

CONFORTO TÉRMICO HUMANO: UM ESTUDO DE CASO EM TRÊS PRAÇAS PÚBLICAS DO BAIRRO CENTRO, MOSSORÓ (RN)

Amanda da Mota Araújo

Graduada em Gestão Ambiental pela Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

amandadamotaaraujo@gmail.com

Ana Luiza Bezerra da Costa Saraiva

Prof. Ms. Departamento de Geografia da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

– Campus de Assú

ageopesquisadora@hotmail.com

Alfredo Marcelo Grégio

Prof. Dr. Departamento de Gestão Ambiental da Universidade do Estado do Rio Grande do Norte

alfredogregio1970@gmail.com

Artigo recebido 10/07/17 e aceito em 10/10/17

Resumo

O município de Mossoró, localizado no Estado do Rio Grande do Norte tem como características o clima semiárido e apresenta ao longo do ano altas temperaturas e poucas chuvas. Diante dessa realidade, este trabalho tem como objetivo principal entender a relação existente entre os fatores climáticos locais para com o conforto térmico humano, bem como, os possíveis problemas que podem acarretar na saúde. Além de investigar a influência que a arborização exerce no ambiente no que diz respeito à construção de espaços mais confortáveis e agradáveis. Para esta pesquisa foi realizado trabalhos de coletas de dados, por meio de entrevista e uso de aparelhos de medição de temperatura e umidade do ar em três praças públicas do bairro Centro, os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram utilizados para aplicação das fórmulas do Índice de Calor (NOAA, 2016) e do Índice de Desconforto Humano descrita por Ono e Kawamura (1991). Ambos os índices utilizados mostraram convergência entre os resultados, pois, as suas classificações tanto de valores menores como dos valores mais críticos nas três praças foram obtidas na mesma faixa horária, já os resultados das entrevistas mostraram dados preocupantes do quanto as fortes temperaturas influenciam no bem estar e na saúde da população. Por fim, diante da realidade do município, bem como das respostas dos entrevistados e resultados dos índices fica claro a importância de mais estudos voltados a essa temática, assim como, se pensar em alternativas como a arborização para o auxílio no processo de amenização dos efeitos ocasionados pelas temperaturas elevadas.

Palavras chave: Conforto térmico humano. Saúde. Arborização.

HUMAN THERMAL COMFORT: A CASE STUDY IN THREE PUBLIC SQUARES IN THE CENTRO NEIGHBORHOOD, MOSSORÓ (RN)

Abstract

The municipality of Mossoró, located in the state of Rio Grande do Norte, has the characteristics of semi-arid climate and presents high temperatures and few rains during the year. In view of this reality, the main objective of this work is to understand the relationship between local climatic factors and human thermal comfort, as well as the possible problems that can lead to health problems. In addition to investigating the influence that the afforestation exerts on the environment with respect to the construction of more comfortable and pleasant spaces. For this research was carried out data collection, through the interview and use of temperature and humidity measurement equipment in three public squares of the central neighborhood, the data of temperature and relative humidity of the air were used to apply the formulas of the Heat Index (NOAA, 2016) and the Human Discomfort Index described by Ono and Kawamura (1991). Both indexes showed a convergence between the results, because their classifications of both lower values and the most critical values in the three squares were obtained in the same hourly range, and the results of the interviews showed worrying data on how strong temperatures influence the good being and health of the population. Finally, given the reality of the municipality, as well as the responses of the interviewees and results of the indexes, it is clear the importance of more studies focused on this theme, as well as, if we think of alternatives such as afforestation to aid in the mitigation of effects caused by high temperatures.

Key-words: Human thermal comfort. Health. Arborization.

CONFORT TÉRMICO HUMANO: UN ESTUDIO DE CASO EN TRES PLAZAS PÚBLICAS DEL BARRIO CENTRO, MOSSORÓ (RN)

Resumen

El municipio de Mossoró, ubicado en el Estado del Rio Grande do Norte, tiene como características el clima semiárido y presenta a lo largo del año altas temperaturas y pocas lluvias. Ante esta realidad, este trabajo tiene como objetivo principal entender la relación existente entre los factores climáticos locales para con el confort térmico humano, así como los posibles problemas que pueden acarrear en la salud. Además de investigar la influencia que la arborización ejerce en el ambiente en lo que se refiere a la construcción de espacios más cómodos y agradables. Para esta investigación se realizaron trabajos de recolección de datos, por medio de entrevista y uso de aparatos de medición de temperatura y humedad del aire en tres plazas públicas del barrio Centro, los datos de temperatura y humedad relativa del aire fueron utilizados para aplicación de las fórmulas Del Índice de Calor (NOAA, 2016) y del Índice de Desconocimiento Humano descrito por Ono y Kawamura (1991). Los índices utilizados mostraron convergencia entre los resultados, pues sus clasificaciones tanto de valores menores como de los valores más críticos en las tres plazas fueron obtenidas en la misma franja horaria, ya los resultados de las entrevistas mostraron datos preocupantes de cuanto las fuertes temperaturas influyen en el bien Y la salud de la población. Por último, ante la realidad del municipio, así como de las respuestas de los entrevistados y resultados de los índices queda claro la importancia de más estudios orientados a esa temática, así como, si se piensa en alternativas como la arborización para la ayuda en el proceso de mitigación de los efectos ocasionados por las altas temperaturas.

Palabras clave: Confort térmico humano. Salud. Arborización

INTRODUÇÃO

O processo de urbanização no Brasil ocorreu de forma intensa e acelerada contribuindo com a formação de aglomerados urbanos devido à especulação imobiliária. Essa situação facilitou o acesso e ocupação de locais inadequados para a habitação (PIRES; FERREIRA, 2014). Por meio dos processos urbanos as cidades tornam-se grandes modificadores do clima

local e isso ocorre pelas atividades humanas que são desenvolvidas, sendo uma delas a grande supressão de áreas verdes que acabam por dar lugar a áreas pavimentadas, que por sua vez contribuem com o acúmulo de calor alterando a temperatura local (GONÇALVES; CAMARGO; SOARES, 2012).

A elevação da temperatura em áreas urbanas, principalmente em escala local acontece devido à intensa ação do homem, que podem ser citadas algumas como: as retiradas de áreas verdes que dão lugar a áreas revestidas, instalações industriais em locais inadequados, movimentação de veículos automotores, mudanças na topografia, além da verticalização das construções que criam um “labirinto refletor” no qual a energia do sol é refletida pelos edifícios e aquecem o ar. Todas essas condições podem contribuir na construção de ambientes climáticos desagradáveis na cidade provocando assim o desconforto térmico humano (SANT’ANNA NETO, 2002; BRANDÃO, 2003).

Tendo em vista que as cidades e toda sua estrutura podem construir ambientes termicamente desconfortáveis, torna-se relevante os estudos voltados a essa temática para os ambientes urbanos. Para Bartholomei (2003, p.7) o conforto térmico humano está relacionado com a “combinação satisfatória, num determinado ambiente, da temperatura radiante média temperatura do ar, velocidade do ar e umidade relativa com as vestimentas usadas pelas pessoas nesse ambiente e a atividade desenvolvida, resultando em sensação de bem-estar”, além disso, o conforto térmico tem a ver com o equilíbrio térmico do corpo humano, onde tanto os fatores pessoais como ambientais podem influenciar nesse equilíbrio.

