

TEMPERATURAS NA ZONA URBANA E NA ZONA RURAL NO MUNICÍPIO DE MOSSORÓ-RN

Ana Luiza Bezerra da Costa Saraiva
Universidade Federal do Espírito Santo
ageopesquisadora@hotmail.com

Cláudia Câmara Vale
Universidade Federal do Espírito Santo
camaravale@gmail.com

Maria Elisa Zanella
Universidade Federal do Ceará
elisazv@terra.com.br

O CLIMA DAS CIDADES

RESUMO

Devido ao aumento populacional e ao crescimento das atividades econômicas a área citadina do município de Mossoró-RN vem vivenciando uma expansão da malha urbana. Diante desse contexto esse trabalho tem como objetivo principal conhecer a dinâmica atual do campo térmico da cidade de Mossoró-RN por meio da análise de dados simultâneos de temperatura do ar em 6 pontos (sendo 5 na zona urbana e 1 na zona rural) ao longo de 24 horas, coletados no outono de 2012, durante o mês de abril. Para o trabalho de campo foi utilizada a metodologia elaborada por Mendonça (MONTEIRO; MENDONÇA, 2003), baseado no Sistema Clima Urbano de Monteiro (1976) para o estudo do clima urbano de cidades de porte médio e pequeno. Às 12h do dia 06/04/2012 foi encontrada a maior amplitude térmica horária, de 7,9°C, sendo classificada com uma ilha de calor muito forte (GARCIA, 1993). É a partir das 7h da manhã que as amplitudes térmicas começam a aumentar significativamente. Associamos os resultados obtidos aos padrões de uso e ocupação da terra das áreas estudadas, visto que as características da área urbana influenciam as altas temperaturas, diferente da zona rural e de áreas urbanas bem arborizadas e com disponibilidade hídrica, como no P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia e P04 – Bairro Abolição.

ABSTRACT

Due to population growth and the growth of economic activities in the city area of the Mossoró-RN has experienced an expansion of the urban fabric. In this context this work aims at knowing the current dynamics of the thermal field in the city of Mossoro RN-through data analysis of simultaneous air temperature at 6 points (5 being in the urban area and one in the rural area) over 24 hours, collected in the fall of 2012. For the fieldwork was used methodology developed by Mendonça (MONTEIRO; MENDONÇA, 2003), based on the urban climate system of Monteiro (1976) for the study of urban climate of mid-sized cities and small. At 12 noon the day 06/04/2012 was the highest amplitude hourly 7.9 ° C, being classified with a strong heat island magnitude. It is from 7h in the morning that the amplitudes begin to increase significantly. We associate the results to patterns of use and occupation of the areas studied, since the characteristics of urban influence at high temperatures, different in rural and urban areas and well wooded with water availability, as in P01 - Neighborhood Ilha Santa Luzia and P04 - Neighborhood Abolition.

Introdução

O crescimento das áreas metropolitanas e o número cada vez maior de cidades grandes e médias, caracterizadas por enormes desigualdades socioeconômicas, fizeram com que as áreas citadinas se tornassem um dos principais *locus* de reprodução dos problemas ambientais e sociais ao

redor do mundo. Em cidades de países em desenvolvimento, como é o caso das cidades brasileiras, essas problemáticas ocorrem de forma ativa e marcante.

As grandes diferenças térmicas dentro de uma cidade é uma dessas problemáticas. As populações das áreas onde são encontradas elevadas temperaturas podem sofrer com danos à saúde, sendo as crianças e os idosos os mais atingidos. Assim os estudos de clima urbano podem ajudar a entender o que acarreta as amplitudes térmicas nos espaços urbanos e auxiliar na identificação de medidas, buscando construir ambientes urbanos mais saudáveis para população.

Devido a sua localização latitudinal (06°12' S) o município de Mossoró, que é situado no estado do Rio Grande do Norte, apresenta temperaturas altas ao longo do ano. Esse município está inserido no semi-árido brasileiro, onde as altas temperaturas, o ar seco e a escassez de chuvas, são características marcantes.

Mossoró (RN) apresenta regularidades térmicas e variabilidade pluviométrica anual expressiva. O outono caracteriza-se por ser mais chuvoso (a média mensal de março e abril é cerca de 180mm) e o inverno e a primavera, menos chuvosos (chegando a 5mm em novembro). (MENDONÇA; DANNI-OLIVEIRA, 2007, p.162)

Graças ao aumento populacional e ao crescimento das atividades econômicas a área citadina de Mossoró vem vivenciando uma expansão da malha urbana e um incremento significativo de construções com mais de três pavimentos (ROCHA, 2004; ELIAS, 2008).

