

ÍNDICES DE DESCONFORTO TÉRMICO APLICADOS EM AMBIENTE SEMIÁRIDO: UM ESTUDO SOBRE O PARQUE DA CIDADE – SOBRAL/CE

Lorena Franklin Pinto ¹
Andréia Cardoso de Souza ²
Jander Barbosa Monteiro ³

RESUMO

A pesquisa em questão tem como objetivo avaliar o desconforto térmico no Parque da Cidade, localizado na cidade de Sobral-CE, um Parque Urbano com presença significativa de área verde, além de corpo hídrico. A fim de mensurar os níveis de desconforto, foram realizadas aferições e análises de alguns parâmetros, especialmente a temperatura e umidade do ar. Equipamentos como termo-higrômetros posicionados em mini abrigos meteorológicos foram utilizados, além de observações sensoriais em dois períodos distintos: seco e chuvoso. Aferições horárias de temperatura e umidade foram consideradas, no período entre 06:00h e 20:00h, a partir de trabalho de campo realizado em cada período. Para avaliação mais precisa do Conforto Térmico Humano, foi aplicado o Índice de Desconforto Térmico de Thom (IDT) e o Diagrama de Conforto Térmico fornecido pelo INMET, de forma comparativa, considerando inclusive um outro ponto que apresenta características distintas, intensamente urbanizado: a Praça de Cuba. Os resultados indicaram que no dia 14/10/2021 os resultados variaram entre confortável e parcialmente confortável, exceto às 15:00h, quando houve uma pequena alteração para desconfortável. A título de comparação, na Praça de Cuba, outro ponto da cidade com maior densidade de urbanização, pouca presença de vegetação e maior fluxo de pessoas e veículos observaram-se maiores níveis de desconforto, especialmente no campo realizado no período chuvoso (13/04/2022), quando no Parque da Cidade não houve grandes alterações na temperatura, podendo concluir que as áreas verdes e a presença de corpo hídrico podem ter exercido importante influência na minimização do estresse térmico em ambiente semiárido.

Palavras-chave: Conforto Térmico; Microclima; Parque da Cidade

RESUMEN

La investigación en cuestión tiene como objetivo evaluar el malestar térmico en el Parque de la Ciudad, ubicado en la ciudad de Sobral-CE, un parque urbano con importante presencia de áreas verdes, además de cuerpos de agua. Para medir los niveles de malestar se realizaron mediciones y análisis de algunos parámetros, especialmente la temperatura y la humedad del aire. Se utilizaron termohigrómetros colocados en mini refugios meteorológicos, además de observaciones sensoriales en dos períodos distintos: seco y lluvioso. Se consideraron mediciones horarias de temperatura y humedad, en el período comprendido entre las 06:00h y las 20:00h, con base en el trabajo de campo realizado en cada período.

¹Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú – UVA, lorenafranklin883@gmail.com;

² Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, andreiasouza21mestrado@gmail.com;

³ Doutor em Geografia; Professor Adjunto da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, jander_monteiro@uvanet.br;

Para uma avaliação más precisa del Confort Térmico Humano se aplicó de manera comparativa el Índice de Malestar Térmico de Thom (IDT) y el Diagrama de Confort Térmico del INMET, incluyendo otro punto que presenta características distintivas, intensamente urbanizado: la Plaza de Cuba. Los resultados indicaron que en el día 14/10/2021 los resultados variaron entre cómodo y parcialmente cómodo, excepto a las 3:00 p.m., cuando hubo un pequeño cambio a incómodo. A modo de comparación, en la Plaza de Cuba, otro punto de la ciudad con mayor densidad de urbanización, poca presencia de vegetación y mayor flujo de personas y vehículos, se observaron mayores niveles de malestar, especialmente en el campo realizado durante la temporada de lluvias (13/04/2022), cuando no hubo grandes cambios de temperatura en el Parque da Cidade, lo que lleva a concluir que las áreas verdes y la presencia de cuerpos de agua pueden haber tenido una influencia importante para minimizar el estrés térmico en un ambiente semiárido.

