
Variação do Conforto Térmico: análise dos bairros Maracanã e Chácara Brasil em São Luís (Maranhão, Brasil)

Thermal Comfort Variation: analysis of the Maracanã and Chácara Brasil neighborhoods in São Luís (Maranhão, Brazil)

Variación del Confort Térmico: análisis de los barrios Maracanã y Chácara Brasil en São Luís (Maranhão, Brasil)

Matheus Andrade Marques¹



<https://orcid.org/0000-0002-2421-5482>

RESUMO: A presente pesquisa se ateve a discutir a variação do conforto térmico na cidade de São Luís (Maranhão, Brasil), a partir de duas áreas distintas, um ambiente urbano e outro rural. O intuito do estudo é caracterizar os locais com base nos dados adquiridos, levando em consideração, sobretudo, a composição paisagística dos locais, proporcionando assim uma análise comparativa entre os resultados obtidos e suas configurações paisagísticas. Para isto, realizou-se coleta de dados de temperatura e umidade relativa do ar dos lugares, e também foram observados os elementos que compõem as áreas, sejam naturais ou artificiais. Como resultados, identificou-se que os registros de temperatura e umidade, de ambas as áreas, estão diretamente relacionados aos elementos que constituem suas paisagens, de modo que a área com maior presença de vegetação natural tende a propiciar melhores condições de conforto térmico em analogia com espaços mais urbanizados.

PALAVRAS-CHAVE: Conforto térmico. Urbano e rural. São Luís.

ABSTRACT: *The present research is aimed at discussing the variation of thermal comfort in the city of São Luís (Maranhão, Brazil), from two distinct areas, an urban and a rural environment. The purpose of the study is to characterize the places based on the data acquired, taking into consideration, above all, the landscape composition of the places, thus providing a comparative analysis between the results obtained and their landscape configurations. For this, data collection of temperature and relative humidity of the places was carried out, and the elements that compose the areas, whether natural or artificial, were also observed. As results, it was identified that the temperature and humidity records of both areas are directly related to the elements that make up their landscapes, so that the area with a greater presence of natural vegetation tends to provide better thermal comfort conditions in analogy with more urbanized spaces.*

KEYWORDS: *Thermal comfort. Urban and rural. São Luís.*

¹ Doutorando em Geografia pela Universidade Federal do Ceará. E-mail: marquesm93@hotmail.com.

RESUMEN: *La presente investigación tuvo como objetivo discutir la variación del confort térmico en la ciudad de São Luís (Maranhão, Brasil), a partir de dos áreas distintas, un entorno urbano y otro rural. El objetivo del estudio es caracterizar los lugares a partir de los datos adquiridos, teniendo en cuenta, sobre todo, la composición paisajística de los lugares, proporcionando así un análisis comparativo entre los resultados obtenidos y sus configuraciones paisajísticas. Para ello, se realizó la toma de datos de temperatura y humedad relativa del aire de los lugares, también se observaron los elementos que componen las zonas, ya sean naturales o artificiales. Como resultados, se identificó que los registros de temperatura y humedad de ambas zonas están directamente relacionados con los elementos que conforman sus paisajes, de manera que la zona con mayor presencia de vegetación natural tiende a ofrecer mejores condiciones de confort térmico en analogía con los espacios más urbanizados.*

PALABRAS CLAVE: *Confort térmico. Urbano y rural. São Luís.*

INTRODUÇÃO

Em função das grandes e constantes modificações que os ambientes urbanos possuem, temos uma série de aspectos que compõe esses locais e que determinam características peculiares a esses tipos de espaços. O meio urbano de hoje é notoriamente distinto daquilo que tínhamos em épocas passadas, e tais modificações são advindas das mudanças que ocorrem na sociedade ao longo dos anos.

De modo geral, essas distinções no espaço urbano não se restringem apenas aos períodos temporais diferentes, atualmente podemos observar o dinamismo e particularidades desses ambientes através das cidades, que são territórios carregados de diversidades.

Assim, elencando o fator climático como aspecto central de nossa análise, destacaremos neste estudo a diferenciação de dois ambientes distintos situados no município de São Luís (Maranhão, Brasil), mais especificamente através de uma área na zona urbana e outra na rural da capital maranhense.

Deste modo, o objetivo do presente estudo versa sobre a execução de uma análise de dois espaços que possuem configurações paisagísticas contrastantes, visando assim identificar a variação do conforto térmico em ambos os locais, levando em consideração atributos como temperatura e umidade relativa do ar. Compreende-se que estes fatores são determinantes para a qualidade de vida da sociedade.

Para Ruas (1999) é indispensável o bem-estar do homem no seu meio de habitação, sobretudo nas grandes cidades que tendem a possuir demandas populacionais maiores e temperaturas altas. Tal questão perpassa pelas condições térmicas do ambiente; em outras palavras, trata-se do conforto térmico. O autor afirma que este conceito engloba desde os fatores necessários à manutenção da saúde física até aqueles responsáveis pelo sentimento de satisfação.

Complementando, Nucci (2001) declara que um atributo muito importante também no debate do conforto térmico em espaços urbanos, porém muitas vezes negligenciado no desenvolvimento das cidades, é o da cobertura vegetal. A vegetação, diferentemente da terra, do ar e da água, não é uma necessidade óbvia na cena urbana. A cobertura vegetal, ao contrário de muitos outros recursos físicos da cidade, é relacionada pela maioria dos cidadãos mais como uma função de satisfação psicológica e cultural do que com funções físicas.

Os estudos de conforto térmico evidenciam isso constantemente, e as análises realizadas em diversos tipos de cidades demonstram que esses locais podem apresentar distintas características climáticas em razão de suas composições. Sabe-se que os grandes centros urbanos tendem a possuir elevados índices de temperaturas, fator relacionado ao avanço da urbanização nesse tipo de ambiente, enquanto outros lugares menos urbanizados possuem características térmicas mais agradáveis.

Gomes e Amorim (2003) ratificam que se de um lado as áreas mais artificializadas tendem a produzir maiores alterações climáticas, por outro lado locais de condições térmicas agradáveis são mais arborizados, com menor índice de poluição atmosférica, menores níveis de impermeabilização do solo, onde o fenômeno da verticalização é menor e assim apresentam um clima diferenciado e, por consequência, mais ameno.