O autor supracitado diz ainda que os ambientes confortáveis não são um luxo desnecessário, mas sim uma necessidade, pois o conforto térmico humano está intrinsecamente ligado à manutenção tanto da saúde física quanto mental. O conceito de conforto térmico envolve os: “aspectos climáticos (temperatura do ar, umidade, radiação, vento), biológicos (resposta do organismo em relação ao ambiente) e psicológicos (satisfação/insatisfação com as condições climáticas externas)” (SANT’ANNA NETO, 2002, p.199).

Nas últimas décadas os estudos sobre conforto térmico têm se mostrado de grande relevância, uma vez que, busca compreender seu efeito sobre o homem principalmente o aspecto da saúde, bem estar físico e mental (ARAÚJO, 2012). De acordo com Araújo (2012, p.55) “A intensidade das doenças provocadas pelo calor variam de leves (exantema cutâneo, síncope, câibras) a graves (exaustão, lesões, choque térmico ou insolação)”. O autor ressalta que qualquer pessoa pode vir a apresentar doenças ocasionadas pelo calor, no entanto, esse processo é facilitado quando se incluem outros fatores como os ambientais, as características pessoais, as condições de saúde do indivíduo, além do uso de medicamentos podem potencializar esses riscos.

De acordo com a OMS (2012) o calor excessivo é uma ameaça crescente à saúde pública, onde, a cada grau centígrado acima de um determinado nível pode aumentar as mortes entre 2% e 5%. Sendo os grupos mais vulneráveis os idosos, doentes crônicos, pessoas socialmente isoladas, trabalhadores em ambientes expostos e crianças.

O presente estudo aborda a arborização nos espaços públicos como um das alternativas para amenizar os problemas ocasionados pelo desconforto térmico nas cidades, nesse sentido Gonçalves, Camargo e Soares (2012) dizem que a arborização urbana contribui tanto na paisagem urbana quanto nos aspectos climáticos, uma vez que as árvores exercem um papel na

diminuição da incidência de radiação solar sobre a superfície, diminuindo assim a temperatura do ar, aumentando a umidade relativa do ar, proporcionando sombra, além de outros benefícios como a atenuação de ruídos, diminuição da poluição do ar e a redução de consumo de energia em regiões mais quentes.

Apesar da necessidade de se pensar em espaços públicos arborizados, acontece que as cidades não se atentam devidamente quanto a políticas públicas urbanas que viabilizem um planejamento efetivo para arborização nas vias e espaços públicos. Geralmente essas áreas públicas, onde se reúnem pessoas são carentes de cobertura arbórea como no caso de praças, pátios escolares, parques, campos de esportes dentre outros (GARTLAND, 2010; MARTELLI; SANTOS JR 2015).

O município de Mossoró no Estado do Rio Grande do Norte tem como clima predominante o semiárido, onde suas características principais são as altas temperaturas, o ar seco e a precipitação mal distribuída ao longo do ano tendo os meses de março a abril uma maior concentração de chuvas. Abril é o mês mais chuvoso com média pluviométrica de 180,1 mm, já os meses de agosto a novembro são os mais secos, sendo outubro o mais seco do ano com média pluviométrica de 2,3 mm (SARAIVA, 2014; SARAIVA; VALE; ZANELLA, 2012).

Considerando essas características climáticas do município e a capacidade dos espaços urbanos de construir ambientes que podem gerar desconforto térmico, se faz necessário à realização de pesquisas voltadas a entender a relação existente entre os fatores climáticos locais para com o conforto térmico humano, bem como, os possíveis problemas que podem acarretar na saúde. Essa discussão mostra-se relevante devido ao contexto do município, além de contribuir com informações que possam embasar as medidas mitigadoras, uma dessas medidas é justamente o uso da vegetação nos espaços públicos como forma de tentar construir ambientes urbanos mais termicamente confortáveis e agradáveis para a população.

METODOLOGIA

Caracterização da área de estudo

O município de Mossoró está situado no estado do Rio Grande do Norte e possui uma área territorial de 2.100 Km² com uma população estimada para 2016 de 291.937 mil habitantes. Limita-se com os municípios de Tibau, Grossos, Areia Branca, Serra do Mel, Açu, Upanema, Governador Dix-sept Rosado e Baraúna (IBGE, 2010; IBGE, 2017).

Mossoró está localizado na porção noroeste do estado do Rio Grande do Norte e em virtude de suas características, porte e dinâmicas econômicas e sociais apresenta-se com uma cidade média (SPOSITO *et al.*, 2010). Apresenta disparidades no âmbito social típicos de cidades em desenvolvimento. No que diz respeito ao aspecto natural, o clima predominante é o semiárido que tem como características principais: as elevadas temperaturas anuais, principalmente nos turnos matutinos e vespertinos; precipitação mal distribuída ao longo do ano, tendo suas chuvas concentradas nos meses de fevereiro a maio; baixos valores de umidade relativa do ar principalmente no turno vespertino, apresentando dados preocupantes para a saúde humana nos meses de setembro, outubro e novembro (SARAIVA, 2014).

Caracterização dos pontos de coleta

O critério utilizado para a escolha desses pontos (Figura 01) tomou como base primeiramente o bairro, onde se escolheu o bairro Centro de Mossoró devido as suas características de maior artificialização do ambiente o que pode gerar maiores alterações no clima local, bem como, ao fato de que as praças desse bairro geralmente se apresentam com um maior fluxo de pessoas o que facilitaria no processo de aplicação das entrevistas. Com base nisso, foram escolhidas três praças desse bairro, onde duas delas se apresentam com mais árvores enquanto uma apresenta poucas árvores em seu espaço.

