



CARACTERIZAÇÃO DO REGIME METEOROLÓGICO DE ARAPIRACA - AL QUINQUÊNIO 2012 – 2016

L. S. da Silva¹, A. dos Santos², L. K. dos S. Silva³, M. S. Oliveira⁴, J. V. Silva⁵.

RESUMO: De maneira geral, o território brasileiro apresenta uma grande variedade de climas com características distintas e regionais. Que influenciam nas atividades produtivas, nas diferentes regiões, fato este, que motivou o desenvolvimento desse trabalho, cujo objetivo é analisar e espacializar o balanço hídrico e caracterizar as condições meteorológicas observadas na região agreste de Alagoas no período de 5 anos (2012 a 2016). Para tanto, foram utilizados dados climáticos das Estações Meteorológicas Automáticas, da Universidade Federal de Alagoas *Campus* – Arapiraca e do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET. Os quais foram analisados e espacializados por meio de planilhas do software Excel. Após a consolidação dos dados, identificou-se um déficit hídrico anual de 383mm, distribuído principalmente ao longo do período entre novembro a abril. O balanço hídrico mostrou, ainda, que nos anos de 2012 a 2016 durante apenas os meses de julho e agosto ocorre excedente hídrico, por outro lado, o maior déficit hídrico foi observado no mês de março. O município de Arapiraca apresentou fórmula climática C1rA'a'.

PALAVRAS - CHAVES: Semiárido, clima, balanço hídrico

CHARACTERIZATION OF THE METEOROLOGICAL REGIME OF ARAPIRACA - AL QUINQUENNIUM 2012 – 2016

ABSTRACT: In general, the Brazilian territory presents a great variety of climates with distinct and regional characteristics. These factors influence the productive activities in the different regions, which led to the development of this work, whose objective is to analyze and spatialize the water balance and to characterize the meteorological conditions observed in the rural region of Alagoas in the period of 5 years (2012 to 2016) . For that, we used climatic data from the Automatic Meteorological Stations, the Federal University of Alagoas Campus - Arapiraca and

¹ Acadêmico de Agronomia, UFAL, Arapiraca – Alagoas. E-mail: lielson08@gmail.com

² Mestrando em Agricultura e Ambiente, UFAL, Arapiraca – Alagoas. E-mail: agryanderson@gmail.com

³ Doutorando em Produção Vegetal, UFAL, Maceió – Alagoas. E-mail: kledson.lennon@hotmail.com

⁴ Acadêmico de Agronomia, UFAL, Arapiraca – Alagoas. E-mail: math.silvoliveira@gmail.com

⁵ Doutor em Fitotecnia, UFC, Professor Associado da Universidade Federal de Alagoas, UFAL Arapiraca – Alagoas. E-mail: jovisi@yahoo.com.br

the National Institute of Meteorology - INMET. These were analyzed and spatialized using Excel spreadsheets. After consolidating the data, an annual water deficit of 383 mm was identified, distributed mainly during the period from November to April. The water balance also showed that in the years from 2012 to 2016, only in the months of July and August, water surplus occurs, on the other hand, the highest water deficit was observed in March. The municipality of Arapiraca presented climatic formula C1rA'a '.

KEY WORDS: Semi-arid, climate, water balance.

INTRODUÇÃO

O Brasil, devido à configuração e extensão do seu território, possui diferentes regimes climáticos e, de norte ao sul do país, observa-se uma grande variedade de climas com características distintas e regionais. Mais especificamente a região semiárida do nordeste brasileiro é caracterizada pelas elevadas médias anuais de temperatura (27 °C) e evaporação (2.000 mm), com precipitações pluviométricas de até 800 mm ao ano, concentradas em três a cinco meses do ano e irregularmente distribuídas no tempo e no espaço.

As atividades produtivas, tanto urbanas quanto rurais nas diferentes regiões, são dependentes, dentre outros fatores, das condições climáticas vigentes, de modo que, torna-se essencial conhecer as características climáticas para o planejamento do espaço urbano e agrícola, maximizando de forma eficiente os investimentos de recursos públicos e privados nas atividades produtivas e de infraestrutura.

Com o desenvolvimento técnico científico foi possível criar instrumentos que realizam a mensuração dos elementos atmosféricos. Dentre eles, estão às estações meteorológicas convencionais e automáticas, que são utilizadas em todo o mundo como ferramenta de registro de longo prazo dos fenômenos meteorológicos para que sejam posteriormente analisados e o clima do local ou região possa ser caracterizado. Atualmente é possível realizar o monitoramento das condições meteorológicas e transmitir essas informações sobre o tempo de forma rápida, simples e confiável.