Portanto, almejou-se ao longo do processo construtivo do presente artigo discutir a variação do conforto térmico a partir de dois ambientes distintos e suas eventuais consequências para a sociedade. Deste modo, usa-se o bairro Chácara Brasil, situado numa zona central da cidade, representando a zona urbana; e o bairro Maracanã, que se encontra mais afastado da área urbanizada da urbe, portanto representando a área rural de São Luís.

Assim, o artigo encontra-se estruturado em cinco seções, com uma parte introdutória, com a apresentação da temática e objeto de investigação; em seguida, apresentamos um debate teórico-conceitual, trazendo visões de autores que estudam a temática central desse estudo; no terceiro momento, elencamos as etapas seguidas durante a construção da pesquisa; posteriormente, iniciamos a discussão em torno dos resultados adquiridos com a construção do estudo; por fim, tecemos alguns apontamentos sobre a conclusão do trabalho.

REFERENCIAL TEÓRICO

Para Xavier; Oliveira e Fialho (2021), em virtude das constantes transformações das cidades ao longo do tempo, um dos fatores que merecem atenção em virtude de estar relacionado à qualidade de vida da sociedade é o conforto térmico. Alguns aspectos naturais dos ambientes condicionam melhores condições climáticas ou não aos lugares, e este fator

atrelado ao intenso processo de ações antrópicas resultam nas composições atuais das cidades, que possuem climas ou microclimas diversificados (GOMES, 2017).

Como consequência desse processo, temos o conforto térmico, que será resultado de um conjunto de elementos que irão compor o clima do local. A respeito de sua definição, “[...] o conforto térmico (CT) é uma condição psicológica que expressa satisfação com o ambiente onde o indivíduo está inserido, ou seja, é o que avalia o quão agradável ou desagradável são as condições térmicas do lugar” (MANDÚ; GOMES, 2019, p. 64). Com relação à importância da realização de estudos sobre a temática:

Os estudos de conforto térmico tratam-se de análises referente a variáveis atmosféricas que buscam como resultados o estabelecimento de condições necessárias para construção de ambientes adequados para o bem estar e ocupação humana. Desta forma, tais estudos baseiam-se em fatores antrópicos, bem como: a satisfação, performance e conservação de energia do homem; fatores estes que estão diretamente ligados a interação homem e ambiente (MEDEIROS *et al.*, 2018, p. 1).

Pereira, Prat e Teixeira (2019) ratificam a importância do conforto térmico para a qualidade de vida da sociedade, alertando que condições térmicas agradáveis proporcionam um melhor rendimento na execução dos mais diversos tipos de atividades humanas.

Segundo Mendonça e Assis (2003) a variabilidade do clima nas cidades está diretamente relacionada com o modo que o ser humano transforma o ambiente, assim resultando quase sempre numa maior concentração de calor, modificação na umidade relativa do ar, ventilação e precipitação. Essas características são encontradas principalmente nas zonas urbanas da cidade, onde a interferência antrópica na paisagem é quase sempre maior, enquanto nas áreas rurais o clima tende a preservar características naturais.

A climatização artificial das construções modernas nas cidades também tem contribuído para ocasionar grandes efeitos sobre o clima urbano, pois além do aumento excessivo do consumo da energia nas edificações e da redução das áreas verdes para dar lugar ao adensamento urbano e a verticalização, tem gerado diversos impactos sobre o clima local (SANTOS *et al.*, 2017, p. 2).

Essa realidade pode ser compreendida em virtude de uma produção das cidades contemporâneas que não preza pela manutenção de aspectos naturais como a vegetação. Novais *et al.* (2017) ressaltam os resultados positivos no clima das cidades provenientes da arborização, pois tendem a contribuir para o estabelecimento de temperaturas mais agradáveis nesses ambientes.

Pinheiro e Souza (2017) complementam que a arborização é um fator ainda mais relevante para a composição dos microclimas, pois interfere de forma direta na sensação térmica dos ambientes em escalas menores. Portanto, a sociedade observa de forma concreta os resultados advindos da presença de áreas verdes no clima dos lugares, do mesmo modo que a sua ausência também é notada em locais que possuem mínima ou nenhuma presença de árvores.

Souza e Sant'Anna Neto (2008) declaram que um dos maiores desafios do mundo atual é a problemática das grandes mudanças ambientais advindas das atividades sociais, principalmente aquelas que estão ligadas ao modo de vida. Com a alteração paisagística (urbanização), ocorre um complexo desequilíbrio entre a superfície terrestre e atmosfera.

Com relação aos fatores climáticos, como relevo, latitude, altitude, distância ou proximidade do mar, posição geográfica e vegetação, destaca-se que estes elementos exercem influência na composição do clima em menor grau de intensidade, em meso escala. Quando a escala do estudo se torna local, a topografia, a superfície do solo e a vegetação passam a ser relevantes nas alterações dos aspectos ambientais do sítio urbano (CARVALHO, 2001).

Essas alterações podem ser observadas na comparação de áreas distintas das cidades, como no caso dos espaços mais urbanizados em relação aos menos urbanos. Como consequência dessa distinção, Souza; Nogueira e Saraiva (2018, p. 96) destacam que “[...] a população urbana pode sofrer implicações negativas na saúde ocasionada pelo desconforto térmico e pela escassez de vegetação arbórea”.

Schmitz e Mendonça (2011) afirmam que a urbanização altera significativamente o ambiente através de supressão da vegetação nativa, impermeabilização do solo, adensamento populacional e de construções e emissão de poluentes, entre outros, afetando as condições climáticas locais e gerando um clima particular. Assim, deixando esse tipo de lugar mais propício a vulnerabilidades, onde, no viés da saúde, a sociedade tende a adquirir doenças advindas desse tipo de ambiente.

Em contrapartida, convém ressaltar que um cenário de benefícios também é possível no âmbito das consequências, isto em virtude de aspectos como a vegetação, que contribui de forma significativa para ao estabelecimento de um clima mais saudável, e este panorama é visto, sobretudo, em áreas rurais de cidades, onde aspectos naturais tendem a possuírem maior preservação (ORTIZ; AMORIM, 2011).

