

## **BALANÇO HÍDRICO CLIMATOLÓGICO PARA O MUNICÍPIO DE CATOLÉ DO ROCHA-PB: UMA FERRAMENTA PARA O PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO**

Izaias Romario Soares do Nascimento (1); Edileide Natália da Silva Rodrigues (2); Ednaldo da Silva Rodrigues (3); Lazaro de Souto Araújo (4); Péricles de Farias Borges (4)

(1) Graduando em Agronomia, Bolsista do PET AGROBIO, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB); E-mail: izaias.agronomia@gmail.com;

(2) Graduada em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (CCA/UFPB); E-mail: edileidenatalia@hotmail.com;

(3) Mestrando em Agronomia, Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (PPGA/CCA/UFPB); E-mail: naldinhoagroecologia@gmail.com;

(4) Prof. Dr. do Departamento de Ciências Fundamentais e Sociais, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba (DCFS/CCA/UFPB); E-mail: lazaro.souto@hotmail.com; periclesca@hotmail.com.

### **Introdução**

As regiões semiáridas compreendem aproximadamente 17,7% do globo terrestre e podem ainda aumentar em função de alterações no ciclo hidrológico (ROTENBERG e YAKIR, 2010). Nas regiões semiáridas a disponibilidade de água no solo é o fator primário no controle do fluxo de água (HUSSAIN et al., 2011), com chuvas irregulares, períodos de estiagem, o clima e as mudanças de uso da terra, adicionam mais complexidade na hidrologia dessas regiões. (MONTENEGRO e RAGAB, 2012).

O balanço hídrico climatológico desenvolvido por Thornthwaite & Mather (1955), é uma das ferramentas mais usadas para avaliação, indiretamente, se a quantidade de água presente no solo é capaz de suprir as necessidades hídricas da planta (CARVALHO et al., 2011), tanto na escala diária como em escalas maiores como a mensal, usando medidas de temperatura do ar e precipitação (VAREJÃO-SILVA, 2006), onde é a aplicação do princípio físico de conservação de massa, mediante a estimativa do balanço hídrico, tem se apresentado como sendo um método prático para quantificar a água no solo (ANGIOLELLA e VASCONCELLOS, 2005).

A agricultura irrigada é uma das alternativas de grande importância para o desenvolvimento econômico e social da região Nordeste do Brasil (LIMA, 2011), assegurando uma adequada disponibilidade de água para as culturas na quantidade, como também na época apropriada.

Diante do exposto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar a deficiência e/ou excesso hídrico no município de Catolé do Rocha – PB, realizando o Balanço Hídrico Climatológico,

utilizando dados meteorológicos de um intervalo de 52 anos, 1962 a 2013.

## **Metodologia**

Foi realizado o Balanço Hídrico Climatológico (BHC) para o município de Catolé do Rocha - PB, localizado na região semiárida paraibana, mesorregião do sertão a partir de dados disponibilizados pelo Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande (DCA/UFCG). Segundo a classificação de Köppen o clima da região é considerado como semiárido quente com chuvas de verão. Assim como comum no território semiárido brasileiro há a ocorrência de períodos de estiagem, provocando eventos de veranicos e secas.

Para realização do BHC foi utilizado o modelo proposto por Thorthwaite & Mather (1955) e descrito por Pereira et al. (2002). Os dados de precipitação compreendem a totais mensais de 1962 a 2013 (52 anos), realizando as médias mensais. A evapotranspiração potencial (ETP) foi estimada pelo método de Thorthwaite, 1948. O método não apresenta grande eficiência na estimativa da ETP em comparação ao de Penman-Monteith proposto por Allen et al. (1998), mas pode ser usado na ausência de dados que viabilizem a estimativa pelo método padrão, dessa forma a estimativa é mais grosseira (Varejão-Silva, 2006). Os dados de Temperatura média do ar foram estimados pelo Software desenvolvido pelo Departamento de Ciências Atmosféricas da UFCG, Estima-T.

Adotou-se uma capacidade de água disponível no solo (CAD) de 100 mm, dessa forma com os dados iniciais de Precipitação (Prec.) e Evapotranspiração Potencial (ETP) foi elaborado o BHC mensal para a região, gerando a partir desse, gráficos com Excesso e Déficit Hídrico e Evapotranspiração Real (ETR).

## **Resultados e discussão**

Conforme apresentado na Tabela 1 a média de precipitação mensal para a região caracterizou-se em 73,29 mm, totalizando 879,50 mm ano<sup>-1</sup>, com maior concentração nos meses de fevereiro a maio com 70,31% (618,40 mm) da precipitação acumulada. Os meses de maior e menor precipitação são os meses de março (191,70 mm) e setembro (8,00 mm) respectivamente.

