

MUDANÇAS CLIMÁTICAS DE CURTO PRAZO: TENDÊNCIA DO BALANÇO HÍDRICO NOS MUNICÍPIOS DE RIBEIRÃO PRETO, CAMPINAS E PRESIDENTE PRUDENTE – SP NO PERÍODO DE 1969 A 2001

Márcia Helena GALINA¹
Maria Juraci Zani dos SANTOS²
Paulo Cesar SENTELHAS³

INTRODUÇÃO

O clima é um dos sistemas mais sensíveis do geossistema, além de ser um componente onde o controle por parte do homem é muito insignificante. Assim, é imprescindível que a questão das possíveis alterações no clima faça parte da pauta das preocupantes discussões da humanidade.

São Paulo é o estado de maior grau de ocupação do seu território, com o maior contingente populacional e de maior nível de desenvolvimento, graças à rentabilidade de sua agricultura e do desenvolvimento da indústria, por isso é também a porção do espaço geográfico de maior grau de alteração do ambiente natural (MONTEIRO, 1976). Baseando-se nestas colocações desenvolveu-se o presente trabalho com o objetivo de averiguar se no período de 1969-2001, na escala local, ocorreram alterações significativas na tendência dos regimes térmicos e hídricos e na tendência dos elementos obtidos pela contabilização do balanço hídrico e se tais alterações podem constituir-se em indícios de mudanças climáticas de curto prazo e ainda, se é possível detectar a tendência de tal processo. As localidades de estudo são os municípios de Ribeirão Preto, Campinas e Presidente Prudente, no Estado de São Paulo.

METODOLOGIA EMPREGADA

Utilizou-se de dados meteorológicos (precipitação e temperatura) decendiais, mensais e anuais coletados junto as estações climatológicas de 1ª ordem, para as localidades de Ribeirão Preto, Campinas e Presidente Prudente, situadas respectivamente no nordeste, centro-leste e centro-oeste paulistas (Figura 1). Aplicou-se o método de regressão dos mínimos quadrados, que consiste no ajuste de uma reta ao conjunto de pontos; outra técnica foi a da média móvel para o excedente e a deficiência hídrica. Para obtenção das variáveis do balanço hídrico utilizou-se da formulação de THORNTHWAITE & MATHER(1955) e para o processamento dos dados usou-se de softwares desenvolvidos no Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/USP (Piracicaba – SP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa mostraram que, na localidade de Ribeirão Preto houve tendência de brusca diminuição na precipitação (120,4 mm), destacando-se o mês de outubro, o qual apresentou uma notável tendência de diminuição na reta da ordem de 90,2 mm. No que se refere a tendência da temperatura média anual, ocorreu um aumento

da ordem 0,5°C. Pela análise do balanço hídrico decendial, sequencial e normal observou-se que no município de Ribeirão Preto, a maior frequência ocorreu no intervalo de 203 a 302 mm com 48% do total das ocorrências; no intervalo de 103 a 152 mm obteve-se 24% da frequência de ocorrência. Com relação ao excedente hídrico, 51% ocorreu no intervalo de 405 a 605 mm e em relação ao armazenamento < 50% da CAD (100 mm) se deu nos meses de julho a outubro com maior intensidade neste intervalo. Com relação ao excedente hídrico, pela média móvel a maior elevação se deu entre os anos de 1984 a 1990 e, com tendência a diminuição a partir de 1995. Já a deficiência hídrica apresentou um nítido aumento a partir de 1997 apresentando a maior deficiência hídrica (63,1 mm) concentrando-se, principalmente do 1º decêndio de junho até o 1º decêndio de agosto, verificado no balanço hídrico normal. Já o excedente hídrico, sua ocorrência em Ribeirão Preto concentrou-se no 2º decêndio de novembro até o 1º decêndio de agosto, totalizando 490 mm.

