

Artigo de Pesquisa

O CONFORTO TÉRMICO HUMANO NA PERCEPÇÃO DOS CIDADINOS: UMA ANÁLISE SAZONAL A PARTIR DE PARQUES URBANOS E PRAÇAS PÚBLICAS EM SOBRAL – CE, BRASIL

Human thermal comfort in the perception of city dwellers: a seasonal analysis from urban parks and public squares in Sobral – CE, Brazil

João Rodrigues de Araújo Júnior¹, Francisco Pablo Sousa Araújo², Fernando Hugo de Castro Lima³, Isabela Gomes Parente⁴, Jander Barbosa Monteiro⁵

¹ Universidade Estadual Vale do Acaraú, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Sobral-CE, Brasil. E-mail: joaorodriguesjunior597@gmail.com

 ID: <https://orcid.org/0000-0002-6320-1251>

² Prefeitura Municipal de Sobral, Secretaria de Educação, Sobral-CE, Brasil. E-mail: pablo.araujo14a@gmail.com

 ID: <https://orcid.org/0000-0001-9412-4634>

³ Prefeitura Municipal de Guaraciaba do Norte, Secretaria de Educação, Guaraciaba do Norte-CE, Brasil. E-mail: fernandohugo2001@gmail.com

 ID: <https://orcid.org/0000-0002-1487-9699>

⁴ Universidade Estadual Vale do Acaraú, Curso de Geografia, Sobral-CE, Brasil. E-mail: isabelagomesparente@gmail.com

 ID: <https://orcid.org/0000-0003-1754-965X>

⁵ Universidade Estadual Vale do Acaraú, Programa de Pós-Graduação em Geografia, Sobral-CE, Brasil. E-mail: jander_monteiro@uvanet.br

 ID: <https://orcid.org/0000-0003-0086-6923>

Recebido em 26/12/2023 e aceito em 11/12/2024

RESUMO: A cidade de Sobral, situada no semiárido nordestino, é caracterizada pelas altas temperaturas e baixa umidade em grande parte do ano, além de ser conhecida pela rápida expansão de sua malha urbana nas últimas décadas. As constantes alterações em seu espaço urbano, privilegiando a impermeabilização do solo em detrimento das áreas verdes, acabou incrementando o aumento da temperatura local, contribuindo para um maior desconforto térmico dos cidadãos. Contudo, em um período mais recente, Sobral tem obtido destaque na execução de obras/políticas públicas, em múltiplas frentes, com a requalificação de espaços públicos de lazer, em especial as Praças e Parques Urbanos, promovendo áreas com maior arborização e recuperação de corpos hídricos, mesmo que a cidade ainda possua espaços abertos públicos que não foram devidamente reestruturados/requalificados. A pesquisa proposta visa identificar e avaliar a percepção dos cidadãos acerca do Conforto Térmico Humano nestes espaços públicos abertos, confrontando tal percepção com análises microclimáticas realizadas em cinco parques/praças públicas, a partir de entrevistas e aferições climáticas sazonais. Os resultados evidenciam que aqueles espaços públicos situados em áreas mais densamente urbanizadas e com elevado fluxo de pessoas e veículos apresentaram maior

carga térmica, o que foi também apontado pelos transeuntes destas praças/parques. Em contrapartida, os Parques Urbanos e a praça mais próxima ao Maciço Residual da Meruoca apresentaram, especialmente no período chuvoso e de pré-estação chuvosa, registros mais amenos, condizente com os comentários realizados por cidadãos entrevistados que indicam estas áreas como mais confortáveis para a prática de atividades desportivas e de lazer.

Palavras-chave: Clima Urbano; Urbanização; Espaços Públicos; Microclima.

ABSTRACT: The city of Sobral, located in the semi-arid Northeast, is characterized by high temperatures and low humidity for much of the year, in addition to being known for the rapid expansion of its urban mesh in recent decades. The constant changes in its urban space, privileging the sealing of the soil to the detriment of the green areas, ended up increasing the increase in local temperature, contributing to a greater thermal discomfort of the city dwellers. However, in a more recent period, Sobral has gained prominence in the execution of public works/policies, on multiple fronts, with the requalification of public leisure spaces, especially the Squares and Urban Parks, promoting areas with greater afforestation and recovery of water bodies, even if the city still has public open spaces that have not been properly restructured/requalified. The proposed research aims to identify and evaluate the perception of city dwellers about Human Thermal Comfort in these open public spaces, confronting this perception with microclimatic analyses carried out in five parks/public squares, based on interviews and seasonal climate measurements. The results show that those public spaces located in more densely urbanized areas and with a high flow of people and vehicles presented a higher thermal load, which was also pointed out by the passers-by of these squares/parks. On the other hand, the Urban Parks and the square closest to the Meruoca Residual Massif presented, especially in the rainy season and pre-rainy season, milder records, consistent with the comments made by city dwellers interviewed that indicate these areas as more comfortable for the practice of sports and leisure activities.

Keywords: Urban Climate; Urbanization; Public Spaces; Microclimate.

INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas, a temperatura ambiente do planeta Terra tem aumentado constantemente, levantando uma série de preocupações e problemáticas associadas ao desconforto térmico. Tais problemáticas já são observadas com certa frequência em grande parte do mundo, quando extremos climáticos (ondas de calor e frio, episódios pluviométricos muito acima da normal climatológica e períodos intensos de seca) alertam para a presença evidente das mudanças climáticas em nosso planeta (GREENPEACE, 2022).

A partir da revolução industrial no século XVIII, as mudanças climáticas foram intensificadas. Mais recentemente, o desmatamento, a urbanização desenfreada, e a amplificação do efeito estufa (em virtude de atividades humanas que incrementam os lançamentos de gases de efeito estufa), representam importantes agentes que contribuem para a alteração do clima, seja em escala local ou global.

O Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas afirma, com 90% de certeza, que o aumento da temperatura média no planeta terra está sendo ocasionado pela ação humana, podendo influenciar no desconforto térmico observado nas últimas décadas em diferentes períodos e localidades (WWF, 2022).

Na medida em que essa problemática ganha destaque e repercussão nos noticiários e na agenda de muitos governos, a percepção da população mundial (especialmente

a urbana) também aumenta, apesar de estarmos ainda distantes de um cenário ideal de preocupação e tomada de medidas que possam repercutir na qualidade de vida e no conforto térmico dos cidadãos.

É válido lembrar que, segundo Monte et al. (2018), a alteração do conforto térmico em determinadas localidades também se dá em virtude de alterações no meio ambiente, como a retirada de cobertura vegetal, a impermeabilização do solo e a construção de edifícios, os quais alteram a termodinâmica e a hidrologia da superfície, provocando assim o aumento da temperatura e a redução da umidade nos ambientes urbanos. Ademais, cabe salientar que o conforto térmico tem uma grande parcela de contribuição no conforto ambiental, ou seja, influi diretamente no desempenho profissional e de atividades cotidianas, além de afetar a saúde das pessoas (DA SILVA, 2015; BARBIERI et al., 2017).

O conforto térmico é entendido como a satisfação obtida pelo corpo humano em relação às condições térmicas do ambiente (PEREIRA; ALEIXO; SILVA NETO, 2016). Inclusive, tal sensação pode ir para além das condições ambientais, sendo também atribuída às características pessoais (considerando o metabolismo e o vestuário), enquanto na esfera ambiental, fatores como a temperatura e umidade relativa exercem importante interferência no conforto térmico (NÓBREGA; LEMOS, 2011).

É válido lembrar que o processo de formação e crescimento (geralmente desordenados) das cidades brasileiras também contribui para o aumento do desconforto térmico nos ambientes urbanos. Nas cidades localizadas no semiárido do Nordeste brasileiro, por exemplo, caracterizado por baixos índices pluviométricos e altas temperaturas durante boa parte do ano, esse fator ainda é mais agravante.

Inclusive, as alterações antrópicas no espaço urbano que são associadas ao desconforto térmico nas cidades do semiárido brasileiro carecem de investigação e debates que subsidiem o planejamento urbano dessas cidades (GOMES; CARACRISTI, 2019). Desta forma, fica cada vez mais evidente a necessidade de uma maior atenção dos órgãos municipais responsáveis às áreas urbanas, especialmente naqueles municípios inseridos no semiárido nordestino, desenvolver políticas públicas que visem mitigar/diminuir os efeitos do desconforto térmico nas áreas urbanas.

Barbieri et al. (2017) também enfatizam a importância que a vegetação exerce no conforto térmico dos ambientes urbanos, permitindo assim o controle da temperatura do ambiente através do sombreamento e do consumo da energia para a evapotranspiração na superfície da folha. Portanto, é extremamente importante a manutenção de áreas verdes, principalmente nos centros urbanos, com o objetivo de mitigar o desconforto térmico em espaços livres.

A cidade de Sobral, situada no semiárido cearense, é conhecida pela grande expansão na infraestrutura urbana que se deu nas últimas décadas, o que também acarretou o aumento das alterações antrópicas, artificializando ambientes e ocasionando assim uma constante amplificação do desconforto térmico na região (MUNIZ; CARACRISTI, 2015).

Devido ao rápido crescimento das áreas urbanas em Sobral, diversos espaços abertos da cidade não foram devidamente adaptados para oferecer melhores condições de conforto térmico aos cidadãos. Tais adaptações são essenciais, ainda mais em um ambiente semiárido, quente e seco, com chuvas escassas e irregulares, a fim de minimizar a sensação de desconforto característica que predomina em grande parte do ano.

Ademais, o (des)conforto térmico também está diretamente relacionado com o parcelamento urbano do solo, os materiais utilizados na construção civil, a arborização e os corpos hídricos, evidenciando a importância e urgência na adoção de políticas públicas por parte dos gestores, no intuito de contornar tal problemática.