Diante desse contexto, esse trabalho tem como objetivo principal conhecer a dinâmica atual do campo térmico da cidade de Mossoró-RN, por meio da análise de dados da temperatura do ar em 6 pontos (sendo 5 na zona urbana e 1 na zona rural) ao longo de 24 horas, coletados no outono de 2012, durante o mês de abril. Os objetivos específicos são mapear a cidade de Mossoró integrando as informações relacionadas às características naturais do sítio, ao uso e ocupação da terra e identificar os diferentes ambientes climáticos intra-urbanos existentes, bem como apontar os possíveis responsáveis pelas amplitudes térmicas.

Esse trabalho buscou também contribuir com um estudo de clima urbano, abordando uma cidade média de clima semi-árido, bem como fomentar reflexões que busquem a construção de um melhor ambiente urbano para as cidades nordestinas semelhantes.

O Referencial teórico e conceitual

A ideia de ritmo climático vem a ser uma das maneiras mais fieis de visualização e interpretação da dinâmica climática. Monteiro (1976) desenvolveu o Sistema Clima Urbano - SCU e introduz essa abordagem nos estudos de clima das cidades, afirmando que “O clima urbano é um sistema que abrange o clima de um dado espaço terrestre e sua urbanização” (1976, p.95). Nessa perspectiva:

Toda e qualquer sistemática na TÉCNICA de análise no interior da cidade, realizada **pelo geógrafo**, deve ser conduzida por uma ótica que revele o clima da cidade como algo que é produzido a partir de um fenômeno de transformação de energia num jogo integrado entre o ar atmosférico e o ambiente urbano edificado pelo homem. (MONTEIRO, 1991, p. 60, grifo do autor)

Brandão (1996) afirma que a literatura estrangeira possui uma vasta bibliografia sobre clima urbano, principalmente os países situados nas latitudes médias, como, por exemplo, Chandler (1965), Oke (1978), Landsberg (1981), García (1993) e Gómez et.al. (1993). Já García (1993) destaca a importância e o pioneirismo dos estudos de Landsberg (1956) e de Chandler (1965) no conhecimento das alterações climáticas provocadas pela urbanização nas cidades industriais.

Después de la II Guerra mundial, el crecimiento de las áreas metropolitanas y urbanas, además del creciente proceso de industrialización, hace que las investigaciones y estudios sobre el clima urbano de diversas ciudades se multipliquen extraordinariamente, sobre todo, en Europa, Estados Unidos y Japón. (GARCÍA, 1993, p. 16)

Atualmente, a “[...] climatologia brasileira dispõe de uma original e sólida proposta teórico-metodológica para estudos da atmosfera urbana em sua interação com a sociedade cidadina” (MENDONÇA, In MENDONÇA; MONTEIRO, 2003, p. 189). Monteiro (1991), Brandão (1996), Monteiro e Mendonça (2003) e Sant’Anna Neto (2002) disponibilizam exemplos elucidativos da aplicação do SCU em cidades brasileiras. Essas produções são basilares para essa pesquisa.

A escolha do estudo do campo térmico de Mossoró, dentre outras temáticas relacionadas ao clima urbano, se deu por concordarmos com Monteiro (1991, p.60, grifo do autor) quando afirma que “Ao penetrar (ou adentrar) na cidade para investigar-lhe o clima, o procedimento preliminar básico dirige-se à análise do **campo térmico**, a partir do qual, todo um jogo de correlações e interações se produz na geração das características climáticas da cidade”. Estudos como esses podem auxiliar a identificação de áreas que apresentem amplitudes térmicas muito elevadas, bem como ajudar a compreender as causas desse comportamento termal em uma área urbana, buscando assim medidas que resolvam ou minimizem essa problemática.

A distinção entre áreas urbanas e rurais, evidenciada pelos diferentes usos e ocupação da terra, é a base de muitos dos trabalhos de clima urbano que abordam o comportamento térmico (GARCÍA, 1993).

Saraiva et.al. (2010) realizaram um estudo pioneiro sobre o campo térmico da cidade de Mossoró no outono de 2010, onde a maior ilha de calor identificada ocorreu às 12h do dia 19/05/2010 e atingiu intensidade moderada, com amplitude entre a máxima e a mínima de 3.5°C. Porém, esse trabalho não contemplou a zona rural do município nem coletou dados durante a madrugada. Nesse contexto, essa pesquisa buscou coletar dados em uma área da zona rural de Mossoró e coletou dados

durante 24 horas, contemplando assim o final da noite, toda a madrugada e o início da manhã do dia seguinte.