Mesmo com a utilização das modernas técnicas de produção agrícola, o clima ainda se configura como um fator determinante no que diz respeito à produção e a produtividade das culturas. Variações na precipitação e na temperatura ao longo ano, possuem uma relação direta com as condições atmosféricas, sendo capazes, muitas vezes de forma imprevista, arruinar qualquer sistema produtivo.

As adversidades meteorológicas e as variações climáticas têm efeito decisivo no desenvolvimento e produção vegetal. Os riscos à que estas espécies, estão submetidas definem a probabilidade de sucesso do empreendimento agrícola. Dentre os riscos associados podem ser citados: seca, estresse térmico e hídrico. De modo que, os dados climáticos são essenciais nos cálculos de balanço hídrico, no monitoramento e acompanhamento do desenvolvimento do plantio. Além do mais, a atividade agrícola semiárida está sujeita a sofrer com a redução das chuvas e elevação na temperatura, o que por consequente, pode ocasionar uma redução das terras agriculturáveis e produtividade das culturas.

Diante da constatação que o clima é um dos elementos mais importantes na atividade agrícola e que ainda, o conhecimento acerca das características climáticas adquire cada vez mais importância para o planejamento dessa atividade, surgiu a motivação para o desenvolvimento deste trabalho, que busca, dentre outros, analisar, espacializar e caracterizar o balanço hídrico e caracterizar as condições meteorológicas observadas no município de Arapiraca.

MATERIAL E MÉTODOS

Balanço hídrico climatológico

Para a elaboração do balanço hídrico do município de Arapiraca - AL foi utilizado o método de Thornthwaite-Mather (1955), que demanda informações de precipitação pluviométrica e temperatura do ar que foram utilizados para análise do clima.

A Capacidade Máxima de Água Disponível (CAD) foi determinada por meio da seguinte expressão:

$$CAD = (CC - PMP) * Da * z$$

Onde:

CAD = capacidade máxima de água disponível (mm);

CC = umidade do solo à capacidade de campo (% peso);

PMP = umidade do solo ao ponto de murcha permanente (% peso);

Da = densidade aparente do solo (g/cm³);

z = profundidade efetiva do sistema radicular da cultura (cm).

O armazenamento de água no solo num dado momento (ARM) pode ser determinado utilizando-se a equação acima, substituindo-se o termo CC pelo teor de umidade atual no solo (% peso). Desde modo, adotou-se um comprimento radicular de 60 cm, levando-se em conta o tipo de cultura predominante da região, posteriormente calculou-se o teor de umidade do solo

médio para os anos de 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 adotados assim, o valor de 100 mm para a capacidade de água disponível no solo.

Considerando-se um sistema formado por certa camada de solo, e assumindo-se a água como um fluido incompressível, “a diferença entre a quantidade que entra no sistema e a que sai do mesmo sistema é igual à variação do armazenamento de água neste sistema”. Sob a forma analítica, escreve-se:

$$E - S = \Delta A$$

Onde:

E = entrada de água no sistema;

S = saída de água do sistema;

ΔA = variação do armazenamento de água neste sistema.

Considerando apenas o movimento vertical da água, o que entra neste sistema é apenas a água devido à precipitação (P), enquanto o que sai é devido à evapotranspiração (ETR) e à água que percola abaixo do alcance do sistema radicular da cultura (EXC). Assim, pode-se reescrever na equação abaixo:

$$P - (ETR + EXC) = \Delta A \text{ OU } P = ETR + EXC + \Delta A$$

Onde:

P = precipitação média mensal (mm);

ETR = evapotranspiração real média mensal (mm);

EXC = excessos hídricos, representando a percolação abaixo do sistema radicular (mm);

ALT = alteração da umidade do solo (ARM), do último dia do mês anterior para o último dia do mês em questão.

O balanço hídrico de Thornthwaite-Mather (1955) fornece estimativas da evapotranspiração real (ETR), da deficiência hídrica (DEF), do excedente hídrico (EXC) e do armazenamento de água no solo (ARM), podendo ser elaborado desde a escala diária até a mensal.

Para o cálculo do balanço hídrico, foi utilizada uma planilha do software Excel elaborada segundo Thornthwaite-Mather (1948), e seguem as recomendações de Camargo & Camargo (1993). Inicialmente foi calculado o balanço hídrico dos anos de 2012, 2013, 2014, 2015 e 2016 para melhor compreensão e entendimento do balanço hídrico de cada ano. Posterior ao cálculo do balanço hídrico. Foram construídos gráficos resultantes dos valores obtidos na contabilidade hídrica para o período estabelecido.