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos metodológicos adotados são caracterizados de acordo com uma pesquisa de viés exploratório, pois contribuem na ampliação do conhecimento a respeito do

objeto de estudo desenvolvido (PIOVESAN; TEMPORINI, 1995). Gil (2006, p. 34) reitera que “[...] as pesquisas exploratórias constituem uma primeira etapa de uma investigação mais ampla”.

Assim, realizou-se pesquisa bibliográfica em busca de trabalhos (artigos em periódicos, livros, dissertações, teses e outros) que tratassem da temática central de nossa pesquisa, ou seja, que discutissem o conforto térmico e suas implicações para a sociedade.

Em seguida, foram definidas as áreas de análise; a escolha das áreas para realização das observações (bairros Maracanã e Chácara Brasil) atende o intuito de se observar locais distintos, com composições paisagísticas antagônicas.

O bairro Maracanã localiza-se numa zona menos urbanizada, encontra-se fora do eixo central da capital maranhense, assim preserva uma quantidade significativa de elementos naturais em sua paisagem. Portanto, optou-se pelo uso do *Campus* do Instituto Federal do Maranhão (IFMA) situado no referido bairro como espaço para coleta de dados. A Figura 1 apresenta um panorama sobre a composição socioespacial do local.

Figura 1 – Bairro Maracanã



Fonte: Google Earth, 2021. Organizado pelo autor, 2021.

Conforme exposto na Figura 1, percebe-se que a presença de área verde na área é considerável, sobretudo nas imediações do *Campus* do IFMA, local onde foi realizado o período de coleta de dados para a efetivação do presente estudo.

Já o bairro Chácara Brasil está situado numa região extremamente urbana de São Luís, onde encontramos elevado número de habitações, verticalização, tráfego de veículos e asfaltamento. Assim, escolheu-se uma residência domiciliar do bairro como ponto de coleta de dados para a pesquisa. A Figura 2 demonstra a intensa ocupação do solo nesse setor da urbe.

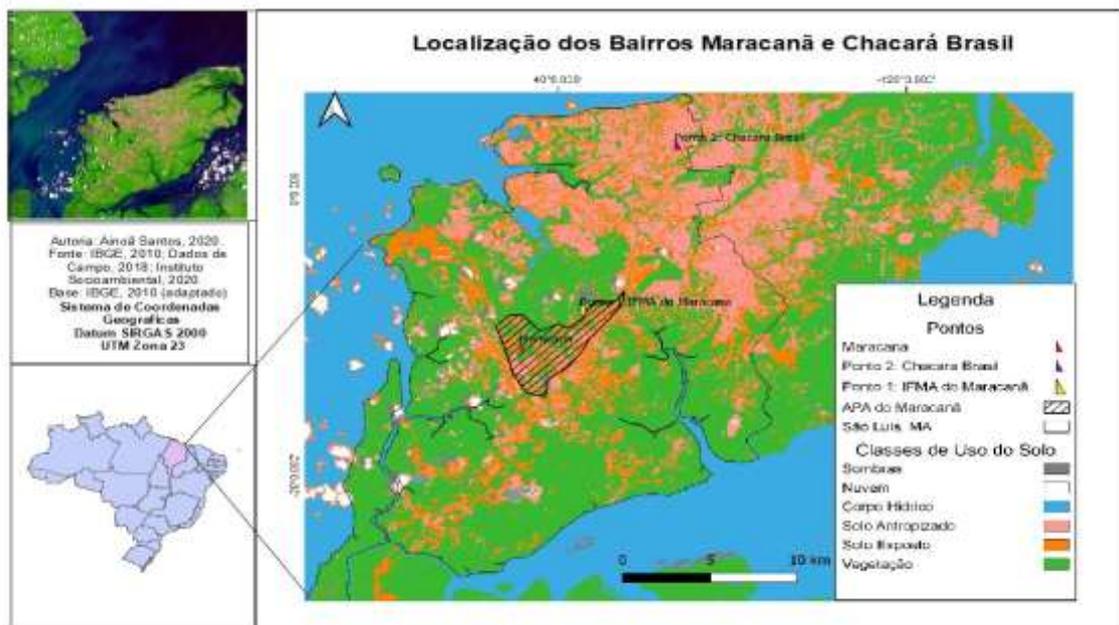
Figura 2 – Bairro Chácara Brasil



Fonte: Google Earth, 2021. Organizado pelo autor, 2021.

Com relação a essa área, vale destacar a mínima presença de vegetação no bairro Chácara Brasil, fator contrastante com a paisagem do bairro Maracanã. A seguir, a Figura 3 expõe um mapa de localização dos dois bairros, evidenciando suas localizações em zonas distintas da cidade, enquanto o IFMA encontra-se situado em uma parte menos urbanizada de São Luís, nota-se que a Chácara Brasil está em uma região de grande urbanização.

Figura 3 - Mapa de localização dos bairros Maracanã e Chácara Brasil



Fonte: Santos, 2020.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2010), a atividade econômica desenvolvida no bairro Maracanã, assim como demais áreas rurais da

capital maranhense, é principalmente a agricultura. Sobre o âmbito climático, a Prefeitura Municipal de São Luís (2014) afirma que ocorrem algumas variações de temperatura de área para área dentro do território de São Luís em função da formação de microclimas. Em áreas de acentuada urbanização (o Centro Histórico, por exemplo) é comum um aumento de temperatura durante o dia em comparação com áreas onde há uma vegetação densa e a presença de riachos com suas matas ciliares (no Maracanã, por exemplo). Portanto, percebe-se que o local preserva consideráveis aspectos naturais.

Ainda de acordo com a Prefeitura Municipal de São Luís (2014), outro fator a ser considerado é a existência da Área de Preservação Ambiental (APA) do Maracanã, que está localizada no bairro. A preservação dessa vasta área vegetal contribui para a amenização das temperaturas registradas no local.