Metodologia

Com o intuito de atingir os objetivos foi realizado um levantamento bibliográfico e um trabalho de campo. Foi utilizada a metodologia elaborada por Mendonça (MONTEIRO; MENDONÇA, 2003), baseado no Sistema Clima Urbano de Monteiro (1976) para o estudo do clima urbano de cidades de porte médio e pequeno. O roteiro metodológico é composto pelas fases:

1º fase: Definição tanto da área de estudo: Clima local de Mossoró-RN; quanto do subsistema a ser estudado: campo térmico;

2º fase: Elaboração do embasamento cartográfico, utilizando SIG, com o objetivo de setorizar a cidade em ambientes geográficos diferenciados, para eleger os pontos de monitoramento de dados;

3º fase: Calibração dos Aparelhos. Monitoramento horário da variável temperatura do ar, no intervalo de 24 horas consecutivas, com início às 12h do dia 05/04/2012 ate às 12h do dia 06/05/2012, com 5 pontos de coleta na área urbana (Figura 01) e 1 ponto na zona rural. Os aparelhos utilizados nos pontos da zona urbana 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 ficavam instalados. Já o equipamento utilizado no ponto da zona rural é uma estação automática (Vaisala, MAWS 301), usadas como padrão para a rede de Estações Automáticas de Superfície (EMA) do INMET, onde são coletados dados de temperatura, umidade, pressão atmosférica, precipitação, direção e velocidade dos ventos e radiação solar (BRASIL, 2011).

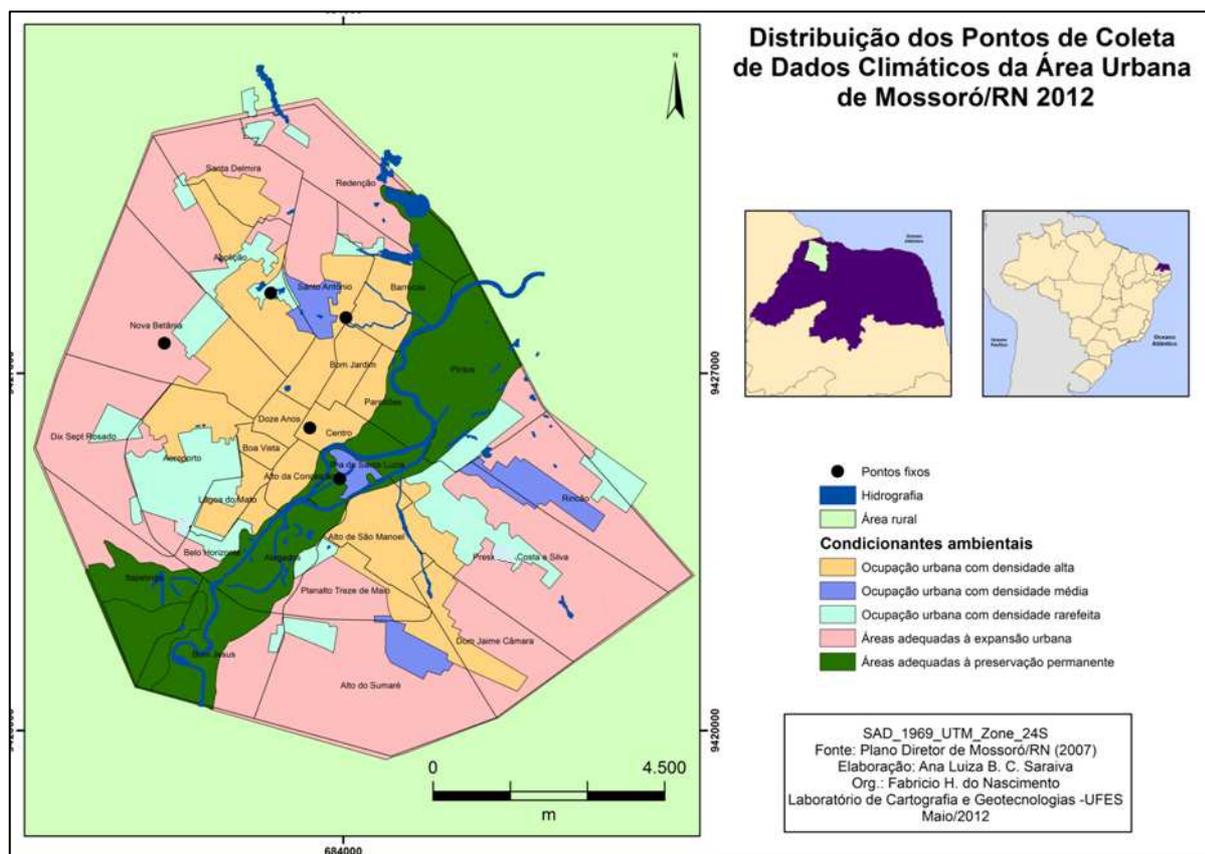


Figura 01 – Localização dos pontos de coleta na zona urbana de Mossoró-RN

4º fase: Tabulação e análise dos dados coletados durante os monitoramentos de campo. Identificação das intensidades das ilhas de calor por meio da classificação de Gomes et. al. (1993) e análise dos níveis de desconforto térmico com base em Terjung (1966, apud BRANDÃO; FARIAS, 2008).

