

Índice de Temperatura e Umidade (ITU) Visando o Conforto Térmico para o Parque Mãe Bonifácia, Cuiabá-MT

Temperature and Humidity Index (ITU) for the Thermal Comfort of the Bonifácia Park, Cuiabá-MT

Jonathan Willian Zangeski Novais^{a*}; Ana Carolina Amorim Marques^a; Angélica Yara Siqueira^a;
Nathalia Martins da Silva Reis^a; Thiago D'Orazio Joaquim^a; Susana Pacheco Pereira^a

^aUniversidade de Cuiabá, Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu e em Ciências Ambientais, MT, Brasil.

*E-mail: jonathan.novais@kroton.com.br

Resumo

A temática sobre parques em áreas urbanas é extremamente importante, permitindo diversas reflexões e perspectivas de análise. Neste trabalho, procura-se dar ênfase e articular discussões acerca dos benefícios ambientais proporcionados por parques urbanos e suas contribuições para a qualidade de vida da população, bem como avaliar o conforto térmico pelo índice de temperatura e umidade relativa do ar - ITU, verificando-se os horários pertinentes para prática de atividades físicas e de lazer pela população. O parque Mãe Bonifácia desempenha diferentes funções no espaço urbano devido a vegetação arbórea que o constitui, dentre estas os benefícios para a qualidade ambiental, para a saúde e bem-estar da população. Os índices de temperatura e umidade obtidos resultaram em valores mais amenos de temperatura e mais elevados de umidade e, conseqüentemente, maior conforto térmico no interior do parque em comparação aos valores obtidos na média geral de toda região urbana. Partindo-se desta premissa, é de extrema relevância estudos, que discutam a importância destas áreas no espaço urbano.

Palavras-chave: Parques Urbanos. Ilha de Calor. Qualidade de Vida.

Abstract

The issue on parks in urban areas is extremely important, allowing multiple looks and analytical perspectives. In this work, it was sought to emphasize and articulate discussions about the environmental benefits provided by urban parks and their contributions to the population's quality of life, to evaluate the thermal comfort by the index of temperature and relative humidity of the air (ITU), being verified, the pertinent schedules for practice of physical activities and leisure by the population. Mãe Bonifácia park has different functions in the urban space due to the arboreal vegetation that constitutes it, among them benefits for the environmental quality, for the population's health and well-being. The temperature and humidity indices obtained resulted in lower temperature values and higher humidity and consequently, greater thermal comfort within the park compared to values obtained in the general average of the entire urban region. Starting from this premise, it is extremely relevant that studies discuss the priority to non-urban space areas. It is important to emphasize the importance that park users must have when carrying out activities after 10 o'clock, mainly in relation to the use of sunscreen, use of light clothes and light colors and constant hydration, to relieve discomfort generated at these times.

Keywords: Urban Parks. Heat Island. Quality of Life.

1 Introdução

Em meados do século passado, o mundo contava com 2,5 bilhões de pessoas ocupando proporcionalmente espaços urbanos e rurais. No limiar do novo século já havia mais de 6 bilhões de humanos no Planeta e hoje, menos de duas décadas depois, mais de 7 bilhões de pessoas compartilham o Planeta e estão localizados em conglomerados urbanos predominantemente. Esse ascendente aumento populacional associado a políticas públicas e ecológicas, que não privilegiam o planejamento habitacional e, ainda em menor grau de importância, a preservação e ou conservação ambiente natural, respectivamente, ocasionam sérias conseqüências ambientais. A ação antrópica degradadora do ambiente, queimadas, desmatamento, pavimentações, edificações, extração de recursos naturais, descartes de resíduos sólidos, líquidos e gasosos, entre outros, que têm promovido consideráveis alterações climáticas interferindo no conforto e saúde da espécie humana, sendo que para muitas outras

espécies, coabitantes dos espaços, a interferência tem definido a permanência ou não no Planeta.

Os danos ao ambiente ocasionados pela ação antrópica interferiram e comprometeram os ciclos naturais, promovendo alterações na temperatura e umidade relativa do ar e, conseqüentemente, nas condições ambientais, que promovem a qualidade ambiental urbana, haja vista serem essas características físicas ambientais responsáveis pelo conforto térmico e, concomitantemente, pelo bom funcionamento metabólico de todas as espécies, que estão a esse ambiente adaptados, inclusive a humana. Formas de se minimizar esses danos, promovendo o "conforto ambiental" e a saúde, em ambientes urbanizados, são as construções de parques e a manutenção deles, a preservação de áreas verdes e um planejamento urbanístico, que privilegie a harmonização entre o verde e a paisagem construída, principalmente, em cidades com temperaturas muito elevadas como Cuiabá, Mato Grosso.

