XVIII ENCONTRO NACIONAL DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
XIV ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO
AMBIENTE CONSTRUÍDO E USUÁRIO: PERSPECTIVAS LATINO-AMERICANAS

Análise de Microclimas Urbanos a Partir de Diferentes Zonas Climáticas Locais em Cidade Costeira de Clima Tropical

Análisis de microclimas urbanos de diferentes zonas climáticas locales en una ciudad costera tropical

Analysis of Urban Microclimates from Different Local Climatic Zones in a Tropical Coastal City

Clima e Planejamento Urbano / *Clima y planificación urbana / Climate and Urban Planning*

Araújo, Christiane Alves
Doutoranda, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil, christiane.araujo@fau.ufal.br

Barbosa, Ricardo Victor Rodrigues
Professor Doutor, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil, rvictor@fau.ufal.br

Oliveira-Júnior, José Francisco
Professor Doutor, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, Brasil, jose.junior@icat.ufal.br

Resumo

A disposição e densidade das construções, a altura dos edifícios e a ausência de áreas verdes afetam diretamente a temperatura urbana e contribuem para a formação de ilhas de calor (ICU). Para compreender essas dinâmicas, o método de classificação em Zonas Climáticas Locais (LCZ) vem sendo amplamente aplicado. Este estudo analisou a influência da configuração urbana nas temperaturas de Maceió/AL, identificando sete LCZs, com variação de acordo com vegetação, densidade construtiva e permeabilidade do solo. Áreas com vegetação e solo permeável (LCZs 9) apresentaram menores temperaturas e maior umidade, enquanto áreas com pouca vegetação e solo impermeável (LCZs 3), registraram temperaturas mais altas e menor umidade. Essas diferenças destacam a importância de considerar as características climáticas e geográficas no planejamento urbano. O estudo reforça a necessidade de pesquisas contínuas para embasar recomendações que promovam um desenvolvimento urbano sustentável e adaptado às condições locais.

Palavras-chave: Microclima Urbano. Zonas Climáticas Locais. Clima Tropical. Cidade Costeira.

Resumen

La disposición y densidad de los edificios, la altura de los mismos y la ausencia de zonas verdes afectan directamente a la temperatura urbana y contribuyen a la formación de islas de calor (ICC). Para comprender esta dinámica, se ha aplicado ampliamente el método de clasificación de zonas climáticas locales (ZCL). Este estudio analizó la influencia de la configuración urbana sobre las temperaturas en Maceió/AL, identificando siete LCZ, con variación según la vegetación, la densidad de edificaciones y la permeabilidad del suelo. Las áreas con vegetación y suelo permeable (LCZs 9) presentaron temperaturas más bajas y mayor humedad, mientras las áreas con poca vegetación y suelo impermeable (LCZs 3), registraron temperaturas más altas y menor humedad. Estas diferencias resaltan la importancia de considerar las características climáticas y geográficas en la planificación urbana. El estudio refuerza la necesidad de realizar investigaciones continuas para respaldar recomendaciones que promuevan un desarrollo urbano sostenible adaptado a las condiciones locales.

Palabras clave: Microclima urbano. Zonas climáticas locales. Clima tropical. Cudad costera.

Abstract

The layout and density of buildings, the height of buildings and the absence of green areas directly affect urban temperatures and contribute to the formation of heat islands (ICU). To understand these dynamics, the classification method into Local Climatic Zones (LCZ) has been widely applied. This study analyzed the influence of urban configuration on temperatures in Maceió/AL, identifying seven LCZs, with variations according to vegetation, building density and soil permeability. Areas with vegetation and permeable soil (LCZs 9) presented lower temperatures and higher humidity, while areas with little vegetation and impermeable soil (LCZs 3), recorded higher temperatures and lower humidity. These differences highlight the importance of considering climatic and geographic characteristics in urban planning. The study reinforces the need for continuous research to support recommendations that promote sustainable urban development adapted to local conditions.

Keywords: Urban Microclimate. Local Climate Zones. Tropical Climate. Coastal City.

