

CARACTERÍSTICAS DA DINÂMICA CLIMÁTICA DE DOURADOS/MS

Heverton Schneider
Universidade Federal da Grande Dourados
hevertonschneider@hotmail.com

Charlei Aparecido da Silva
Universidade Federal da Grande Dourados
charleisilva@ufgd.edu.br

EIXO TEMÁTICO: CLIMATOLOGIA: POLÍTICA E CIÊNCIA

RESUMO

O estudo do clima apresenta-se de grande importância, no amplo campo da Climatologia Geográfica. Dourados/MS, como a segunda maior cidade do Estado do Mato Grosso do Sul, está inserida no estudo ora sugerido e nota-se de forma empírica que essa urbanização tem contribuído na modificação dos processos e da dinâmica do clima em micro escala. Relato de ondas de calor, período de estiagem, mudança no padrão de temperatura, pluviosidade entre outros são observados com mais frequência principalmente na última década. Assim para o desenvolvimento do trabalho, foram utilizados fundamentos da Climatologia Geográfica os quais permitiram uma explicação mais apropriada aos interesses de Geografia, levando em consideração as combinações e evidenciando a importância do ritmo, que na Geografia destaca-se, facilitando a compreensão da dinâmica climática de uma área. Dessa forma, para o entendimento das características da dinâmica climática de Dourados/MS tomou-se como base o período de 1980 a 2009. Para esse período foram construídas figuras termohigras a partir das técnicas de análise da climatologia possibilitando a melhor compreensão dessa dinâmica.

Palavras Chave: Climatologia Geográfica; Dourados/MS; Dinâmica climática.

ABSTRACT

The climate study is of great importance, in the broad field of Geographical Climatology. Dourados/MS, as the second largest city in the State of Mato Grosso do Sul, is inserted in the study we suggested and Note-If empirically that urbanization has contributed in modification of processes and dynamics of the climate in micro scale. Reporting of heat waves, drought period, change in the pattern of temperature, rainfall and others are most frequently observed mainly in the last decade. Reporting of heat waves, drought period, change in the pattern of temperature, rainfall and others are most frequently observed mainly in the last decade. So for development work, were used in the foundations of Climatology geographical which allowed an explanation more appropriate to the interests of geography, taking into consideration the combinations and highlighting the importance of rhythm, that in the geography stands out, facilitating the understanding of the climate dynamics of an area. Thus, for the understanding of the characteristics of the climate dynamics of Dourados/MS took as base the period of 1980 to 2009. For this period were built termohigras figures from analytical techniques of climatology enabling better understanding of this dynamic.

Keywords: Geographical Climatology; Dourados/MS; Climate Dynamics.

A cidade de Dourados apresenta na atualidade uma grande dinâmica socioespacial decorrente da implementação de atividades produtivas cada vez mais intensas, nos mais diversos setores da economia. Essas dinâmicas têm levado a mudanças significativas na estrutura e no padrão urbano, principalmente na última década. Essa condição se materializa no aumento do número de bairros, de residências, de prédios, de arruamentos e outros elementos ligados à infraestrutura urbana. Como a segunda cidade do Estado do Mato Grosso do Sul, nota-se, de forma empírica, que essa urbanização tem contribuído na modificação dos processos e da dinâmica do clima em micro-escala. Nota-se que discutir as características do tempo e do clima tornou-se mais do que um hábito, ainda mais nesse momento em que a temática ambiental envolvendo mudanças climáticas globais tem sido apresentada com tanta ênfase e frequência em diversos setores da sociedade.

Sabe-se que o fenômeno envolvendo mudanças do padrão climático de área urbana assemelha-se em cidades do mesmo porte, cujas características, no processo de interação e interdependência existente entre a atmosfera e a superfície terrestre, evidentemente afetam a dinâmica climática local e gera impactos socioambientais em diversos níveis e formas. Isso por que se sabe que o crescimento urbano tende a mudar o padrão pluviométrico, aumenta a temperatura, modifica o padrão dos ventos, altera a condição da umidade relativa e etc., como salientado por

LOMBARDO (1985, p. 17):

“A cidade é a maior expressão social do espaço produzido e sua realidade mais complexa e transformada. (...) A natureza deve ser encarada no momento historicamente determinado da produção social. O homem reage na natureza, a modifica, constrói novas condições de vida. A natureza é dinâmica, o que se deve, também, a atividade humana. Não existem mais ecossistemas naturais que não estejam, de algum modo, modificados pelo homem. É importante não ver a natureza isolada das variações produzidas pela ação humana.”