5º fase: Formulação de sugestões relativas ao clima urbano de Mossoró-RN, com base nos resultados atingidos, na perspectiva do planejamento urbano.

As principais questões/pontos desenvolvidos

- Contextualização e descrição dos pontos selecionados para pesquisa:

P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia: Localizada nas margens do rio Apodi - Mossoró, dentro da área particular do Hotel VillaOeste. Possui poucas edificações nas proximidades. Relativo ao zoneamento urbano proposto pela Prefeitura está localizado em uma zona urbana de proteção ambiental, sendo classificada segundo os condicionantes ambientais como área adequada à preservação permanente. Nas proximidades desse ponto de coleta existem árvores e parte significativa do solo é recoberto por plantas herbáceas/arbustivas e por solo exposto (Figura02).

P02 – Bairro Centro: É um bairro de alta densidade demográfica que, segundo o zoneamento proposto pela Prefeitura, localiza-se na área de especial interesse do centro, sendo que segundo a classificação das atividades econômicas é a principal zona comercial da cidade. Teve sua ocupação intensificada após a década de 1940. Nas proximidades existem diversos equipamentos urbanos: unidades de desenvolvimento cultural, unidades de desenvolvimento social, unidades de saúde, unidades escolares e unidades de esporte e de lazer. Nas proximidades desse ponto de coleta existem poucas árvores e o solo ora é exposto, ora é asfaltado. Este abrigo meteorológico foi instalado no estacionamento da sede da Prefeitura Municipal de Mossoró sendo um local de grande fluxo de pessoas e veículos (Figura 03).



Figura 02 – P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia
Fonte: Ana Luiza B. C. Saraiva



Figura 03 – P02 – Bairro Centro
Fonte: Ana Luiza B. C. Saraiva

P03 – Bairro Santo Antônio: Local próximo a avenida com grande fluxo de veículos e pessoas, devido a proximidade com um hospital público de emergência e com o centro da cidade. Possui casas residenciais e pontos comerciais. Relativo ao zoneamento urbano proposto pela PMM é uma zona predominantemente residencial uni familiar e multi familiar. Segundo o zoneamento das atividades econômicas é considerado zona residencial, que teve sua ocupação intensificada após 1975, sendo a ocupação urbana do bairro de alta densidade. Nas proximidades desse ponto de coleta existem poucas árvores e o solo é recoberto por concreto (Figura04).

P04 – Bairro Abolição: O abrigo meteorológico foi instalado em uma ilha artificial localizada dentro da área particular do Hotel Thermas. Esse hotel possui destaque no Rio Grande do Norte em função de suas piscinas de águas termais e pela sua localização estratégica, pois está na BR que liga as cidades de Natal/RN (270km) e Fortaleza/CE (240km). Possui algumas edificações nas proximidades. Relativo ao zoneamento urbano proposto pela PMM está localizado em uma zona urbana de densidade rarefeita. Nas proximidades desse ponto de coleta existem árvores e parte significativa do solo é recoberto por extrato herbáceo/arbustivo (Figura 05). Um fato curioso ocorreu nesse hotel: durante as primeiras perfurações de poços para o abastecimento das piscinas foi descoberto uma grande reserva

de petróleo, sendo esse um dos principais acontecimentos relacionados a exploração desse recurso na cidade.



Figura 04 – P03 – Bairro Santo Antônio.
Fonte: Ana Luiza B. C. Saraiva.



Figura 05 – P04 – Bairro Abolição.
Fonte: Ana Luiza B. C. Saraiva.

P05 – Bairro Nova Betânia: Localizado na área imobiliária mais valorizada de Mossoró, dentro da área particular da Universidade Potiguar (UNP) (Figura 06). Nas proximidades desse ponto de coleta existem poucas árvores e uma pequena parte do solo é recoberto por extrato herbáceo. Nas proximidades do ponto de coleta existe uma grande área construída e a maior parte do solo é coberta por pedras de calcário. Segundo o zoneamento urbano proposto pela Prefeitura é uma zona predominantemente residencial uni familiar e multi família. É considerada uma área adequada à expansão urbana sendo atualmente uma das áreas mais valorizadas da cidade de Mossoró, devido a sua proximidade com o shopping Mossoró West Shopping, hipermercados, condôminos de luxo, Universidade (UNP) e casas de alto padrão.