Nas últimas décadas, Sobral passou a ganhar certa notoriedade com a execução de obras em múltiplas frentes, gerando certo interesse e preocupação quanto ao aspecto climático-ambiental e os seus impactos no conforto térmico da cidade, uma vez que a gestão pública municipal vem requalificando/revitalizando espaços públicos de lazer, em especial as Praças e Parques Urbanos, promovendo uma maior arborização e recuperação de corpos hídricos, o que pode exercer certa influência no conforto térmico dos cidadãos, inclusive no que compete à sua percepção.

Desta forma, a pesquisa aqui proposta visou identificar e avaliar a percepção da população sobralense acerca do conforto térmico humano, a partir da aplicação de entrevistas e análise de dados termohigrométricos em cinco parques/praças públicas de Sobral-CE, considerando quatro períodos de análise: seco, pré-estação chuvosa, estação chuvosa e o período de pós-estação chuvosa na cidade.

REFERENCIAL TEÓRICO

A acelerada urbanização brasileira teve como foco principal o crescimento e desenvolvimento econômico do país. O deficiente planejamento, a alteração significativa das características ambientais por meio da impermeabilização dos solos, a verticalização, o aterramento dos sistemas hídricos e o aumento do fluxo de energia nestes ambientes resultaram em problemas de natureza climática, especialmente na escala local/regional (MUNIZ, 2015).

A partir da década de 1960, as cidades médias ganham destaque no contexto nacional, ocorrendo o fenômeno de “desmetropolização” (SANTOS, 2009), isto é, parte da população acabou migrando das grandes metrópoles e voltaram a habitar cidades de porte médio e pequeno. Há então uma reconfiguração da dinâmica urbana, redirecionando os fluxos políticos e econômicos para as cidades médias. Essa mudança no panorama urbano trouxe consigo uma urbanização e crescimento populacional semelhante às das metrópoles, porém com maior velocidade, causando problemas tanto na esfera ambiental quanto na social, impactando diretamente na qualidade de vida, inclusive no conforto térmico humano (MUNIZ, 2015).

Os espaços que possuem alterações ambientais mais significativas, onde a impermeabilização acabou predominando em detrimento das áreas verdes e manutenção de corpos hídricos, geralmente apresentam condições de maior desconforto, enquanto aqueles espaços onde há maior preservação das características naturais, os índices de conforto térmico apontam para condições mais confortáveis, evidenciando diferentes microclimas nas cidades.

É nesse espaço transformado pela urbanização que se pode encontrar um clima urbano específico, fenômeno que não é particular dos grandes aglomerados urbanos, mas também pode se observar em cidades de médio e pequeno porte. O clima urbano deriva menos do contingente populacional e mais da forma com que o processo de urbanização é materializado, geralmente guiado por interesses sociais e econômicos que, na maioria dos casos, desconsideram as necessidades de preservação ambiental e as características físico-naturais próprias do seu espaço, resultando em alterações climáticas que afetam negativamente a qualidade de vida (UGEDA JUNIOR; AMORIM, 2016).

[...] uma cidade que se desenvolve de maneira adequada com o meio que está inserida, respeitando padrões de densidade, de vegetação urbana e controlando a emissão de poluentes pode, em tese, minimizar ou até mesmo evitar as alterações climáticas. Entretanto, cidades, mesmo que de pequeno porte, que crescem sem levar em consideração as características ambientais do sítio urbano, estão, inevitavelmente, caminhando para alterações climáticas capazes de gerar um clima urbano específico (UGEDA JÚNIOR; AMORIM, 2016, p. 164).

O Sistema Clima Urbano (SCU) proposto por Monteiro (1976), considera o clima local como um sistema aberto que troca matéria e energia com o ambiente, sendo capaz de influenciar (*output*) e ser influenciado (*input*), além de permitir sua retroalimentação, ou seja, suas alterações podem retornar ao próprio sistema. De acordo com Sant'anna Neto (1998):

A partir do momento em que o homem e sua organização econômica e social intervém numa determinada paisagem, as condições iniciais do sistema são alteradas, desencadeando reações processuais que delineiam novas modelagens. Desta forma, realimenta o sistema, afinal, a natureza não se comporta de modo passivo nas intervenções humanas. (SANT'ANNA NETO, 1998, p.123).

Cabe ressaltar que, em uma única cidade podemos encontrar variações no microclima, que surgem devido aos fluxos de energia do Sistema Clima Urbano (SCU). Portanto, o uso e ocupação do espaço, os fluxos de pessoas e veículos, a vegetação e presença ou não de fontes hídricas promovem e potencializam tais diferenças na sensação de calor, na ventilação e na umidade.

A compartimentação climática do espaço urbano, pode ser tão intrincada quanto à complexidade desses espaços, de modo que, unidades diferenciadas da paisagem dentro da mesma cidade, têm potencial para gerar diferenças térmicas e higrométricas interurbanas significativas. (UGEDA JÚNIOR; AMORIM, 2016, p. 164).

O conforto térmico é o canal de percepção em que as variações termohigrométricas são sentidas pelos cidadãos. As variações no balanço de energia no SCU devido a urbanização e os elementos constituintes da cidade podem causar desconforto térmico, principalmente nos espaços onde os elementos foram praticamente substituídos pela paisagem urbana. Os materiais construtivos possuem maior calor específico e capacidade térmica que contribuem para o aquecimento maior e mais rápido dessas superfícies artificializadas, quando comparadas às superfícies naturais.

Além disso, cabe ressaltar que, somente a retirada de vegetação nesses ambientes semiáridos, já pode contribuir para intensificar o desconforto térmico, uma vez que o solo exposto por vezes apresenta maior carga térmica que aquelas áreas mais urbanizadas da cidade. Tal ocorrência foi verificada em cidade de pequeno porte com clima semelhante ao de Sobral (Crateús-CE), em estudo desenvolvido por Oliveira (2020).

Deste modo, fica perceptível como as alterações no espaço natural, bem como os materiais utilizados a partir do processo de urbanização destas localidades, altera significativamente o fluxo de energia e, conseqüentemente, provoca alterações no conforto térmico.

MATERIAIS E MÉTODOS

Os procedimentos metodológicos empregados no presente trabalho, foram estruturadas em diferentes etapas de execução. *A priori*, o embasamento teórico-metodológico foi obtido a partir de uma ampla seleção e revisão bibliográfica, bem como a realização de reuniões e grupos de estudos para discussão e leitura coletiva de textos por parte dos autores.

Ademais, um mapa foi produzido com o auxílio do *ArcGIS* na versão 10.9.1, em uma escala de 1:50.000. Em uma etapa posterior, antes da realização dos campos, foram realizados treinamentos dos pesquisadores envolvidos, a fim de capacitá-los para o uso dos equipamentos utilizados nas aferições.

Os trabalhos de campo foram realizados em quatro períodos distintos, considerando 5 pontos de coleta de dados na cidade de Sobral-CE, de forma simultânea, demandando grande logística e organização dos pesquisadores. Considerando o contexto de sazonalidade climática, o primeiro campo foi realizado no período seco (14 de outubro de 2021/primavera), o segundo na pré-estação chuvosa (18 de

janeiro de 2022/verão), o terceiro na estação chuvosa (13 de abril de 2022/outono) e o último na pós-estação chuvosa (09 de agosto de 2022/inverno).

Os cinco pontos de coleta (Figura 1) encontram-se localizados nos seguintes parques/praças: 1 – Praça Renato Parente, 2 – Parque da Cidade, 3 – Parque Pajeú, 4 – Praça de Cuba, 5 – Praça do Patrocínio. Ademais, sempre que necessário, os dados de cada ponto foram confrontados com os dados da Estação Meteorológica do INMET, mais afastada da área urbana de Sobral.

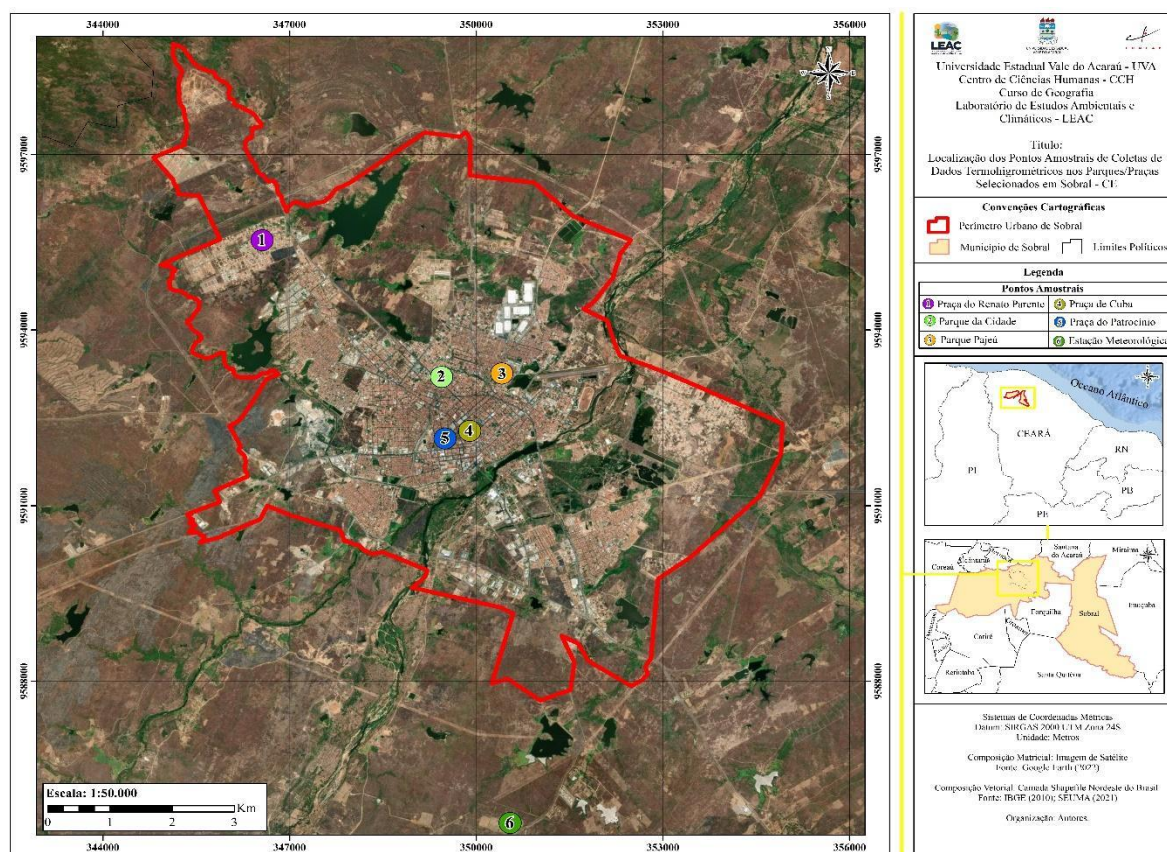


Figura 1 - Localização da Sede do município de Sobral e dos Pontos de Coleta de Dados
Fonte: Autores (2022).

