

## **INFRAESTRUTURAS VERDES E SUSTENTABILIDADE URBANA: MICROCLIMA E RECAATINGAMENTO DE FUNDOS DE VALE**

Willian Araujo dos Santos<sup>1</sup>  
Cristiane Dacanal<sup>2</sup>

### **RESUMO**

A urbanização é um processo crescente no mundo todo, que por sua vez, resulta em vários danos ambientais como a degradação da vegetação nativa, poluição dos recursos hídricos e aceleração das mudanças climáticas. Com isso, na busca da sustentabilidade urbana, é fundamental o planejamento de políticas de recuperação e conservação dos riachos urbanos e das suas matas ciliares, dada a importância também dos benefícios ecológicos e microclimáticos, principalmente para as cidades em regiões semiáridas. Nessa conjuntura, o estudo consta na avaliação do componente microclimático e da temperatura do solo em um trecho do Riacho Vitória, Petrolina-PE, em resposta às diferentes condições de reflorestamento, e a contribuição do mesmo para a sustentabilidade urbana. Os três pontos monitorados do riacho foram classificados em diferentes estados de degradação: área mais degradada (P1), área com degradação intermediária (P2) e a área menos degradada (P3). Desse modo, foi realizado nos três pontos do riacho o monitoramento das variáveis meteorológicas: Umidade Relativa do Ar (UR), Temperatura do Ar (Tar), Temperatura do Solo (Ts), Temperatura do Globo (Tg), Índice de Temperatura de Bulbo Úmido (IBUTG) e a Velocidade dos Ventos (Vv). Os dados meteorológicos deram subsídio para o cálculo do índice Predicted Estimated Temperature (PET), que é um índice de conforto térmico adequado para espaços livres. O cálculo preditivo do PET foi feito no RayMan 1.2. Ademais, para entender a influência do estado da mataciliar do riacho nos valores microclimáticos, temperatura do solo e no índice de PET, foi realizado o levantamento florístico através de caminhadas aleatórias no raio de 10 m entorno dos pontos monitorados (P1, P2 e P3). Os monitoramentos com os sensores portáteis foram realizados durante cinco dias, entre as 9:00h e as 14:00h, durante os meses de abril e maio de 2021. Já os monitoramentos com os data loggers foi obtida em intervalos horários, entre o dia 29.04.2021 até o dia 20.05.2021. O resultado do estudo foi que a área menos degradada (P3), em comparação com a área mais degradada (P1), apresentou valores maiores na UR e valores menores na Tar, Tg, Ts, IBUTG, Vv e no índice de PET. Na área mais degradada (P1) foram identificadas 19 espécies vegetais: 9 herbáceas, 5 arbustivas, 2 trepadeiras, 2 arbóreas e 1 suculenta. Na área com degradação intermediária (P2) foram identificadas apenas 11 espécies: 6 herbáceas, 3 arbustivas, 1 arbórea e 1 suculenta. Por fim, na área menos degradada (P3) foram identificadas 15 espécies: 6 espécies herbáceas, 4 arbustivas, 3 arbóreas e 2 suculentas. Com base nos resultados, a conclusão do trabalho é que a área menos degradada (P3) apresentou os valores de microclima, temperatura do solo e o índice de PET com menores valores, quando comparados a área mais degradada (P1), onde essa área possuía também uma menor riqueza de espécies vegetais perenes. Portanto, essas diferenças em resposta às diferentes condições de reflorestamento do Riacho Vitória são fundamentais para a contribuição do desenvolvimento

<sup>1</sup> Graduando em Ciências Biológicas na Universidade Federal do Vale do São Francisco. E-mail: willian.araujo@discente.univasf.edu.br

<sup>2</sup> Docente da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

da sustentabilidade urbana em Petrolina-PE. Com isso, para o aumento da resiliência urbana frente às mudanças climáticas e da mitigação térmica, recomenda-se o recaatingamento dos riachos urbanos de Petrolina-PE.