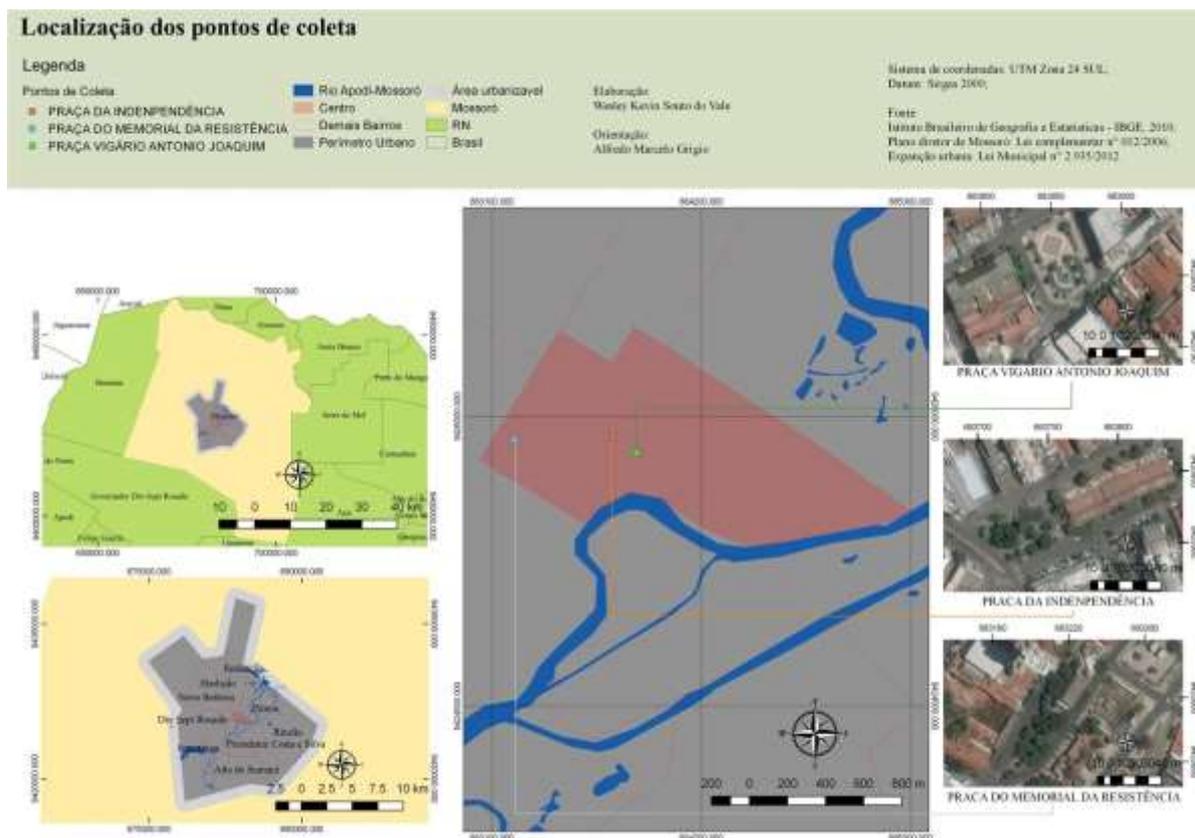


Figura 01: Localização do município e pontos de coleta. **Fonte:** Relatório final PIBIC edição 2015/2016. Edital nº 008/2014-DP/PROPEG/UERN.

Quanto à denominação das praças nos resultados e discussões optou-se chama-las por seus respectivos pontos de referências a fim de melhorar a leitura e compreensão dos resultados. Portanto, a Praça da Independência é tratada como Praça do Mercado, a Praça Antônio Vigário Joaquim é denominada como a Praça da Catedral e a Praça Rodney Andrade é abordada como somente Praça do Fórum. A seguir a caracterização das praças.

A Praça da Independência (Figura 2), mais conhecida como a Praça do Mercado por ser em frente ao Mercado Público Central, tem ao todo quatorze árvores divididas em sete espécies, sendo elas: *Delonix regia* (flamboião, acácia rubra), *Tabeluia aurea* (caraibeira, craibeira), *Azadirachta indica* (nim indiano), *Ficus benjamin* (ficus ou figueira), *Mangifera indica* (mangueira), *Terminalia catappa L.* (castanheira, castanhola) e a *Olea europaea L.* (oliveira).



Figura 02: Vista aérea da Praça da Independência (Praça do Mercado). **Fonte:** Google Earth, 2017.

As árvores dessa praça estão organizadas próximas umas das outras, o que permite criar ambientes sombreados. Na figura 02 pode se perceber a proximidade das árvores. O piso e os bancos desta praça são de concreto, o que os torna extremamente quentes quando expostos diretamente à radiação solar. Em virtude da sua localização, infraestrutura e das características do entorno (lojas, farmácias, ponto de ônibus, Mercado Central, Caixa Econômica Federal, galeria de lojas, restaurantes e lanchonetes, entre outros) essa praça recebe nos dias úteis um número significativo de pessoas que por ela passam ou permanecem, tendo um fluxo intenso de pessoas.

Vale destacar também que a praça possui um ponto de taxi e um ponto de moto taxi, além da realização de diversas atividades, tais como: venda ambulante, realização de atividades religiosas, desembarque de ônibus intermunicipais e atividades culturais e de lazer na praça. Além disso, existe o estacionamento rotativo na praça, onde os carros ali presentes podem influenciar no acúmulo de calor.

A Praça Vigário Antônio Joaquim (Figura 3) fica em frente à Catedral de Santa Luzia, motivo pelo qual a população a chama de Praça da Catedral. Nela encontram-se doze árvores distribuídas em quatro espécies, sendo elas: *Ficus benjamin* (ficus ou figueira), *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Tabeluia aurea* (caraibeira, craibeira) e a *Mangifera indica* (mangueira). Essas árvores estão concentradas em quatro canteiros principais, o que gera uma pequena área sombreada quando comparada com a área total da praça como pode ser percebido na figura 03.

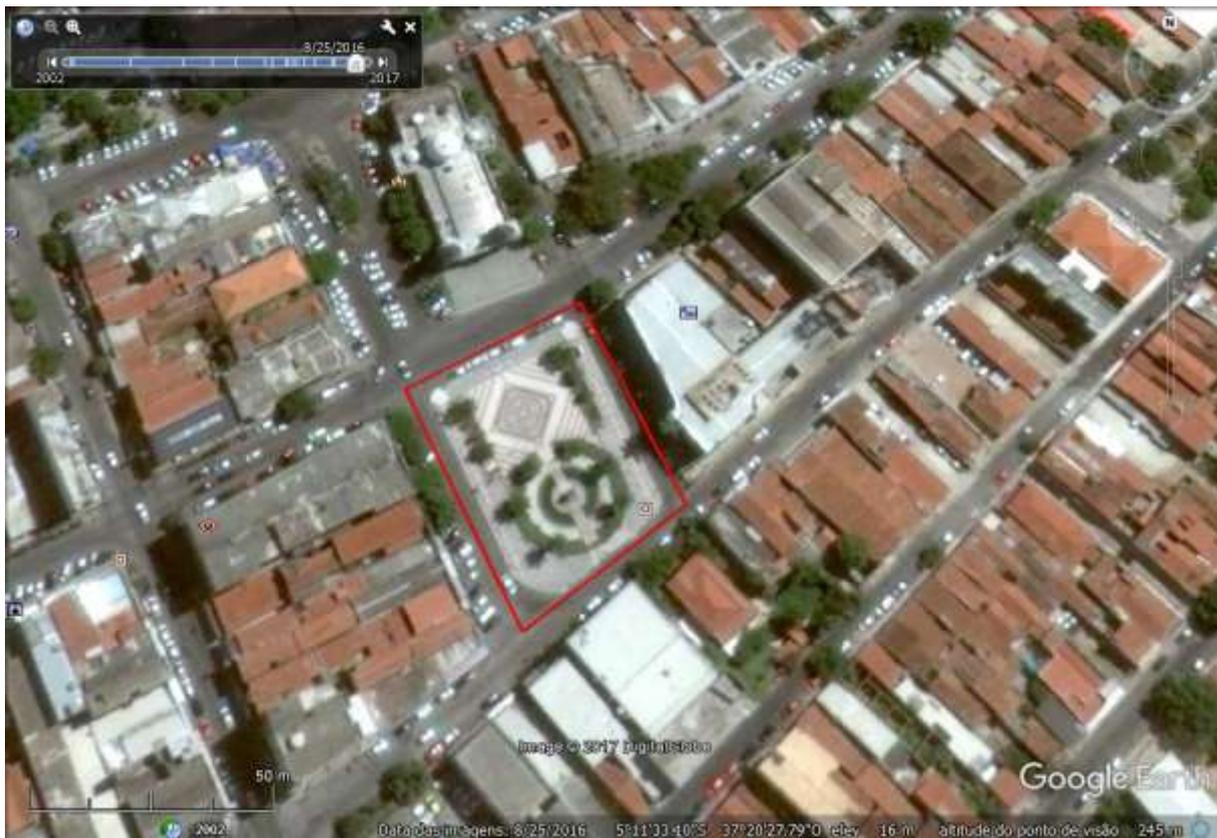


Figura 3: Vista aérea da Praça Vigário Antônio Joaquim (Praça da Catedral). **Fonte:** Google Earth, 2017.