Alves e Vecchia (2012) alertam para a maior quantidade

de absorção e a emissão de energia, em ambientes urbanos, em relação às áreas rurais, pelo fato da mudança da cobertura do solo, em média, os ambientes urbanos apresentam menor albedo, menor capacidade térmica e maior condutividade de calor. Esse processo ocorre devido as propriedades termo físicas e características dos centros urbanos, que ocasiona desconforto térmico.

Atualmente, há uma vasta literatura científica sobre a qualidade ambiental urbana associada ao crescente amparo legislativo (BUCCHERI-FILHO; TONETTI, 2011), mas efetivamente poucas iniciativas convergem para a melhoria das condições ambientais do espaço urbano, como a criação de áreas verdes públicas. Nucci (2008) esclarece que estas áreas proporcionam incontáveis benefícios, que garantem a qualidade ambiental do espaço urbano, por se constituírem em locais em que predominam a vegetação arbórea, propiciam conforto térmico, estabilização de superfícies, por meio da fixação do solo pelas raízes das plantas, atenuação da poluição do ar, sonora e visual e abrigo para fauna, bem como são fundamentais na malha urbana, atuando como indicador de qualidade de vida, por estarem intimamente ligadas ao lazer e à recreação da população, bem como ligadas à prática de atividades físicas, à interação com a natureza e por se constituírem em locais de convivência e de manifestação da vida em comunidade.

Andrade *et al.* (2016) ratificam as informações supracitadas ao mencionarem que os parques urbanos são utilizados pela população, de maneira geral, como um lugar para praticar exercícios, se divertir e entrar em contato com a natureza. Políticas públicas que incentivem essa prática promovem melhoria na qualidade de vida dos usuários dos parques. As condições térmicas do ambiente também se constituem fator importante para a prática saudável de exercícios físicos.

A Organização Mundial da Saúde - OMS recomenda que, dependendo do tipo e da intensidade da atividade física, pelo menos 30 minutos de atividade regular diariamente podem reduzir o risco de doenças cardiovasculares e diabetes, melhora do estado funcional de idosos, além de benefícios em relação a outros males associados à obesidade (WHO, 2006).

Segundo Cessa (2017), os meios pelos quais se justifica a presença de áreas verdes em localidades urbanas são multifatoriais, destacando-se, no entanto, os aspectos associados à saúde humana e aos fatores que influenciam nas condições ambientais, como diminuição da temperatura e aumento da umidade.

Os parques urbanos são excelentes opções para a prática de atividade por toda população independentemente da renda, pois além da qualidade ambiental, estes são locais abertos ao público, portanto, cada pessoa pode se organizar para fazer uso desses espaços em horários pertinentes a sua rotina pessoal. O que deve ser levado em consideração são os horários de maior conforto térmico, em que os fatores bioclimáticos como a temperatura e umidade do ar não comprometam o

funcionamento metabólico.

Santos e Andrade (2008) afirmam que o conforto térmico é uma condição que expressa a satisfação do indivíduo com o ambiente térmico. Essa característica afeta, diretamente, o desempenho das atividades realizadas pelos indivíduos em seu interior e apresenta grande influência sobre a saúde humana. Donaisky, Oliveira e Mendes (2010) complementam expressando que o conforto térmico tem efeitos diretos na produção e na satisfação de cada pessoa.

Diante das considerações apontadas, torna-se necessária a realização de pesquisas que discutam não só o papel dos parques no espaço urbano com suas contribuições para a qualidade ambiental das cidades e para a qualidade de vida da população, como também de pesquisas, que identifiquem os horários nos quais o conforto térmico prevaleça e esse uso possa ocorrer sem detrimento à saúde da população.

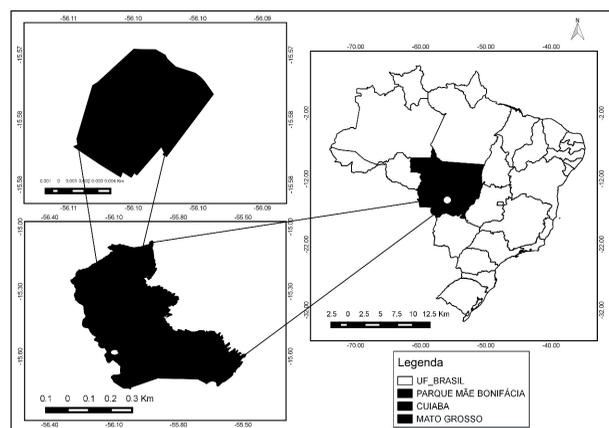
A proposta deste artigo é trazer uma discussão sobre a qualidade de vida urbana, sob a ótica de parques urbanos e, de forma específica, avaliar o conforto térmico pelo índice de temperatura e umidade ITU, verificando quais meses e horários são mais aptos para a prática de atividades físicas pelos usuários do Parque urbano Mãe Bonifácia.