Classificação Climática

A classificação climática foi feita segundo o método proposto por Thornthwaite e o método proposto por Köppen, descrita em Pereira et. al., (2002), utilizando dados da série histórica dos anos de 1980-2010. O primeiro utiliza os dados do balanço hídrico climatológico, onde a partir dos valores anuais determinou-se o índice hídrico (Ih), o índice de aridez (Ia), o índice de umidade (Iu), e o índice efetivo de umidade (Im). Com base nestes índices, determina-se o tipo climático local e a disponibilidade de água no solo. Segundo as seguintes equações:

$$\text{Índice hídrico } I_h = (\text{EXC}/\text{ETP})/100;$$

$$\text{Índice de aridez } I_a = (\text{DEF}/\text{ETP})/100;$$

$$\text{Índice de umidade } I_u = I_h - 0,61 I_a;$$

$$\text{e Índice efetivo de umidade } I_m = (I_u - 0,6I_a).$$

Por fim, com base na evapotranspiração potencial anual e na temperatura média anual obtém-se o tipo e o subtipo climático quanto ao fator térmico provenientes da relação percentual entre a evapotranspiração potencial no verão (Dezembro, Janeiro e Fevereiro no HS) e a evapotranspiração potencial anual. O índice de eficiência térmica (TE) é a própria expressão da evapotranspiração potencial (ETP), pois a mesma é função direta da temperatura e do comprimento do dia.

A classificação climática proposta por Köppen define cinco grupos, identificando áreas secas e climas úmidos, sendo estes últimos definidos em função da temperatura média mensal. Introduce, ainda, subtipos e variedades, levando em conta a amplitude térmica anual e a distribuição sazonal das chuvas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Balanço Hídrico

Verificou-se um déficit hídrico anual de 383mm para os anos de (Figura 1), distribuídos principalmente ao longo do período entre novembro a abril. O balanço hídrico mostrou, ainda, que durante apenas os meses julho e agosto ocorre excedente hídrico. Ademais, no mês de maio não houve deficiência hídrica. Notam-se, claramente dois períodos distintos: um chuvoso e ameno, que vai dos meses de maio a outubro, e outra quente e seca, que se segue nos meses de novembro a abril.

O balanço hídrico do município de Arapiraca - AL, calculado para os anos de 2012 a 2016 (Figura 2), apresentou excedente hídrico nos meses de julho e agosto, associado ao elevado índice pluviométrico na cidade, neste período. Já os meses de maio, junho e julho apresentaram

reposição hídrica, indicando que houve forte ocorrência de chuva, porém não suficientes para proporcionar excedente hídrico, por advindos de meses com elevada deficiência e retirada. O maior déficit hídrico foi observado no mês de março, mas, o mês menos chuvoso foi fevereiro, mês estes, que apresentou a maior retirada hídrica.

Com base no índice efetivo de umidade (I_m) definiu-se o tipo climático, que para este caso é subúmido seco (C1), e através dos índices de aridez (I_a) e umidade (I_u), determinou-se o subtipo “r”, com excedente hídrico pequeno ou nulo (Tabela 1). Quanto ao fator térmico, verificou-se que a localidade de Arapiraca é do tipo megatérmico (A’), com evapotranspiração potencial anual média superior a 1140 mm, e o subtipo a’, sendo a percentagem da relação entre a ETP no verão e a ETP anual menor que 48%. Assim, a fórmula climática segundo Thornthwaite é C1rA’a’, ou seja, Tipo megatérmico subúmido seco com excedente hídrico pequeno ou nulo. Além do mais, o índice de umidade agrícola anual é do tipo semi-árido, com valor de 0,74 (Tabela 1).

CONCLUSÃO

Há uma alternância de duas estações bem definidas, uma amena e chuvosa, entre os meses de maio e outubro, e outra quente e seca, que se segue nos meses de novembro a abril.

Verificou-se um déficit hídrico anual 383mm, distribuídos principalmente ao longo do período entre novembro a abril.

O clima do município de Arapiraca é do tipo megatérmico subúmido seco com excedente hídrico pequeno ou nulo, com índice de umidade agrícola anual do tipo semi-árido, com valor de 0,74.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMARGO, M.B.P.; CAMARGO, A.P. **Representação gráfica informatizada do extrato do balanço hídrico de Thornthwaite & Mather**. Bragantia, Campinas, v.52, p.169-172, 1993.
- SEMARH. **Secretaria de Estado do Meio Ambiente e dos Recursos Hídricos**. Disponível em: <meteorologia.semarh.al.gov.br/periododados>. Acesso em 10 de novembro de 2015.
- INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. **BDMEP - Banco de Dados Meteorológicos para Ensino e Pesquisa**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/portal/index.php?r=bdmep/bdmep>> acesso em: 28 de novembro de 2015.

INMET- Instituto Nacional de Meteorologia. **Normais Climatológica do Brasil de 1980-2010**. Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/html/clima/mapas/?mapa=tmax>. > acesso em: 17 de Novembro de 2016.

