

O LAGO DE PORTO PRIMAVERA ALTERANDO O REGIME DE CHUVAS NO PONTAL DO PARANAPANEMA, SP

MAURICIO DE A. ANTONIO¹, CARLOS ALBERTO DE A. ANTONIO²

¹ Eng. Civil, Prof. Dr., Instituto de Pesquisas Meteorológicas, UNESP, Bauru-SP,
Fone (14) 3103 6030, mauricio@ipmet.unesp.br

² Analista de Informática, Mestrando, Fac. de Ciências Agrônômicas, Botucatu, e IPMet, UNESP, Bauru-SP

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007
– Aracaju - SE

RESUMO: A formação de linhas de aguaceiros de verão vem sendo observada próximo ao reservatório da UHE de Porto Primavera, no Pontal do Paranapanema, SP. Um conjunto de 7 estações pluviométricas da região foi selecionado para caracterizar o regime de precipitação do Pontal. Na região, o período chuvoso, de outubro a março, responde por 70% da precipitação média anual. Após 1998, houve mudança nas contribuições de cada mês no total anual de chuva: outubro, de 10% passou para 4%; janeiro e fevereiro, contribuíam juntos em 26% e passou para 35%. Fora do período chuvoso, maio passou a contribuir com 11% da chuva média anual, contra 7% que participava na média histórica. As variações positivas e negativas das contribuições mensais dos postos com relação à média histórica, indicam “indícios de alteração” no regime de precipitação. Além disso, a variação negativa tem maior amplitude que a positiva, indicando que no período pós-barragem, está chovendo 10% a 12% menos, na média. É necessário ampliar a série pós-1998 para confirmar as alterações.

PALAVRAS-CHAVE: chuva, alterações climáticas, regime de precipitação

PORTO PRIMAVERA DAM CHANGING THE RAINFALL REGIME AT THE PONTAL DO PARANAPANEMA, SP

ABSTRACT: The formation of the rain cells in the summer has been observed around the Porto Primavera UHE dam, in the Pontal do Paranapanema, SP. Seven raingage stations were selected to define the precipitation regime at the Pontal. In the region, the rain season between October and March, represents 70% of the average annual precipitation. After 1998, there were some changes in each month in the total of the annual rainfall: in October, from 10% to 4%; in January and February both combined had 26% and changed to 35%. Out of the rain season, May has contributed with 11% of the average annual rain fall, compared with 7% of the historical average. The positive and negative variations of the monthly contributions of the stations in relation to the historical averages indicate “signs of alteration” in the precipitation pattern. Despite that, the negative variation has a larger amplitude than the positive, indicating that in the period of the “after-dam” it is raining on average 10% to 12% less. It is necessary to enlarge the series after 1998 to confirm the alterations.

KEYWORDS: rain, climatic change, precipitation regime

INTRODUÇÃO

A ocorrência de células convectivas de precipitação junto a corpos d'água de grandes extensões superficiais são bem documentados e conhecidos. No Estado de São Paulo, junto aos lagos formados pelas barragens de usinas hidrelétricas nos Rios Tietê, Paranapanema e

Paraná, entre outros, são observados pelos radares meteorológicos de Bauru e Presidente Prudente ao longo de praticamente todo o ano.

O efeito da brisa soprando sobre os espelhos d'água e formando células precipitantes a sotavento foi observado, por exemplo, junto aos Grandes Lagos, e na Florida, nos Estados Unidos, por BLANCHARD e LOPES (1985), WILSON e MEGENHARDT (1997), KING et al. (1998), entre outros.

No Brasil, o efeito da brisa sobre lagos formando precipitação foi documentado por ANTONIO e AMORIM (2007) e ANTONIO et al. (2007), para a formação de linhas organizadas de aguaceiros de verão na região do Pontal do Paranapanema, no extremo oeste do Estado de São Paulo, junto às divisas com os estados de Mato Grosso do Sul e Paraná, conforme observado pelo radar de Presidente Prudente.

