



## ANÁLISE COMPARATIVA DA TEMPERATURA NO CENTRO DA CIDADE E NA ÁREA RURAL DE CAMPO MOURÃO - PR<sup>1</sup>

COSTA, Nathalia Souza Domingos da <sup>2</sup>

BALDO, Maria Cleide <sup>3</sup>

SILVA, Renan Freitas <sup>4</sup>

LIMA, Vinícius de Oliveira <sup>4</sup>

BASANE, Ana Caroline <sup>4</sup>

### RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo comparar a dinâmica atual do campo térmico de dois pontos, um localizado no centro e outro na área rural de Campo Mourão, por meio da análise de dados simultâneos de alguns elementos climáticos. As condições climáticas existentes em áreas urbanizadas são totalmente diferentes das áreas rurais circunvizinhas. Atualmente muitos trabalhos estão sendo realizados em cidades de pequeno porte no Brasil mostrando que estas também apresentam temperaturas mais elevadas quando comparadas com seu entorno. Para a realização das coletas dos elementos climáticos foi utilizado o monitor meteorológico portátil da marca Speedtech, modelo: WindMate 350 Weather Meter, o período escolhido foi do dia 18 a 25 de novembro de 2012, somando três coletas diárias às 9:00, 15:00 e 21:00. Na área de estudo as maiores diferenças de temperatura entre o centro e a área rural, foram registradas às 21:00 horas, sendo que na área urbana os valores foram mais elevados. Essa maior diferença térmica entre o centro e a área rural observada no período noturno, deve a maior capacidade de armazenamento de energia na área urbana. Em quase todos os horários de leituras, as maiores velocidades do vento foram registradas na área rural, resultado esperado, devido ao próprio aspecto geográfico do ponto de coleta, uma área de topo sem barreiras naturais e artificiais e nas proximidades extensas áreas agrícolas mecanizadas fazendo com que o vento circule sem impedimentos. Trabalhos nessa linha de pesquisa são relevantes, pois possibilitam identificar e mapear as áreas mais problemáticas e dar subsídios para que o poder público adote alternativas para a sua mitigação.

**Palavras-chave:** Temperatura. Planejamento. Clima urbano.

<sup>1</sup> EIXO TEMÁTICO: Questão ambiental urbana.

<sup>2</sup> Acadêmica do curso de Engenharia Ambiental – UTFPR – Campus - Campo Mourão – PR. Bolsita da UTFPR. [nathy\\_rhcp@hotmail.com](mailto:nathy_rhcp@hotmail.com),

<sup>3</sup> Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup> UTFPR Campus–Campo Mourão. Engenharia Ambiental. [mcbaldo33@hotmail.com](mailto:mcbaldo33@hotmail.com)

<sup>4</sup> Acadêmicos do curso de Engenharia Ambiental – UTFPR – Campus - Campo Mourão – PR. [renansilvautfpr@gmail.com](mailto:renansilvautfpr@gmail.com); [vinicius\\_ol1@hotmail.com](mailto:vinicius_ol1@hotmail.com); [anabasane@hotmail.com](mailto:anabasane@hotmail.com)



## COMPARATIVE ANALYSIS OF TEMPERATURE IN THE CENTER OF THE CITY AND RURAL AREA IN CAMPO MOURÃO - PR

### ABSTRACT

This study aims to compare the current dynamics of the thermal field of two points, one located in the center and the other one in the rural area of Campo Mourão, through the analysis of simultaneous data of some climatic elements. The climatic conditions in urbanized areas are totally different from the countryside. Currently many studies are being conducted in small cities in Brazil showing that they also have higher temperatures when compared to its surroundings. For the collection of climatic elements was used a weather portable monitor Speedtech brand, model: WindMate 350 Weather Meter; the period chosen was from November 18<sup>th</sup> to 25<sup>th</sup>, 2012, three daily collections at 9 a.m., 3 p.m. and 9 p.m. The highest temperature differences between the center and countryside in the study area, were recorded at 9 p.m., whereas in the urban area the values were higher. The increased temperature difference between the center and countryside observed at night, due to higher capacity of energy storage in the urban area. In almost all hours observed, the highest wind speeds were recorded in the countryside, expected result, due to its own geographical aspect, an area of hilltop without natural and artificial barriers and near mechanized agricultural areas making the wind to flow unhindered. Researches related to this area are relevant, as they allow to identify and map the most problematic areas and make allowances for the government to adopt alternatives of mitigation.

**Keywords:** Temperature. Planning. Urban climate.



## 1. INTRODUÇÃO

Atualmente mais de 80% da população vive nas áreas urbanas, principalmente nos países em desenvolvimento. Assim as cidades cresceram de forma desordenada sem muito planejamento adequado, o que vem causando vários problemas que interferem na qualidade de vida.