No bairro Chácara Brasil, de acordo com o IBGE (2010) o setor terciário se destaca, seguindo assim uma padronização da região central da cidade, onde o ramo de serviços predomina. O Instituto da Cidade, Pesquisa e Planejamento Urbano e Rural – INCID (2010) afirma que existem 686 domicílios particulares permanentes e um total de 2.535 pessoas residentes no referido bairro. Convém ressaltar que a área se encontra localizada nas proximidades de avenidas importantes da capital maranhense que possuem grande tráfego de veículos como: Av. São Luís Rei de França e Av. dos Holandeses.

Num momento posterior à escolha dos recortes espaciais de pesquisa, iniciou-se a etapa de trabalhos de campo, visando a coleta de dados a respeito das temperaturas e umidade relativa do ar de ambos os locais, possibilitando assim a discussão do conforto térmico e a realização de um exercício análogo dos dois ambientes.

Para a obtenção de dados do conforto térmico dos ambientes, usou-se um Termohigrômetro Digital com Data Logger, modelo KG100, que foi programado para realizar registros em intervalos de 60 minutos. A aquisição de informações priorizava os registros de umidade relativa do ar e da variação de temperatura.

As instalações dos equipamentos nas áreas escolhidas para coleta de dados da pesquisa ocorreram de forma igual. Foi fixado em ambos os terrenos uma estrutura para o abrigo que iria servir para conservar o aparelho de registro da umidade relativa do ar e temperatura (Figura 4).

O aparelho ficou dentro do abrigo para que não ocorressem interferências externas, dando assim maior credibilidade ao estudo, e após isso foi definido que o ponto localizado no bairro Maracanã seria nomeado como Ponto 1, e o do bairro Chácara Brasil seria o Ponto 2.

Convém ressaltar que os registros foram realizados nos meses de fevereiro, março e abril de 2018. Nesse período do ano, de modo geral, a cidade de São Luís encontra-se com

altos totais pluviométricos, sendo assim os dados adquiridos foram dentro do período chuvoso, devendo-se, portanto, considerar, nos resultados apresentados, o resfriamento da superfície provocado pelas chuvas.

Figura 4 – Abrigo de aparelho de registro de umidade e temperatura



Fonte: autor, 2018.

Segundo Araújo (2014) o clima de São Luís apresenta pouca variação de temperatura e umidade relativa do ar ao longo do ano, tendo modificação mínima no período chuvoso. De acordo com Pinheiro (2018), o clima da cidade, na classificação de Köppen, enquadra-se como regional, sendo do tipo Tropical Típico Aw', tropical com chuvas de verão e outono.

Ainda conforme Pinheiro (2018) a inexistência de uma estação fria em São Luís determina que as maiores variações de temperatura registradas ocorram em razão da nebulosidade e da variação sazonal de radiação solar. O autor alerta que tal modificação é mínima, mas que exerce alterações, e os registros de temperaturas menores acontecem no período chuvoso.

Foram elaboradas tabelas a partir do Excel com base nas informações adquiridas durante o período de coleta de dados nas áreas de pesquisa. Este instrumento foi importante para o processo organizacional dos resultados adquiridos ao longo do estudo, algumas dessas tabelas estão contidas ao longo do texto.

O acompanhamento da captação dos dados de temperatura e da umidade relativa do ar dos locais foi realizado de forma mensal, e através dos intervalos de 60 minutos podemos melhor acompanhar a modificação de temperatura e umidade nesse espaço de tempo, visando assim obter uma melhor análise comparativa entre os dados que cada mês registra.

Após a conclusão dessa etapa de coleta de informações foi realizada uma comparação dos resultados obtidos e uma associação à composição paisagística de ambos os locais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma primária, convém ressaltar que a coleta de dados foi executada num período de três meses (fevereiro, março e abril) em 2018. Os registros de temperatura e umidade relativa do ar catalogados nos dois pontos de coleta subsidiaram a nossa discussão em torno da variação do conforto térmico nos bairros Maracanã e Chácara Brasil.

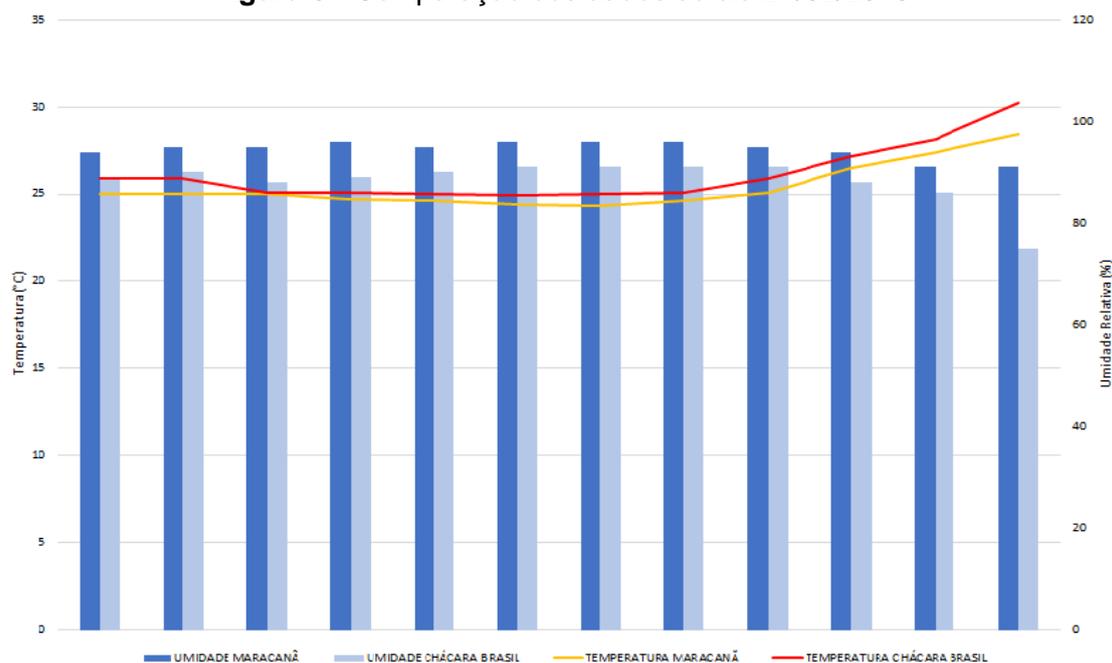
A respeito dos resultados, no caso do bairro Maracanã, tivemos registros de temperaturas menores, fato que atribuímos principalmente à preservação de uma maior área vegetal e por ser um ambiente menos urbanizado, fazendo com que a área possua um microclima mais agradável e o conforto térmico seja elemento natural do espaço, assim não gerando tantos problemas aos habitantes como as ilhas de calor, que são comuns em locais muito urbanizados.