Em cada ponto foi realizada coleta de dados termohigrométricos em escala horária (entre 06:00h e 20:00h), com uso de termo-higrômetro Instrusul, modelo INS-1342, com exatidão de temperatura $\pm 1^\circ\text{C}$ e umidade $\pm 5\%\text{UR}$, sensor interno (faixa de medição entre -10°C e 50°C) e externo (faixa de medição entre -50°C e 70°C), o qual foi acoplado em mini abrigo meteorológico de madeira na cor branca (Figura 2A). Ademais, os pesquisadores aplicaram entrevistas semiestruturadas com os cidadãos que transitavam nos pontos de coleta durante os diferentes horários e períodos de aferição (Figura 2B), a fim de avaliar a percepção quanto ao conforto térmico humano, principal objetivo da pesquisa realizada.



Figura 2: Trabalhos de campo realizados com coleta de dados termohigrométricos (A) e aplicação de entrevistas nos parques/praças selecionados (B). **Fonte:** Autores (2022).

Além dos parâmetros de temperatura e umidade, outros também foram analisados, a fim de avaliar uma eventual interferência nos dados termohigrométricos e/ou no conforto térmico, tais como: velocidade dos ventos (com uso de anemômetro portátil), pressão atmosférica (com barômetro portátil), altitude (com manuseio de altímetro), além de observações sensoriais que incluem a nebulosidade (em oitavos de céu), condições de tempo, fluxo de pessoas e veículos, além de caracterização do entorno (a partir de observações relacionadas à densidade urbana e de vegetação, com auxílio de sobrevoo realizado com uso de drone).

Tais parâmetros foram confrontados com as análises relacionadas à percepção dos cidadãos quanto ao conforto térmico humano, a partir das 362 entrevistas aplicadas no decorrer dos quatro campos realizados. A fim de subsidiar as análises, foram produzidos gráficos que permitiram avaliar a variação termohigrométrica horária e sazonal, considerando os cinco pontos de coleta, bem como as respostas dos entrevistados. Assim, a partir dos registros dos dados primários e avaliação da percepção dos cidadãos por meio de entrevistas, foi realizada análise sazonal microclimática e do conforto térmico humano, considerando os cinco parques e praças selecionados na cidade de Sobral-CE.

LOCALIZAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO GERAL DOS PONTOS DE COLETA

Os pontos de coleta de dados (PCDs) foram distribuídos espacialmente em parques e praças públicas de Sobral, espaços abertos que são utilizados pela população para a prática de esportes, lazer e comércio. Cabe salientar que a escolha dos respectivos parques/praças obedeceu alguns critérios, a fim de considerar características ambientais e urbanas distintas. Nas diferentes localidades (dotadas de atributos específicos quanto à geometria urbana, o fluxo de veículos/pessoas, presença de corpos hídricos e arborização), é possível indicar a presença de microclimas específicos.

Em linhas gerais, a Praça do Bairro Renato Parente foi selecionada em virtude de sua proximidade com o Maciço Residual da Meruoca, a fim de avaliar uma eventual influência no conforto térmico, especialmente nos horários de atuação das brisas. O Parque da Cidade já representa uma área de maior urbanização no entorno, de uso residencial, mas que possui significativa área verde. O Parque Pajeú, ponto com área verde representativa e presença de corpos hídricos no entorno (Riacho Pajeú e Lagoa da Fazenda), também possui menor fluxo de pessoas e veículos em relação aos demais pontos. A Praça de Cuba encontra-se situada em área densamente urbanizada, com elevado fluxo de pessoas e veículos, pouca presença de vegetação, apontada em pesquisas anteriores como uma das áreas mais críticas da cidade em relação ao desconforto térmico. Por fim, a Praça do Patrocínio foi selecionada em razão do menor fluxo de pessoas/veículos, além da vegetação mais presente em relação ao ponto anterior (Praça de Cuba), que dista poucos metros (Figura 3).



Figura 3 – Parques e Praças selecionados como pontos de coleta de dados. **Fonte:** Autores (2022).

O ponto 1, localizado no bairro Renato Parente, em área periférica da cidade, encontra-se inserido em um contexto de rápida expansão do tecido urbano, sobretudo pela ampliação de novos equipamentos imobiliários na localidade, especialmente com a presença de loteamentos e condomínios. De forma distinta dos demais pontos, a movimentação de transeuntes é predominante no período noturno.

Na seara dos Parques Urbanos, o Parque da Cidade e o Parque Pajeú apresentam grande relevância, sobretudo em virtude da presença de corpos hídricos (especialmente no Parque Pajeú) e de expressiva vegetação, além das mudanças substanciais que estão sendo realizadas no âmbito do Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral (PRODESOL), como a revitalização e implementação de jardins biofiltrantes, além do plantio de vegetação nativa. Contudo, no entorno do Parque da Cidade, observa-se uma densidade urbana significativa, com uso residencial predominante e maior fluxo de pessoas e veículos (principalmente no início da manhã e final de tarde/início da noite).

A Praça de Cuba e a Praça do Patrocínio encontram-se situadas em uma área central da cidade, com grande quantidade de edifícios e fluxo intenso de pessoas e veículos durante o dia (principalmente na Praça de Cuba). Localizada em uma área *core*, o “coração” comercial da cidade, a Praça de Cuba possui entorno com predominância de estabelecimentos comerciais e de serviços, apresentando um público que transita, em sua maior parte, no período matutino e que tende a diminuir no início da noite. Em sua maioria, acessam a praça apenas como parte do trajeto para se deslocar a outros pontos do centro da cidade, mas também em virtude da grande presença de vendedores informais que atraem transeuntes interessados nos produtos comercializados em uma pequena feira de artigos diversos.

Na praça do Patrocínio, observa-se uma maior densidade de vegetação quando comparada à Praça de Cuba. A partir das observações *in loco*, também foi possível identificar um maior trânsito de pessoas no local para a realização de atividades físicas e deslocamento (uma vez que na referida praça existem pontos com veículos que realizam transporte de passageiros para distritos e municípios circunvizinhos). Ao anoitecer, a presença de atividades culturais e de cunho religioso (já que a Praça hospeda uma Igreja Católica), acabam por contribuir para o aumento do fluxo de pessoas e veículos.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

A partir da interpretação das informações obtidas com os questionários direcionados aos transeuntes dos Parques e Praças, um primeiro ponto a ser considerado encontra-se relacionado à percepção dos entrevistados acerca dos meses considerados mais quentes na cidade de Sobral. Com base nas respostas obtidas, o mês de outubro apresentou certo destaque, sendo o mês mais mencionado pelos entrevistados, seguido pelo mês de setembro, independente do período em que foram aplicados os questionários (Tabela 1).

Tabela 1. Meses considerados mais quentes, de acordo com as respostas predominantes dos entrevistados.

PARQUES/PRAÇAS	CAMPO DA PRIMAVERA (OUTUBRO DE 2021)	CAMPO DO VERÃO (JANEIRO DE 2022)	CAMPO DO OUTONO (ABRIL DE 2022)	CAMPO DO INVERNO (AGOSTO DE 2022)
Praça de Cuba	Setembro	Agosto	Novembro	Setembro
Praça do Patrocínio	Outubro	Setembro	Outubro	Setembro
Parque da Cidade	Outubro	Outubro	Outubro	Ago-Out-Set
Parque Pajeú	Outubro	Outubro	Setembro	Setembro
Praça R. Parente	Outubro	Agosto	Setembro	Outubro

Fonte: Autores (2022).

A percepção dos cidadãos foi muito coerente, uma vez que a maioria dos entrevistados apontaram os meses do segundo semestre do ano como os mais quentes. Tais respostas evidenciam o quão desconfortáveis são as condições termohigrométricas do período mencionado, o que também foi verificado a partir dos registros de temperatura e umidade realizados *in loco*, nos trabalhos de campo que subsidiaram as análises.

Com relação aos meses considerados mais amenos, segundo os entrevistados, observou-se um fato interessante que, ao que tudo indica, pode ter interferido nas respostas predominantes. No campo realizado no mês de janeiro de 2022 (correspondente ao verão no hemisfério sul e indicativo de pré-estação chuvosa), o próprio mês de janeiro, embora seja representativo do verão, foi citado como o mais “ameno” pelos respondentes em quatro dos cinco pontos de coleta (Tabela 2). Cabe salientar que o mês de janeiro de 2022 registrou importante aporte de precipitação para o período, com cerca de 190,0mm acumulados, bem acima da média histórica do referido mês, de aproximadamente 100,0mm.