A urbanização duplicou a taxa de impermeabilização, diminuindo a evaporação, a evapotranspiração e a infiltração, gerando o desconforto térmico como também o risco de inundações, principalmente nos períodos chuvosos, e gerando grande impacto em termos de custo para o poder público e para a população atingida por estes episódios.

Problemas estes não apenas registrados nas grandes metrópoles, principalmente no que se referem ao desconforto térmico, as cidades de médio e pequeno porte também tem apresentado compartimentos climáticos diferenciados, segundo os diversos trabalhos realizados para as diferentes regiões no Brasil.

Segundo Mendonça (2003) as cidades de porte médio e pequeno possuem características geográficas bastante diferenciadas daquelas de grande porte e metropolitanas e apresentam, portanto, consideráveis facilidades para a identificação de suas paisagens intra-urbanas, estas, previamente identificadas, permitirão uma melhor compreensão da interação sociedade-natureza na construção do clima urbano.

A realização de trabalhos em cidades de pequeno porte é relevante porque possibilita identificar e mapear as áreas mais problemáticas e também disponibilizar subsídios para que o poder público adote algumas alternativas para a mitigação como, por exemplo, a arborização urbana, calçadas ecológicas ou calçadas com a utilização de materiais permeáveis dentre outras medidas para amenizar a temperatura do ar como também possibilitar o aumento da taxa de infiltração da água no solo.

Diante desse contexto esse trabalho tem como objetivo principal comparar a dinâmica atual do campo térmico de dois pontos, um localizado no centro da cidade e outro na área rural, por meio da análise de dados simultâneos de alguns elementos climáticos.



## 2. DESENVOLVIMENTO

A crescente urbanização que vem ocorrendo nas cidades tem modificado os aspectos do clima local e conseqüentemente prejudicado o conforto térmico.

A desordenada ocupação do solo, aumento de áreas construídas e o adensamento populacional, associados à redução de espaços verdes intra-urbanos e à poluição atmosférica, têm provocado alterações no microclima das cidades, tais como elevação da temperatura e umidade do ar mudança da direção e velocidade dos ventos .

Segundo Pinheiro (2009), após a segunda Guerra Mundial, multiplicaram-se os estudos sobre o clima urbano no mundo devido ao aumento da industrialização, o que determinava maior alteração na atmosfera urbana. No Brasil, a urbanização se desenvolve de forma quase sempre desordenada e sem planejamento urbano adequado. A população urbana teve o seu crescimento mais expressivo a partir da década de 1950, devido à saída da população do campo para a cidade.

A climatologia urbana veio para suprir a necessidade de entender e apresentar soluções aos problemas ambientais das cidades que são diretamente relacionados a vários elementos climáticos a preocupação com a queda da qualidade ambiental das grandes cidades brasileiras, notadamente, a partir da década de sessenta, foi o principal fator responsável pelo surgimento dos estudos relacionados ao clima urbano no Brasil (MONTEIRO, 2003).

Segundo Mendonça (1995) a acelerada urbanização ocorrida em alguns países europeus observada após o século XVII engendrou consideráveis alterações na atmosfera urbana, o que levou pesquisadores a observar que o ambiente das cidades tornava-se menos sadio numa proporção inversa à intensificação.

A interação dos elementos climáticos vento, pluviosidade, temperatura, umidade e radiação solar contribuem para a formação das regiões bioclimáticas da Terra nas quais, nasceram e interagiram todas as formas de vida. Portanto, pode-se dizer que o clima, mais que quaisquer outros sistemas naturais, transcendem todas as fronteiras das atividades naturais e humanas, influenciando na água, nas plantas, na fauna e na agricultura. É a atuação desses fatores e elementos que determina as condições climáticas dos lugares e é responsável pela formação de diferentes paisagens O conforto humano e, em alguns casos, a sobrevivência, tem dependido da habilidade com que os edifícios e lugares se têm adaptado ao meio ambiente climático (HOUGH, 1998 apud CARVALHO, 2001).



A ilha de calor é um fenômeno típico das grandes áreas urbanizadas do mundo atual porque reflete nas formas de intervenção do homem no meio ambiente urbano reconstruindo uma nova “atmosfera” sobre as cidades (ANUNCIACÃO; SANT’ANNA, 2002).

Um estudo realizado na cidade de Campo Grande - MS por Anunciação e Sant’Anna (2002) apontou como as principais causas das ilhas de calor e de frescor as distintas formas de ocupação do solo no processo de urbanização e a falta de vegetação. Neste trabalho observou-se que as condições climáticas existentes nas grandes áreas densamente urbanizadas são totalmente diferentes das áreas rurais circunvizinhas; que em geral, a temperatura é bastante superior nas áreas mais urbanizadas e que isto está intrinsecamente ligado à presença de mais ou menos vegetação no local.

