

ESTIMATIVA DOS VOLUMES DOS PRINCIPAIS RESERVATÓRIOS DE ÁGUA DA PARAÍBA A PARTIR DE PREVISÕES CLIMÁTICAS DE CENTROS DE PREVISÃO INTERNACIONAIS

Alana de Lima PONTES¹, Manoel Francisco Gomes FILHO², Fabrício Daniel dos Santos SILVA¹

Introdução

A região tropical, devido às peculiaridades inerentes à sua localização, tais como maior quantidade de energia disponível, temperaturas maiores e grandes teores de umidade no ar, deveria ser uma região de clima úmido, com precipitações abundantes, favorável ao surgimento de grandes florestas, porém existem áreas que, ao contrário do que se esperava, apresentam climas muito próximos dos desertos [Aragão (1975); Moura & Shukla (1981)].

Este é o caso do nordeste da América do Sul, onde está localizada a Região Nordeste do Brasil – NEB. Esta região apresenta, em sua quase totalidade, clima semi-árido, com uma grande variabilidade na distribuição da precipitação, tanto em escala espacial como temporal. Os problemas relacionados com essa variabilidade na distribuição das chuvas, tais como estiagens prolongadas ou chuvas muito intensas, causam sérios transtornos nessa área que é densamente povoada [Kousky (1980)].

O Estado da Paraíba entre outros, sofre com os sérios problemas de estiagem que ocorrem no NEB. Esse fenômeno que, à luz do conhecimento científico atual, está intimamente ligado à circulação atmosférica de grande escala, causa sérios transtornos às populações nordestinas, principalmente àquelas localizadas nos estados pertencentes ao Polígono das Secas [Walker (1928); Caviedes (1973); Harzallah et al. (1996)].

O objetivo deste trabalho é aplicar as previsões de órgãos internacionais como o International Research Institute – IRI da Universidade de Columbia, New York, a um determinado ano para uma bacia, fazendo-se uma estimativa do total de água que seria escoado para o açude, caso essa previsão se concretizasse [Gomes Filho (2000)].

Material e métodos

Foram utilizadas previsões estatísticas, também foi utilizado um programa, que subsidiou boa parte dos dados existentes nesse projeto, chamado GRADS, além disso, contamos com o auxílio de previsões internacionais como a do International Research Institute – IRI da Universidade de Columbia de New York, que nos forneceu a provável situação de precipitação para os meses mais chuvosos no Nordeste que são fevereiro, março e abril.

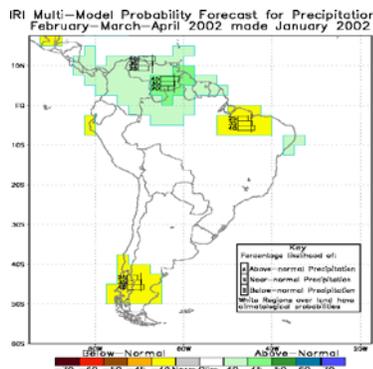
Ainda não é possível, porém, prever as chuvas em uma bacia hidrográfica específica, que tem área bem menor, com o mesmo nível de confiança.

Recentemente novos métodos têm sido propostos para realizar esta “transferência de previsões”, da de chuvas para a de volumes armazenados em reservatórios.

A seguir apresenta-se o resultado da previsão do volume armazenado no Açude Boqueirão usando um destes métodos. O método (Croley, 1996; Galvão, 1999) realiza a previsão utilizando os dados de precipitação e vazão na bacia hidrográfica registrados em anos anteriores, da seguinte forma:

- Simula-se, com os dados de cada um dos anos passados, o volume armazenado no reservatório em cada mês do ano 2002, considerando o volume realmente observado no início de julho de 2002, e as afluências de água ao açude observado nos anos passado;

- Classifica-se os anos passados nas categorias “abaixo da média” (o terço mais seco da série de anos), “próximo à média” ou “normal” (o terço intermediário da série de anos) e “acima da média” (o terço mais chuvoso da série de anos), que exprimem a previsão de chuvas;
- A previsão dos volumes armazenados para cada mês em 2002 é obtida através de uma análise de frequência estatística, onde cada simulação é ponderada de acordo com a probabilidade da previsão de chuvas associada àquele “tipo de ano”, ou seja, com precipitação “abaixo da média”, “próximo à média” ou “acima da média”. Numericamente, a previsão de chuvas divulgada para o norte do Nordeste no período de fevereiro, março e abril de 2002 como de “normalidade”, é aqui expressa em termos de chance, ou probabilidade, de ocorrência, como mostra a figura 1 abaixo: 0% de chances de ocorrerem chuvas “abaixo da média” ou “acima da média”, e 100% de chances de ocorrerem chuvas “próximo à média” (“ano normal”).



Resultados e discussão

Nas previsões, considerou-se a retirada da água do açude apenas para o abastecimento urbano realizado

¹ Bolsista PIBIC Departamento de Ciências Atmosféricas, DCA, Universidade Federal de Campina Grande, UFCG. E-Mail: alanadelima@bol.com.br.