Tabela 2. Meses considerados mais frescos, de acordo com as respostas predominantes dos entrevistados.

PARQUES/PRAÇAS	CAMPO DA PRIMAVERA (OUTUBRO DE 2021)	CAMPO DO VERÃO (JANEIRO DE 2022)	CAMPO DO OUTONO (ABRIL DE 2022)	CAMPO DO INVERNO (AGOSTO DE 2022)
Praça de Cuba	Fevereiro	Janeiro	Abril	Janeiro
Praça do Patrocínio	Dezembro	Janeiro - Fevereiro	Abril	Março
Parque da Cidade	Janeiro	Março	Abril	Abril
Parque Pajeú	Dezembro	Janeiro	Abril	Janeiro
Praça R. Parente	Abril-Março	Janeiro	Abril	Janeiro

Fonte: Autores (2022).

Tal fato pode ter exercido influência nas respostas dos entrevistados, uma vez que os meses anteriores apontavam condições bem mais desconfortáveis, representativos do período seco. Inclusive, os dias que antecederam o trabalho de campo realizado em janeiro registraram importantes acumulados de precipitação. Da mesma forma, no campo seguinte (realizado em 13/04/2022), o mês de abril foi majoritariamente citado pelos transeuntes como o mês mais ameno, em todos os pontos de coleta. Cabe salientar que este mês, representativo do período chuvoso (outono), geralmente apresenta (juntamente com o mês de março) os maiores acumulados do ano (Figura 3), com média de precipitação em torno de 200,00mm acumulados no referido mês. Contudo, o mês de março foi o mais citado apenas em três oportunidades, considerando todos os pontos de coleta e períodos analisados.

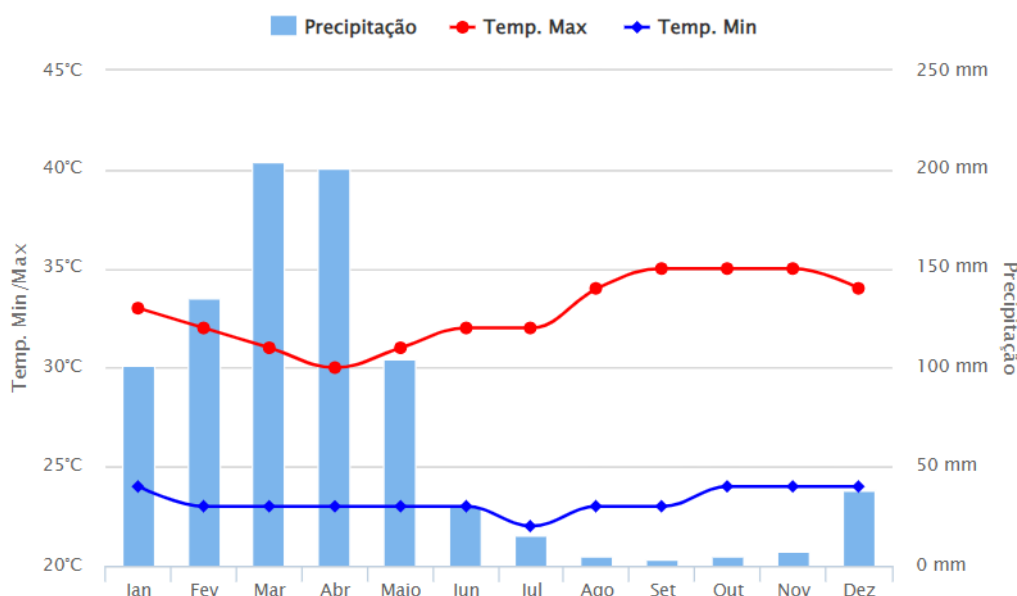


Figura 3: Climograma de Sobral **Fonte:** CLIMATEMPO (2023).

Além dos maiores índices pluviométricos geralmente registrados nos meses de março e abril, a vegetação costuma se destacar neste período (quando as árvores apresentam copas mais frondosas) e os corpos hídricos ficam mais abastecidos, propiciando maiores registros de umidade e amenidade nas temperaturas.

Ao analisar, de forma mais específica, os registros termohigrométricos obtidos a partir dos campos realizados, tal comportamento é ainda mais perceptivo, especialmente se considerados os campos mais representativos do período seco (mais desconfortável) e chuvoso (com registros relativamente mais confortáveis).

No primeiro campo (realizado em outubro de 2021), por exemplo, ao analisar as temperaturas internas dos abrigos meteorológicos, verificou-se o maior registro de temperatura obtido entre todos os campos, no ponto de coleta localizado na Praça de Cuba, com incríveis 37,2°C às 15:00h. Em termos comparativos, a amplitude térmica foi superior aos 2°C em relação aos demais pontos, que não ultrapassaram os 35,1°C (Figura 4).

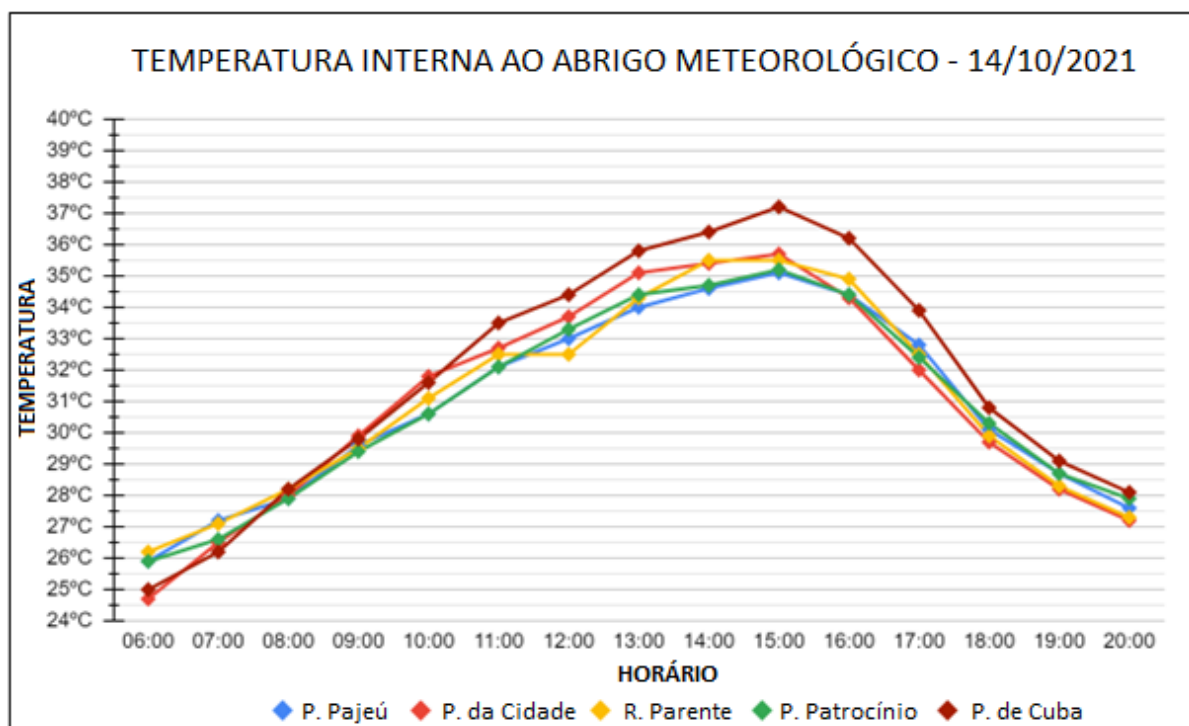


Figura 4: Registros das temperaturas internas ao abrigo no campo em realizado em outubro de 2021. **Fonte:** Autores (2022).

Em meio ao período de estiagem, inclusive com a vegetação mais seca, logo a temperatura ascende rapidamente, já nas primeiras horas do dia, com registros que já ultrapassam os 30°C às 10:00h em todos os pontos de coleta, obtendo seu pico por volta de 15:00h. A partir das aferições realizadas às 16:00h, observou-se um gradual decaimento das temperaturas em todos os pontos de coleta. Porém, os transeuntes entrevistados nesta faixa horária ainda relatam certo desconforto. Mesmo às 18:00h, no início da noite, ainda se registram temperaturas acima dos 30°C, evidenciando como o desconforto é característico nesse período do ano.

Em termos microclimáticos, a Praça de Cuba obteve destaque, apresentando os maiores níveis de desconforto, uma vez que se localiza em área de forte adensamento urbano, com significativo trânsito de pessoas e veículos (especialmente no período diurno), além da modesta presença de vegetação, conferindo elevada carga térmica ao ponto.

Com comportamento inversamente proporcional à temperatura, a umidade apresentou registros abaixo de 65% durante as aferições (Figura 5), chegando a níveis mais críticos no período da tarde, especialmente às 15:00h, quando são observados registros de umidade abaixo dos 35%. Em termos de desconforto, mais uma vez a Praça de Cuba obtém destaque ao registrar umidade em 30%.

Os entrevistados, inclusive, ao serem questionados sobre o desconforto térmico na Praça de Cuba, foram categóricos em suas respostas, alegando que o desconforto característico naquele ponto interfere na sua qualidade de vida, que a Praça não apresenta arborização suficiente para colaborar na minimização do desconforto,

além de identificá-la como um dos locais mais desconfortáveis da cidade. Inclusive, alguns entrevistados sugeriram o plantio de árvores como uma alternativa para contornar tal problemática. De acordo com as aferições realizadas (especialmente no período seco), tais colocações dos transeuntes apresentam bastante coerência e validade, em termos de desconforto.

