

# CAJU VERSUS SORGO E SUA APTIDÃO CLIMÁTICA NO MUNICÍPIO DE RECIFE - PE – BRASIL

*Raimundo Mainar de Medeiros*

Departamento de Tecnologia Rural da Universidade Federal de Pernambuco  
[mainarmedeiros@gmail.com](mailto:mainarmedeiros@gmail.com)

*Jaqueline Fernandes de Medeiros Duarte*

Departamento de Ciências Atmosféricas da Universidade Federal de Campina Grande  
[dhelly@gmail.com](mailto:dhelly@gmail.com)

**RESUMO:** O estudo exhibe os fatores climáticos, balanço hídrico e classificação climática para o cultivo do caju verso sorgo utilizando-se do método de Thornthwaite e Mather (1948, 1955), para o município do Recife. As séries mensais e anuais de precipitação e temperatura do ar foram adquiridas do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) para o período de 1962 a 2015. A técnica de classificação e aptidões climática utilizando dos índices de deficiência hídricas para o município de Recife não fornecem subsídios de alta confiabilidade para o estudo. A determinação dos componentes do balanço hídrico permitiu um maior conhecimento da realidade climática da área estudada, ao mesmo tempo em que oferece condições de compatibilização entre a água retida no solo e as diferentes formas de utilização do mesmo, objetivando a minimização dos riscos para a agropecuária e para as populações.

**Palavras-chaves:** deficiência e excedente hídrico, evapopluviograma, irrigação.

## CAJU VERSUS SORGO AND ITS CLIMATE FITNESS IN THE MUNICIPALITY OF RECIFE - PE - BRAZIL

**ABSTRACT:** The study shows the climatic factors, water balance and climatic classification for the cultivation of cashew fruit sorghum using the method of Thornthwaite and Mather (1948, 1955), for the municipality of Recife. The monthly and annual series of precipitation and air temperature were acquired from the National Institute of Meteorology (INMET) for the period from 1962 to 2015. The classification technique and climatic aptitudes using the water deficiency indices for the Recife municipality do not provide subsidies of high reliability for the study. The determination of the components of the water balance allowed a greater knowledge of the climatic reality of the studied area, at the same time that it offers conditions of compatibility

between the water retained in the soil and the different forms of use of the same, aiming at the minimization of the risks for the farming and for the populations.

**Keywords:** deficiency and water surplus, evapopluviograma, irrigation.

## 1. INTRODUÇÃO

A aptidão climática destina-se a caracterizar os parâmetros meteorológicos que mais atuam no comportamento das culturas e, que em suas condições extremas, venham a prejudicar sensivelmente o crescimento e desenvolvimento da planta.

A precipitação da região Nordeste do Brasil (NEB) constitui variável importante do clima, com reflexos na produção agrícola. Portanto, é essencial a identificação de áreas e períodos críticos para cultivos e menor risco à agricultura, tendo em vista que através do uso de consideráveis volumes de água, podem-se obter produções economicamente viáveis, uma vez sendo atendidas às exigências hídricas nos estágios de maior necessidade, principalmente nos períodos críticos da cultura (OLIVEIRA, 1996).

O NEB distinguir-se pela irregularidade dos índices pluviais e dos processos de escoamento e erosão dos solos, e pelo alto potencial evaporativo d'água em função da enorme disponibilidade de energia solar e altas temperaturas durante todo o ano. Portanto, a região do NEB é considerada como uma região anômala no que se refere à distribuição espacial e temporal pluvial ao longo do ano (SOUZA et al. 1998). Os climas tropicais quentes e úmidos, como o nosso, parecem ser os mais desfavoráveis, o homem branco os quais não pode viver por muito tempo em tais climas sem que sofra desgaste de energia e de sua resistência às doenças.

O conhecimento do comportamento das variáveis climáticas é de suma importância para o planejamento das atividades agrícolas. a temperatura do ar destaca-se na condução de estudos concernentes à ordenação agrícola, uso do solo, zoneamento ecológico e aptidão climática, época de semeadura, estimativa do ciclo das culturas, dentre outras utilizações ou aplicações (OLIVEIRA NETO et al. 2002).

A produção agrícola é uma atividade econômica que sofre influência das condições edafoclimáticas local, do meio físico e aspecto ecológico. Técnicas possibilitam a identificação

de ambientes favoráveis à produção para diferentes variáveis agrícolas, uma vez que cada região possui várias sub-regiões com características de solo e clima distintos possuindo aptidões climáticas diferentes para cada tipo de cultivares (GLERIANI, 2000).