P06 – Zona Rural: Esse ponto de coleta está localizado na Zona Rural de Mossoró, em uma propriedade privada destinada ao plantio de frutas tropicais. A área onde está localizada a estação possui solo exposto, com alguns remanescentes de gramíneas. Ao redor da estação existem algumas edificações, com árvores nas proximidades. A estação meteorológica pertence ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET e foi instalada nesse local em 2007. Ela faz parte do conjunto de Estações Meteorológicas de Observação de Superfície Automática existente no Brasil, em que cada estação possui um *datalogger* que registra as informações dos diferentes elementos climáticos. Essas informações são disponibilizadas gratuitamente todos os dias no portal do INMET, ficando disponível por 90 dias na web (BRASIL, 2011).



Figura 06 – P03 – Bairro Santo Antônio
Fonte: Ana Luiza B. C. Saraiva



Figura 07 – P04 – Bairro Abolição
Fonte: Ana Luiza B. C. Saraiva

- Comportamento da temperatura do ar no município de Mossoró-RN das 12h do dia 05/04/2012 até às 12h do dia 06/05/2012

Das 12h às 15h do dia 05/04/2012

No intervalo entre as 12h e às 15h a maior amplitude térmica horária aconteceu às 14h, onde a diferença entre a menor temperatura (P06 – Zona Rural com 32,7 °C) e a maior temperatura (P03 – Bairro Santo Antônio com 38,3°C) foi de 5,6°C. Segundo Gomes et.al. (1993) essa amplitude pode ser interpretada como uma ilha de calor de forte intensidade. As outras amplitudes horárias foram: 12h – 3,5°C (ilha de calor de intensidade moderada); 13h – 3,6°C (ilha de calor de intensidade moderada); e às 15h – 4,7°C (ilha de calor de forte intensidade).

A maior temperatura encontrada nesse intervalo foi às 14h no P03 – Bairro Santo Antônio com a temperatura de 38,3°C, já a menor temperatura foi 31,3°, às 15h no P06 – Zona Rural. As menores temperaturas encontradas ao longo dessas 4 horas foram coletadas no P06 – Zona Rural. Já as maiores foram coletas no P03 – Bairro Santo Antônio e no P02 – Bairro Centro.

As temperaturas em todos os pontos entre 12h e 15h estavam acima de 30°C, que segundo o nível de desconforto térmico de Terjung (1966, apud BRANDÃO; FARIAS,2008) é classificada com *stress* térmico – aquecimento elevado.

Das 16h às 19h do dia 05/04/2012

No intervalo entre 16h e às 19h a maior amplitude térmica horária aconteceu às 16h, onde a diferença entre a menor temperatura (P06 – Zona Rural com 30,5 °C) e a maior temperatura (P02 – Bairro Centro e P05 – Bairro Nova Betânia, ambas com 34,3°C) foi de 3,8°C, sendo considerada uma ilha de calor de intensidade moderada. As outras amplitudes horárias foram: às 17h – 2,6°C (ilha de

calor de intensidade moderada); às 18h – 2,6°C (ilha de calor de intensidade moderada); e às 19h – 2°C (ilha de calor de fraca intensidade).

A maior temperatura encontrada nesse intervalo foi às 16h no P02 – Bairro Centro e P05 – Bairro Nova Betânia ambas com 34,3°C, já a menor temperatura foi 28°, às 19h no P06 – Zona Rural. Semelhante ao que aconteceu no intervalo entre às 12h e 15h, as menores temperaturas encontradas no intervalo entre 16h e 19h foram coletadas no P06 – Zona Rural. Já as maiores temperaturas foram coletas no P03 – Bairro Santo Antônio e no P02 – Bairro Centro.

Às 16h todas as temperaturas em todos os pontos estavam acima de 30°C, que segundo o nível de desconforto térmico de Terjung (1966, apud BRANDÃO; FARIAS, 2008) é classificada com *stress* térmico – aquecimento elevado. Às 17h tem-se a primeira temperatura abaixo de 30°C, que foi coletada no P06 – Zona Rural (às 17h – 29,2°C), porém, ainda é classificado como desconforto por aquecimento. Às 18h apenas o P03 – Bairro Santo Antônio e o P02 – Bairro Centro apresentaram temperaturas acima dos 30°C, ambos classificados como *stress* térmico – aquecimento elevado. Os demais pontos apresentaram dados entre 29,6°C e 28,2°C, classificados como desconforto por aquecimento. Às 19h apenas o P03 – Bairro Santo Antônio apresentou temperaturas acima dos 30°C, sendo classificado como *stress* térmico – aquecimento elevado. Os demais pontos apresentaram dados entre 29,6°C e 28°C, classificados como desconforto por aquecimento.