A região do Pontal do Paranapanema possui as UHE de Taquaruçu e Rosana, no Rio Paranapanema, e a UHE de Porto Primavera, no Rio Paraná. Essa última usina, possui um reservatório cuja largura atinge 10-12 km numa extensão de cerca de 120 km. Foi verificado através de dados de radar que a partir da formação do lago do reservatório da UHE de Porto Primavera, linhas de aguaceiros começaram a ocorrer sobre o Pontal, nos meses de verão. Então, buscando caracterizar o regime de precipitação da região, foram selecionadas 07 estações pluviométricas da área, que possuíam registros anteriores e posteriores à formação do lago em dezembro de 1998. Foi determinada a contribuição mensal de cada estação para o total anual registrado, sendo predominante a participação dos meses do período chuvoso do Sudeste brasileiro, de outubro a março, com cerca de 70% de toda a precipitação, até 1988. A partir do ano seguinte, até 2003, mesmo tendo mantido quase a mesma contribuição no ano, o período chuvoso foi deslocado, passando os meses de janeiro e fevereiro a contribuir com 35% do total, contra os 26% de contribuição na média histórica. A diminuição da contribuição do mês para o valor anual foi maior no mês de outubro, que passou de quase 10% da média histórica, para somente 4% a partir de 1999. Fora do período chuvoso, aparece em destaque o mês de maio, cuja contribuição com o total anual passou de 7%, para 11%. Verificou-se que as variações sobre a média histórica foram positivas nos meses de janeiro, fevereiro, maio e julho, com o maior índice em maio, de quase 70% do total mensal, enquanto nas variações negativas sobre a média histórica teve destaque o mês de outubro (60%), considerados os valores para as 7 estações selecionadas. Buscar-se-á avaliar a extensão da alteração do regime de chuvas na região do oeste/sudeste do território paulista.

MATERIAL E MÉTODOS

O Pontal do Paranapanema é a região do Estado de São Paulo que se localiza junto à confluência do Rio Paranapanema com o Rio Paraná. A barragem da UHE de Porto Primavera, no Rio Paraná, foi construída 28 km a montante da foz do Rio Paranapanema, e

possui 13 km de comprimento, formando um lago de 2250 km², dos quais mais de 1300 km² estão junto ao Pontal.

Na área do Pontal, entre 16 e 18 pluviômetros operados pelo DAEE – Departamento de Águas do Estado de São Paulo, vêm fazendo o registro diário de precipitação, muitos deles desde os anos 1970. Entretanto, somente 7 deles estão com a série de dados mensais completa até 2003, pelo menos, e disponíveis para utilização no portal do Governo de São Paulo (<ww.sigrh.sp.gov.br> - acesso abril 2007). A Figura 1 apresenta a localização dos postos pluviométricos selecionados sobre a região do Pontal do Paranapanema, no extremo oeste do Estado de São Paulo. Sobre o Rio Paraná está indicada a posição do lago da barragem da UHE de Porto Primavera.

Dos dados acumulados mensais dos pluviômetros foram determinadas médias e os respectivos desvios, e as contribuições mensais, em porcentagem, sobre os totais anuais registrados.

