

## ILHAS DE CALOR EM TRÊS LAGOAS-MS NO MÊS DE MAIO DE 2024

Juliana Carla Pereira de Freitas <sup>1</sup>  
Gislene Figueiredo Ortiz Porangaba <sup>2</sup>

### INTRODUÇÃO

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 gera frequentes problemas ambientais, sendo cada vez mais visíveis e perceptíveis por meio das altas temperaturas e dos eventos de precipitações volumosas e concentradas, antecedidos pelos ventos intensos e canalizados pela disposição das vias urbanas e pela aparente falta de bloqueios naturais removidos nesses ambientes.

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). Tais problemas decorrem a partir da transformação do ambiente natural para um ambiente artificial, criando 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.

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).

Entender o ambiente urbano, sua configuração, os sistemas atmosféricos e os fatores geográficos que o influenciam ou impactam, torna-se importante para o planejamento urbano e para a melhoria da qualidade de vida do cidadão (Sant’Anna Neto e Rampazzo, 2016).

---

<sup>1</sup> Mestranda no Programa de Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campus II de Três Lagoas – UFMS/CPTL, [juliana.carla@ufms.br](mailto:juliana.carla@ufms.br);

<sup>2</sup> Prof<sup>a</sup> dr<sup>a</sup> da Graduação e Pós-graduação em Geografia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul- Campus II de Três Lagoas – UFMS/CPTL, [gislene.ortiz@ufms.br](mailto:gislene.ortiz@ufms.br);

Nesse sentido, o presente estudo teve como objetivo analisar a evolução das ilhas de calor na cidade de Três Lagoas no mês de maio de 2024, localizada a leste do Mato Grosso do Sul e com população de 132.152 hab. (Censo IBGE, 2022), sendo suas características climáticas governadas pelo tipo AW com verão quente e úmido (Dubreuil *et al.*, 2018), que proporciona elevadas temperatura durante a maior parte do ano.

Estudos anteriores detectaram a formação de ilhas de calor urbanas de até 10,7 °C de intensidade (Freitas; Ortiz Porangaba; Silva, 2024; 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.

## **METODOLOGIA**

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

Os procedimentos metodológicos se deram a partir da mensuração da temperatura do ar em 4 pontos fixos, no mês de maio de 2024, com sensores térmicos *Dataloggers Hobo*, modelo MX2203. Sendo os pontos amostrais selecionados relevantes em seu posicionamento e quanto a constituição dos elementos da paisagem, observada a presença ou ausência de vegetação e do adensamento de construção. Assim sendo 1 ponto rural (P1) e três pontos urbanos, centro urbano (P2), bairro Santos Dumont (P3) e um condomínio fechado (P4).

O tratamento se deu no *software Excel®* (marca registrada da Microsoft Corporation), gerando planilhas de intensidades da ilha de calor através da equação 1 (Oke, 1973):

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

Sendo que:

$\Delta T_{u-r}$  = 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° 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 o conceito foi utilizado por Mendonça (1994) e Amorim (2000), referindo-se quando as diferenças entre as temperaturas do ar de áreas urbanas em comparação com o ambiente do entorno foram menores do que zero ( $\Delta T_{u-r}$ ). Oke (1973) denominou essas alterações negativas de “efeito parque”.

A análise e interpretação dos sistemas atmosféricos atuantes no período da pesquisa deu-se através de cartas sinóticas de superfície, disponíveis no site da Marinha do Brasil, imagens do satélite Goes16 do Centro de Previsão do Tempo e Clima – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (CPTEC/INPE) e dados das estações automáticas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) de Três Lagoas (A 704).

Para a análise dos sistemas atuantes utilizou-se os dados de pressão atmosférica das 00h e 12h UTC, velocidade dos ventos a variação entre a menor e a maior velocidade e a precipitação acumulada com os dados do INMET. Para a verificação dos sistemas atmosféricos atuantes foram utilizadas as cartas sinóticas da 00 Z e 12 Z (Marinha do Brasil) e as imagens de satélite Goes 16 das 12h e 23h.

## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

As intensidades das ilhas de calor no Centro Urbano (P2), atingiram  $7,8^{\circ}\text{C}$ , sendo classificada como de muito forte magnitude, no dia 09 às 20h, sob atuação da Massa Polar Atlântica (mPa), não houve precipitação e os ventos variaram em aragem (0,4 m/s) e brisa fraca (3,4 m/s), apresentou ilha de frescor de  $-2^{\circ}\text{C}$  no dia 13 às 08h sob atuação da Massa Tropical Continental (mTc), os ventos variaram entre aragem (0,7 m/s) e brisa leve (2,8 m/s) como podem ser visualizadas na prancha 1.