Para certificar-se de melhor produtividade nas culturas, é indispensável o uso de sistemas de irrigação em regiões que apresentam deficiência hídrica que limitar o desenvolvimento das culturas, principalmente quando esta deficiência estende por todos os meses do ano (Santos et al. 2010).

O entendimento de variáveis agroclimáticas de uma determinada região auxilia nas atividades humanas desenvolvidas, com principal importância na agricultura. A utilização do balanço hídrico de Thornthwaite e Mather (1948, 1955) aplicada como ferramenta de manejo, procura conduzir ações de planejamento na produção agrícola para determinada região, com o objetivo que venha a possibilitar maior rentabilidade das cultivares, assim como, reduzir os riscos de degradação ambiental.

O sorgo é uma planta de origem tropical, de dias curtos e com altas taxas fotossintéticas, exigindo, por isso, um clima quente para poder expressar seu potencial de produção (MAPA, 2014). Nas semeaduras tardias e nos cultivos de safra de verão a produtividade do sorgo é bastante afetada pelo regime pluvial, e com limitações de radiação solar e de temperaturas baixas durante o final do ciclo (MAPA, 2014). O sorgo é uma cultura, de características xerófilas, considerada tolerante a períodos secos, notadamente nas regiões do NEB (TABOSA et al., 2002).

Por pertencer ao grupo de plantas do tipo C<sub>4</sub>, o sorgo suporta elevada incidência de radiação solar, respondendo com altas taxas fotossintéticas, minimizando a abertura dos estômatos e conseqüente a perda d'água. Assim, o aumento da intensidade luminosa implica em maior produtividade, sempre que as demais condições sejam favoráveis (EMBRAPA, 2012).

A cultura do sorgo exige em torno de 300 a 400 mm de precipitação distribuídas regularmente durante o seu ciclo de crescimento e desenvolvimento para que se alcancem níveis de produtividade satisfatórios, sem a necessidade de irrigação suplementar. A cultura tolera ocorrências de deficiência hídrica, inclusive pequenos veranicos, sendo considerada resistente à seca. As fases fenológicas críticas da cultura correspondem ao estágio de plântula e no florescimento, sendo importante nessas épocas um adequado nível de suprimento d'água para uma boa produção (TABOSA et al., 2002; EMBRAPA, 2012).

Para o desenvolvimento das culturas é necessário o uso adequado d'água, o déficit ou o excesso hídrico podem influenciar na produção agrícola de determinada localidade ou de uma região. Bergamaschi et al. (2004) verificaram que a produtividade das culturas agrícolas é fortemente dependente dos índices pluviiais, sobretudo quando se trata de cultura de sequeiro, o déficit ou excesso hídrico pode comprometer o preparo do solo, e toda a sua cadeia produtiva.

Segundo Medeiros et al. (2013) a técnica do balanço hídrico fornece o saldo d'água disponível no solo para o vegetal, sendo assim, contabiliza-se a taxa de precipitação e/ou irrigação e a evapotranspiração potencial, e através da capacidade de armazenamento de água do solo, cálculo o balanço hídrico da localidade. A evapotranspiração indica o quanto de umidade está sendo perdida pela planta através da transpiração e da evaporação do solo, logo se torna parâmetro importante na determinação da necessidade hídrica da planta (FERREIRA, 1988).

Medeiros et al. (2015) caracterizaram o clima e efetivaram o zoneamento agroclimático para 11 culturas apontando as suas possíveis aptidões de cultivo para o município de Barbalha - CE. Utilizou-se da série histórica de precipitação e temperatura do ar para a realização do cálculo do balanço hídrico climatológico, classificação climática, construção do evapopluviograma e o zoneamento agroclimático das culturas. Constataram deficiência hídrica anual de 654,4 mm, ocorrendo excesso hídrico anual de 245,8 mm nos meses de fevereiro a abril. Os índices de aridez, umidade e hídrico foram 44,50%, 16,71% e -9,99%, respectivamente. A região estudada possui aptidão plena para os cultivos do abacaxi, algodão herbáceo, feijão, mamona, mandioca e sisal. Para o cultivo do caju, milho e sorgo constatou-se aptidão moderada. Apenas o cultivo da banana e cana-de-açúcar foi restrito devido à região apresentar déficit hídrico acentuado.

No NEB, e em grande parte do país, a fruticultura é a principal fonte de renda para grande parte expressiva da população, especialmente com culturas que se adaptam bem às condições edafoclimáticas da região e que alcançam um bom preço de mercado (FERREIRA et al., 2014).

