

CARACTERIZAÇÃO BIOCLIMÁTICA DE CAMPO MOURÃO.

Juliana Fontini de Souza
Universidade Estadual de Campo Mourão

Victor da Assunção Borsato
Universidade Estadual de Campo Mourão
victorb@fecilcam.br

CLIMA E ENSINO: ABORDAGENS PRESENTES E PERSPECTIVAS FUTURAS.

Resumo:

A cidade de Campo Mourão-Pr é o pólo de uma região cuja atividade econômica principal é a agricultura. Sendo que essa atividade é muito dependente das condições do ambiente climático, é de grande relevância o entendimento do clima. Tendo como objetivo ampliar os conhecimentos do comportamento climático, executou-se a classificação bioclimática para Campo Mourão. Para essa classificação, foi utilizada a metodologia proposta por Rivas-Martínez, ela determinar parâmetros e índices bioclimáticos. A aplicação da metodologia considera a temperatura, e a altura pluviométrica principalmente. Os dados foram fornecidos pela Estação Climatológica Principal de Campo Mourão, e a série estudada foi o período de 2000 a 2010. Os índices bioclimáticos de Rivas-Martínez foram comparados com os climogramas de Gaussen. Os resultados mostram que a região é de transição climática e há variação interanual. Todos os anos estudados apresentaram particularidades. Mesmo considerando que a aplicação da metodologia foi um ensaio, espera-se que os resultados sejam mais um recurso para o planejamento das atividades agrícolas da região, e também contribuam para o desenvolvimento da Geografia Climatológica.

Palavras chaves: clima, classificação, climatologia, bioclimatologia.

BIOCLIMATIC CHARACTERIZATION OF CAMPO MOURÃO

Abstract:

The city of Campo Mourão-Pr is the pole of a region whose main economic activity is agriculture. Since this activity depends on the climatic environment conditions, it is of great importance to understand the weather. With the aim of amplifying the knowledge about climatic behavior, it was run the bioclimatic classification for Campo Mourão. For this we used the methodology proposed by Rivas-Martínez to determine the parameters and bioclimatic indexes. The methodology regards temperature and specially the highs of rainfall. Data were provided by Estação Climatológica Principal de Campo Mourão, and the studied series was the period from 2000 to 2010. The bioclimatic indexes of Rivas-Martínez were compared with Gaussen climogramas. The results show that the region presents a climatic transition and annual variation. All the studied years presented peculiarities. Even though the application of the methodology was a test, it is expected that the results can be a resource for the planning of agricultural activities in the region, and also contribute to the development of Climatologic Geography.

Keywords: weather, classification, climatology, bioclimatology.

INTRODUÇÃO

O estudo dos tipos de tempo atmosféricos sempre fez parte do interesse da humanidade. Segundo Ayoade (1988), há muito tempo o homem se interessa pelo tempo atmosférico, sendo que o estudo do tempo é tão antigo quanto a curiosidade do homem a respeito do seu meio ambiente. Hoje, os conhecimentos são fundamentais e cada vez mais importantes, já que diversas atividades humanas, como a agricultura, dependem das condições do clima.

O município de Campo Mourão está inserido em região economicamente fundamentada na agricultura moderna, que cultiva soja e milho principalmente, sem o emprego dos recursos da irrigação. Por isso, os estados do tempo, do plantio à colheita, refletem nos resultados da produtividade.

Nessa região, os principais cultivos são a soja na estação do verão, e o milho safrinha no outono e início do inverno. Tanto a soja como o milho são cultivares suscetíveis às variações do tempo: estiagem prolongada ou frio intenso com geadas podem frustrar a safra. Assim, os resultados de uma classificação bioclimática são mais um atributo à disposição dos técnicos e dos planejadores.

A caracterização bioclimática não permite apenas melhorias no campo da agricultura, e sim em todos os setores das ações da sociedade, ou seja, conhecendo o comportamento dos estados do tempo, é possível neutralizar ou minimizar os impactos indesejados, bem como planejar ações e estratégias mitigatórias.

