



SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

BALANÇO HÍDRICO COMO PLANEJAMENTO AGROPECUÁRIO E HIDROLÓGICO PARA A BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO URUÇUÍ PRETO-PI, BRASIL VISANDO MUDANÇAS CLIMÁTICAS

Francisco de Assis Salviano de Sousa

Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, e-mail:Fassis@dca.ufcg.edu.br

Raimundo Mainar de Medeiros

Doutorando em Meteorologia, UFCG, Campina Grande, PB, e-mail:mainarmedeiros@gmail.com

Manoel Francisco Gomes Filho

Prof. Doutor, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, e-mail:mano@dca.ufcg.edu.br

RESUMO:

O balanço hídrico climatológico (BHC) mensal para a área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto (BHRUP) foi efetuado segundo o método de Thornthwaite & Mather (1948, 1955), visando o planejamento agropecuário e hidrológico de possíveis mudanças climáticas. Foram utilizados dados da temperatura média do ar estimada através da utilização do software “Estima-T”, desenvolvido pelo Departamento de Ciências Atmosféricas (DCA) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Paraíba, referente ao período de 1960 a 1990 e precipitações mensais, obtidos pela Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE) e pela Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí (EMATERPI). Utilizou-se da capacidade de armazenamento de campo (CAD) de 100 mm. O BHC resultou em oito meses (abril a maio) de deficiência hídrica com total acumulado de 643,4 mm, ocorrendo excedente hídrico nos meses de fevereiro e março, evapotranspirando 90% dos índices das chuvas ocorridos. Não foram verificadas tendências de mudanças climáticas sobre os índices pluviométricos e que estes índices podem ocorrer em curtos intervalos de tempo e com alta intensidade. Deve ter um bom planejamento de sustentabilidade para o setor agropecuário e hidrológico; pois as irregularidades das chuvas são extremas e deve ter como armazenar águas deste as chuvas da pré-estação ao final do período chuvoso.

Palavras-Chave: Evapotranspiração, evaporação, balanço hídrico.

SUMMARY:

The monthly climatic water balance (BHC) for the catchment area of the river Uruçuí Preto (BHRUP) was performed according to the method of Thornthwaite & Mather (1948, 1955), targeting the agricultural and hydrological planning of possible climate change. We analyzed data from average air temperature estimated by using the software "estimated T", developed by the Department of Atmospheric Sciences (DCA) of the Federal University of Campina Grande (UFCG), Paraíba, for the period 1960-1990 and precipitation monthly, obtained by the Northeast Development Superintendency (SUDENE) and the Company for Technical assistance and Rural Extension of the State of Piauí (EMATERPI). We used the storage capacity of field (CAD) of 100 mm. The BHC resulted in eight months (April-May) of water deficiency with accumulated total of 643.4 mm, occurring over water in the months of February and March, 90% of





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

evapotranspirando índices de chuva ocorridos. Não foram verificadas tendências de mudança climática na chuva e que esses níveis podem ocorrer em intervalos curtos e alta intensidade. Deve-se ter um bom planejamento para a sustentabilidade do setor agrícola e hidrológico; já que as irregularidades na chuva são extremas e deve-se armazenar a água antes do fim da estação chuvosa.

Keywords: Evapotranspiration, evaporation, water balance

INTRODUÇÃO

As informações das condições climáticas de um determinado local e/ou região são necessárias para que se possam instituir estratégias, que visem o manejo mais adequado dos recursos naturais, planejando dessa forma, a busca por um desenvolvimento sustentável e implementação das práticas agrícolas viáveis e seguras para o meio ambiente e a produtividade agropecuária e hidrológica.

O planejamento hídrico é a base para se dimensionar qualquer forma de manejo integrado dos recursos hídricos, assim, o BHC permite o conhecimento da necessidade e disponibilidade hídrica no solo ao longo do tempo. O BHC como unidade de gerenciamento, permite classificar o clima de uma região, realizar o zoneamento agroclimático e ambiental, o período de disponibilidade e necessidade hídrica no solo, além de favorecer ao gerenciamento integrado dos recursos hídricos (LIMA, 2009).