A evapotranspiração potencial foi maior nos meses de novembro (177,59 mm) e dezembro (176,67 mm), a taxa acumulada anual foi de 1724,92 mm, quase duas vezes maior que a precipitação anual. A evapotranspiração real

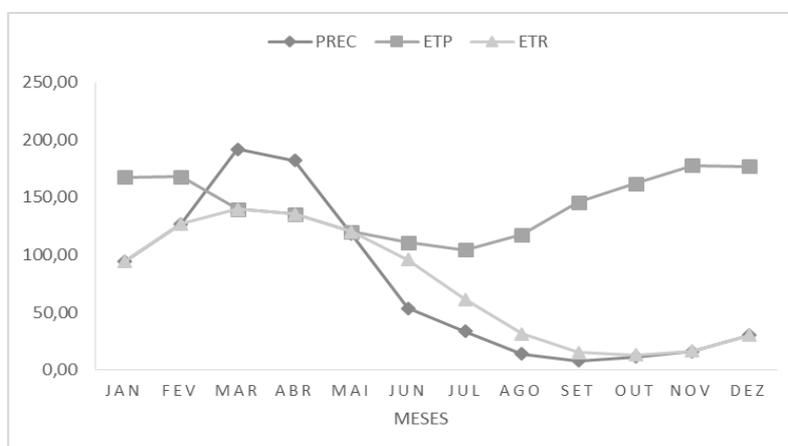
determinada pelo BHC, apresentou média de 73,41 mm mês<sup>-1</sup>, com um total anual de 880,96 mm.

**Tabela 1.** Balanço Hídrico Climatológico mensal (Catolé do Rocha – PB).

MÊS	PREC	ETP	(P - ETP)	ARM	ALT	ETR	DEF	EXC
JAN	94,20	167,56	-73,36	0,01	-0,01	94,21	73,35	0,00
FEV	126,80	167,78	-40,98	0,00	-0,01	126,81	40,97	0,00
MAR	191,70	139,57	52,13	52,13	52,13	139,57	0,00	0,00
ABR	181,90	135,57	46,41	100,00	47,87	135,49	0,00	1,46
MAI	118,00	120,27	-2,27	97,76	-2,24	120,24	0,03	0,00
JUN	53,50	110,59	-57,09	55,23	-42,53	96,03	14,56	0,00
JUL	33,60	104,21	-70,61	27,25	-27,97	61,57	42,64	0,00
AGO	13,90	117,73	-103,83	9,65	-17,61	31,51	86,22	0,00
SET	8,00	145,61	-137,61	2,44	-7,21	15,21	130,40	0,00
OUT	11,50	161,85	-150,35	0,54	-1,90	13,40	148,45	0,00
NOV	16,30	177,59	-161,29	0,11	-0,43	16,73	160,86	0,00
DEZ	30,10	176,67	-146,57	0,02	-0,09	30,19	146,48	0,00
TOTAL	879,50	1724,92	-845,42	345,15	0,00	880,96	843,96	1,46

O período compreendido entre março e julho, corresponderam a 96,30% da água armazenado no solo considerando um CAD de 100 mm, sendo que o mês de abril teve 100% da capacidade do solo com água, uma reposição dessa forma de 47,87 mm.

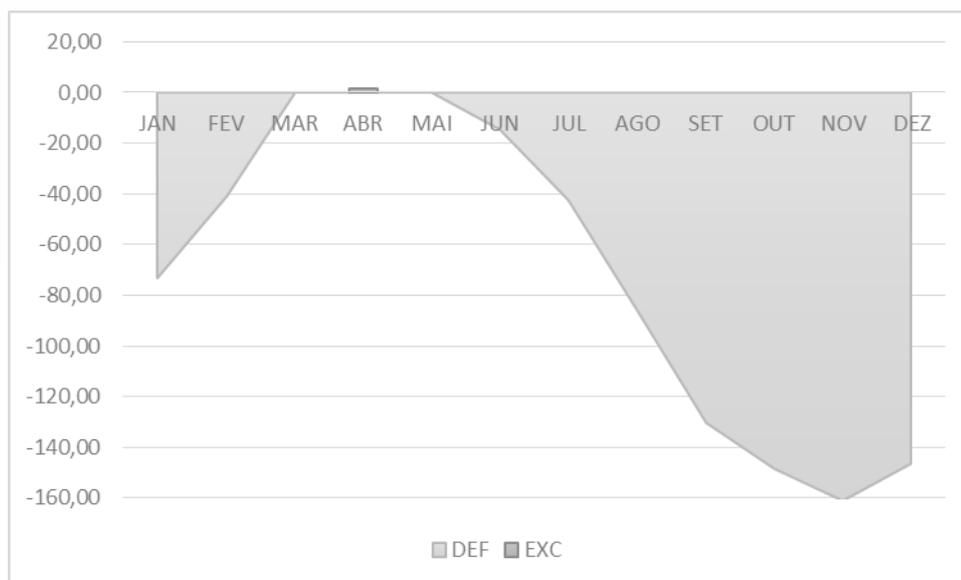
A evapotranspiração real é uma variável importantíssima no estudo da modelagem hidrológica e meteorológica, sendo indispensável no manejo dos cultivos irrigados (BEZERRA et al., 2008). Nos meses de junho a dezembro a evapotranspiração real foi inferior a potencial (Figura 1), confrontando com as maiores deficiências (Tabela 1 e Figura 2).