A classificação Bioclimática mostra que as formações vegetais refletem as características do clima. No período dos 11 anos foram poucos os períodos secos e que raramente ultrapassaram o período de um mês.

O objetivo principal desta pesquisa foi estabelecer uma classificação Bioclimática para a região de Campo Mourão, considerando os elementos climáticos de acordo com a metodologia proposta por Rivas-Martínez *apud* Mesquita (2005), e comparar os resultados com os da classificação de Bacnoul e Gaussem (1963).

Os resultados mostraram que as metodologias são eficientes, considerando que os índices e parâmetros mostraram que os resultados estão compreendidos entre as faixas e limites para as condições bioclimáticas dessa região.

A CLIMATOLOGIA

O clima é o fator ambiental que mais condiciona a vida e a distribuição dos seres vivos na Terra, podendo ser considerado um dos elementos mais importantes do sistema ambiental. Segundo Yokoo (2007), é de grande relevância a importância da climatologia nos estudos referentes ao

ambiente geográfico, pois o clima repercute de modo significativo na organização dos espaços, tanto em escala local, regional e global. Ainda segundo o autor *op cit*, a preocupação do homem com os fenômenos do tempo e suas consequências na superfície terrestre evidencia-se desde os tempos mais remotos.

De acordo com Ayoade (1988), inicialmente considerava-se que os fenômenos do tempo eram controlados pelos deuses, até por volta do quinto século antes de Cristo. Somente depois do século V antes da Era Cristã, como ressalta Ayoade (1988), é que o homem passou a adotar uma postura mais científica relativa aos estudos do tempo com as obras *Ares, Águas e Lugares*, escrito por Hipócrates, e *Meteorologia*, escrito por Aristóteles.

Porém, ainda segundo Ayoade *op cit*, o desenvolvimento da ciência da atmosfera teve de esperar pela Revolução Tecnológica do período Renascentista, com a invenção do Termômetro por Galileu em 1643, e do princípio do barômetro de mercúrio, desenvolvido por Torricelli. Em 1832, foi inventado o telégrafo, que permitiu reunir os dados de várias localidades em minutos e resultou em grande progresso para a climatologia.

Outro avanço relativo aos estudos das ciências atmosféricas, como ressalta Yokoo (2007), verificou-se durante a Segunda Guerra Mundial, em razão das mudanças, tanto em termos de ordem econômica e política quanto do meio técnico-científico, especialmente em relação ao espaço geográfico. Porém, com o advento da era computacional, dos lançamentos de satélites artificiais na órbita terrestre, do sensoriamento remoto e outros recursos complementares (YOKOO, 2007), a Meteorologia ampliou consideravelmente seus domínios e técnicas de observação, proporcionando grandes avanços na Climatologia e na Meteorologia.

Segundo Mendonça (2002), a Meteorologia e a Climatologia permaneceram unidos por um longo período como partes complementares dos estudos da atmosfera. Porém, salienta o autor, com o surgimento da climatologia, como ramo do conhecimento científico, sequencial à sistematização da meteorologia, esta se voltou ao estudo da baixa atmosfera (troposfera) em sua interação com a superfície do planeta, constituindo um ramo da Geografia, ciência humana cujo propósito é o estudo do espaço geográfico.

Dessa forma, Mendonça (2002) acrescenta que a climatologia pode ser entendida como o estudo científico do clima, e que trata dos padrões de comportamento da atmosfera em suas interações com as atividades humanas e com a superfície do planeta, abordagem Geográfica do espaço terrestre.

Mendonça (2007) afirma que no Brasil e nas demais áreas tropicais, a climatologia se desenvolveu tardiamente se comparado à zona temperada. Ressalta ainda que o conhecimento sistemático do clima tropical inicia-se de forma bastante tardia e precária, visando primeiramente à identificação da influência do clima tropical nas atividades produtivas, sobretudo na agricultura.

Somente a partir de 1960, lembra Mendonça (2007), e principalmente sob a influência de Carlos Augusto de Figueiredo Monteiro, a climatologia Brasileira passou a registrar a produção de

trabalhos de cunho regional e local, ao mesmo tempo os trabalhos transcenderam a predominante estritamente meteorológica do clima.