As intensidades das ilhas de calor no Bairro Santos Dumont (P3) atingiram  $6,2^{\circ}\text{C}$ , sendo classificada como de forte magnitude, no dia 05 às 23h, sob influência da Massa Polar Atlântica Tropicalizada (mPat), não houve precipitação e os ventos variaram entre aragem (0,3 m/s) e brisa fraca (3,4 m/s), as ilhas de frescor atingiram  $-2,1^{\circ}\text{C}$  no dia 03 às 12h, sob a atuação da Massa Equatorial Continental (mEc), não houve precipitação e os ventos variaram de aragem (0,4 m/s) e brisa leve (2,7 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 05 às 19h, sob influência das mPat, não houve precipitação e os ventos variaram entre aragem (0,3 m/s) e brisa fraca (3,4 m/s), apresentou ilhas de frescor de  $-2,8^{\circ}\text{C}$  no dia 13 às 08h, sob influência da mTc, não houve precipitação e os ventos variaram entre aragem (0,7 m/s) e brisa leve (2,8 m/s), conforme representadas na prancha 3.

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

MAIO/2024

P2- Centro Urbano

Dia	Horas																								Sis. Atm. Atual	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			
01/05/2024	5.4	4.8	5.3	4.9	4.0	3.5	3.4	2.1	0.3	0.7	1.7	0.7	1.8	2.1	1.9	2.7	1.6	3.6	5.6	6.2	5.8	5.6	5.5	5.1	mEc	0.0	0.4-3.4
02/05/2024	4.5	4.7	5.0	5.1	5.1	4.8	4.5	0.9	0.3	1.0	0.9	1.2	1.7	1.6	1.8	1.5	1.7	4.8	6.2	6.4	6.3	5.6	5.0	4.8	mPamTmEc	0.0	0.4-3.4
03/05/2024	4.3	3.6	3.8	4.1	4.4	3.9	4.0	2.3	-0.5	3.4	1.9	2.2	0.4	0.5	1.6	1.4	0.6	1.7	4.2	5.6	5.9	5.6	5.5	5.4	mEc	0.0	0.4-2.7
04/05/2024	5.2	5.5	5.1	4.2	3.9	3.4	3.3	0.9	-0.3	0.6	1.6	0.9	0.8	0.2	-0.1	1.2	0.4	5.2	6.7	6.9	7.0	6.7	5.9	6.0	mPamTm	0.0	0.3-2.4
05/05/2024	6.1	4.9	5.1	5.8	5.7	4.7	4.4	2.0	0.8	0.9	0.8	0.7	1.1	0.9	0.6	0.1	1.1	5.4	7.1	7.4	7.1	7.6	7.5	7.8	mPat	0.0	0.3-3.4
