



FORMAÇÃO DE ILHAS DE CALOR NOTURNAS NA ESTAÇÃO DE INVERNO NO MUNICÍPIO DE CAMPOS DOS GOYTACAZES (RJ)

F. G. Teixeira¹, A. F. Leite¹

¹ Universidade Federal Fluminense

RESUMO

O estudo do fenômeno das ilhas de calor vem se tornando cada vez mais relevante à medida em que o crescimento urbano se acelera, interferindo no campo térmico e na qualidade de vida dos habitantes citadinos. A cidade de Campos dos Goytacazes (RJ), onde o estudo foi realizado, passou por um notório processo de crescimento urbano nas últimas décadas, intensificado a partir da década 90, que ocasionou um aumento significativo do número de pessoas ali residentes, de grandes empreendimentos imobiliários e, conseqüentemente, do fenômeno da verticalização. Nesse sentido, esse trabalho se propôs a analisar a existência de ilhas de calor no referido município, assim como compreender o processo de desenvolvimento do clima urbano local, em resposta ao aumento do número de edificações. Dessa forma pode-se constatar que essas características vem transformando esses espaços em locais de péssima qualidade de vida, tanto para quem transita neles, quanto para quem ali reside.

Palavras-chave: ilhas de calor, urbanização, transetos móveis.

ABSTRACT

The study of the phenomenon of heat islands has becoming increasingly relevant as urban growth accelerates, interfering in the thermal field and the quality of life of the city's inhabitants. The city of Campos dos Goytacazes (RJ), where the study was carried out, underwent a notorious process of urban growth in the last decades, intensified in the 90's, which caused a significant increase in the number of residents, of major real estate developments and, consequently, the phenomenon of verticalization. In this way, this work aims to analyze the existence of the islands of heat in the case of the municipality, as well as the process of development of the local urban climate, in response to the increase in the number of buildings. In this way, it can be noticed that these characteristics have been transforming this areas in places of bad quality of life, both for those who pass around these places or live there.

Keywords: heat islands, urbanization, mobile transects.

1. Introdução

A primeira revolução industrial, que teve início nos séculos XVIII e XIX, foi o evento que desencadeou o processo de urbanização e tornou decisivo o crescimento acelerado dos espaços em que ele se desenvolveu.

Nos países em desenvolvimento, especialmente no Brasil, esse vertiginoso crescimento das áreas urbanas intensificou-se a partir da segunda metade do século XX. Nesse sentido, os espaços urbanos brasileiros começaram a vivenciar profundas transformações que tiveram reflexos no comportamento do clima citadino.

É nesse cenário que se dá o início das pesquisas sobre o clima urbano. Inicialmente, tais pesquisas estiveram atreladas aos grandes centros dos países desenvolvidos, cuja urbanização já mostrava as transformações climáticas do ambiente urbano desde o período da segunda revolução industrial, no século XIX.

No Brasil, de acordo com Brandão (2003), os trabalhos sobre clima urbano ganharam força a partir dos anos 80 em função da problemática ambiental vivenciada no país. O intenso êxodo rural que aconteceu internamente provocou um crescimento dos espaços urbanos que não foi acompanhado pelo desenvolvimento de uma infraestrutura adequada ou suficiente para que a degradação do ambiente pudesse ter sido evitada. A maior parte dos autores que aborda a temática do clima urbano aponta que a intensificação das transformações da paisagem na constituição do meio urbano sem planejamento adequado acarretou problemas ambientais de várias dimensões (GOMES e AMORIM, 2003).

O município de Campos dos Goytacazes (RJ) vem passando por expressivas transformações em sua malha urbana principalmente no que diz respeito ao processo de verticalização e aumento populacional implicando no aumento de construções. As transformações em questão se tornaram especialmente intensas a partir da década de 80 quando deu-se início às atividades de exploração do petróleo na Bacia de Campos as quais promoveram tanto a aceleração da urbanização, quanto o aumento populacional.

