4	-0.6	-0.6	0.0	-0.1	-1.2	0.5	2.0	1.2	-1.0	0.0	0.3	0.4	mTAc/CAvado	4.8	0.3-3.0	
18/03/2024	0.9	0.7	0.4	0.8	0.7	1.1	1.0	1.1	0.8	-0.7	0.0	-0.5	-0.8	-0.8	-0.8	2.3	-1.0	2.3	1.6	1.1	1.4	1.1	1.7	1.3	mEc/mTa	4.2	0.4-4.3	
19/03/2024	0.6	0.1	0.1	0.0	0.5	0.5	0.8	0.5	0.3	-0.5	-0.5	-0.5	-0.6	-0.4	-0.8	-0.2	3.0	2.7	3.5	2.8	3.4	2.8	3.0	3.7	mTa/mTc	48.6	0.2-2.3	
20/03/2024	2.7	2.7	1.6	2.0	2.3	2.0	2.1	0.0	-0.8	-0.4	-0.7	-0.6	2.1	0.4	-0.6	1.8	1.1	0.7	0.8	0.6	0.8	1.0	0.9	0.8	mEc	1.2	0.3-4.0	
21/03/2024	0.8	0.8	0.6	0.6	0.6	0.6	0.8	0.6	0.5	0.8	0.2	2.4	-1.9	-0.7	-1.0	-1.0	0.3	0.0	0.1	0.6	0.6	0.3	0.7	1.1	mPa	0.0	0.6-2.7	
22/03/2024	0.2	0.7	0.5	0.3	0.4	0.4	0.7	0.5	0.4	0.6	0.4	-0.4	-0.4	0.1	-0.5	0.9	0.2	0.0	0.9	0.1	-0.1	0.3	0.3	0.2	mPa	0.2	0.5-2.2	
23/03/2024	0.4	0.3	0.3	0.5	0.5	0.4	0.1	0.2	-0.1	0.0	0.4	0.5	1.0	0.1	0.1	1.6	-0.4	0.1	0.4	0.2	0.1	0.2	0.2	0.4	mPa	0.0	0.8-1.9	
25/03/2024	0.7	0.4	0.5	0.7	0.4	0.4	0.7	0.6	0.5	0.7	0.6	-0.7	-0.5	0.0	2.7	0.8	0.5	1.4	1.6	1.7	1.5	1.8	1.7	1.5	mPa/mEc	0.0	0.1-1.6	
26/03/2024	1.5	-2.3	-0.6	0.0	-0.4	0.0	0.1	0.0	0.3	-0.3	-0.6	-1.0	-0.5	-1.0	-0.5	0.2	-1.8	0.5	0.9	0.3	0.8	0.2	0.2	0.4	mPa	0.2	0.5-4.1	
27/03/2024	0.6	0.1	0.4	0.5	0.5	0.5	0.9	0.2	1.1	0.9	0.6	-1.0	-0.8	-0.2	-0.8	0.1	0.3	0.1	0.0	-0.1	-0.2	0.2	0.1	0.0	mTAc/CAvado	3.2	0.4-3.8	
28/03/2024	0.0	-0.1	-0.1	-0.1	0.0	0.0	0.0	0.2	0.1	0.7	0.1	-0.7	-0.7	-0.6	-0.2	0.7	-0.4	0.0	1.3	1.9	1.7	2.1	0.0	0.1	mTAc/CAvado	29.2	0.3-1.3	
29/03/2024	0.4	0.7	0.6	1.1	0.3	0.5	1.0	1.0	1.0	-0.1	-0.5	-0.1	0.2	-1.2	-0.7	-0.3	-1.2	-0.5	-0.2	1.1	0.6	1.2	1.3	1.3	1.0	mTa	10.6	0.3-1.4
30/03/2024	0.4	0.3	0.3	0.5	0.3	0.1	0.0	0.1	0.0	0.1	-1.5	-1.0	-0.2	-1.3	-0.7	-0.3	-1.0	-2.8	-1.2	-0.1	0.6	1.2	1.6	0.9	mTa/mEc	6.0	0.5-2.8	
31/03/2024	1.1	1.1	0.5	0.8	0.9	0.8	1.4	-0.7	-0.6	0.2	-0.6	-0.2	-0.1	1.5	0.9	0.6	2.6	-0.1	0.3	0.2	0.5	0.3	0.6	0.9	mEc	0.0	0.3-3.4	