06/05/2024	6.8	6.5	5.8	5.7	5.0	4.5	2.5	0.7	0.5	1.2	1.1	1.4	1.2	0.4	0.9	1.2	3.3	6.5	7.6	7.1	6.8	6.3	5.8	mPat	0.0	0.2-2.8	
07/05/2024	5.6	5.8	5.2	4.8	3.9	4.3	4.0	2.0	-0.3	0.6	0.3	0.6	0.1	0.8	0.9	0.7	0.9	3.3	4.2	5.6	5.8	5.6	5.4	4.8	mPamTm	0.0	0.2-2.5
08/05/2024	4.3	3.4	2.0	1.8	1.5	1.8	2.1	-0.5	0.3	1.6	1.4	0.6	0.0	0.6	-0.5	0.6	0.3	4.5	6.3	6.4	5.6	5.7	4.9	4.8	mPamTm	0.0	0.5-3.0
09/05/2024	4.8	3.7	3.8	4.1	4.0	4.6	4.0	0.9	0.0	1.1	0.8	1.2	-0.1	0.5	1.3	1.0	0.8	5.0	7.1	7.7	7.8	7.1	6.5	5.8	mPa	0.0	0.3-2.6
10/05/2024	6.0	5.6	5.4	5.0	5.9	4.2	4.1	0.7	0.3	0.6	0.6	0.6	0.6	0.2	0.3	0.1	0.5	1.6	5.3	6.0	5.5	5.6	5.3	4.9	mTamEc	0.0	0.2-3.6
11/05/2024	5.1	5.4	6.8	3.9	3.0	2.6	2.8	2.0	0.7	0.2	0.6	1.4	1.8	1.5	1.6	0.7	2.4	5.3	7.0	7.1	6.8	5.6	5.9	5.7	mTc	0.0	0.6-2.1
12/05/2024	4.8	5.1	4.8	4.7	4.7	4.9	5.0	1.1	-0.9	0.6	0.3	1.1	1.7	2.0	1.3	0.8	0.5	4.2	6.0	6.8	6.6	6.6	6.0	5.8	mTc	0.0	0.5-3.0
13/05/2024	4.9	5.4	5.6	5.8	5.0	4.6	3.1	0.1	2.0	0.2	0.1	0.8	1.4	1.5	1.1	0.7	1.3	5.0	6.8	6.0	5.7	5.5	4.9	3.8	mTc	0.0	0.7-2.8
14/05/2024	2.2	1.4	1.5	1.5	1.0	0.9	1.1	1.2	0.4	2.7	3.6	2.9	3.4	3.5	2.7	2.4	1.2	2.7	2.8	2.4	1.6	1.7	1.7	1.9	mPa	0.0	1.1-2.6
15/05/2024	1.8	2.0	2.2	2.6	2.2	1.8	2.1	1.1	0.1	2.3	1.8	2.9	2.3	2.6	2.1	2.3	1.9	3.9	4.8	4.8	4.7	4.8	4.8	4.6	mPa	0.0	0.3-1.6
16/05/2024	4.4	4.2	4.0	3.9	3.7	3.3	3.3	1.8	-0.7	0.6	0.4	0.5	1.3	1.1	0.3	0.9	0.5	5.2	6.3	5.8	5.2	5.4	5.1	5.2	mTamEc	0.0	0.3-2.4
17/05/2024	4.7	4.9	4.6	4.8	5.0	5.1	4.7	0.9	1.3	1.1	1.1	1.8	1.5	1.4	2.4	1.8	1.1	5.4	6.5	6.4	6.3	5.6	5.2	5.4	mPamTm	0.0	0.1-2.5
18/05/2024	4.6	4.3	4.6	4.1	4.0	3.2	2.3	1.9	0.2	0.2	1.1	3.2	2.2	3.6	1.7	3.4	0.2	4.5	6.0	5.9	5.3	5.1	4.2	2.5	mTc/Cavado	0.0	0.4-3.0
19/05/2024	0.8	0.7	0.9	1.5	1.2	1.2	1.0	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.5	1.7	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	mPa	0.0	1.8-2.8