Dessa forma, são necessários trabalhos que discutam a problemática do clima urbano, assim como dos problemas oriundos do mal planejamento desse espaço que não

busca colocar em evidência o conforto térmico dos seus habitantes. É necessária a implementação de políticas públicas que tenham como objetivo a criação de um ambiente saudável e agradável para toda a população. Vale ressaltar também a carência de trabalhos que abordem essa temática no referido município, na medida em que podem propor ao poder público municipal alternativas para um melhor planejamento ambiental urbano.

2. Objetivos

O presente trabalho tem por objetivo verificar a formação de ilhas de calor no município de Campos dos Goytacazes localizado no estado do Rio de Janeiro e apontar as possíveis causas para a formação desse fenômeno. A partir disso poderá ser constatado em que medida o clima da cidade vem sendo alterado devido ao processo de produção do espaço urbano.

3. Metodologia

Segundo Gartland (2010), existem diferentes meios para se medir a intensidade de ilhas de calor no ambiente urbano. Nesse trabalho, optou-se pelo uso do método dos transetos móveis, por constituir o método mais acessível. Os transetos móveis são trajetos realizados com algum meio de transporte como bicicleta, carro, transporte público, etc. No automóvel vai acoplado um termômetro utilizado para medir a temperatura. No trajeto pré-determinado são escolhidos pontos representativos onde serão feitas as coletas dos dados de temperatura e umidade relativa do ar. Geralmente o percurso parte de uma área rural ou menos urbanizada e cruza a cidade a fim de que se obtenha os dados dos parâmetros mencionados nas diferentes localidades da área urbana.

Para se verificar a intensidade do fenômeno, obtém-se o menor valor da temperatura e compara-se com o maior. A identificação da área em que a ilha de calor é mais intensa é feita a partir da diferença de temperatura obtida no ponto de monitoramento que apresentou o valor mais alto e o ponto de valor mais baixo. Brandão (2003) em seu trabalho sobre o estudo do clima urbano da cidade do Rio de Janeiro também utilizou-se de transetos móveis para identificar a formação de ilhas de calor.

O trajeto percorrido durante a realização do monitoramento que contempla este trabalho é composto por 23 pontos a partir dos quais foram obtidos dados de temperatura a partir do uso de um termohigrômetro digital da marca Minipa (Modelo MT-241). O equipamento em questão é constituído por um fio em cuja extremidade encontra-se um sensor a partir do qual são coletados os dados dos parâmetros mencionados. A ponta do sensor foi acoplada a um sistema de tubos de PVC coberto por papel laminado, o qual foi anexado ao automóvel pelo lado de fora. A altura entre o sensor e o solo foi de aproximadamente 1,70m. O carro trafegou a uma velocidade entre 20 e 30km/h.

As medições foram realizadas nos dias 02, 03, 04, 05 e 06 de setembro de 2016, ou seja, durante 5 dias ao longo do inverno. As medições aconteceram no período noturno, a partir das 20h. O tempo de percurso do trajeto variou entre 30 e 40 minutos em função do trânsito.

4. Resultados

No quadro abaixo encontram-se os dados compilados de todos os dias em que as temperaturas foram coletadas.

Quadro 1. Dados compilados dos dias de coleta.

Terreno	Pontos	Temperatura (°C)				
		02/09	03/09	04/09	05/09	06/09
Periferia	1	22,7	23,0	22,4	23,0	23,2
	2	22,7	23,0	22,5	23,0	23,2
	3	22,9	23,1	22,7	23,2	23,5
	4	22,8	23,1	22,9	23,2	23,7
	5	23,0	23,1	23,0	23,3	23,7
	6	23,0	23,2	23,0	23,5	23,5
	7	23,0	23,2	23,1	23,5	23,6