Já no caso do bairro Chácara Brasil, por estar inserido numa zona urbanizada onde encontramos um número maior de residências, asfaltamento, considerável circulação de veículos, poluição e outros aspectos, os registros mostraram uma temperatura acima dos identificados no Maracanã, e conseqüentemente, o local está mais propício para eventuais problemas do cotidiano urbano, como: mal-estar em razão das altas temperaturas, dores de cabeça, desconforto térmico etc.

Em relação ao monitoramento de informações, deu-se início no mês de fevereiro de 2018, mais especificamente no dia 20, a partir das 11:00h e findou-se no dia 28 do mesmo mês. Ao todo foram obtidos 206 registros de temperatura e umidade nesse período de coleta, com média total de 26°C, isso no ponto 1, essa média baixa para os padrões de São Luís se deve principalmente ao período chuvoso.

A média de umidade foi de 92%, interessante salientar que em apenas 37 vezes a umidade esteve abaixo de 90%. Na Figura 5, mostrada a seguir, destacamos o dia 21 de fevereiro, onde tivemos no intervalo de 01:00h até 12:00h as médias de temperatura e umidade semelhantes em ambos os pontos de coleta.

Relacionando os dados de temperatura e umidade do Ponto 1, em fevereiro, podemos destacar alguns pontos interessantes, como por exemplo: a menor temperatura registrada foi de 23,1°C com umidade de 96% no dia 24, às 07:00h. Podemos afirmar que esse registro ocorreu pelo horário inicial do dia, onde ainda não temos a forte presença do sol e por se tratar de um dia que começou com chuva na cidade.

Figura 5 - Comparação dos dados do dia 21/02/2018

Fonte: elaboração do autor, 2018.

No dia 25, no intervalo de 11:00 até 14:00h tivemos temperatura de 25,1°C e umidade de 95%, sem alteração nos registros. Tal fato pode ser condicionado à precipitação ocorrida nesse horário, uma vez que, no habitual, os registros são de temperaturas mais elevadas nessas horas do dia, mesmo num ambiente verde, como é o caso do Maracanã.

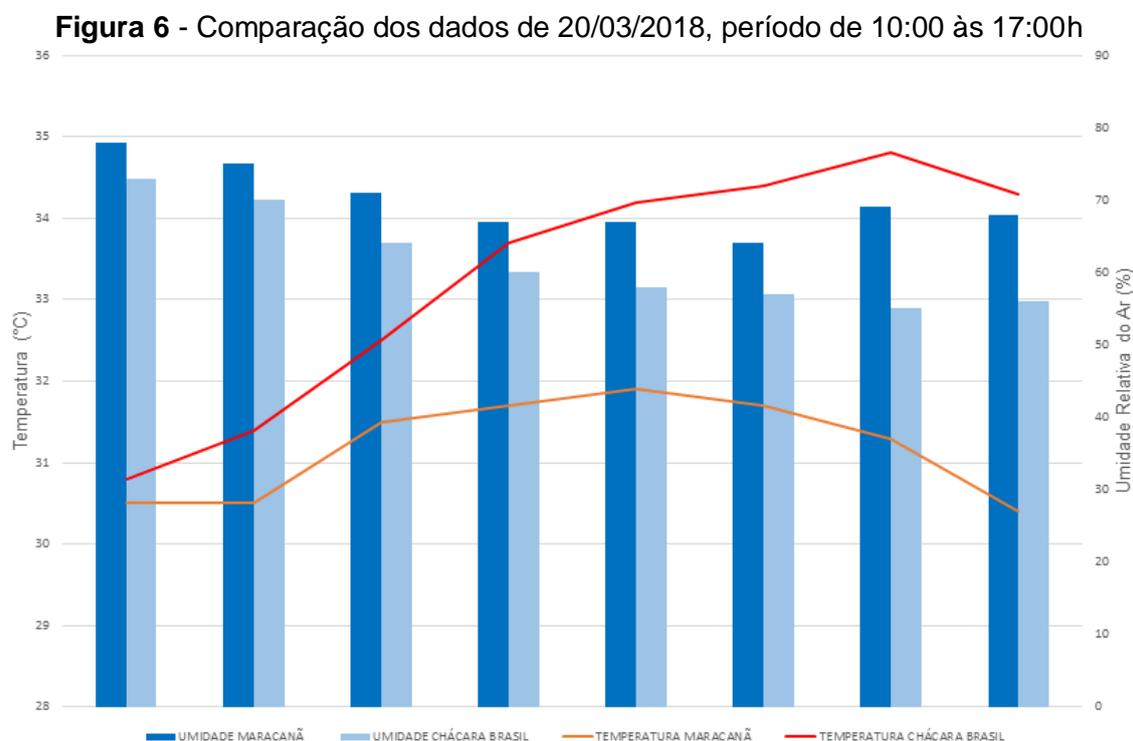
No Ponto 2 de coleta, no bairro Chácara Brasil, que se encontra localizado numa região mais central da capital maranhense, tivemos a mesma quantidade de registros totais no mês de fevereiro, pois as medições em ambos os pontos começaram de forma simultânea.

Nesse espaço tivemos uma média de 27°C e umidade de 85%, convém pontuar que a menor temperatura registrada na área urbanizada foi de 23,1°C de 07:00 até 08:00h do dia 28, também tivemos o índice de temperatura registrado com 33,5°C e umidade de 66% no dia 27, às 15:00h. Essa umidade chegando a 60% não ocorreu em nenhum dia no Ponto 1, já as diferenças de temperatura oscilaram muito mais no Ponto 2 nesse primeiro mês de observações.