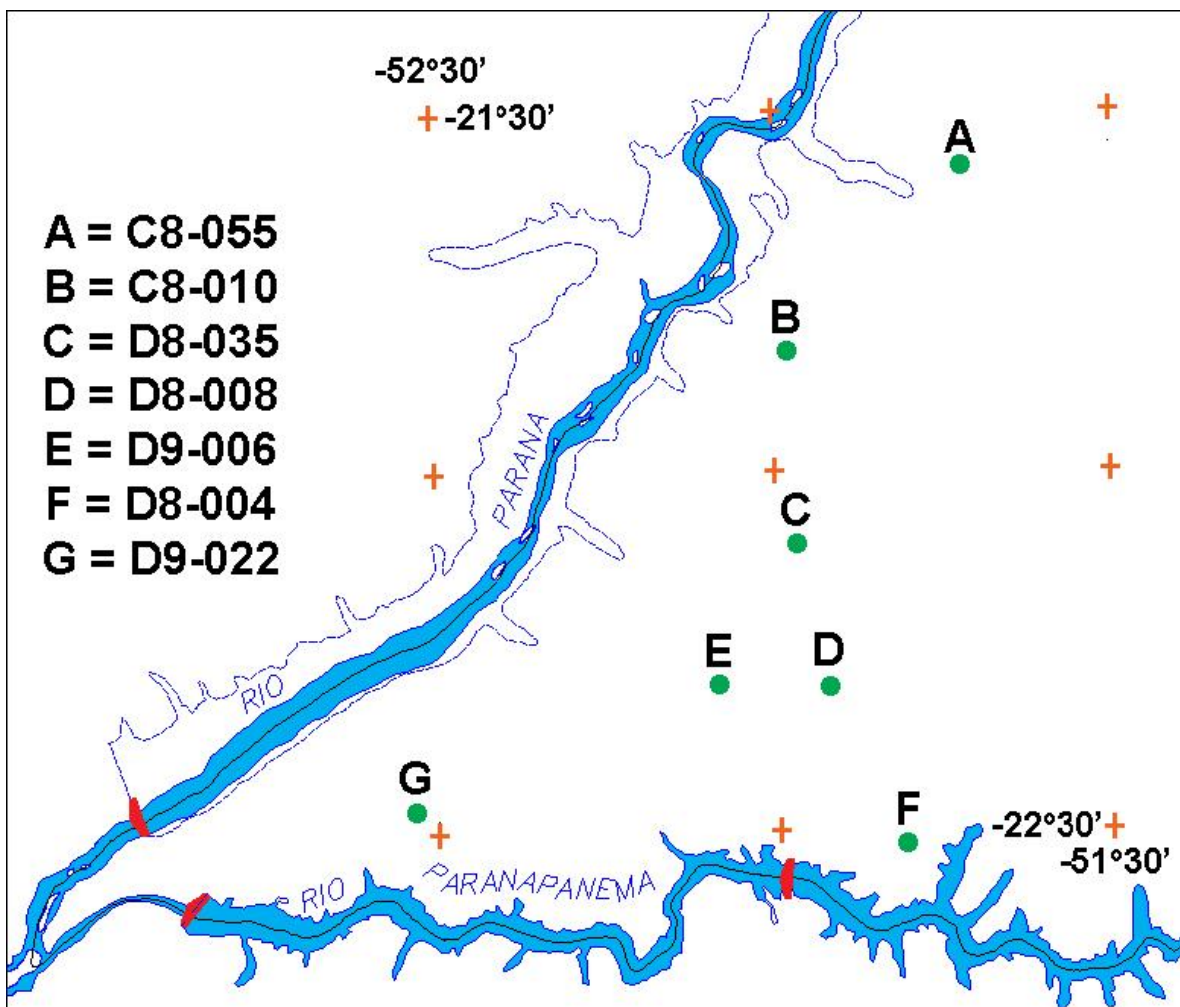


Figura 1. Postos selecionados na região do Pontal do Paranapanema. No Rio Paraná, o lago da barragem da UHE de Porto Primavera (fonte do mapa: CESP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro processamento realizado com os dados pluviométricos foi a determinação de média simples de cada posto para cada mês, sendo a denominada média histórica o período entre janeiro de 1972 (outubro 1982 para o posto D9-22) e dezembro de 1998. Desses valores médios de precipitação mensal foram extraídas as contribuições de cada mês para o total anual para cada posto. O mesmo procedimento foi repetido para o período pós-barragem, isto é, de janeiro de 1999 a dezembro de 2003.

A Figura 2 apresenta a contribuição mensal à chuva anual dos postos pluviométricos selecionados, para os dois períodos avaliados: a média histórica, e a média 1999-2003.

Na média histórica da contribuição mensal de cada posto, observa-se que, no geral, todos os postos apresentam o mesmo comportamento com uma variação muito pequena ao redor da média geral, que pode ser confirmada pelo pequeno desvio determinado. Quando a média entre os postos, para as contribuições mensais, é feita no período pós-barragem, verifica-se que ocorreu uma flagrante alteração no regime anual de precipitação, em relação aos valores históricos.

Quando comparadas as duas curvas de contribuição mensal dos dois períodos distintos através da determinação da variação percentual sobre a média histórica, constata-se que nos meses de janeiro, fevereiro, maio e julho, a contribuição anual pós 1988 supera a contribuição da média histórica, isto é, esses meses tiveram um aumento na precipitação registrada. Nos meses de março, junho e novembro verificou-se pouca variação na contribuição média no mês ao total de chuva acumulada no ano; nos demais meses, abril, agosto, setembro, outubro e dezembro, a contribuição média dos meses ao total de chuva anual foi menor que a registrada na média histórica, isto é, choveu menos, em média.