Mendonça (2007) enfoca que climatologia brasileira tem ainda muitos desafios a serem enfrentados, tanto no que concerne ao detalhamento da dinâmica atmosférica quanto à diversidade climática desse País. A influência das atividades humanas no clima constitui um dos mais importantes campos abertos às pesquisas em Climatologia no território brasileiro.

A BIOCLIMATOLOGIA

A bioclimatologia é uma ciência recente, que se desenvolveu sobretudo a partir do início do século XX. Segundo Rodríguez-Echeverría (2008), a bioclimatologia é uma disciplina da Ecologia que trata das relações entre o clima e distribuição das espécies na Terra. O objetivo é determinar as relações entre certos valores numéricos de precipitação e temperatura, e as distribuições geográficas das espécies e comunidades vegetais.

Rodríguez-Echeverría (2008) complementa que há varias classificações bioclimáticas usadas na escala global, entre as quais se destacam as propostas por Köppen (1918), Thornthwaite (1931, 1933, 1948), Gaussen (1954, 1955), Troll & Paffen (1964), Holdridge (1967), Walter (1970, 1976, 1975) e Tuhkanen (1984). Porém, o sistema mais avançado na atualidade é o do professor Rivas-Martínez, que, segundo Rodríguez-Echeverría (2008), propõe 5 macrobioclimas, 28 bioclimas e 5 variantes bioclimáticas. Cada um deles está representado por um grupo característico de formações vegetais e biocenoses.

ÁREA DE ESTUDO

A cidade de Campo Mourão se localiza no Centro Oeste paranaense (Figura 01), onde a agricultura é destaque, principalmente o cultivo da soja e do milho, favorecidos pela qualidade do solo e pelo clima. O clima é o subtropical úmido mesotérmico, com verões quentes e geadas pouco frequentes, com tendência de concentração de chuvas nos meses de verão, sem estação seca definida (MARTINS, p.1, 2003). No estudo da climatologia dinâmica, Borsato (2006) afirma que o clima da região se caracteriza por apresentar verões quentes e úmidos e invernos amenos e às vezes secos. Essas características são consequências da dinâmica atmosférica que comanda os tipos de tempo na região.

Os verões são quentes e úmidos por causa da atuação da massa Equatorial continental que se amplia na estação e passa a dominar os tipos de tempo no Centro Sul do Brasil. Os invernos são

amenos em função do ar frio de origem polar. A massa Polar atlântica se amplia no inverno e avança pelo interior do continente, causando chuvas frontais e quedas na temperatura, e às vezes geadas noturnas.

Segundo Roderjan *et. al.* (1990), a superfície do Estado do Paraná, Região Sul do Brasil, caracteriza-se por uma diversidade fitogeográfica notável, onde diferentes tipos de florestas ocorrem entremeados por formações herbáceas e arbustivas, resultantes de peculiaridades geomorfológicas, pedológicas e climáticas.

O Estado do Paraná, com apenas 2,5% da superfície brasileira, detém em seu território a grande maioria das principais unidades fitogeográficas que ocorrem no país. Originalmente, 83% de sua superfície eram cobertos por florestas.