Introdução

O crescimento urbano, embora amplamente associado ao desenvolvimento social e econômico, pode ocasionar impactos ambientais significativos quando ocorre de forma desordenada, especialmente pela eliminação ou subvalorização das áreas verdes. Tal cenário compromete o meio ambiente, o conforto térmico e, por consequência, a qualidade de vida dos habitantes urbanos (Barbosa, Barbirato e Vecchia, 2003). Um dos fenômenos mais recorrentes nesse contexto é o surgimento das Ilhas de Calor Urbano (ICU), caracterizadas por temperaturas mais elevadas nas zonas centrais das cidades em comparação com as áreas periféricas ou rurais. Segundo Gartland (2010) e Oke (2017), essa diferença térmica está diretamente relacionada à tipologia construtiva, aos materiais utilizados nas edificações e à ausência de vegetação, que contribuem para a retenção e absorção do calor.

As superfícies artificiais, os edifícios e as atividades humanas concentradas nos centros urbanos modificam profundamente o balanço energético e os padrões de circulação de ar próximo à superfície, originando um microclima urbano específico (Litardo et al., 2020). Nesse cenário, a vegetação surge como elemento fundamental na mitigação dos efeitos das ICU. Santamouris e Osmond (2020) ressaltam que parques e praças urbanas podem desempenhar papel estratégico ao abrigarem infraestrutura verde, promovendo sombreamento, aumentando a umidade do ar e reduzindo a temperatura local. Um exemplo prático dessa eficácia foi registrado por Vieira e Bartolomei (2021) em um parque de Presidente Prudente (SP), onde áreas arborizadas apresentaram redução de até 8,8 °C na temperatura radiante média e aumento de 9,5% na umidade relativa do ar em relação a espaços sem sombreamento, proporcionando melhor sensação térmica aos frequentadores.

Além dos desconfortos térmicos, as Ilhas de Calor Urbanas acarretam consequências mais amplas, como o aumento da mortalidade relacionada a ondas de calor, elevação do consumo energético, intensificação de enchentes e sobrecarga dos sistemas de infraestrutura urbana (Celuppi, 2022; Quintana, 2020). Frente a essas implicações, os estudos sobre ICU têm se consolidado como um campo essencial para o planejamento urbano sustentável. Conforme destacam Borges et al. (2022), a análise desse fenômeno geralmente envolve medições térmicas na camada do dossel urbano por meio de registros em pontos fixos e transectos móveis, o que possibilita mapear variações térmicas entre diferentes regiões da cidade.

Nesse contexto, a Classificação de Zonas Climáticas Locais (LCZs) proposta por Stewart e Oke (2012) representa um avanço metodológico importante ao permitir a categorização de paisagens urbanas e rurais com base em suas características físicas e climáticas, conforme Quadro 1.

Quadro 1 - Definições sintetizadas das Zonas Climáticas Locais - Tipologias de construção e cobertura do solo

Tipologia da construção	Descrição
1.Arranha-céus compactos	
	Densa mistura de edifícios altos. Poucas ou nenhuma árvore. Cobertura do solo é principalmente pavimentada. Materiais de construção de concreto, aço, pedra e vidro.
2. Edifícios médios compactos	
	Mistura densa de edifícios médios (3-9 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvore.Cobertura do solo é principalmente pavimentada. Materiais de construção de pedras, tijolos, ladrilhos e concreto.
3. Edifícios baixos compactos	
	Mistura de prédios baixos (1-3 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvore.Cobertura do solo principalmente pavimentada. Materiais de construção de pedras, tijolos, ladrilhos e concreto.
4. Edifícios altos com espaço aberto	
	Arranjo aberto de edifícios altos. Abundância de cobertura de solo permeável (plantas baixas, árvores dispersas). Materiais de construção de concreto, aço, pedra e vidro.
5. Edifícios médios com espaços abertos	
	Arranjo aberto de edifícios médios (3-9 pavimentos). Abundância de cobertura de solo permeável (plantas baixas, árvores dispersas). Materiais de construção de concreto, aço, pedra e vidro.
6. Edifícios baixos com espaços abertos	
	Arranjo aberto de edifícios baixos (1-3 pavimentos). Abundância de cobertura de solo permeável (plantas baixas, árvores dispersas). Materiais de construção de madeira, tijolos, pedras, telhas e concreto.
7.Adensamento de edifícios baixos leves	
	Densa mistura de edifícios baixos. Poucas ou nenhuma árvore. A cobertura de solo expostos. Materiais de construção leves (por exemplo, madeira, palha, metal ondulado).
8.Grandes edifícios baixos, galpões	
	Arranjo aberto de grandes edifícios baixos (1-3 pavimentos). Poucas ou nenhuma árvore. Cobertura do solo principalmente pavimentada. Materiais de construção de aço, concreto, metal e pedra.
9.Escassamento construído	
	Arranjo com pequenos ou médios edifícios em um ambiente natural. Abundância de cobertura de solo permeável (plantas baixas, árvores dispersas).
10.Indústria pesada	
	Estruturas industriais de baixa gabarito e de médio alcance (torres, tanques, pilhas). Poucas ou nenhuma árvore. A cobertura de solo é principalmente pavimentada. Materiais de construção de metais, aço e concreto.