O espaço central dessa praça é utilizado para instalar as arquibancadas, cadeiras e estrutura de som durante os festejos de Santa Luzia, que acontecem no mês de dezembro. Muito provavelmente, este é o motivo pelo qual a área central da praça foi reservada e não possui canteiros, árvores ou banco. Os bancos dessa praça são de madeira ou de alvenaria revestido de granito. De acordo com Saraiva (2014) os bancos de granito, quando recebem radiação solar direta, podem atingir temperaturas semelhantes ao do asfalto, além disso, o piso dessa praça é constituído por cerâmica. Vale destacar que essa praça possui um espelho d'água que não apresenta funcionamento regular.

Acredita-se que, em virtude da sua infraestrutura, essa praça apresenta apenas fluxo transitório, uma vez que não foi verificada a presença de um número significativo de populares sentados ou realizando atividades ambulantes, religiosa e/ou cultural no local, mesmo tendo no seu entorno elementos semelhantes à Praça da Independência (lojas, farmácias, Banco do Brasil, restaurantes e lanchonetes, entre outros).

A Praça Rodney Andrade (Figura 4) encontra-se em frente ao antigo Fórum Municipal Dr. Silveira Martins. Entre as praças investigadas, essa é a mais arborizada, pois totaliza trinta árvores distribuídas em sete espécies com a predominância da *Azadirachta indica* (nim indiano) e as demais espécies são: *Mangifera indica* (mangueira), *Terminalia catappa* L. (castanheira, castanhola), *Copernicia prunifera* (carnaúba), *Cassia fistula*, L. (cássia imperial) e a *Prosopis juliflora* (Sw) DC L. (algaroba).



Figura 04: Vista aérea da Praça Rodney Andrade (Praça do Fórum). **Fonte:** Google Earth, 2017.

O número de árvores, sua organização em canteiros distribuídos em diferentes parcelas na área da praça, bem como o porte e a estrutura de suas copas geram uma área altamente sombreada, destacando-se assim entre as áreas públicas do entorno.

Essa praça possui bancos e piso de alvenaria, estando quase todos recobertos pela sombra das árvores. Em virtude do seu entorno, no período diurno, essa praça recebe um pequeno fluxo de pessoas. Já durante a noite o fluxo de pessoas é mais intenso, uma vez que, essa praça está localizada ao lado de um importante monumento de Mossoró, que é o museu do Memorial da Resistência e da Praça de Convivência que reuni bares e lanchonetes, sendo esta praça uma das principais atrações noturnas de Mossoró.

Esta pesquisa utilizou a escala espacial denominada microclima que segundo Mendonça e Danni-Oliveira (2007), é a menor unidade escalar climática, sua extensão varia de 10 km a alguns metros, podem ser citados como exemplos o clima de construções (sala de aula, apartamento) o clima de uma rua, a beira de um lago etc. A escala temporal utilizada para coleta de dados foi à escala horária, das 7 horas da manhã às 17 horas da tarde do dia 24 do mês de maio de 2016.

A coleta dos dados ocorreu por meio de aplicação de 173 questionários com perguntas abertas e fechadas. O questionário utilizado na entrevista foi adaptado de Saraiva, Vale e Zanella (2017) e dividido entre as etapas de identificação da pesquisa, identificação do entrevistado, detalhes sobre o ponto de coleta dos dados e por fim os detalhes gerais sobre o clima de Mossoró. As entrevistas e as coletas de dados climáticos temperatura do ar e umidade relativa do ar foram aplicados entre as 7 horas e às 17 horas da tarde.

É necessário esclarecer que para ocorrer o campo de trabalho demandava uma logística no qual deveria haver conciliação com a disponibilidade de equipamentos, de pessoas para auxiliar no processo de coleta de dados e do tempo atmosférico presente em Mossoró. Buscando realizar a pesquisa em um dia de céu aberto, ou seja, sem nuvens de chuva ou de precipitação intensa, uma vez que esse tipo de tempo ameniza as amplitudes térmicas e higrométricas geradas pelas diferenças existentes na cidade (SARAIVA, 2014), houve monitoramento das previsões do tempo com o objetivo de selecionar o dia mais apropriado para a pesquisa.

Para tanto, o dia de campo escolhido foi 24 de maio de 2016, onde nas previsões do tempo apresentava que seria um dia com condições atmosféricas favoráveis como sol com poucas nuvens e temperatura máxima prevista para 36 °C. Entretanto, no dia da coleta o tempo atmosférico mudou e houve chuvas ao longo do dia e a temperatura máxima registrada ao longo de todo o dia foi de 34,8° C. Achou-se por bem não cancelar o trabalho de campo em virtude de toda a logística que foi empregada para instalar os equipamentos, para o deslocamento da equipe e o fato da mudança no tempo ter ocorrido após o início da coleta de dados.

Assim sendo, os dados utilizados empregados nessa pesquisa foram os coletados nesse dia em virtude da dificuldade de articular outro trabalho de campo em um dia com o tempo atmosférico mais favorável.

Os aparelhos utilizados foram o *datalogger* de temperatura e umidade (Impac - IP 747RH), que foram acomodados em abrigos meteorológicos de madeira de 1,50m de altura, pintados de branco e com espaços para circulação do ar na parte superior do abrigo onde os equipamentos estavam instalados (Figura 5). Estes abrigos foram construídos com essas especificações com o objetivo de evitar a radiação solar direta nos aparelhos e assim não haver influência nos resultados (SARAIVA, 2014).



Figura 05: Aparelho datalogger de temperatura e umidade do ar acomodado no abrigo meteorológico.
Fonte: Dados da pesquisa, 2016.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar coletados foram utilizados para aplicação da fórmula do Índice de Desconforto Humano – IDH (ONO E KAWAMURA, 1991) e para o Índice de Calor – IC (NOAA, 2016).

De acordo com a National Oceanic & Atmospheric Administration – NOAA (2016) o Índice de Calor – IC é também conhecido como temperatura aparente, sendo ele o fruto da combinação da temperatura do ar e da umidade relativa do ar. O resultado consiste na temperatura que supostamente é sentida no corpo humano. No quadro 01 pode ser visualizado as classificações e os respectivos efeitos sobre o corpo humano.

Quadro 01: Classificação do Índice de Calor- IC e seus efeitos sobre o corpo

CLASSIFICAÇÃO	ÍNDICE DE CALOR	EFEITOS SOBRE O CORPO	CORES CORRESPONDENTES
Cuidado	26,6 °C – 32,2 °C	Possível fadiga com a exposição prolongada e / ou atividade física.	Amarelo
Extrema cautela	32,2 °C – 39,4 °C	Possível Insolação, câibras ou exaustão com a exposição prolongada e / ou atividade física.	Marrom
Perigo	39,4 °C – 51,1 °C	Possível Insolação, câibras ou exaustão com a exposição prolongada e / ou atividade física.	Vermelho
Extremo perigo	> 51,6 °C	Insolação altamente provável.	Vermelho escuro

Fonte: Adaptado de NOAA, 2016. Tradução nossa.