Ainda considerando o campo realizado no período seco (outubro), de forma intrigante houve significativa elevação da umidade na Praça do Bairro Renato Parente, já no final da tarde, possivelmente a partir da atuação do mecanismo de brisas que ocorre em virtude de sua proximidade do Maciço Residual da Meruoca, provocando importante troca entre serra e vale, carreando parte da umidade advinda do Maciço Residual em direção ao ponto de coleta, contribuindo para a amenização do desconforto térmico.

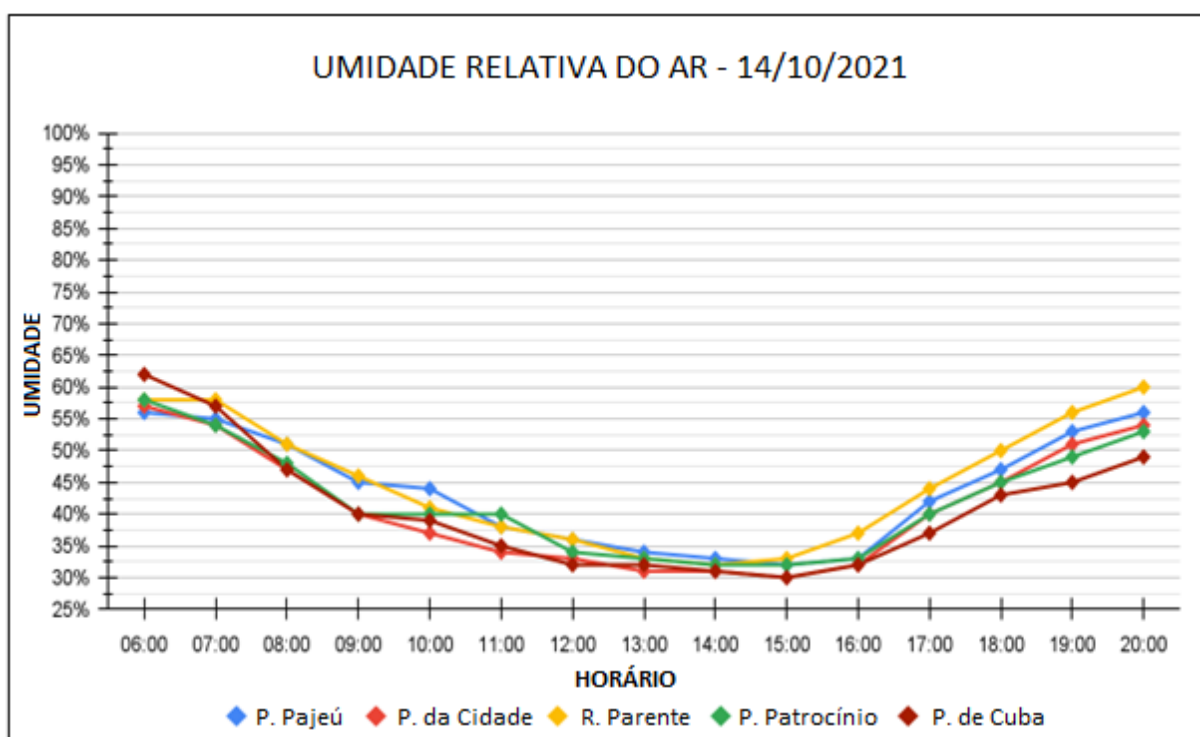


Figura 5: Registros da umidade relativa do ar no campo em outubro de 2021.

Fonte: Autores (2022).

No segundo campo da pesquisa, realizado em janeiro de 2022, correspondente à pré-estação chuvosa (verão), as temperaturas aferidas foram significativamente mais baixas em comparação ao campo anterior. Talvez, as precipitações registradas ainda no mês de dezembro do ano anterior (2021) e início de janeiro de 2022 contribuíram para minimizar a sensação de desconforto, ainda que o verão figurasse como estação vigente.

Tal condição exerceu notável influência nas respostas dos cidadãos entrevistados, especialmente os que transitavam entre os Parques Urbanos (Pajeú e Parque da

Cidade) e Praça do Bairro Renato Parente (pontos que, na maioria das aferições horárias, registraram as mais baixas temperaturas). Nestes pontos, grande parte dos entrevistados indicaram uma condição confortável, inclusive afirmando que acreditavam que a temperatura do ponto poderia estar inferior quando comparada ao seu entorno.

No entanto, os respondentes que transitavam pela Praça de Cuba alegaram desconforto ao calor, principalmente aqueles que foram entrevistados no turno da tarde (alguns entrevistados no início da manhã e noite já apontaram condição de leve frescor). Tal informação é relevante e encontra-se alinhada com os registros realizados a partir das aferições, os quais indicam um comportamento que alerta para a elevada carga térmica presente na Praça de Cuba, especialmente no período da tarde. Quando comparada aos demais pontos (Figura 6), mais uma vez fica perceptível como a Praça de Cuba apresenta um microclima específico, em virtude dos fatores já mencionados (especialmente no que compete ao adensamento urbano, elevado fluxo de pessoas e veículos, além da pouca presença de vegetação).

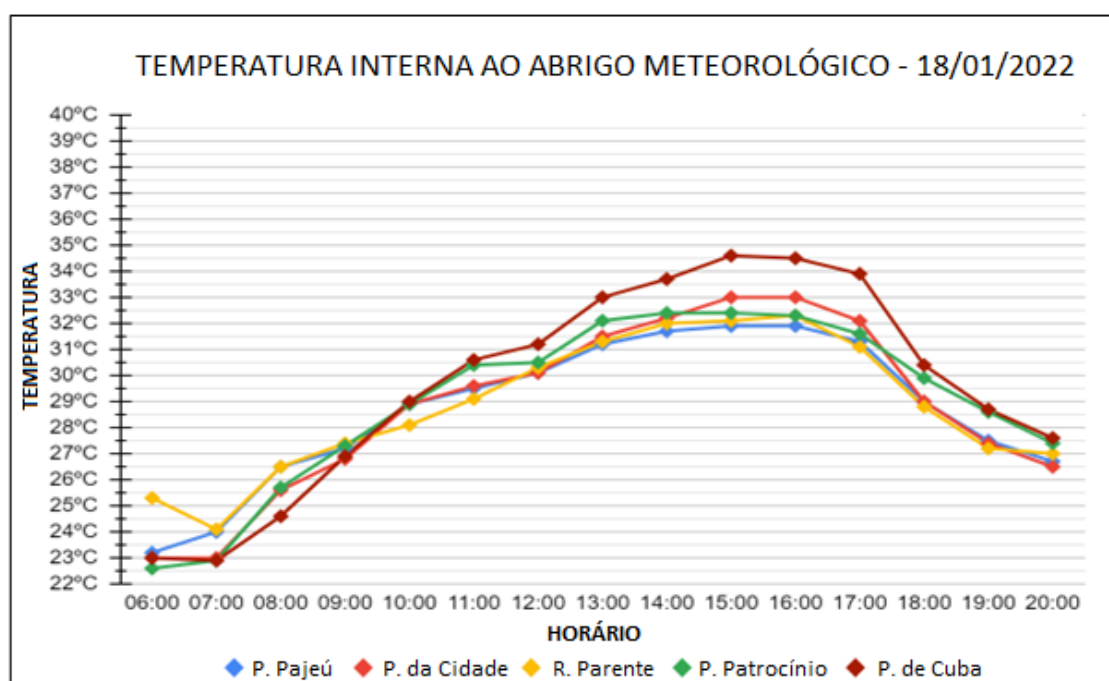


Figura 6: Registros das temperaturas internas ao abrigo no campo de janeiro de 2022.

Fonte: Autores (2022).

Foi justamente na Praça de Cuba que a maior temperatura (entre todos os pontos) foi registrada, com 34,6 °C às 15:00h. Comparativamente, no mesmo horário, o Parque Pajeú registrou 31,9 °C, ou seja, uma amplitude térmica que se aproxima dos 3°C. Tal registro evidencia a importância da manutenção e ampliação destes

espaços verdes na cidade, que contribuem para amenizar a sensação de desconforto.

Em linhas gerais, mesmo com as condições mais amenas já esperadas na pré-estação chuvosa, o desconforto térmico ainda se fez presente no campo realizado no verão. Contudo, se comparado ao campo anterior (correspondente ao período seco/primavera), tal condição de desconforto é levemente amenizada, especialmente se observados os índices de umidade, agora mais elevados (Figura 7).