**Figura 1.** Variação mensal dos dados de Precipitação (PREC), Evapotranspiração potencial

(ETP) e Evapotranspiração real (ETR), Catolé do Rocha – PB.

Conforme apresentado na figura 2, os meses de janeiro e fevereiro e de maio a dezembro apresentam deficiência hídrica, sendo que o período mais crítico se encontra entre os meses de agosto a dezembro. A deficiência anual é de 843,96 mm (Tabela 1), sendo que o excesso hídrico é encontrado apenas no mês de abril (1,46 mm).



**Figura 2.** Extrato do balanço hídrico, deficiência (DEF) e excesso (EXC) hídrico, Catolé do Rocha – PB.

A deficiência hídrica causa percas de produção em todo o mundo, e é causada principalmente pela irregularidade da precipitação e sua má distribuição anual (SANTOS et al., 2010). Dessa forma nos meses mais deficientes é necessário o planejamento quanto as necessidades de irrigação para diminuir as percas de produtividade.

Segundo Santos et al. (2010), o uso de dados históricos para manejo de irrigação é uma técnica que deve ser utilizada para viabilizar o fornecimento de água nas quantidades adequadas, já que uma das grandes dificuldades para produtores da região é saberem quanto e quando irrigar, com isso o BHC viabiliza a irrigação, a escolha do sistema, bem como a preparação de projetos para dimensionamento de bombas e de unidades de captação e armazenamento.

## Conclusões

O balanço hídrico evidencia a necessidade de um planejamento da irrigação, visto que o município apresenta deficiência hídrica em nove meses do ano;

O local apresenta três períodos de regime de chuvas, dois secos que vão de janeiro a fevereiro e de junho a dezembro, onde deve haver uma maior quantidade de água disponível para irrigação das culturas, e um período chuvoso que vai de março a maio, havendo nesses uma maior quantidade de água disponível no solo.

**Palavras-Chave:** déficit hídrico; irrigação; meteorologia; recursos hídricos.

### Referências

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. **Crop evapotranspiration – Guidelines for computing crop water requirements**. Rome: FAO, 1998. 300p. (FAO Irrigation and Drainage. Paper 56).
- ANGIOLELLA, G. D., VASCONCELLOS, V. L. Estimativa e espacialização do balanço hídrico na mesorregião sul da Bahia. **Anais XII Simpósio Brasileiro Remoto**, Goiânia, 2005.
- BEZERRA, B. G. de; SILVA, B. B. de; FERREIRA, N. J. Estimativa da evapotranspiração real diária utilizando-se imagens digitais TM - Landsat 5. **Revista Brasileira de Meteorologia**, São José dos Campos, v. 23, n. 3, p. 305317, 2008.
- CARVALHO, H. P.; DOURADO NETO, D.; TEODORO, R. E. F.; MELO, B. Balanço hídrico climatológico, armazenamento efetivo da água no solo e transpiração na cultura de café. **Bioscience Journal**, v. 27, n. 2, 2011.
- HUSSAIN, M. Z.; GRÜNWARD, T.; TENHUNEN, J. D.; LI, Y. L.; MIRZAE, H.; BERNHOFER, C.; OTIENO, D.; DINH, N. Q.; SCHMIDT, M.; WARTINGER, M.; OWEN, K. Summer drought influence on CO<sub>2</sub> and water fluxes of extensively managed grassland in Germany. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 141, p. 67-76, 2011.
- LIMA, A. R., **Avaliação do consumo hídrico e viabilidade econômica da cultura do feijão caupi cultivado na chapada do Apodi**. Dissertação (Mestrado em Recursos Naturais) – Universidade Federal de Campina Grande. Campina Grande-PB, 2011.
- MONTENEGRO, S.; RAGAB, R. Impact of possible climate and land use changes in the semi arid regions: A case study from North Eastern Brazil. **Journal of Hydrology**, v. 434, p. 55-68, 2012.
- PEREIRA, A.R; ANGELOCCI, L.R; SENTELHAS, P.C. Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas. Guaíba: **Agropecuária**, 478p, 2002.
- ROTENBERG, E.; YAKIR, D. Contribution of Semi-Arid forests to the climate system. **Science**, v. 327, p. 451-454, 2010.

SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T.; ROSSETTI, J. C. Balanço hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário da região de Marinópolis, noroeste do Estado de São Paulo. In: WORKSHOP INTERNACIONAL DE INOVAÇÕES TECNOLÓGICAS NA IRRIGAÇÃO, 3, Fortaleza. **Anais...** 2010. (CD-ROM).

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance: publications in climatology. New Jersey: **Drexel Institute of Technology**, 104p, 1955.

THORNTHWAITE, C.W. Na approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**, 38: 55-94, 1948.

VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Recife: Versão Digital, 2006.