FORMAÇÃO DE ILHAS DE CALOR EM CENTROS URBANOS – UM ESTUDO DE CASO[1]

PADILHA, J. C., Universidade de Cruz Alta, email: juliacpadilha@outlook.com; GIACOMELLI, B., Universidade de Cruz Alta, email: brunagiacomelli1@gmail.com; BENCHE, F., Universidade de Cruz Alta, email: fabinha-b@hotmail.com; MANTOVANI, P. R. A., Universidade de Cruz Alta, email: re.mantovani.21@hotmail.com; ECKERT, N. H., Universidade de Cruz Alta, email: eckert@unicruz.edu.br; NOGUEIRA, B. T. M. V., Universidade de Cruz Alta, email: bvieira@unicruz.edu.br

ABSTRACT

The study aims to present the analysis of the urban environment of the central area of the city of Cruz Alta in the state of Rio Grande do Sul in the winter and summer seasons. With the specific objective of revising concepts of urban climate, islands of heat, urbanization and urban development, and through them to make a diagnosis of the climatic conditions in specific points. In order to carry out the research, four points were selected in the city center, and field measurement cards were made, with the purpose of recording the collections on three consecutive days and at different times, in order to prepare the final conclusions. The results reported that there is a need for the application of strategies to shade these spaces, since the temperatures recorded in the shade caused a more favorable climatic condition. One of the indicated strategies would be the implantation of a more significant afforestation, green beds and corridors, solutions that contribute to the reduction of heat in the most built areas.

***Keywords**: Clime. Quality of live. Trees.*

1 INTRODUÇÃO

Grande parte da ocupação do solo urbano se deriva da alta densidade de edificações e de grandes áreas pavimentadas e impermeáveis, as quais registraram crescimento exponencial com o aumento da população urbana. Esse fator favoreceu aumento da temperatura do ar nos centros urbanos, que se pode caracterizar por proporcionar as ilhas de calor (ROMERO, 2011a).

As ilhas de calor habitualmente têm seu efeito mais intenso em dias calmos e claros, pois em dias nublados e com vento, a radiação solar é capturada com menos intensidade, o que propicia um efeito mais fraco. Já em dias mais claros, a incidência solar torna-se mais acentuada e com os ventos mais calmos o ambiente urbano aquece, formando ilhas de calor mais intensas (GARTLAND, 2010).

Atualmente são muitos os fatores que definem o clima urbano de um determinado espaço, dentre eles pode-se citar a topografia, vegetação,

[1] PADILHA, J. C.; et al. Formação de ilhas de calor em centros urbanos – um estudo de caso. In: ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 17., 2018, Foz do Iguaçu. **Anais**... Porto Alegre: ANTAC, 2018.

revestimento do solo, obstáculos naturais ou artificiais, elementos esses que alteram a radiação solar e ventilação do lugar.

Os efeitos causados pelas ilhas de calor contribuem com a elevação da poluição do ar, pois o ar aquecido tende a se concentrar no centro da cidade, transportando consigo todos os poluentes, o que faz com que a disseminação dos mesmos seja prejudicada. Esse fator faz com que a qualidade do ar diminuída em função dessa condição (ROMERO, 2011b).

O presente estudo tem como objetivo geral apresentar a análise da ambiência climática da área central da cidade de Cruz Alta no estado do Rio Grande do Sul nas estações de inverno e de verão. Tendo como objetivos específicos apresentar conceitos de clima urbano, ilhas de calor, urbanização e desenvolvimento urbano, e através deles realizar um diagnóstico das condições climáticas em pontos focais do centro da cidade de Cruz Alta.

2 METODOLOGIA

O município de Cruz Alta localiza-se ao noroeste do estado do Rio Grande do Sul, a 336 km da capital Porto Alegre. Apresenta um clima subtropical quente e temperado, com as quatro estações bem definidas e o mês de janeiro apresenta as temperaturas mais quentes (IBGE,2017). Para realizar os estudos microclimáticos, foram delimitados quatro pontos no centro da cidade de Cruz Alta, em função da sua ocupação territorial e alto fluxo de transeuntes.

A coleta de dados foi realizada em dois momentos, a primeira na estação de inverno, com a coleta de elementos climáticos *in loco* durante três dias consecutivos, na segunda quinzena de agosto de 2017, conforme metodologia recomendada pela World Meteorological Organization (2009). A coleta ocorreu em três horários distintos, das 9h00 às 10:30h, das 15h00 às 16:30h e das 21h00 às 22:30h. E a segunda análise foi na estação de verão, durante três dias consecutivos na primeira quinzena de março de 2018, ocorrendo nos mesmos horários da estação anterior (NOGUEIRA, 2011).