LEGENDA
ΔT (°C) (U-R)

Ilha de Frescor < 0

Intensidade das Ilhas de Calor

FRACA 0 ≤ 2

MODERADA 2.1 ≤ 4

FORTE 4.1 ≤ 6

MUITO FORTE > 6

SISTEMA ATMOSFÉRICO ATUANTE

mEc Massa Equatorial Continental

mTc Massa Tropical Continental

mTa Massa Tropical Atlântica

mTAc Massa Tropical Atlântica Continentalizada

mPa Massa Polar Atlântica

CAvado CAvado

Fonte: Das autoras, 2024.

Prancha 3- Intensidades da ilha de calor urbana do Condomínio Fechado (P4) para o mês de março de 2024 em Três Lagoas-MS

P4- Condomínio Fechado

MARÇO/2024

Dia	Horas																								Sis. Atm. Atuante	Prec.Acumulada (mm)	Vel. dos Ventos (m/s)
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23			
01/03/2024	2.3	2.1	3.2	2.9	3.0	2.6	2.3	0.2	-0.3	-0.4	0.3	-0.5	-0.4	-0.3	0.9	4.6	2.2	1.4	3.3	4.3	4.2	4.2	4.2	4.8	mTc	0.0	0.3-1.9
02/03/2024	3.2	3.9	3.7	3.4	3.1	2.9	1.0	-0.2	-0.9	-0.6	0.0	-0.5	-0.8	-0.2	-0.3	1.1	1.8	2.1	4.5	4.9	5.1	5.0	5.4	4.6	mTc	0.0	0.2-1.9
03/03/2024	4.6	2.5	2.9	2.9	3.4	3.0	2.9	-1.3	-0.5	0.7	-0.3	0.0	0.1	1.1	1.0	1.4	4.0	5.2	5.7	5.7	5.8	6.3	6.0	6.0	mTc	0.0	0.4-1.7
04/03/2024	5.3	5.4	5.2	5.0	4.0	3.3	2.1	-0.2	-1.6	-0.6	0.1	0.5	-0.4	-0.2	0.6	2.0	1.5	3.9	4.8	5.6	5.9	4.4	4.3	4.7	mTc	0.0	0.3-1.8
05/03/2024	4.3	0.2	0.0	-0.2	0.3	0.2	0.1	0.2	-0.3	0.2	-0.2	-0.6	-0.7	0.7	1.8	2.9	0.1	1.5	2.0	1.7	1.2	1.5	1.5	1.5	mTc/mEc	25.2	0.2-5.2
06/03/2024	1.9	1.8	2.1	2.1	2.0	2.0	2.0	0.0	1.1	-0.3	-0.1	0.1	0.4	1.0	4.3	3.1	3.4	3.3	2.1	2.3	1.7	2.0	3.1	1.2	mTc/mTa	4.2	0.5-2.6
07/03/2024	1.1	1.6	1.4	1.4	1.7	2.0	1.9	0.3	1.1	0.5	0.4	0.5	0.8	0.5	1.7	3.1	1.6	1.4	2.9	3.6	3.8	4.0	3.9	2.6	mTa	0.0	0.4-2.0
08/03/2024	2.7	3.0	3.1	2.7	2.8	2.2	2.2	0.1	0.3	-0.5	0.2	0.0	1.8	1.1	1.3	2.7	2.9	1.3	1.2	1.0	1.4	1.4	1.4	1.4	mTa	0.4	0.6-3.8
09/03/2024	1.1	1.5	1.7	1.6	1.1	1.4	1.5	-0.2	-0.1	0.5	0.6	0.4	-0.4	-0.6	-2.0	-1.0	4.2	3.9	3.5	3.7	2.8	2.2	2.5	3.8	mTa/mTc	1.2	0.6-2.7
10/03/2024	3.4	2.3	1.0	1.3	1.2	1.6	1.8	0.4	0.5	-0.4	0.4	0.0	-0.3	3.3	2.5	2.7	2.8	2.4	3.5	2.8	1.7	1.5	2.1	2.1	mEc	1.4	0.6-3.4
11/03/2024	2.2	1.9	1.6	1.3	1.3	1.1	0.8	0.8	0.0	0.5	-0.9	-1.7	-0.1	0.1	1.5	0.4	1.6	2.6	4.6	4.9	4.8	4.6	5.0	4.4	mTa/mTc	0.0	0.2-1.7
12/03/2024	4.1	4.5	3.8	3.7	3.2	3.1	2.3	-0.5	0.0	0.0	-0.5	-0.6	-1.6	-1.3	-1.0	-0.1	1.4	2.9	3.8	5.1	5.0	5.3	5.2	5.6	mTa/mTc	0.0	0.2-1.6
13/03/2024	5.1	5.1	4.6	4.6	4.6	3.5	2.6	-0.9	-0.7	-0.3	-0.6	-0.4	0.1	0.1	-0.5	1.8	0.7	4.8	4.0	2.6	2.4	1.3	1.6	1.3	mTa/mTc	0.0	0.3-2.3
14/03/2024	1.4	2.6	2.5	2.4	2.0	2.4	2.5	0.1	-1.5	-1.0	-0.5	-0.5	-0.3	-0.1	1.2	1.8	2.6	2.7	4.0	5.3	4.3	4.8	4.7	4.6	mTa/mTc	0.0	0.5-2.4
15/03/2024	4.5	4.6	4.2	3.6	2.9	3.5	2.8	-0.4	0.1	-0.9	0.4	-0.1	1.2	1.4	-0.8	0.6	3.6	2.2	3.4	3.0	3.0	3.5	4.1	3.9	mTAc/mTc	0.0	0.5-2.8
16/03/2024	3.9	4.0	4.0	3.7	3.9	3.2	3.1	-0.4	-0.4	-1.2	-1.1	-0.4	0.5	-2.0	-1.0	1.2	2.3	1.7	1.7	1.6	2.0	1.5	1.3				



V ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“Geografias em movimento e os movimentos na Geografia: escalas, tensões e contradições”

03 a 08 de junho de 2024 – Três Lagoas/MS

sob influência da mTc, não houve precipitação e os ventos variaram entre calmo (0,4 m/s) e brisa leve (1,7 m/s), sendo o ponto onde houve a maior quantidade de frequência de intensidades negativas, o “efeito parque”, ilhas de frescor de $-5,2^{\circ}\text{C}$ no dia 08 às 14h, sob a atuação da mTa, houve precipitação de 0,4 mm e os ventos variaram de calmo (0,6 m/s) e brisa fraca (3,8 m/s), conforme representadas na prancha 2.

As intensidades das ilhas de calor no Condomínio Fechado atingiram a magnitude de $7,2^{\circ}\text{C}$, sendo classificada como de muito forte magnitude, no dia 19 às 15h, sob influência das mTa/mEc, sendo o dia dos maiores volumes de precipitação do mês 48,6 mm, os ventos variaram entre calmo (0,2 m/s) e brisa leve (2,3 m/s), apresentou ilhas de frescor de -3°C no dia 30 às 17h, sob influência das mTa/mEc, houve precipitação de 6 mm e os ventos variaram entre calmo (0,5 m/s) e brisa leve (2,8 m/s), conforme representadas na prancha 3.

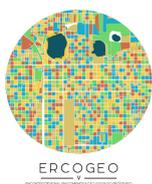
Conforme os resultados apresentados a influência dos sistemas atmosféricos na formação das ilhas de calor atuando como potencializadores ou amenizando as intensidades é visível em suas entradas em todos os pontos urbanos, sendo representativo como a mTc no começo do mês e a falta de precipitação ampliaram as intensidades no urbano e as mPa a partir do dia 22, amenizaram essas intensidades, também pode observar que o sistema Cavado e a mEc trouxeram os maiores volumes de precipitação e homogeneizaram esses ambientes.

4) CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados identificaram a formação de ilhas de calor urbana em todos os pontos estudados, sendo o de maior magnitude o Centro Urbano (P2) com $7,5^{\circ}\text{C}$, sendo classificada como de muito forte magnitude, e no Condomínio Fechado com $7,2^{\circ}\text{C}$ de intensidade, sendo classificada como de muito forte magnitude e o Bairro Santos Dumont (P3) com 5°C , sendo classificada como de forte magnitude, observa-se que o mesmo apresentou a maior frequência de formação de ilhas de frescor para o mês de março, sendo que atingiu $-5,2^{\circ}\text{C}$.

