

CARTOGRAFIA DA TEMPERATURA DA ÁREA CENTRAL DA CIDADE DE BELÉM-PA.

José Edilson Cardoso Rodrigues¹
Franciney Carvalho da Ponte²

INTRODUÇÃO

A ação antrópica tem influência direta nos índices de temperatura, retirando a vegetação, edificando cidades, pavimentando ruas e estradas. Essas intervenções causam possíveis acréscimos da temperatura no meio urbano. Estima-se que as grandes cidades que apresentam população com mais de um milhão de habitantes e com redução de áreas verdes e muitas superfícies construídas, tendem a apresentar as temperaturas mais elevadas.

A causa exata do excesso de calor na atmosfera urbana, segundo Oke (1979), é proveniente dos edifícios, dos telhados, da estocagem de calor diurno e liberação noturna, devido às propriedades térmicas dos materiais urbanos, redução da evaporação devido à remoção da vegetação e à impermeabilização da superfície da cidade as quais resume os processos mais prováveis que podem alterar o balanço de energia, favorecendo a formação do fenômeno conhecido como ilhas de calor.

Segundo Lombardo (1985), Oke (1987), Huang et al. (2008), Nóbrega e Vital (2010), “ilhas de calor”, caracteriza-se pelo aumento da temperatura do ar nas cidades em relação às zonas menos urbanizadas ou circunvizinhas, podendo influenciar na saúde e no desconforto térmico que ultrapassa o limite tolerável pelos habitantes da cidade. Normalmente, ocorrem no centro das cidades, onde há uma grande concentração de construções de concreto, asfalto, poucas em vegetação, grande concentração de poluição do ar e o calor despreendido no processo de combustão, e de equipamentos elétricos considerados as principais variáveis envolvidas na alteração do balanço energético local.

A cidade é a intervenção mais concreta da atuação da sociedade sobre o meio físico natural inclusive no sistema climático local. Qualquer alteração no sistema em sequência será refletida por alteração na estrutura do Sistema.

Assim, o objetivo dessa pesquisa foi analisar, por meio de transecto, a temperatura do ar e sua variação em diversos pontos da área central da cidade de Belém/PA, que apresentam diferentes densidades de cobertura vegetal arbórea.

2. METODOLOGIA

¹ Prof. Doutor do curso de Geografia da Universidade Federal do Pará – UFPA, jecrodrigues@ufpa.br

² Prof. Doutor do curso de Geografia da Universidade Federal do Pará – UFPA, fcponete@yahoo.com.br

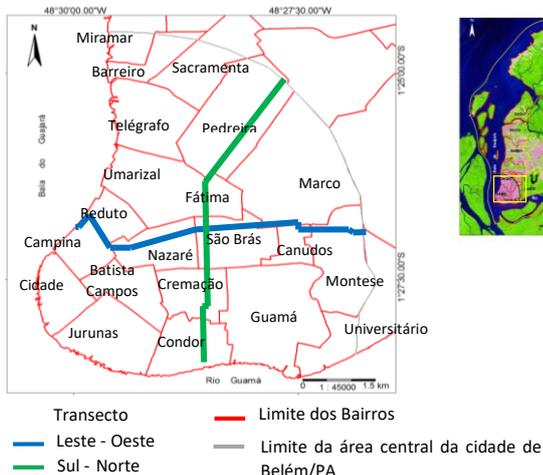
Com a necessidade de se representar cartograficamente a temperatura área central da cidade de Belém, buscou-se então realização de um exercício de transectos móveis dentro dos Limites da área central. Este procedimento foi desenvolvido com base em Amorim (2005), utilizando-se de termômetro digital, com um sensor preso em haste de madeira com 1,5m de comprimento, acoplado na lateral de um veículo da UFPA que saiu da periferia da área central, passando pelo centro, chegando ao extremo oposto da cidade com velocidade média entre 30 a 40 km/h e um GPS que ia registrando as coordenadas dos pontos coletados.

Foram realizadas duas campanhas de campo, a primeira consistiu na realização de dois transectos, um no sentido Leste-Oeste, e outro no sentido Sul-Norte. As medições foram efetuadas no período noturno entre 20:00h e 20:45h, horário que as temperaturas não experimentam mudanças rápidas, justamente pela diferença de tempo entre a primeira medida (Leste-Oeste) e a segunda medida (Sul-Norte), segundo Amorim (2005). No transecto 1 (Leste-Oeste), realizou-se 26 de registros de temperatura, e no transecto 2 (Sul-Norte), foram 34 registros de temperatura. Esta diferença ocorreu justamente porque a cidade apresenta maior extensão no sentido norte-sul.