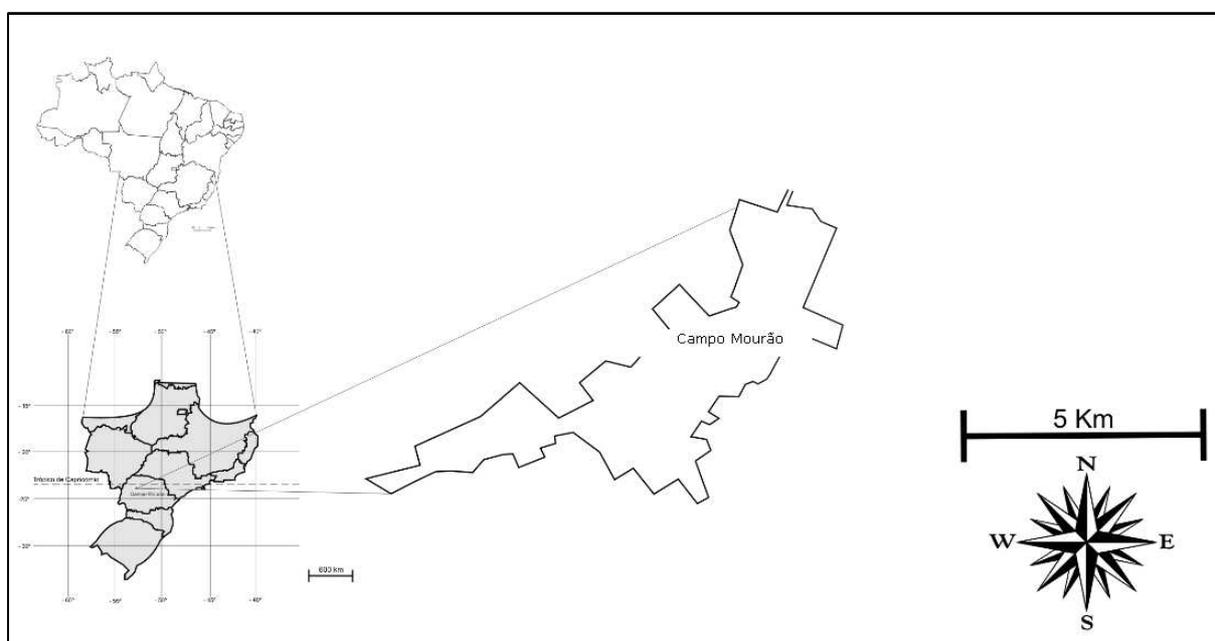


Figura 01 – Localização da região de estudo, Macro região Centro Sul do Brasil.

MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da presente pesquisa, foram levantados, junto à Estação Climatológica de Campo Mourão, dados da temperatura do ar e da precipitação da série histórica de 2000 a 2010. Esses dados foram organizados em tabelas e planilhas Excel e submetidos aos cálculos das médias e da precipitação acumulada mensal. A média diária compensada foi obtida por meio da equação:

$T_c = T_9 + 2 \times T_{21} + T_n + T_x / 5$. (INMET, 1992)

Onde:

T_9 = T12 ou a Temperatura das 12 horas.

T_{21} = T24 ou T00 ou Temperatura da 0 hora.

T_{18} = T21 ou Temperatura das 21 horas.

A temperatura compensada e os demais elementos do tempo foram utilizados para a classificação proposta por Rivas-Martínez, Classificação Bioclimática da Terra (RODRÍGUEZ-ECHEVERRÍA, 2008).

Foi confeccionado um climograma para cada ano da série - Climodiagrama de Walter y Gaussen (diagrama ombrotérmico) (BACNOULS E GAUSSEM, 1963) para comparação de resultados.

ANÁLISE E RESULTADOS

A classificação Bioclimática proposta para este trabalho é a primeira tentativa da aplicação desta metodologia para a Região de Campo Mourão. Os dados considerados foram obtidos na Estação Climatológica Principal de Campo Mourão do Instituto Nacional de Meteorologia (ECPCM – INMET).

Os dados dos elementos do tempo foram submetidos às equações e os resultados mostram que região de Campo Mourão, segundo a classificação Bioclimática (RODRÍGUEZ-ECHEVERRÍA, 2008), se enquadrou no Macrobioclima Tropical. Este macrobioclima está representado em todos os continentes, menos na Antártida. Ainda segundo o mesmo autor, o macrobioclima Tropical está presente entre as latitudes 0° para 35° N e S, e 23° para 35° N e S.

Os dados também foram classificados segundo Parâmetros Simples, Parâmetros Somatórios.

Os resultados obtidos para o Índice de Continentalidade Simples (**IC**) para Campo Mourão foram, para a maioria dos anos da série, Pouco Hiperoceânicos, com destaque para o ano de 2002, que se classificou como Oceânico. O Quadro 01 mostra a classificação para a série.

