

BALANÇO HÍDRICO CLIMÁTICO DE JUAZEIRO - BA

Antônio Heriberto de Castro Teixeira
Embrapa Semi-Árido
BR 428, Km 152, Zona Rural, Caixa Postal 23, CEP 56300-970, Petrolina-PE
e-mail: heriberto@cpsa.embrapa.br

Pabrcio Marcos Oliveira Lopes
Universidade Federal da Paraíba
Av. Aprígio Veloso 882, Bodocongó, Campina Grande, CEP 58109-970
e-mail: pabrcio@dca.ufpb.br

Vicente de Paulo Rodrigues da Silva
Universidade Federal da Paraíba
Av. Aprígio Veloso 882, Bodocongó, Campina Grande, CEP 58109-970
e-mail: vicente@dca.ufpb.br

Janete Simões de Sousa
Embrapa-Semi-Árido
Caixa Postal P 23, CEP 56300-000, Petrolina-PE

ABSTRACT

The most social problem in the SemiArid region is relating with the water deficiency, as to human use how to the dry farming. To take decisions that appease this problem a knowledge of water regime of those regions is necessary. One form to obtain this is through of the climatic water balance. This is based on the accountancy of pluvial precipitation and potential evapotranspiration. The objective of this work was to realize one temporal analysis of the climatic water balance in the region of Juazeiro-BA. In the period from 1967 to 1998 were observed one tendency of the increase water deficiencies, however, was observed one alternated occurrence of excess of precipitation, this show the necessity of development of catchment and storage technics of rainwater in the soil in SemiArid regions.

Key-Words: Dryness Index, Water Excess, Evapotranspiration

INTRODUÇÃO

Um dos maiores problemas das regiões semi-áridas do mundo é a irregularidade das chuvas conjuntamente com a ocorrência de elevadas temperaturas, ocasionando grandes taxas de deficiências hídricas (Nimer, 1979).

O regime térmico, contrasta com o regime pluviométrico. O principal período da estação chuvosa do semi-árido do Nordeste brasileiro ocorre de fevereiro a maio e é influenciado pelos oceanos tropicais e por fatores de circulação atmosférica de escala global e regional.

Para uma avaliação das disponibilidades de água em regiões semi-áridas, onde o problema do déficit hídrico provoca grandes impactos sociais é importante se efetuar a contabilidade de água computando-se, sistematicamente, todos os ganhos e perdas (Thorntwaite & Mather, 1955). São considerados ganhos as contribuições devido à precipitação pluviométrica e as perdas são ocasionadas pela evapotranspiração.

O objetivo desse trabalho foi realizar o balanço hídrico climático de Juazeiro-BA, no período de 1967 a 1998, gerando uma idéia do que acontece com boa parte da região semi-árida, no que diz respeito a disponibilidade de água, observando-se ainda a tendência climática temporal da região.

MATERIAL E MÉTODOS

Utilizaram-se dados de temperatura média e umidade relativa do ar, radiação solar, velocidade do vento e totais de precipitação diários durante o período de 1966 a 1998, da Estação Agrometeorológica da Embrapa Semi-árido situada em Juazeiro-BA (latitude: 09°24' S, longitude: 40°26' W e altitude: 375m) .

Considerou-se a capacidade de armazenamento do solo de 150mm, obtida em Amorim Neto (1985) para Mandacaru (Juazeiro-BA) e realizou-se o balanço hídrico climático pelo método de Thornthwaite & Mather (1955) para o ano de 1966. Com esse balanço hídrico estimou-se o armazenamento de água no solo nesse ano e, então, foi feito o balanço hídrico seriado com médias até 1998.