Tipologias de Cobertura de Solo	Descrição
A. Árvores adensadas	
	Paisagem densamente arborizada de árvores decíduas e/ou de folhas perenes. A cobertura do solo é principalmente permeável (plantas baixas). A função da zona é floresta natural, cultivo de árvores ou parque urbano.
B. Árvores dispersas	
	Paisagem levemente arborizada de árvores de folha caduca e/ou de folhas perenes. A cobertura do solo é principalmente permeável (plantas baixas). A função da zona é floresta natural, cultivo de árvores ou parque urbano.
C. Arbustos	
	Arranjo aberto de arbustos e árvores curtas e lenhosas. A cobertura do solo é principalmente permeável (solo exposto ou areia). A função da zona é arvoredo natural ou agricultura.
D. Plantas baixas	
	Paisagem com características de grama ou plantas/ colheitas herbáceas. Poucas ou nenhuma árvore. Função de zona é pastagem natural, agricultura ou parque urbano.
E. Pavimentação/ Pedra exposta	
	Paisagem com característica de rocha ou cobertura pavimentada. Poucas ou nenhuma árvore ou planta. A função da zona é o deserto natural (rocha) ou o transporte urbano.
F. Solo exposto/ Areia	
	Paisagem com característica de solo ou cobertura de areia. Poucas ou nenhuma árvore ou planta. A função da zona é deserto natural ou agricultura.
G. Água	
	Corpos de água grandes e abertos, como mares e lagos, ou pequenos corpos, como rios, reservatórios e lagoas.

Fonte: Adaptado de Stewart e Oke (2012, p. 04)

Objetivo do Estudo

O estudo objetivou analisar as variações de temperatura e umidade relativa do ar em Zonas Climáticas Locais (LCZs) análogas em áreas distintas da cidade de Maceió/AL, com vistas a verificar a influência de fatores geográficos, como cota altimétrica e distância de massa d'água no microclima.

Método

Caracterização geográfica e climática da área de estudo

A cidade de Maceió está situada no extremo Leste do Estado de Alagoas, nas coordenadas geográficas 9°40' Sul, de latitude, e 35°44' Oeste, de longitude (Figura 1). De acordo com a classificação climática de Köppen, a cidade de Maceió caracteriza-se como tipo As (tropical litorâneo úmido).