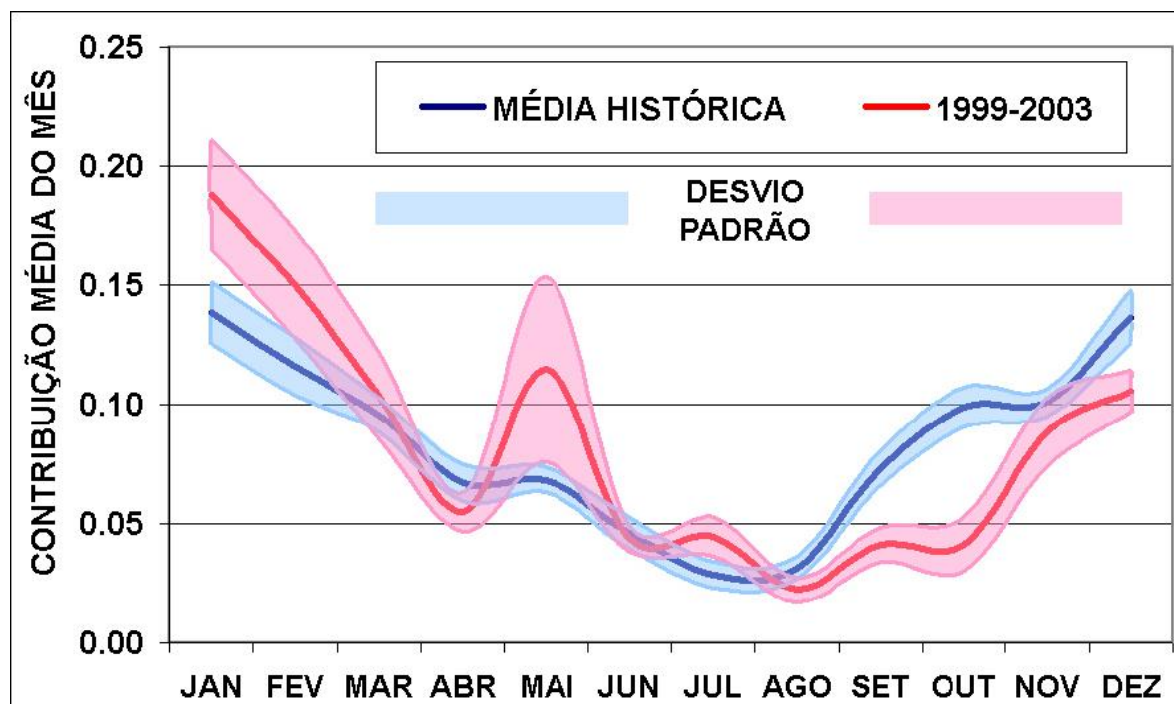


Figura 2. Contribuição média mensal para o total anual de precipitação de 7 postos pluviométricos no Pontal do Paranapanema nos períodos 1972-1988 (média histórica) e pós-barragem de Porto Primavera (1999-2003).

A variação da contribuição média de cada mês sobre a média histórica determinada para todos os postos, está apresentada como Figura 3, e demonstra que as variações positivas ocorrem nos meses de janeiro, fevereiro, maio e julho; nos demais meses, a variação da contribuição média sobre a média histórica é negativa. Ao se totalizar os valores positivos e negativos da variação da contribuição sobre a média histórica, sobre todos os postos, o resultado é negativo, o que indica que ao comparar os valores pós-1988 com a média histórica, está chovendo menos.