**Palavras chave:** Conservação. Mitigação urbana. Planejamento urbano.

## INTRODUÇÃO

A busca pela sustentabilidade urbana deve ter como premissa inicial o planejamento de políticas de recuperação dos recursos hídricos (JACOBI *et al.*, 2015), dada também a relevância dos benefícios ecológicos e microclimáticos para as cidades (NIGRO, 2016). Desse modo, o presente trabalho desenvolvido em Petrolina-PE tem como objetivo avaliar o microclima e a temperatura do solo de um riacho urbano, e a contribuição do mesmo para a sustentabilidade da cidade, tendo como foco o componente microclimático e o reflorestamento.

A metodologia do trabalho constou no monitoramento de três pontos adjacentes ao riacho, com diferentes estágios de degradação, realizado por meio de registradores automáticos e fixos. Os dados meteorológicos deram subsídio para o cálculo do índice Predicted Estimated Temperature (PET). Além disso, também foi realizado o levantamento florístico através de caminhadas aleatórias no raio de 10 m no entorno dos pontos monitorados.

O texto do trabalho está estruturado da seguinte maneira: procedimentos metodológicos, resultados e discussão, e conclusão.

## PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A área do estudo é um trecho do Riacho Vitória, onde foram monitorados três pontos com diferentes estados de degradação: área mais degradada (P1), área com degradação intermediária (P2) e a área menos degradada (P3). O trecho do Riacho fica em uma Área de Preservação Permanente (APP), na Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), município de Petrolina-PE.

Para o monitoramento de variáveis microclimáticas foram utilizados data loggers, termohigrômetro digital e anemômetro de ventoinha. Os registradores automáticos, data loggers, foram programados para registrar e armazenar dados das variáveis temperatura do ar - Tar, temperatura do solo - Ts e umidade relativa do ar -UR, entre os dias 29/04/2021 até

20/05/2021. Dados de temperatura do ar -Tar, temperatura de globo negro -Tg, umidade relativa do ar -UR e índice de bulbo úmido e temperatura de globo - IBUTG foram registrados pelo termohigrômetro, e anotados pelo pesquisador, durante cinco manhãs, entre as 9:00h e 10:00h, e cinco tardes, entre as 14:00h e 15:00h, durante os meses de Abril e Maio de 2021. Já a velocidade dos ventos - Vv foi registrada pelo anemômetro de ventoinha, que foi direcionado para a direção predominante dos ventos de cada ponto.

O cálculo do índice PET, realizado no RayMan 1.2, foi feito com base nos dados de microclima. O índice PET é adequado para espaços livres, e também leva em consideração dados dos indivíduos. Além disso, foi realizado um levantamento das espécies vegetais através de caminhadas aleatórias no raio de 10 m no entorno dos pontos monitorados (P1, P2 e P3). Para a identificação das espécies, de acordo com a literatura especializada, foram coletados materiais férteis das plantas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O monitoramento meteorológico obtido pelos registradores automáticos resultou que a Tar na P1 manifestou 5,5°C a mais em relação a P3 (às 15 horas). Já a UR na P1 apresentou 10% a menos em comparação a P3 (às 15 horas). Por fim, a Ts na P1 apresentou 5 °C a mais em relação a P3 (às 19 horas). Tais resultados são corroborados por Santamouris *et al.* (2017), onde apontam que, uma Infraestrutura Verde (IV) com corpos hídricos fornece um efeito de resfriamento médio de 1,9 ° C. Já outro estudo em uma região árida indica que uma IV pode reduzir a Temperatura do Ar em até 4 ° C a 5 ° C e elevar a umidade do ar de 3% a 8% (BADACHE; ALKAMA, 2021).