2 Material e Métodos

2.1 Localização do experimento e instrumentação

O Parque Mãe Bonifácia é um fragmento de Cerrado que está localizado na capital do Estado de Mato Grosso, cidade de Cuiabá, em área urbana, entre as coordenadas geográficas 15°34'44''S e 56°05'016''W, com 77,16 hectares de área (Figura 1). Barros (2010) afirma que a variação de altitude está entre 164 e 195 m e que a grande diversidade florística se divide em três estratos: a mata ciliar que margeia os córregos, o cerradão afastado do curso de água e nas regiões mais elevadas o cerrado stricto sensu.

Figura 1 - Mapa de localização do parque urbano Mãe Bonifácia em Cuiabá-MT, Brasil.



Fonte: Os autores.

De acordo com Andrade *et al.* (2016), o Parque Mãe Bonifácia é um fragmento remanescente de cerrado em sua

forma natural, que não sofreu ações antrópicas relevantes que possam ter alterado suas características biofísicas. As espécies vegetativas mais abundantes no parque são *Curatella americana*, *Albizia niopoides*, *Anadenanthera colubrina*, *Samanea Tubulosa*, *Stryphnodendron barbatimão*, *Inga Vera* and *Bowdichia virgilioides*.

As coletas de temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperatura de ponto de orvalho foram coletadas em um ponto de vegetação fechada próximo à trilha de caminhada. As medições se iniciaram em agosto de 2015 e foram até julho de 2017, sendo realizadas a cada hora das 8h às 16 horas. As aferições de temperatura do ar, umidade relativa do ar e temperatura de ponto de orvalho foram feitas com uma estação microclimática portátil *Kestrel 4500 Pocket Weather Tracker*.

2.2 ITU – Índice de temperatura e umidade

Apesar de existirem índices de conforto térmico mais completos, que o Índice de Temperatura e Umidade - ITU, esse tem sido muito utilizado por envolver apenas informações meteorológicas, normalmente disponíveis, em estações meteorológicas e em bancos de dados obtidos a partir de imagens de satélite (OLIVEIRA et al., 2006).

O ITU desenvolvido por Thom (1959), visando definir zonas de conforto térmico para pessoas, foi posteriormente usado para avaliar o conforto térmico de pessoas e animais, conforme (Eq. 1).

$$ITU = T_{bs} + 0,36 T_{po} + 41,5 \quad \text{Equação 1}$$

Em que T_{bs} é a temperatura de bulbo seco, e T_{po} é a temperatura do ponto de orvalho.

Com base nos estudos sobre conforto térmico desenvolvidos por Olgyay (1963, 1968), Rivero (1986), Esmay e Dixon (1986) e Lamberts, Dutra e Ferreira (1997) e dos parâmetros mencionados, foram definidas as seguintes zonas de conforto e desconforto térmico para pessoas:

- ITU < 74: conforto térmico adequado;
- $74 \leq ITU < 79$: ambiente quente, no qual se inicia o desconforto térmico, podendo causar problemas de saúde e redução no rendimento do trabalhador rural;
- $79 \leq ITU < 84$: condições ambientais muito quentes, indicando perigo e podendo trazer consequências graves à saúde do trabalhador rural, e
- ITU > 84: indica condição extremamente quente, com risco muito grave à saúde do trabalhador rural.

3 Resultados e Discussão

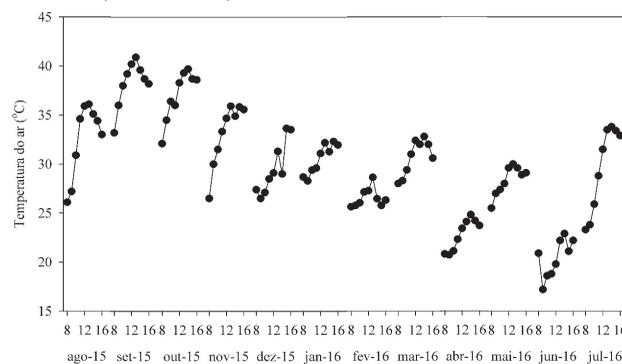
O Parque urbano Mãe Bonifácia apresenta cerca de 93% dos seus 77,16 hectares cobertos por vegetação com poucas alterações fitofisiológicas ao longo do ano. É permeado por um córrego com a mesma denominação, Mãe Bonifácia, que contribui para a umidade, mesmo no período da seca, que se caracteriza em uma das duas estações anuais, pois

é um curso de água perene. De acordo com Barros (2009), para regiões tropicais com baixa umidade do ar, a presença de lagos e córregos em espaços abertos podem alterar, significativamente, as variáveis termo higrométricas por um resfriamento evaporativo.