No mês de março o Ponto 1 teve uma amostragem do dia 01 até 31, totalizando 743 registros de temperatura e umidade com intervalos de 60 minutos. A média para esse mês foi temperatura de 27°C e 88% de umidade, tendo assim um aumento de 1°C em relação aos dias observados em fevereiro e um decréscimo da umidade de 4%, isso de forma geral.

O menor índice de umidade obtido nesse período, conforme nossos registros, foi de 64%, no dia 20 às 15:00h com uma temperatura de 31,7°C. Nesse referido dia tivemos um

intervalo de altas temperaturas que se mantiveram acima de 30°C entre 10:00 até às 17:00, com uma variação de umidade entre 64% e 78%, como demonstra a Figura 6, a seguir.



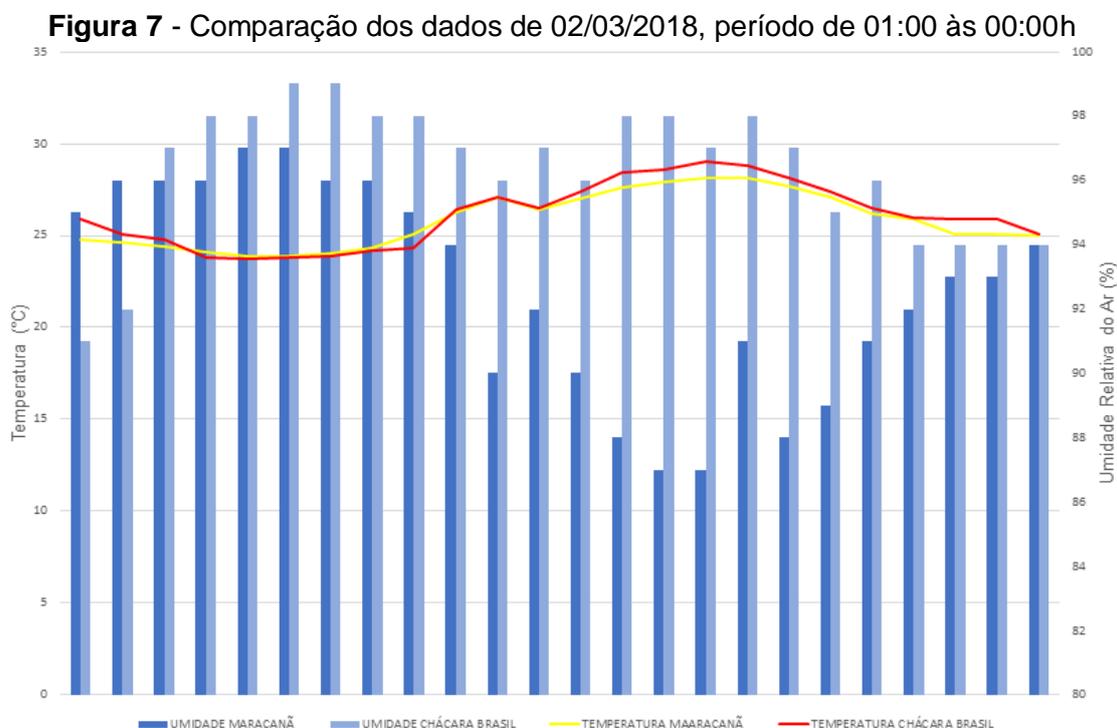
Fonte: elaboração do autor, 2018.

No Ponto 2 tivemos os mesmos 743 registros na totalidade, com uma temperatura média de 28°C e umidade de 80%, novamente obtendo uma diferença de 1°C de temperatura acima do Ponto 1, assim como aconteceu em fevereiro. Em respeito à umidade, houve uma diminuição na média geral, em comparação com os dados recolhidos no Ponto 2 no mês antecessor. Assim, podemos declarar que houve um aumento de temperatura em função da menor incidência de chuvas em março, como comprova o resultado médio da umidade do mês, além dos dados pluviométricos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018) do referido mês.

A menor temperatura registrada no mês foi 23,7°C às 05:00h do dia 2 de março, ao decorrer do dia as temperaturas não atingiram 30°C, fato raro para a localização geográfica da residência em que se encontra o Ponto 2. Atribuímos tal fato ao dia chuvoso, fator que dificultou o aumento das temperaturas em São Luís de modo geral, segue a figura com amostragem das comparações dos dois pontos de coleta no dia citado (Figura 7).

Assim podemos presumir através das coletas de informações nos dois meses iniciais que o Ponto 2 é caracterizado por obter maiores temperaturas, em comparação com o Ponto 1, fazendo assim com que o bairro siga as características dos ambientes urbanos contemporâneos, onde a inexistência ou presença mínima de vegetação atrelada ao

elevado índice de construções civis geram locais propícios ao desconforto térmico, deixando a população residente mais vulnerável às altas temperaturas.