O monitoramento meteorológico obtido pelos sensores portáteis resultou que a Tar apresentou valores mais elevados na P1, com 1°C (entre as 9:00h e as 10:00h) e 3,4 °C (entre as 14:00h e as 15:00h) a mais em relação a P3. A UR apresentou valores mais reduzidos na P1, com 3,4 % (entre as 9:00h e as 10:00h) e 5,9% (entre as 14:00h e as 15:00h) a menos em relação a P3. A Tg e do IBUTG resultaram em valores mais elevados na P1, com 8,9 °C e 2 °C (entre as 9:00h e as 10:00h), 7,7 °C e 2,9 °C (entre as 14:00h e as 15:00h), respectivamente, a mais em relação a P3. Por fim, os dados da Vv adquiridos resultaram em valores mais altos na P1, com

3,1 m/s (entre as 9:00h e as 10:00h) e 4,1 m/s (entre as 14:00h e as 15:00h) em relação a P3. Posto isso, a vegetação via o processo de evapotranspiração, em conjunto ao fornecimento de sombra, resulta em um dos principais fatores responsáveis pelo efeito atenuante da vegetação sobre o microclima urbano (BARBOSA, 2016).

No cálculo de índices preditivos de conforto térmico a P1 apresenta maiores valores no índice de PET, com 58,1°C (manhã) e 59,4 °C (tarde); a P2 manifestou valores intermediários de PET entre a P1 e a P3, com 24,4°C (manhã) e 37,8 °C (tarde). Por fim, a P3 apresenta menores valores no índice de PET, com 22 °C (manhã) e 31,5 °C (tarde). Em relação aos resultados do levantamento das espécies vegetais, na P1 foram identificadas 19 espécies vegetais: 9 herbáceas, 5 arbustivas, 2 trepadeiras, 2 arbóreas e 1 suculenta. Na P2 foram identificadas apenas 11 espécies: 6 herbáceas, 3 arbustivas, 1 arbórea e 1 suculenta. Por fim, na P3 foram identificadas 15 espécies: 6 espécies herbáceas, 4 arbustivas, 3 arbóreas e 2 suculentas.

## CONCLUSÃO

A P3 apresentou microclima, temperatura do solo e o índice de PET com menores valores, quando comparados a P1, onde essa possuía também uma menor riqueza de espécies vegetais perenes. Desse modo, o reflorestamento da mata ciliar do Riacho Vitória é um recurso com potencial na contribuição do desenvolvimento da sustentabilidade urbana e, assim, melhorando o microclima de Petrolina-PE.

## REFERÊNCIAS

BADACHE, H.; ALKAMA, D. J. Vegetation as a Tool for Thermal Regulation of Urban Microclimate in Arid Regions. **Journal of Fundamental and Applied Sciences**, v. 13, n. 1, p. 23-39, 2021.

BARBOSA, E. C. **Influência da Vegetação nas Condições Microclimáticas em Ambientes Urbanos**: Estudo de Caso Ilha do Fundão. Orientador: Heloisa Teixeira Firmo. 2016. 140 p. Dissertação de graduação (Engenheiro Ambiental) - Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

JACOBI, P. R.; FRACALANZA, A. P.; SILVA-SÁNCHEZ, S. Governança da água e inovação na política de recuperação de recursos hídricos na cidade de São Paulo. **Cadernos Metrópole**, v. 17, n. 33, p. 61-80, 2015.

NIGRO, M. Os Riachos Urbanos e a Rede de Macrodrenagem em Juazeiro. *In: SIMPÓSIO CIDADES MÉDIAS E PEQUENAS DA BAHIA, ILHEUS*. p.1-18, 2016.

SANTAMOURIS, M. *et al.* Passive and active cooling for the outdoor built environment – Analysis and assessment of the cooling potential of mitigation technologies using performance data from 220 large scale projects. *Solar Energy*, v. 154, p. 14-33, 2017.

**Manuscrito recebido em:** 07 de julho de 2022.

**Manuscrito aprovado em:** 10 de julho de 2022.