A evapotranspiração de referência (ET_o) foi calculada, pelo método de Penman-Monteith. Contabilizando-se a precipitação e a evapotranspiração de referência (ET_o) através de adaptação da metodologia de Thornthwaite & Mather (1955), estimou-se a evapotranspiração real (ER), a deficiência hídrica (DEF) e o excedente hídrico (EXC) para cada ano. De posse dos valores desses últimos parâmetros, obtiveram-se o índice hídrico (IH), o índice de umidade (IU) e o índice de aridez (IA) pelas seguintes expressões:

$$IH = IU - IA \quad (1)$$

Onde:

$$IU = (100EXC)/ET_o \quad (2)$$

$$IA = (100DEF)/ET_o \quad (3)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base na Figura 1, observa-se que o índice de umidade foi pequeno atingindo valores de 7,7 (1981) e 8,4 (1997). O índice de aridez oscilou consideravelmente ao longo dos anos, com valores máximos em torno de 88,2 (1983), 88,9 (1987) e 92,9 (1993) e mínimos de 58,8 (1974), 59,1 (1978) e 54,5 (1985), apresentando coeficiente de variação (CV) de 12,8%. Constatou-se, ainda que em anos extremamente secos o déficit hídrico permaneceu elevado com o índice de umidade igual a zero. O índice hídrico acompanhou inversamente as variações na curva do índice de aridez, em 1985 ocorreu o menor valor do índice de aridez e maior do índice hídrico. O motivo para isto foi que a atmosfera apresentava-se úmida proporcionando um excedente hídrico elevado.

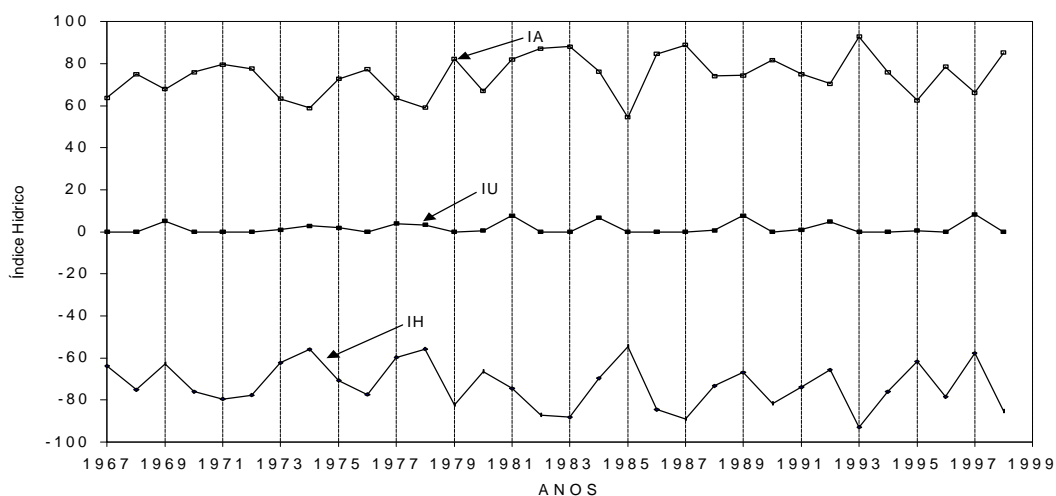


Figura 1. Variação temporal dos índices de Hídrico (IH), Aridez (IA) e Umidade (IU).

Nota-se pela Figura 2, que a precipitação oscilou em torno da média climatológica (570mm) ao longo do período, com coeficiente de variação de 40,9%. Verifica-se que dos 31 anos estudados 13 anos apresentam precipitação abaixo da média. Mas, em anos de precipitação próximo à média, a atmosfera encontrava-se extremamente seca. Além do mais, fica evidente uma tendência de diminuição das chuvas ao longo da série histórica, em torno de 5,4mm, o que concorre para um aumento da deficiência hídrica na região do semi-árido nodestino. Observa-se, ainda, valores máximos de 739,3mm (1969), 997,8mm (1985) e 766,4mm (1997).