Palabras clave: Confort Térmico, Microclima, Parque de la Ciudad.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, com o aumento da degradação ambiental, eventos extremos climáticos extremos têm sido bastante recorrentes, tais como chuvas intensas, secas extremas, incluindo também ondas de calor que interferem no desconforto térmico, onde todos os seres vivos sofrem as consequências dessas mudanças (MANDÚ *et al.*2021).

Tal contexto é bem característico de grandes cidades, onde a urbanização se desenvolve de forma desenfreada, desmatando, artificializando e alterando o clima destes ambientes, produzindo um clima urbano específico. Contudo, as cidades médias e até mesmo pequenas já evidenciam as consequências de tal degradação/urbanização.

A urbanização na cidade de Sobral/CE, por exemplo, tem se desenvolvido bastante e, em se tratando de um ambiente semiárido, tal expansão reveste-se de preocupação, considerando-se o incremento nos níveis de desconforto que esta pode ocasionar. Contudo, ainda assim verificam-se na cidade importantes iniciativas implementadas pelo poder público que podem amenizar tal problemática, especialmente na ampliação de áreas verdes a partir do Plano de Arborização Urbana de Sobral (PAS), que incluir novos corredores verdes e Parques Urbanos.

Um destes Parques Urbanos idealizados e contemplados no Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral é o Parque da Cidade, que foi aqui considerado no intuito de analisar o nível de desconforto térmico no período seco (14/10/2021 - primavera) e chuvoso (13/04/2022 - outono), realizando aferições horárias de 06:00h às 20:00h, com intervalo de uma hora entre as coletas para realização de análises termohigrométricas, conforme orientações baseadas em Souza *et. al* (2022).

O Parque da Cidade apresenta significativa área verde, presença de corpo hídrico (Riacho Pajeú), além de ser localizado em bairro com importante adensamento urbano (especialmente para fins residenciais), mas que apresenta estruturas com poucos pavimentos, fluxo de pessoas mais presente em horários com temperaturas mais amenas, especialmente para a prática de atividades físicas e de lazer.

METODOLOGIA

Com a finalidade de alcançar o objetivo proposto nesta pesquisa, algumas etapas metodológicas foram essenciais. Inicialmente, foram realizadas leituras, a fim de melhor compreender o objeto de estudo, tais como Monteiro (2003), Muniz (2016) e Souza et al. (2022). Este último, foi essencial para o entendimento prévio da área da pesquisa, pois aborda o objeto e temática de estudo.

Para atingir os objetivos, foram realizadas aferições termohigrométricas e análise de outros parâmetros que possam exercer interferência, tais como: características físico-naturais e materiais-humanas, fluxo de pessoas e veículos, além da direção e velocidade dos ventos. A partir dos registros de temperatura e umidade, foram aplicados o Índice de Desconforto Térmico de Thom (IDT) e Diagrama de Conforto Humano fornecido pelo INMET, no intuito de mensurar o conforto térmico.

O IDT é bastante usual em trabalhos desenvolvidos na Climatologia. Então, a seguinte fórmula foi aplicada para analisar o desconforto:

$$IDT = T - (0,55 - 0,0055 UR) \cdot (T - 14,5)$$

Foram consideradas algumas categorias, que indicam as faixas de conforto: $IDT < 24$, confortável; $24 \leq IDT < 28$, parcialmente confortável; $26 < IDT < 28$, desconfortável; $IDT \geq 28$, muito desconfortável, sendo o IDT representado como Índice de Desconforto Térmico, T como temperatura e UR como umidade relativa do ar.

De forma comparativa, também foram realizados registros na Praça de Cuba, localidade que dista menos de 2 quilômetros do Parque da Cidade, mas que apresenta outras características que contribuem para um maior desconforto: pouca presença de área verde, maior adensamento urbano, elevado fluxo de pessoas e veículos em horários comerciais etc.

Por fim, foram realizadas análises, a fim de analisar a influência de alguns parâmetros no (des)conforto térmico destes ambientes, especialmente no intuito de avaliar se o

Parque da Cidade, em virtude das características supramencionadas, apresenta um microclima específico.