20/05/2024	1.0	1.3	1.8	2.2	1.9	1.6	1.4	1.3	1.0	3.5	2.8	2.3	2.4	3.0	2.0	2.8	1.0	3.5	4.4	4.8	4.5	4.2	4.4	4.1	mPa	0.0	0.4-1.6
21/05/2024	4.9	3.7	3.6	3.4	3.4	3.3	3.5	2.5	-0.8	0.5	-0.4	-0.2	-0.1	-0.4	1.2	0.7	-0.1	4.3	5.7	5.4	5.5	5.1	5.1	4.9	mPamTmTm	0.0	0.2-2.8
22/05/2024	4.9	5.3	4.7	4.5	4.2	4.3	3.7	3.5	0.6	0.5	0.2	0.3	0.5	0.4	0.3	0.3	0.1	1.8	5.7	6.9	6.9	7.4	7.3	6.7	mTamTm	0.0	0.3-3.6
23/05/2024	6.1	4.7	4.8	4.4	4.5	2.6	3.0	1.0	-0.6	1.1	1.3	0.7	1.0	1.3	1.1	1.7	-0.1	2.2	4.9	4.8	4.4	4.2	3.3	3.6	mPamTmTm	0.0	0.6-2.8
24/05/2024	2.8	2.2	3.0	2.9	2.7	3.9	1.5	1.8	1.9	1.2	1.7	0.4	0.3	1.0	0.9	0.7	0.6	1.0	1.0	1.1	1.0	0.9	1.2	1.0	FF/mPa	sem registro	0.3-2.6
25/05/2024	0.8	0.7	0.9	1.5	1.2	1.2	1.0	1.2	1.2	1.3	1.2	1.2	1.5	1.7	1.3	1.2	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.3	1.1	1.1	mPa	0.0	1.1-2.7
26/05/2024	1.1	1.1	1.1	1.0	1.0	0.9	0.7	0.6	0.6	0.5	0.6	0.9	0.6	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.3	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	mPa	0.0	0.7-1.8
27/05/2024	0.5	0.5	0.5	0.5	0.7	0.6	0.5	0.4	0.6	0.6	0.9	0.7	1.2	1.3	0.2	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	1.2	0.9	1.0	0.8	mPa	0.0	0.5-2.7
28/05/2024	0.9	0.9	0.9	1.0	0.9	0.9	0.9	0.9	1.2	1.3	1.1	0.4	1.2	1.0	0.9	0.9	0.5	1.6	2.0	2.3	2.6	2.4	2.3	2.3	FF/mPa	sem registro	0.5-2.3
29/05/2024	3.0	2.5	2.1	2.0	2.1	2.5	2.5	1.0	-0.6	2.0	2.0	2.4	1.2	2.4	1.7	2.2	0.8	3.8	4.4	4.3	4.3	4.2	4.3	3.9	mPa	sem registro	0.3-1.4
30/05/2024	3.7	3.7	3.5	3.5	3.4	3.3	3.4	3.2	-0.3	1.7	2.1	1.3	1.5	1.8	2.1	1.2	0.8	3.8	4.8	4.8	5.0	4.5	4.7	4.9	mPa	sem registro	0.3-1.4
31/05/2024	3.0	3.8	3.7	3.4	3.2	3.0	3.3	2.4	0.4	1.7	0.7	0.1	0.5	1.1	0.7	1.3	0.8	4.8	5.6	5.0	4.7	5.1	4.7	4.8	mPa	sem registro	0.4-1.5