Wollmann et al. (2013) relataram que as condições locais hídricas e de clima, são levadas em consideração no zoneamento agroclimático, visando à exploração de culturas economicamente rentáveis. Estas são as características agroclimáticas das localidades que determinam a aptidão e o desenvolvimento das culturas.

Toledo et al. (2009) afirmaram que a aptidão climática de uma determinada área e/ou região tem por base a agregação pluvial, térmica e altitude local, sendo de grande importância sob o aspecto própria das culturas, geradora de recursos para a agricultura.

A cultura do caju (*Anacardium occidentale* L.) é uma planta tropical, originária do Brasil, difundida em quase todo o território e é amplamente praticada no NEB, sendo considerado um produto de exportação que enriquece a economia regional (Severino, 2008). Entretanto, segundo Pereira et al. (2007), apesar do amplo cultivo dessas cultivares no NEB, há ainda poucos estudos de zoneamento agrícola em alguns estados produtores de caju.

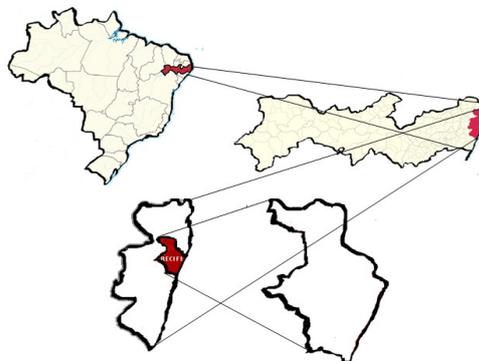
A região Nordeste, possui uma área plantada de caju superior a 650 mil hectares, correspondendo por mais de 95% da produção nacional, sendo os Estados do Ceará, Piauí, Rio Grande do Norte e Bahia os principais produtores (Oliveira et al. 2003).

O estudo da variabilidade espaço-temporal de longas séries meteorológicas, além de contribuir indicando quais as áreas mais propícias ao plantio/semeadura de culturas, indica também os períodos, além de trazer informações extremamente importantes sobre possíveis descontinuidades climáticas, tendências ou periodicidades, auxiliando o estudo das fortes moduladoras das condições meteorológicas em uma região (Blain, 2009).

Realizar o zoneamento climático que permita identificar o potencial produtivo do município do Recife para o cultivo do caju versus sorgo, com base em indicadores de clima estabelecidos de acordo com a exigência da cultura.

## **2. MATERIAL E MÉTODOS**

Recife está entre as três maiores aglomerações urbanas do Nordeste. Ocupa uma posição central, com distância em torno de 800 km das outras metrópoles, Salvador e Fortaleza, disputando com o espaço estratégico de influência na Região. Com área territorial de 330 km<sup>2</sup>, limita-se ao norte com as cidades de Olinda e Paulista, ao sul com o município de Jaboatão dos Guararapes, a oeste com São Lourenço da Mata e Camaragibe, a leste com o Oceano Atlântico. Segundo os dados do recenseamento de 2010, a Cidade do Recife possui população superior a dois milhões de habitantes (IBGE, 2010). Localiza na latitude 08°01'S; longitude 34°51'W, com altitude de 72 metros (Figura 1).



**Figura 1. Localização do município de Recife.**  
Fonte: Adaptada por Kozmhinsky (2017).

Os sistemas que contribuem na precipitação da Região do Recife são os Sistemas Frontais, Distúrbios Ondulatórios de Leste, Brisas Marítimas e Terrestres, sendo estes últimos originados no Oceano Atlântico. As Ondas de Leste são comuns no outono/inverno, auxiliadas pelos ventos alísios de sudeste. As Ondas atingem a costa oriental do Nordeste, provocando chuvas. A Zona da Convergência Intertropical (ZCIT) sendo um dos principais sistemas provocadores de chuva, perturbação associada à expansão para o hemisfério sul do equador térmico (zona de ascensão dos alísios por convecção térmica). A ZCIT atinge o Recife, principalmente no outono, e causa chuvas com trovoadas e mudança na direção dos ventos de SE para NE, ou mesmo, calmarias. As formações dos sistemas de Vórtices Ciclones de Altos Níveis (VCAS) nos meses de fevereiro a abril com suas bordas sobre o NEB, em especial acima do estado do Pernambuco, aumentam a cobertura de nuvem e provocam chuvas de moderada à forte intensidade em curto intervalo de tempo, causando prejuízo às comunidades como alagamento, enchentes, inundações, cheias e ao setor socioeconômico. (MEDEIROS, 2016).