Das 20h às 23h do dia 05/04/2012

As amplitudes desse intervalo caíram bastante em relação ao primeiro intervalo analisado. A maior amplitude térmica horária encontrada no intervalo entre às 20h e às 23h aconteceu às 20h, onde a diferença entre a menor temperatura (P06 – Zona Rural com 27,9 °C) e a maior temperatura (P02 – Bairro Centro e P03 – Bairro Santo Antônio ambas com 29,6°C) foi de 1,7°C. As outras amplitudes horárias foram: 21h – 1,3°C; 22h – 1°C; e às 23h – 0,9°C. Todas as amplitudes geraram ilhas de calor de fraca intensidade.

A maior temperatura encontrada nesse intervalo foi às 20h no P02 – Bairro Centro com 29,6°C, já a menor temperatura foi 26,8°, às 23h no P04 – Bairro Abolição. Nesse intervalo temos uma nova espacialização das menores temperaturas: as menores temperaturas encontradas às 20h e às 21h foram coletadas no P06 – Zona Rural, já às 22h e às 23h elas foram coletadas no P04 – Bairro Abolição. Já as maiores foram coletas no P03 – Bairro Santo Antônio e no P02 – Bairro Centro.

Entre às 20h e às 22h as temperaturas em todos os pontos estavam entre 29,6°C e 27,4°C, que segundo o nível de desconforto térmico de Terjung (1966, apud BRANDÃO; FARIAS, 2008) é classificada com desconforto por aquecimento. Às 23h apenas o P04 – Bairro Abolição apresentou temperaturas abaixo dos 27°C, sendo ele o único local com leve desconforto, enquanto os demais apresentavam desconforto por aquecimento.

Das 00h às 3h do dia 06/04/2012

As amplitudes desse intervalo foram muito semelhantes, sendo a diferença de 0,1° entre a máxima e a mínima amplitude encontrada. A maior amplitude térmica horária encontrada no intervalo entre as 00h e às 3h aconteceu às 3h, onde a diferença entre a menor temperatura (P04 – Bairro Abolição com 25,8 °C) e a maior temperatura (P03 – Bairro Santo Antônio com 26,6°C) foi de 1°C. Todas as outras amplitudes horárias foram de 0,9°C, sendo essas as menores amplitudes encontradas nesse estudo. Todas as amplitudes geraram ilhas de calor de fraca intensidade.

A maior temperatura encontrada nesse intervalo foi às 00h no P03 – Bairro Santo Antônio com 27,62°C, já a menor temperatura foi 25,8°, às 3h no P04 – Bairro Abolição. Nesse intervalo às 4 menores temperaturas horárias foram coletadas no P04 – Bairro Abolição. Já as quatro maiores temperaturas foram coletas no P03 – Bairro Santo Antônio. As temperaturas horárias de 1h, 2h e 3h foram as mesmas no ponto P03 – Bairro Santo Antônio: 26,8 °C. Nesse mesmo intervalo de tempo as temperaturas no P04 – Bairro Abolição também foram muito semelhantes: 1h – 25,8°C; 2h – 25,9°C; 3h – 25,8°C.

Às 00h apenas o P03 – Bairro Santo Antônio e o P02 – Bairro Centro apresentaram temperaturas acima dos 27°C, ambos classificados como desconforto por aquecimento. Os demais pontos apresentaram temperaturas entre 26,3°C e 26,8°C, sendo classificados como leve desconforto. Entre às 1h e às 3h as temperaturas em todos os pontos estavam abaixo de 27°C, sendo que a mínima foi de 25,8°C, que segundo o nível de desconforto térmico de Terjung (1966, apud BRANDÃO; FARIAS, 2008) é classificada com leve desconforto.

Das 4h às 7h do dia 06/04/2012

As amplitudes das 4h, 5h e 6h foram bastante semelhantes, sendo a diferença de 0,1°C entre a máxima e a mínima amplitude encontrada. Porém, às 7h a amplitude horária aumentou. A maior amplitude térmica horária encontrada nesse intervalo de tempo foi às 7h onde a diferença entre a menor temperatura (P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia com 26,4 °C) e a maior temperatura (P05 – Bairro Santo Antônio com 28,7°C) foi de 2,3°C sendo considerada uma ilha de calor de intensidade moderada. As outras amplitudes horárias foram: 4h – 1,1 °C; 5h – 1,2°C; e 6h – 1,1°C, sendo essas consideradas ilhas de calor de fraca intensidade. As temperaturas de todos os pontos apresentaram aumento a partir das 7h.