REFERENCIAL TEÓRICO

A Climatologia Geográfica representa um importante campo do conhecimento que permite avaliar elementos diversos que estão associados ao clima, influenciados por ele e que influenciam para que este sofra algum tipo de interferência. Assim, os estudos podem incluir a adaptação dos seres vivos em relação ao clima, possíveis impactos ambientais que interferem na dinâmica climática, o desconforto térmico, variabilidade climática e até mesmo mudanças no clima (SOUZA et al., 2012).

Antes da existência dos equipamentos de aferição, a sociedade se utilizava de métodos de observação e percepção para avaliar o conforto. Porém, estes não eram precisos e os pesquisadores sabiam dessa imprecisão, uma vez que a percepção quanto ao desconforto (seja ao calor ou ao frio) varia entre os seres, a partir de suas características corporais, vestimentas e até mesmo preferências. Com o passar do tempo e após a necessidade de aprimorar essas análises, novas alternativas surgiram para obtenção de resultados mais precisos e até hoje pesquisadores têm estudado para aprimorar os equipamentos de análise (OLIVEIRA et al., 2015).

Tempo e clima são bastante explorados pela mídia, pois estes interferem em muitas atividades cotidianas da nossa sociedade: sejam aquelas associadas ao plantio, viagens, planejamento urbano etc. Enquanto o tempo faz referência ao momento atual/presente, por exemplo quando há chuva ou ausência desta, o clima evidencia a sucessão dos tipos de tempo que predominam em dada localidade (REBOITA et al., 2012).

No ambiente urbano podem coexistir diferentes microclimas, que ocorrem em virtude das características do local (urbanização, presença de área verde, fluxo de pessoas e veículos etc.). Atualmente, os microclimas estão sendo bastante modificados, especialmente em razão de atividades humanas e, por consequência disso, as cidades apresentam localidades em que se identificam tanto ilhas de calor, como ilhas de frescor.

No campo do desconforto térmico, este é apontado como um dos principais problemas de muitas cidades do globo, principalmente naquelas localidades inseridas em zonas de clima tropical. Com a sua intensificação, a população tem buscado mecanismos para se adaptar, porém há pessoas que não têm recursos para comprar um ar condicionado ou aquecedor, as condições de moradia são precárias, ocasionando problemas de saúde, risco ao bem-estar dos moradores etc. (SILVA et al., 2006).

Lamentavelmente, os governos possuem modelos de desenvolvimento econômico mais focados em amplificar o desenvolvimento econômico a qualquer custo, sem preocupar-se com os efeitos futuros. Entretanto, em situações que evidenciam a crise climática atual, não há recursos suficientes para driblar a situação (ARTAXO,2020).

Com o aumento do desmatamento da floresta amazônica, por exemplo, espécies de animais desapareceram, a vegetação específica do local também deixa de existir a longo prazo e o ecossistema é alterado (ARTAXO,2020), interferindo no clima da região e no desconforto térmico.

As cidades, inclusive, geralmente apresentam, cada vez mais, ambientes desconfortáveis, em razão da urbanização, uma vez que as áreas verdes são retiradas para dar espaço às construções de concreto, a impermeabilização do solo, oferecendo rebatimento na produção de um clima urbano (SANTOS,2018) que, na maioria das vezes, evidenciam temperaturas mais elevadas.

O conforto térmico varia conforme a temperatura, umidade do ar, relevo, troca de calor (radiação, convecção, condução), variáveis fisiológicas e psicológicas. Portanto, é importante que as pessoas tenham conhecimento sobre tal problemática, a fim de promover adaptações e medidas mitigadoras, já que inúmeros pesquisadores acreditam que o homem é o maior causador do impacto ambiental relacionado às mudanças climáticas (PAGNOSSIN et al., 2001).

O estudo do conforto térmico está diretamente relacionado a sensação de conforto humano, pois cada pessoa tem uma percepção térmica diferente. Analisar essa percepção é importante, porque interfere diretamente na performance do homem, por exemplo quando o ambiente está mais quente ou mais frio que o considerado confortável para a pessoa, interferindo até mesmo no rendimento do trabalho (LAMBERTS *et al.*, 2011).