Estudar e entender as características da dinâmica climática de Dourados portanto ganha relevância quando entendemos o urbano sob uma perspectiva ambiental que influencia diretamente na qualidade de vida daqueles que residem na cidade e, isso, não pode ser tratado de forma insignificante. Como destaca MONTEIRO (2003, p. 14):

“O tratamento do clima urbano, como um dos componentes da qualidade do ambiente, não poderá ser considerado insignificante para o mundo moderno. Com isso, há um envolvimento, se não metafísico, pelo menos ideológico no seu sentido mais puro. Ele se reveste de um anseio, uma expectativa em participar das cruzadas pró-ambiente, às quais se filiam muitos idealistas ou ecoativistas, como às vezes são designados aqueles que almejam melhor qualidade de vida para a sociedade moderna.”

Portanto o trabalho ora proposto retrata a necessidade de aprofundamento nas pesquisas, sobretudo no que diz respeito à qualidade ambiental e humana. Assim o presente trabalho objetivou em apresentar e demonstrar as características da dinâmica climática existentes no município de Dourados (MS) a partir da análise de dados meteorológicos do período de 1980 - 2009 tomando como base conceitos teórico-metodológicos da Climatologia Geográfica e a proposta do SCU (Sistema

Clima Urbano) defendida por Monteiro (1976 e 2003). Portanto o estudo terá referências sobre conceitos de clima de diversos autores e o ponto de vista criado por Monteiro denominado análise rítmica ao qual fizeram parte do amadurecimento quanto ao tema.

MATERIAL E MÉTODO

Para realizar o trabalho buscou-se construir uma metodologia ressaltando os princípios da Climatologia Geográfica, isso foi de fundamental importância principalmente para explicar se alcançar os objetivos propostos e concomitância aos interesses da Geografia.

O estudo do tempo e do clima apresenta-se de grande importância, ocupando uma posição central e importante no amplo campo da ciência ambiental, havendo destaque em estudos de Geografia Física. A dinâmica atmosférica influencia os processos do ambiente, principalmente na biosfera, hidrosfera e litosfera (AYOADE, 2006, p. 01). Nesse processo de interdependência e de inter-relação é necessário compreender o tempo como uma combinação passageira, efêmera e até mesmo acidental, enquanto o clima é um conjunto de tendências estáveis que resultam de condições permanentes durante um longo período, determinado pela OMM de 30 anos, por definição (PEDELABORDE, 1970).

Assim para o desenvolvimento do trabalho buscou-se fundamentos da Climatologia Geográfica, os quais permitiram uma explicação mais apropriada aos interesses da Geografia, levando em consideração as combinações e evidenciando-se ao mesmo tempo a importância do ritmo, condições presentes em SORRE (1951) e PEDELABORDE (1970).

Esses fundamentos permitiram uma explicação mais apropriada aos objetivos propostos e ao estudo do clima urbano. Os aspectos conceituais da Climatologia Geográfica levam em consideração as combinações e as evidências ocorridas ao longo de um período histórico, ao mesmo tempo, evidencia a importância do *ritmo*, o que para a Geografia destaca-se facilitando a compreensão da dinâmica climática de uma área.

Como fonte primária utilizou-se informações e dados meteorológicos. Esses dados e informações foram adquiridos por meio do uso de tecnologias de informação, principalmente, utilizando-se a internet e os mecanismos de acesso e *download* disponíveis no *site* da EMBRAPA Centro Oeste (CPAO).

Para a realização do trabalho escolheu-se o uma série de dados de 30 anos, correspondente ao período de 1980 a 2009. Frente aos objetivos da pesquisa foram selecionados cinco parâmetros meteorológicos: temperatura média (T_{méd}), temperatura máxima (T_{máx}), temperatura mínima (T_{mín}), umidade relativa do ar (UR) e precipitação (mm). A escolha desses parâmetros se deu pelo fato de melhor explicarem e consolidarem o tema proposto, pois levou-se em consideração que para a discussão sobre o estudo da dinâmica climática, deve-se elencar esses parâmetros meteorológicos para se atribuir um melhor entendimento sobre a pesquisa, parâmetros esses que não devem ser

desconsiderados para a análise dos dados. Esses dados e informações foram gravados em um banco de dados e ordenados de acordo com as necessidades da pesquisa.