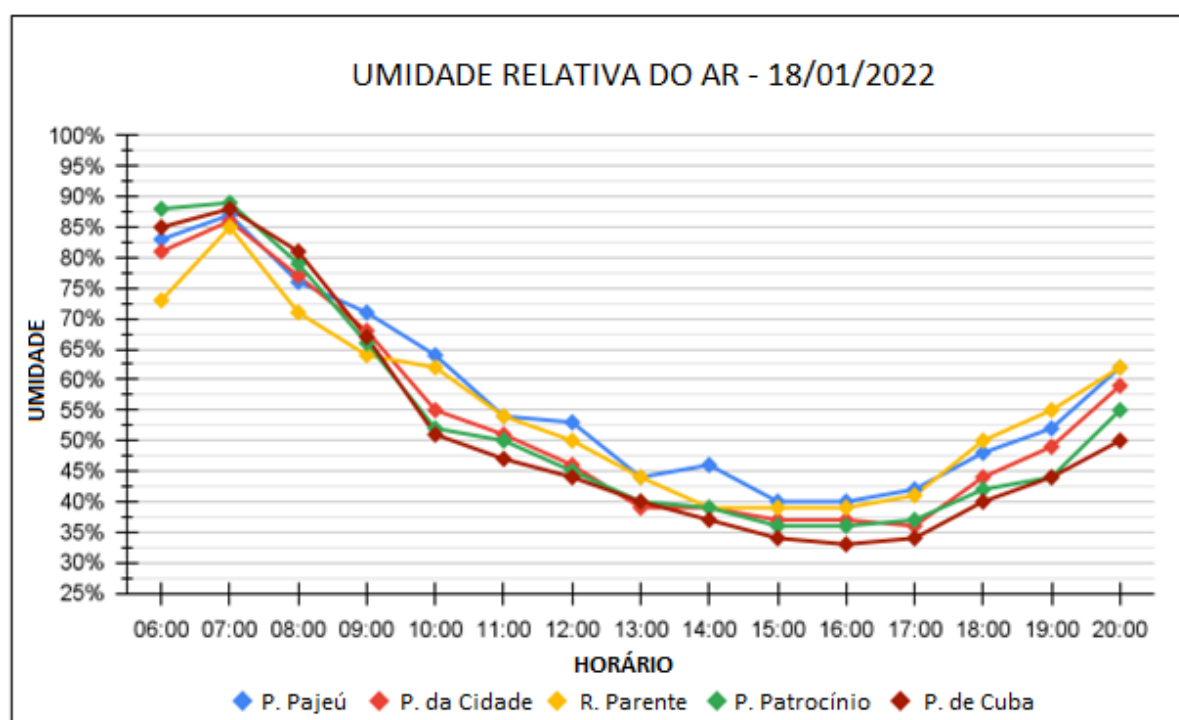


Figura 7: Registros da umidade relativa do ar no campo em janeiro de 2022. **Fonte:** Autores (2022).

No início da manhã, os registros de umidade apresentaram um comportamento peculiar às 7:00h, talvez em virtude da presença de nebulosidade passageira que encobria o sol no momento da aferição. No período da tarde, os registros de umidade apresentam uma queda significativa. Na Praça de Cuba, os 33% de umidade registrados às 16:00h, claramente expõem uma sensação de desconforto. Ainda assim, já nos primeiros registros da noite, há uma rápida elevação da umidade, com destaque para a Praça do Renato Parente e o Parque Pajeú, que registraram índices de umidade em torno de 62%.

Em abril, no campo correspondente ao período chuvoso (outono no hemisfério sul), observa-se um comportamento peculiar quanto aos registros realizados. No início da manhã, o tempo firme colabora para que as temperaturas se elevem gradualmente, o que ocorre até o registro das 15:00h, quando uma mudança brusca de tempo,

desencadeando chuva forte e de curta duração, modificou completamente o cenário que até então prevalecia. Assim, nos registros seguintes, observam-se quedas bruscas de temperatura e elevação significativa da umidade em todos os pontos (Figura 8).

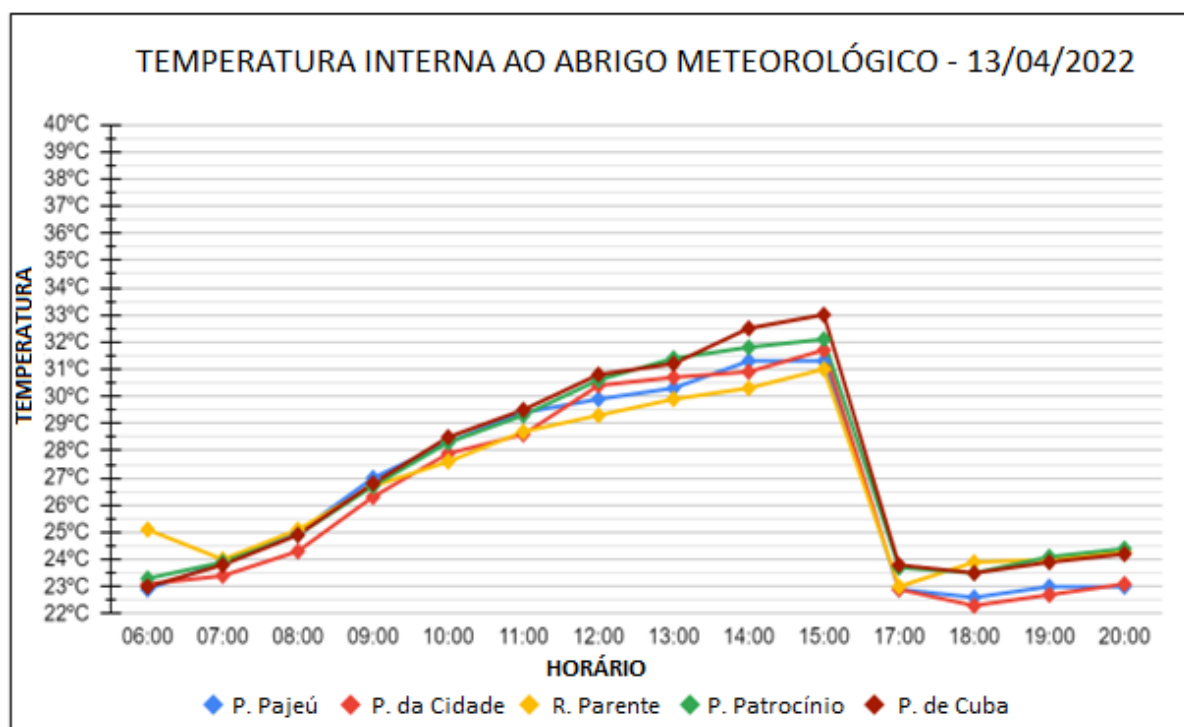


Figura 8: Registros das temperaturas internas ao abrigo no campo de abril de 2022. **Fonte:** Autores (2022).

A precipitação, que ocorreu por volta de 15:45h e apresentou duração de 50 minutos, com 38mm precipitados, culminou interferindo nas aferições realizadas às 16:00h, em todos os pontos de coleta. Em razão do referido evento de chuva, criou-se condições mais confortáveis, característica que costuma predominar no período chuvoso.

A nebulosidade, mais intensificada em razão das chuvas no período, além da vegetação mais densa e dos corpos hídricos com maior volume, acabam conferindo um maior aporte de umidade nos pontos de coleta (Figura 9). Tal condição mais amena acaba oferecendo certas repetições nas respostas dos entrevistados que, na ocasião, identificaram (de forma unânime, em todos os pontos de coleta) o mês de abril como o mais agradável do ano ao serem questionados sobre o mês que consideravam mais quente e mais ameno.

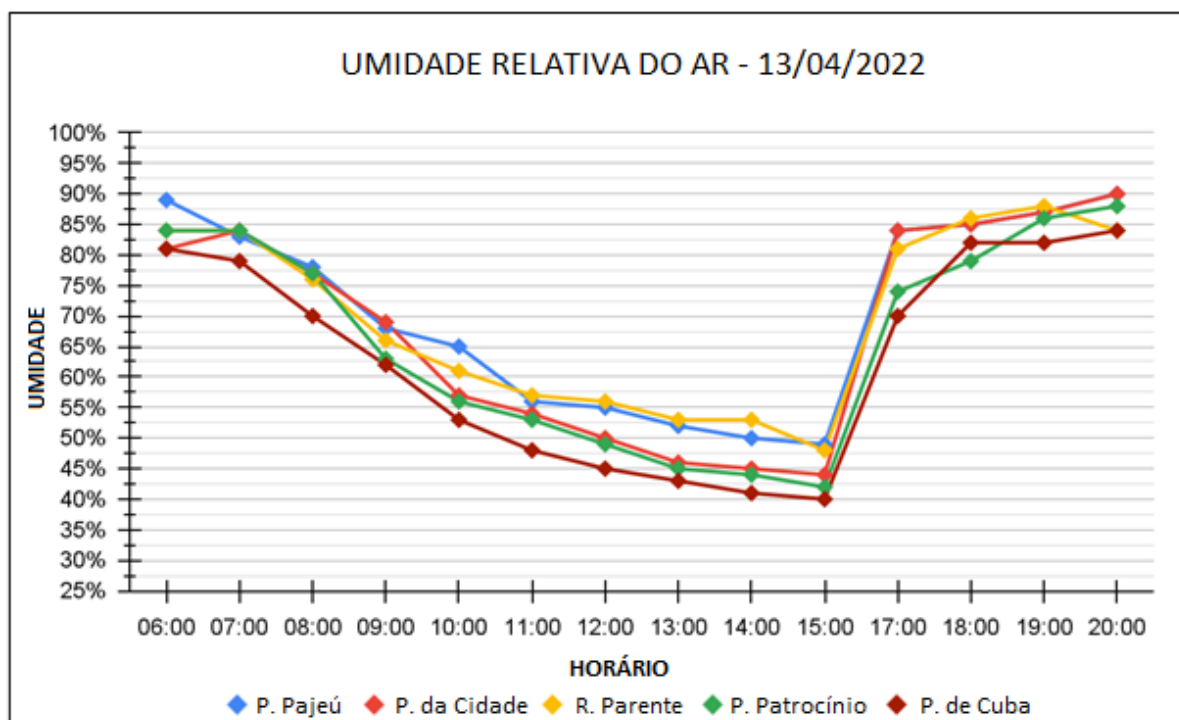


Figura 9: Registros da umidade relativa do ar no campo realizado em abril de 2022. **Fonte:** Autores (2022).

Ainda assim, houve relatos de desconforto, observados especialmente entre aqueles transeuntes que foram entrevistados no período de 9:00h às 15:00h. O menor registro de umidade do dia ocorreu justamente às 15:00h, na Praça de Cuba, com 40%. Após a precipitação, a temperatura teve uma brusca queda e a umidade atingiu 83% no referido ponto. A maior queda de temperatura, observada na Praça de Cuba, também desperta interesse: uma redução de 9,8 °C (a maior entre os pontos) fez com que a amplitude térmica entre a Praça de Cuba e demais pontos reduzisse de forma significativa. Nesse modo, até o padrão de respostas dos entrevistados mudou, os quais passaram a apontar condições mais confortáveis na Praça de Cuba.