Para a definição estratégica dos pontos de análise, foram elencados diferentes critérios para definição das características espaciais, onde se julgou, a critério dos condicionantes das áreas, os seguintes itens: locais abertos com ou sem edificações e com a presença ou não de arborização. Os pontos foram selecionados da seguinte forma: 01- sem arborização e com edificação; 02- sem arborização e sem edificação; 03- com arborização e sem edificação; 04- com arborização e com edificação. Na Figura 01 a seguir, são apontados os quatro pontos de estudo na área urbana.

Figura 1- Distribuição dos pontos de medição nas áreas escolhidas de Cruz Alta- RS



Fonte: Google Earth, adaptada pelas autoras, 2018

Após as escolhas dos pontos foram elaboradas em gabinete as fichas de medição em campo, para coleta dos dados relativos à ambiência térmica no centro da cidade. As fichas serviram de apoio para as anotações das medições, nas quais foram extraídos valores de temperatura (C°), umidade relativa do ar (%), iluminância (lx), velocidade do vento (m/s), insolação e nebulosidade.

As medições foram realizadas com equipamento portátil da HIGHMED, modelo HM -875. Segundo os dados de calibração do fabricante, a precisão do instrumento é de 0°C a 50°C para temperatura, 25% a 95% para umidade relativa do ar.

Para as medições o instrumento foi posicionado a 1,10 metros acima do solo conforme recomendação de Mayer e Hope (1987). Todos os itens avaliativos foram extraídos a partir de três repetições no intervalo de 1 minuto cada, para que fosse possível realizar uma média de cada ponto evitando assim desacordos. Sobre a insolação foram considerados julgamentos subjetivos

dos aplicadores da pesquisa, que levaram em consideração a situação real do sol, descrevendo se que o mesmo estava a sol pleno, com sombra ou se era no turno da noite. Também foram observadas informações sobre a nebulosidade conforme a caracterização e o critério adotado por Mascaró (1991, p.133):

- Céu claro: céu coberto com 1/3 a menos de nuvens na sua extensão;
- Céu parcialmente nublado: quando a abóboda está cobertura de 1/3 a 2/3 da superfície total;
- Céu nublado: céu coberto em mais de 2/3 de sua extensão;
- Céu encoberto: abóboda celeste coberta por nuvens sem a presença do sol.

Posteriormente foram analisados e discutidos os dados microclimáticos coletados com os dados retirados através da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2018), correspondentes aos dias das medições. Vale ressaltar que as medidas das tabelas adquiridas através do INMET, utilizam a unidade em UTC[2].

