ILHAS DE CALOR EM CLIMA SUBTROPICAL ÚMIDO[1]

MORSCH, M. R. S. M., Universidade de Passo Fundo, email: arq.maiaramorsch@gmail.com; SILVOSO, M. M., Universidade Federal do Rio de Janeiro, email: silvoso@fau.ufrj.br; NIEMEYER, M., L., Universidade Federal do Rio de Janeiro, email: lygianiemeyer@gmail.com; SPADER, J., Universidade de Passo Fundo, email: juliaspader@hotmail.com; FENGLER, J., Universidade de Passo Fundo, email: jaquelinefengler@gmail.com; MAZIERO, B., Universidade de Passo Fundo, email: 144009@upf.br;

ABSTRACT

Cities characterized by humid subtropical climate have seen an increase in urban heat in recent years regardless of their size and density. In this sense, this research, which is in progress, is based on climate monitoring with dataloggers in four regions with distinct morphologies in a city with the mentioned climate. Temperature and humidity data are being collected every hour from August 20, 2017. In this way, the data of the winter, spring and summer seasons have been treated and the same are discussed in this work. The results demonstrate that, in addition to the constructive density, the way in which the buildings are inserted in the city, the infrastructure and the solar influence is determinant for the formation of the heat islands.

***Keywords**: heat island, thermal comfort, urban infrastructure*

1 INTRODUÇÃO

Existe uma forte tendência atual de promover cidades inteligentes que possuam uma infraestrutura urbana planejada de forma sustentável. Uma vez que as cidades atuais em sua maioria aconteceram de forma espontânea, hoje enfrentam problemas ambientais e sociais. Dentre eles o efeito de ilhas de calor é um fenômeno decorrente, sendo resultado da inserção dos edifícios e da infraestrutura urbana nas cidades sem um planejamento direcionado para o seu conforto ambiental.

O clima subtropical úmido é caracterizado por verões quentes e curtos e invernos rigorosos e umidade entre 60% à 85% (CUNHA et. al, 2004). Mesmo com a característica de possuir poucos dias de calor nos últimos anos tem se percebido ocorrer o contrário, uma vez que as pessoas relatam a sensação térmica elevada e maior desconforto por calor ao longo do ano. Neste sentido, o objetivo desta pesquisa, que faz parte de uma tese de doutorado, é o de analisar o microclima urbano de uma cidade com este clima e investigar a ocorrência de aumento de calor em diferentes recintos. A cidade escolhida para estudo de caso é a cidade de Passo Fundo, no Rio Grande do Sul, que além de possuir o clima citado se caracteriza por ser de porte médio.

O fenômeno da Ilha de calor acontece nos recintos urbanos quando o ambiente construído provoca um aquecimento da cidade, alterando o seu

[1]MORSCH, M. R. S., SILVOSO, M. M., NIEMEYER, M. L., SPADER, J., FENGLER, J.; MAZIERO, B. Ilhas de calor em clima subtropical úmido. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais...** Porto Alegre: ANTAC, 2018.

microclima. Este efeito gera um oásis urbano com temperaturas mais elevadas que o seu entorno. Os condicionantes do meio físico somados ao clima e às ações antrópicas do meio ambiente causam desconforto térmico por excesso de calor (LOMBARDO, 1985; GARTLAND, 2010).

Autores como Cruz (2009), Andrade et al. (2013), Barros e Lombardo (2016), Moreira e Amorin (2016), dentre outros, também identificaram o fenômeno em cidades de clima subtropical úmido, concluindo que a variação climática ocorre principalmente em áreas mais antropizadas e que as áreas verdes atuam de forma inversa, gerando recintos mais agradáveis.

A infraestrutura verde compreende a inserção de áreas verdes e arborizadas de forma planejada na cidade com o intuito de gerenciar as águas pluviais, filtrar os poluentes, melhorar a qualidade de vida e atuar melhorando as condições climáticas, diminuindo o calor urbano e o consumo energético nos edifícios (BENEDICT e MCMAHON, 2004; LONDE e MENDES, 2014).

2 METODOLOGIA

2.1 Escolha da área de estudo

Para a realização da pesquisa, selecionou-se dois quarteirões na cidade de Passo Fundo que fossem próximos suficiente para não sofrer alterações climáticas referentes à localização, como relevo, posição solar e aos ventos, etc., e ao mesmo tempo tivessem uma variabilidade morfológica que permitisse comparar a interferência no clima subtropical de situações distintas do ambiente construído.