Por fim, no campo realizado em agosto/2022, que marca o período de pós-estação chuvosa e corresponde ao inverno no hemisfério sul, foram observadas as menores amplitudes térmicas entre os pontos (sempre inferiores aos 2°C), quando comparados aos registros obtidos nos campos anteriores. Embora a Praça de Cuba ainda tenha registrado a temperatura mais elevada (34,6°C às 16:00h), os demais pontos apresentaram registros que, em algumas aferições horárias, foram muito próximos (Figura 10).

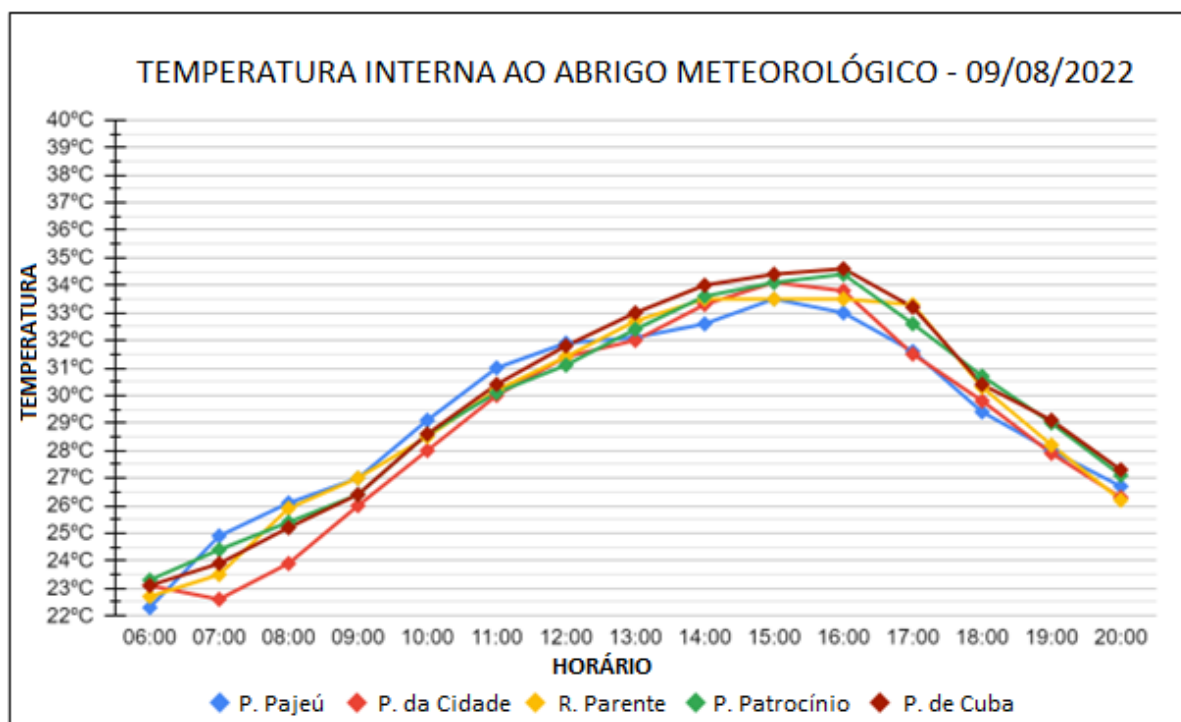


Figura 10: Registros das temperaturas internas ao abrigo no campo de agosto de 2022.

Fonte: Autores (2022).

Embora o inverno seja geralmente representado como uma estação do ano em que as temperaturas apresentam quedas significativas, tal redução é muito tímida em Sobral-CE, sendo especialmente verificada no período noturno. Nos pontos de coleta, as temperaturas começaram a ultrapassar a casa dos 30°C às 11:00h da manhã e os relatos de conforto, por parte dos entrevistados, só foram mais presentes nas entrevistas realizadas a partir das 16:00h.

Quanto à umidade relativa do ar, observam-se registros mais elevados no início das aferições, com o Parque Pajeú e o Parque da Cidade apresentando os maiores percentuais, oscilando entre 50% e 60%. Contudo, o cenário muda nas aferições seguintes, fazendo com que os registros muito semelhantes entre os pontos, especialmente no início da tarde, apontem para mínimas em torno de 30% às 15:00h (Figura 10).

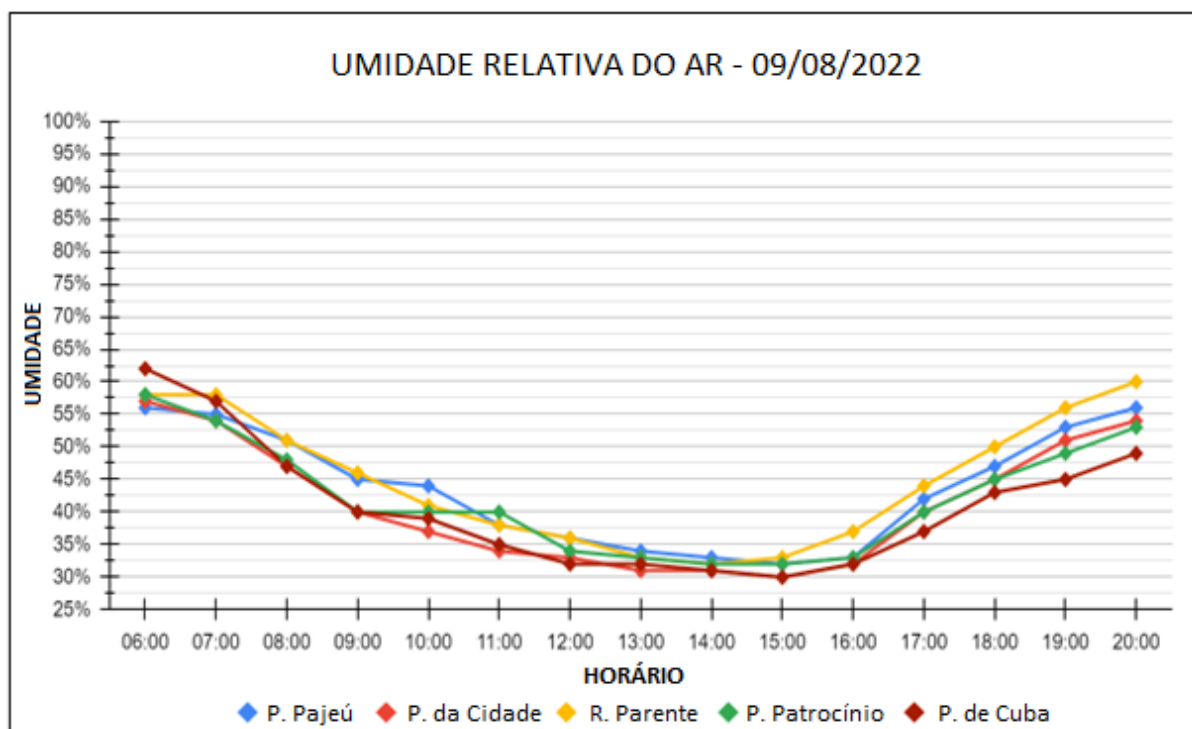


Figura 10: Registros da umidade relativa do ar no campo em agosto de 2022.
Fonte: Autores (2022).

O tempo firme predominante nas semanas anteriores às aferições realizadas em agosto de 2022, além da vegetação, agora mais seca, acabaram exercendo potencial influência nos registros. Inclusive, o Parque da Cidade, apontado aqui como importante enclave úmido na cidade, também apresentou registros bem aquém do esperado.

Ainda assim, de forma quase que unânime, os entrevistados nos 5 pontos de coleta de dados, mencionaram que os índices de umidade relativa do ar, as temperaturas e o próprio conforto térmico exercem importante influência na qualidade de vida dos cidadãos. Na Praça de Cuba, alguns vendedores ambulantes entrevistados chegaram a mencionar dificuldades ao exercer sua profissão em ambiente tão desconfortável, inclusive com relatos de desidratação de colegas de profissão que chegaram a abandonar seus respectivos pontos de venda em razão de problemas renais.

Também ocorreram relatos recorrentes entre os entrevistados (considerando os quatro campos) que afirmaram que “as temperaturas estão se elevando nas últimas décadas”, o que denota certa curiosidade quanto às condições térmicas da cidade. Embora, em um primeiro momento, tais afirmativas possam representar apenas uma percepção pessoal, com base em uma experiência empírica, tal dado não pode ser negligenciado. Inclusive, representa uma evidência importante que justifica a necessidade de desenvolvimento de pesquisas e políticas públicas que permitam minimizar tal problemática.

A fim de se estabelecer um paralelo com o Sistema Clima Urbano (SCU) proposto por Monteiro (1976), que considera o clima local como um sistema aberto que troca matéria e energia com o ambiente, capaz de influenciar (*output*) e ser influenciado (*input*), além de permitir sua retroalimentação, nota-se uma série de influências que demonstram a complexidade destes espaços aqui analisados, uma vez que as diferentes configurações observadas nos cinco Parques e Praças contribuem para a ocorrência de microclimas específicos.

A título de exemplificação, observa-se claramente como o uso e ocupação do espaço interferem no conforto térmico dos cidadãos ao analisar a Praça de Cuba, que obteve o *status* de ponto mais desconfortável entre os analisados. A forte urbanização do seu entorno acaba por alterar as condições iniciais do sistema, realimentando-o, conferindo elevada carga térmica, potencializada pelo elevado fluxo de pessoas e veículos em horários comerciais.