Figura 1 - Mapa com Localização da cidade de Maceió

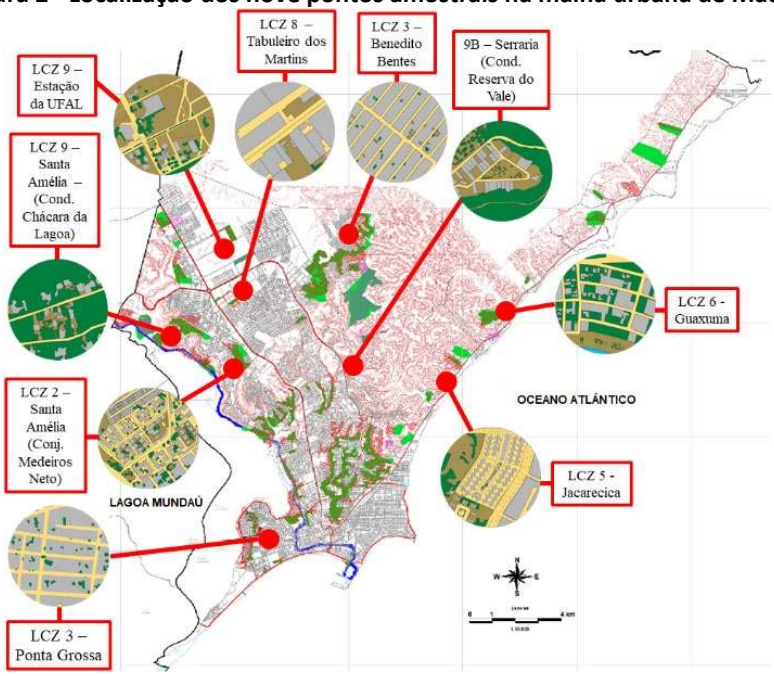


Fonte: Autora (2025, p. 05)

Identificação e seleção dos pontos amostrais

A identificação das diferentes áreas amostrais foi realizada por meio da análise da malha urbana de Maceió com imagens recentes de satélite fornecidas pelo Google Earth Pro, utilizando-se como base espaços homogêneos inseridos em um raio de 200 m, conforme proposto por Stewart e Oke (2012). Para o objetivo deste artigo foram definidas 9 áreas na malha urbana de Maceió (Figura 2), as áreas foram classificadas como LCZs 2, 3, 5, 6, 8, 9 e 9B (Araújo, 2023).

Figura 2 - Localização dos nove pontos amostrais na malha urbana de Maceió



Fonte: Autora (2025, p. 06)

Campanha de Monitoramento

A medição da temperatura do ar foi realizada por meio do método de pontos fixos, com a instalação de sensores em nove locais previamente selecionados na área urbana de Maceió. Essa abordagem permitiu avaliar os efeitos da urbanização sobre a temperatura do ar e a umidade relativa.

Foram utilizados *dataloggers* da marca HOBO, modelo U23-001, específicos para medições de temperatura e umidade do ar em ambientes externos (faixa de operação de -40 °C a 70 °C; precisão de ±0,21 °C entre 0 °C e 50 °C; resolução de 0,02 °C a 25 °C). Os equipamentos foram previamente calibrados e programados para registrar dados em intervalos horários. Para proteção contra intempéries e radiação solar direta, os sensores foram instalados no interior de abrigos meteorológicos e fixados em postes de iluminação pública, a aproximadamente 3,5 metros do solo, por questões de segurança. Os pontos de instalação foram estrategicamente selecionados para representar diferentes geometrias urbanas, visando analisar seus efeitos sobre o comportamento microclimático. A Figura 3 apresenta o sensor HOBO utilizado neste estudo.

Figura 3 - (a) Foto da instalação do Hobo (b) datalogger de temperatura do ar, marca Hobo, modelo U23-001 e abrigo meteorológico da marca Hobo, modelo RS1.

(a)  (b) 

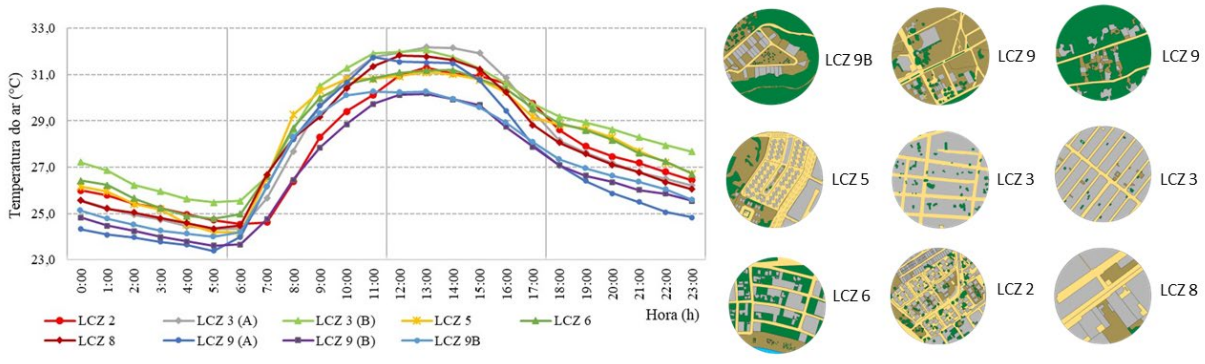
Fonte: Autora (2025, p. 07)

A campanha de monitoramento foi realizada no período de 12/03/2022 à 16/07/2022, totalizando 127 dias. Entretanto, para a presente pesquisa, foi selecionado um período de seis dias (11 a 16 de abril de 2022), com predomínio de céu claro e calmaria.