**LEGENDA**  
ΔT (°C) (U-R)

Ilha de Frescor < 0  
Intensidade das Ilhas de Calor

FRACA 0 ≤ ΔT < 2  
MODERADA 2,1 ≤ ΔT < 4  
FORTE 4,1 ≤ ΔT < 6  
MUITO FORTE ΔT > 6

**SISTEMA ATMOSFERICO ATUANTE**

mEc Massa Equatorial Continental  
mTc Massa Tropical Continental  
mTa Massa Tropical Atlântica  
mPa Massa Polar Atlântica  
mPat Massa Polar Atlântica Tropicalizada  
Cavado Cavado  
FF Frente Fria

Fonte: Sensor térmico *Dataloggers Hobo* modelo MX2203, INMET, CPTEC/INPE e Marinha do Brasil. Organização: das autoras (2024).

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

MAIO/2024

P3- Santos Dumont

Dia	Horas																								Sis. Atm. Atual	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			
01/05/2024	3.8	3.3	4.3	3.7	3.1	2.6	2.4	1.9	0.5	-0.2	-0.3	-1.1	-0.4	-0.3	-0.1	0.1	0.3	3.8	3.6	4.1	3.9	3.7	3.9	3.6	mEc	0.0	0.4-3.4
02/05/2024	3.2	3.3	4	3.9	4.0	3.9	3.6	3.1	0.3	0.1	0	-0.4	0	0.5	-0.7	-0.2	0.4	2.9	4.3	4.1	4.1	4	4.2	3.9	mPamTmEc	0.0	0.4-3.4
03/05/2024	3.8	2.6	2.6	2.9	2.9	2.6	3.2	2.3	0.4	1.7	1	0	2.1	0.9	0.4	0.8	0.5	0.5	2.4	3.5	4.3	3.7	3.7	4.2	mEc	0.0	0.4-2.7
04/05/2024	3.5	3.7	3.8	3.3	2.9	2.6	2.7	1.1	-0.1	-0.5	-0.2	-0.5	-0.2	-0.4	-1.1	2.9	4	4.4	4.7	4.5	3.9	3.9	3.8	mPamTm	0.0	0.3-2.4	
05/05/2024	4	3.3	3.9	4.1	3.4	2.9	3.1	1.8	0.2	-0.8	0.1	-0.7	-0.1	-0.5	-0.1	-0.2	-0.7	3.8	4.2	4.4	4.5	4.8	4.8	4.2	mPat	0.0	0.3-3.4
06/05/2024	4.6	4.8	3.7	3.6	3.5	2.9	3.1	2.5	0.2	-0.9	-0.1	-0.1	0.5	-0.4	0.6	0.4	0.2	1.5	3.6	4.3	4.5	4.2	4.1	3.9	mPat	0.0	0.2-2.8
07/05/2024	3.9	4	4.2	3.4	2.7	2.8	2.7	2.1	-0.1	-0.9	-0.5	-0.3	-0.6	-0.5	-1	-0.2	0.3	0	2.9	4.1	4.6	4.3	3.6	2.9	mPamTm	0.0	0.2-2.5
08/05/2024	3.2	3.1	3.5	3.2	3	3.3	3.5	4.0	-0.1	-0.4	0	0.2	-0.6	0.2	-0.8	-0.9	-0.5	3.1	5.3	5.6	4.9	3.9	3.9	3.6	mPamTm	0.0	0.5-3.0
09/05/2024	3.3	2.6	3.1	3.2	2.8	3	3.1	1.2	-0.4	-0.2	-0.4	-0.4	-0.5	-0.1	-0.5	-0.3	-0.3	2.7	4.5	5.3	5.5	4.5	4.2	3.8	mPa	0.0	0.3-2.8
10/05/2024	4	4.2	4.1	3.8	3.2	3	2.8	0.6	1.1	-0.3	-0.8	0.1	-1.1	-0.2	0	-1	-0.6	0.5	2.9	3.6	3.8	3.8	3.6	3.7	mTamEc	0.0	0.2-3.6
11/05/2024	3.7	4.2	3.6	3	2.4	1.8	2.2	2.1	0.8	0.8	0.4	0.4	0	-0.1	-0.3	-0.7	1.7	3.4	5.1	5.1	4.7	3.7	4	4.2	mTc	0.0	0.6-2.1
12/05/2024	3.7	4.1	3.6	2.9	3.6	3.8	3.8	1.2	0.5	0.3	1	0.4	0.7	0.2	-0.3	0.3	0.4	2.7	4.2	5.2	4.9	4.9	4.8	3.0	mTc	0.0	0.5-3.0
13/05/2024	3.6	4.7	4.4	5.1	3.9	4	2.3	0.6	-0.7	-1.1	-1.7	-0.9	-0.5	0	-0.6	-0.5	0.9	2.6	4.2	4.2	4	4.3	5.1	3	mTc	0.0	0.7-2.8
14/05/2024	1	0.6	0.6	0.6	0.7	0.5	0.5	0.5	0.7	0	-0.1	0.6	0.3	0.5	-0.7	0.1	0.7	1.1	3.2	3.1	3	0.6	0.9	1.1	mPa	0.0	1.1-2.6
15/05/2024	1	3	3.2	3.8	3.7	3.1	3.4	0.7	0.1	0.8	0	0.2	0.7	0.8	0.1	-0.2	3.7	2.3	3.1	3.7	3.3	3.1	3.2	3.2	mPa	0.0	0.3-1.8
16/05/2024	2.9	2.9	2.7	2.7	2.5	2.1	2.4	2.4	1.7																		