O córrego e, sobretudo, a vegetação característica do parque amenizam a temperatura e aumentam a umidade relativa do ar não só em seu interior como nos arredores beneficiando, indiretamente, os bairros em seu entorno. Segundo Oliveira (2011), o sombreamento proporcionado pela vegetação resulta em melhoras microclimáticas pelo fato de filtrar a radiação solar, minimizando o desconforto térmico em toda a região e, diretamente, para todos os transeuntes e frequentadores do Parque.

Os valores e horários de temperatura obtidos nos 12 meses analisados estão especificados na Figura 2.

Figura 2 – Temperatura do ar, das 8 h às 16 horas, de agosto de 2015 a julho de 2016, para o interior do Parque urbano Mãe Bonifácia, Cuiabá-MT, Brasil.

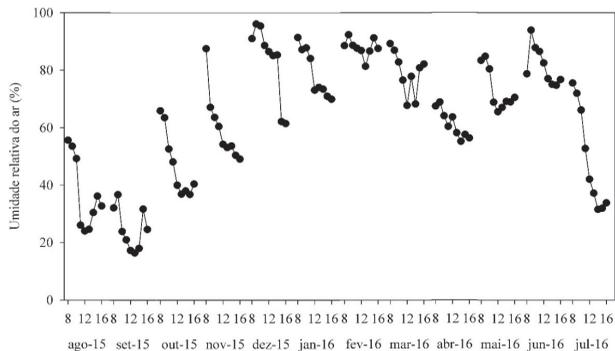


Fonte: Os autores.

Percebe-se pela Figura 2 que as temperaturas diárias nos meses compreendidos entre agosto e novembro de 2015 e julho de 2016 ultrapassaram 35 °C, com picos acima de 40 °C em setembro e outubro. As elevadas temperaturas acontecem entre julho e setembro devido a estação seca, que é característica nesse período, com baixa umidade do ar, poucas formações de nuvens resultando em precipitações escassas, além da senescência foliar devido ao estresse hídrico. Segundo Barros, Nogueira e De Muis (2010), na estação seca, o contraste entre o ambiente térmico do Parque e de outros ambientes construídos em seu entorno se acentua. Nesta época, a região registra índices de umidade relativa do ar inferiores a 30%, logo nas primeiras horas da manhã (BARROS, 2009). Os meses de agosto a novembro apresentaram médias de temperatura acima de 32 °C. Na segunda quinzena de novembro, as nuvens se condensam com frequência, o índice pluviométrico aumenta, inicia a formação foliar da vegetação densificando os dosséis e em decorrência se observa uma considerável queda nos valores da temperatura entre dezembro de 2015 e junho de 2016. As médias encontradas em cada mês para temperatura no período compreendido entre dezembro de 2015 a junho de 2016 estiveram abaixo de 30 °C, chegando a 20,4 °C em junho em que a menor temperatura foi encontrada, 17,2 °C,

inverno local, sendo esse o único mês no qual os valores de temperatura permaneceram amenas, abaixo de 23 °C, apresentando uma amplitude térmica de 5,7 °C.

Figura 3 – Umidade relativa do ar, das 8 h às 16 horas, de agosto de 2015 a julho de 2016, para o interior do Parque urbano Mãe Bonifácia, Cuiabá-MT, Brasil.



Fonte: Dados da pesquisa.

A relação direta, interdependente e inversamente proporcional entre umidade do ar e temperatura foi evidenciada na Figura 3, pois da mesma forma que o mês de setembro de 2015 foi o mais quente, também ocorreram nesse mês os menores valores para umidade do ar, tornando-o mais seco, com umidade relativa mínima de 16,4%. O aumento do índice pluviométrico que iniciou na segunda quinzena de novembro perdurando até junho possibilitou altos índices de umidade do ar, sendo que em janeiro e fevereiro a média foi maior que 80%.