De acordo com a classificação climática de Köppen (1928; 1931) o município do Recife é classificado com o tipo de clima “Am” – clima de monção, estando em conformidade com os estudos de Medeiros et al. (2018); Alvares et al. (2014).

Os dados pluviiais e os de temperatura utilizados consistiram da série histórica do período de 1962-2015. Para análise dos dados utilizou-se de programa em planilha eletrônica. Os referidos dados foram adquiridos do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET, 2015). As distribuições pluviiais ocorrem de forma irregular e com variação durante todos os anos. Essas

séries foram selecionadas com base no critério de analisar apenas aquelas sem falhas e contínuas, bem como distribuídas homoganeamente na área de estudo, para as séries que continham falhas, utilizou-se o método de preenchimento pelo inverso do quadrado da distância.

O método adotado para obtenção do computo do balanço hídrico climático foi o proposto por Thornthwaite e Mather (1948, 1955), com elaboração de planilhas eletrônicas realizadas por Medeiros (2016) que contabiliza a água do solo, onde a precipitação representa ganho e a evapotranspiração perda de umidade do solo, podendo-se estimar os valores correspondentes ao Excedente Hídrico (EXC) e Deficiência Hídrica (DEF). Com base nesta metodologia foi estimada a capacidade de armazenamento de água disponível no solo (CAD) de 100 mm.

Para avaliação de aptidão climática da cultura do sorgo, utilizou-se dos critérios conforme a metodologia adaptada pela EMBRAPA (2012), onde se realizou simulações do balanço hídrico permitindo ter uma melhor visão da influência da deficiência e do excesso hídrico do plantio à colheita, mediante aos parâmetros adotados.

Na Tabela 1 encontram-se os critérios utilizados na avaliação de aptidão climática da cultura do sorgo

**Tabela 1. Critérios utilizados na avaliação de aptidão climática da cultura do sorgo**

Aptidão Climática	EXC (mm)	DEF (mm)	P/EP (mm)	PREC (mm)
C <sub>3</sub> -Moderada por excesso hídrico	≥ 300			≥600
C <sub>2</sub> -Plena com período chuvoso prolongado	200<EXC≤300		P/EP≥1	500<PREC≤600
C <sub>1</sub> -Plena sem restrição	0<EXC≤200	DEF<10	P/EP<1	400<PREC≤500
C <sub>4</sub> -Moderada por deficiência hídrica		DEF<20	P/EP<1	280<PREC≤400
C <sub>5</sub> -Inapta por deficiência hídrica acentuada		DEF≥20		<280

Fonte: EMBRAPA (2012),

A Tabela 2 tem a representatividades da síntese da aptidão e das exigências climáticas da cultura (Ometto, 1981).

**Tabela 2. Síntese da aptidão e exigências climáticas da cultura de acordo com Ometto (1981).**

	Plena	$I_h > -10$ $DEF < 100$ mm	Em geral não há limitações climáticas para a cultura, principalmente nas regiões de clima quente.
Caju	Moderada	$I_h < -10$ $100 < DEF < 200$ mm $200 < DEF < 700$ mm	Ocorrência normal de pequena deficiência hídrica. Cultivo parcial prejudicado pela deficiência hídrica.
	Restrita	$700 < DEF < 900$ mm	Deficiência hídrica severa na maioria dos solos. Cultivo somente através de suprimento da água por irrigação.
	Inaptidão	$DEF > 700$ mm	Suprimento hídrico insuficiente para a cultura.

Fonte: Ometto (1981).

Na Tabela 3 tem-se a síntese da aptidão climática e das exigências climáticas da cultura do caju de acordo com Ometto (1981), aplicada a quatro tipos de aptidão: Plena; Moderada; Restrita e Inapta, para tanto se levou em consideração a flutuabilidade da deficiência hídrica municipal e realizou-se a classificação como mostrado na Tabela 3.

**Tabela 3. Fatores e indicadores climáticos para a cultura do Cajueiro.**

Fatores climáticos	Faixas de Aptidão		
	Ideal	Tolerável	Não indicado
Faixa Térmica (°C)	19 - 34	34 - 40	< 15
Precipitação (mm ano <sup>-1</sup> )	800 - 1500	600 - 800	< 500
Umidade Relativa do ar (%)	65 - 85	40 - 65 < 40 ou > 90	

Fonte: Adaptado de Aguiar et al. (2000).