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

P4- Condomínio Fechado

MAIO/2024

Dia	Horas																								Sis. Atm. Atualte	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				
01/05/2024	-4,8	4,9	4,6	3,9	3,1	2,8	3,1	1,8	-1,1	1,8	-1,2	-1,0	-0,8	-1,0	0,3	1,1	2,4	4,2	5,2	5,2	4,8	4,4	4,8	4,5	mEc	0,0	0,4 - 3,4	
02/05/2024	4,0	4,1	4,1	4,6	4,6	4,0	3,7	1,9	-0,2	-1,2	-2,3	-1,7	-0,4	0,1	0,5	1,2	2,6	5,2	5,9	5,5	5,2	5,0	4,6	4,5	mPa/mTcmEc	0,0	0,4 - 3,4	
03/05/2024	4,1	2,9	3,5	3,7	3,0	2,8	3,1	2,8	-0,7	-0,3	-2,0	0,5	-0,9	-0,3	0,8	1,2	0,9	1,0	3,1	4,8	3,1	3,2	5,1	5,1	mEc	0,0	0,4 - 2,7	
04/05/2024	4,8	4,7	4,7	4,0	3,4	2,9	3,5	2,2	-1,2	-1,5	-1,4	-1,5	-1,2	-0,3	0,4	2,0	3,9	5,1	6,2	6,1	5,8	6,0	6,4	6,2	mPa/mTc	0,0	0,3 - 2,4	
05/05/2024	6,3	5,4	5,2	4,8	4,2	3,9	3,1	1,9	0,7	1,2	0,5	1,0	0,6	0,2	0,8	1,8	2,5	6,3	7,1	7,2	6,6	6,7	6,7	6,8	mPa	0,0	0,3 - 3,4	
06/05/2024	6,1	5,5	5,8	4,6	4,2	3,6	3,7	2,0	-1,6	-1,7	-1,0	-0,9	-0,7	0,0	0,5	1,5	2,0	3,8	6,2	6,3	6,3	6,2	5,7	4,6	mPa	0,0	0,2 - 2,8	
07/05/2024	5,1	5,1	5,4	5,1	4,1	3,4	2,8	1,1	-2,3	-1,6	0,8	-0,8	-0,9	0,5	0,6	1,4	2,6	1,1	3,8	4,8	4,9	4,4	4,7	4,2	mPa/mTc	0,0	0,2 - 2,5	
08/05/2024	3,8	3,2	2,2	2,0	1,7	2,3	1,9	0,5	-1,0	0,9	0,9	1,0	0,8	0,4	0,7	0,0	1,3	4,6	5,6	5,8	5,1	5,0	5,4	4,7	mPa/mTc	0,0	0,5 - 3,0	
09/05/2024	4,8	3,8	3,8	3,6	3,7	3,5	3,4	1,5	-2,0	-1,3	1,5	0,9	-1,5	0,7	0,8	1,5	2,8	6,2	6,8	6,9	6,3	5,6	4,5	4,5	mPa	0,0	0,3 - 2,6	
10/05/2024	4,0	4,1	4,3	4,2	2,8	3,0	3,2	0,2	-1,0	-0,8	0,3	0,2	-1,0	0,6	1,1	1,4	1,9	1,9	4,9	6,0	5,7	5,5	5,2	4,0	mTcmEc	0,0	0,2 - 3,6	
11/05/2024	4,3	4,5	4,6	4,6	3,3	2,4	2,9	2,1	-0,5	-2,1	-1,6	-1,2	-1,0	-0,2	0,8	1,1	4,1	6,2	6,7	6,5	5,4	5,2	5,8	5,5	mTc	0,0	0,6 - 2,1	
12/05/2024	4,8	4,9	4,4	4,1	4,2	4,6	4,8	2,0	-1,2	-0,8	-1,3	-0,5	-0,6	-0,4	0,4	1,1	2,2	5,4	6,3	6,6	6,8	6,2	5,4	5,2	mTc	0,0	0,5 - 3,0	
13/05/2024	5,0	5,1	5,5	5,1	5,2	4,7	3,3	0,6	-2,8	-1,6	-1,2	-0,9	-0,5	-0,4	-0,3	0,5	2,6	5,6	6,3	6,2	5,5	5,1	4,3	4,2	mTc	0,0	0,7 - 2,8	
14/05/2024	1,2	0,7	0,8	1,0	0,2	0,2	0,3	0,4	-0,2	-0,8	-0,3	-1,4	-1,3	-1,1	-1,0	0,6	0,3	1,8	2,2	1,5	0,9	0,9	0,9	1,1	mPa	0,0	1,1 - 2,6	
15/05/2024	0,9	1,1	1,6	2,0	1,8	1,6	2,0	0,4	-1,2	0,8	1,3	-1,4	-1,1	1,8	0,6	0,5	0,9	3,1	4,7	5,5	4,2	4,2	4,3	4,2	mPa	0,0	0,3 - 1,6	