O BH é uma primeira avaliação de uma região, que se determina a contabilização de água de uma determinada camada do solo onde se define os períodos secos (deficiência hídrica) e úmidos (excedente hídrico) de um determinado local (REICHARDT, 1990), assim, identificando as áreas onde as culturas e a indústria pode ser explorada com maior eficácia (BARRETO et al., 2009).

O objetivo geral é disponibilizar maiores informações sobre os aspectos climáticos da área da BHRUP, estabelecendo o BH climático de Thornthwaite como ferramenta ao planejamento agropecuário e hidrológico com visão as mudanças climáticas.

MATERIAIS E MÉTODOS

A região é drenada pelo rio Uruçuí Preto e pelos afluentes Ribeirão dos Paulos, Castros, Colheres e o Morro da água, e pelos riachos da Estiva e Corrente, ambos perenes. A BHRUP encontra-se preponderantemente encravada na bacia sedimentar do rio Parnaíba, constituindo-se como um dos principais tributários pela margem direita. Possui uma área total de aproximadamente 15.777 km², representando 5% do território piauiense e abrange parte da região sudoeste, projetando-se do sul para o norte em forma de lança (COMDEPI, 2002). A área total da bacia situa-se entre as coordenadas geográficas que determinam o retângulo de 07°18'16'' a 09°33'06'' de latitude sul e 44°15'30'' a 45°31'11'' de longitude oeste de Greenwich (Figura 1).

Para a análise do comportamento climático intermunicipal da bacia hidrográfica do rio Uruçuí





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Preto, foram utilizados dados de precipitação adquiridos através da Superintendência do Desenvolvimento do Nordeste (SUDENE, 1990) e da Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí (EMATERPI, 2013) para o período de 1960 a 1990, que compreende 49 postos pluviométricos localizados na área de estudo.

A BHRUP é formada por 25 municípios e 24 fazendas que contém dados pluviométricos com uma série de 30 anos (período de 1960-1990). A temperatura máxima anual é de 32,1 °C, sua mínima anual é de 20,0 °C e a temperatura média anual de 26,1 °C. Utilizou-se da Classificação climática de acordo com os sistemas de KÖPPEN (1928), onde se distinguem dois tipos climáticos na bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – PI, o Aw, tropical quente e úmido, com chuvas no verão e seca no inverno; BSh, semiárido quente, com chuvas de verão e inverno seco. Medeiros, (2013), Conforme EMBRAPA (1986; 2006), as três classes mais frequentes de solos identificadas na bacia do rio Uruçuí Preto são Latossolos Amarelos (predominantes na bacia), Neossolos e Neossolos Quatzarêncios e Hidromórficos. Os regimes pluviométricos municipais possuem uma distribuição irregular espacial e temporal, que é uma característica do Nordeste brasileiro, em função disto a sua sazonalidade de precipitação concentra quase todo o seu volume durante os cinco meses no período chuvoso, (Silva, 2004).

Utilizou-se o método de Thornthwaite & Mather (1948, 1955), que demanda de informações de precipitação e temperatura média do ar para a realização dos cálculos do balanço hídrico, através do programa desenvolvido em planilhas eletrônicas por Medeiros (2013) para a área da bacia hidrográfica do rio Uruçuí Preto – PI, (BHRUP).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado do balanço hídrico médio mensal para a área da BHRUP está representado na **Tabela 1** e na **Figura 1**, permitindo uma melhor visualização da variação dos principais dados mensais Agrometeorológico ao longo do ano. A BHRUP apresenta uma precipitação anual de 916 mm, com trinta anos de dados observados, os seis meses mais chuvosos são os meses de novembro a março com oscilações entre 105,2 a 175,9 mm, respectivamente, e os meses de maio a setembro com índices pluviométricos variam de 1,2 a 22,4 mm, evapotranspirando 90,0% dos índices das chuvas ocorridos, ocorrendo deficiência hídrica nos meses de abril a novembro e excedentes hídricos nos meses de fevereiro e março.