Para Clemente e Morais (2011), que avaliaram as condições térmicas das áreas verdes (Parques Urbanos) da cidade de Anápolis – GO se constatou que as menores temperaturas e as maiores umidades do ar foram registradas no interior dos parques e, à medida que se distanciava dessas áreas vegetadas, a temperatura aumentava e a umidade do ar diminuía independente das estações (verão ou inverno), como também do horário de medição.

Fez-se conforme Quadro 1 a classificação mensal do ITU.

Quadro 1 – Classificação mensal do índice de temperatura e umidade em relação a quantidade de horas com a classificação: conforto (C), quente (Q), muito quente (M.Q.) e extremamente quente (E.Q.).

Mês	C	Q	M.Q.	E.Q.
ago/15	-	2	7	-
set/15	-	-	1	8
out/15	-	-	1	8
nov/15	-	1	5	3
dez/15	-	3	6	-
jan/16	-	-	9	-
fev/16	-	3	6	-
mar/16	-	1	8	-
abr/16	9	-	-	-
mai/16	-	6	3	-
jun/16	9	-	-	-
jul/16	2	2	5	-

Fonte: Dados da pesquisa.

Os dados foram obtidos a partir das 8 horas até às 16 horas, sendo uma aferição a cada hora, portanto, nove valores obtidos em um dia em cada um dos 12 meses, porém o Parque Mãe Bonifácia recebe as pessoas a partir das 6 horas e encerra suas atividades às 18 horas, entre às 6 e 7 horas e das 17 às 18 horas não foram feitas aferições de temperatura e umidade do ar, sendo possível levantar a hipótese de que nesses horários os valores de temperatura são menores e os de umidade do ar são maiores devido a vários fatores, dentre estes a pouca incidência solar e o fluxo de automóveis, podendo resultar em ITU dentro da zona de conforto térmico.

Os meses de abril, junho e julho de 2016 foram os meses em que houve horários de conforto térmico, uma vez que o ITU para indicar uma zona de conforto térmico depende de temperaturas amenas e umidades do ar elevadas, este resultado está em conformidade com os valores obtidos nas Figuras 3 e 4. Nas datas das aferições e no intervalo considerado, 9 dos 12 meses de referência, agosto, setembro, outubro, novembro e dezembro de 2015, janeiro, fevereiro, março e maio de 2016, não apresentaram conforto térmico, segundo a classificação desenvolvida por Thom (1959).

O mês de Agosto/2016 obteve uma variação entre 74,224 e 83,684 no ITU e, apesar de não ter apresentado índice de conforto térmico ao longo do dia, os valores obtidos às 8 horas e às 9 horas apontaram índices de leve desconforto, classificado como um ambiente quente, sendo possível a prática de atividades e lazer com cuidados adicionais como chapéu ou boné, roupas leves e estratégias para a hidratação constante. Já os valores de ITU compreendidos entre 79 e 84 se apresentam como ambientes muito quentes.

No mês de setembro/2016, o ITU variou de 79,92 a 87,076, ou seja, de muito quente a extremamente quente, cabe ressaltar que apenas às 8 horas foi obtido o ITU 79,92, valor que caracteriza condições ambientais muito quentes, havendo perigo e podendo trazer consequências graves à saúde.

Em outubro/2016, o ITU variou de 82,6 a 89,3 indicando grave risco à saúde em todos os horários de coleta, sendo desaconselhável exposição ao sol ou qualquer prática de atividade e lazer. Os valores entre os 79 e 84 indicam ITU, muito quente e acima de 84, extremamente quente. Exceto a primeira aferição, todas as demais indicaram um ambiente extremamente quente e, portanto, inapropriado para a prática de atividades.

Novembro/2016 houve uma diminuição da temperatura, sendo evidenciado no ITU, pois o menor valor foi de 76,964 e o valor máximo alcançou 85,352. Apesar do arrefecimento com relação aos meses anteriores, os índices continuam na zona de desconforto térmico, mesmo o menor valor obtido não se inclui na zona de conforto térmico, pois indica um ambiente quente, sendo necessários cuidados preventivos à insolação e à desidratação.

Os valores de temperatura em dezembro/2016 continuaram diminuindo, não ultrapassando 33 °C e os valores de umidade do ar permaneceram elevados resultando em um ITU

variando entre 78,212 e 83,624, ou seja, entre um ambiente desconfortável, classificado como quente para um muito quente, não chegando ao extremamente quente.

Em Janeiro/2017, o valor de ITU esteve na zona muito quente, pois o valor mínimo encontrado foi 79,196 e o máximo 83,065, todos dentro da mesma zona. As temperaturas obtidas foram mais altas que no mês anterior e a umidade do ar, equivalente.