KÖPPEN, W. **Climatologia: conun estudio de los climas de La tierra**. Fundo de Cultura Econômica, México. 479p. 1948.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia Vegetal**. Agrônômico Ceres. 440 p. São Paulo 1981.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C. **Balanco hídrico normal por Thornthwaite & Mather (1955)**, v5.0. Piracicaba: ESALQ-USP, 1999.

THORNTHWAITE, C. W. & MATHER, J.R. **The water balance. Publications in Climatology**, New Jersey, Drexel Inst. of Technology, 1955.104p.

TABELAS, FIGURAS E GRÁFICOS.

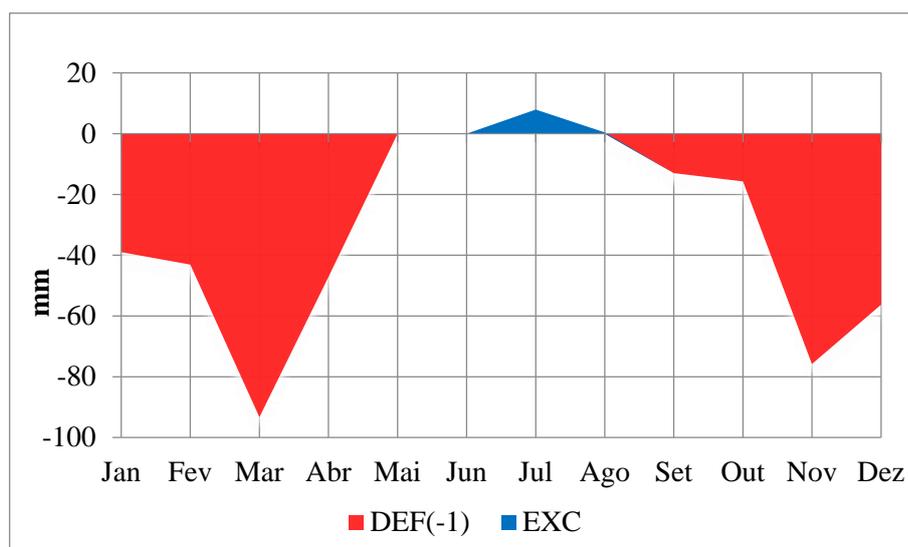


Figura 1. Extrato do Balanço Hídrico Climatológico do Município de Arapiraca - AL, segundo THORNTHWAITE (1948).

Fonte: Dados do artigo.

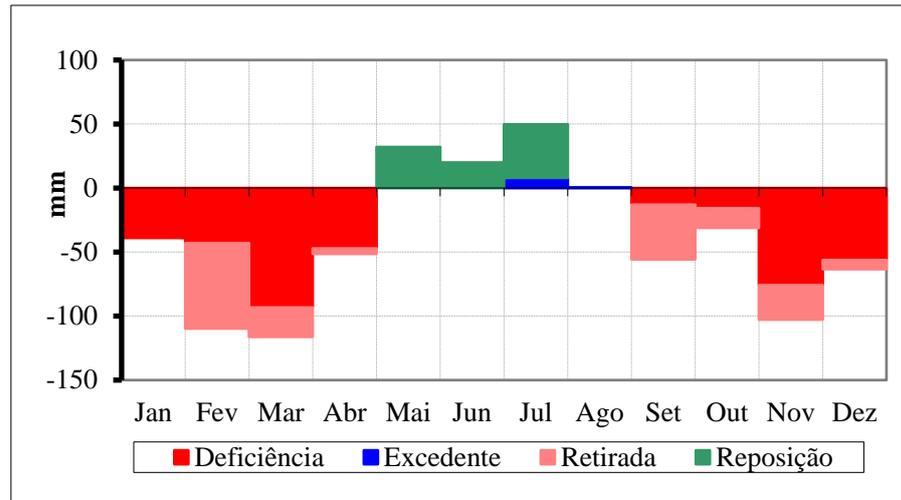


Figura 2. O balanço hídrico do município de Arapiraca - AL, calculado para os anos de 2012 a 2016.

Fonte: Dados do artigo.

Tabela 1. Classificação climática de Thornthwaite do Município de Arapiraca - AL, durante os anos de 1980 a 2010.

Classificação climática		
Índice de Umidade (IU)	3,09%	R
Índice de Aridez (IA)	26,38%	S ou W
Índice efetivo de umidade (Im)	-12,74%	C1
Índice de eficiência térmica (TE)	1404,57	A'
Variação estacional do índice (TE)	29,74%	a'
Índice de Umidade agrícola anual	0,74	SEMI-ÁRIDO

Fonte: Dados do artigo.