Quadro 01 – o quadro mostra os anos estudados (2000 a 2010) e os resultados obtidos na classificação do I_c , onde: Hiper-oceânico ($0 \leq I_c \leq 11$); Oceânico ($11 \leq I_c \leq 21$); Continental ($21 \leq I_c \leq 65$).

Subtipos de continentalidade		
Anos	Ic	IC
2000	10,72	Pouco Hiperocéânico
2001	7,27	Pouco Hiperocéânico
2002	13,56	Euroceânico
2003	10,38	Pouco Hiperocéânico
2004	8,17	Pouco Hiperocéânico
2005	7,69	Pouco Hiperocéânico
2006	5,74	Pouco Hiperocéânico
2007	8,96	Pouco Hiperocéânico
2008	5,24	Pouco Hiperocéânico
2009	10,6	Pouco Hiperocéânico
2010	7,43	Pouco Hiperocéânico

Organização – autores.

O Índice de Termicidade (**it**), segundo Salvador Rivas-Martínez (2008), mede a intensidade do frio, fator limitante para muitas plantas e comunidades vegetais, juntamente com a temperatura média anual. De acordo com os dados climáticos, Campo Mourão apresentou o Ic como sendo Termotropical, o que significa ser quente, já o Parâmetro Somatório (**Tp**) classificou-se como Cryrotropical. O Quadro 02 mostra a síntese da classificação para a série.

Quadro 02 – o quadro mostra os anos estudados (2000 a 2010) e os resultados obtidos na classificação It = Thermotropical (490-710), Tp cryrotropical (1-450).

Anos	It	It	Tp.	Tp
2000	672	Thermotropical	300	Cryrotropical
2001	644,4	Thermotropacal	308,4	Cryrotropical
2002	553,6	Thermotropacal	275,52	Cryrotropical
2003	649,5	Thermotropacal	253,8	Cryrotropical
2004	528,5	Thermotropacal	264	Cryrotropical
2005	444,8	Mesotropiacal	273,6	Cryrotropical
2006	602,4	Thermotropacal	280,8	Cryrotropical
2007	626	Thermotropacal	273,6	Cryrotropical
2008	661,2	Thermotropacal	297,6	Cryrotropical
2009	503,3	Thermotropacal	249,96	Cryrotropical
2010	553,5	Thermotropacal	242,4	Cryrotropical

Fonte: adaptado de Rivas-Martínez (2008). Organização – autores

Os Ombrotipos são definidos pelos índices Ombrotérmicos (**Io**), que combinam precipitação e temperatura, sendo que os valores não são iguais para todos os macroclimas, procurando assim traduzir a disponibilidade global de água para as plantas. A sua variação é sensível aos mesmos fatores que a variação da temperatura e da precipitação.

Os valores apresentados para Campo Mourão foi o Ultra-hiper-úmido (Quadro 03).

Quadro 03 – Ombrotipos para a série 2000 /2010 e os resultados obtidos na classificação Io = Ultra-hiper-húmido (>28,0).

Ano	Resultados -Io	Resultados - Io
2000	43,05	Ultra-hiper-húmido
2001	40,19	Ultra-hiper-húmido
2002	50,83	Ultra-hiper-húmido
2003	74,32	Ultra-hiper-húmido
2004	65,51	Ultra-hiper-húmido
2005	51,93	Ultra-hiper-húmido
2006	49,61	Ultra-hiper-húmido
2007	53,89	Ultra-hiper-húmido
2008	45,41	Ultra-hiper-húmido
2009	79,72	Ultra-hiper-húmido
2010	61,49	Ultra-hiper-húmido

Organização – autores.

Considerando que a classificação Bioclimática é pouco aplicada para os climas do Brasil, executou-se paralelamente a confecção dos Climodiagramas de Walter Gaussem para cada ano da série segundo Bacnoul e Gaussem (1963), cujo objetivo foi verificar a conformidade da classificação Bioclimática.

