

Graduação Pós-Graduação
 Artigo completo Relato de prática Resumo expandido

**ANÁLISE DE CENÁRIOS TÉRMICOS EM PARQUES INFANTIS: simulação
microclimática da arborização urbana em Naviraí-MS**

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

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

Antonio Dauzaker
Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
nazareth_antonio@ufms.br

RESUMO

O conforto térmico é essencial para a qualidade de vida nas áreas urbanas, especialmente em cidades onde as temperaturas podem ser elevadas. A presença ou ausência de vegetação desempenha um papel crucial nesse cenário, assim como a fisionomia dos usuários. Este estudo compara o índice de conforto térmico da população de dois parques infantis em Naviraí-MS localizados no Parque Natural Municipal do Cumandaí e na Praça Sakae Kamitani. Para a coleta de dados, foi utilizado o Data Logger Hobo U10, que permite medições precisas de temperatura e umidade relativa do ar. As informações obtidas foram analisadas no software ENVI-met 5.6.1. e o foco foi na avaliação pelo BIO-met, a qual possibilitou a geração de dados em formato PMV relacionados ao conforto térmico dos usuários. Os resultados mostraram que o Parque Cumandaí proporciona um ambiente mais próximo da zona de conforto para os visitantes, embora ambos os locais apresentem instabilidades térmicas. Nas áreas com vegetação, foi observada uma melhoria significativa na qualidade térmica, conforme evidenciado pelos mapas. As simulações com ENVI-Met e BIO-Met mostram que a arborização é crucial para o conforto térmico em áreas urbanas, evidenciando a necessidade de sua integração no planejamento urbano e ambiental.

Palavras-chave: Conforto térmico; ENVI-Met; Microclima urbano; Parquinho infantil.

1 INTRODUÇÃO

A vegetação urbana é determinante para a regulação térmica, atuando como sistema de resfriamento natural via sombreamento e evapotranspiração. Tais benefícios mitigam a necessidade de resfriamento artificial e reduzem o consumo energético (OLIVEIRA; RAMOS, 2022). Em contrapartida, a substituição de áreas verdes por superfícies pavimentadas eleva as temperaturas locais, consolidando ilhas de calor que comprometem o bem-estar e intensificam riscos à saúde pública (CELIS et al., 2022).

Além do ajuste microclimático, espaços como parques e jardins são fundamentais para a captura de dióxido de carbono e mitigação das mudanças climáticas (RIBEIRO; BORGIO; MARANHO, 2013 apud SILVA; SILVA, 2020). Em contextos tropicais, a arborização assume papel estratégico na manutenção do conforto térmico e na promoção da saúde física e integração social da população (SILVA, 2009; SZEREMETA; ZANNIN, 2013 apud SILVA; SILVA, 2020).

O presente estudo analisa cenários de arborização em Naviraí - MS, município marcado por baixo índice de cobertura vegetal e ausência de um plano de arborização urbana. O objetivo é realizar uma análise comparativa do conforto térmico em dois espaços públicos distintos: o Parque Natural Municipal Cumandaí e a Praça Sakae Kamitani, avaliando como a densidade arbórea influencia a experiência de lazer de crianças e seus responsáveis.

A metodologia, de caráter indutivo, baseou-se em medições de campo utilizando abrigos meteorológicos sustentáveis instalados a 1,5m de altura. A coleta de dados de temperatura e umidade relativa do ar foi executada por sensores *Data Logger Hobo U10*, programados para registros em intervalos de 30 segundos, garantindo precisão na caracterização do microclima local.

Os dados coletados alimentaram o software ENVI-met (versão 5.6.1) para a modelagem de cenários atuais e simulação de índices de conforto térmico. O foco das simulações concentrou-se no período crítico de calor (entre 14h e 15h), utilizando o módulo BIO-met para projetar o impacto térmico específico sobre as fisionomias de um adulto e de uma criança, conforme parâmetros nativos do software.

A pesquisa busca evidenciar a importância das áreas verdes como infraestrutura essencial, fornecendo subsídios para futuras intervenções urbanísticas. Ao contrastar os dois locais, pretende-se demonstrar que a carência de arborização compromete diretamente a qualidade de vida e a atratividade dos espaços de lazer, reforçando a necessidade de estratégias

de planejamento urbano resilientes.