Na localidade de Campinas, constatou-se aumento na precipitação anual (78,0 mm) e também, a tendência de aumento na temperatura média anual (0,4°C). O balanço hídrico decendial, sequencial e normal apresentou a maior expressão da deficiência hídrica, das localidades estudadas, abaixo de 200 mm, no intervalo de 103 a 202 mm, verificando-se 51% da frequência de ocorrências das mesmas. A ocorrência dos excedentes foi mais equilibrada: o intervalo de 406 a 505 mm obteve 24%, os intervalos de 5 a 105 mm, 206 a 305 mm e 306 a 405 mm obtiveram 12% das ocorrências cada uma. A capacidade de água disponível (CAD) de 100 mm e o armazenamento de água (ARM) menor que 50% desse valor se deu nos meses de julho a outubro em Campinas. Pela média móvel do excedente hídrico observou-se um aumento de 1976 a 1981 e com a ocorrência de 1136,7 mm em 1983. Vale destacar a ocorrência de apenas 11,7 mm no excedente em 1999 fazendo com que a média móvel encerre o período em queda. Com relação a deficiência hídrica, a mesma apresenta elevações nos anos de 1979, 1982 e 1989, fechando o período com um visível decréscimo a partir de 1999.

A localidade de Presidente Prudente apresentou resultados mais críticos que as demais no que diz respeito a temperatura média anual, cuja tendência foi de aumento da ordem de 1,1°C. Na análise da precipitação, embora tenha-se verificado a tendência de aumento na mesma (43,6 mm), novamente o mês de outubro apresentou uma forte tendência de queda (61,3 mm) especialmente no 1º decêndio (65 mm). Pelo balanço hídrico normal a localidade de Campinas apresentou deficiência hídrica de apenas 9 mm, concentrada no 3º decêndio de julho até o 1º decêndio de setembro, observando-se menor armazenamento, o qual se estendeu do 1º decêndio de agosto até o 2º decêndio de maio e do 2º decêndio de junho até o 1º decêndio de novembro. Em Campinas o período de ocorrência do excedente hídrico foi similar ao de Ribeirão Preto, porém em menor quantidade 360 mm.

Pela análise do balanço hídrico decendial, sequencial e normal para a localidade de Presidente Prudente verificou-se a predominância da frequência de deficiência hídrica de 100 a 300

¹ Doutorando em Geografia – IGCE/UNESP/Rio Claro/SP

² Professora Titular do Departamento de Geografia – IGCE/UNESP/Rio Claro/SP

³ Professor Doutor do Departamento de Física e Meteorologia da ESALQ/Piracicaba/SP

mm, com 72% das ocorrências. Com relação ao excedente hídrico verificou-se que 63% das ocorrências se deram no intervalo de 106 a 405 mm e o CAD (100 mm) se deu no meses de julho e outubro com a capacidade de armazenamento < 50%. A ocorrência do excedente hídrico em Presidente Prudente é menor que nas localidades de Ribeirão Preto e Campinas. Inicia o período com uma elevação na média móvel e no início da década de 80 e 90 apresenta um decréscimo, voltando a subir posteriormente. Com relação a deficiência hídrica observa-se oscilações por volta de 200 mm, verificando-se sucessivos aumentos a partir da década de 90. Assim, Presidente Prudente apresentou o menor período de ocorrência de excedente hídrico e a menor quantidade dentre as três localidades analisadas, 130 mm. Observou-se também, em Presidente Prudente uma queda do ARM do 3º decêndio de maio até o 2º decêndio de junho, a partir daí ocorre um decréscimo até o 1º decêndio de dezembro atingindo o seu auge em setembro.

Conclui-se portanto, que com o processamento do balanço hídrico para localidade de Ribeirão Preto verificou-se tendência de aumento na deficiência hídrica (49,7 mm) e a maior tendência de queda no excedente hídrico (135,4 mm) dentre as demais localidades estudadas. Para a localidade de Campinas ocorreu tendência de aumento da deficiência hídrica da ordem de 21,6 mm e tendência de aumento no excedente hídrico da ordem de 114,7 mm. Vale salientar que a tendência

de aumento no excedente hídrico ocorreu apenas em Campinas. Por fim na localidade de Presidente Prudente constatou-se a maior tendência de aumento na deficiência hídrica (84,6 mm) dentre as localidades estudadas, verificou-se também tendência de diminuição no excedente hídrico na ordem de 25,3 mm.