Enquanto isso, os Parques Urbanos (Parque da Cidade e Parque Pajeú) que receberam intervenções (políticas públicas) com potencial para amenizar a condição de desconforto em períodos e horários mais críticos, tais como a implementação de Jardim Biofiltrante, limpeza/recuperação de corpos hídricos e plantio de novas espécies vegetacionais, acabam por apresentar certa amenidade quando comparados os registros com os demais pontos (especialmente a Praça de Cuba e Praça do Patrocínio), evidenciando como este ambiente pode ser influenciado (*input*) por alterações no fluxo de matéria e energia em razão da presença de vegetação e corpos hídricos que conferem, especialmente, maior umidade ao ambiente. Contudo, mesmo nos horários e períodos de maior desconforto nos Parques Urbanos, verificou-se um menor número de cidadãos transitando em tais ambientes, geralmente utilizados para práticas desportivas e de lazer.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A investigação aqui realizada, ao aliar os dados termohigrométricos com a percepção dos cidadãos, permite concluir que existem variáveis distintas que influenciam no desconforto térmico nas Praças e Parques da cidade de Sobral-CE, especialmente, no que compete as características físico-naturais e materiais-humanas dos espaços estudados, além de também considerar a variabilidade climática. De qualquer forma, o que geralmente se verifica são condições predominantemente desconfortáveis, especialmente no turno da tarde, quando as altas temperaturas e umidade relativamente mais baixa contribuem para sensações de desconforto ao calor, mencionado de forma recorrente pelos cidadãos entrevistados.

As características ambientais e urbanas presentes nas Praças e Parques analisados parecem exercer notável influência no conforto térmico humano, mesmo que de forma tímida em alguns períodos. A Praça de Cuba foi o ponto que mais se destacou em termos de desconforto, onde geralmente predominavam as mais altas temperaturas e menores índices de umidade registrados (em comparação com os demais pontos de coleta). Certamente, a densa urbanização, a propriedade dos materiais construtivos do seu entorno, o elevado fluxo de pessoas e veículos, além

da pouca presença de vegetação e ausência de corpo hídrico, acabam exercendo papel fundamental na produção de um microclima específico, caracterizado pela sensação de desconforto ao calor.

De forma distinta, as políticas públicas realizadas no Parque Pajeú e Parque da Cidade, que incluem o plantio de espécies nativas (a partir do Plano de Arborização Urbana de Sobral), a implementação de jardim biofiltrante, bem como a manutenção e preservação de corpos hídricos (Lagoa da Fazenda e Riacho Pajeú), parecem conferir maior amenidade a estes pontos, contribuindo para o conforto térmico em ambientes urbanizados. A Praça do Renato Parente, embora não represente necessariamente um enclave úmido na cidade, também apresentou registros mais expressivos de umidade. Acredita-se que a proximidade do Maciço Residual da Meruoca exerceu influência significativa nos registros, em razão das trocas entre Serra-Vale, por ocasião da atuação das brisas que carreavam umidade.

Por fim, cabe salientar que, em se tratando de um ambiente semiárido onde o desconforto térmico representa uma característica marcante, a cidade de Sobral-CE ainda carece de maiores intervenções que visem minimizar tal problemática. Talvez, a manutenção e criação de novos Parques Urbanos, ampliação de áreas e corredores verdes na cidade, além de investimentos em tecnologias que ofereçam rebatimento no conforto térmico, sejam importantes estratégias que contribuam para minimizar o desconforto térmico humano, algo que representa um importante desafio contemporâneo em busca de cidades cada vez mais sustentáveis e resilientes. Inclusive, tais estratégias foram bastante mencionadas pelos entrevistados, evidenciando o desejo de usufruir de espaços mais confortáveis do ponto de vista térmico.

AGRADECIMENTOS

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico – FUNCAP, agência financiadora da pesquisa pelo Edital 02/2020 do Programa de Bolsas de Produtividade em Pesquisa e Interiorização – BPI.

CONTRIBUIÇÕES DOS AUTORES

Concepção: Jander Barbosa Monteiro **Metodologia:** João Rodrigues de Araújo Júnior, Francisco Pablo Sousa Araújo, Fernando Hugo de Castro Lima, Isabela Gomes Parente, Jander Barbosa Monteiro **Análise formal dos registros termohigrométricos:** João Rodrigues de Araújo Júnior, Francisco Pablo Sousa Araújo, Fernando Hugo de Castro Lima, Isabela Gomes Parente. **Pesquisa:** João Rodrigues de Araújo Júnior, Francisco Pablo Sousa Araújo, Fernando Hugo de Castro Lima, Isabela Gomes Parente, Jander Barbosa Monteiro. **Escrita do artigo:** João Rodrigues de Araújo Júnior, Francisco Pablo Sousa Araújo, Fernando Hugo de Castro Lima, Isabela Gomes Parente, Jander Barbosa Monteiro. **Revisão:** Jander Barbosa Monteiro. **Aquisição de financiamento:** Jander Barbosa Monteiro. Todos os autores leram e concordaram com a versão publicada do manuscrito.

REFERÊNCIAS

- BARBIERI, Lucas Ribeiro; RIBOLDI, Leonardo Coelho; SEKINE, Elizabete Satsuki; BUENO, Paulo Agenor Alves. Influência da vegetação no conforto térmico da UTFPR Campus - Campo Mourão – PR. **Revista GEOMAE**, v.8, n. Especial, p. 40 – 49, 2017. Disponível em: <https://docplayer.com.br/148479459-Influencia-da-vegetacao-no-conforto-termico-da-utfpr-campus-campo-mourao-pr-1.html>. Acesso em: 26 jun. 2023
- CLIMATEMPO. Climatologia em Sobral, BR. 2023. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/995/sobral-ce>. Acesso em: 22 mai. 2023.
- DA SILVA, Nayane Laurentino. **Análise dos Parâmetros de Conforto Térmico de um Conjunto em João Pessoa/PB**. 2015. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) – Centro de Tecnologia, Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2015.
- FALCÃO, S. M. P.; GONDRA, A. P. X.; GABRIEL, F. A.; HOLANDA, R. M. Percepção do conforto térmico no Semiárido pernambucano: Estudo piloto nos municípios de Petrolina e Serra Talhada. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.11, n.7, p.775-786, 2020. Disponível em: <https://www.sustenere.co/index.php/rica/article/view/CBPC2179-6858.2020.007.0059>. Acesso em: 26 jun. 2023.
- GOMES, Y. B.; CARACRISTI, I. Clima urbano e Percepção térmica dos moradores das pequenas cidades do semiárido: uma análise da cidade de Forquilha. **Revista Homem, Espaço e Tempo**, v.13, n.2, p.67-81, 2019. Disponível em: <https://rhet.uvanet.br/index.php/rhet/article/view/344>. Acesso em: 26 jun. 2023.
- GREENPEACE. **Eventos Extremos**. 2022. Disponível em: <https://www.greenpeace.org/brasil/informe-se/justica-climatica/eventos-extremos/>. Acesso em 14 out. 2022.
- MONTE, Pollyana Maria Pimentel; CLAUDINO, Gilson de Oliveira; MOTA, João André Ximenes. Aplicação do Índice de Conforto Térmico no Instituto Federal do Ceará – Campus Quixadá. **Anais do Congresso Nacional da Diversidade do Semiárido - CONADIS**. Campina Grande: Realize Editora, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/50545>. Acesso em: 13 out. 2022.
- MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e Clima Urbano**. São Paulo: USP/IG, 1976. 181p.
- MUNIZ, Gerson; CARACRISTI, Isorlanda. Urbanização, Conforto Térmico e Análise Sazonal Microclimática da cidade de Sobral (CE). **Revista da Casa da Geografia de Sobral**, v.17, ed.1, p. 1-14, Sobral - CE, 2015.
- MUNIZ, F. G. L. **Urbanização e Conforto Térmico: Análise Climática do Centro Da Cidade de Sobral – CE**. 2015. Dissertação (Mestrado Acadêmico em Geografia). Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, 2015.

NÓBREGA, R. S.; VERÇOSA, T. O microclima e o (des)conforto térmico em ambientes abertos na cidade do Recife. **Revista de Geografia**, Recife, v.28(1), p. 93-109, 2011. Disponível em: <https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistageografia/article/view/228942/0>. Acesso em: 26 jun. 2023.

OLIVEIRA, Jorge Ricardo Félix de. **O clima urbano em cidade de pequeno porte no semiárido cearense: o caso de Crateús**. Tese (Doutorado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2020.

PEREIRA, Antônio Risomar Figueiredo; ALEIXO, Natacha Cíntia Regina; SILVA NETO, João Cândido André da. Abordagem introdutória sobre o conforto térmico em moradias da cidade de Tefé-AM. **Anais do XII Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica**. Goiânia, 2016.

SANT'ANNA NETO, J. L. Clima e organização do espaço. **Boletim de Geografia**, Maringá, v.16, n.1, p. 119-131, 1998. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/BolGeogr/article/view/12158/7322>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SANTOS, Milton. **A urbanização brasileira**. São Paulo: Edusp, 2009.

UGEDA JÚNIOR, José Carlos; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Reflexões acerca do sistema clima urbano e sua aplicabilidade: pressupostos teórico-metodológicos e inovações técnicas. **Revista do Departamento de Geografia**, São Paulo, Volume especial, p. 160-173, 2016.

WORLD WILDLIFE FOUNDATION - WWF. **As Mudanças Climáticas**. 2022 Disponível em: https://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/reducao_de_impactos2/clima/mudancas_climaticas2/. Acesso em 05 de Set. 2022.



Revista Geonorte, Programa de Pós-Graduação em Geografia. Universidade Federal do Amazonas. Manaus-Brasil. Obra licenciada sob Creative Commons Atribuição 3.0