No Brasil, os estudos sobre conforto térmico foram iniciados em 1931 pelo pesquisador Paulo Sá que analisou a sensação térmica individual, temperatura do ar, velocidade e umidade. Em 1939, Benjamin Alves Ribeiro dimensionou a temperatura através de um termômetro cata seco e cata úmido. Porém, naquele período, esse método não era considerado confiável, mas era o único método conhecido pelo pesquisador. Apenas na década de 90 novas pesquisas surgiram, sendo importante ressaltar que houve um grande intervalo de uma pesquisa para outra, podendo haver perda de informações nesse período (LABAKI et al., 2001).

As cidades têm bastante interesse em progredir. Porém, há uma ideia que para evoluir é preciso reduzir as áreas verdes, ocasionando desconforto térmico. Geralmente, na

medida que se observa o crescimento desordenado das cidades, o clima é afetado (SHAMS et al., 2009).

Para dimensionar o conforto térmico, geralmente são utilizados alguns parâmetros como umidade relativa do ar, fluxo de pessoas, fluxo de automóveis, presença de vegetação, concreto no local etc. (SHAMS et al., 2009). Entretanto, para analisar melhor e mensurar o nível de desconforto térmico, são utilizadas metodologias que incluem confortogramas, entre eles o Índice de desconforto térmico de Thom (IDT) e o Diagrama de Conforto Humano fornecido pelo INMET.

Bastante usuais em pesquisas voltadas ao contexto brasileiro, o IDT e Diagrama de Conforto Humano fornecido pelo INMET representam importantes metodologias que permitem dimensionar de uma forma simples, objetiva e operacional o (des)conforto térmico característico de muitas cidades, utilizando variáveis como temperatura e umidade, aferidas em equipamentos com elevada precisão.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as variáveis de temperatura e umidade utilizando o IDT, foi verificado que o Parque da Cidade obteve níveis variando entre confortável, parcialmente confortável e desconfortável, com destaque para o registro das 15:00h no dia 14/10/2021, na faixa desconfortável e com maior IDT (Figura 1).

Na Praça de Cuba, também se observaram resultados variando entre confortável, parcialmente confortável e desconfortável, conforme a variação de horário durante o dia, mas a faixa do desconfortável obteve maior predominância em comparação ao Parque da Cidade no mesmo período, com destaque para o registro das 15:00h, que apresentou a maior temperatura.





Sobral – CE é naturalmente quente e seco na maior parte do ano, especialmente no segundo semestre do ano, quando foram realizadas as aferições (em outubro de 2021). Na ocasião, verificava-se tal condição seca, com baixa umidade, temperaturas elevada, ocasionando aumento do nível de desconforto térmico.



Figura 1: Faixa de classificação do índice de desconforto térmico no dia 14/10/2021

Faixa de classificação do índice de desconforto térmico - 14/10/2021															
Horários															
	06:00h	07:00h	08:00h	09:00h	10:00h	11:00h	12:00h	13:00h	14:00h	15:00h	16:00h	17:00h	18:00h	19:00h	20:00h
Praça e Parque	22	23,46	24,06	25	25,81	26,1	26,62	27,28	27,28	27,54	26,89	26,23	25,1	24,51	23,99
Praça de Cuba	22,81	23,43	24,21	24,75	25,86	26,71	26,96	27,83	28,09	28,46	28,08	27,14	25,69	24,59	24,43

Nível de desconforto térmico

	Confortável		Desconfortável
	Parcialmente Confortável		Muito Desconfortável

Fonte: Souza et al.(2022)





De acordo com o nível de desconforto térmico de Thom (IDT), no Parque da Cidade, os níveis variaram entre 22 e 23,99 nos horários de 6:00h às 20:00h. Nesse período, os resultados variaram entre confortável, parcialmente confortável, desconfortável e em nenhum horário houve registro na faixa do muito desconfortável. Na Praça de Cuba, foi realizado o mesmo procedimento e os resultados variaram entre 22,81 e 24,43. Nesse período, os níveis de desconforto térmico variaram entre confortável, parcialmente confortável, desconfortável e muito desconfortável.