Os fatores provocadores de chuva na área de estudo são as formações das linhas de instabilidade (LI), Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS), auxílio dos Vórtices Ciclônicos de Altos Níveis (VCAN), e a atuação dos fenômenos de larga escala (El Niño/La Niña) os quais contribuem para uma maior atividade da distribuição espaço temporal dos índices pluviométricos.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

Tabela 1: Valores médios dos componentes do balanço hídrico climático. T_{méd} = temperatura média do ar, Prec = precipitação pluviométrica, EPT = evapotranspiração potencial, EVR = evaporação real, DEF = deficiência hídrica, EXC = excedente hídrico.

Meses	T _{méd} (°C)	Prec (mm)	EPT (mm)	EVR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	25,0	175,9	114,0	114,0	0,0	0,0
Fev	25,2	162,2	108,7	108,7	0,0	39,2
Mar	25,8	158,8	128,9	128,9	0,0	30,0
Abr	25,9	105,2	122,9	121,5	1,5	0,0
Mai	25,9	22,4	125,6	76,3	49,3	0,0
Jun	25,4	3,2	110,5	22,8	87,7	0,0
Jul	25,5	1,2	115,3	8,1	107,2	0,0
Ago	26,5	1,2	134,6	3,6	131,1	0,0
Set	27,9	10,0	160,2	10,7	149,5	0,0
Out	27,8	57,5	166,3	57,6	108,7	0,0
Nov	26,4	128,1	136,6	128,1	8,4	0,0
Dez	25,4	149,0	125,3	125,3	0,0	0,0
Anual	25,0	916,0	1548,9	905,5	643,4	69,2

Ocorrem excedentes hídricos nos meses de fevereiro e março. As deficiências hídricas ocorrem nos meses de abril a novembro num total de 643,4 mm. A evapotranspiração potencial anual foi de 1548,9 mm, com índices mensais oscilando entre 108,7 (fevereiro) a 166,3 mm (outubro). A evaporação real acompanhou de certa forma, a trajetória anual das chuvas, ou seja, destacando o período chuvoso e seco, com variações de 3,6 mm (agosto) a 128,9 mm (março) com um total anual de 905,5 mm.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