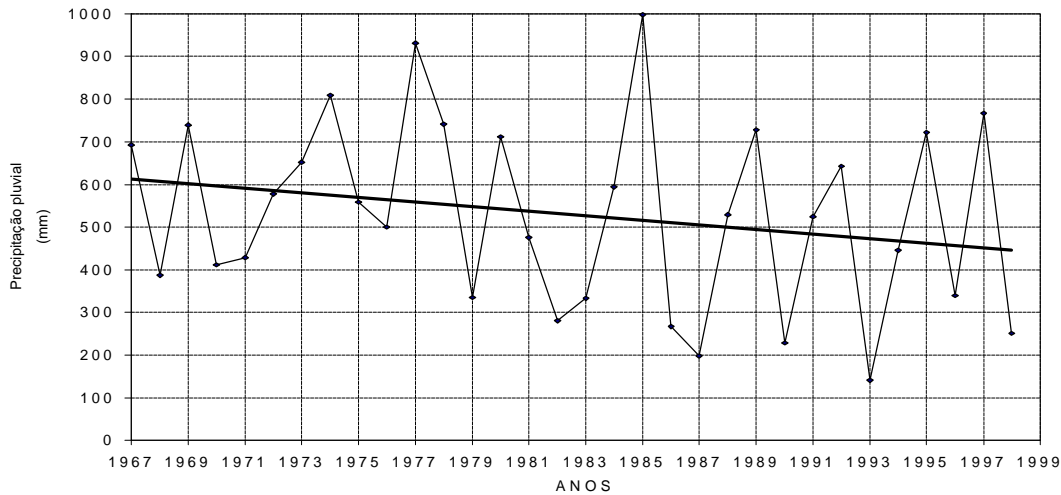


Figura 2. Tendência temporal da precipitação pluviométrica no período de 1967 a 1998 em Juazeiro/BA

A Figura 3 mostra o confronto entre a evapotranspiração de referência (ET_o) e a evapotranspiração real (E_r). Percebe-se, através da distância entre as duas curvas os elevados valores de deficiência hídrica. Como a evapotranspiração real (ER) depende da existência de água no solo, e esta por sua vez é suprida pela chuva, a primeira acompanha a extrema variabilidade da última, com $CV = 35,4\%$. A amplitude térmica local normalmente varia pouco devido à baixa latitude, produzindo baixos valores de ET_o ($CV = 7,1\%$).

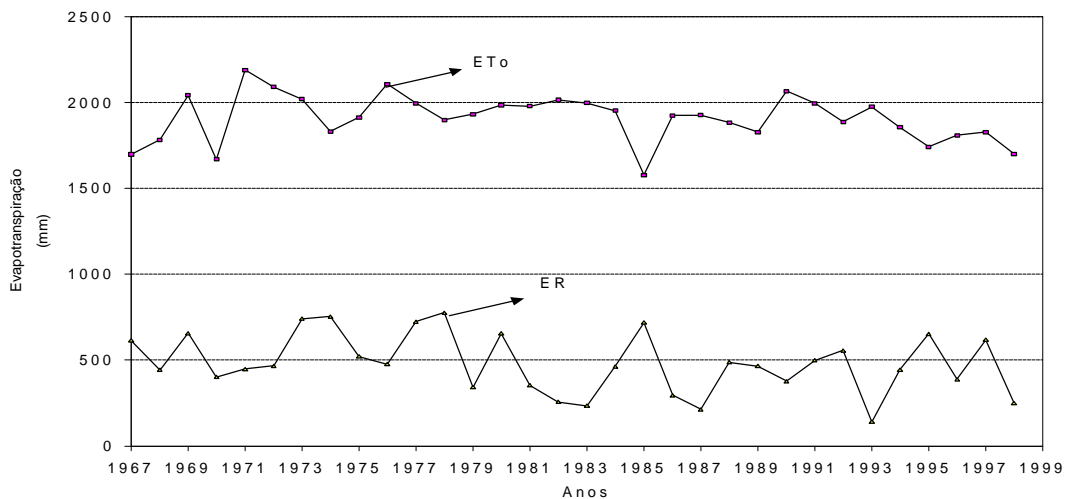


Figura 3. Evapotranspiração real (E_r) e Evapotranspiração de referência (ET_o), no período de 1967 a 1998 em Juazeiro; BA.

Através da Figura 4, observa-se que a curva da evapotranspiração real, superou o déficit hídrico (DEF), mas, no geral permaneceu menor apresentando comportamento simétrico ao DEF. Constatou-se, ainda, a tendência diminuição da evapotranspiração real e aumento do déficit hídrico ao longo da série temporal, o que evidência a enorme carência de água na região.