As aferições, no mês de fevereiro/2017, resultaram em valores de ITU compreendidos entre 78,48 e 81, caracterizando ambiente quente a muito quente, apesar das médias de temperatura e umidade do ar terem diminuído consideravelmente.

No mês de março/2017, a variação ocorreu entre 78,93 e 83,66, o que indica condições ambientais quentes e muito quentes respectivamente, ambas inclusas na zona de desconforto.

No mês de abril/2017, os valores para temperatura não ultrapassaram 24,8 e a umidade do ar permaneceu acima de 50%, o que caracterizou um ambiente com conforto térmico durante todos os horários de medição. O ITU permaneceu entre 67,564 e 71,808, adequado para atividades físicas, não oferecendo risco à saúde das pessoas.

No mês de maio/2017 todas as aferições resultaram em desconforto com uma variação de 75,28 a 79,416, cabe ressaltar que apenas nos horários entre 12 horas e 14 horas os valores permaneceram em 79, considerado muito quente, em todos os demais horários os resultados apontaram ambientes quentes.

O mês de junho/2017 foi similar ao mês de abril/2017, pois os valores de temperatura não ultrapassaram 23 °C, tendo a umidade do ar permanecido acima de 74%, resultando em um ITU variando entre 64,568 e 70,952, todos inclusos na zona de conforto térmico.

O mês de julho/2017 apresentou conforto térmico nas duas primeiras aferições, com ITU de 71,424 e 71,924 respectivamente, a partir das 9 horas os valores obtidos resultaram em desconforto térmico classificado como ambiente quente e muito quente. A zona de desconforto variou entre 74,276 e 81,012.

A região centro-oeste, particularmente Mato Grosso, em que se situa o Parque Mãe Bonifácia, apresenta anualmente temperaturas elevadas, superando a média das demais regiões do Brasil, especialmente, no período de seca, que compreende os meses de maio a setembro. Apenas dois meses apresentaram conforto térmico como resultado de todas as aferições e o mês de julho nas duas primeiras aferições, resultando em 16,6 % de todos os meses analisados.

No Quadro 2 se encontra a classificação horária do ITU.

Quadro 2 – Classificação horária do índice de temperatura e umidade em relação à quantidade de horas com a classificação: conforto (C), quente (Q), muito quente (M.Q.) e extremamente quente (E.Q.).

Horas	C	Q	M.Q.	E.Q.
08:00	3	6	3	-
09:00	3	3	4	2
10:00	2	4	4	2
11:00	2	2	6	2
12:00	2	-	8	2
13:00	2	-	7	3
14:00	2	-	8	2
15:00	2	2	5	3
16:00	2	1	6	3

Fonte: Dados da pesuisa.

O Quadro possibilita visão abrangente de quantos dos 12 meses aferidos estiveram na zona de conforto, quantos ocuparam a zona de desconforto quantificando ainda, quantos meses atingiram a classificação quente (Q), muito quente (M.Q.) ou extremamente quente (E.Q.).

Os índices de temperatura e umidade, classificando os ambientes com conforto e desconforto térmico desenvolvido por Thom (1959), evidenciaram um ambiente com conforto térmico em 18,5% dos horários aferidos, 81,5% dos horários estavam incluídos na zona de desconforto térmico, sendo que destes 16,6 foram considerados ambientes quentes, 47,2 muito quente e 17,7 extremamente quente. Predominou, com 64,9% dos horários aferidos, ambientes inapropriados para a prática de atividades físicas e/ou lazer, pois foram resultados que indicaram perigo, podendo trazer consequências graves e muito graves à saúde.

O ITU resultou em um ambiente com desconforto térmico predominantemente quente, mesmo às 8 horas considerado início da manhã. A partir das 9 horas se observa um ascendente agravamento desse desconforto com o avançar da hora, pois se percebe que aumenta a porcentagem de ambientes muito quentes alcançando a condição de extremamente quentes, prevalecendo essas duas condições entre 12 horas e 14 horas. Nas aferições de 15 horas e 16 horas, o ambiente quente voltou a fazer parte da classificação, mas dentro da zona de desconforto. Mesmo sendo um ambiente no qual o usuário está a sombra, as primeiras horas da manhã continuam sendo, do ponto de vista do conforto térmico, os melhores horários para as práticas de atividades físicas.