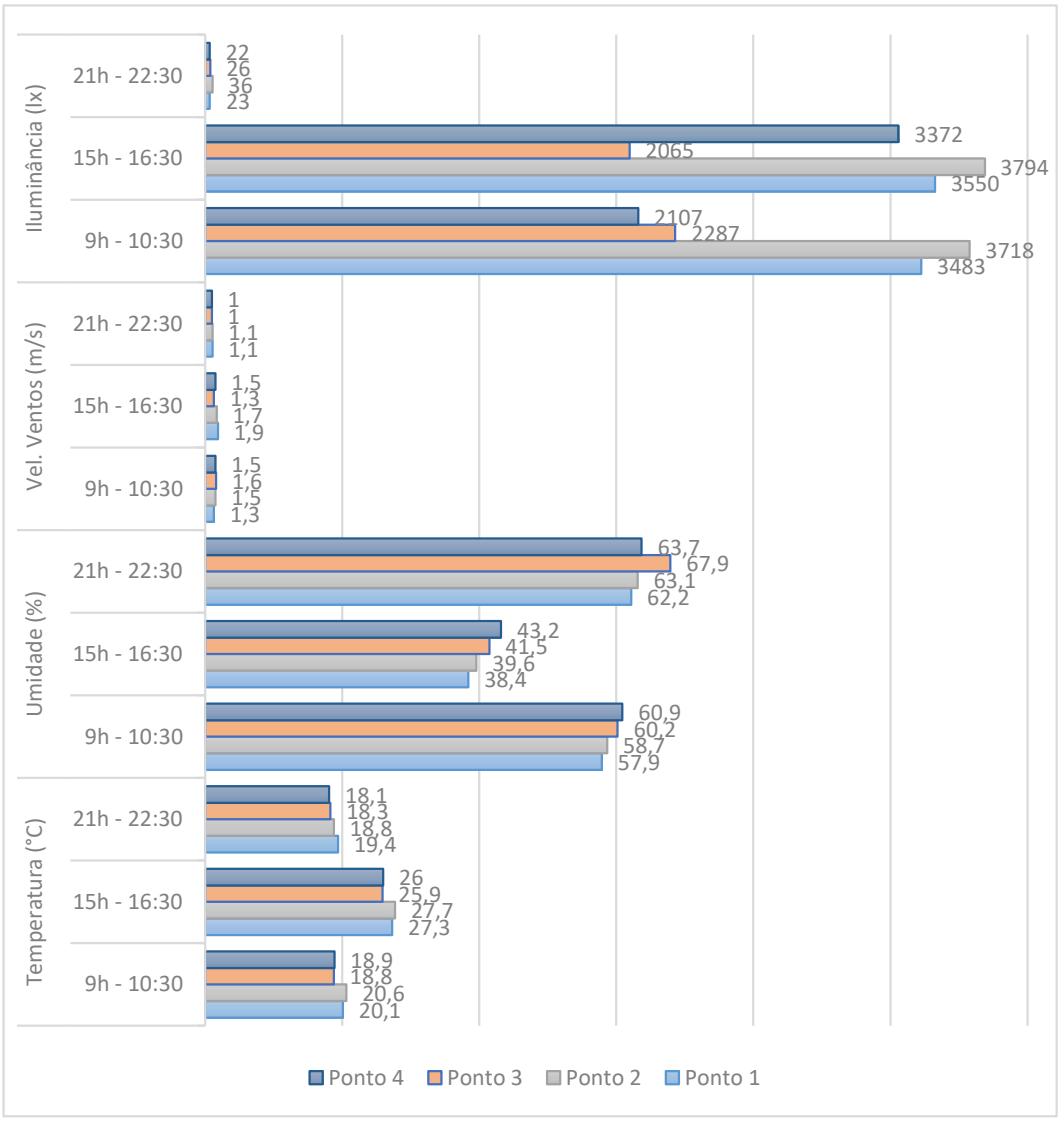
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Estação de Inverno

Na estação de inverno pode-se notar que as maiores médias de temperatura nos pontos 1 e 2, onde os dados foram coletados em áreas ensolaradas. Dentre os pontos analisados referentes às temperaturas, verificou-se que os pontos 3 e 4 possuí uma diferença de 1,9ºC no período das 9h00 às 10:30h, 1,8ºC das 15h00 às 16:30h e de 1,3ºC das 21h00 às 22:30h comparado com as maiores médias dos pontos ensolarados e noturno, onde que pela INMET as médias foram de 13,4, 20,2 e 12,0ºC, sendo menores que as coletadas no mesmo período. Nota-se que a umidade do ar é mais baixa no período das 15h00 às 16:30h nos pontos 1 e 2, pois é quando as temperaturas estão mais elevadas.

[2] UTC é caracterizada por se a hora mundial ou tempo universal coordenado, é conhecido como a hora de referência do meridiano de Greenwich. Onde a Zero hora UTC equivale à meia-noite no meridiano. Para saber a hora UTC que foi utilizada na pesquisa, deve-se subtrair 3 horas da tabela, para que esteja correspondente ao horário de Brasília, por exemplo, 15 horas UTC, corresponde ao meio-dia no Brasil (NOGUEIRA, 2011).

Figura 2 - Gráfico comparativo das médias dos dados obtidos na pesquisa de campo nos três dias consecutivos na estação de inverno