² Dr. Prof. Departamento de Ciências Atmosféricas, DCA, CCT, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, PB. E-Mail: mano@dca.ufcg.edu.br.

pela CAGEPA, na quantidade retirada em janeiro de 2002 (informação fornecida pela CAGEPA). Nenhuma outra retirada, como irrigação, por exemplo, foi considerada. Os volumes armazenados (em milhões de m³) no Açude Boqueirão previstos para o início de julho (após o final da estação chuvosa), são:

Julho	
Pior cenário	122
Valor médio	199
Melhor cenário	298

Na tabela acima, o melhor cenário da previsão foi obtido considerando que no ano 2002 as aflúncias a Boqueirão sejam iguais às do ano "normal" que apresentou maior aflúncia na série considerada (ano de 1966). Analogamente, o pior cenário foi obtido utilizando as aflúncias do ano "normal" mais seco desta série (ano de 1972). O valor médio corresponde à média dos volumes armazenados simulados para todos os anos "normais" (1965, 1966, 1969, 1971, 1972, 1975, 1976). Por exemplo, seja o volume armazenado no início de julho 2002, quando a estação chuvosa já terá terminado. Baseando-se na série de aflúncias disponível, de 1963 a 1983, e considerando as previsões de chuva para este ano, pode-se esperar um volume no açude entre 122 milhões m³ (cerca de 27% de sua capacidade) e 298 milhões m³ (cerca de 66% de sua capacidade). O mais provável porém é que o volume armazenado em julho esteja em torno dos 199 milhões m³ (44% de sua capacidade), média dos volumes armazenados em julho para todos os anos considerados "normais" na série disponível.

Tabela 1. Dados de precipitações e volumes para os anos de 1963 à 1983 para a obtenção da previsão do ano de 2002.

Ano	Tipo de Ano	Precipitação fev-maio	Volume no início de julho
1979	seco	137,70	122.215,202
1970	seco	168,20	122.155,133
1980	seco	188,50	134.641,990
1982	seco	189,10	128.527,736
1983	seco	191,90	122.215,202
1973	seco	215,50	133.332,495
1963	seco	219,00	154.224,713
1972	normal	232,20	122.215,202
1971	normal	248,00	254.895,132
1976	normal	250,30	122.215,202
1969	normal	258,20	167.697,065
1965	normal	259,70	278.425,091
1975	normal	275,10	151.857,007
1966	normal	299,00	298.225,139
1964	chuvoso	315,20	163.283,586
1967	chuvoso	338,00	247.062,446
1981	chuvoso	360,90	435.127,477
1968	chuvoso	373,30	330.772,915
1977	chuvoso	436,30	450.421,552
1978	chuvoso	460,80	344.797,322
1974	chuvoso	488,70	445.601,836

Os dados de precipitação foram classificados em ordem crescente e divididos em três classes, cada classe com 7 anos distribuídos em categorias seco, normal e chuvoso. Os volumes associados às precipitações dos anos dessas classes foram organizados como mínimo, médio e máximo previsto. O volume armazenado para o final do mês de julho foi obtido através da análise de frequência estatística, onde cada simulação é ponderada de acordo com a previsão da probabilidade de chuvas associadas aquele tipo de ano, a partir daí simula-se com os dados de cada um dos anos passados, o volume armazenado no reservatório no final do mês de julho, se o ano de 2002 se comportasse como um dos anos daquela categoria, baseando-se na série de aflúncias disponíveis.

Conclusão

Com base nas previsões de chuvas para o ano 2001, é provável que o volume armazenado no Açude Boqueirão esteja, ao final da estação chuvosa, em julho, em torno de 44% de sua capacidade, se as condições de uso da água permanecerem, ao longo do ano, como atualmente. Estes volumes correspondem aproximadamente aos observados em julho de 2001, ou seja, prevê-se que as aflúncias durante a estação chuvosa de 2002 sejam suficientes apenas para suprir as demandas esperadas. A incerteza associada a estas previsões é alta, assim como é bastante larga a faixa mais provável de armazenamento no açude.

Referências bibliográficas

- Aragão, J. O. R. : **A study of the structure of synoptic perturbations in Northeast Brazil.** Instituto de Pesquisas Espaciais . São José dos Campos, S.P., Brazil, 1975, 51 p.p., (M.Sc. dissertation).
- Moura, A. D. and Shukla, J. : On the dynamics of drought in Northeast Brazil : Observations, theory and Numerical Experiments with a General Circulation Model. **Journal of the Atmospheric Sciences** , 38, 2653 – 2675, 1981.
- Kousky, V. E. : Diurnal rainfall variation in Northeast Brazil , **Monthly Weather Review** 108, 488 – 498, 1980.
- Walker G. T. : Ceará (Brazil) famines and the general air movement. **Beitrait PhysiFreinen Atmosphere** , 14, 88 – 93, 1928 .
- Caviedes, C. N. : Secas and El Nino: Two simultaneous climatical hazards in South America. **Proc. American Geography Association** , 5, 1973, 44 - 49.
- Harzallah ; Aragão, J.O.R. ; Sadourny, R. : Interannual rainfall variability in Northeast Brazil : Observation and Model Simulation. **International Journal of Climatology**, 16, 861 – 878, 1996.
- Gomes Filho, M. F; Souza, F. de A. S.; Cavalcanti , E. P. : Relações entre as vazões médias mensais do rio Piancó no sertão da Paraíba e as anomalias de TSM dos Oceanos Atlântico e Pacífico tropical. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** . , vol.4, No.2, 304-308, 2000.
- Galvão, C. O. (1999) *Aplicabilidade m recursos hídricos da previsão de longo prazo no Nordeste do Brasil.* Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Tese de Doutorado, 153p.
- Croley (1996), T. E.1996. Using **NOAA's** new climate outlooks in operational hydrology. **Journal of Hydrologic Engineering**, New York, v.1,n.3,p.93-102.