2 DISCUSSÃO E ANÁLISE DOS DADOS

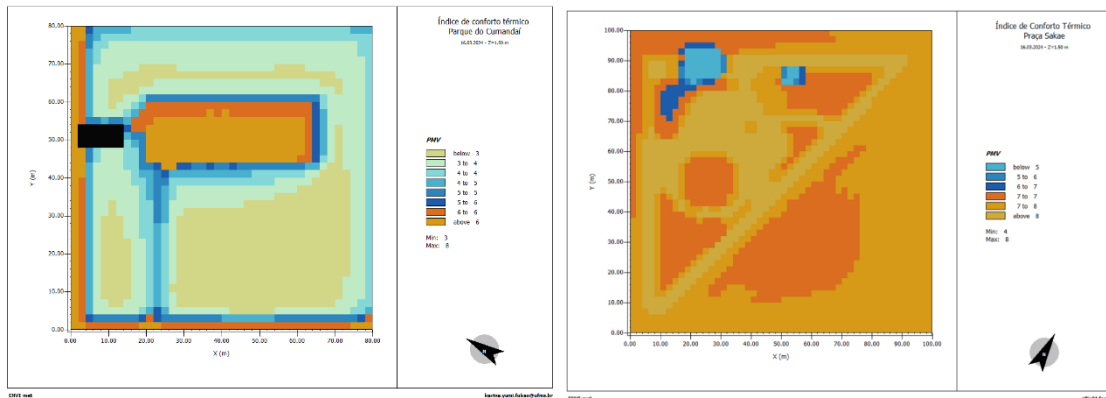
Os dados obtidos via BIO-met revelam que a Praça Sakae Kamitani (menos arborizada) registrou temperaturas superiores (36°C a 38°C) e menor umidade (32% a 37%) entre 14h e 15h. No mesmo intervalo, o Parque Natural Municipal Cumandaí apresentou condições mais favoráveis, com temperaturas entre 33°C e 37°C e umidade de 39% a 47%. Essa variação evidencia a eficácia da arborização na regulação térmica urbana por meio do sombreamento e da evapotranspiração.

As variáveis climáticas determinantes para o conforto humano incluem radiação solar, ventilação, temperatura, umidade do ar (GIVONI, 1976 apud CAMPOS, 2018) e nebulosidade (VASCONCELLOS, 2006 apud CAMPOS, 2018). A interação desses fatores com o uso do solo e as características individuais do usuário define a percepção térmica final (CAMPOS, 2018).

Para quantificar essa percepção, utilizou-se o índice *Predicted Mean Vote* (PMV). Embora desenvolvido para ambientes internos, o PMV é validado pela ISO 7730 e aplicável a espaços externos (HONJO, 2009; SILVA, 2013 apud NASCIMENTO; SILVA, 2019), integrando variáveis ambientais a fatores como atividade física e vestuário.

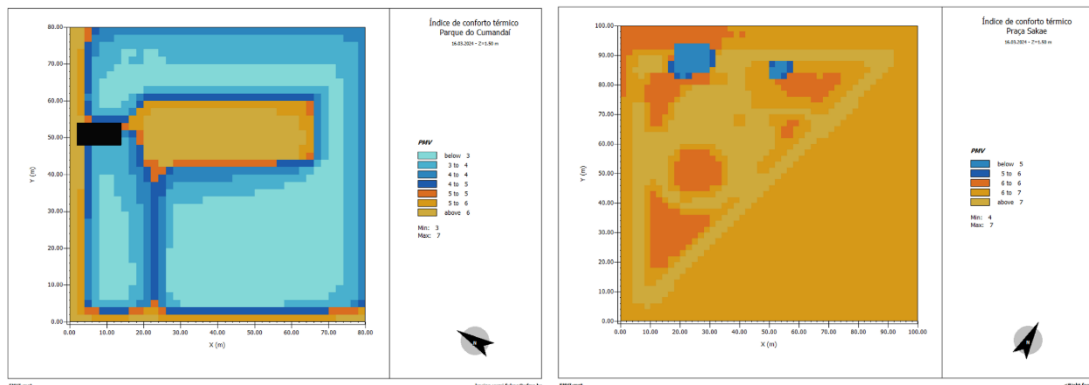
A análise espacial indica que, apesar de instabilidades nos dois locais, o Parque Cumandaí apresenta valores de PMV mais próximos de 0 (neutralidade térmica). Em contraste, a Praça Sakae Kamitani demonstrou índices menos confortáveis para adultos (Figura 01) e crianças (Figura 02), reforçando a necessidade de infraestrutura verde para a habitabilidade dos espaços públicos.

Figura 01 – Índice de conforto térmico no Parque do Cumandaí e Praça do Sakae, em adultos, respectivamente.



Fonte: Autoria Própria (2024).

Figura 02 – Índice de conforto térmico no Parque do Cumandaí e Praça do Sakae, em crianças, respectivamente.



Fonte: Autoria Própria (2024).