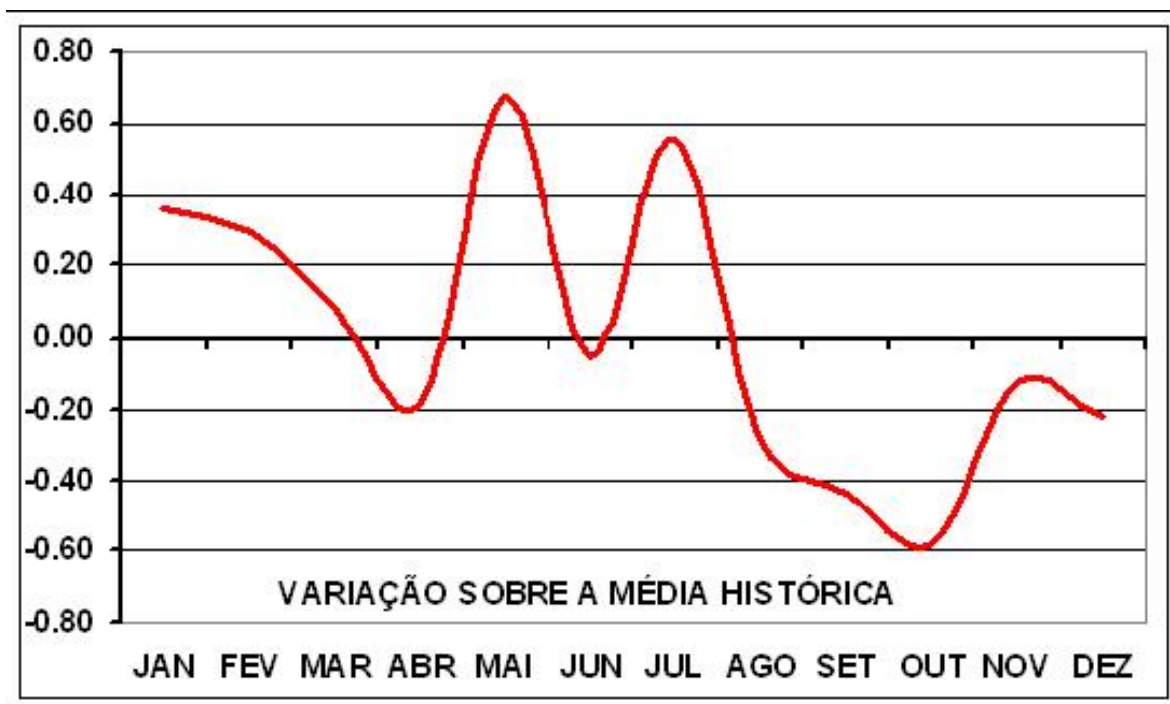


Figura 3. Variação da contribuição média do mês sobre a média histórica determinada para postos pluviométricos selecionados no Pontal do Paranapanema.

De fato, os valores médios totalizados para o período anterior ao fechamento da barragem superavam o valor de 1300 mm no ano. Após a formação do lago, as médias andam cerca de 10-12% menores, ou seja, na faixa de 1150 mm no ano.

CONCLUSÕES

A expansão da agricultura em direção ao extremo oeste paulista, que ocorreu, principalmente, na segunda metade do século XX, teve parcela significativa na alteração da paisagem daquela região. Seguramente, os desmatamentos ocorridos para implantação das diversas culturas, e após, com o predomínio da agropecuária, com a apropriação de áreas florestadas, nem sempre de forma legal, levou a uma primeira alteração climática da região.

E agora, mais recentemente, com a implantação das UHE na região do Pontal do Paranapanema, com destaque para a UHE de Porto Primavera em fins de 1988, há fortes indícios da promoção de uma nova mudança nas características climáticas da região, em particular no regime anual de precipitação.

Mais preocupante que a aparente diminuição do total anual de precipitado, pouco mais de 10%, é a mudança na forma de distribuição mensal da precipitação, que pode levar os agricultores da região a modificar não só o calendário agrícola, mas também, num extremo, até o tipo de cultura desenvolvida na área.

Dado ao ainda pouco tempo decorrido desde a implantação da UHE de Porto Primavera e a pouca extensão dos dados pluviométricos disponíveis, há de se tomar com cautela os resultados obtidos no presente trabalho, tratando-os como “indícios de alteração”. Dever-se-á buscar ampliar as séries de dados de chuva, ampliando também a área sob análise procurando mapear a real extensão espacial da interferência do lago da barragem da UHE para dentro do território paulista. Essa tarefa ficará muito mais facilitada com o uso do radar de tempo instalado em Presidente Prudente e que pode quantificar a precipitação ocorrida com muito detalhe na distribuição da chuva, sugerindo-se, para tanto, elaborar equações de radar desenvolvidas especificamente para aquela região de São Paulo.

BIBLIOGRAFIA

ANTONIO, M. de A., AMORIM, M. C. C. T. Monitoramento por radar de linhas de chuvas organizadas no Pontal do Paranapanema. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA, 15., 2007, Aracaju. Anais...Piracicaba: SBAGRO, 2007. 1 CD-ROM (este Congresso).

ANTONIO, M. de A., AMORIM, M. C. C. T., CORREIA, A. A. Análise por radar do ciclo de sistema convectivo organizado sobre o Pontal do Paranapanema. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA FÍSICA APLICADA, 14., 2007, Natal. Anais...São Paulo: SBGFA, 2007. 1 CD-ROM.

BLANCHARD, D. O., LOPES, R.E. Spatial patterns of convection in south Florida. Monthly Weather Review, n. 113, p. 1282-1299, 1985.

KING, P. et al. ELBOW: an experiment to study the effects of lake breezes on weather in Southern Ontario. CMOS Bulletin, v. 38, n. 7, p. 38-46, 1998.

WILSON, J. A., MEGENHARDT, D. L. Thunderstorm initiation, organization, and lifetime associated with Florida boundary layer convergence lines. Monthly Weather Review, n. 125, p. 1507-1525, 1997.