Simultaneamente buscaram-se publicações científicas, artigos, revistas, entre outros, que tratam do tema, isso para subsidiar o embasamento teórico-metodológico do trabalho e a confiabilidade da análise proposta. Essa pesquisa também fundamentou o processo de análise dos dados meteorológicos obtidos.

No que diz respeito ao tratamento de dados, foi utilizado o modelo teórico-metodológico proposto por SILVA (2001) onde os dados meteorológicos foram tabulados, ordenados e trabalhados em diversas escalas temporais (diário, mensal, sazonal e anual) utilizando softwares estatísticos, de modelagem e gráficos. Nesse processo fez-se uso do *software Excel 2010*, com isso, buscou-se, a geração de produtos e informações climatológicas que favoreceram o melhor entendimento do padrão do clima urbano de Dourados, principalmente sob o ponto de vista da Geografia.

Na realização do trabalho, após a geração do banco de dados, optou-se por ordenar os dados de forma anual, sazonal e mensal, isso por que os dados obtidos para o período estudado encontravam-se na forma diária. Assim foi elaborada uma série de tabelas com dados totais e médios para cada parâmetro analisado. Os *dados médios* foram obtidos por meio do uso das funções do *software Excel 2010*.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

O gráfico termohigróico representa o período de trinta anos analisados durante a pesquisa, esses se referem aos anos de 1980 a 2009. Através deste gráfico foi possível realizar a primeira síntese das condições termohigróicas de Dourados. Dele se extraíram informações anuais, sazonais e mensais, isso para melhor se entender as características climáticas de Dourados (MS).

Verificando as variações termohigróicas ocorridas no período de trinta anos nota-se a ocorrência de uma dinâmica clara no decorrer das décadas, essa condição nos dá possibilidade de entender o padrão habitual da área da pesquisa.

No período de 1980 a 1990, conforme informações contidas no gráfico notou-se uma estabilidade no comportamento da temperatura média, máxima, mínima, da umidade relativa e da precipitação. Essa estabilidade pode ser explicada considerando aquilo que é habitual na dinâmica climática. As massas de ar que atuam na região durante o ano fazem com que se mantenham condições rítmicas – aspectos inclusive indicado por Zavattini (1992). Já na década que vai de 1990 a 2000, essa estabilidade se mantém, porém, há pequenas oscilações, como é o caso da variação da umidade relativa (UR) nos anos de 1998 e 1999. Nesses anos a média da UR ultrapassou os 80%. Esses dois anos assim não se enquadram nas condições de habitualidade para a área. Essas condições estão presentes também na última década, período que vai de 2000 a 2009.