Os estudos de clima urbano têm mostrado que, tanto em área tropical quanto temperada, a mudança climática local está associada a efeitos de transformação de energia na área urbana em função de sua morfologia, das propriedades térmicas dos materiais das superfícies e da produção de calor antropogênico, provocando a redução das taxas de resfriamento evaporativo e convectivo, em função da impermeabilização do solo, da diminuição da superfície coberta por vegetação e da redução da velocidade dos ventos pelo aumento da rugosidade superficial (ASSIS, 2005).

As cidades passaram a possuir características específicas, assim as transformações na paisagem alteram o balanço de energia e o balanço hídrico urbano. Ambientes construídos geram a sua própria dinâmica climática, interferindo na qualidade de vida da população, “o clima próprio gerado pela cidade provoca efeitos que são sentidos pela população através do desconforto térmico, da qualidade do ar (cada vez mais poluído nos grandes centros) e das crescentes inundações urbanas ocasionadas pelas chuvas concentradas” (AMORIM, 2000).

As alterações provocadas pelas cidades no clima local são múltiplas, e com o crescimento dos centros urbanos passou a se tornar preocupação entre os estudiosos “o aumento populacional e com aumento das capacidades tecnológicas/científicas da humanidade, percebeu-se que o homem pode influenciar e de fato tem influenciado o clima apesar dessa ação ser feita principalmente numa escala local” (AYOADE, 2002).

Apesar da importância da climatologia urbana para o planejamento e a preservação da qualidade ambiental do meio urbano, sua aplicação ao planejamento urbano é muito limitada, em parte devido a uma abordagem fragmentada e desintegrada entre os diversos campos do conhecimento envolvidos, em parte devido ao fato de que a grande maioria dos trabalhos



nessa área, tanto no Brasil como no exterior, são descritivos e, portanto, seus resultados ficam restritos ao caso em estudo.

Uma visão geral sobre os estudos descritivos do clima urbano em várias cidades mostra, entretanto, que o peso das características urbanas no comportamento climático local pode variar muito, em função do tipo de clima e do entorno (natural, rural ou industrial) da área, da compartimentação do relevo, da influência de grandes massas d'água e do próprio tamanho da área urbanizada.

## 2.1 Material e Método

### Caracterização da área de estudo

O local de estudo está situado na cidade de Campo Mourão, está se localiza na porção da Mesorregião Centro-Occidental Paranaense, entre os paralelos 23°58' e 24°10' de latitude Sul e entre os meridianos 52°39' e 52°20' de longitude Oeste. Segundo a estimativa para 2012 realizado pelo IBGE, o município apresenta uma população de 88.209 habitantes.

Segundo os dados do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR, 2000), apresenta clima subtropical úmido mesotérmico, com média de temperatura superior a 22°C no mês mais quente, e temperatura inferior a 18°C no mês mais frio, não possui estação seca definida, os verões são quentes e chuvosos, e os invernos secos, com geadas pouco frequentes.

A temperatura média anual fica entre 20°C a 21°C, e a precipitação varia entre 1600 a 1800 milímetros, já a media de evapotranspiração está em torno de 1000 a 1100 milímetros por ano. Há também uma variação anual de umidade relativa do ar, que, segundo a escala higrométrica varia entre 75% a 80% (IAPAR, 2000).

Historicamente, Campo Mourão, por ser favorecida por uma formação de relevo suavemente ondulado, vem passando por uma evolução da malha urbana desde a década de 1950 (MARCOTTI.; MARCOTTI, 2011), que tem se acelerado por conta das mudanças ocorridas na forma de produção agrícola e no modelo de desenvolvimento que tem na indústria e no comércio, que são atividades predominantemente urbanas.

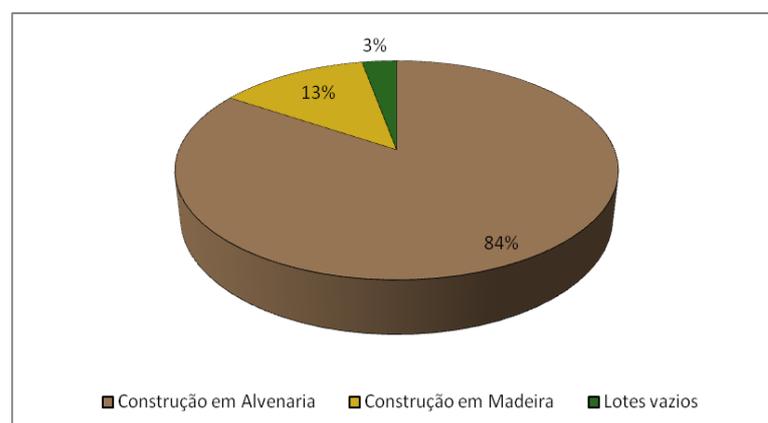
O Centro da cidade de Campo Mourão é o maior bairro em extensão e também em número de habitantes apresentando 15.919 habitantes, configurando em 18,3% da população



total da cidade. Sendo assim, este número é relativamente alto se comparado com outros bairros.