Já Ono e Kawamura (1991) descreve a fórmula, onde, T_a é a temperatura do ar e T_d a temperatura do orvalho. $IDH = 0,99T_a + 0,36T_d + 41,5$. T_d é encontrado através da equação:

$$T_d = \frac{b \cdot \alpha(T_a, UR)}{a - \alpha(T_a, UR)}, \text{ sendo que } \alpha(T_a, UR) = \frac{a \cdot T_a + \ln(UR)}{b + T_a}$$

Sendo, $a = 17,27$ e $b = 237,7$ °C. Após os resultados dos cálculos, eles podem ser classificados de acordo com as suas respectivas categorias como pode ser visto no quadro 02.

Quadro 02: Sensação de conforto térmico com base no Índice de Desconforto Humano - IDH

ÍNDICE DE DESCONFORTO HUMANO	CATEGORIAS – SENSÇÃO DE CONFORTO	CORES CORRESPONDENTES
> 80	Estresse devido ao calor	
$75 > IDH > 80$	Desconfortável devido ao calor	
$60 > IDH > 75$	Confortável	
$55 > IDH > 60$	Desconfortável devido ao frio	
$IDH < 55$	Estresse devido ao frio	

Fonte: Adaptado de Saraiva, 2014.

A utilização de cores que correspondessem a cada tipo de categoria para ambos os índices foi inspirada na metodologia utilizada por Saraiva, Vale e Zanella (2017). No quadro do IDH, utilizam-se cores mais claras para as sensações de desconfortos relacionadas ao frio, utilizando o amarelo para sensações de conforto neutras e as cores mais quentes para as sensações de desconforto relacionadas ao calor. Para o IC parte-se da mesma premissa de se utilizar as cores mais frias até as cores mais quentes, destinadas para os menores e maiores valores, respectivamente.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Análise do Índice de Calor

Como se pode visualizar na (Tabela 01) das quatro categorias que são estabelecidas pelo Índice de Calor- IC, apenas duas foram encontradas com os dados coletados no dia da pesquisa

que são: a categoria “Cuidado” que é representada pela cor mais clara e a categoria “Extrema Cautela” que é representada por um tom mais escuro, além disso, foram encontrados valores críticos para as três praças dos horários das 11hrs as 14hrs que estão enquadrados de vermelho na tabela.

Tabela 01: Distribuição horária dos Índices de Calor nas Praças

HORÁRIOS DE COLETA											
PONTOS	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h
1 MER	30,2	31,1	34,7	35,7	37,3	37,8	38,2	37,2	34,3	35,6	34,4
2 CATE	29,8	31,7	34,6	35,3	36,3	37,1	37,0	36,9	33,2	34,1	33,1
3 FO	31,1	31,4	33,5	34,8	35,7	36,2	36,3	36,8	36,4	36,2	34,5

Fonte: Dados da Pesquisa, 2016. Legenda: MER: Praça da Independência (Mercado), CAT: Praça Vigário Antônio Joaquim (Catedral), FOR: Praça Rodney Andrade (Fórum).

Como se pode perceber nos dois primeiros horários a categoria encontrada foi a de “cuidado” que segundo a NOAA (2016) os possíveis efeitos acarretados nas pessoas expostas a essa categoria de desconforto é a fadiga, isso se combinado com uma exposição prolongada e a prática de atividades físicas. Já a partir das 09hrs todos os Índices de calor encontrados se configuram na categoria “Extrema Cautela”, que, segundo a descrição estabelecida para essa categoria pode ocasionar insolação, câibras ou exaustão devido ao calor, se combinado com a exposição prolongada e prática de atividades físicas (NOAA, 2016).

Destacam-se os horários das 11hrs às 14hrs uma vez que esses intervalos horários apresentaram os mais críticos Índices de Calor encontrados nas três praças durante o dia analisado. Como pode ser visualizado na (Tabela 1) os Índices de Calor encontrados nos horários das 11hrs às 14hrs para as três praças variam de 35,7° C (mínimo) encontrada na Praça do Fórum a 38,2° C (máximo) encontrada na Praça do Mercado, sendo a Praça do Mercado a que sempre apresenta os maiores valores nesse intervalo horário, bem como, a Praça do Fórum é a que sempre se apresenta com os menores valores em todo o intervalo horário. A Praça da Catedral é intermediária

A partir das 15hrs os índices de calor caem um pouco, no entanto, no terceiro ponto na Praça do Fórum nota-se que os horários das 15hrs e 16hrs o IC ainda permanecem altos, uma explicação para isso é o fato de que a umidade encontrada nessa Praça para esses horários foi mais alta em comparação as outras Praças. A umidade encontrada na Praça do Fórum nos horários das 15hrs e 16hrs foram 83,6% e 79,5% respectivamente, já na Praça do Mercado foram 75% e 74% e a Praça da Catedral 71,6% e 67,2%, ou seja, a umidade da Praça do Fórum em comparação as outras estava bem mais elevada o que consequentemente influenciou em um IC mais elevado.

Além disso, essa umidade do ar elevada pode ter influenciado também na sensação térmica dos entrevistados, uma vez que das 8 pessoas que responderam a entrevista no intervalo horário das 15hrs às 17hrs, 4 se sentiam “Desconfortáveis devido ao calor” ou “Estressados devido ao calor” um fato intrigante, pois essa Praça é a que contém um maior número de vegetação em comparação as outras. Já na Praça da Catedral, onde, tem menos vegetação e foi encontrada uma menor umidade relativa do ar nesse intervalo horário, todos os entrevistados responderam que se sentiam confortáveis.

Essa influência da umidade relativa do ar no conforto térmico pode ser explicada devido ao fato de que quando a umidade relativa do ar está alta, isso é sinal de que a atmosfera já se encontra saturada com a quantidade de vapor d'água no ar, o que conseqüentemente acaba comprometendo a perda de calor do corpo por meio da transpiração. Portanto, quanto maior a umidade relativa do ar menor é a eficiência da evaporação na remoção do calor no corpo humano, estando assim diretamente relacionado com o desconforto térmico. Além disso, a umidade do ar e a velocidade do ar tem papel de intervir nessa perda de calor do corpo humano por meio da evaporação (DUARTE, 2016).

Nesse sentido, tendo em vista o papel relevante que a umidade do ar e a velocidade do ar exercem na perda de calor do corpo humano, é importante lembrar que apesar da Praça do Fórum ser a que contem mais árvores o seu espaço também é menor se comparado às outras praças fazendo com que a velocidade do ar possa ser comprometida por conta da densidade e porte das árvores aliado ao pouco espaço para a circulação desse ar, o que pode ter influenciado nas respostas dos entrevistados.

Partindo da premissa utilizada para a Praça do Fórum, a umidade relativa do ar da Praça da Catedral foi a menor encontrada, sendo o espaço dessa praça bem mais ampla e aberta do que a Praça do Fórum justamente por conter menos árvores o que facilita uma maior circulação de ar o que pode ter sido crucial para a sensação de conforto sentida pelas pessoas que estavam nessa Praça.

Percebe-se aí que há a necessidade não somente de discutir espaços públicos arborizados para a cidade, mas espaços que sejam bem planejados e se mostrem com uma arquitetura adequada para o clima em que está inserido, para que dessa forma esses espaços tenham condições eficazes de amenizar desconfortos térmicos impostos pelos climas mais rígidos.