Resultados e discussão

A Figura 4 apresenta a variabilidade das temperaturas do ar monitoradas. A comparação entre os diferentes pontos de LCZ revelou respostas térmicas distintas. Para verificar a presença de outliers, os dados foram submetidos a testes estatísticos, porém nenhum valor atípico foi identificado.

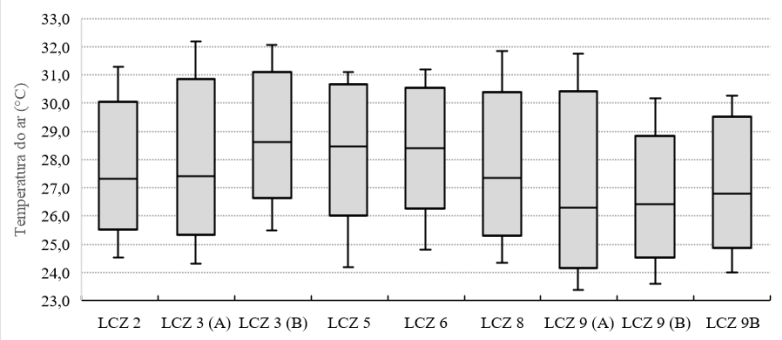
***Figura 4* - Comportamento da Temperatura Média horária dos pontos no período de 11 a 16 de abril de 2022**



Fonte: Autora (2025. p. 07)

A partir das médias amostrais, observou-se que, durante a madrugada, a LCZ 3 (Ponta Grossa - B) apresentou as maiores temperaturas e a menor perda de calor em comparação às demais LCZs. Esse acúmulo térmico está associado à proximidade com a orla lagunar e à alta densidade construída do local, que possui 69% de área edificada. Em contraste, as LCZs 9 registraram as menores temperaturas, com 23,4 ºC (ponto B) e 23,6 ºC (ponto A) às 05:00 h, devido à elevada proporção de áreas permeáveis (67% e 82%, respectivamente). A presença significativa de vegetação nessas zonas contribuiu para a redução da temperatura do ar, tanto pelo sombreamento das copas densas quanto pela proximidade dos dataloggers em relação à vegetação, além da presença de solo natural, maior altitude e maior afastamento da orla marítima e lagunar. O comportamento da temperatura média e da amplitude térmica de cada Zona Climática Local está representado na Figura 5, com os dados numéricos correspondentes na Tabela 1.

***Figura 5* -- Boxplot de temperatura - 11 a 16 de abril de 2022**



Fonte: Autora (2025. p. 08)

Tabela 1 - Temperatura Máxima, Mínima e Média e Amplitude de cada LCZ

	LCZ 6	LCZ 5	LCZ 3 (B)	LCZ 9 (B)	LCZ 3 (A)	LCZ 2	LCZ 9_B	LCZ 8	LCZ 9 (A)
Máx.	31,2	31,1	32,1	31,8	32,2	31,3	16	31,8	30,2
Min.	24,8	24,2	25,5	23,4	24,2	24,5	10	24,3	23,6
Méd.	28,2	28,1	28,7	27,1	27,1	27,7	12	27,8	26,7
Ampl.	6,4	6,9	6,6	7,9	8,4	6,8	14	7,5	6,6

Fonte: Autora (2025. p. 08)

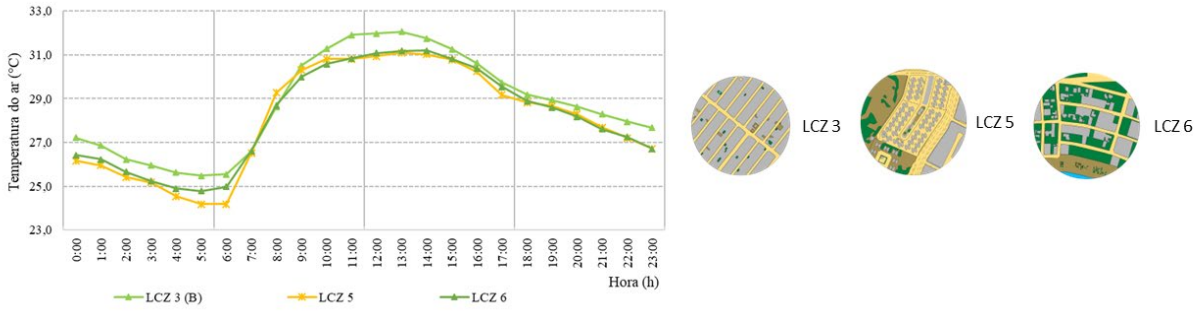
As diferenças de temperatura entre as LCZs com maior contraste, 3B e 9A, alcançaram 2,0 °C. Essa variação evidencia a influência da morfologia urbana, sendo a presença de vegetação e a densidade de edificações os principais fatores determinantes.