Os climodiagramas foram elaboradas com auxílio do aplicativo excel. Para os gráficos, foram plotados na ordenada da esquerda os valores da precipitação acumulada mensalmente e, no da direita, as temperaturas, as quais foram multiplicadas por 2, considerando que a metodologia de Gaussem considera que o mês seco é aquele que a altura da chuva seja inferior ao dobro da temperatura. Por uma questão de brevidade, neste artigo apresentaremos somente três diagramas, o de 2000, o de 2005 e o de 2010.

Para o ano de 2000, verificou-se período seco no mês de abril, maio e junho (Figura 02). O segundo ano apresentado foi o de 2005, ano que se caracterizou pelas grandes irregularidades nas chuvas. Para fevereiro não houve registro de precipitação na Estação Climatologia de Campo Mourão. O mês de agosto também foi seco: registraram-se 35,5mm. O mês de janeiro, 319,1mm, e o mês de outubro, 346,74mm, os maiores índices do ano respectivamente (Figura 03).

O ano de 2010, o último da série analisada, registrou três meses secos, o mês de março com 15,0mm, junho com 26,8mm, e agosto com 8,1mm. Dezembro foi o mais úmido, com 346,4mm (Figura 04).

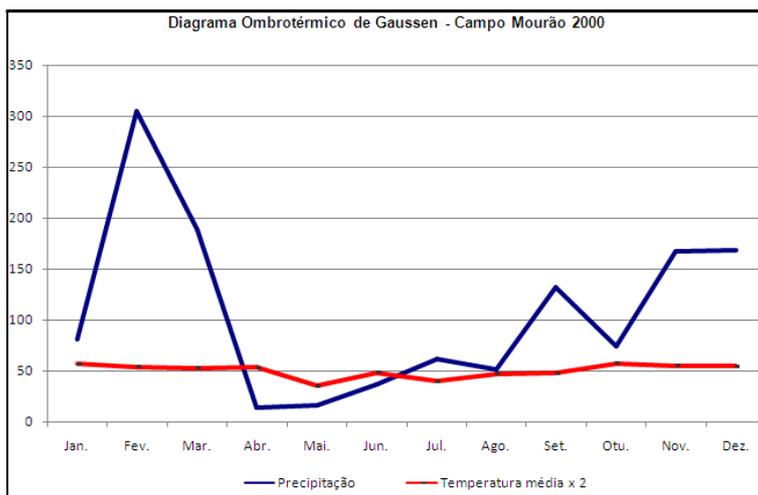


Figura 02 – Diagrama Ombrotérmico de Gausson de Campo Mourão para o ano de 2000 com os dados da chuva acumulada e temperatura x2.

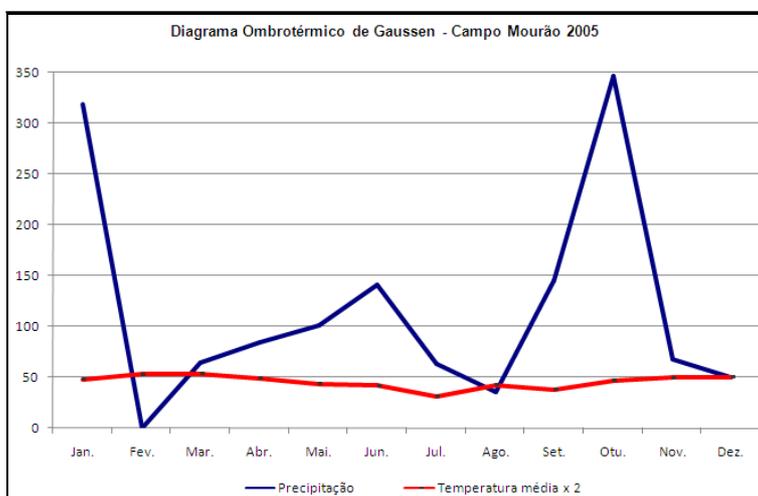


Figura 03 - Diagrama Ombrotérmico de Gausson de Campo Mourão para o ano de 2005 com os dados da chuva acumulada e temperatura x2.