Este local caracteriza-se por ser uma área de grande atividade comercial e assim possui um intenso tráfego de veículos e circulação de pessoas diariamente. Possui a maior concentração de prédios comerciais e residenciais assim pode-se dizer que é altamente impermeabilizada e possui rugosidade alta comparando com os demais bairros da cidade.

Por meio do levantamento de dados e informações junto à Prefeitura de Campo Mourão (2012) sobre o uso do solo na área de estudo, pôde-se constatar, que dentre os 9.015 lotes localizados no Centro da cidade 7.579 são com construções em alvenaria, 1.164 construções em madeira e 272 são lotes vazios; que se expresso em porcentagem tem-se 84%, 13% e 3% respectivamente (Figura 1). As construções em alvenaria representam 1.174.856,1 m<sup>2</sup> em área construída e as em madeira 120.936,14 m<sup>2</sup>.



**Figura 1-** Porcentagem dos tipos de construção presentes no Centro da Cidade de Campo Mourão (PR).

Base de dados: Prefeitura Municipal de Campo Mourão (2012).

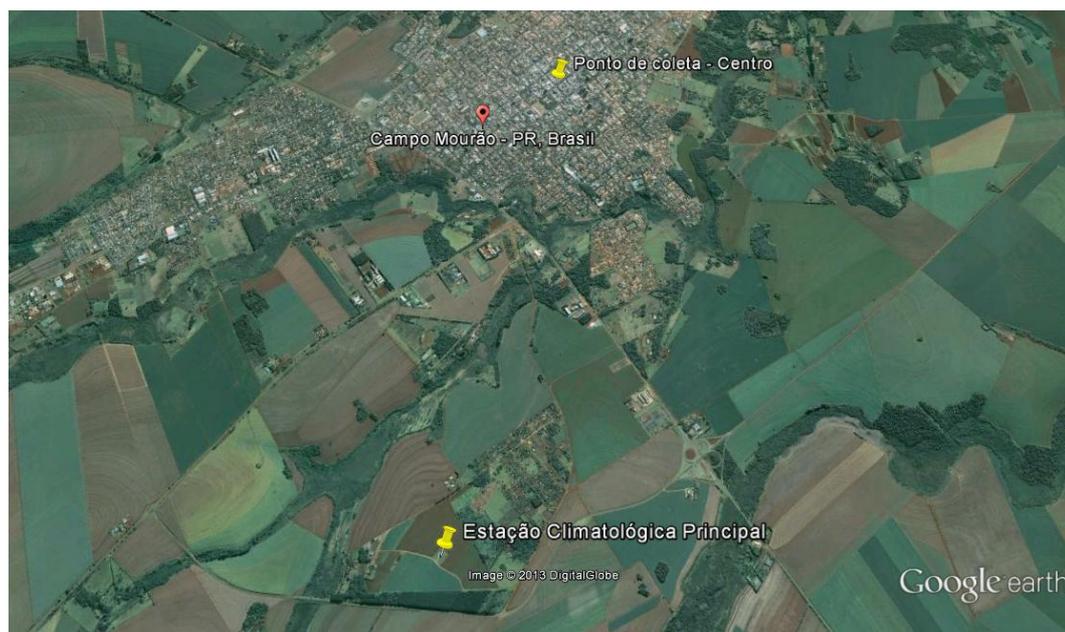
## Método

Para comparar a dinâmica atual do campo térmico, foram escolhidos dois pontos para a realização das coletas, um localizado no centro da cidade e outro ponto, na área rural sendo este representado pela Estação Climatológica Principal de Campo Mourão pertencente à rede de estações do INMET.

O ponto do bairro Centro da cidade está localizado especificamente na latitude 24° 02'32" Sul e na longitude de 52° 22'34" Oeste, numa altitude de 533 metros em relação ao



nível do mar. O ponto de coleta representando a área rural, Estação Climatológica Principal de Campo Mourão, está localizado na latitude de 24° 05' Sul e longitude 52° 37' Oeste numa altitude de 616 metros (Figura 2) a distância entre os dois pontos de coleta é de aproximadamente 5 quilômetros, em linha reta.



**Figura 2** – Localização dos pontos de coletas, centro da cidade e estação climatológica principal de Campo Mourão – PR.

Os elementos climáticos medidos foram velocidade do vento (m/s), direção do vento, pressão atmosférica (mBa), temperatura, umidade relativa, todos os elementos climáticos com valores instantâneos.

Para a realização das coletas foi utilizado o monitor meteorológico portátil da marca Speedtech, modelo: WindMate 350 Weather Meter, como mostra a Figura 3.