Com relação ao Quadro 2, no horário das 08h00, seis meses foram considerados quentes (Q) como Agosto/16, Novembro/16, Dezembro/16, Fevereiro/17, Março/17 e Maio/17. Os demais meses confortáveis (C) Abril/17, Junho/17 e Julho/17 e muito quentes (M.Q) Setembro/16, Outubro/16 e Janeiro/17.

No horário das 09h00, quatro meses foram considerados muito quentes (M.Q.), sendo Novembro/16, Janeiro/17,

Fevereiro/17 e Março/17. Outros meses nesse mesmo horário foram classificados como confortáveis (C), sendo Abril/17, Junho/17 e Julho/17, quentes (Q) Agosto/16, Dezembro/16 e Maio/17 e extremamente quentes (E.Q) em Setembro/16 e Outubro/16.

Já as 10h00, quatro meses foram considerados quentes (Q) (Dezembro/16, Fevereiro/17, Maio/17 e Julho/17 e outros quatro (4) meses muito quentes (M.Q.), (Agosto/16, Novembro/16, Janeiro/17 e Março/17). Já os meses de Abril/17 e Junho/17 apresentaram conforto (C) e os meses de Setembro/16 e Outubro/16 foram extremamente quentes (E.Q).

Às 11h00, seis meses foram muito quentes (M.Q.), no caso de Agosto/16, Novembro/16, Dezembro/16, Janeiro/17, Fevereiro/17 e Março/17. Dois meses foram confortáveis (C): Abril/17 e Junho/17, sendo outros dois meses desconfortáveis (Q): Maio/17 e Julho/17 e Setembro/16 e Outubro/16 extremamente quentes (E.Q).

A partir das 12h00, oito meses foram considerados muito quentes (M.Q.), que foram Agosto/16, Novembro/16, Dezembro/16, Janeiro/17, Fevereiro/17, Março/17, Maio/17 e Julho/17. Os meses de Abril/17 e Junho/17 foram confortáveis (C) e os meses de Setembro/16 e Outubro/16 foram extremamente quentes (E.Q).

Das 13h00, sete meses também foram considerados muito quentes (M.Q.) Agosto/16, Dezembro/16, Janeiro/17, Fevereiro/17, Março/17, Maio/17 e Julho/17. Os demais meses foram confortáveis (C), sendo Abril/17 e Junho/17 e, extremamente quentes (E.Q), os meses de Setembro/16, Outubro/16 e Novembro/16.

Às 14h00, oito meses foram considerados muito quente (M.Q), Agosto/16, Novembro/16, Dezembro/16, Janeiro/17, Fevereiro/17, Março/17, Maio/17 e Julho/17. Já os meses de Abril/17 e Junho/17 foram confortáveis (C) e os meses de Setembro/16 e Outubro/17 foram extremamente quentes (E.Q).

A partir das 15h00, cinco meses foram considerados muito quentes (M.Q), Agosto/16, Dezembro/16, Janeiro/17, Março/17 e Julho/17. Outros meses apresentaram conforto (C) (Abril/17 e Junho/17), desconforto (Q) (Fevereiro/17 e Maio/17) e extramente quentes (E.Q) (Setembro/16, Outubro/16 e Novembro/16).

Já às 16h00, seis meses foram considerados muito quentes (M.Q) Agosto/16, Dezembro/16, Janeiro/17, Fevereiro/17, Março/17 e Julho/17. Abril/17 e Junho/17 foram considerados confortáveis (C), Maio/17 foi desconfortável (Q) e Setembro/16, Outubro/16 e Novembro/16 meses extremamente quentes (E.Q).

4 Conclusão

O Parque Mãe Bonifácia é uma área verde muito utilizada pela população e essa pesquisa possibilitou identificar os índices de temperatura e umidade ao longo de 12 meses no interior do Parque, classificando-o não só como um ambiente

com conforto ou desconforto térmico, como também se os ambientes desconfortáveis estavam quentes, muito quentes ou extremamente quentes. Os altos valores encontrados para temperaturas e baixos valores encontrados para a umidade do ar foram constantes em 81,5% dos meses pesquisados, resultando em um ITU dentro da zona de desconforto térmico, predominando ambientes muito quentes e extremamente quentes. Temperaturas mais amenas foram obtidas apenas nos meses de Abril e Junho se estendendo nos primeiros horários de Julho. Os meses de Setembro, Outubro e Novembro apresentaram desconforto desde às 8 horas da manhã, variando de muito quente a extremamente quente, sendo assim, esses meses são os menos recomendados para utilização do Parque nas atividades físicas e lazer, pois tanto na parte da manhã como à tarde foram considerados meses extremamente quentes, podendo trazer graves riscos à saúde das pessoas. Os horários compreendidos entre 11 horas e 15 horas atingiram um ITU de desconforto classificado como extremamente quente, o que representa risco muito grave à saúde, portanto, importante evitar atividades neste intervalo de tempo. Estando o Parque Mãe Bonifácia situado em uma região, que se caracteriza por elevadas temperaturas e baixos índices de umidade do ar, os cuidados devem ser constantes ao se praticar atividades física e/ou de lazer. Habituar-se ao uso de chapéu ou boné, filtro solar, optar por roupas apropriadas, leves, de cores claras e, principalmente, focar a hidratação.