Figura 1 – Áreas de pesquisa

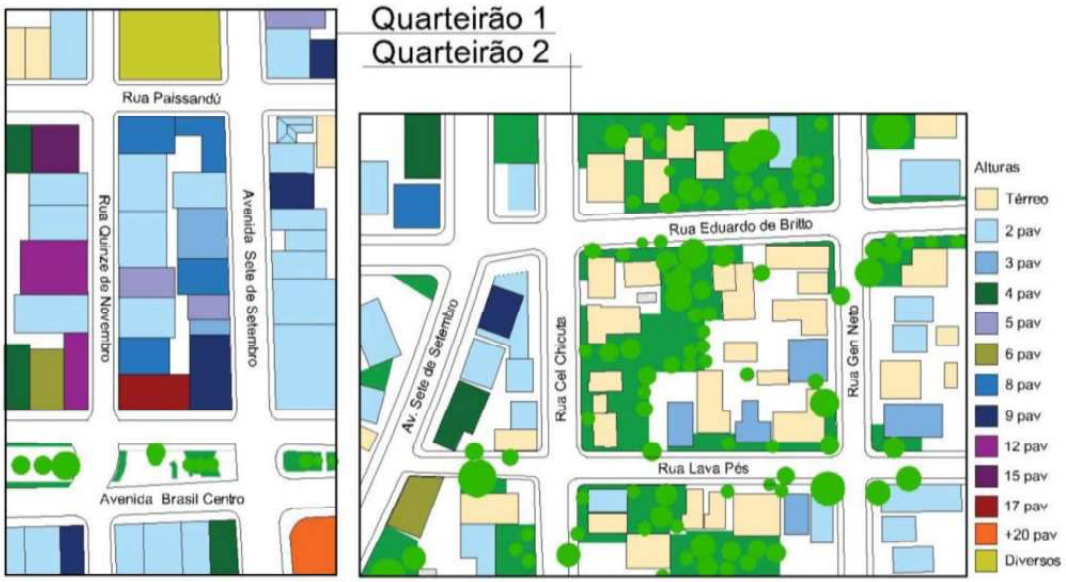


Fonte: Adaptado de Google Earth (2018)

Os quarteirões foram escolhidos com o objetivo de realizar um monitoramento climático. Desta forma foram escolhidos um quarteirão no bairro Centro (quarteirão 1) e outro no bairro residencial Vergueiro (quarteirão 2), que estão 300 metros distantes um do outro. Conforme ilustra a figura 1, o quarteirão 1 se localiza mais ao sul e o quarteirão dois mais ao norte. Os quarteirões possuem mesma posição solar e os ventos dominantes da cidade são provenientes de nordeste.

O quarteirão 1 possui uma densidade construtiva considerável na cidade, se localizando no cruzamento de duas importantes avenidas, a Brasil e a Sete de Setembro e das ruas Quinze de Novembro e Paissandu, que são importantes vias de trânsito de veículos e de pessoas. A vegetação presente em seu entorno se concentra no canteiro central da Avenida Brasil. O quarteirão 2, que se conforma pelas ruas Coronel Chicuta e Eduardo de Brito, que possuem fluxo veicular moderado à intenso e fluxo moderado de pedestres, e as ruas General Neto e Lava Pés, que possuem fluxo moderado de veículos e de pessoas. O segundo quarteirão se caracteriza também por ter mais vegetação e menos densidade construtiva. Essas características podem ser analisadas na figura 2.

Figura 2- Análise morfológica dos quarteirões de estudo.



Fonte: Os autores (2018).

2.2 Monitoramento climático

Para a realização do monitoramento climático escolheu-se quatro pontos distintos onde em cada um foi inserido um equipamento de coleta de dados Datalogger Digital mod. HT-500 da marca Instrutherm. O número de pontos de coleta se deu pelo número de equipamentos disponíveis.

Os locais de inserção dos equipamentos estão marcados em branco na figura 1, sendo nos centros das quadras das ruas Eduardo de Brito, General Neto, Paissandu e Sete de Setembro. Todos estão em áreas particulares, sobre abrigo do sol e de intempéries e coletando dados de temperatura e de umidade a cada hora o mais próximo possível da área do passeio público. O levantamento climático está sendo realizado desde 20 de agosto de 2017.