16/05/2024	4,3	3,9	3,4	3,2	3,0	3,0	3,3	1,1	-1,7	-0,9	-1,0	-0,6	-1,2	-0,8	0,3	0,9	1,9	5,7	6,6	6,5	5,9	5,5	5,1	4,9	mTcmEc	0,0	0,3 - 2,4	
17/05/2024	4,2	4,5	4,5	3,9	3,9	4,4	4,8	1,3	0,9	2,0	1,4	0,6	-1,1	0,7	0,5	0,8	2,1	4,8	5,9	5,9	5,5	5,5	4,9	4,8	mPa/mTc	0,0	0,1 - 2,5	
18/05/2024	3,3	3,6	3,4	3,5	2,8	3,1	2,2	1,6	-0,4	-2,2	-1,2	-0,5	-0,1	0,5	0,9	1,1	1,6	5,3	6,1	6,0	5,0	4,8	3,5	3,8	mTc/Cavado	0,0	0,4 - 3,0	
19/05/2024	1,1	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	-0,8	-0,5	-1,1	-1,6	-1,2	-1,2	-0,5	-0,6	0,2	1,0	0,8	0,5	0,5	0,4	0,5	0,4	mPe	0,0	1,8 - 2,8	
20/05/2024	0,4	0,2	1,2	1,5	1,2	0,9	0,6	0,1	-0,3	-0,8	-1,7	-1,4	-1,7	-1,6	-1,1	0,7	0,3	2,5	4,4	4,2	3,8	3,7	3,5	3,8	mPe	0,0	0,4 - 1,6	
21/05/2024	3,4	3,0	3,1	2,9	2,7	2,7	3,4	1,8	-1,3	-1,2	0,2	0,6	-1,1	0,6	0,9	1,2	1,3	4,7	6,3	6,0	5,8	5,1	5,0	4,5	mPa/mTcmTc	0,0	0,2 - 2,8	
22/05/2024	5,1	5,4	4,8	3,5	3,5	3,7	4,4	2,9	-1,1	-1,0	-0,3	-0,7	-0,4	-0,6	0,2	1,3	1,6	1,7	4,8	6,3	6,4	6,5	6,4	6,6	mTcmTc	0,0	0,3 - 3,6	
23/05/2024	4,8	4,5	4,5	4,8	4,5	7,1	7,4	1,7	-0,3	-2,1	-1,8	-2,2	-1,6	-0,3	0,0	1,3	0,4	1,8	4,9	4,0	3,6	4,0	3,1	3,5	mPa/mTcmTc	0,0	0,6 - 2,8	
24/05/2024	2,3	3,8	2,4	2,6	2,5	3,8	1,2	1,0	1,4	0,3	1,1	0,3	0,3	-0,2	0,3	0,6	0,5	0,8	0,8	0,9	0,7	0,5	0,9	0,6	FF/mPa	sem registro	0,3 - 2,6	
25/05/2024	0,2	0,1	1,1	1,3	1,2	1,0	1,0	0,6	0,7	0,7	0,1	0,0	0,3	0,0	0,2	0,4	0,4	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	0,6	0,6	mPa	sem registro	1,1 - 2,7	
26/05/2024	0,7	0,6	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0	0,0	0,0	0,1	0,2	0,3	0,3	0,3	0,4	mPa	sem registro	0,7 - 1,8	
27/05/2024	0,2	0,1	0,2	0,2	0,4	0,3	0,3	0,1	0,1	0,1	-0,1	-0,1	0,4	0,9	-0,5	0,2	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	mPa	sem registro	0,5 - 2,7
28/05/2024	0,4	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,2	0,5	0,2	0,2	0,5	0,4	0,1	0,1	0,4	0,3	1,3	2,4	3,2	2,7	2,8	2,7	2,9	FF/mPa	sem registro	0,5 - 2,3	
29/05/2024	2,8	2,7	3,8	2,1	2,5	2,6	2,8	1,4	-1,0	1,8	1,3	-1,2	-1,4	-1,7	-0,9	0,3	0,6	3,6	5,8	6,0	5,8	5,7	5,0	4,9	mPa	sem registro	0,3 - 1,4	
30/05/2024	4,0	4,3	4,3	4,2	3,8	3,6	3,3	0,4	-0,8	-2,0	-0,6	-0,8	-1,5	-1,3	-0,4	-0,2	0,2	4,0	6,2	6,3	6,3	5,9	5,4	5,5	mPe	sem registro	0,3 - 1,4	
31/05/2024	5,0	4,1	4,2	4,0	3,9	3,6	3,9	2,0	-0,5	-0,4	-0,6	-1,0	-1,4	-1,2	-0,8	-0,1	0,9	4,8	5,9	6,2	5,9	6,4	6,3	6,3	mPe	sem registro	0,4 - 1,5	