As coletas foram realizadas no período da primavera nos dias 18 a 25 de novembro de 2012, sendo 8 dias de coleta. Esta estação do ano foi escolhida, pelo fato das temperaturas começarem a apresentarem-se elevadas.

Os horários estipulados para a coleta foram os mesmos horários já estabelecidos para a elaboração do Boletim Meteorológico na estação climatológica, ou seja, os horários das 9:00, 15:00 e 21:00 horário local. Após a obtenção dos dados os mesmos foram representados através de gráficos e tabelas.



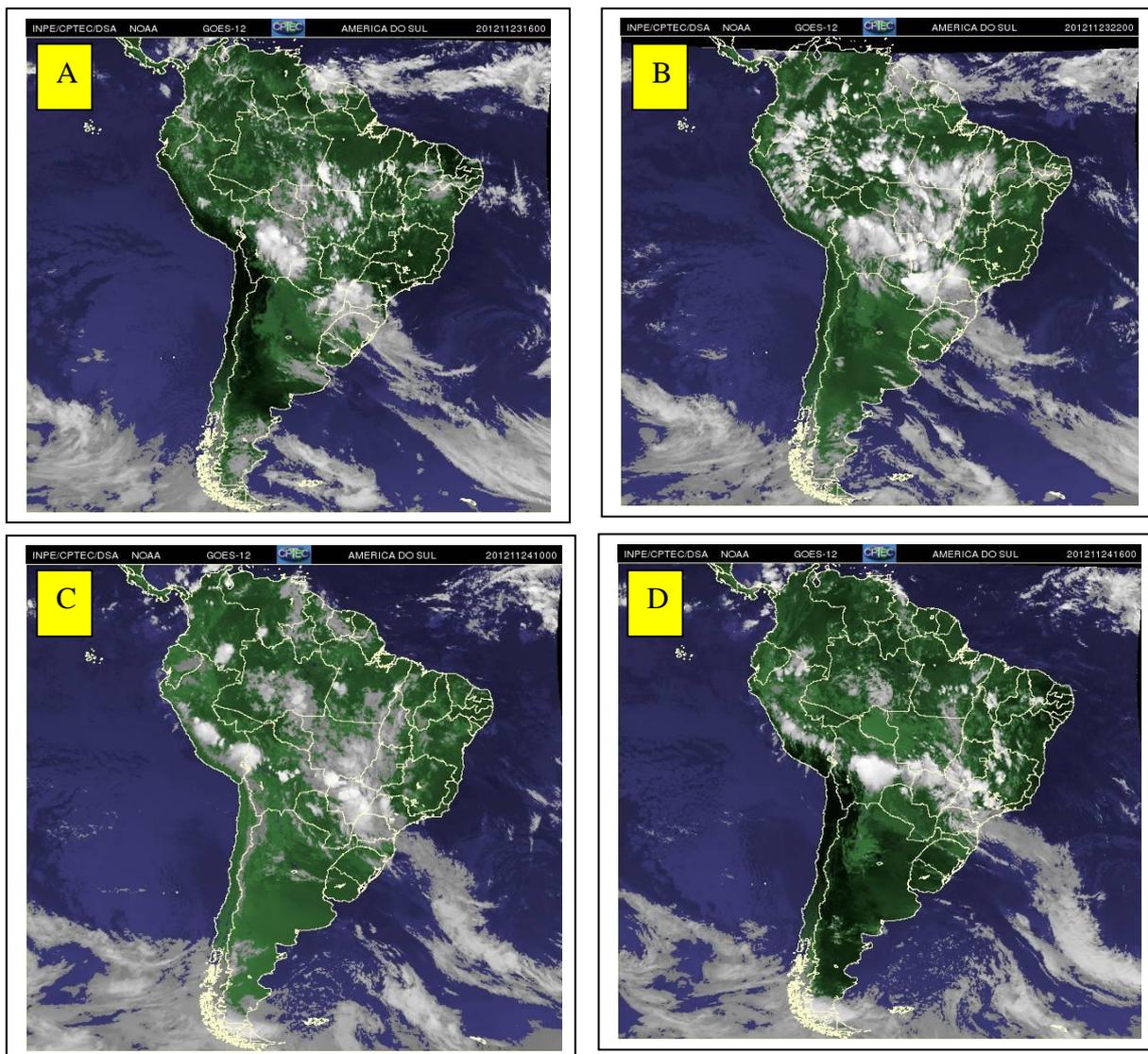
Também foi realizado um levantamento do uso da terra no setor de planejamento urbano na Prefeitura Municipal de Campo Mourão e o levantamento bibliográfico referente ao tema analisado nesta pesquisa.