A maior temperatura encontrada nesse intervalo foi às 7h no P05 – Bairro Nova Betânia com 28,7°C, já a menor temperatura foi encontrada às 6h no P06 – Zona Rural, com a temperatura de 24,4°C. Nesse intervalo as menores temperaturas horárias voltam a ser encontradas mais

frequentemente no P06 – Zona Rural. Já as maiores temperaturas foram coletas no P03 – Bairro Santo Antônio e no P05 – Nova Betânia.

Entre as 4h e as 6h as temperaturas em todos os pontos estavam entre 26,7°C e 24,7°C, que segundo o nível de desconforto térmico de Terjung (1966, apud BRANDÃO;FARIAS,2008) é classificada com leve desconforto. Já às 7h o P01 – Bairro Santa Luzia apresentou 26,4°C, sendo o único ponto que registrou temperaturas abaixo dos 27°C, sendo classificado leve desconforto. Os demais pontos apresentaram temperaturas entre 27,1°C e 28,7°C sendo classificado como desconforto por aquecimento.

Das 8h às 11h do dia 06/04/2012

As amplitudes das 8h e 9h horas foram às mesmas: 2,8°C, sendo elas as maiores amplitudes desse intervalo de tempo. Tanto às 8h como às 9h o P03 – Bairro Santo Antônio apresentou as maiores temperaturas (30,4°C às 8h e 31,6°C às 9h) e o P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia apresentou as menores temperaturas (27,6°C às 8h e 28,8°C às 9h). As outras amplitudes horárias foram: 10h – 2,1°C; e 11h – 2,6°C. Todas as amplitudes geraram ilhas de calor de intensidade moderada.

A maior temperatura encontrada nesse intervalo foi às 11h no P03 – Bairro Santo Antônio com 35,7°C, já a menor temperatura foi encontrada as 8h no P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia, com a temperatura de 27,6°C. Nesse intervalo todas as menores temperaturas horárias foram encontradas no P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia. Já as maiores temperaturas foram coletas no P02 – Bairro Centro, no P03 – Bairro Santo Antônio, e no P05 – Nova Betânia.

Às 8h o P05 – Bairro Nova Betânia apresentou 30,4°C, sendo o único ponto nesse horário a apresentar temperatura acima dos 30°C, sendo classificado assim como *stress* térmico. Os demais pontos apresentaram temperaturas entre 29,9°C e 27,6°C, sendo classificado desconforto por aquecimento. Às 9h apenas o P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia e P04 – Bairro Abolição apresentaram temperaturas abaixo dos 30°C, sendo classificados como desconforto por aquecimento. Já entre às 10h e às 11h todos os pontos já apresentavam temperaturas acima dos 31°C, apresentando assim *stress* térmico – aquecimento elevado.

12h do dia 06/04/2012

Às 12h do dia 06/04/2012 foi encontrada a maior amplitude horária, onde a diferença entre a menor temperatura (P06 – Zona Rural com 29,5°C) e a maior temperatura (P03 – Bairro Santo Antônio com 37,4°C) foi de 7,9°C. Segundo Gomes et. al. (1993) essa amplitude pode ser interpretada como uma ilha de calor de intensidade muito forte. Às 12h todos os pontos da zona urbana apresentaram temperaturas acima dos 34°C, apresentando assim *stress* térmico – aquecimento elevado.

O P06 – Zona Rural apresentou às 12h, 29,5°C, sendo classificado assim como desconforto por aquecimento.

Resultados alcançados e conclusões

Após a análise das temperaturas no município de Mossoró ao longo das 24 horas de um episódio de outono (período chuvoso – entre às 12h do dia 05/04 e às 12h do dia 06/04) foi possível constatar que as temperaturas aumentaram significativamente após as 6 horas da manhã. As temperaturas mais elevadas foram detectadas entre às 13h e às 14h, sendo o P03 – Bairro Santo Antônio o local que apresentou os mais altos registros. As maiores amplitudes foram detectadas entre às 12h e às 16h. A partir das 15h as temperaturas começam a diminuir significativamente, ao passo que as amplitudes também diminuem. Essa queda rápida, em média 2°C a menos por hora, prosseguiu até às 19h, onde o ritmo de diminuição da temperatura é mais lento, caindo em média 0,5°C, por hora. As temperaturas caem até às 6h da manhã. Às 7h já é possível constatar um aumento na temperatura.

Às 12h do dia 06/04/2012 foi encontrada a maior amplitude horária, onde a diferença entre a menor temperatura (P06 – Zona Rural com 29,5 °C) e a maior temperatura (P03 – Bairro Santo Antônio com 37,4°C) foi de 7,9°C, sendo classificada com uma ilha de calor muito forte. As justificativas para essas diferenças podem estar nos usos e ocupações dessas áreas, pois o P03 – Bairro Santo Antônio, é um local com alta densidade populacional, com um grande fluxo de pessoas e veículos, ruas asfaltadas e pouca cobertura vegetal. Já a área onde está localizado o P06 – Zona Rural possui edificações, com árvores nas proximidades e com baixo fluxo de pessoas e veículos.