LEGENDA		SISTEMA ATMOSFERICO ATUANTE	
ΔT (°C) (U-R)			
Ilha de Frescor	< 0	mEc	Massa Equatorial Continental
Intensidade das Ilhas de Calor		mTc	Massa Tropical Continental
FRACA	0 e 2	mTa	Massa Tropical Atlântica
MODERADA	2,1 e 4	mPa	Massa Polar Atlântica
FORTE	4,1 e 6	mPat	Massa Polar Atlântica Tropicalizada
MUITO FORTE	> 6	Cavado	Cavado
		FF	Frente Fria

**Fonte:** Sensor térmico *Dataloggers Hobo* modelo MX2203, INMET, CPTEC/INPE e Marinha do Brasil. Organização: das autoras (2024).

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 representativa as mPa com 21 entradas durante o mês, sendo tropicalizada nos dias 05 à 08, as mTa tiveram menos participações com apenas 4 entradas, as mTc atuaram com 11 entradas até o dia 23, sua participação juntamente com as 5 entradas das mEc e um Cavado no dia 18 atuaram como um sistema de bloqueio para o avanço das mPa, esse bloqueios foram os responsáveis pelas intensidades de forte e muito forte magnitudes, até o dia 24 às 08h quando um sistema de Frente Fria (FF) e a mPa conseguem romper o bloqueio das mTc, a estação do INMET não registrou as precipitações, mas pela umidade registrada durante todas as horas do dia, percebe-se que houve precipitação nos dias 24 à 28 quando as umidades se mantiveram acima de 70% durante todo o dia, no dia 28 outra FF entrou e as mPa se mantiveram até o final do mês, observa-se que nos dias 14 e 19 sob uma mPa e os ventos constantes acima de 1,1 m/s, sendo 1,1 – 2,6 m/s e 1,8 – 2,8 m/s, respectivamente, e as precipitações nos dias 24 à 28 atuaram como homogeneizadores para as intensidades de fraca magnitudes em todos os pontos urbanos.

Os resultados apresentados identificaram a formação de ilhas de calor urbana em todos os pontos estudados, sendo o de maior magnitude o Centro Urbano com 7,8°C, no Condomínio Fechado com 7,2°C de magnitude e no Bairro Santos Dumont com 6,2°C, sendo todos classificados como de muito forte magnitude, observa-se que o Condomínio Fechado apresentou a maior frequência de formação de ilhas de frescor para o mês de maio, atingindo - 2,8°C.

O centro Urbano com maior adensamento construtivo e menor disponibilidade de vegetação arbórea densa, apresentou as maiores magnitudes e intensidades das ilhas calor, o Condomínio Fechado também apresentou formação de ilhas de calor de muito forte e forte magnitudes. O Bairro Santos Dumont mesmo sendo próximo ao Centro Urbano é um bairro antigo e apresenta bastante arborização, terrenos grandes e com um elevado padrão construtivo, onde pode observar que foi um fator que contribuiu para amenizar as intensidades das ilhas de calor.

Como identificado no presente estudo a cidade apresenta alterações atmosféricas térmicas significativas, indicando a importância de se observar como a cidade está sendo (re)produzida, quais as medidas podem ser implementadas para amenizar os efeitos das ilhas de calor urbanas, a fim de amenizar seus impactos e demais problemas ambientais urbanos.

Como já observado, Três Lagoas localiza-se em latitudes tropicais, zonas de natural desconforto térmico, sendo de suma importância um plano diretor que observe os compromissos assumidos pelo Brasil e outros países com a Organização das Nações Unidas pelo Pacto Global, cumprindo os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável com a agenda de 2030, sendo entre eles, tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis. Além da urgência de se estabelecer medidas de combate às alterações climáticas na escala local.

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 Nº 18/2021 – UNIVERSAL.

## 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 junho 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.

Freitas, J. C. P.; Ortiz Porangaba, G. F.; Silva, M. H. S. «A evolução das ilhas de calor noturnas em Três Lagoas/MS no período de fevereiro a junho de 2019», **Confins** [Online], 63 | 2024, posto online no dia 29 junho 2024, consultado em 08 julho 2024. URL: <http://journals.openedition.org/confins/58265>; DOI: <https://doi.org/10.4000/11wvs>

Imagens do satélite Goes 16. **Site Oficial do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE**. Disponível em: <<http://satelite.cptec.inpe.br/acervo/goes16.formulario.logic;jsessionid=711222BE9DF3DA34C62F888791095A10>>, acesso em 02 de julho de 2024.

Marinha do Brasil. **Carta Sinótica de Superfície**. Disponível em: <<https://www.marinha.mil.br/chm/dados-do-smm-cartas-sinoticas/cartas-sinoticas>>, acesso em 02 de julho de 2024.

Monteiro, C. A. F. **TEORIA E CLIMA URBANO**. São Paulo: Editora USP, 1975.

Objetivos de desenvolvimento sustentável. **Nações Unidas Brasil**. Disponível em <<https://brasil.un.org/pt-br/sdgs>>, acesso em 19 de abril de 2024.

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.

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.



**XX**

**Simpósio Brasileiro  
de Geografia Física Aplicada**

IV Encontro Lusofonamericano de Geografia Física e Ambiente

Sant'Anna Neto, J. L.; Rampazzo, C. R. 2016. Geoindicadores urbanos para o estudo dos processos termodinâmicos do clima das cidades de pequeno e médio porte. In: Sant'Anna Neto, J. L.; Amorim, M. C. de C. T.; Silva, C. A. da. (Orgs). Clima e gestão do território. Jundiaí: Paco Editorial, p. 7-32.