Para o tratamento dos dados utilizou-se metodologia inspirada na análise rítmica de Monteiro (1971) onde foram escolhidos períodos de análise

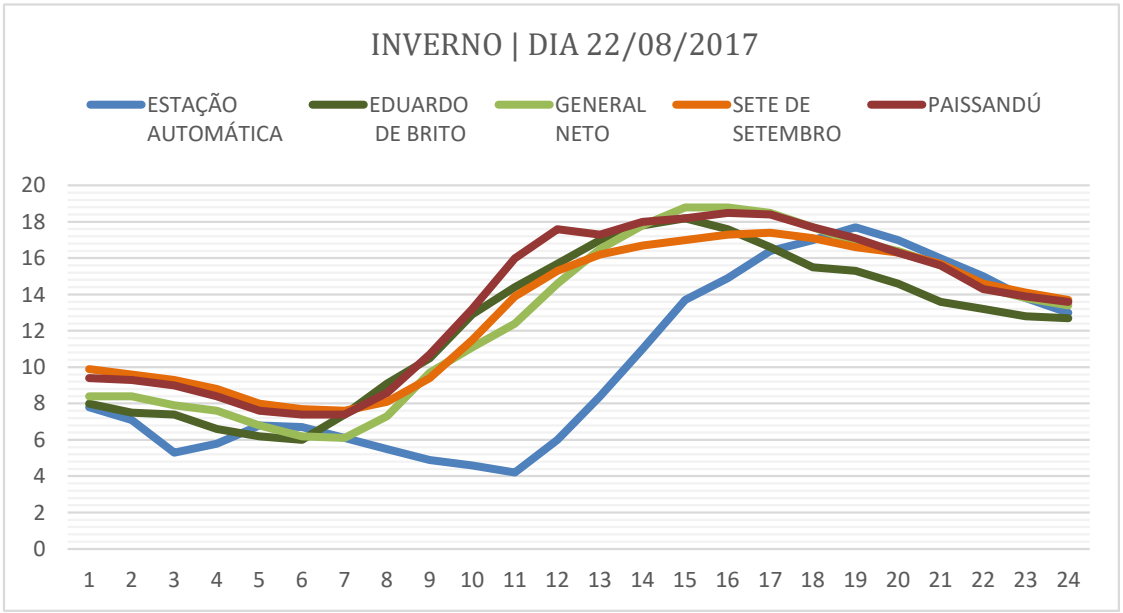
identificando episódios representativos de cada estação do ano registrada até então (inverno, primavera e verão). Desta forma escolheram-se trinta dias corridos de cada estação do ano que melhor a representassem e que possuíssem as condições climáticas mais favoráveis (como por exemplo, menos pluviosidade). Dentro desta janela de trinta dias foram selecionados quatro dias com médias do período. A seguir serão apresentados os resultados obtidos em um desses quatro dias que melhor representaram cada estação monitorada.

3 RESULTADOS

Os dados de temperatura coletados no monitoramento climático com Datalogger estão expostos nos gráficos 1, 2 e 3. Em cada gráfico foram tratados os dados de cada estação medidora e também da Estação Meteorológica de Observação de Superfície Automática de Passo Fundo-A839, que está localizada fora da área urbana da cidade.

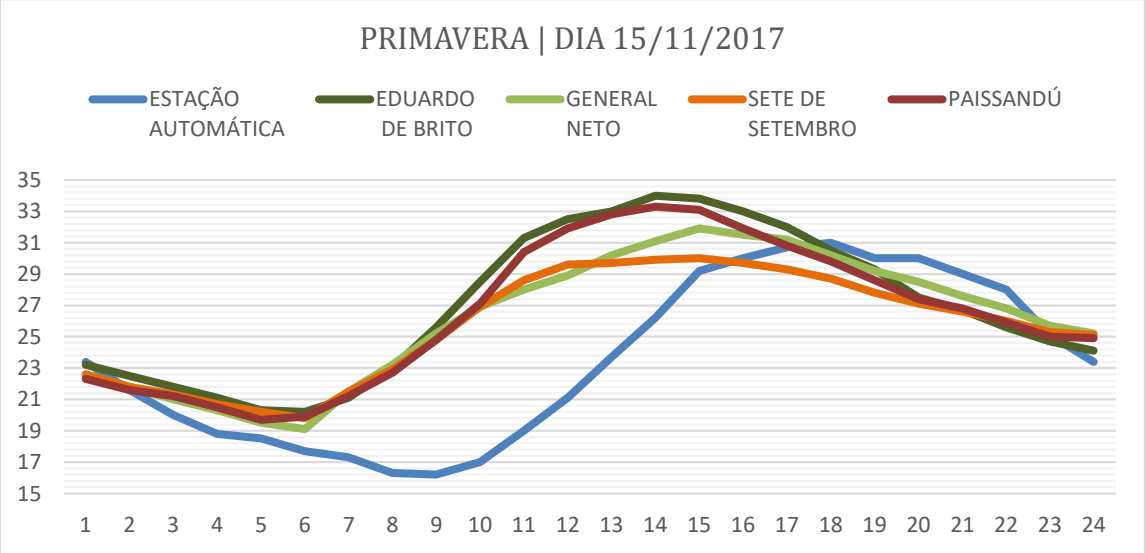
O gráfico 1 apresenta a curva de temperaturas no período de inverno, nele se observa uma grande amplitude térmica, que chega a variar dos 4°C para os 18°C a partir da estação automática e dos 5,5°C aos 19°C na área urbana. Observa-se que acontece uma variação térmica acentuada a partir das 8h que se estende até as 16h, onde a cidade mantém temperaturas elevadas chegando a um pico de 14°C a mais na rua Paissandu as 11 horas da manhã. Este ponto e o da Rua General Neto registraram as maiores temperaturas entre as 13h e às 18h.