Fonte: As autoras

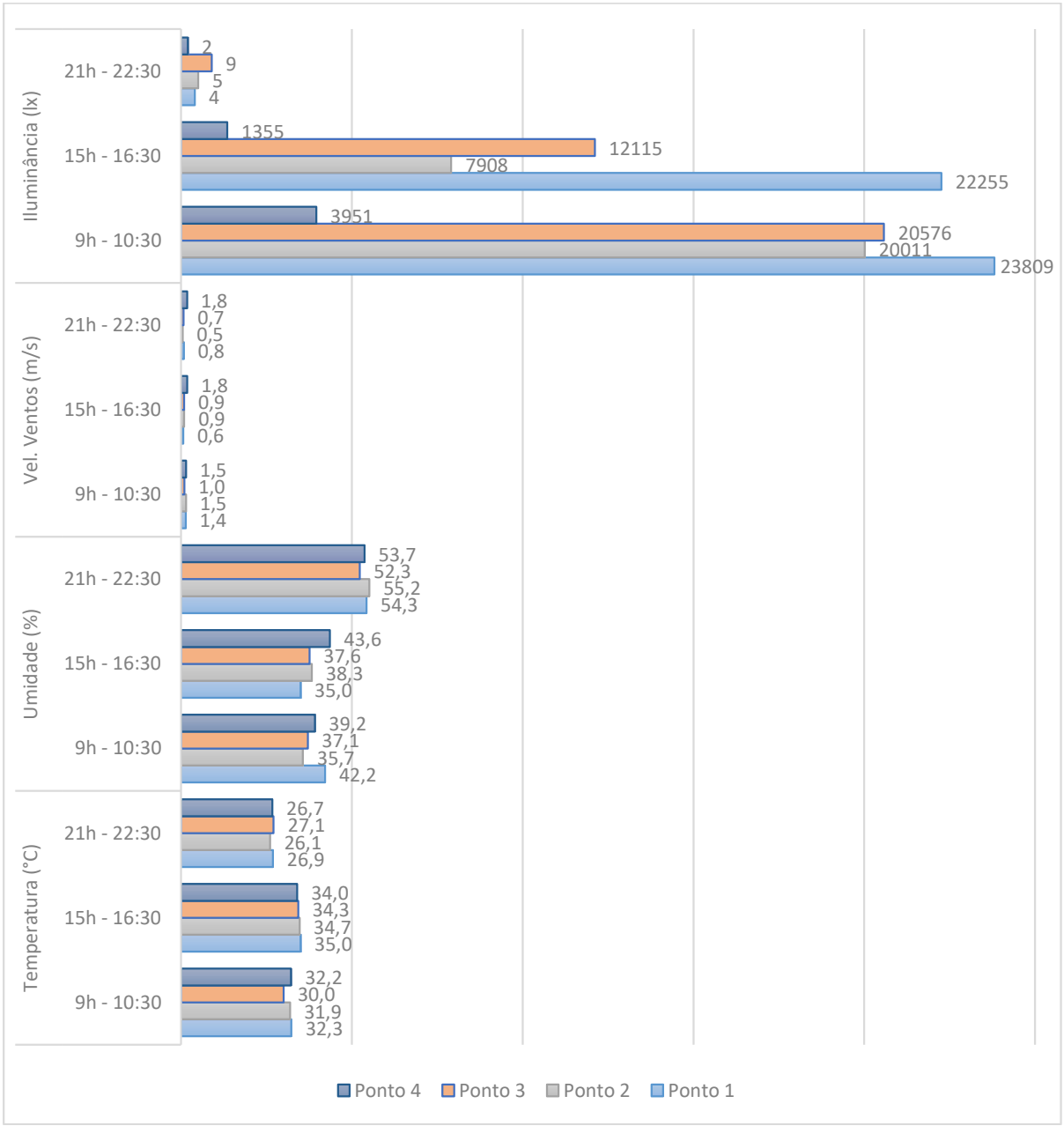
Por outro lado, as temperaturas mais baixas são nos pontos em que a umidade do ar está mais elevada no período da manhã e noite. Nos pontos 3 e 4 coletados em lugares sombreados com vegetação média de temperatura é mais baixa concomitante com a umidade do ar mais elevada.

Verificou-se também que a velocidade do vento em todos os pontos e horários, foi menor que a média registrada pela INMET em todos os períodos, comprovando assim, a influência que a morfologia urbana e a topografia têm em relação aos ventos.

3.1 Estação de Verão

Na estação de Verão, nota-se, na Figura 3, que as maiores médias de temperatura se apresentam semelhantes em todos os pontos ensolarados, isso ocorre pela influência da estrutura urbana com a utilização de materiais que absorvem mais a radiação solar com grandes áreas pavimentadas, colaborando para tornar o ambiente mais quente. A umidade do ar se manteve baixa em todos os pontos, justificada pelas altas temperaturas.

Figura 3 - Gráfico comparativo das médias dos dados obtidos na pesquisa de campo nos três dias consecutivos na estação de verão



Fonte: As autoras

Observa-se que no horário das 15h às 16h30 a diferença de temperatura é de 0,7°C entre as médias maiores entre os pontos ensolarados e sombreados, onde segundo a INMET a média de temperatura para esse horário é de 27,3°C. Nota-se também, que a umidade é menor nos pontos medidos a

pleno sol. Segundo a INMET a umidade média registrada foi de 59% das 9h00 as10h30, de 40,8% das15h00 às 16h30 e de 69,3% das 21h00 às 22h30. Ao comparar os pontos que foram medidos sobre a sombra da copa das árvores e os sobre incidência solar, percebe-se uma pequena diferença, pois os pontos encontram-se na área central da cidade o que indica que por mais que haja vegetação, ainda sim as temperaturas são mais elevadas e a umidade relativa do ar é insuficiente para manter o ambiente refrigerado.