Análise do Índice de Desconforto Humano

Assim como o Índice de Calor - IC o Índice de Desconforto Humano- IDH ao longo do dia se apresentou apenas em duas categorias as de “Desconfortável devido ao calor” representada pelo vermelho mais claro e “Estresse devido ao calor” representado com o vermelho mais escuro, como pode ser visualizado na (Tabela 02). O que se pode perceber é que ambos os índices apresentaram convergências no que diz respeito aos resultados mais críticos na mesma faixa horária.

Tabela 02: Distribuição horária dos Índices de Desconforto Humano nas Praças

HORÁRIOS DE COLETA											
PONTOS	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h
1 MER	76,8	77,4	80,0	81,2	82,2	82,6	83,1	81,8	79,2	79,9	79,5
2 CAT	76,5	77,9	80,3	81,1	81,9	82,4	82,5	82,1	78,7	79,4	79,0
3 FOR	77,4	77,6	79,0	80,2	80,9	81,5	81,8	81,6	79,9	80,0	79,6

Fontes: Dados da Pesquisa, 2016.

Percebe-se que assim como ocorreu no IC, o Índice de Desconforto Humano - IDH também apresentou os valores menores para o dia pesquisado no começo da manhã com a categoria “Desconfortável devido ao calor” tendo os seus valores críticos para as três praças no

mesmo intervalo horário das 11hrs às 14hrs que ficaram na categoria “Estresse devido ao calor” voltando à categoria “Desconfortável devido ao calor” depois das 15hrs.

Em relação aos horários mais críticos que está enquadrado de preto percebe-se que a Praça do Mercado também obteve os maiores Índices de Desconforto Humano, sendo o maior 83,1 encontrado também à 13h. Além de que a Praça do Fórum também teve os valores menores nessa faixa horária, sendo a Praça da Catedral intermediária.

Analisando os resultados de ambos os índices se percebe que os valores encontrados ao longo do dia não apresentaram, em nenhum momento, resultados confortáveis. Assim, fica evidente a necessidade de pensar e elaborar índices que se aproximem mais da realidade das condições climáticas do semiárido, bem como utilizar na construção dos índices elementos subjetivos, tais como: característica corpórea, tipo de vestimenta, estado emocional, sendo esse um grande desafio para os estudiosos e estudiosas do clima e do conforto térmico.

Importante destacar também que em ambos os índices se percebe que a Praça do Fórum teve na maioria das vezes os resultados melhores em comparação com as outras, logo pode se dizer que a densidade de árvores nessa praça contribuiu para que os valores da mesma fossem menores que as outras. O que aconteceu também com as temperaturas, onde a Praça do Fórum obteve resultados melhores (Tabela 03).

Tabela 03: Temperaturas registradas nas três Praças das 07hrs às 17hrs

HORÁRIOS DE COLETA											
PONTOS	7h	8h	9h	10h	11h	12h	13h	14h	15h	16h	17h
1 MER	27,5	27,9	30,6	32,2	33,0	33,4	34,0	32,4	29,2	29,8	29,9
2 CAT	27,5	28,8	31,4	32,4	33,1	33,5	33,9	33,2	29,1	29,9	30,0
3 FOR	27,6	27,6	29,4	31,1	31,6	32,4	33,0	32,3	29,3	29,5	30,0

Fonte: Dados da Pesquisa, 2016.

Entretanto, percebe-se também que a maior temperatura registrada nesse intervalo horário, foi de 34°C na Praça do Mercado, sendo que o município chega à temperaturas maiores do que essa, tanto que a previsão para o dia do campo era de 36°C. Isso indica que se o dia tivesse sido como o previsto, ou seja, de sol e poucas nuvens e uma temperatura máxima de 36°C os resultados dos índices que já se apresentam preocupantes poderiam ser mais críticos ainda.

Análise das entrevistas

No dia 24 de Maio de 2016, das 07hrs às 17hrs, foram realizadas 173 entrevistas com 23 perguntas cada, adaptadas de Saraiva, Vale e Zanella (2017). Na Praça da Independência (Mercado) foram feitas 77 entrevistas, na Praça Vigário Antônio Joaquim (Catedral) foram feitas 39 e na Praça Rodney Andrade (Fórum) foram 57. Sendo ao todo 74 mulheres com idade entre 17 a 69 anos e 99 homens com idades entre 14 a 76 anos. Nos tópicos a seguir serão abordados os questionamentos mais relevantes.

Sensação Térmica dos entrevistados

As perguntas referentes à sensação térmica (como se sentiam naquele momento) continham respostas que estavam de acordo com a categoria do IDH, ou seja, “Estresse devido ao calor, Desconfortável devido ao calor, Confortável, Desconfortável devido ao frio e Estresse devido ao frio” para que dessa forma pudesse ser comparada a sensação do entrevistado com a resposta encontrada segundo o Índice (Figura 06).

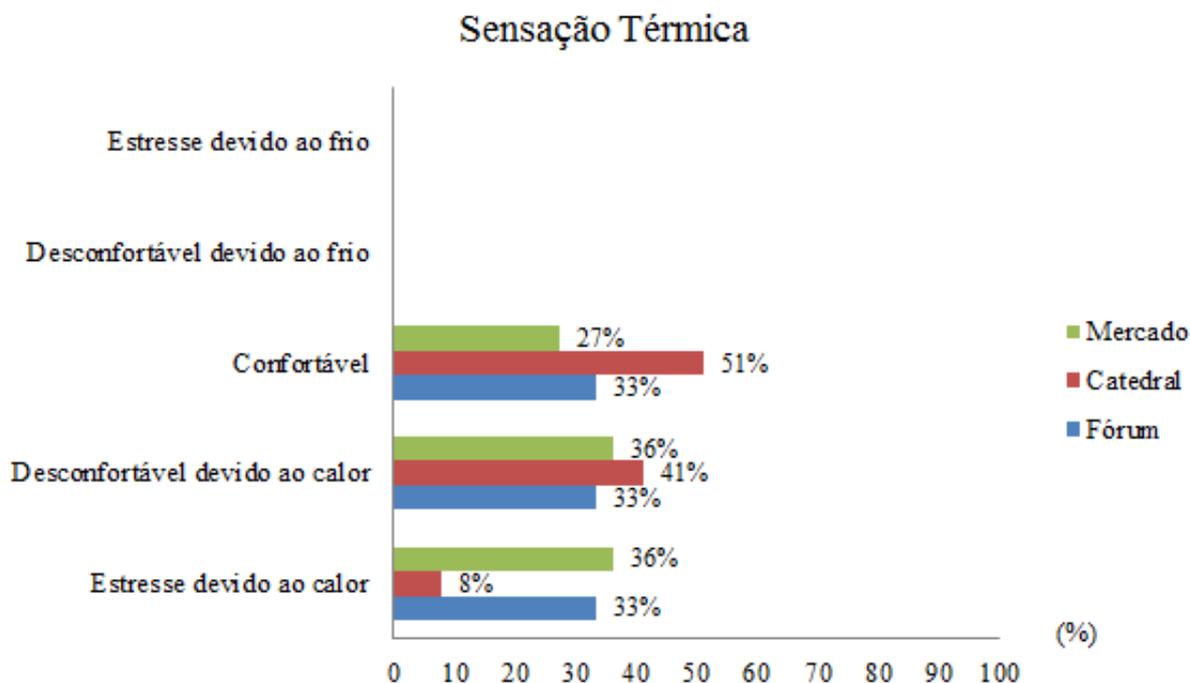


Figura 06: Sensação térmica sentida pelos entrevistados nas três praças. **Fonte:** Dados da pesquisa, 2016.