Na segunda campanha, também foram realizados dois transectos, obedecendo ao mesmo percurso do primeiro (leste-oeste e sul-norte), porém, no horário diurno das 15:00h as 16:00h, horário no qual as temperaturas apresentam seu pico máximo e começam a cair gradativamente. No transecto 1 (Leste-Oeste), foram realizados 36 registros de temperatura e, no transecto 2 (Sul-Norte), 39 registros de temperatura.

Os dois percursos foram realizados em episódios de estiagem, considerados o período mais quente e seco do ano, com poucas precipitações e nebulosidade, passando pelos bairros Montese, Canudos, São Brás, Nazaré e Campina (Leste-Oeste) e Condor, Cremação, São Brás, Fátima e Pedreira (Sul-Norte) (Figura 01).

Figura 01. Mapa da trajetória dos transectos realizados na área central em Belém/PA.



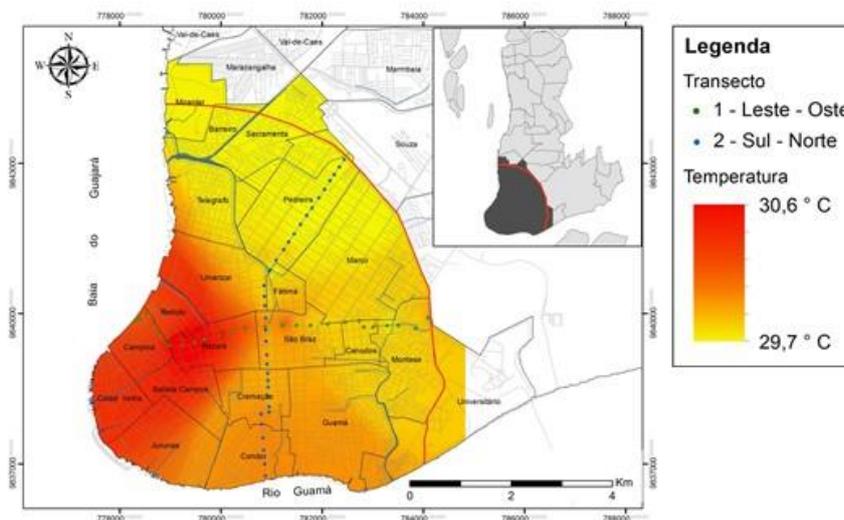
Fonte: Dos autores

3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Perfil Térmico dos Transectos Noturno

Analisando o perfil térmico dos transectos Leste-Oeste e Sul-Norte, realizado entre 20 e 20:45 horas no dia 20 de agosto de 2015, notou-se que a parte Centro-Oeste da área central, que vai do bairro de Nazaré até o bairro da Campina, apresentou maiores temperaturas do que a parte Norte, Sul e Leste da área central (Figura 02).

Figura 02. Mapa de temperatura noturna da área central de Belém-PA.



Fonte: Dos autores

A maior temperatura registrada na área central, ao longo do percurso Leste-Oeste do transecto, ocorreu no bairro de Nazaré (30,6°C), com grande concentração de verticalização, arborização e circulação de veículos. A menor temperatura (29,7°C) foi registrada no bairro do Montese (Terra Firme), situado no extremo leste da cidade, numa área aberta de padrão de ocupação totalmente horizontal, com pouca cobertura vegetal e baixa circulação de veículos.

No perfil térmico do transecto Leste-Oeste, observou-se que as temperaturas foram aumentando de Leste para Oeste, configurando entre os bairros de Nazaré e Campina, uma ilha de calor noturna.

Para Barros e Lombardo (2012), a Ilha de calor é o melhor exemplo documentado de uma modificação climática induzida pelo modo de vida moderno. As principais causas são a geometria urbana, poluição do ar, emissão de calor a partir dos edifícios, tráfego e metabolismo dos organismos vivos, cobertura do solo e materiais de construção.

Assim, analisando o perfil Leste-Oeste, a partir do bairro de São Brás até Campina, a cidade apresenta grande concentração de verticalização, poluição do ar em virtude da grande circulação de veículos. Às 20h, as pessoas estão saindo do trabalho, indo para escolas e faculdades, o que exige uma maior circulação de ônibus e carros particulares.