Mesmo no período seco, já se observa uma diferença razoável entre os dois pontos quanto ao desconforto térmico. A faixa do muito desconfortável só foi verificada na Praça de Cuba e de forma persistente (em três horários consecutivos no turno da tarde). No período chuvoso, foi possível verificar algo ainda mais discrepante (Figura 2). O Parque da Cidade apresentou apenas um registro na faixa desconfortável, enquanto que a Praça de Cuba figurou com três registros nesta faixa.

Figura 2: Faixa de classificação do índice de desconforto térmico dia 13/04/2022

Faixa de classificação do índice de desconforto térmico - 13/04/2022															
Horários															
	06:00h	07:00h	08:00h	09:00h	10:00h	11:00h	12:00h	13:00h	14:00h	15:00h	16:00h	17:00h	18:00h	19:00h	20:00h
Praça e Parque	22,71	22,6	23	24	24,28	25	26	26	26	26,5	20,5	20,5	21,5	22	22,5
Praça de Cuba	22	22,72	23,18	24,22	24,88	25	26	27	26,65	26,89	21	21	22,6	22,96	25

Nível de desconforto térmico

	Confortável		Desconfortável
	Parcialmente Confortável		Muito Desconfortável

Fonte: Souza et al (2022)

Claramente também se observam índices relativamente mais amenos no Parque da Cidade, evidenciando assim a produção de um microclima distinto quando comparado com os registros verificados na Praça de Cuba.

Considerando o Diagrama de Conforto Humano do INMET (Figura 3), também foi possível verificar comportamentos distintos nos dois pontos, quando consideradas as faixas de conforto expostas no diagrama.

Figura 3: Diagrama de Conforto Humano do INMET



Fonte: INMET (Instituto Nacional de Meteorologia)

No período seco, os resultados apontam para faixas dentro do confortável na maior parte dos registros obtidos no turno da manhã (Tabelas 1 e 2). Contudo, no período da tarde, a situação se inverte, e a faixa do muito quente ocorre nos dois pontos (Parque da Cidade e Praça de Cuba).

Tabela 1: Resultado do Diagrama de Desconforto Térmico do INMET no Parque da Cidade (14/10/2021)

Horário	Temperatura do ar em °C	Umidade relativa (%)	Resultado final
06:00h	24,7	57	Confortável
07:00h	26,5	54	Confortável
08:00h	28	47	Confortável
09:00h	29,9	40	Confortável
10:00h	31,8	37	Necessita de vento para conforto
11:00h	32,7	34	Necessita de vento para conforto
12:00h	33,7	33	Necessita de vento para conforto
13:00h	35,1	31	Muito quente
14:00h	35,4	31	Muito quente
15:00h	35,7	30	Muito quente
16:00h	34,3	32	Muito quente

17:00h	32	40	Necessita de vento para conforto
18:00h	29,7	45	Confortável
19:00h	28,2	51	Confortável
20:00h	27,2	54	Confortável

Fonte: Autores (2023)

Ainda assim verifica-se um comportamento curioso às 18:00h. Enquanto que no Parque da Cidade já se observa um registro na faixa do confortável, a Praça de Cuba aponta para um registro na faixa do muito quente (Tabela 2). Isso evidencia como esta última apresenta estruturas artificiais com capacidade de absorver bastante calor, mantendo a carga térmica elevada por mais tempo, mesmo nos primeiros horários noturnos, quando ainda não foi possível dissipar tal calor.