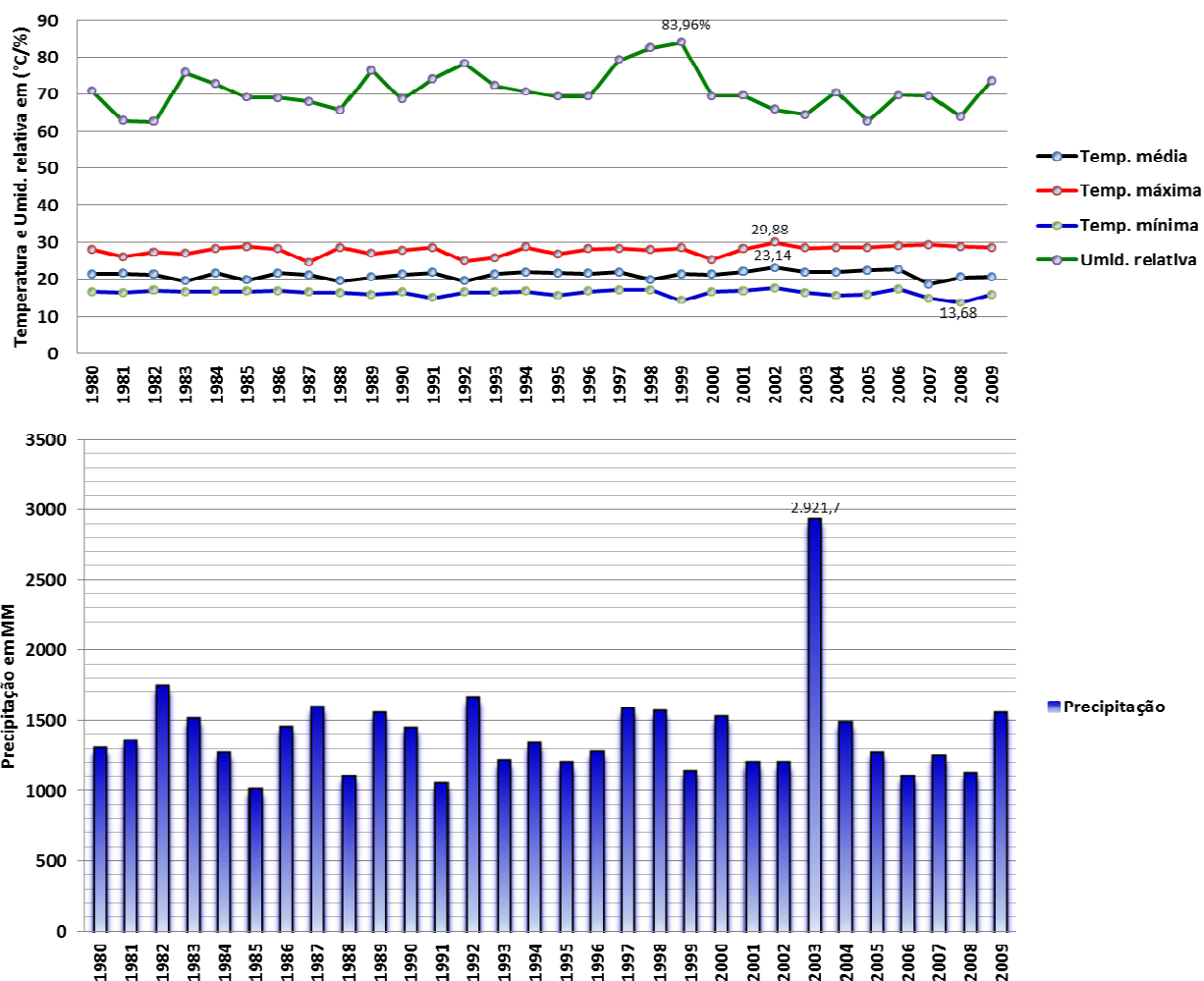
Em se tratando da pluviosidade e das temperaturas o comportamento médio demonstra que o ritmo desses dois elementos do clima tem uma profunda correlação e, em grande medida, somados e outros elementos, vão ser responsáveis pelas dinâmicas climáticas da área estudada.

No ano de 2002, foram observadas oscilações positivas, acima do padrão habitual verificado nos trinta anos nessa primeira análise. Nesse ano a temperatura máxima ($T_{máx}$) e a temperatura média ($T_{méd}$) respectivamente atingiram 29,8°C e 23,1°C, valores que se destacam dentro da série. No que se refere às temperaturas mínimas o ano de 2008 se destaca na série, a temperatura mínima ($T_{mín}$) registrada foi de 13,6°C, valor bem abaixo para o padrão habitual desse parâmetro que está próximo de 18°C. MOURA (2009), ao estudar o comportamento da amplitude térmica de Dourados no biênio 2007-2008, aponta o ano de 2008 como atípico, com temperaturas mínimas bem abaixo do padrão habitual.

No que diz respeito à precipitação pluvial no ano de 2003 houve um acumulado bem acima da média, que para Dourados está próxima de 1500 mm. No ano de 2003 registrou-se um total anual de 2.921mm. Esse ano conforme dados do CPTEC/INPE foi marcado pela presença do fenômeno El Niño, cuja intensidade foi moderada. Oportunamente cabe dizer que esse fenômeno se refere ao aquecimento das águas do oceano pacífico, causando influência no clima de todo o planeta. Essas influências podem ser caracterizadas por grandes períodos de estiagem como também pelo alto índice pluviométrico e altas temperaturas como verificado no biênio de 2002-2003. Essas condições são perceptíveis e com clareza quando se analisa a distribuição e o comportamento rítmico da pluviosidade nos trinta anos.

Assim a análise do comportamento anual termohigrício permite tecer e inferir como esses elementos têm fundamental importância na determinação dos *tipos de tempo* que ocorrem sazonalmente sobre a cidade de Dourados M/S. Mais adiante, quando da tentativa da construção de uma síntese para a área da pesquisa, voltar-se-á a abordar com detalhe essas diferenças registradas nas escalas anuais, sazonais e mensais.