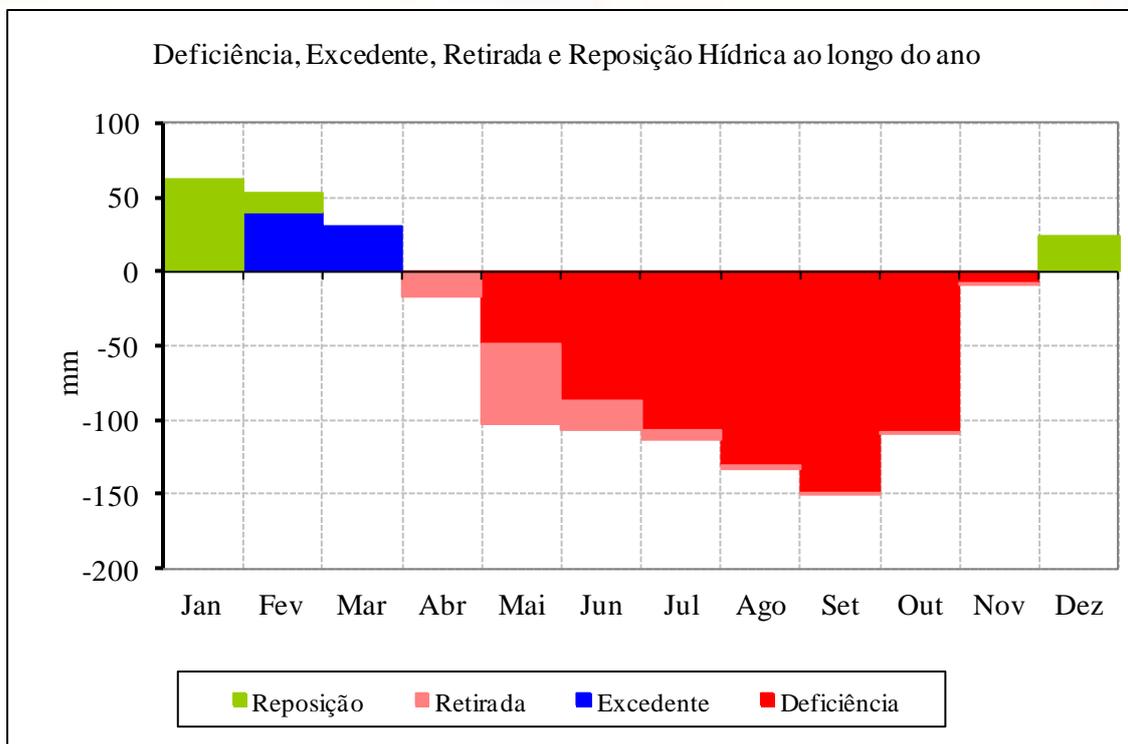


Figura 1 - Balanço hídrico para a área da BHRUP. Método de Thornthwaite & Mather (1955), para o período de 1960-1990.

Para os setores agropecuário e hidrológico da área da BHRUP, o balanço hídrico é fundamental para o estabelecimento de estratégias que visem minimizar perdas e aumentar na sua produção. No aspecto geral, a irrigação é uma forma artificial de suprir as necessidades hídricas das culturas e do agropecuário possibilitando o desenvolvimento morfológico e fisiológico e animal de forma otimizada (BARRETO et al., 2003).

CONCLUSÕES

É de extrema necessidade que os excedentes das chuvas sejam armazenados para a sua utilização no período menos chuvoso, deste modo contribuindo para a sobrevivência humana, animal, vegetal e agropecuário a desenvolverem suas tarefas;

Deve ter um bom planejamento de sustentabilidade para o setor agropecuário e hidrológico; pois as irregularidades das chuvas são extremas e deve ter como armazenar águas deste as chuvas da pré-estação ao final do período chuvoso;

Destaca-se que não foram verificadas tendências de mudanças climáticas sobre os índices





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

pluviométricos e que estes índices podem ocorrer em curtos intervalos de tempo e com alta intensidade.

AGRADECIMENTOS:

A CAPES pela concessão da bolsa de doutorado e a Engenheira Eletricista Eyres Diana Ventura Silva pela elaboração do programa computacional aplicado na análise da série de precipitação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARRETO, A. N.; SILVA, A. A. G. BOLFE, E. L. Irrigação e drenagem na empresa agrícola: impacto ambiental versus sustentabilidade. Aracaju: **Embrapa Tabuleiros Costeiros**, Campina Grande: Embrapa Algodão, 2003. 418 p.

BARRETO, P.N.; SILVA R. B.C.; SOUZA, W.S.; COSTA, G.B.; NUNES, H. G.G.C.; SOUSA, B.S. B. Análise do balanço hídrico durante eventos extremos para áreas de floresta tropical de terra firme da Amazônia Oriental. In: **XVI CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROMETEOROLOGIA**, 2009, Belo Horizonte. Anais Belo Horizonte. CD.

COMDEPI. Companhia de desenvolvimento do Piauí. Estudo de viabilidade para aproveitamento hidroagrícola do vale do rio Uruçuí Preto. Teresina, 2002.

EMATER-PI. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural do Estado do Piauí.

LIMA, F. B.; SANTOS, G. O. Balanço hídrico-espacial da cultura para o uso e ocupação atual da bacia hidrográfica do Ribeirão Santa Rita, Noroeste do Estado de São Paulo. 2009. 89 f. **Monografia**. Fundação Educacional de Fernandópolis, Fernandópolis - SP, 2009.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. "Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes". Wall-map 150cmx200cm. 1928.

MEDEIROS, R. M. **Estudo agrometeorológico para o Estado da Paraíba**. s.n. p.128. 2013.

MEDEIROS, R. M. **Planilhas do Balanço Hídrico Normal segundo Thornthwaite & Mather (1955)**. s.n. 2013.

REICHARDT, K. A água em sistemas agrícolas. Barueri (SP): **Manole**, 1990.

SUDENE. Dados pluviométricos mensais do Nordeste: estado do Piauí. Recife, 1990.





SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO BRASILEIRO

THORNTNTHWAITE, C.W. (1948). An approach toward a rational classification of climate. Geogr. Rev, v.38, p.55-94.

THORNTNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Publications in Climatology. New Jersey: Drexel Institute of Technology, 104p. 1955.