**Figura 3 - Monitor meteorológico portátil (Speedtech), modelo: WindMate 350 Weather Meter.**  
Fonte: foto do autor

#### Discussão dos resultados

Segundo a síntese sinótica Ceptec/Inpe o mês de novembro de 2012 foi caracterizado por um período de chuva entre o Norte e Sudeste do Brasil, onde houve a presença de uma Zona de Convergência de Umidade (ZCOU) no início do mês e uma Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS) entre os dias 13 e 17 voltando a ZCOU nos dias 18 a 19, e 26 a 28. Foi registrada a passagem de sete frentes frias no mês de novembro. Na área de estudo, especificamente nos dias 18 a 25 de novembro, data da realização das coletas, não foi registrado valores elevados de pluviosidade, apenas chuviscos. A maior nebulosidade observada neste período ocorreu nos dias 23 e 24 devido à passagem de sistemas frontais conforme mostra a Figura 4.



**Figura 4 – Deslocamento de um sistema frontal dia 23/11/2012 - 16:00 horas (A) e 22:00 (B) e 24/11/2012 10:00 (C) e 16:00 (D).**

Fonte: INPE/CPTEC/DSA - NOAA – GOES 12.

Quando se realiza um trabalho de clima urbano, todos os elementos climáticos são importantes, porém a temperatura do ar e o vento são os elementos que mais se destacam devido à relação direta com o conforto térmico.



Por ser, o período de coleta, final da primavera, observou-se que as temperaturas no horário das 15:00 horas passaram dos 29°C em todos os dias de coletas, tanto na área urbana quanto na área rural (Figura 5).

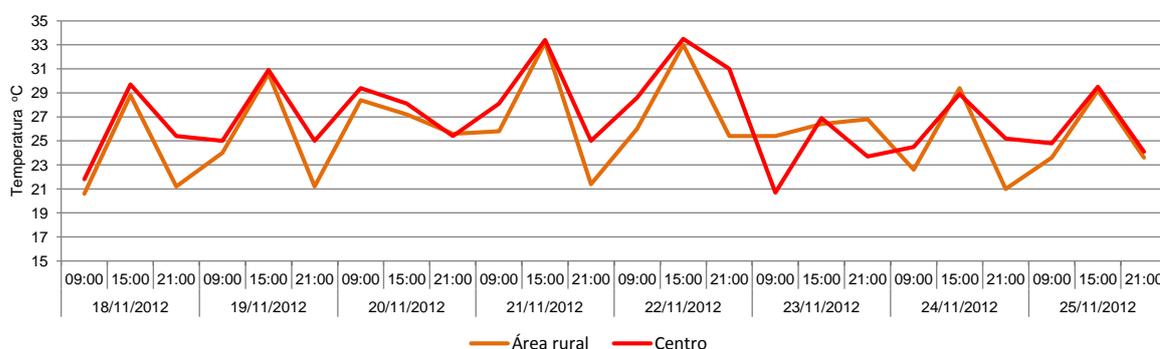
As maiores amplitudes térmicas no horário das 09:00 horas, entre o centro e a área rural, foram registradas nos dias 21 com 2,3°C , 22 e 23 com 2,6 °C, sendo que as maiores temperaturas foram observadas no centro da cidade.

Correlacionando os dados de temperatura com o vento (Figura 6) constatou-se que para estes mesmos horários que a velocidade do vento foi maior na área rural quando comparado com o centro da cidade, isso também explica os valores mais baixos de temperatura registrados na área rural.

As maiores diferenças de temperatura instantânea entre o centro e a área rural, foram registradas no horário das 21:00 horas, como mostra a Figura 5, sendo que a área urbana os valores de temperatura foram mais elevados, a única exceção relatada ocorreu no dia 21 de novembro onde a temperatura dos dois pontos de coleta ficou com valores muito próximos, o que explica este acontecimento é a velocidade do vento de 3,3 m/s registrado na área rural no exato momento da coleta das 21:00 horas mascarando desta forma o real valor da temperatura.

Essa maior diferença térmica entre o centro e a área rural observada no período noturno, deve a maior capacidade de armazenamento de energia na área urbana, através dos materiais constituintes como construções (concreto) e pavimentações, tanto das ruas quanto das calçadas, menor quantidade de vegetação. A noite este calor é liberado, fazendo com que as temperaturas sejam mais elevadas no centro quando comparadas a área rural. A estação climatológica, que representa o rural, esta localizada numa área de topo, isso propicia a dissipação mais rápida da energia recebida durante o dia.

Resultado semelhante foi obtido por Tavares (2002) numa análise comparativa dos aspectos regionais, locais e urbanos do clima de Sorocaba (SP), constatou que “na Cidade, à noite, pela própria alteração do balanço de energia provocado pela urbanização, há maior emissão de radiação de ondas longas pelo organismo urbano armazenada durante o dia, o que explica a temperatura mais elevada” [...].