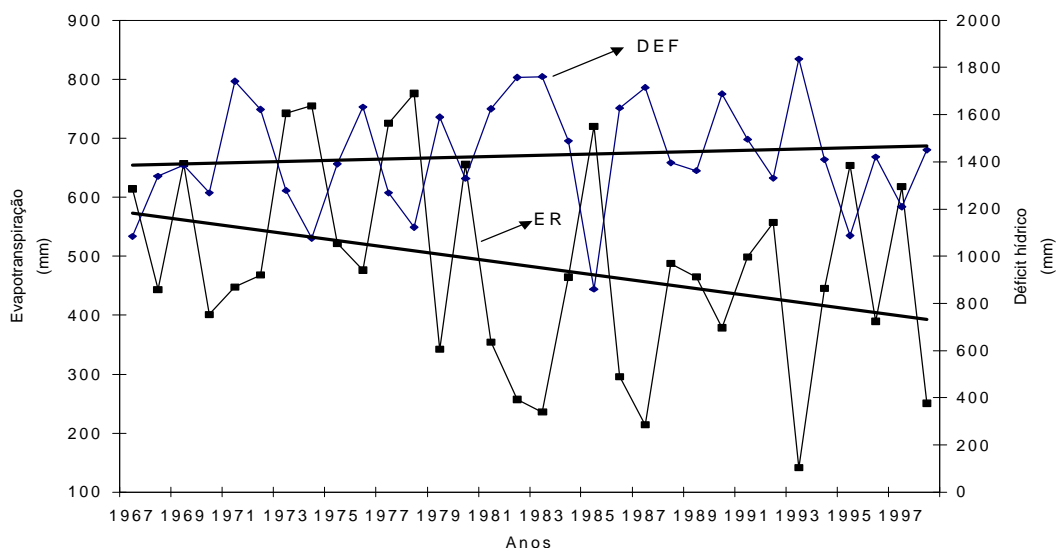


Figura 4. Série temporal da evapotranspiração real (ER) e o déficit hídrico (DEF) em Juazeiro-BA.

Tomando-se a deficiência hídrica (*DEF*) e a evapotranspiração de referência (*Eto*) se obteve a variação temporal do índice de aridez (*IA*), o qual dá o grau de secura da região. A Figura 5 demonstra que esse índice vem aumentando em média de 0,26 ao ano, o que já pode ser um indício de desertificação.

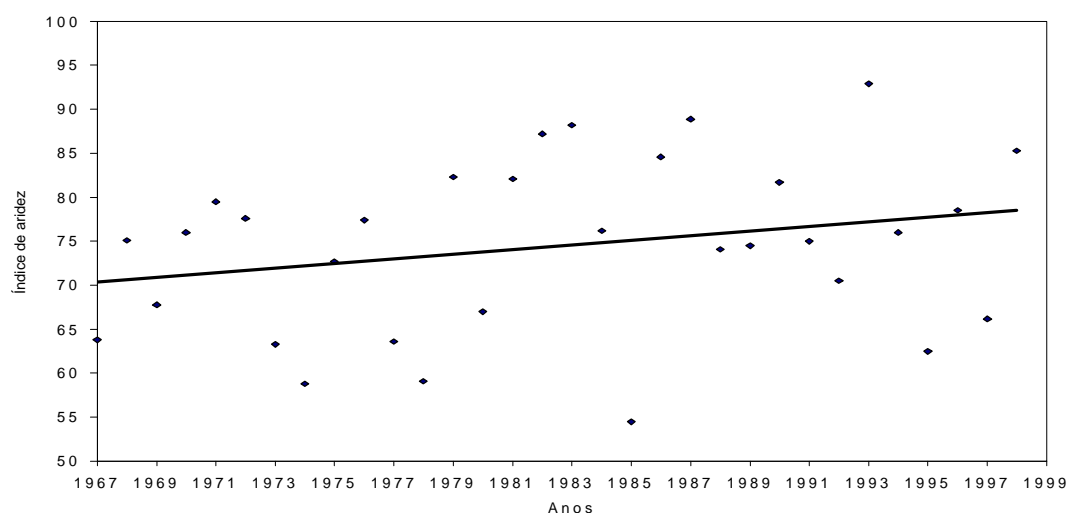


Figura 5. Tendência temporal do índice de aridez (IA) no período de 1967 a 1998, em Juazeiro/BA