A partir deste gráfico pode-se perceber que se as praças forem analisadas individualmente a Praça da Catedral, cujo, tem menos vegetação se apresentará com resultados um pouco melhores principalmente na categoria “Confortável”, no entanto, é importante ressaltar que essa Praça foi onde se aplicou menos entrevistas em comparação com as outras. O que influenciou diretamente nos resultados em porcentagem, no entanto, se for analisado em número de respostas é perceptível o equilíbrio, onde, 22 pessoas na Praça do Mercado se sentiam confortáveis 20 se sentiam confortáveis na Praça da Catedral e 19 se sentiam confortáveis na Praça do Fórum.

Esse equilíbrio pode ter sido devido às condições do tempo atmosférico que foram encontradas no dia do trabalho de campo, onde, o céu esteve nublado em boa parte do dia e houve chuvas. Pois, se o dia tivesse sido de temperaturas mais altas e céu com poucas nuvens o número de pessoas que se sentiam confortáveis poderia diminuir significativamente. Além do que, a resposta de uma praça a outra poderia ser bem mais discrepante como no caso da Praça do Fórum em comparação a Praça da Catedral, pois em um dia de céu com poucas nuvens e altas temperaturas a radiação solar direta seria boa parte bloqueada pelas árvores da Praça do Fórum, diferentemente da Praça da Catedral que não tem árvores suficientes para sombrear a maior parte do seu espaço.

É importante destacar que apesar de a metodologia ter sido a mesma para as três praças, ressalta-se que para acontecer às entrevistas é preciso o fluxo de pessoas e no dia do campo o fluxo de pessoas na Praça da Catedral foi menor (39 entrevistas aplicadas), talvez o motivo disso seja justamente o fato da mesma ter menos vegetação, logo menos sombra o que faz com que as pessoas transitem menos ou fiquem menos tempo nesse local. Já a Praça do Mercado teve 77 entrevistas aplicadas e na Praça do Fórum foram 57 entrevistas.

Se as praças forem analisadas conjuntamente ao longo de todo o dia, 34% das pessoas se sentiam “Confortáveis” sendo que 36% das pessoas se sentiam “Desconfortáveis devido ao calor” e 29% das pessoas se sentiam “Estressados devido ao calor”.

Comparando os dados das entrevistas com os resultados do IDH só corrobora com o fato de que a sensação térmica do indivíduo deve ser levada em consideração, pois os resultados do IDH só mostraram duas categorias as de “Desconfortável devido ao calor” e “Estresse devido ao calor” diferentemente do que foi mostrado nas entrevistas, uma vez que a categoria “confortável” apareceu com 34% um número significativo. Então, levando em conta somente o IDH ao longo do dia, nas três Praças, as pessoas teriam se sentindo “Desconfortáveis devido ao calor” (45%) e “Estressados devido ao calor” (55%).

O calor e seus efeitos indesejáveis e as medidas para driblar os efeitos do sol forte

Quando questionados se o forte calor gerava algum sintoma desagradável, 78% responderam que sim, onde os sintomas mais citados são: dor de cabeça, mal-estar, estresse, cansaço e tontura, sendo que a maioria sempre pontuava mais de um sintoma. Destaca-se que esse questionamento era abrangente, ou seja, se o calor gera algum sintoma desagradável em sua vida não somente no momento da entrevista.

Três pessoas na Praça do Mercado, com idades entre 45 anos a 64 anos, relataram também que com o calor sofrem alteração na pressão arterial. Duas mulheres, de 47 e 50 anos, foram entrevistadas na Praça do Fórum e também relataram esse problema. Vale destacar os problemas relacionados ao aparelho respiratório.

Esses problemas podem ocorrer, pois segundo Donaldson (*et al.*, 2003) o calor pode induzir profundas alterações fisiológicas como o aumento na viscosidade do sangue e débito cardíaco levando a desidratação, alterações na pressão arterial e até mesmo lesão das células endoteliais. Isso ocorre, pois, com a temperatura elevada o corpo encontrará seu equilíbrio térmico a partir do aumento do fluxo sanguíneo o que pode sobrecarregar o coração e causar hemoconcentração que pode levar à trombose coronária e cerebral, particularmente em idosos com artérias ateroscleróticas.

Além dos sintomas mencionados anteriormente, é possível destacar que as temperaturas podem aumentar o risco de morte precoce por doenças cardiovasculares (HUANG *et al.*, 2012). No que diz respeito à mortalidade em decorrência ao calor dá-se ênfase na propensão dos idosos e também existe evidência de que o calor excessivo é um fator de risco para a morte súbita infantil (DONALDSON *et al.*, 2003).

Já os problemas com o aparelho respiratório podem ocorrer pela combinação de temperaturas elevadas, baixa umidade do ar e fumaça proveniente de queimadas, o que deixa o corpo mais suscetível a doenças. O nariz é o órgão mais afetado pelo ar seco, pois a função do

mesmo é filtrar as impurezas do ar que vai para os pulmões, mas devido ao ar seco essa filtragem é comprometida e a pessoa acaba inalando diretamente toda a poeira (BRASIL, 2015).

Quanto à pergunta sobre tomar medidas para driblar os impactos negativos da forte radiação solar e do forte calor, 69% responderam que possuem práticas que buscam minimizar esses efeitos, as principais medidas respondidas são: o uso de protetor solar, roupas de manga longa e bonés de modo que evite expor a pele aos raios solares.

A maioria das pessoas que responderam que tomam essas medidas afirmou que essas são práticas diárias. Isso mostra a consciência dessas pessoas quanto aos efeitos negativos da longa exposição aos raios solares sem a devida proteção. De acordo com Tofetti (*et al.*, 2006). A incidência de câncer de pele aumentou consideravelmente nos últimos 40 anos, principalmente para as pessoas que ficam expostas por longos períodos como é o caso de atividades profissionais que demandam longa exposição ao sol.

Ao final da entrevista foram perguntadas quais sugestões dariam para resolver o problema do desconforto ocasionado pelo calor e 53% responderam que a solução é a arborização, quando perguntados se áreas arborizadas proporcionavam um ambiente mais agradável o “sim” foi unanimidade. É notável a consciência das pessoas quanto aos benefícios da arborização e que ela seria uma das alternativas que Mossoró deveria adotar em seus espaços públicos a fim de proporcionar a população espaços mais agradáveis.

Para os pesquisadores o desempenho benéfico da vegetação para com o microclima urbano é unanimidade, suas considerações são parecidas concluindo que a vegetação contribui para o controle da radiação solar, temperatura, umidade do ar, ação dos ventos e da chuva e para amenização da poluição do ar. Outro fator importante de impacto social é o poder afetivo que as áreas verdes oferecem, onde, podem melhorar no humor, saúde e afastar o estresse (ROMERO, 2011).

CONCLUSÃO

Com o presente trabalho, buscou-se investigar por meio dos índices os níveis de calor e desconforto térmico, aliando também aos resultados obtidos nas entrevistas, tendo em vista que a sensação térmica do indivíduo deve ser levada em consideração nos estudos sobre conforto térmico humano. E isso foi perceptível, uma vez que se tivesse sido apresentado somente os dados dos índices os resultados só seriam de desconforto térmico, mas a partir da entrevista a categoria “Confortável” apareceu em número relevante.