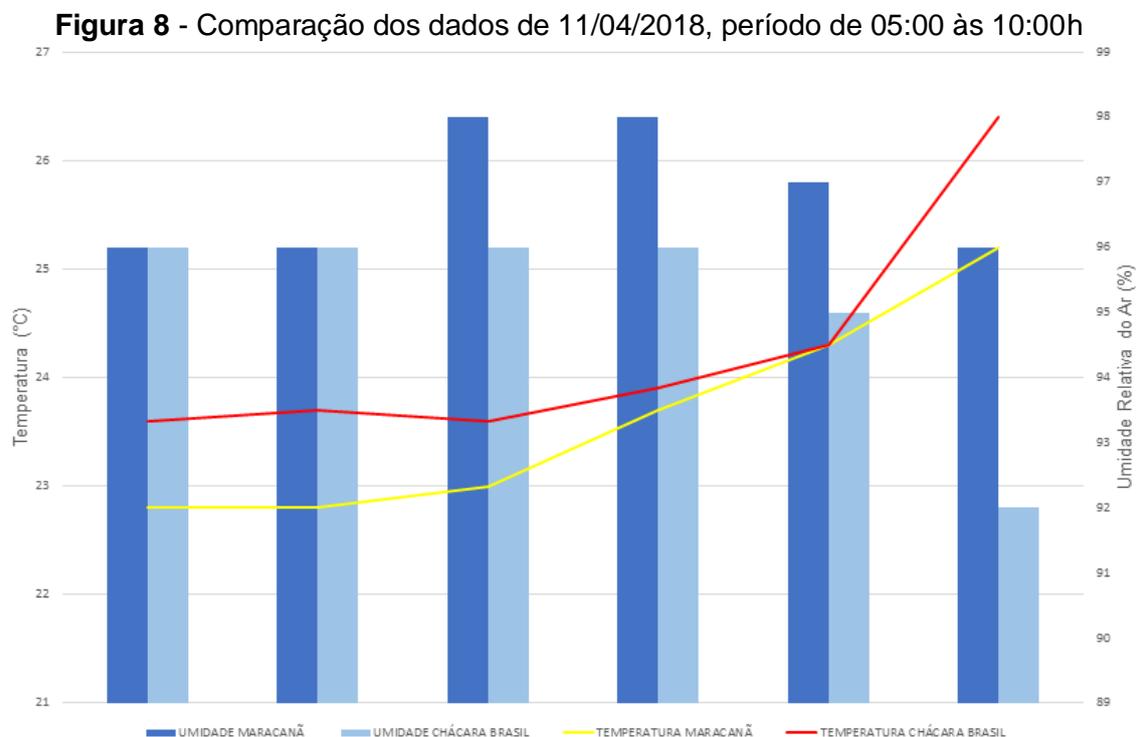
Fonte: elaboração do autor, 2018.

O mês de abril no Ponto 1 teve 26°C como média mensal de temperatura e a umidade total de 92%, contabilizando um todo de 720 registros, também seguindo o intervalo de 60 minutos. A menor temperatura foi de 22,8°C no dia 11, e a maior foi 32,1°C que ocorreu nos dias 25, 26 e 27. Como nos meses anteriores, o Ponto 1 manteve a maioria de seus índices de temperaturas abaixo de 30°C. No que diz respeito a umidade, 72% foi o menor registro desse período, ocorrendo mais de uma vez (Figura 8).

No Ponto 2 tivemos o mesmo total de 720 dos dados, tendo como média mensal de temperatura 27°C (mais uma vez 1°C acima do Ponto 1), e a umidade do mês foi de 86%. Em comparação com o mês passado, a média de temperatura teve um pequeno acréscimo em relação a março, mas de forma geral os padrões anteriores foram seguidos também em abril, pois as temperaturas elevadas (em comparação com o Ponto 1) se mantiveram.

Com os resultados obtidos dos três meses, podemos verificar que as temperaturas das áreas em questão não são tão desiguais, fato que ocorre em toda a ilha, de acordo com os dados do INMET (2018). Mas ficou evidente a diferenciação dos impactos gerados pelas distinções dos ambientes de estudo, a ventilação se tornou a característica mais evidente, no Ponto 1 ocorre de forma constante, enquanto no Ponto 2 é algo menos recorrente. A sensação térmica também é outro ponto a ser ressaltado, no bairro Maracanã temos uma percepção mais agradável, enquanto na Chácara Brasil percebemos um desconforto

proveniente das altas temperaturas que são potencializadas pela configuração paisagística do local.



Fonte: elaboração do autor, 2018.

Com relação aos resultados identificados durante a pesquisa, destaca-se a relação da composição paisagística dos dois lugares analisados com os registros de umidade e temperatura adquiridos ao longo do estudo. Constatou-se a significativa relevância da presença de elementos naturais na paisagem, no que tange a situações climáticas mais agradáveis, estes são aspectos já expostos em estudos consolidados sobre a temática, dos quais destacam-se as contribuições de: Gomes e Amorim (2003); Schmitz e Mendonça (2011); Ortiz e Amorim (2011) e Mendonça (2003). Portanto, compreende-se que o conforto ou desconforto térmico de uma determinada área possui relação direta com a presença de elementos originários de sua composição paisagística e/ou com o grau de artificialidade contido no espaço.

Os estudos dos autores referidos já atestam a importância da presença de elementos como a vegetação como agente de grande potencialidade no âmbito de propiciar melhores condições térmicas para espaços urbanizados. Nesse sentido, podemos relacionar os resultados de temperatura e umidade mais agradáveis identificados no bairro Maracanã em comparação com a Chácara Brasil ao longo da investigação aos elementos constituintes de suas paisagens.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após a conclusão da coleta e análise de dados, ficou evidenciado que o ambiente urbano possui uma média sempre acima em comparação à área rural, apesar dos resultados não mostrarem uma grande discrepância.

Atribuímos as diferenciações às composições paisagísticas dos lugares, como evidenciado ao longo do artigo; as características modificadoras do espaço provenientes da urbanização são maléficas com relação ao fator climático em função dessa interferência na elevação da temperatura, tendo em vista que se houvesse uma maior preservação de elementos naturais teríamos uma amenização dos registros de temperatura nos espaços urbanos e, conseqüentemente, menores problemas relacionados ao conforto térmico.

No que diz respeito às conseqüências para a sociedade, destacamos os fatores saúde e qualidade de vida, compreende-se que a população urbana é mais vulnerável a doenças provenientes da relação clima-saúde nesse período do ano na capital maranhense e, como a estrutura da cidade é deficitária, temos uma tendência de melhor qualidade de vida às pessoas que residem em locais com as características do Ponto 1 de coleta.

É pertinente salientar a importância da vegetação, elemento que possui sua eficácia já confirmada através de inúmeros estudos que tratam do clima nas cidades, pois proporciona condições climáticas mais agradáveis, como é o caso do bairro Maracanã, que em virtude de estar localizado próximo de uma vasta área verde possui condições climáticas mais amenas em relação às encontradas no centro da cidade de São Luís.

Destarte, o interessante seria uma conciliação desse processo de urbanização, realizando a manutenção de aspectos naturais, visando a construção de uma cidade com uma área extensa de vegetação, assim resultando em inúmeros benefícios.