As análises das seções seguintes foram conduzidas com base em dois critérios: (1) comparação entre diferentes LCZs situadas na mesma área geográfica, considerando relevo e proximidade de corpos d'água; e (2) comparação da mesma LCZ em diferentes áreas geográficas, também quanto ao relevo e à proximidade das massas d'água. Todas as comparações foram feitas com base nos dados da estação do INMET (9B).

Análise de diferentes LCZs com a mesma localização geográfica

Neste tópico, analisou-se o comportamento térmico de pontos classificados com diferentes LCZs, porém localizados na mesma área geográfica, com condições semelhantes de relevo e proximidade com corpos d'água (Oceano Atlântico e Lagoa Mundaú). Para essa análise, a estação do INMET foi adotada como referência para comparação das variações térmicas. A Figura 6 apresenta o comportamento horário médio das temperaturas do ar monitoradas entre as LCZs situadas na Planície Litorânea.

Figura 6 **- Diferenças térmicas entre as LCZs 5, 6 e 3 localizadas na planície litorânea de Maceió**



Fonte: Autora (2025. p. 09)

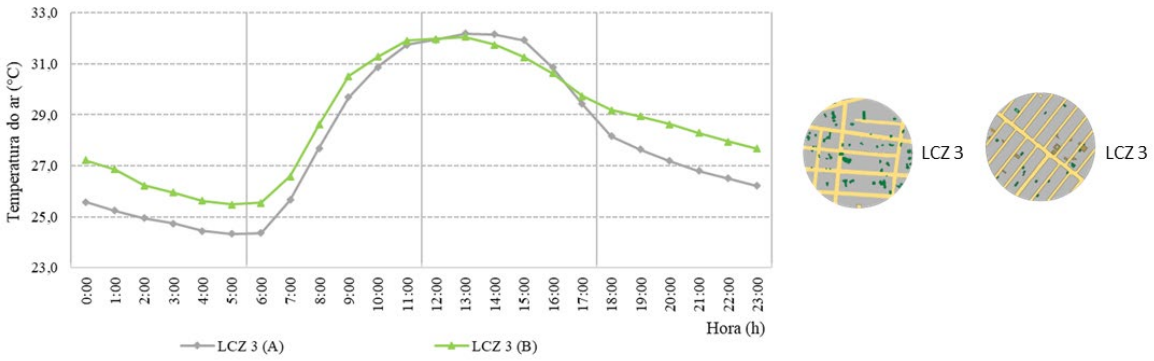
Os resultados evidenciaram diferenças na resposta térmica entre as LCZs analisadas. Durante o período noturno, a LCZ 3 (B) registrou a temperatura mais elevada, com 2,9 °C a mais que a LCZ 9. No entanto, no período da manhã, essa diferença reduziu-se significativamente, alcançando apenas 0,4 °C às 07:00 h. Entre 10:00 h e 11:00 h, as LCZs 5 e 6 apresentaram as menores

temperaturas, com uma diferença negativa de 0,9 °C em relação às demais zonas.

Análise de LCZs análogas com diferentes localizações geográficas

Neste tópico, analisou-se o comportamento térmico de pontos classificados com a mesma LCZ, porém situados em diferentes localizações geográficas, considerando variações de relevo e proximidade com massas d'água (Oceano Atlântico e Lagoa Mundaú). A estação do INMET foi utilizada como referência para avaliação das diferenças térmicas. Dois pontos foram classificados como LCZ 3: um localizado na Planície Litorânea (3B), com cota topográfica de aproximadamente 6 m e próximo a corpos d'água; e outro na região do Tabuleiro (3A), situado a 87 m de altitude e afastado da orla lagunar. A Figura 7 apresenta o comportamento horário médio das temperaturas do ar monitoradas nos pontos 3B e 3A.