Isso mostra também a necessidade de se desenvolver índices que sejam mais adequados com o clima semiárido, levando em consideração a realidade de temperaturas mais elevadas. Além disso, com base nas entrevistas foi notória também a correlação existente entre o desconforto térmico humano para com a saúde das pessoas o que é preocupante, tendo em vista que as altas temperaturas são comuns no município.

Ambos os índices mostraram convergências nos resultados tanto para os valores menores quanto para os valores mais críticos, no entanto, a Praça do Fórum teve resultados melhores se comparada às outras, não somente nos índices, mas também nas temperaturas o que mostra que sua arborização mais adensada influenciou nos resultados encontrados.

Ao final da entrevista foram perguntadas quais sugestões dariam para resolver o problema do desconforto térmico ocasionado pelo calor e boa parte das pessoas responderam que a arborização seria uma boa alternativa para a cidade. Diante disso, tornam-se necessários mais estudos sobre o clima urbano de Mossoró e suas influências no conforto térmico humano e na saúde, como também fica claro diante das respostas dos entrevistados e dos resultados obtidos nos índices a necessidade do município em elaborar projetos de arborização na busca de um ambiente urbano mais agradável e confortável para a população, tendo em vista que muitas pessoas apresentam vulnerabilidades em temperaturas altas e o município tem como característica o clima semiárido.

REFERÊNCIAS

ARAUJO, R. R. O Conforto térmico e as implicações na saúde: uma abordagem preliminar sobre os seus efeitos na população urbana de São Luís-Maranhão. **Revista Cadernos de Pesquisa**. São Luís, v.19, n.3, set./dez. 2012. Disponível em: <[http://www.pppg.ufma.br/cadernosdepesquisa/uploads/files/Artigo%203\(43\).pdf](http://www.pppg.ufma.br/cadernosdepesquisa/uploads/files/Artigo%203(43).pdf)>. Acesso em: 29 ago. 2016

BARTHOLOMEI, C. L. B. **Influência da vegetação no conforto térmico urbano e no ambiente construído**. 2003. Tese (Doutorado em Engenharia Civil) – Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Disponível em: <<http://libdigi.unicamp.br/document/?code=vtls000318350>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

BRANDÃO, A. M. P. M. O clima urbano da cidade do Rio de Janeiro. In: MONTEIRO, C. A. F; MENDONÇA, F. (Orgs.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003. p.121-153.

BRASIL. **Ministério da Saúde. Blog da Saúde**. Tempo seco, calor e queimadas intensificam a ocorrência de doenças. 2015. Disponível em: <<http://www.blog.saude.gov.br/index.php/promocao-da-saude/50147-tempo-seco-calor-e-queimadas-intensificam-a-ocorrencia-de-doencas>>. Acesso em: 20 abr. 2017.

DONALDSON, G.; KEATINGE, W.; SAUNDERS, R. Cardiovascular responses to heat stress and their adverse consequences in healthy and vulnerable human populations. **Int J Hyperthermia**, v.19, p.225-235, 2003.

DUARTE, V. C. P. **Desempenho térmico de edificações**. Laboratório de Eficiência Energética de Edificações. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina. 7. ed. 2016. Disponível em <http://www.labeee.ufsc.br/sites/default/files/disciplinas/ApostilaECV5161_v2016.pdf>. Acesso em 06 fev. 2017.

GARTLAND, Lisa. **Ilhas de calor**: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas. São Paulo: Oficina de textos, 2010.

GONÇALVES, A.; CAMARGO, L. S.; SOARES, P. F. Influência da vegetação no conforto térmico urbano: Estudo de caso na cidade de Maringá – Paraná. In: Anais do III Seminário de Pós-Graduação em Engenharia Urbana – Simpgeu. Paraná, novembro de 2012.

HUANG, *et al.* Effects of extreme temperatures on years of life lost for cardiovascular deaths: a time series study in Brisbane, Australia. **Circ Cardiovasc Qual Outcomes**, p.609-614, 2012. Disponível em: <<http://circoutcomes.ahajournals.org/content/5/5/609>>. Acesso em: 19 abr. 2017

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/xtras/perfil.php?lang=&codmun=240800&search=||info%EF1ficos:-informa%E7%F5es-completas>>. Acesso em: 20 ago 2016.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Cidades**. Disponível em: <<http://cidades.ibge.gov.br/v4/brasil/rn/mossoro/panorama>>. Acesso em: 14 mai. 2017.

MARTELLI, A.; SANTOS JR, A. R. Arborização urbana do município de Itapira - SP: perspectivas para educação ambiental e sua influência no conforto térmico. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. Santa Maria, v.19, n.2, p.1018-1031, mai./ago. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/view/15968>>. Acesso em: 22 jun. 2017.

MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.

NOAA – National Oceanic and Atmospheric Administration. **What is the heat index?** Disponível em: <<http://www.srh.noaa.gov/ama/?n=heatindex>>. Acesso em: 25 ago. 2016.

ONO, H. S. P.; KAWAMURA T. Sensible climates in monsoon Asia. **International Journal of Biometeorology**, v.35, n.20, p.39-47, 1991.

OMS, Organización Mundial de la Salud. **Atlas de la salud y del clima**. Ginebra, 2012. 64 p. Disponível em <<http://apps.who.int/iris/handle/10665/112303>>. Acesso em: 08 fev. 2017.

PIRES, E. G.; FERREIRA, M. E. Monitoramento da temperatura de superfície em áreas urbanas utilizando geotecnologias. In: Simpósio Regional de Geoprocessamento e sensoriamento remoto, 1, 18- 21 Nov., Aracaju. **Anais...** Aracaju, UFS 2014. p. 477 - 481. Disponível em: <<http://www.resgeo.com.br/geonordeste2014/anais/doc/pdfs/88.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2016.

ROMERO, M. A. B. **Arquitetura do lugar: uma visão bioclimática da sustentabilidade em Brasília**. São Paulo: Nova Técnica Editorial 2011.

SANTA 'NNA NETO, J. (Org.). **Os climas das cidades brasileiras**. São Paulo: Presidente Prudente, 2002.

SARAIVA, A. L. B. C.; VALE, C. C.; ZANELLA, M. E. Temperaturas na zona urbana e na zona rural no município de Mossoró - RN. **Revista GeoNorte**, Manaus, v.2, p.600-613, 2012. Disponível em: <<http://www.periodicos.ufam.edu.br/revista-geonorte/article/view/2519/2327>>. Acesso em 6 de fev. 2017.

SARAIVA, A. L. B. C.; VALE, C. C.; ZANELLA, M. E. Comportamento dos elementos climáticos no município de Mossoró (RN) e os impactos na saúde humana. **Revista GeoInterações**. Assú, v.1, n.1, p.87-105, jan./jun. 2017.

SARAIVA, A. L. B. C. **O clima urbano de Mossoró (RN):** o subsistema termodinâmico. 2014. 234 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Geografia, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2014. Disponível em:

<http://portais4.ufes.br/posgrad/teses/tese7595_analuiza.pdf>. Acesso em: 30 Ago. 2016.

TOFETTI, M. H. F. C.; OLIVEIRA, V. R. A importância do uso do filtro solar na prevenção do fotoenvelhecimento e do câncer de pele. Investigação. **Revista Científica da Universidade de Franca**. São Paulo, v.6, n.1, p.59-66, 2006. Disponível em:<<http://publicacoes.unifran.br/index.php/investigacao/article/viewFile/183/137>>. Acesso em: 21 abri. 2017.