Condições termohigrícas de Dourados (MS) - Médias Anuais para os trinta anos:1980-2009



Fonte: Embrapa/CPAO (2010)
 Organização: SCHNEIDER, H e SILVA, C.A. da (2011)

Conforme a análise dos gráficos foi possível estabelecer alguns parâmetros do clima durante o período de trinta anos analisados conforme demonstrado na tabela abaixo, cujo anos destacados em (azul) referem-se a anos considerados padrão obtendo características habituais. Já os anos destacados em (vermelho) tiveram entre os parâmetros analisados condições atípicas havendo variação quanto ao ritmo. O padrão *atípico* considera os anos cujos parâmetros analisados, tiveram alterações consideradas “anormais” para o período, como segue.

Características climáticas da região de Dourados/MS			
Anos	Padrão Habitual	Padrão Atípico	Elementos Destacados
1980			
1981			(UR)
1982			(mm) e (UR)
1983			
1984			
1985			(mm) e (UR)
1986			
1987			(Tmáx)
1988			(mm)
1989			
1990			
1991			(mm)
1992			(mm)
1993			(Tmáx)
1994			
1995			(mm)
1996			
1997			
1998			
1999			(UR) e (mm)
2000			(Tmáx)
2001			(mm)
2002			(Tméd), (Tmáx), (Tmín), (mm)
2003			(mm)
2004			
2005			(Tméd)
2006			(Tméd), (Tmáx), (mm)
2007			(Tméd), (Tmáx), (Tmín), (mm)
2008			(Tmáx), (Tmín), (UR), (mm)
2009			

Fonte: Embrapa/CPAO (2010).

Organização: SCHNEIDER, H e SILVA, C.A. da (2011).

Assim, diante da análise realizada considera-se para a região de Dourados/MS dois períodos:

O primeiro com temperaturas médias acima de 20°C (setembro a abril) e o segundo, abaixo desse valor (maio a agosto). A temperatura média da região atinge valores máximos em dezembro e em janeiro. Por outro lado, as menores temperaturas ocorrem nos meses de inverno (junho a agosto), principalmente, em junho e julho cujos maiores variações ocorrem devido à atuação das frentes frias que penetram na região durante esse período, diminuindo significativamente a temperatura do ar e proporcionando maior variabilidade quanto à umidade relativa e pluviosidade.

As médias das temperaturas máximas e mínimas acompanham essa tendência de variação. Assim, a média das máximas também ocorre nos meses de verão, enquanto a das mínimas atinge

menores valores no inverno. Apesar dos meses de janeiro e dezembro apresentarem as maiores médias de temperatura máxima, em alguns anos durante a série, foi observado comportamentos adversos quanto às temperaturas, umidade relativa e precipitação, havendo períodos com índices positivos e negativos, ou seja, períodos esses não habituais no comportamento rítmico da região. Essas informações serão sintetizadas a seguir.

Durante a série histórica o comportamento da ($T_{\text{méd}}$) foi de 21°C , maior que 60%, valor esse considerado habitual, havendo destaque nos anos de 2002, 2005 e 2006 cuja ($T_{\text{méd}}$) obteve índice positivo com valores de $23,1^{\circ}\text{C}$, $22,3^{\circ}\text{C}$ e $22,6^{\circ}\text{C}$ indicando que durante esses anos, as temperaturas se mantiveram elevadas e no ano de 2007 houve índice negativo cuja ($T_{\text{méd}}$) foi de $18,5^{\circ}\text{C}$, indicando um ano com o predomínio de temperaturas amenas.

A temperatura máxima ($T_{\text{máx}}$) durante os trinta anos manteve a média de 28°C , valor esse predominante, maior que 55% havendo destaque com índices positivos nos anos de 2002 com $29,8^{\circ}\text{C}$ e 2007 com $29,3^{\circ}\text{C}$. Quanto aos índices negativos se deram nos anos de 1987 com $24,7^{\circ}\text{C}$, em 1992 / $24,9^{\circ}\text{C}$, em 1993 / $25,8^{\circ}\text{C}$ e em 2000 / $25,3^{\circ}\text{C}$.

A temperatura mínima ($T_{\text{mín}}$) se manteve predominantemente com média de 16°C , maior que 56% havendo destaque positivo nos anos de 1997, 1998 e 2002 com índices de $17,1^{\circ}\text{C}$, $17,2^{\circ}\text{C}$ e $17,5^{\circ}\text{C}$. Quanto aos índices negativos, houve destaque nos anos de 2007 e 2008 com $14,9^{\circ}\text{C}$ e $13,6^{\circ}\text{C}$

A Umidade relativa (UR) durante a análise se manteve com percentuais de 70% tendo evidências positivas nos anos de 1998 com 82,4% e 1999 com 83,9%. Já os índices negativos se deram nos anos de 1981 com 62,9%, 1982 com 62,5%, 2005 com 62,7% e em 2008 com 63,9%.

