

**( X ) Graduação ( ) Pós-Graduação**

**ANÁLISE DAS ALTERAÇÕES DE TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA DO  
AR EM PONTOS DISTINTOS DO PERÍMETRO URBANO - NAVIRAÍ/MS**

**Ana Clara Moreira**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
ana.clara.moreira@ufms.br

**Celleny Paniago Nantes**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
celleny.nantes@ufms.br

**Jessica Caroline Santos Mello**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
jessica.mello@ufms.br

**Karina Yumi Fukao**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
karina.yumi.fukao@ufms.br

**Rayane Gomes de Oliveira**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
rayane\_oliveira@ufms.br

**Sarah Niz Santos**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
sarah.niz@ufms.br

**Camila Amaro de Souza**  
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
camila.amaro@ufms.br

**RESUMO**

O êxodo rural provocou um aumento na população urbana, e com ela a expansão das cidades e a redução de áreas verdes urbanas. Com isso, o presente trabalho visa o estudo e a captação de dados climáticos no perímetro urbano do município de Naviraí, interior do estado de Mato Grosso do Sul. Realizando assim, em dois dias, sete coletas de dados de diferentes pontos da cidade, visando entender como a temperatura e a umidade relativa do ar se comportam em diferentes zonas da cidade, e como uma área com temperaturas altas possui menos usabilidade na cidade. Desta forma, trazendo aferições em praças, área de preservação permanente, bairros residenciais, avenida movimentada e uma rua de comércio. Após a análise dos dados coletados, constatou-se que as áreas com mais vegetação apresentam uma amenização térmica quando comparadas às demais áreas de coleta de dados.

**Palavras-chave:** Temperatura; Cidade; Conforto térmico; Naviraí; Arborização.

## 1 INTRODUÇÃO

Ao passo em que a urbanização torna-se cada vez mais significativa nos espaços, crescem em mesma instância características derivadas desse processo. Assim, o módulo da cidade atual, carrega consigo a diminuição da cobertura vegetal na paisagem urbana, danos aos corpos hídricos, poluição do ar e obstáculos para a qualidade de vida. Por essa via, o crescimento urbano-populacional, juntamente com a utilização imprópria dos espaços e recursos naturais geram desordem em torno do funcionamento urbano (Oliveira; Ramos, 2022).

Com base nesse entendimento, torna-se evidente que os elementos topográficos, a cobertura do solo e a vegetação desempenham papéis fundamentais na modificação do microclima urbano (ROMERO, 2011). Portanto, é imprescindível uma caracterização mais detalhada e específica da paisagem local para compreender melhor as alterações meteorológicas dentro do contexto microclimático da cidade.

Para tanto, propomos um estudo que correlaciona as variáveis microclimáticas urbanas e as variáveis subjetivas de percepção de sensação térmica de acordo com Monteiro e Alucci (2012) com intuito de avaliar os índices de conforto térmico dos cidadãos de Naviraí- MS. Essa, que apresenta características climáticas peculiares que influenciam diretamente o cotidiano de seus habitantes e o desenvolvimento de atividades econômicas na região (DIAS, GOMES e ALCKMIN, 2011). Dessa forma, por via da coleta de dados higrótermais em diferentes pontos da cidade avaliamos os padrões de umidade relativa do ar e de temperatura do ar ao longo do tempo.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A metodologia empregada consistiu na utilização de equipamentos de medição e análise de referências bibliográficas com o objetivo de desenvolver um estudo baseado em evidências bioclimáticas da cidade de Naviraí, localizada em Mato Grosso do Sul. Foram conduzidas coletas meteorológicas por meio de dispositivos de temperatura e umidade relativa do ar, Data Logger hobo U10, os quais foram distribuídos em 7 pontos da cidade, sendo 4 deles em 16/03/2024 e outros 3 pontos em 23/03/2024, nos horários das 8:00h às 11:00h e das 14:00 às 17:00.

Os pontos de coleta de dados foram distribuídos ao longo das principais avenidas, parques e praças da cidade, com o intuito de identificar as oscilações higrótérmicas em função

do uso e ocupação do solo, além de trabalhar com as diferentes sensações térmicas devido à presença e ausência de vegetação.

**Figura 1:** Disposição dos Abrigos Meteorológicos. 1. Área Residencial 01. 2. Av. Bandeirantes. 3. Parque Cumandáí. 4. Praça Sakae. 5. Comércio Local (Só Frutas). 6. Área residencial 02. 7. R. Alagoas. 8. Data Logger Hobo U10 utilizado na pesquisa.