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis utilizadas na determinação do balanço hídrico climatológico (BHC) para o período de 1962-2015 encontram-se na tabela 3. Considerando a capacidade de armazenamento d'água disponível (CAD) 100 mm. A quantidade d'água evaporada é expressa pela evaporação real (ETR), que se comportou de forma irregular à distribuição da pluvial.

Através do balanço hídrico climatológico foi possível determinar os índices de aridez (Ia), umidade (Iu), hídrico (Ih) e o CV, onde o CV é a concentração da evapotranspiração potencial na estação quente, determinada pelos três meses consecutivos de temperatura mais elevada do ano (trimestre mais quente). Tais índices determinam a classificação climática, baseada em observações e estudos realizados nas condições do Sudeste árido dos Estados Unidos da América e aplicado ao resto do mundo, proposto por Thornthwaite (1948).

A Tabela 4 representa o balanço hídrico climatológico médio do município Recife. A temperatura média oscila entre 24 °C no mês de julho a 26,7 °C nos meses de dezembro, janeiro e março com uma temperatura média anual de 25,7 °C.

Com precipitação anual de 1.174,7 mm, o quadrimestre chuvoso centra-se nos meses de abril a julho com flutuação entre 243,6 a 318,1 mm.mês<sup>-1</sup>, o quadrimestre seco ocorre nos meses de outubro a janeiro e fluem entre 37,1 a 79,9 mmmês<sup>-1</sup>.

**Tabela 4. Balanço hídrico climatológico do município Recife - PE.**

Meses	T (°C)	P (mm)	ETP (mm)	EVR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	26,7	79,9	144,9	82,3	62,5	0,0
Fev	26,9	113,7	136,4	114,2	22,2	0,0
Mar	26,7	191,1	146,6	146,6	0,0	0,0
Abr	26,2	243,6	129,0	129,0	0,0	61,2
Mai	25,5	300,1	119,4	119,4	0,0	180,7
Jun	24,6	318,1	101,3	101,3	0,0	216,7
Jul	24,0	287,9	96,0	96,0	0,0	191,9
Ago	24,1	174,8	97,6	97,6	0,0	77,2
Set	24,9	85,2	107,3	105,1	2,3	0,0
Out	25,7	49,7	127,5	93,0	34,4	0,0
Nov	26,3	37,1	135,7	60,2	75,5	0,0
Dez	26,7	49,4	148,5	58,0	90,5	0,0

Legenda: Temperatura do ar média (T), Precipitação (P), Evapotranspiração potencial (ETP), Evaporação real (EVR), Deficiência hídrica (DEF) e Excesso hídrico (EXC).

Fonte: Medeiros, (2016).

A evapotranspiração potencial anual é de 1.490,2 mm, o quadrimestre com maiores valores evapotranspirativo ocorre nos meses de dezembro a março, registrando valores oscilando entre 136,4 a 148,5 mm. A oscilação mensal de ETP flui entre 96 a 148,5 mm. Nos meses de

julho e agosto registram-se os menores índices evapotranspirativo com 96 e 97,6 mm respectivamente.

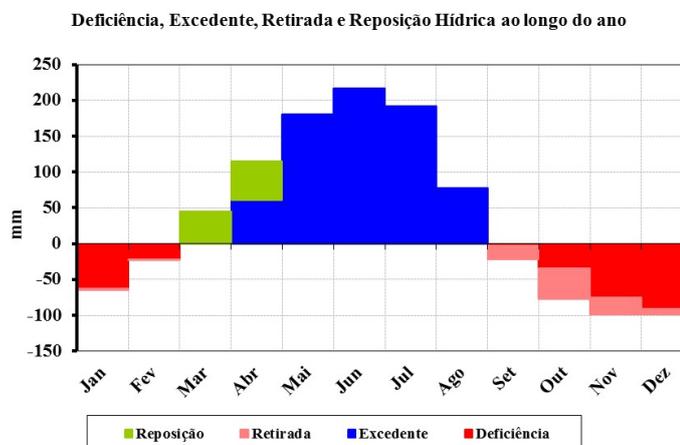
A evaporação real anual é de 1.202,9 mm, os meses de maiores valores evaporativos ocorrem entre fevereiro a junho e setembro com flutuação entre 101,3 a 146,6 mm e nos meses de novembro, dezembro e janeiro acontecem os menores poder evaporativo com oscilação entre 58 a 82,3 mm.