Conforme a análise, no inverno a maior diferença de temperatura encontrada foi entre os pontos 2, o qual é um local ensolarado e o ponto 3 que recebe o sombreamento da vegetação. A diferença entre eles se apresentou na redução de 1,8°C na temperatura do ar no horário das 15hs. Já no verão a variação da temperatura apresentou a maior alternância entre pontos ensolarados e sombreados no horário das 9hs, no qual a diminuição da temperatura foi de 2,3°C. Os dados coletados sinalizam o efeito positivo na ambiência climática que os ambientes arborizados geram ao meio urbano.

Acredita-se que o incentivo para a criação e inserção de espaços verdes, possa colaborar para a melhora da qualidade de vida dos espaços citadinos e da população existente. Pode-se observar que a área central da cidade é afetada pela influência da estrutura urbana, da utilização de materiais que absorvem mais a radiação solar, das áreas pavimentadas, tudo isso ajuda a tornar o ambiente mais quente, prejudicando o conforto térmico da cidade.

4 CONCLUSÃO

As altas temperaturas geralmente são registradas onde o crescimento vertical é mais intenso, onde existe alta densidade demográfica e poucas áreas arborizadas, ocorrendo principalmente em setores como o residencial e o industrial (ALMEIDA JUNIOR, 2005). Quando há diferença de temperatura entre os centros urbanos (valor mais altos de temperatura) e as periferias (valor mais baixos), se caracterizam como ilhas de calor a área mais quente (NASCIMENTO; BARROS, 2009).

Mascaró e Mascaró (2009) sugerem que um dos recursos eficientes contra o calor, seja a implantação de áreas vegetadas, pois elas permitem a passagem do vento, absorvendo assim a radiação solar e colaborando com o sombreamento das áreas edificadas, protegendo-as contra a insolação.

Os resultados da pesquisa apontaram que há necessidade de aplicação de alguns artifícios para o sombreamento desses espaços já que as temperaturas registradas na sombra enfatizam uma condição climática mais favorável. Como a implantação de uma arborização mais significativa, canteiros verdes e corredores verdes, soluções que contribuam para a redução de calor nas áreas mais edificadas. Para diminuir a absorção da radiação solar pelos materiais, sugere-se paredes com vegetação vertical ou a utilização de telhado verde que ajudam a minimizar a absorção e umidificam o ar.

AGRADECIMENTOS

À UNICRUZ pelo apoio a realização da pesquisa através do edital Nº59/2017.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA JUNIOR, N. L. de. **"Estudo de clima urbano: uma proposta metodológica".** Cuiabá: Dissertação (Mestrado). Departamento de Física, Instituto de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal de Mato Grosso, 2005.

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

GOOGLE EARTH. Disponível em: < https://earth.google.com/web. > . Acesso em: ago. 2017.

IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em:< http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em: 26 jul. 2017.

INMET. Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: < http://www.inmet.gov.br/portal/. > . Acesso em: 14 mai. 2018.

MASCARÓ, L.; MASCARÓ, J. J. **Ambiência Urbana**. 3.ed. Porto Alegre: Masquatro, 2009.

MASCARÓ, L. **Energia na edificação: estratégias para minimizar seu consumo**. São Paulo: Projeto Editores Associados, 1991.

MAYER, H.; HOPE, P. Thermal conforto f man in diferente urban enviromments. In: **Theoretical and applied climatology**, 1987, 38p.

NASCIMENTO, D. T. F.; BARROS, J. R. **Identificação de ilhas de calor por meio de sensoriamento remoto: estudo de caso no município de Goiânia – GO/2001.** Goiânia: Boletim Goiano de Geografia, v.29, n.1, p. 119-134, jan. / jun. 2009.

NOGUEIRA, A. M. P. **Configuração urbana e microclima: estudo em loteamento horizontal de Maceió- Alagoas.** Maceió: Dissertação (Mestrado). Centro de tecnologias, Universidade Federal de Alagoas, 2011.

ROMERO, M. A. B. **Correlação entre o microclima urbano e a configuração do espaço residencial de Brasília.** Belo Horizonte: Fórum Patrimônio, Mudanças climáticas e o impacto das cidades, v. 4, n.1, p. 9-22, 2011a.

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

World Meteorological Organization. **Handbook on Climat and Climat Temp Reporting**. 2009. Disponível em: https://www.wmo.int/pages/prog/www/OSY/Publications/TD1188/HandbookCLIMAT-CLIMATTEMP_en.pdf >. Acesso em: 05 abr. 2018.