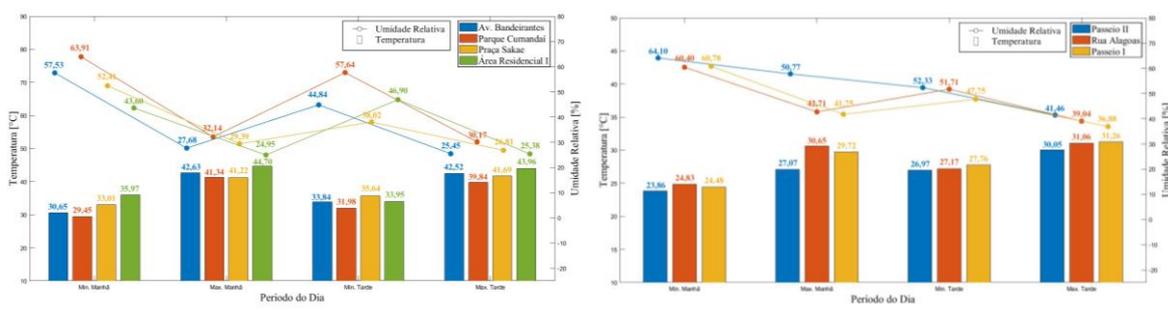
Fonte: Autoria própria

Os dispositivos foram instalados em abrigos meteorológicos produzidos com material reciclável, desenvolvidos pelas pesquisadoras, compostos por pratos de isopor para proteger os data loggers, conforme Figura 1. Para atingir a altura mínima de 1,2m, foram utilizados tripés e hastes de madeira, apoiados em galões de garrafas pet preenchidos com areia e pedra para garantir estabilidade.

### 3 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

Diante dos dados coletados nos dois dias, sendo possível observar na figura 2, foram realizados gráficos comparando a temperatura do ar e a umidade relativa do ar, possibilitando uma análise gráfica e visual dos dados coletados.

**Figura 2:** Análise Temperatura x Período do dia x Umidade Relativa. a) coleta do dia 13/03/2024; b) coleta do dia 23/03/2024.



Fonte: Autoria Própria.

Assim, foi possível perceber que no primeiro dia de coleta - D1 (16/03/2024), onde enfrentamos uma grande onda de calor no Brasil, as temperaturas mais altas foram registradas no período da tarde, devido ao acúmulo de calor nas superfícies, podendo assim, constatar que ambientes mais arborizados apresentaram uma diferença em até 4 °C quando comparamos a zona de Área de Preservação Permanente com a Área Residencial I.

Desta forma, é possível afirmar que o conforto térmico da cidade está ligado intrinsecamente à presença de arborização, uma vez que a presença de vegetação se torna um agente transformador do microclima (Romero, 2011). Este é um fato que deve ser levado em consideração para o planejamento urbano e ambiental da cidade e como também cita Bargas e Matias (2011), a conservação de áreas verdes na malha urbana oferece qualidade ambiental e serve como apaziguadora nas relações com os habitantes.

Além disso, no segundo dia de coleta - D2 (23/03/2024), as temperaturas captadas foram mais baixas quando comparada ao primeiro dia (16/03/2024), uma diferença de 13 °C nos pontos mais quentes, D1 - máx. manhã Área Residencial I e D2 - máx. tarde Passeio I. Outra análise foi a diferença de temperatura observada entre a Rua Alagoas e o Passeio II, diferença de 3 °C quando analisado a temperatura máxima da manhã. Ademais, é possível observar que o Passeio II obteve temperaturas mais baixas quando comparada com o restante, isso se deve ao fato da presença de arborização no local do passeio II, algo que não ocorre com tanta densidade no Passeio I, e é inexistente na Rua Alagoas.

#### **4 CONCLUSÕES**

Por meio da pesquisa, foi possível verificar as variações de dados higrotérmicos no meio urbano da cidade de Naviraí-MS e como a influência de áreas arborizadas e com massa vegetal, promovem a baixa nas temperaturas e umidade do ar. Diante disto, como constatado a malha urbana de Naviraí, não abrange áreas de massa vegetal que minimizem o impacto climático na cidade, destacando-se, no entanto, o acúmulo de calor na camada dossel urbano nos pontos com déficit de áreas verdes e áreas impermeáveis, remetendo a uma grande deficiência de espaço e planejamento urbano adequado para implantação de maciços vegetais em parcelas no meio urbano.

#### **REFERÊNCIAS**

BARÓ, F., CHAPARRO, L., GÓMEZ-BAGGETHUN, E. et al. Contribution of Ecosystem

Services to Air Quality and Climate Change Mitigation Policies: The Case of Urban Forests in Barcelona, Spain. *AMBIO* 43, 466–479 (2014). <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0507-x>

CELIS, A. M. et al. A utilização da Simulação Computacional como ferramenta para a análise do microclima urbano do Campus Universitário São Cristóvão – SE. *ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, v. 19, p. 1–11, 7 nov. 2022. Disponível em: <https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/2227>.