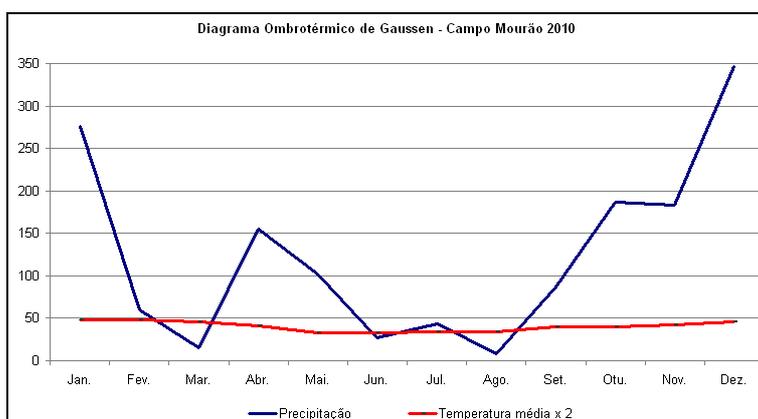


Figura 04 - Diagrama Ombrotérmico de Gausson de Campo Mourão para o ano de 2010 com os dados da chuva acumulada e temperatura x2.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme a metodologia proposta por Salvador Rivas-Martínez, a região de Campo Mourão classificou-se de acordo com os dados obtidos do Índice de Continentalidade como Pouco Hiperoceânico, com exceção para o ano de 2002, que se classificou como Euroceânico. Esse índice é muito importante para descrever a influência do clima em determinadas culturas agrícolas ou florestais, porém ele se manteve de forma bem homogênea na região.

Para o Índice de Termicidade, Campo Mourão se classificou como Thermoteopical/Cryorotropical. Os Termos são definidos pelos Índices Térmicos (It ou Itc) e pela temperatura positiva anual (Tp). Do mais quente para menos quente, temos: infra-, termo-, meso-, supra-, oro-, crio- e gélido. Esse índice mede a intensidade do frio, fator limitante para muitas plantas e comunidades vegetais.

De acordo com os valores obtidos pelos resultados dos Índices Ombrotérmicos, a região se classificou como Super-hiper-húmido, devido aos altos índices de precipitações acumulados. Isso se deve, segundo Borsato (2010), à dinâmica do sistema atmosférico, onde a maior porcentagem das chuvas da região é do tipo frontal. Borsato ainda destaca que o clima da região se caracteriza por apresentar verões quentes e úmidos e invernos amenos e às vezes secos. Isso pôde ser comprovado observando os climogramas de Walter y Gaussen para a série estudada, com exceção dos anos de 2003, 2004 e 2009, os quais foram os mais úmidos. Os demais anos da série apresentaram, em sua maioria, no máximo um mês seco no inverno. Isso se deve à massa de ar Polar Atlântica, que se amplia nos meses mais frios e avança sobre o continente e gera estabilidade atmosférica.

Os Climodiagramas de Walter y Gaussen mostraram que somente os anos de 2003, 2004 e 2009 apresentaram-se como úmidos. Os anos que apresentaram períodos de seca variaram entre os meses de março, abril, maio, junho, agosto e setembro, mostrando que o período de estiagem ficou entre a estação do outono, inverno e começo de primavera. Porém, o ano de 2005 se mostrou atípico: foi verificado período seco no mês de fevereiro.

De modo geral, a análise dos resultados mostrou que a metodologia proposta, aplicada para o clima da região de Campo Mourão, apontou como classificação final Macroclima Tropical, com o subtipo Thermotropical Hiperoceânico/Cryorotropical Super-hiper-úmido. Porém, essa metodologia apresenta-se mais eficiente se trabalhada em uma região maior, enquanto que a metodologia proposta por Walter y Gaussen é mais indicada para caracterizar a situação local.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

ASSIS, F. N., et al. **Aplicações de Estatística à Climatologia**. Ed. Universitária, UFPEL, Pelotas, RS, 1996

AYOADE, J.O. **Introdução a climatologia para os trópicos**. São Paulo: Difel, 1986.

BAGNOULS, F.; GAUSSEN, H. Os climas biológicos e sua classificação. **Boletim**

Geográfico, Rio de Janeiro, v. 22, n. 176, p.545-566, 1963.