Em toda série de dados (31 anos), mais da metade dos anos não apresentou excesso hídrico ($EXC = 0$), o que é mostrado na Figura 6. Então, tanto *EXC* como *IU* foram os que apresentaram maior *CV* de 149,5mm e 150,1mm, respectivamente. É importante notar, que mesmo com elevadas deficiências hídricas, ocorrem anos com excedente hídrico (Figura 5), o que é muito importante para o desenvolvimento de técnicas de captação e conservação de água da chuva para amenizar os efeitos da seca.

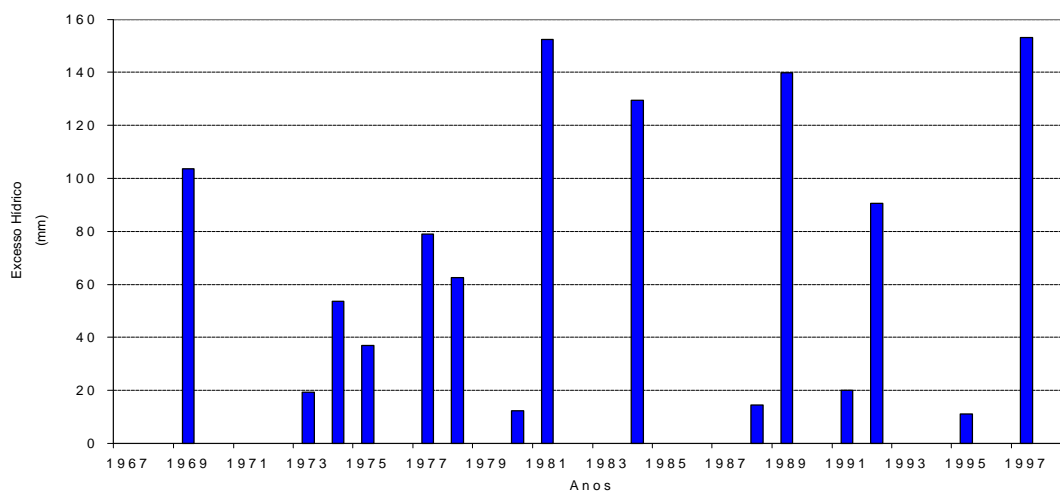


Figura 6. Excesso Hídrico, no período de 1997-98, no pólo Petrolina/Juazeiro

CONCLUSÕES

Com base no exposto acima temos que:

1. O total de precipitação pluvial da região de Juazeiro/BA, tomado como representativo de boa parte do Semi-árido do Nordeste brasileiro vem em média diminuindo cerca de 5,4 mm ao ano aumentando a deficiência hídrica;
2. O índice de aridez na região vem aumentando, em média de 0,26 ao ano, o que já sugere um processo de desertificação;
3. A tendência na diminuição de evapotranspiração real evidência a carência de água no suprimento do sistema solo-planta-atmosfera na região;
4. Na região ocorrem anos alternados com excesso hídrico, o que evidencia a importância do desenvolvimento de técnicas de captação e conservação da água da chuva na região, para aliviar os efeitos da seca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMORIM NETO, M. da S. **Informações meteorológicas dos campos experimentais de Bebedouro e Mandacaru**. Petrolina, PE: EMBRAPA-CPATSA, 1989 .58p. (EMBRAPA-CPATSA.Documentos, 57.
- NIMER, E. **Pluviometria e recursos hídricos de Pernambuco e Paraíba**. Rio de Janeiro: FIBGE, 1979, 177 p.
- THORNTHWAITE, C. W., MATHER, J. R. The water balance., **Laboratory of Climatology**, Centerton, v. 8, n. 1, p. 1-14, 1955.