As deficiências hídricas ocorrem entre os meses de setembro a fevereiro com valor anual de 287,4 mm e os excedentes hídricos ocorrem nos meses de abril a agosto com índice anual de 727,6 mm. O município do Recife tem os seus respectivos índices: Umidade de 19,28%, Aridez com 0,19% e o hídrico com 0,37%.

O comportamento da deficiência hídrica deve ser observado cuidadosamente no planejamento agrícola, visando uma agricultura mais segura e economicamente viável, recomenda-se o uso de sistemas de irrigação. O conhecimento histórico das condições climáticas é importante para efetuar o planejamento dos cultivos e o manejo a ser realizado durante o ciclo das culturas, observando-se cuidadosamente a variabilidade da precipitação e a intensidade da evapotranspiração, o que pode ser evitado, ou, reduzir ao máximo, a ocorrência de déficit hídrico (MARENGO et al. 2004).

Para garantir produtividade em quantidade e qualidade das culturas Santos et al. (2010) afirmam que é indispensável o uso de sistemas de irrigação em regiões que apresentam deficiência hídrica acentuada, principalmente quando este déficit se estende em quase todos os meses do ano.

A Figura 2 ilustra o resultado da contabilidade hídrica para o município do Recife, mostrando a ocorrência de excedente hídrico entre os meses de abril a agosto. As deficiências hídricas ocorrem entre os meses de setembro a fevereiro, sendo os meses de novembro e dezembro com maiores taxas de deficiência. É recomendável complementar a lâmina d'água no solo (CAD) através do uso de irrigação, principalmente nos meses onde há uma maior perda de água do solo. Ocorre reposição de água no solo nos meses de março e abril e a retirada de água no solo ocorre entre os meses de setembro a dezembro.



**Figura 2. Representação gráfica do balanço hídrico climatológico para o município do Recife - PE. Fonte: Medeiros, (2016).**

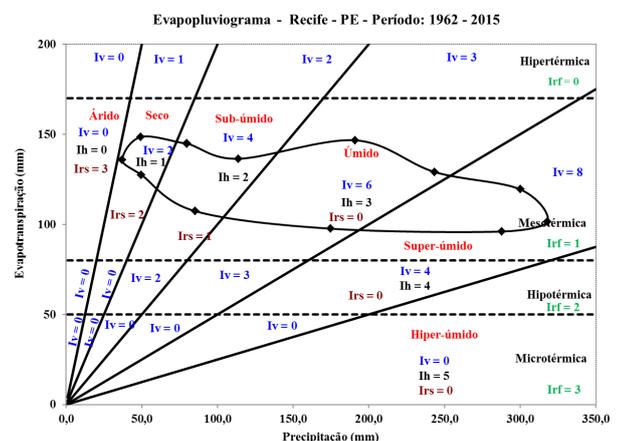
Estas flutuações ocorrem devido às oscilações entre os períodos seco e chuvoso da área estudada, salienta-se ainda que as oscilações dos fatores provocadores e/ou inibidores de chuvas depende exclusivamente de sistemas de meso e micro escala, e das contribuições locais, orografia, posicionamento da Zona de convergência Intertropical a atuação dos Vórtices Ciclônico de Altos Níveis, os Distúrbios Ondulatórios de Leste, atividade dos efeitos da brisa marítima/terrestre, troca de calor sensível por calor latente e vice-versa dentre outros fatores (MEDEIROS, 2016).

O sistema de classificação climática de Thornthwaite (1948) permite separar eficientemente os climas de uma região, uma vez que o método é muito sensível aos totais de chuva, temperatura e relevo das regiões estudadas, resultando em maior número de tipos climáticos, gerando informações eficientes através do balanço hídrico, demonstrando a capacidade para delimitação das zonas agroclimáticas (ROLIM et al. 2007).

Galvani (2013) relata que as condições locais hídricas e de clima, são levadas em consideração no zoneamento agroclimático, visando à exploração de culturas economicamente rentáveis. Estas características agroclimáticas locais determinam a aptidão do desenvolvimento das culturas.

Na Figura 3 tem-se a distribuição dos setores hídricos e faixas térmicas do evapopluviograma do município do Recife. Destacando que existem quatro tipos de clima

predominante na área de estudo que são: seco, subúmido, úmido e superúmido, sendo os climas igualmente distribuídos.