BORSATO, V. A e SOUSA E. E, **A dinâmica Climática em Porto Rico PR**. IN: Simpósio Brasileiro de Climatologia Geográfica, 2006, Rondonópolis/MT, Anais do VII SBCG. Rondonópolis. Agosto de 2006 CD-ROM.

CONTI, J. B., (Org.) Considerações sobre mudanças climáticas globais. **Variedades e mudanças climáticas** – Implicações ambientais e socioeconômicas - Maringá: EDUEM. 2000.

CRESPO, A. A. **Estatística Fácil**. 15^o Ed., Saraiva, São Paulo, SP, 1977.

FORSDIKE, A., G. **previsão do tempo e clima**. São Paulo, Melhoramentos. Ed. Da Universidade de São Paulo, 1975.

MAACK, R. **Geografia física do Estado do Paraná**. 2. Ed. Rio de Janeiro: J. Olynpio, 1981.

MARTINS, L. M.; MAIA, J. C.; BRITO, J. S.. **Os Conflitos Existentes Entre a Arborização e os Equipamentos Urbanos no Centro de Teresina-Pi**. II Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte Nordeste de Educação Tecnológica João Pessoa - PB – 2007. Disponível em <http://www.redenet.edu.br/>. Acesso em 02/12/2009.

MENDONÇA, F. **Clima e Criminalidade**. Ensaio Analítico da Correlação entre a Temperatura do ar e a Incidência da Criminalidade Urbana. Curitiba. UFPR, 2002.

MENDONÇA, F. DANNI-OLIVEIRA, I. M. **Climatologia: Noções básicas e climas do Brasil**. Oficinas de Textos. São Paulo, 2007.

MESQUITA, S. C. P. F., **Modelação Bioclimática de Portugal**, Dissertação de Mestrado em Sistema de Informações geográficas do Instituto Superior Técnico da Universidade Técnica de Lisboa, Portugal, 2005 143p. Disponível em >http://www.isa.utl.pt/ceap/index_files/tese_mestrado-sandra.pdf<, acessado em 25 de maio de 2011.

MIZOTE, L. T. M. **Avaliação da Dinâmica da Paisagem da área urbana do município de Campo Mourão – PR**. UFPR – Programa de Pós-Graduação em Agronomia e Ciência do Solo, Curitiba, 2005.

MOTA, F. S. **Meteorologia Agrícola**. Ed. Nobel. 7^o Ed. São Paulo, 1983.

PARANÁ. **Plano Diretor Municipal de Campo Mourão**. 2007.

RODERJAN, Carlos Vellozo; GALVÃO, Franklin; KUNIYOSHI, Yoshiko Saito; HATSCHBACH, Gert Günther. **As Unidades Fitogeográficas do Estado do Paraná**. Ciência & Ambiente / Universidade Federal de Santa Maria. UFSM – Vol. 1 – 1990.

RODRÍGUEZ-ECHEVERRÍA, S. **Ecologia Funcional**. 2008. Disponível em <https://woc.uc.pt/botanica/getFile.do?tipo=2&id=2194>, consultado em 24 /06/2011

SILVA, N. P. **Estatística Auto-Explicativa**. Ed. Érica, São Paulo, SP, 1998.

TRIOLA, M. F. **Introdução à Estatística**. 7^o Ed., LTC, Rio de Janeiro, RJ, 1998.

YOKOO, S. C. **Anos bons e anos ruins, do ponto de vista climático, para as culturas de trigo e da soja no município de Campo Mourão-Pr** Dissertação de Mestrado, UEM Departamento de Geografia, Análise Ambiental e Regional na Universidade Estadual de Maringá, 2007. 172p.

VELOSO, H. P.; RANGEL Filho, A. L. R.; Lima, J.C.A. **Classificação da Vegetação Brasileira, adaptada a um Sistema Universal**. Rio de Janeiro: IBGE, Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais, 1991.

INSTITUTO NACIONAL DE METEOROLOGIA: INMET. 1992. Normais Climatológicas do Brasil 1961/90. Brasília-DF.