Por meio destes resultados, pode-se afirmar que as mudanças climáticas de curto prazo (variabilidade e tendência) no balanço hídrico em escala local foram constatadas, as quais podem estar associadas às interferências antropogênicas, considerando-se que nas três localidades estudadas, verifica-se a presença de uma agricultura relativamente moderna e diversificada, constituindo-se numa das bases do desenvolvimento econômico dessas localidades. O acompanhamento das variáveis climáticas, principalmente no balanço hídrico são de extrema importância para o acompanhamento e o possível redirecionamento do planejamento agrícola face às mudanças climáticas de curto prazo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

MONTEIRO, C.A.F. **O Clima e a Organização do Espaço no Estado de São Paulo: problemas e perspectivas**. São Paulo: Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geografia, 1976 (Série Teses e Monografias, 28).

THORNTHWAITE, C.N. & MATHER, J.R. **The water balance**. Publications in Climatology Drexel Institute of Technology. Ceteron, N. Y. volume VIII, nº 1, 1955, 204 p.

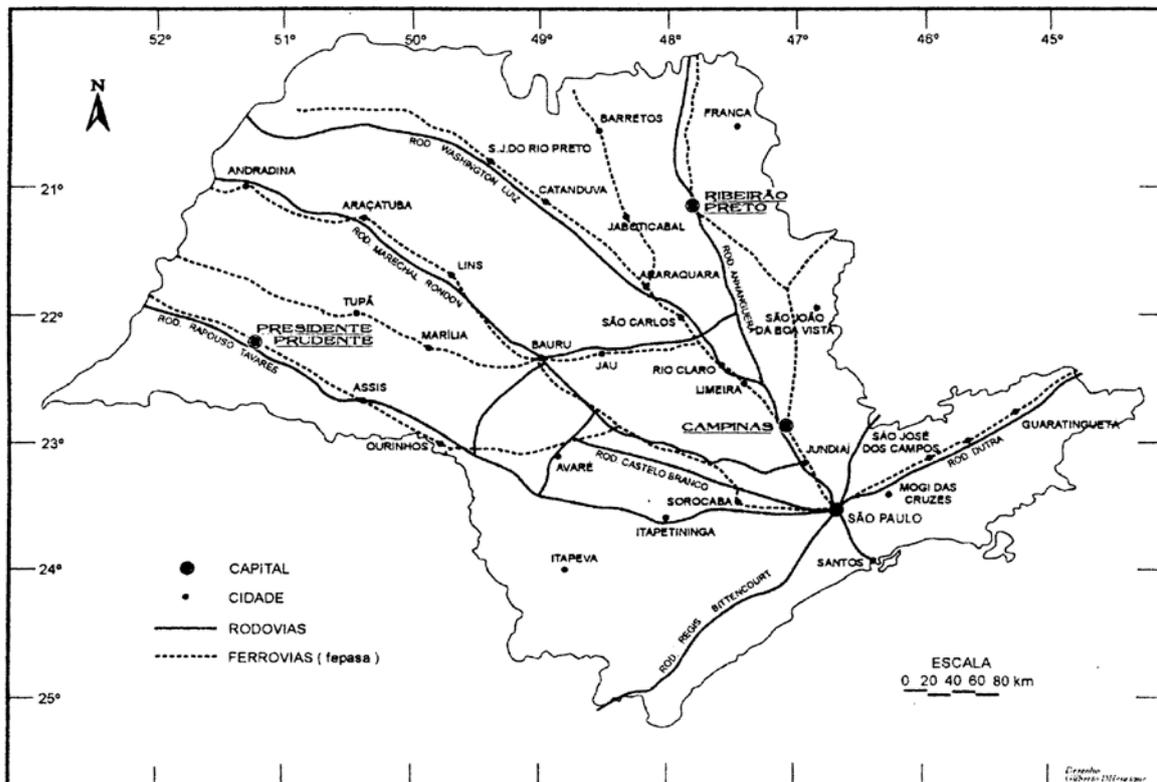


Figura 1 – Mapa de Localização das Áreas de Estudo e as suas Respetivas Vias Principais de Acesso