Figura 7 - Diferenças térmicas entre LCZs 3 e 9



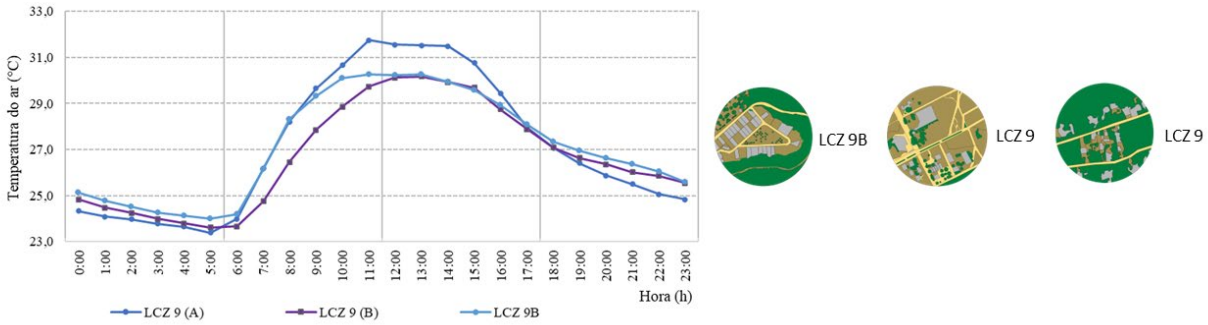
Fonte: Autora (2025. p. 10)

A comparação entre os pontos classificados como LCZs evidenciou diferenças nas respostas térmicas. No início da madrugada, a LCZ 3B apresentou a temperatura mais elevada, com 2,9 °C a mais que a LCZ 9. Já a LCZ 3A registrou sua maior diferença em relação às demais de 1,2 °C. Durante o período da manhã, entre 07:00 h e 08:00 h, a LCZ 3A apresentou as menores temperaturas, com diferença de até 0,5 °C, voltando a se elevar a partir das 11:00 h.

Adicionalmente, dois pontos foram classificados como LCZ 9: os pontos A e B, ambos localizados na região do Tabuleiro, porém com distintas proximidades em relação à Lagoa Mundaú. O

comportamento horário médio das temperaturas do ar monitoradas nos pontos LCZ 9A e 9B é apresentado na Figura 8

Figura 8 **Diferenças térmicas entre LCZs do tipo 9 e 9B**



Fonte: Autora (2025. p. 10)

Durante o período analisado, a LCZ 9B registrou a maior temperatura em comparação às demais zonas, com uma diferença de 0,8 °C às 00:00 h. No período da manhã, observou-se declínio nas temperaturas em ambas as zonas, sendo que a LCZ 9A apresentou os valores mais baixos, alcançando uma diferença negativa de 2,0 °C às 11:00 h. À tarde, as temperaturas voltaram a subir, com a LCZ 9A ainda mantendo uma diferença negativa de 1,0 °C. No período noturno, a LCZ 9B novamente registrou a temperatura mais elevada, com 0,9 °C às 22:00 h. Apesar das variações observadas, as diferenças entre as zonas não foram expressivas, em razão das semelhanças nas características urbanas. No entanto, as menores temperaturas na LCZ 9A são atribuídas, principalmente, à densa vegetação, e copas densas das árvores existentes no local.

Considerações Finais

O presente estudo teve como objetivo analisar as variações de temperatura e umidade relativa do ar em diferentes Zonas Climáticas Locais (LCZs) da cidade de Maceió/AL, com foco na influência de fatores geográficos, como altitude e proximidade de corpos d'água, sobre o microclima urbano. Para isso, sensores fixos foram instalados em nove pontos da cidade, permitindo o monitoramento contínuo dessas variáveis e possibilitando a identificação dos efeitos da urbanização nas condições climáticas locais.