Gráfico 1– Levantamentos de inverno



Fonte: Os autores (2018).

Gráfico 2– Levantamentos de primavera

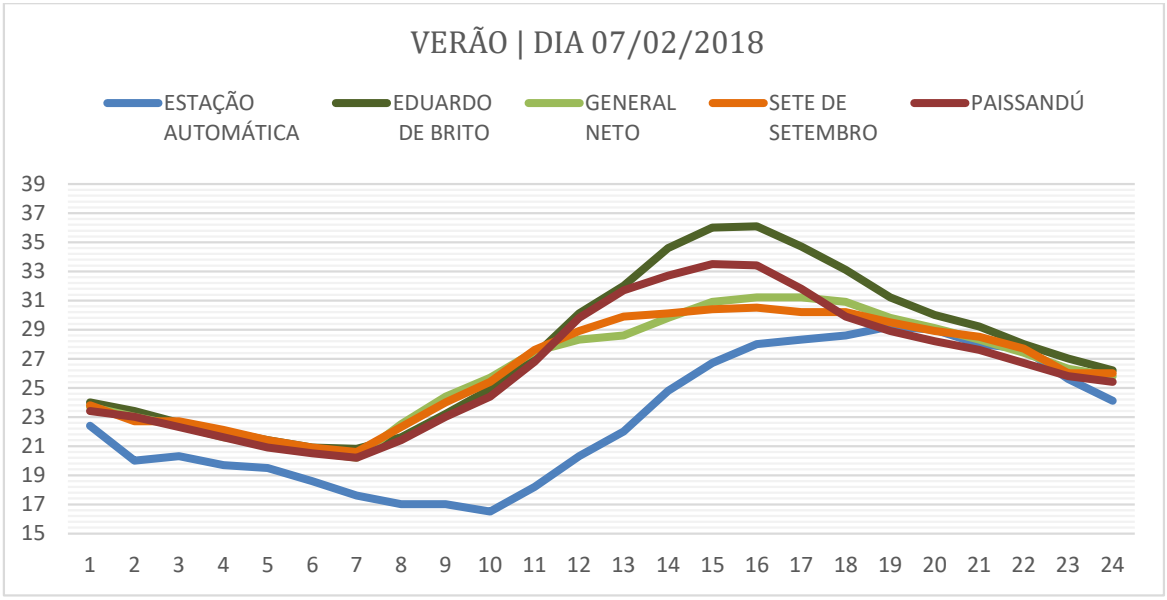


Fonte: Os autores (2018).

O gráfico 2 apresenta a curva de temperaturas no período de primavera, que se caracteriza por dias quentes e menores temperaturas pela manhã e pela noite. Observa-se que ocorre a repetição da amplitude térmica, variando dos 16°C aos 31°C a partir da estação automática e dos 19°C aos 35,5°C na área urbana. Neste caso as temperaturas também sofreram interferência significativa pelo ambiente construído. O aumento de calor no período da manhã é constante nos 4 pontos urbanos, porém no período da tarde a concentração de calor fica evidenciada nas ruas Paissandu e Eduardo de Brito. O que as vias têm em comum é a posição solar norte, em contraponto a primeira possui um fator de céu visível baixo e recebe sombreamento dos edifícios. A segunda, curiosamente, possui edificações baixas e bastante arborização, esta chega a ter uma elevação de quase 10°C ao meio dia.

O gráfico 3 apresenta a curva de temperaturas no período de verão, nele se observa amplitude térmica menor que nas estações anteriores, porém ainda significativa. A estação automática registrou mínima de 16,5°C e máxima de 29,5°C. Assim como nos casos anteriores a elevação de temperatura é mais tardia na área rural do que na área urbana, onde a mínima foi de 20,2°C e a máxima de 36,7°C na rua Eduardo de Brito. Este e o ponto da rua Paissandu novamente obtiveram as temperaturas mais altas. As ruas General Neto e Sete de Setembro resultaram em uma curva parecida e seu aquecimento urbano, apesar de ser menor, é considerável, chegando a um incremento de cerca de 9°C a partir das 9h. Observa-se que os gráficos de primavera e de verão são similares.