Área Central	8	22,9	23,1	23,1	23,5	23,6
	9	23,1	23,0	23,1	23,7	23,7
	10	23,1	23,2	23,0	23,6	23,8
	11	23,3	23,3	23,2	23,8	24,0
	12	23,4	23,5	23,5	24,1	24,3
	13	23,5	23,5	23,4	23,9	24,3
	14	23,3	23,2	23,3	23,7	24,1
	15	23,1	23,2	23,1	23,5	23,9
	16	23,0	23,2	23,1	23,6	23,8
	17	23,0	23,0	23,1	23,5	23,9
Periferia	18	23,0	23,0	23,1	23,7	23,8
	19	23,1	23,0	23,2	23,7	23,9
	20	23,1	23,0	23,2	23,5	23,8
	21	23,0	23,0	23,1	23,5	23,7
	22	22,9	22,9	23,1	23,5	23,6
	23	22,6	22,6	22,7	22,9	23,3

Fonte: organizado pelo autor.

Durante as medições não se observou a formação de ilhas de calor com forte intensidade. Atribui-se esse resultado à baixa velocidade dos ventos durante o período em que as coletas ocorreram. Além disso, os resultados corroboram a premissa de que partindo-se das áreas com baixa ou nenhuma urbanização em direção às localidades mais urbanizadas e verticalizadas, as temperaturas tendem a aumentar sensivelmente. Em todos os dias em que as coletas aconteceram, as medições ocorreram às 20h por tratar-se do horário em que a temperatura não passa por variações significativas (AMORIM, 2003).

De acordo com o Quadro 1, no dia 02/09, a temperatura mais baixa foi identificada no ponto 23 (Avenida Arthur Bernardes), no final do percurso. Nesse local o termômetro marcou 22,6°C. Nos pontos 1 (Arthur Bernardes) e 2 (Praça Flamboyant) a temperatura registrada foi de 22,7°C. Verifica-se que tais pontos apresentaram temperaturas mais

baixas devido ao fato de se localizarem nas áreas que apresentam baixa densidade de construções e maior arborização. Os pontos 12 e 13, ambos localizados na Avenida Pelica, foram os que apresentaram as temperaturas mais elevadas (23,4 e 23,5°C, respectivamente), e uma amplitude térmica de 0,9°C (quase 1°C). Nesse dia, segundo os dados do Inmet, às 20h a temperatura na estação meteorológica era de 23,8°C, a umidade relativa do ar era de 69% e a velocidade do vento era de 5,3m/s.

No dia 03/09 a mais baixa temperatura foi identificada mais uma vez no ponto 23 (Avenida Arthur Bernardes). Nesse local o termômetro registrou 22,6°C. Novamente as temperaturas mais altas foram observadas nos pontos 12 e 13 (Avenida Pelinca), totalizando 23,5°C. Nesse dia a amplitude térmica também foi de 0,9°C e tal qual ocorreu no dia anterior, identificou-se a formação de uma ilha de calor na Avenida Pelinca. A velocidade do vento registrada às 20h na estação meteorológica foi de 6,6m/s, o valor mais alto obtido entre todos os dias em que as medições foram feitas. A temperatura registrada foi de 23,5 e a umidade relativa do ar foi de 72%.

No dia 04/09 a temperatura mais baixa registrada foi de 22,4°C no ponto 1 (Avenida José Bonaparte Vieira esquina com a Avenida Arthur Bernardes). O ponto 23, que apresentou as menores temperaturas nos dois primeiros dias do monitoramento, registrou um valor de 22,7°C. Já o ponto 12 (Avenida Pelinca) registrou 23,5°C. A amplitude térmica identificada nesta ocasião foi de 1,1°C, indicando mais uma vez a formação de uma ilha de calor na Avenida Pelinca. A amplitude térmica nesta ocasião se mostrou ligeiramente superior à dos dois dias anteriores. A velocidade do vento medida na estação do Inmet às 20h foi de 5,6m/s, a temperatura foi de 23,5°C e a umidade relativa do ar foi de 72%.

No dia 05/09 a temperatura mais alta registrada foi de 24,1°C no ponto 12 (Avenida Pelinca), e a mais baixa foi de 22,9°C no ponto 23 (Avenida Arthur Bernardes). A amplitude térmica foi de 1,2°C e confirma a mesma tendência observada nos dias anteriores quanto ao local de formação da ilha de calor. De acordo com os dados da estação meteorológica do Inmet, a temperatura registrada foi de 24,5°C, a umidade relativa do ar foi de 60% e a velocidade do vento foi de 5,5 m/s.