Os resultados confirmaram a hipótese inicial de que a temperatura do ar varia em função da localização e da configuração urbana, em consonância com a literatura. A LCZ 3B, próxima à orla lagunar e com elevada densidade construtiva, apresentou os maiores valores de temperatura. Em contraste, as LCZs 9 registraram temperaturas mais amenas, associadas à maior presença de áreas permeáveis, cobertura vegetal, solo natural, maior altitude e afastamento de corpos d'água. Esses resultados reforçam a influência determinante da morfologia urbana e dos condicionantes geográficos nas dinâmicas térmicas locais.

Assim, o estudo evidencia a importância da classificação das LCZs como ferramenta metodológica para a compreensão dos microclimas urbanos, sem negligenciar o papel da localização geográfica. Embora não esgote a temática no contexto de Maceió, esta pesquisa amplia o entendimento sobre a interação entre tipologia urbana e clima, oferecendo subsídios para o planejamento urbano sustentável e para futuras investigações voltadas à adaptação climática em escala local.

Referências

Araújo, Christiane Alves. **A Influência da morfologia urbana de diferentes zonas climáticas locais nos microclimas de Maceió – AL**. Dissertação de Mestrado em Arquitetura e Urbanismo. Universidade Federal de Alagoas. Faculdade de Arquitetura e Urbanismo. Maceió, 2023.

Rodrigues Barbosa, Ricardo Victor; Melo Barbirato, Gianna; da Silva Vecchia, Francisco Arthur. Vegetação urbana: análise experimental em cidade de clima quente e úmido. **VII Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído e III Conferência Latino-Americana sobre Conforto e Desempenho Energético de Edificações – ANTAC.** Curitiba. PUC. 2003.

Oliveira Borges, Vanessa; Nascimento, Gean Carlos; Celuppi, Maria Cristina; Lúcio, Paulo Sério; Tejas Tossini, Graziela; Assis Gobo, João Paulo. Zonas climáticas locais e as ilhas de calor urbanas: Uma revisão sistemática. **Revista Brasileira de Climatologia**. Rondônia, v. *31*, N. 18. 2022. p. 98–127.

Celuppi, Maria Cristina. **O impacto de lugares verdes (lv) na percepção do conforto humano e no bem-estar autorreferido frente à pandemia de covid-19**. Tese de Doutorado. Faculdade de arquitetura e urbanismo, Universdade Presbiterina Mackenzie. São Paulo. 2022.

Gartland, Lisa. **Ilhas de calor: Como Mitigar Zonas de Calor em áreas Urbanas**. São Paulo: Editora Oficina de Textos, 2011. 256 p. ISBN 978-85-86238-99-3.

Litardo, J.; Palme, M.; Borbor-Cordova, M.; Caizad, R.; Macias, J.; Hidalgo-Leon, R.; Soriano, G. Urban Heat Island intensity and buildings' energy needs in Duran, Ecuador: Simulation studies and proposal of mitigation strategies. **Sustainable Cities and Society**. V. 62. P. 102387. 2020.

Oke, Timothy Richard; Mills, Gerald; Christen, Andreas; James A. Voogt. **Urban Climates.** Cambridge: Cambridge University Press. 546 p. ISBN 978-0-521-84950-1. 2007.

Torres Quintana, José Luís. **Estrategias de mitigación de islas de calor urbano en Toluca**. Tesis de doctorado. Facultad de Arquitectura y Diseño. Universidad Autónoma del Estado de México. 2020.

Santamouris Matthaios; Osmond Paul. Increasing Green Infrastructure in Cities: Impact on Ambient Temperature. Air Quality and Heat-Related Mortality and Morbidity. **Buildings**. Vol. 10, n.12, p. 233. 2020.

Stewart, Iain. Douglas.; Oke, Timothy Richard. Local climate zones for urban temperature studies. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v. 93, n. 12, p. 1879–1900. 2012.

Vieira, Rafaela de Lima.; Bueno-Bartholomei, Carolina Lotufo. Influência da Vegetação na Variação dos Parâmetros Microclimáticos e no Conforto Térmico Real e Calculado. **XVI Encontro Nacional de Conforto no Ambiente Construído – ENCAC/ XII Encontro Latino-Americano de Conforto no Ambiente Construído – ENLACAC.** v. 16. 2021.

Agradecimentos

Agradecimento à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL pela concessão da bolsa de Doutorado (Processo E: E:60030.0000000858/2024).