O centro Urbano (P2) com maior adensamento construtivo e menor disponibilidade de vegetação arbórea, apresentou as maiores magnitudes e intensidades das ilhas de calor, o Condomínio Fechado (P4) também apresentou formação de ilhas de calor de muito forte e forte magnitudes. O Bairro Santos Dumont (P3) mesmo sendo próximo ao Centro Urbano é um bairro antigo e apresenta arborização significativa, terrenos grandes e com um elevado padrão construtivo, observando ser o fator que contribuiu para amenizar as intensidades das ilhas de calor.

Como foi apontado no presente estudo, a cidade apresenta alterações atmosféricas térmicas significativas, indicando a importância de se observar como a cidade se (re)produz a fim de amenizar os impactos das ilhas de calor e demais problemas ambientais urbanos.



V ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA DO GEÓGRAFO – ERCOGeo

“Geografias em movimento e os movimentos na Geografia: escalas, tensões e contradições”

03 a 08 de junho de 2024 – Três Lagoas/MS

Espera-se que este estudo possa contribuir para subsidiar o poder público para tomada de decisões que se voltem para o conforto do cidadão e a preservação do meio ambiente.

Agradecimentos

As autoras agradecem ao Programa de Pós-Graduação em Geografia (Mestrado e Doutorado) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-Campus II de Três Lagoas/MS (UFMS/CPTL), o apoio institucional da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- UFMS/MEC-Brasil e ao apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (Capes) – Código de Financiamento 001. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), processo n. 422686/2021-2 da chamada CNPq/MCTI/FNDCT N° 18/2021 – UNIVERSAL.

5) REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AMORIM, M. C. C. T. Ilhas de calor urbanas: métodos e técnicas de análise. **Revista Brasileira de Climatologia**, ISSN: 2237-8642 (Eletrônica), Ano 15 – Edição Especial – XIII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica – JUN 2019, p. 22 a 46.

Banco de dados da estação automática de Três Lagoas/MS (A 704- Três Lagoas). **Site oficial do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET)**. Disponível em: <<https://bdmep.inmet.gov.br/>>, acesso em 02 de maio de 2024.

DUBREUIL, V., FANTE, K. P., PLANCHON, O., SANT’ANNA NETO, J. L., 2018. Climate change evidence in Brazil from Koppen’s climate annual types frequency. **Int. J. Climatol.** 1, 1–14. <https://doi.org/10.1002/joc.5893>.

FERNÁNDEZ GARCÍA, F. **Manual de climatología aplicada: clima, medio ambiente y planificación**. Síntesis, 1995.

MARINHA DO BRASIL. **Carta Sinótica de Superfície**. Disponível em: <https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinotica_s>, acesso em 02 de maio de 2024.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: Editora USP, 1975.

ORTIZ PORANGABA, G. F.; TEIXEIRA, D. C. F.; AMORIM, M. C. C. T. Procedimentos metodológicos para análise das ilhas de calor em cidades de pequeno e médio porte. Presidente Prudente- SP. **Revista Brasileira de Climatologia**, ISSN: 2237-8642 (Eletrônica), Ano 13 – Vol. 21 – JUL/DEZ 2017. p. 225 a 247.

ORTIZ PORANGABA, G. F.; TEIXEIRA, D. C. F.; AMORIM, M. C. C. T.; SILVA, M. H. S.; DUBREUIL, V. **Modeling the urban heat island at a winter event in Três Lagoas, Brazil, Urban Climate**, volume 37, maio de 2021, 100853, <https://doi.org/10.1016/j.uclim.2021.100853>, 2021.



**V ENCONTRO REGIONAL EM COMEMORAÇÃO AO DIA
DO GEÓGRAFO – ERCOGeo**

*“Geografias em movimento e os movimentos na Geografia:
escalas, tensões e contradições”*

03 a 08 de junho de 2024 – Três Lagoas/MS

PONSO, A. G.; SAKAMOTO, A. Y. Estudo de ilha de calor na cidade de Três Lagoas (MS). **X Fórum Ambiental da Alta Paulista**, v. 10, n. 8, 2014, p. 24-34.