Gráfico 3– Levantamentos de verão



Fonte: Os autores

De forma geral observa-se que o incremento de calor ocorre de forma significativa nas ruas Eduardo de Brito (bairro) e Paissandu (centro) no período da tarde devido a sua posição geográfica à NO/SE quando a incidência de radiação solar é alta. Neste caso a via do centro tende a aquecer menos devido ao sombreamento ocasionado pelos edifícios. A Avenida Sete de Setembro (centro) tende a ser menos quente devido a sua posição paralela (NE/SO), já a Rua General Neto em mesma posição tende a ficar mais fresca, o que ocorre pela presença do verde e pela menor quantidade de materiais para acumular calor. O calor retido durante o dia gradativamente se perde para o ambiente durante a noite, mantendo as ruas mais quentes que o meio rural principalmente no verão, quando o recinto absorve mais calor. Os efeitos do microclima são vistos como consequencia da posição solar das ruas e dos aspectos físicos do dossel e se apresentam de forma variada em cada ponto.

5 CONCLUSÕES

Nesta pesquisa, que foi realizada em uma cidade de médio porte e de clima caracterizado por invernos rigorosos e verões quentes, foi possível identificar com clareza a interferência climática ocorre em mesma escala que em cidades maiores. O estudo apontou um incremento na temperatura do ar nas diversas morfologias, nos dias quentes e também nos dias de inverno. No último caso o aquecimento pode ser um fator positivo no conforto térmico. Observa-se que o sombreamento dos edifícios gera resultado semelhante ao sombreamento da arborização e que a posição solar é um dado determinante na temperatura do recinto. Em todas as situações o impacto causado pela inserção dos edifícios na área urbana é indiscutível. Provavelmente se a arborização fosse inserida de forma estratégica os efeitos seriam diferentes. O planejamento urbano é essencial para promover

recintos urbanos mais sustentáveis e com maior conforto, proporcionando melhores condições para os espaços abertos e fechados.

REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. R., POTTER, G. S., FILHO, P. C. O.. MACHADO, A. L. F., Influence of Land Use on Urban Climae of a Small Town. **Acta Scientiarum Technology**. Maringá v. 35, n. 2, p.349-361, 2013

BARROS, H. R.; LOMBARDO, M. A. A ilha de calor urbana e o uso e cobertura do solo em São Paulo-SP. **Geousp – Espaço e Tempo** (Online), v. 20, n. 1, p. 160-177, 2016.

BENEDICT, M. A.; MCMAHON, E. T.; Green infrastructure – Smart conservation for the 21st century. **Sprawl Watch Clearinghouse Monograph Series**, Washington, 2004.

CRUZ, G. C. F. **Clima Urbano de Ponto Grossa-PR: uma abordagem da dinâmica climádica em cidade média subtropical brasileira**. Tese (Doutorado). Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas. São Paulo, 2009.

CUNHA, E, G; ZECHMEISTER, D; MELO, E, Q; MASCARÓ, J, J; VASCONCELLOS, L; FRANDOLOSO, M; **Elementos de Arquitetura e Climatização Natural: método projetual buscando a eficiência energética nas edificações.** Passo Fundo: UPF, 2004.

GARTLAND, L. **Ilhas de Calor: Como mitigar zonas de calor em áreas urbanas.** Tradução Silva Helena Gonçalves. Oficina de Textos. São Paulo, 2010.

LOMBARDO, M. A., **Ilha de Calor nas Metrópoles. O Exemplo de São Paulo**. Editora Hucitec. São Paulo, 1985.

LONDE, P. R. e MENDES, P., C. A influência das áreas verdes na qualidade de vida urbana. **Revista Brasileira de Geografia Médica e da Saúde**. Hygeia 10 (18): 264 - 272, 2014.

MONTEIRO, C. A. F. **Análise Rítmica em Climatologia: problemas da atualidade climática em São Paulo e achegas para um programa de trabalho**. São Paulo: IGEOG/USP, 1971.

MOREIRA, J. L., AMORIN, M. C. C. T. O clima urbano de penápolis-sp através da temperatura da superfície e de índices radiométricos**. Geosaberes, Fortaleza**, v. 6, número especial (3), p. 190 - 202, 2016.