No dia 06/09 os valores máximos de temperatura foram novamente observados nos pontos 12 e 13 (24,3°C), ambos na Avenida Pelinca. Esses pontos apresentaram as mais altas temperaturas em todos os dias do monitoramento realizado ao longo da realização dessa pesquisa. Pode-se atribuir esse fator à maior densidade de edificações, a maior verticalização, ao tráfego intenso de carros e pedestres e a ausência de vegetação. Nesse data, a amplitude térmica que determina a formação da ilha de calor foi de 1,1°C. Na estação meteorológica a temperatura às 20h era de 23,3°C, a velocidade do vento era de 5,9m/s e a umidade relativa do ar era de 76%.

Um fato a ser destacado é que o dia no qual a ilha de calor se formou com maior intensidade (05/09) foi uma segunda-feira, com uma amplitude térmica de 1,2°C, conforme já mencionado. Nessa data observou-se que o trânsito além de se encontrar mais intenso, deu origem a alguns engarrafamentos. Contudo, no momento em que o monitoramento foi realizado, os pontos de engarrafamento já tinham se desfeito, visto que esses tendem a ser mais frequentes no horário entre 17h e 19h.

5. Considerações Finais

À luz do que foi apresentado e discutido nesse estudo, verifica-se que a urbanização ocorrida na cidade de Campos tornou o ambiente favorável à formação de ilhas de calor, ainda que de fraca intensidade. O que se observou durante a realização dos transetos foi que as temperaturas sofreram um aumento gradativo das localidades menos urbanizadas e arborizadas em direção às áreas de maior circulação de automóveis, pessoas, e principalmente, de maior verticalização. Isso pôde ser constatado em todos os dias em que o monitoramento foi realizado.

Também vale ressaltar que o sítio urbano de Campos espalha-se sobre uma planície costeira que se encontra às margens do oceano Atlântico. Devido a essas características geomorfoclimáticas, a circulação dos ventos é livre e por esse motivo, se constitui em um agente dissipador da energia irradiada pela superfície que tende a inibir a formação das ilhas de calor urbanas (ICU). Contudo, ainda que o ambiente apresente essa característica, pode-se constatar a sua formação, embora de baixa intensidade.

Pode-se também observar ao longo do percurso dos transetos que a cidade de Campos não é bem arborizada, e os habitantes reclamam muito do sol e do calor ao trafegarem pelas ruas, além de reclamarem da falta de parques, praças e outros locais aprazíveis para a realização de caminhadas, esportes e outras atividades ao ar livre.

Nesse sentido, é necessário que o poder público intervenha no espaço urbano a fim de que atenda a demanda crescente de seus habitantes por uma maior qualidade de vida e pelo conforto ambiental. Em tempos de mudanças climáticas e de outros fenômenos relacionados ao comportamento anômalo da natureza, é de suma importância que o conforto térmico e a qualidade ambiental nas cidades sejam uma questão da pauta das políticas públicas.

6. Referências Bibliográficas

AMORIM, M. C. C. T., Ilhas de calor em Birigui (SP). *Revista Brasileira de Climatologia*, v.1, p. 121-130, 2005.

AMORIM, M. C. C. T., Clima urbano: estrutura térmica e ilhas de calor. In: AMORIM, M. C. C. T., et al. (orgs.). **Climatologia urbana e regional: questões teóricas e estudos de caso**. 1 ed. São Paulo: Outras Expressões, 2013. p. 191-220.

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.

GARTLAND, L. **Ilhas de calor: como mitigar zonas de calor em áreas urbanas**. São Paulo: Oficina de Textos, 2010. 248p.

GOMES, M. A. S., AMORIM, M. C. C. T. Arborização e conforto térmico no espaço urbano: estudo de caso nas praças públicas de Presidente Prudente (SP). **Caminhos de Geografia**, v.7, p. 94-106, 2003.