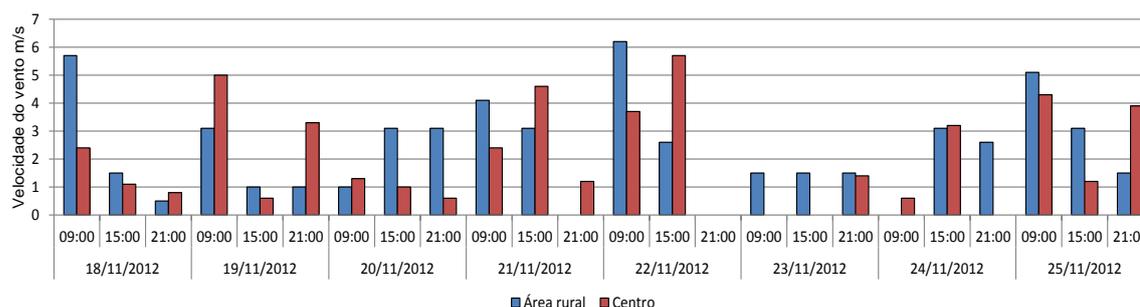
**Figura 5 – Temperatura instantânea do ar na área rural e no centro da cidade de Campo Mourão-PR.**

Fonte: organização - autores

Analisando a velocidade do vento (Figura 6) é possível observar que em quase todos os horários de leituras, as maiores velocidades foram registradas na área rural, resultado esperado, devido ao próprio aspecto geográfico do ponto de coleta, uma área de topo sem barreiras naturais e artificiais e nas proximidades extensas áreas agrícolas mecanizadas fazendo com que o vento circule sem impedimentos.

Na área urbana a própria rugosidade do relevo, através das construções e a própria geometria da cidade apresenta-se como uma barreira artificial dificultando o deslocamento do vento.

A maior velocidade do vento registrado no período de coleta na área rural foi de 6,2 m/s e no centro foi de 5,7 m/s ambas no dia 22 de novembro a primeira no horário das 9:00 horas e a segunda às 15:00 horas. Segundo a escala de Beaufort (OMM, 1995) este valor de 6,2 m/s é classificado como uma brisa moderada. A maior amplitude diária de velocidade do vento entre os dois pontos de coletas foi de 3,3 m/s registrado no dia 18 de novembro, sendo 5,7 na área rural e 2,4 m/s no centro da cidade.

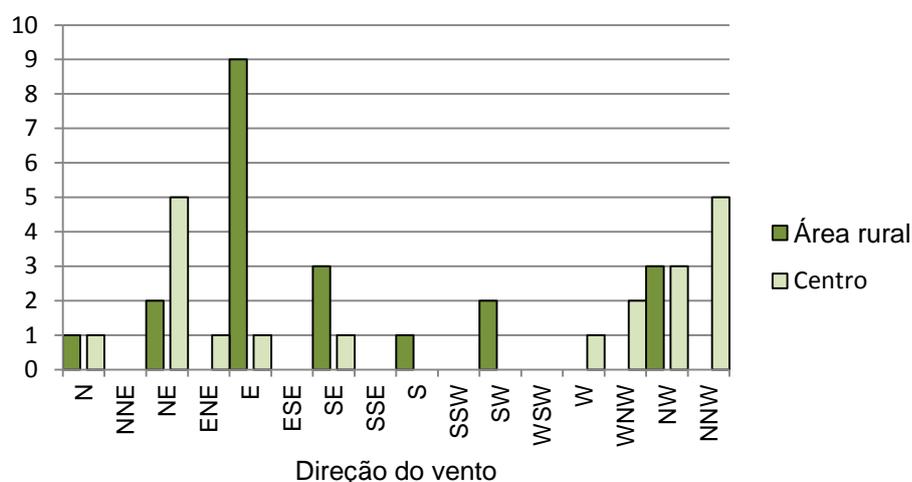


**Figura 6 – Velocidade do vento na área rural e no centro da cidade.**



Com relação à frequência da direção dos ventos no período de coleta 18 a 25 de novembro, constatou que para a área rural predominou os ventos de leste (Figura 7).

Para o centro da cidade não foi possível observar um padrão determinante da direção do vento, isso é explicado pelas diferentes geometrias encontradas nas construções da área urbana, muitas vezes o vento é canalizado não obedecendo a um padrão de deslocamento do entorno da cidade.



**Figura 7– Frequência da direção das rajadas máximas durante o período de coleta na área rural e no centro de Campo Mourão-PR.**

Embora sendo uma análise preliminar de alguns elementos climáticos, o estudo propiciou o entendimento da diferença térmica registrada no bairro do centro da cidade com uma área rural.

Os diversos trabalhos realizados em cidades de pequeno porte no Brasil têm mostrado que é de suma importância identificar os diferentes compartimentos climáticos gerados nos sítios urbanos. O clima é muito importante no planejamento urbano, conhecendo as variações espaciais e temporais juntamente com o uso do solo é possível propor medidas mitigadoras para aumentar o conforto térmico da população já que o processo de urbanização é algo consumado.