Tabela 2: Resultado do Diagrama de Desconforto Térmico pelo INMET da Praça de Cuba (14/10/2021)

Horário	Temperatura em °C	Umidade relativa (%)	Resultado final
06:00h	25	62	Confortável
07:00h	26,2	57	Confortável
08:00h	28,2	47	Confortável
09:00h	29,8	40	Confortável
10:00h	31,6	39	Confortável
11:00h	33,5	35	Necessita de vento para conforto
12:00h	34,4	32	Necessita de vento para conforto
13:00h	35,8	32	Muito quente
14:00h	36,4	31	Muito quente
15:00h	37,2	30	Muito quente
16:00h	36,2	32	Muito quente
17:00h	33,9	37	Necessita de vento para conforto
18:00h	30,8	43	Muito quente
19:00h	29,1	45	Confortável
20:00h	28,1	49	Confortável

Fonte: Autores (2023)

No Parque da Cidade, considerando o período seco, a temperatura variou de 24,7°C a 35,7°C e a umidade relativa do ar entre 30% e 57 %, enquanto que, na Praça de Cuba, a temperatura variou entre 25°C e 37,2°C, e a umidade relativa do ar entre 30% e 62%. Em ambas, o registro das 15:00h apresentou-se como o mais desconfortável. De qualquer forma, mesmo

no período seco, os registros relativamente mais amenos no Parque da Cidade, indicam a importância da manutenção da vegetação e corpos hídricos nesta área de lazer da cidade.

No período chuvoso, curiosamente os registros foram praticamente semelhantes (Tabelas 3 e 4) quanto às faixas de conforto adotadas no Diagrama do INMET (com exceção dos registros das 07:00h e 17:00h, ainda que estes não apresentassem diferenças significativas).

Tabela 3: Resultado do Diagrama de Desconforto Térmico pelo INMET no Parque da Cidade (13/04/2022)

Horário	Temperatura em °C	Umidade relativa (%)	Resultado final
06:00h	23,1	81	Muito úmido
07:00h	23,4	84	Muito úmido
08:00h	24,3	77	Confortável
09:00h	26,3	69	Confortável
10:00h	27,9	57	Confortável
11:00h	28,6	54	Confortável
12:00h	30,4	50	Necessita de vento para conforto
13:00h	30,7	46	Necessita de vento para conforto
14:00h	30,9	45	Necessita de vento para conforto
15:00h	31,7	44	Necessita de vento para conforto
16:00h	-	-	-
17:00h	22,9	84	Muito úmido
18:00h	22,3	85	Muito úmido
19:00h	22,7	87	Muito úmido
20:00h	23,1	90	Muito úmido

Fonte: Autores (2023)

Contudo, mesmos nos registros que foram distintos, o Parque da Cidade apresentou condições mais amenas. Cabe salientar, inclusive, que o registro das 16:00h foi prejudicado, em razão de chuva mais intensa que ocorreu entre 15:30h e 16:30h.

Tabela 4: Resultado do Diagrama de Desconforto Térmico pelo INMET na Praça de Cuba (13/04/2022)

Horário	Temperatura em °C	Umidade relativa (%)	Resultado final
06:00h	23	81	Muito úmido
07:00h	23,8	79	Confortável
08:00h	24,9	70	Confortável
09:00h	26,8	62	Confortável
10:00h	28,5	53	Confortável

11:00h	29,5	48	Confortável
12:00h	30,8	45	Necessita de vento para conforto
13:00h	31,2	43	Necessita de vento para conforto
14:00h	32,5	41	Necessita de vento para conforto
15:00h	33	40	Necessita de vento para conforto
16:00h	-	-	-
17:00h	23,8	70	Confortável
18:00h	23,5	82	Muito úmido
19:00h	23,9	82	Muito úmido
20:00h	24,2	84	Muito úmido

Fonte: Autores (2023)

No Parque da Cidade, a temperatura variou entre 23,1°C e 31,7°C, e a umidade relativa do ar entre 44% e 90%. Os resultados variaram entre muito úmido, confortável e necessita de vento para conforto. O horário com temperatura mais elevada, novamente foi identificado às 15:00h.

Na Praça de Cuba, a temperatura variou de 23,0°C a 33,0°C, com a umidade relativa do ar oscilando entre 40% a 84%. Os resultados indicaram faixas de conforto muito úmido, confortável e necessita de vento para conforto. O horário com temperatura mais alta também ocorreu às 15:00h.

É possível afirmar que a chuva que ocorreu entre 15:30h e 16:30h ofereceu notória influência nas aferições dos horários subsequentes. A temperatura reduziu e a umidade aumentou significativamente nos dois pontos. Se não fosse a mudança brusca de tempo, talvez a Praça de Cuba não apresentasse registros tão amenos no início da noite, assim como foi verificado no primeiro campo.