**Figura 3. Distribuição dos setores hídricos e faixas térmicas do evapoplúviograma para o município do Recife – PE.**

**Fonte: Medeiros, (2016).**

Com os resultados do BHC e da relação evapotranspiração e precipitação elaborou-se o evapoplúviograma (Figura 3), para a efetivação do zoneamento agroclimático para a cultura do município Recife. Segundo Alves et al. (2013) a distribuição da evapotranspiração potencial e precipitação no evapoplúviograma, gerando as quatro faixas térmicas e os seis setores hídricos, é uma ferramenta eficaz na caracterização do clima de dada região para exploração de determinada cultura.

Após passarem por fase de cálculos, evapoplúviograma e aplicação em tabelas, os resultados dos índices climáticos estão expostos na Tabela 5. Estes índices estão de acordo com vários estudos realizados para o semiárido nordestino, conforme (MEDEIROS et al., 2013).

**Tabela 5. Índices e parâmetros climáticos para o município Recife - PE.**

Índice Climático	I <sub>h</sub>	I <sub>v</sub>	I <sub>r</sub>	I <sub>rf</sub>	C <sub>v</sub>		P	ET <sub>p</sub>	DEF	EXC
					v	a				
Valor	14	0	3	6	7,3	5,7	1.174,7	1.490,2	287,4	127,6

**Símbolos:** I<sub>h</sub> - Índice hídrico anual proveniente do balanço hídrico, I<sub>v</sub> - Índice vegetativo anual, I<sub>rs</sub> - Índice de repouso por seca, I<sub>rf</sub> - Índice de repouso por frio, C<sub>v</sub> - Concentração da evapotranspiração potencial na estação quente, T - Temperatura média anual, P - Precipitação pluvial, ET<sub>p</sub> - Evapotranspiração Potencial anual, DEF - Deficiência hídrica e EXC - Excesso hídrico.

Fonte: Medeiros, (2016).

#### 4. CONCLUSÕES

A técnica de classificação e aptidões climática utilizando dos índices de deficiência hídricas para o município Recife não fornecem subsídios de alta confiabilidade para os estudos.

As classificações e aptidões climáticas de Thornthwaite (1948) e Thornthwaite e Mather (1955) consentiram separar eficazmente os climas das áreas em estudo.

A determinação dos componentes do balanço hídrico permitiu um maior conhecimento da realidade climática da área estudada, ao mesmo tempo em que oferece condições de compatibilização entre a água retida no solo e as diferentes formas de utilização do mesmo, objetivando a minimização dos riscos para a agropecuária e para as populações.

O trabalho apresentou brevemente um esboço da realidade do município mostrando que o mesmo não tem potencial nem terras para realização dos plantios de caju X sorgo. O caju ainda poderá ser plantado em praça, pomares, divisa de faixa rodoviária, parque e jardins. Já a cultura do sorgo poderá ser exploradas em pequena a média propriedade de agricultura familiares com o intuito para alimentação de pequenos rabinhos e de avicultura.

## REFERÊNCIAS

- ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift** 22, 711–728. 2014.
- AGUIAR, M. J. N.; SOUSA NETO, N. C.; BRAGA, C. C.; BRITO, J. I. B.; SILVA, E. D. V.; SILVA, F. B. R.; BURGOS, N.; VAREJÃO-SILVA, M. A.; COSTA, C. A. R. Zoneamento pedoclimático para a cultura do cajueiro (*Anacardium occidentale* L.) no Nordeste do Brasil e Norte de Minas Gerais. Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical/ Recife: Embrapa-CNPS-ERP-NE, 30p. (**Embrapa Agroindústria Tropical. Boletim de Pesquisa**, 27). 2000.
- BERGAMASCHI, H. Distribuição hídrica no período crítico do milho e produção de grãos. **Pesq. agropec. bras.** 39,p. 831-839. 2004
- BLAIN, G. Considerações estatísticas relativas à oito séries de precipitação pluvial da Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, **Revista Brasileira de Meteorologia**. 24,p.12-23. 2009.
- EMBRAPA. Aptidão climática do Estado de Alagoas para culturas agrícolas. Relatório Técnico. Convênios SEAGRI-AL/Embrapa Solos n.10200.04/0126-6 e 10200.09/0134-5. Recife: **Embrapa Solos**, 86p. 2012.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. Disponível em: < <http://www.inmet.gov.br/portal/>> Acesso em: 24 Mai. 2015.
- MAPA. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Sistema Integrado de Legislação. **Binagri Sislegis**. Portaria 233/2014 de 24/11/2014. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=visualizarAtoPortalMapa&chave=304999056>. Acesso em: 16 de março de 2016. 2014.
- MARENGO, J. A.; SOARES, W. R.; SAULO, C.; NICOLINI, M. Climatology of the low-level Jet East of the Andes as Derived from NCEP-NCAR Reanalyses: Characteristics and Temporal Variability. **Journal of Climate**, v. 17, n. 12, p. 2261 - 2280, 2004.
- MEDEIROS, R. M.; HOLANDA, R. M.; VIANA, M. A.; SILVA, V. P. Climate classification in Köppen model for the state of Pernambuco - Brazil. *Revista de Geografia (Recife)*.v.35, p.219 - 234, 2018.
- MEDEIROS, R. M. Fatores provocadores e/ou inibidores de precipitações no estado do Pernambuco. 2016.
- MEDEIROS, R. M.; MATOS, R. M.; SILVA, P. F.; SILVA, J. A. Caracterização climática e diagnóstico da aptidão Agroclimática de culturas para Barbalha – CE. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer** - Goiânia, v.11 n.21; p. 2015
- MEDEIROS, R. M. Planilhas do Balanço Hídrico Normal segundo Thornthwaite e Mather (1955). s.n. 2016.
- MEDEIROS, R. M.; SILVA, J. A. S.; SILVA, O.; SILVA, A.; MATOS, R. M.; BALBINO, D. P. Balanço hídrico climatológico e classificação climática para a área produtora da banana do