A precipitação durante a análise se manteve com médias de 1.400 mm, maior que 43%, obtendo destaque positivo nos anos de 1982 com acumulado pluviométrico de 1.733 mm, em 1992 com 1.653 mm e em 2003 com 2.921 mm, acumulado esse destacado dentro da série como o mais atípico para a região. Já os índices negativos se deram nos anos de 1985, 1988, 1995, 1999, 2002, 2006 e 2008 com acumulado pluviométrico menor que 1.100 mm.

Deve-se ter claro durante a análise, que inter-relacionar os dados ganha relevância no sentido de que os mesmos estão interconectados havendo ligação no sentido de que um influencia o outro, exemplo esse presente durante a síntese da análise. Nos anos de 2002, 2003, 2007 e 2008, nota-se grande variabilidade entre os dados. Foram anos que se destacaram durante a série histórica mediante aos comportamentos extremos ocorridos. Ao mesmo tempo em que foram destacados pelas altas temperaturas, umidade relativa e precipitação, também notou o predomínio de temperaturas amenas associadas ao baixo índice de umidade relativa e pluviosidade, demonstrando impreterivelmente que a análise deve ser associada a todo instante. Não menos importante como já foi discutido na análise das

figuras anteriormente, esses comportamentos atípicos da região foram influenciados pelo fenômeno El Niño caracterizando períodos de grande variabilidade termohigríca e baixos índices pluviométricos.

Em linhas gerais, as características climáticas para a cidade de Dourados sobre os dados analisados foram de Temperatura média ($T_{méd}$) 21°C, Temperatura máxima ($T_{máx}$) 28°C, Temperatura mínima ($T_{mín}$) 16°C, Umidade relativa (UR) 70% e Precipitação (mm) 1.400 mm, valores esses extraídos mediante aos dados analisados durante a série de trinta anos - 1980 a 2009 disponíveis no site da *EMBRAPA/CPAO*.

CONCLUSÃO

A análise do comportamento climático da cidade de Dourados/MS permitiu tecer e inferir características durante o período de trinta anos analisados anualmente, sazonalmente e mensalmente. Assim a análise do comportamento termohigríco foi fundamental para se determinar aquilo que é habitual e aquilo que se considera não incluso no padrão rítmico da região. Assim, o estudo, desenvolvido no Laboratório de Geografia Física, somados a outros em execução, torna-se importante ao ser um dos primeiros trabalhos desenvolvidos tendo objetivo e proposição e estudo do Clima Urbano. Sabe-se que a pesquisa não esgota o tema, mas dará fundamentos para outras e o aprofundamento da temática.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYOADE, J. O. **Introdução à Climatologia para os trópicos**. Rio de Janeiro: ED. Bertrand Brasil S/A, 1991.

LOMBARDO, Magda Adelaide. **Ilha de calor nas metrópoles: o exemplo de São Paulo**. São Paulo: Hucitec, 1985.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo e MENDONÇA, Francisco. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2006.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e clima urbano: um projeto e seus caminhos**. In: MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo e MENDONÇA, Francisco. **Clima urbano**. São Paulo: Contexto, 2006, p. 9-67.

MONTEIRO, Carlos Augusto de Figueiredo. **Teoria e clima urbano**. São Paulo: USP-IGEOG, Serie Teses e Monografia, nº25, 1976.

PEDELABORDE, P. **Introduction a l'étude scientifique du climat**. Tradução João Afonso Zavatini (Apostila). Paris: Societé d'Édition d'Enseignement Supérieur, 1970, p. 05-31.

SILVA, Charlei Aparecido da. **A variabilidade das chuvas na bacia do rio Corumbataí e implicações no consumo e na qualidade das águas do município de Rio Claro (SP)**. Rio Claro: Dissertação (Mestrado em Geociências), IGCE, UNESP, 2001.

SORRE, M. **Les fondements de la géographie Humaine. Essai d'une écologie de l'homme. Livre I : Le climat et l'homme. Chp Ier Le Climat**. Tradução João Afonso Zavatini (Apostila). Paris, Librairie Armand Colin, 1951, p. 13-43. Original francês.

ZAVATINI, João Afonso. **Dinâmica Climática no Mato Grosso do Sul**. In: GEOGRAFIA. Rio Claro, 17 (2): 65-91, outubro 1992.