No cômputo geral, o Parque da Cidade apresentou resultados mais satisfatórios que a Praça de Cuba, provavelmente em razão da presença de corpo hídrico, maior presença de área verde, além da menor circulação de veículos e pessoas.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao analisar os resultados, foi verificado que o Parque da Cidade apresentou resultados que indicavam condições mais amenas que a Praça de Cuba, em virtude das características geoambientais já mencionadas.

Tais resultados evidenciam a importância das cidades investirem em áreas verdes, embora esse não seja o comportamento habitual dos governos, em razão do crescimento urbano desordenado tão característico das cidades brasileiras.

Ainda assim, cabe destacar e valorizar o investimento que a cidade de Sobral tem realizado na ampliação de áreas e corredores verdes, a partir de projetos diversos geralmente vinculados ao Plano de Arborização de Sobral (PAS) e Programa de Desenvolvimento Socioambiental de Sobral (PRODESOL).

Tais ações são de extrema importância, especialmente se considerarmos o contexto de semiaridez em que a cidade encontra-se inserida, caracterizado por temperaturas quentes e baixa umidade durante a maior parte do ano.

Vale também destacar a necessidade de realização de novas pesquisas que possibilitem uma constante avaliação do conforto térmico em diferentes espaços, possibilitando futuras discussões que fomentem políticas públicas, oferecendo importante reatamento na qualidade de vida dos cidadãos.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J.M.V. **Monitoramento de índice de conforto térmico humano no Brasil**. Tese de Doutorado, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande-PB, 150fl, 2018. Disponível em: <http://dspace.sti.ufcg.edu.br:8080/jspui/handle/riufcg/27629>. Acesso em: 24 abr.2023.

DE SOUZA, D. M.; NERY, J. T. O conforto térmico na perspectiva da Climatologia Geográfica. **GEOGRAFIA (Londrina)**, [S. l.], v. 21, n. 2, p. 65–83, 2013. DOI: 10.5433/2447-1747.2012v21n2p65. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/geografia/article/view/9798>. Acesso em: 15 jun. 2023.

LABAKI, Lucila C.; OLIVEIRA, Mariela C.A. Os primeiros estudos sobre conforto térmico no Brasil: a contribuição de Paulo Sá. In: VI ENCONTRO NACIONAL E III ENCONTRO LATINO – AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 1, 2001, São Paulo, **Anais** [...]. São Paulo: ENCAC, 2001. p. 1-8. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Lucila-Labaki/publication/268292085_OS_PRIMEIROS_ESTUDOS SOBRE CONFORTO TERMICO_NO_BRASIL_A_CONTRIBUICAO_DE_PAULO_SA/links/54d92b0c0cf2970e4e7ae557/OS-PRIMEIROS-ESTUDOS-SOBRE-CONFORTO-TERMICO-NO-BRASIL-A-CONTRIBUICAO-DE-PAULO-SA.pdf. Acesso em: 22 jun. 2023.

MANDÚ, Tiago et al. **Impacto das Ondas de Calor no Conforto Térmico Humano na Região da Floresta Nacional do Tapajós, Oeste do Pará**. 11. 4. ed. Brasil: Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade, 3 maio 2021. 8. Disponível em: <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i4.1775>. Acesso em: 19 abr. 2023.

MME (Brasília). Ministério de Minas e Energia. Microclima - ProjetEEE - Ministério de Minas e Energia. In: **Microclima**. [S. l.], 2023 [2023]. Disponível em:



<http://www.mme.gov.br/projeteee/glossario/microclima/#:~:text=O%20microclima%20C3%A9%20C3%A1rea%20relativamente,corpos%20de%20C3%A1gua%20ou%20vegeta%C3%A7%C3%A3o>. Acesso em: 16 jun. 2023.