Um bom planejamento para o crescimento da cidade seria outro elemento fundamental para a obtenção de uma melhor qualidade de vida das pessoas; no que diz respeito à área rural, é interessante a ocorrência de um melhor aparato estrutural de serviços básicos, como saneamento e um foco maior na educação, pensando na formação de cidadãos que estejam engajados na luta por um ambiente melhor para se viver.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, Ronaldo Rodrigues. **Clima e vulnerabilidade socioespacial**: uma avaliação dos fatores de risco na população urbana do município de São Luís (MA). 2014. Tese (Doutorado em Geografia) - Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2014.

CARVALHO, Márcia Monteiro de. **Clima urbano e vegetação**: estudo analítico e prospectivo do Parque das Dunas em Natal. 2001. Dissertação (Mestrado em Conforto no

Ambiente Construído; Forma Urbana e Habitação) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2006.

GOMES, Marcos Antônio Silvestre; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**, Uberlândia, v. 4, n. 10, p. 94-106, 2003.

GOMES, Washington Paulo. **Características da temperatura na zona costeira**: análise do clima urbano em Ubatuba-SP. 2017. Dissertação (Mestrado em Geografia) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho", Presidente Prudente, 2017.

GOOGLE EARTH. Disponível em: <http://earth.google.com/>. Acesso em: 4 out. 2021.

IBGE. **Informações por cidade e estado**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ma/sao-luis/panorama>>. Acesso em: 21 jan. 2019.

INCID - INSTITUTO DA CIDADE, PESQUISA E PLANEJAMENTO URBANO E RURAL. **Arquivo da Cidade – Bairros e Regiões**. 2010. São Luís: Incid, 2010. Disponível em: <https://www.agenciasaoluis.com.br/site/arquivodacidade/2226>>. Acesso em: 14 jun. 2020.

INMET - INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA. **Índices das capitais/São Luís**. Brasília: Inmet, 2018. Disponível em: <http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=tempo2/previsaoPorTipo&type=capitais>>. Acesso em: 23 maio 2018.

MANDÚ, Tiago Bentes; GOMES, Ana Carla dos Santos. Identificação de tendências no conforto térmico na Região Norte do Brasil: estudo de caso em Manaus-AM. **Revista Geonorte**, Manaus, v. 10, n. 34, p. 63-81, 2019.

MEDEIROS, Artur Ismael Viana de *et al.* A influência do uso do solo no conforto humano: uma perspectiva urbana e rural em Caicó, município de clima semiárido quente do Nordeste Brasileiro. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE GEÓGRAFOS, 19, 2018, João Pessoa. **Anais [...]**, João Pessoa: Universidade Federal da Paraíba, 2018. p. 1-11.

MENDONÇA, Roxane Sidney Resende de; ASSIS, Eleonora Sad de. Conforto térmico urbano: estudo de caso do bairro Floresta de Belo Horizonte, MG. **Ambiente construído**, v. 3, n. 3, p. 45-63, 2003.

NOVAIS, Jonathan Willian Zangeski *et al.* A melhoria climática e conforto térmico proporcionado pela arborização em uma escola estadual em Várzea Grande—MT. **Revista da Sociedade Brasileira de Arborização Urbana**, v. 12, n. 3, p. 1-14, 2017.

NUCCI, João Carlos. **Qualidade ambiental e adensamento urbano**. São Paulo: Humanitas/FAPESP, 2001.

ORTIZ, Gislene Figueiredo; AMORIM, Margarete Cristiane de Costa Trindade. Ilhas de calor em Cândido Mota/SP: Algumas considerações. **Formação (Online)**, v. 1, n. 18, p. 238-257, 2011.

PEREIRA, Daniel Machado Alves; PRAT, Bernat Vinolas; TEIXEIRA, Flaviana Tavares Vieira. Conforto térmico de um cômodo construído com diferentes tipos de revestimentos. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental e Sustentabilidade**, v. 6, n. 12, p. 81-92, 2019.

PINHEIRO, Clebio Rodrigues; SOUZA, Danilo Diego de. A importância da arborização nas cidades e sua influência no microclima. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 6, n. 1, p. 67-82, 2017.

PINHEIRO, Juarez Mota. **Clima urbano da cidade de São Luís do Maranhão**. 2018. 242 f. Tese (Doutorado em Geografia Física) – Universidade de São Paulo, 2018.

PIOVESAN, Armando; TEMPORINI, Edméa Rita. Pesquisa exploratória: Procedimento metodológico para o estudo de fatores humanos no campo da saúde pública. **Revista Saúde Pública**. 29(4), 318 – 325. 1995.

PREFEITURA MUNICIPAL DE SÃO LUÍS. **Revisão da Lei Zoneamento, Parcelamento, Uso e Ocupação do Solo**. São Luís, 2014.

RUAS, A. César. **Conforto térmico nos ambientes de trabalho**. São Paulo: Fundacentro, 1999.

SANTOS, Ainoã. **Mapa de localização dos bairros Maracanã e Chácara Brasil**. Elaboração: Arcgis, base de dados IBGE. 2020.

SANTOS, Gabrielle Diniz dos *et al.* Estudo das condições de conforto térmico em escolas públicas municipais de tempo integral na cidade de João Pessoa–PB. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 7, n. 3, p. 001-010, 2017.

SCHMITZ, Lisana Katia; MENDONÇA, Francisco. Reestruturação urbana e conforto térmico: cenários de modelização em Curitiba-PR após a copa de 2014. **Revista Brasileira de Climatologia**, v. 8, p. 61-81, 2011.

SOUZA, Camila Grosso; SANT'ANNA NETO, João Lima. Geografia da saúde e climatologia médica: ensaios sobre a relação clima e vulnerabilidade. **Hygeia: Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**, v. 4, n. 6, p. 116-126, 2008.

SOUZA, Carla Priscila de; NOGUEIRA, Wilma Gomes Coelho; SARAIVA, Ana Luiza Bezerra da Costa. Conforto térmico humano em ambientes escolares de clima semiárido. **Revista GeoInterações**, v. 2, n. 1, p. 95-113, 2018.

XAVIER, Tatiana Camello; OLIVEIRA, Wemerson Diascanio; FIALHO, Edson Soares. Análise das condições de conforto térmico da cidade de Vitória, ES. **Revista do Departamento de Geografia**, v. 41, p. 1-15, 2021.

Recebido: julho de 2021.

Aceito: outubro de 2021.