### 3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

As temperaturas no horário das 15:00 horas passaram dos 29 graus em todos os dias de coleta, tanto na área urbana quanto na rural.

As maiores diferenças de temperatura instantânea entre o centro e a área rural, foram registradas no horário das 21:00 horas, sendo que a área urbana os valores de temperatura foram mais elevados. Essa diferença térmica observada no período noturno deve a maior capacidade de armazenamento de energia na área urbana.

Com relação à velocidade do vento observou que em quase todos os horários as maiores velocidades foram registradas na área rural, resultado esperado, devido ao próprio aspecto geográfico do ponto de coleta, uma área de topo sem barreiras naturais e artificiais e nas proximidades extensas áreas agrícolas mecanizadas fazendo com que o vento circule sem impedimentos.

Com relação à frequência da direção dos ventos constatou que para a área rural predominou os ventos de leste. Para o centro da cidade não foi possível observar um padrão determinante da direção do vento, devido as diferentes geometrias encontradas nas construções da área urbana, muitas vezes o vento é canalizado não obedecendo a um padrão de deslocamento do entorno da cidade.



## REFERÊNCIAS

AMORIM, M.C.C.T. **O clima urbano de Presidente Prudente-SP**. 2000, 374p. (Tese de Doutorado). Programa de Pós Graduação em Geografia Física – Faculdade de Filosofia, Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2000.

ANUNCIAÇÃO, V.S., SANT’ANNA NETO, J. L. O Clima Urbano da Cidade de Campo Grande – MS; p.61-87. In. SANT’ANNA NETO, J. L. (Org.) **Os Climas das Cidades Brasileiras**. Presidente Prudente, 2002, 227p.

ASSIS, E. S. de. A abordagem do clima urbano e aplicações no planejamento da cidade: reflexões sobre uma trajetória. In: ENCONTRO NACIONAL E IV ENCONTRO LATINO-AMERICANO SOBRE CONFORTO NO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 8, 2005, Maceió. **Anais**. Maceió: ANTAC, 2005, p. 92-101.

AYOADE, J.O. **Introdução à climatologia para os trópicos**. 8º Edição, Rio de Janeiro, Bertrand Brasil, 2002.

CARVALHO, M.M. **Clima Urbano e Vegetação: Estudo Analítico e Prospectivo do Parque das Dunas em Natal-RN**; 2000; 288 p. (Dissertação de Mestrado) Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo – Departamento de Arquitetura, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2001.

INSTITUTO AGRÔNOMICO AMBIENTAL DO PARANÁ – IAPAR. **Cartas climáticas básicas do Estado do Paraná**. Londrina: Fundação Instituto Agrônomo do Paraná. CD. 2000.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sidra**: Censo Demográfico 1960, 1970, 1980, 1991 e 2000. Rio de Janeiro: IBGE, Disponível em: <<<http://www.sidra.ibge.gov.br/>>>



acesso em nov. 2012.

MARCOTTI, A. R.; MARCOTTI, T. C. B. **Caracterização da evolução do espaço urbano de Campo Mourão.** In: Anais do I Simpósio de Estudos Urbanos: desenvolvimento regional e dinâmica ambiental, 2011, Campo Mourão: Fecilcam, 2011.

MENDONÇA, F.A. **O clima e o planejamento urbano de cidades de porte médio e pequeno: proposição metodológica para estudo e sua aplicação à cidade de Londrina/PR.** 1995; 335 p. (Tese de Doutorado) Programa de Pós – Graduação em Geografia – Departamento de Geografia, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1995.

MENDONÇA, F.A.; MONTEIRO, C.A. de F. (Org.) **Clima Urbano.** São Paulo: Contexto, 2003.

MONTEIRO, C.A.F. **Teoria e Clima Urbano: Um projeto e seus caminhos.** In: MONTEIRO, C.A.F. & MENDONÇA. F. (Org.) Clima Urbano. São Paulo: Editora Contexto, 2003.

ORGANIZAÇÃO METEOROLÓGICA MUNDIAL. Manual on Codes: International Codes. Vol. 1, Part A – Alphanumeric Codes. WMO - No. 306. 1995.

PINHEIRO, G.M.; AMORIM, M. C. C. T. **O estudo de clima urbano em cidade de pequeno porte no oeste paulista.** In: XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada, 2009, Viçosa. XIII Simpósio Brasileiro de Geografia Física Aplicada. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2009. v. 1. p. 1-12.

TAVARES, R. O Clima de Sorocaba-SP: aspectos regionais, locais e urbanos. In: **Os climas das cidades brasileiras.** Presidente Prudente: FCT/UNESP. P.115-143, 2002.