MONTEIRO, C.A. F; MENDONÇA, F (Orgs). **Clima Urbano**. São Paulo: Contexto, 2003

MUNIZ, Francisco Gerson; CARACRISTI, Isorlanda. A PERCEPÇÃO DA POPULAÇÃO COM O CLIMA DA CIDADE DE SOBRAL – CE. **EQUADOR**, Piauí, v. 8, ed. 2, p. 449-467, 2019. Disponível em: <http://www.ojs.ufpi.br/index.php/equador>. Acesso em: 20 abr. 2023.

OLIVEIRA M.J., BAPTISTA G.M.M., CARNEIRO C.D.R., VECCHIA F.A.S. 2015. História geológica e Ciência do clima: Métodos e origens do estudo dos ciclos climáticos na Terra. **Terræ**, 12(1):03- 26. - <http://www.ige.unicamp.br/terrae>. Acesso em: 15 jun. 2023.

PAGNOSSIN, Elaine Medianeira; BURIOL, Galileo Adeli; GRACIOLLI, Michele de Araújo. INFLUÊNCIA DOS ELEMENTOS METEOROLÓGICOS NO CONFORTO TÉRMICO HUMANO: BASES BIOFÍSICAS. **Disciplinarum Scientia**, Série: Ciên. Biol. e da Saúde, Santa Maria, v.2, n.1, p.149-161, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/disciplinarumS/article/view/803>. Acesso em: 21 jun.2023.

REBOITA, Michelle; KRUSCHE, Nisia; AMBRIZZI, Tércio; ROCHA, Rosmeri. **Entendendo o tempo e o clima na América do Sul**. Rio Grande, v. 8, ed. 1, p. 34-50, 2012. DOI <http://repositorio.furg.br/handle/1/4742>. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/bitstream/handle/1/4742/Entendendo%20o%20tempo%20e%20o%20clima%20na%20Am%c3%a9rica%20do%20Sul.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 19 jun. 2023.

SANTOS, G. D. dos. AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE DESCONFORTO TÉRMICO (IDT) EM ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL EM UMA CIDADE DO NORDESTE BRASILEIRO. **Environmental Smoke**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 86–109, 2018. DOI: 10.32435/envsmoke.20181286-109. Disponível em: <https://environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/28>. Acesso em: 21 jun. 2023.

SHAMS, Juliana; GIACOMELI, Daniele; SUCOMINE, Nivia. **EMPREGO DA ARBORIZAÇÃO NA MELHORIA DO CONFORTO TÉRMICO NOS ESPAÇOS LIVRES PÚBLICOS**, Piracicaba - SP, v. 4, ed. 4, p. 1-16, 2009. DOI <http://dx.doi.org/10.5380/revsbau.v4i4.66445>. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/revsbau/article/view/66445/38281>. Acesso em: 26 jun. 2023.

SILVA, Edelci Nunes da; RIBEIRO, Helena. Alterações da temperatura em ambientes externos de favela e desconforto térmico. **Revista de Saúde Pública**, v. 40, n. 4, p. 663-670, 2006. Disponível em: <https://www.scielosp.org/pdf/rsp/v40n4/16.pdf>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SOUZA, Andréia Cardoso; PAIVA, Francisco Igo Costa; SILVA, Francisca Janária Moreira; MONTEIRO, Jander Barbosa. Análise Sazonal Microclimática em Praças e Parques da Cidade de Sobral-CE. In: XIX SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 2022, Rio de Janeiro. **Anais [...]** Rio de Janeiro: Universidade Estadual do Rio de Janeiro, 2022.

SANTOS, Gabrielle Diniz dos. AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE DESCONFORTO TÉRMICO (IDT) EM ESCOLAS DE TEMPO INTEGRAL EM UMA CIDADE DO



XV
ENAN
PECE

ENCONTRO NACIONAL DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA EM EDUCAÇÃO

NORDESTE BRASILEIRO. **Environmental Smoke**, [S.L.], v. 1, n. 2, p. 86-109, 31 dez. 2018. *Environmental Smoke*. <http://dx.doi.org/10.32435/envsmoke.20181286-109>. Disponível em <https://environmentalsmoke.com.br/index.php/EnvSmoke/article/view/28>. Acesso em: 10 mai. 2023.