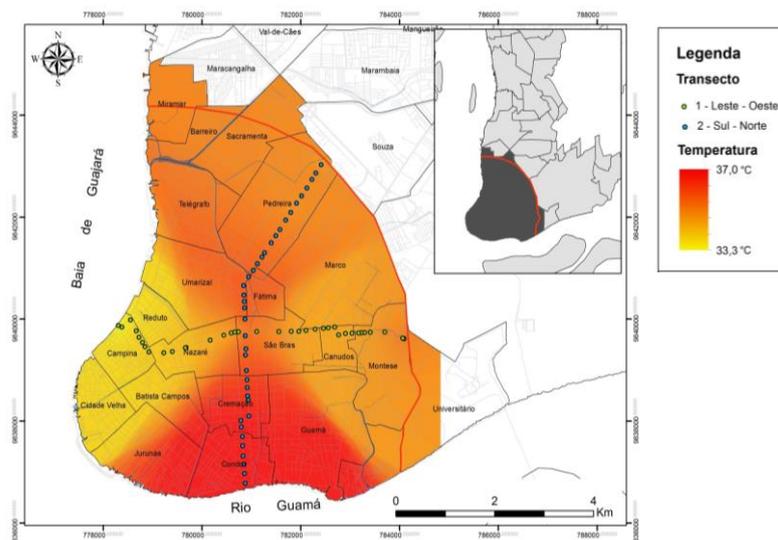
No lado oposto, os bairros do Montese e Canudos apresentaram temperaturas mais baixas, pois a superfície perde calor mais rapidamente, pelo fato de esses bairros não apresentam os mesmos condicionantes de armazenamento como verticalização e concentração de poluentes.

Em relação ao trecho do perfil térmico do transecto Sul-Norte, a maior temperatura (30,0°C) foi registrada no bairro da Condor, que tem características semelhantes ao bairro do Montese, padrão de ocupação, também totalmente horizontal, com baixa arborização e circulação de veículos. A menor temperatura foi registrada no bairro da Pedreira (29,7°C), um bairro horizontal com crescente verticalização, cobertura vegetal baixa, concentrada em algumas áreas, e moderada circulação de veículos.

3.2. Perfil Térmico dos Transectos Diurno

Analisando o perfil térmico dos transectos Leste-Oeste e Sul-Norte, realizado às 15 horas, no dia 02 de setembro de 2016, notou-se que a parte sul da área central, que compreende os bairros Condor e Cremação, apresentaram os maiores valores de temperatura do que a parte Oeste da área central, porém a parte norte e leste apresentaram o segundo e o terceiro maiores valores de temperatura, respectivamente (Figura 03).

Figura 03. Mapa de temperatura diurna da área central de Belém-PA.



Fonte: Dos autores

As maiores temperaturas registradas na área central, ao longo do percurso Leste-Oeste do transecto, ocorreram no bairro do Montese e no bairro de São Brás (35,3°C); e a menor temperatura (33,3°C) foi registrada no bairro da Campina.

No perfil térmico do transecto Leste-Oeste, verifica-se que as temperaturas se apresentaram elevadas no bairro do Montese e, gradativamente, em direção a Oeste, diminuíram. No bairro de São Brás, a temperatura sofreu uma elevação e, novamente, gradativamente, foi diminuindo em direção aos bairros de Nazaré e Campina.

Ao contrário da temperatura noturna, as maiores temperaturas diurnas foram registradas nos bairros com características mais horizontais e com pouca arborização, como é o caso do Montese e Canudos. Há registro de uma ilha de calor no centro do bairro de São Brás, por ser uma área de confluências de diversos elementos, como a presença da verticalização, baixa cobertura vegetal, alta concentração de pessoas e veículos, favorecendo um grande fluxo de calor antropogênico para a atmosfera, fazendo intensificar a ilha de calor urbana no bairro.

Na fronteira do bairro de São Brás com o bairro de Nazaré, a arborização passa a ser predominante nas vias do bairro de Nazaré e que se estende até o bairro da Campina, proporcionando, assim, a redução da temperatura.

A influência da vegetação na redução da temperatura já vem sendo apontada como um elemento importante na geração de um microclima mais úmido e fresco. Lombardo (1985), já considerava que “nas regiões com maior concentração de espaços livres, com vegetação as temperaturas sofrem declínios acentuados”. Neves (2011 citado por Costa 2015) afirma que a vegetação minimiza os efeitos das ilhas de calor, sob diversos aspectos: absorção de parte da radiação solar, colaborando para diminuição da temperatura e da umidade relativa do ar, e possibilitando a redução da poluição atmosférica.

Em relação ao trecho do perfil térmico do transecto Sul-Norte, a maior temperatura (37,1°C) foi registrada no bairro da Condor, enquanto que a menor temperatura no bairro da Pedreira (34,9 °C).