COSTA, J. M. Ilhas de calor e a importância da arborização urbana para o município de Paço de Lumiar – MA. 2019.

DIAS, F. A., GOMES, L. A., & ALKMIM, J. K.. Avaliação da qualidade ambiental urbana da bacia do ribeirão do Lipa através de indicadores, Cuiabá/MT. *Revista Sociedade & Natureza*, 23(1), 2011, 127–142.

EUROPEAN COMMISSION - EC. Towards an EU Research and Innovation Policy Agenda for Naturebased Solutions & Re-naturing Cities: Final Report of the Horizon 2020 Expert Group on Nature-based Solutions and Re-naturing Cities'. 2015. Disponível em: <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/fb117980-d5aa-46df-8edc-af367cddc202>

HERZOG, C. P.; ROSA, L. Z. Infraestrutura Verde: Sustentabilidade e resiliência para a paisagem urbana. *Revista LABVERDE*, n. 1, p. 92–115, 11 set. 2010.

IPCC, Summary for Policymakers, in: V., P. Masson-Delmotte, A. Zhai, S.L. Pirani, C. Connors, S. P'ean, N. Berger (Eds.), *Climate Change 2021: The Physical Science O. García-Antúnez et al. Nature-Based Solutions 4 (2023) 100087 8 Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel On Climate Change*, Cambridge University Press. In Press, 2021. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J. B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.).

MARTINS, A. P. G. et al. Infraestrutura verde para monitorar e minimizar os impactos da poluição atmosférica. *Estudos Avançados*, 2021.

MARCHIONI, M. et al. Soluções Baseadas na Natureza como instrumento de melhoria da arborização urbana, auxiliando na construção de cidades sensíveis à água e resilientes às mudanças climáticas. *Revista LABVERDE*, v. 12, n. 1, p. 12–44, 21 nov. 2022.

MONTEIRO, L. M.; ALUCCI, M. P. Modelo adaptativo de conforto para avaliação in loco de espaços urbanos abertos. *Ambiente Construído*, v. 12, n. 1, p. 61–79, mar. 2012.

OLIVEIRA, Hyria Fraga de; RAMOS, Larissa Letícia Andara. Contribuição da Praça para o Microclima Urbano. *MIX Sustentável*, v. 8, n. 3, p. 55-66, mai. 2022. ISSN-e: 24473073. Disponível em: <http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. DOI: <http://dx.doi.org/10.29183/2447-3073.MIX2022.v8.n3.55-66>.

PEREIRA, J. BARBOSA, R. (2023). Influência da vegetação arbórea no microclima de áreas verdes urbanas em simulações paramétricas. *ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*. 17. 10.46421/encac.v17i1.3781. Disponível

em:[https://www.researchgate.net/publication/375829064\\_Influencia\\_da\\_vegetacao\\_arborea\\_n\\_o\\_microclima\\_de\\_areas\\_verdes\\_urbanas\\_em\\_simulacoes\\_parametricas](https://www.researchgate.net/publication/375829064_Influencia_da_vegetacao_arborea_n_o_microclima_de_areas_verdes_urbanas_em_simulacoes_parametricas).

ROMERO, M. A. (2011). Correlação entre o microclima urbano e a configuração do espaço residencial de Brasília. *Fórum Patrimônio*, 4(1), 9-22.

SETO, K.C., DHAKAL, S., BIGIO, A., BLANCO, H., DELGADO, G.C., DEWAR, D., ... & RAMASWAMI, A. *Human settlements, infrastructure and spatial planning*. 2014.

SHINZATO, P. O impacto da vegetação nos microclimas urbanos. Mestrado em Tecnologia da Arquitetura—São Paulo: Universidade de São Paulo, 24 abr. 2009.

SILVA, A. L. T. DA; FIGUEIREDO, E. C. D. A influência da arborização no comportamento térmico e no fator de visão do céu no microclima urbano no bairro de Santa Cecília. In: *ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO*, v. 15, p. 389–398, 2019.

SILVA, G. Barbara; SILVA, F. Caio. O impacto da vegetação urbana no conforto térmico na escala local do Distrito Federal – DF. *Revista Mix Sustentável*, v.6 n.2(2020), 01 de jun. 2020. Disponível em: <https://ojs.sites.ufsc.br/index.php/mixsustentavel/article/view/4119>.

UN General Assembly (2016). *New urban agenda*, New York: United Nations. Disponível em: <http://habitat3.org/the-new-urban-agenda/>. Acesso em 19/11/23.

VACCARI, F. P., GIOLI, B., TOSCANO, P., PERRONE, C. Carbon dioxide balance assessment of the city of Florence (Italy), and implications for urban planning. *Landsc. Urban Plan.* 120, 138–146. 2013.