Os dados indicam que adultos apresentam maior variação nos índices de PMV, sugerindo sensibilidade superior às flutuações térmicas em comparação às crianças. Embora o Parque Cumandaí registre episódios de calor extremo, o desconforto percebido é sistematicamente menor que na Praça Sakae Kamitani, oferecendo um microclima mais próximo da zona de neutralidade térmica, apesar das instabilidades inerentes a ambos os locais.

A análise espacial confirma que a vegetação melhora significativamente a qualidade térmica, evidenciando a interdependência entre planejamento urbano e experiência do pedestre. O sombreamento arbóreo e elementos construtivos estratégicos são cruciais para atenuar a exposição direta à radiação e ao calor armazenado pelos materiais de construção (NAKATA; DE SOUZA; DE FARIA, 2021). Portanto, a arborização em Naviraí não é eletiva, mas uma infraestrutura necessária para a viabilidade do uso do espaço público.

3 CONCLUSÕES

As simulações nos softwares ENVI-met e BIO-met ratificam a relevância da arborização para o conforto térmico urbano. O Parque Natural Municipal Cumandaí, com cobertura vegetal mais extensa, apresentou condições microclimáticas superiores à Praça Sakae Kamitani, demonstrando que variáveis de temperatura e umidade impactam diretamente a experiência térmica de adultos e crianças.

A vegetação é fundamental na mitigação das ilhas de calor, fenômeno intensificado pela impermeabilização e concentração de construções. Espaços arborizados favorecem a retenção de umidade e a criação de microclimas benéficos, evidenciando a necessidade de integrar a infraestrutura verde ao planejamento urbano para elevar a qualidade de vida e a resiliência climática das cidades.

REFERÊNCIAS

CAMPOS, Maíra. O uso do ENVI-met na análise microclimática urbana: a praça Afonso Pena–Tijuca, RJ. **Universidade Federal do Rio de Janeiro**, 2018. Disponível em: <<http://objdig.ufrj.br/21/teses/864037.pdf>>. Acesso em: 8 dez. 2023.

CELIS, Anneli Maricielo 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, 2022. Disponível em: <<https://eventos.antac.org.br/index.php/entac/article/view/2227>>. Acesso em: 30 out. 2024.

DE OLIVEIRA, Hyria Fraga; RAMOS, Larissa Letícia Andara. Contribuição da praça para o microclima urbano. **MIX Sustentável**, v. 8, n. 3, p. 55-66, 2022. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: 20 nov. 2024.

HEERDT, Christine; OLIVEIRA, Mariela Cristina Ayres de. Um estudo sobre a influência da arborização na praça da avenida NS15 da quadra 307 Norte. **Revista Desafios**, v. 3, n. esp., p. 34-48, 2016. Disponível em: <<https://sistemas.uft.edu.br/periodicos/index.php/desafios/article/view/3242/9515>>. Acesso em: 10 jan. 2024.

MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: USP, 1975. Disponível em: <<https://repositorio.usp.br/item/000721613>>. Acesso em: 16 set. 2024.

NAKATA, Camila Mayumi; DE SOUZA, Léa Cristina Lucas; DE FARIA, João Roberto Gomes. **Simulação do conforto térmico do pedestre no ambiente urbano**. Revista Ação Ergonômica, v. 5, n. 2, p. 1-9, 2021. Disponível em:

<<http://www.abergo.periodikos.com.br/article/627d6550a953950b05709dc4/pdf/abergo-5-2-1.pdf>>. Acesso em: 30 out. 2024.

NASCIMENTO, Luna Catrina Pontes; SILVA, Caio. O conforto térmico de áreas escolares: análise da vegetação por meio do ENVI-met. **International Building Performance Simulation Association, Argentina**, 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/344787071>. Acesso em: 29 out. 2024.

SILVA, Bárbara Gomes et al. O IMPACTO DA VEGETAÇÃO URBANA NO CONFORTO TÉRMICO NA ESCALA LOCAL DO DISTRITO FEDERAL–DF. **Mix sustentável**, v. 6, n. 2, p. 89-98, 2020. Disponível em: <<http://www.nexos.ufsc.br/index.php/mixsustentavel>>. Acesso em: 7 dez. 2023.

VALENZA AMBIENTAL. **Plano de manejo: Parque Natural Municipal do Córrego Cumandaí - PNMCC**. 2018. 285 p. Disponível em: <https://navirai.ms.gov.br/wp-content/uploads/2018/07/PLANO_MANEJO_PNMCC_2018-Alta-Resolu%C3%A7%C3%A3o.pdf>. Acesso em: 23 jan. 2024.