No perfil térmico do transecto Sul-Norte, observou-se que a temperatura apresentou a mesma característica do transecto Leste-Oeste, porém com registros de temperaturas mais elevadas. Os bairros da Condor e Cremação foram os que apresentaram as temperaturas mais elevadas; somente a partir do bairro de São Brás, nas proximidades do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), área com grande concentração de vegetação, é que a temperatura começou a diminuir gradativamente em direção ao norte. Entretanto, se elevou no bairro de Fátima, pois as ruas percorridas não apresentavam arborização. Ao se entrar no bairro da Pedreira, a

temperatura passou a baixar novamente, atingindo a menor temperatura no bairro, pois a vegetação já se faz presente em algumas ruas percorridas na realização do transecto.

Novamente a temperatura apresentou redução gradativa à medida que o transecto passou por áreas mais arborizadas, mostrando mais uma vez a influência da vegetação na redução da temperatura, e aumento em áreas onde há pouca arborização, como os bairros da Condor, Cremação e Fátima. Apesar dos bairros São Brás e Pedreira apresentarem verticalização, as temperaturas foram mais amenas em função da presença da arborização, do próprio sombreamento dos prédios, e, no extremo norte do bairro da Pedreira, devido à influência dos ventos de nordeste e a proximidade com o PEUt, contribuindo para uma temperatura mais amena.

As causas das elevações das temperaturas diurnas, no bairro do Montese, Canudos, Condor e Cremação, e a redução nos bairros de São Brás (trecho arborizado) Nazaré, Campina e Pedreira tem relação direta com o tipo de uso da terra e com a arborização e não arborização das vias por onde foram realizadas as medições.

4. CONCLUSÕES

As variações de temperatura do ar, constatadas em diferentes bairros da área central, a partir do uso dos transectos, estão relacionadas não só à presença ou ausência de Cobertura Vegetal, mas também pela diferenciação da urbanização e dos padrões de uso e ocupação da terra que cada setor da cidade apresenta.

Os transectos, revelaram a variação espacial de temperatura na área central, destacando alguns bairros como áreas piloto tanto no período diurno como noturno que não apresentam as mesmas características.

Os padrões de uso e ocupação do solo e a reduzida cobertura vegetal foram levados em consideração na análise, como uma das principais causas da elevação da temperatura do ar, que, por conseguinte passaram a serem indicadores em potenciais de alteração da qualidade ambiental para área central da cidade de Belém-PA.

Portanto, a cidade de Belém, em especial a área central, carece de um melhor planejamento dos espaços públicos. O governo municipal, através da Secretaria de Meio Ambiente (SEMA), precisa promover a arborização de áreas precárias em vegetação, valorizar as áreas que já são arborizadas e fazer valer a lei de uso e ocupação da terra urbana, com a finalidade de ajudar na amenização das altas temperaturas que a cidade vem registrando.

5. REFERENCIAS

- AMORIM, M. C. C. T. Intensidade e forma da ilha de calor urbana em Presidente Prudente/SP: episódios de inverno. Geosul, Florianópolis, v. 20, n. 39, p 65-82, jan./jun. 2005
- BARROS, H. R.; LOMBARDO, M. A. A relação entre ilhas de calor urbana, ocupação do solo e morfologia urbana na cidade do Recife. Revista Geonorte, Edição Especial 2, Manaus, v.2, n.5, p.65 – 76, 2012.
- COSTA, R. E. da. O campo térmico e a qualidade ambiental urbana em Chapecó/SC/Eduino Rodrigues da Costa. – UNESP: Presidente Prudente: 2015 (Tese de Doutorado em Geografia)
- HUANG, L. LIA, J. ZHAOA, D. ZHUB, J. A fieldwork study on the diurnal changes of urban microclimate in four types of ground cover and urban heat island of Nanjing, China. IN: Building and Environment 43 (2008) 7–17.
- LOMBARDO, M. A. Ilhas de Calor nas Metrôpoles: o exemplo de São Paulo. São Paulo: Hucitec. 1985. 224p.
- NÓBREGA, R. S; VITAL, L. A. B. Influência da Urbanização sobre o microclima de Recife e formação de ilha de calor. Revista Brasileira de Geografia Física, Recife, v. 3, p. 151-156, 2010.
- OKE, T. R. Review of Urban Climatology 1973-1976. World Meteorological Organization, Geneva – Switzerland 1979.
- OKE, T. R. Boundary Layer Climates. Routledge is an imprint of the Taylor & Francis Group. Methuen & Co. Ltd Second edition 1987.