As menores amplitudes horárias são encontradas entre às 23h e às 2h. Nesse intervalo de tempo todas as amplitudes horárias foram de 0,9°C. É a partir das 7h da manhã que as amplitudes começam a aumentar significativamente.

Já relacionada às amplitudes diárias o P06 – Zona Rural foi a que apresentou a menor amplitude térmica. A diferença entre a menor temperatura coletada (24,7°C às 6h do dia 06-04) e a maior temperatura coletada (33,6°C às 13h do dia 05-04) foi de 8,9 °C. No P03 – Bairro Santo Antônio foi identificado à maior amplitude diária, onde a diferença entre a menor (25,8°C às 6h do dia 06-04) e a maior (38,3°C às 14h do dia 05-04) temperatura resultou em uma amplitude de 12,5°C, sendo essa a maior mínima e a maior máxima encontrada nesse estudo

Associaram-se os resultados obtidos aos padrões de uso e ocupação da terra das áreas estudadas. Visto que as características da área urbana (pouca cobertura vegetal, grande quantidade de prédios, áreas asfaltadas e praças que utilizam materiais incoerentes com a realidade climática da cidade, como bancos de granito e mármore) que influenciam nas altas temperaturas, diferente da zona rural e de áreas urbanas bem arborizadas e com disponibilidade hídrica, como no P01 – Bairro Ilha de Santa Luzia e P04 – Bairro Abolição.

Torna-se necessário, diante dos resultados obtidos, a elaboração e execução de projetos de arborização/paisagismo para cidade de Mossoró, pois a cobertura vegetal tem um papel muito importante na construção de ambientes mais agradáveis. São necessários também projetos educativos que incentivem o uso de protetor solar, roupas leves, bonés e/ou chapéus e sobrinhas (guarda-chuvas), pois durante as 24 horas analisadas nenhum ponto foi classificado, segundo o nível de desconforto de Terjung (1966, apud BRANDÃO; FARIAS, 2008), como zona de conforto ou neutralidade térmica, pois todas as temperaturas coletadas estavam acima de 24°C, que pode ser causar à saúde.

Realizar essa investigação na cidade de Mossoró foi um desafio pela importância que essa discussão tem para a busca por ambientes urbanos mais justos e de qualidade, principalmente para as cidades localizadas em países em desenvolvimento. Pretendemos continuar realizando estudos sobre o clima urbano de Mossoró, principalmente no período onde as temperaturas são mais altas e o ar mais seco, entre outubro e novembro.

Bibliografia

- BRANDÃO, A.M.P. (1996). **O Clima Urbano da Cidade do Rio de Janeiro**. Departamento de Geografia, FFLCH, USP. Tese de Doutorado. São Paulo-SP 362pp.
- BRASIL, Instituto Nacional de Meteorologia - **Rede de Estações Meteorológicas Automáticas do INMET**, 2011.
- CHANDLER, T.J. **The Climate of London**. London Hutchison. University Library Publishers, 1965.
- ELIAS, D. **Redes agroindustriais e urbanização dispersa no Brasil**. Diez años de cambios em el mundo, em la Geografía y em las Ciencias Sociales, 1999-2008. Acas de X Colóquio Internacional de Geocrítica. Universidade de Barcelona, 26-30 de mayo de 2008.
- GARCÍA, M.C.M. **Estudio del clima urbano de Barcelona: la “isla de calor”** Tese de Doutorado, Universidad de Barcelona, Barcelona, 1993.
- GÓMEZ, A. L. Et al. **El Clima de La Ciudades Españolas**. Madrid, Editora Cátedra, 1993.
- MENDONÇA, F.; MONTEIRO, C. A. F. (Orgs.). **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2003.
- MENDONÇA, F.; DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: noções básicas e climas do Brasil**. São Paulo: Oficina de Textos, 2007.
- MONTEIRO, C. A. F. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: IGEO/USP, 1976.
- _____. **Adentrar a cidade para tomar-lhe a temperatura**. *Geosul*, Florianópolis, v. 5, n. 09, p. 57-74, jan./jun. 1991.
- ROCHA, A. P. B. **Expansão urbana de Mossoró (período de 1980 a 2004): geografia dinâmica e reestruturação territorial**. Natal: Editora da UFRN, 2005.

SARAIVA, A. L. B. C.; GRIGIO, M. A.; MOURA, S. R. F. **Estudo do campo térmico da cidade de Mossoró- RN: episódio de outono** IN: Anais do 9º Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, Fortaleza – CE, de 26 à 30 de setembro, 2010.

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