Referências

- ALVES, E.D.L.; VECCHIA, F.A.S. Influência de diferentes superfícies na temperatura e no fluxo de energia: um ensaio experimental. *Ambiência*, v.8, n.1, p.101-111, 2012.
- ANDRADE, P.L. *et al.* Efeitos de borda sobre o microclima de um parque ecológico urbano em Cuiabá- MT. *Rev. Estudo Debate*, v.23, n.2, p.180-194, 2016.
- BARROS, M.P. *Estudo microclimático e topofílico no Parque Mãe Bonifácia da cidade de Cuiabá - MT.* Cuiabá, 2009. 147 f. Dissertação (Mestrado em Física Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2009.
- BARROS, M.P.; NOGUEIRA, M.C.J.A.; DE MUSIS, C.R. O projeto de parque urbano e os riscos da exposição ao calor. *Ambiente Construído*, v.10, n.2, p.147-156. 2010a. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/S1678-86212010000200010>.
- BARROS, M.P.; DE MUSIS, C.R.; HORNICK, C. Parque da cidade mãe Bonifácia, Cuiabá-MT: topofilia e amenização climática em um fragmento de cerrado urbano. *REVSBAU*, v.5, n.2, p.1-18, 2010.
- BUCCHERI-FILHO, A.T.; TONETTI, E.L. Qualidade ambiental nas paisagens urbanizadas. *Rev. Geografar*, v.6, n.1, p.23-54, 2011.
- CESSA, R.M.A. Conforto térmico em áreas verdes na cidade de sorriso-MT. *REVSBAU*, v.12, n.1, p. 17-30, 2017.
- CLEMENTE, M.A.D.I.; MORAIS, R.P. A influência da vegetação como elemento modificador do conforto térmico da ambiência urbana da cidade de Anápolis-GO. *JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO DA UNIEVANGÉLICA*, 2., Anápolis, 2011. *Anais...* Anápolis, 2011.
- DONAIISKY, E.; OLIVEIRA, G.H.C.; MENDES, N. Algoritmos

- PMV-MBPC para conforto térmico em edificações e aplicação em uma célula-teste. Sba: *Controle e Automação*, v.21, n.1, p.1-13, 2010.
- ESMAY, M.L.; DIXON, J.E. *Environmental control for agricultural buildings*. West Port: AVI, 1986.
- LAMBERTS, R.; DUTRA, L.; PEREIRA, F.O.R. *Eficiência energética na arquitetura*. São Paulo: PW Editores, 1997.
- NUCCI, T.C. *Qualidade ambiental e adensamento urbano: um estudo de ecologia e planejamento da paisagem aplicada ao distrito de Santa Cecília (MSP)*. Curitiba: O Autor, 2008.
- OLIVEIRA, L.M.F. et al. Zoneamento bioclimático da região sudeste do Brasil para o conforto térmico animal e humano. *Rev. Eng. Agríc.*, v.26, n.3, p.823-831, 2006.
- OLIVEIRA, A.S. *Influência da vegetação arbórea no microclima e uso de praças públicas*. 2011.162 f. Tese (Doutorado em Física Ambiental) - Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá, 2011.
- OLGYAY, V. *Clima y arquitectura en Colombia*. Cali: Carvajal, 1968.
- OLGYAY, V. *Design with climate-bioclimate approach to architectural regionalism*. Princeton: University Press, 1963.
- RIVERO, R. *Arquitetura e clima: acondicionamento térmico natural*. Porto Alegre: D.C. Luzzatto Editores, 1986.
- SANTOS, R.L.; ANDRADE, H.O. *Avaliação quantitativa do conforto térmico de uma cidade em área de transição climática: Feira de Santana-Bahia, Brasil*. *Rev. Geografia Norte Grande*, n.40, p.77-84, 2008
- THOM, E.C. The discomfort index. *Weatherwise*, v.12, n.2, p.57-60, 1959.
- WHO - World Health Organization. *Global strategy on diet, physical activity and health*. Geneva: WHO, 2006.