município de Barbalha, CE. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada** v.7, nº. 4, p. 258 - 268, 2013, ISSN 1982-7679 (On-line), Fortaleza, CE, INOVAGRI – <http://www.inovagri.org.br>, DOI: 10.7127/rbai.v7n400018, Protocolo 018.13 – 07/05/2013.

OLIVEIRA, J. B. Análise pluviométrica e evapotranspiração de referência para dez localidades do estado do Ceará-Brasil. Areia: UFPB, CCA, (**Trabalho de conclusão de curso de graduação**). 1996.

OLIVEIRA NETO, S. N.; REIS, G. G.; REIS, M. G. F.; LEITE, H. G.; COSTA, J. M. N. Estimativa de temperaturas mínima, média e máxima do território brasileiro situado entre 16 e 24° latitude sul e 48 e 60° longitude oeste. **Engenharia na Agricultura**, Viçosa, MG, v. 10, n. 1-4, p. 57-61, 2002.

OLIVEIRA, V. H.; MONTENEGRO, A. A. T.; CARBAJAL, A. C. R.; MESQUITA, A. L. M.; AQUINO, A. R. L.; FREIRE, F. C. O.; OLIVEIRA, F. N. S.; ARAÚJO FILHO, G. C.; PAIVA, J. R.; PAZ, J. S.; PARENTE, J. I. G.; MOSCA, J. L.; BARROS, L. M.; CRISÓSTOMO, L. A.; PESSOA, P. F. A. P.; SILVEIRA, S. S. Cultivo do cajueiro. Fortaleza – CE. **EMBRAPA Agroindústria Tropical**. Fortaleza - CE. Sistemas de Produção 1. ISSN 1678-8702, Versão eletrônica. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Caju/CultivodoCajueiro/index.htm>> . Acesso em 27 de março de 2016. 2003.

OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981.

PEREIRA, A. R.; ANGELOCCI, L. R.; SENTELHAS, P. C. Meteorologia Agrícola. **Departamento de Ciências Exatas**, p. 173, Piracicaba, SP. 2007.

ROLIM, G. S. Classificação climática de Köppen e de Thornthwaite e sua aplicabilidade na determinação de zonas agroclimáticas para o estado de São Paulo. **Revista Bragantina**, v. 66, n. 4, p. 711 - 720, 2007.

SANTOS, G. O.; HERNANDEZ, F. B. T.; ROSSETTI, J. C. Balanço hídrico como ferramenta ao planejamento agropecuário para a região de Marinópolis, noroeste do estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Agricultura Irrigada**, v. 4, n. 3, p.142-149, 2010.

SEVERINO, R. P. Busca de produtos naturais como inibidores específicos de enzimas. Tese (**Doutorado em Ciências – Química Inorgânica**), Universidade Federal de São Carlos, São Carlos. 2008.

SOUSA, I. F.; SILVA, V. P. R.; SABINO, F. G.; NETTO, A. O.; SILVA, B. K. N.; AZEVEDO, P. V. Evapotranspiração de referência nos perímetros irrigados do estado de Sergipe. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.14, n.6, p.633-644, 1998.

TABOSA, J. N. REIS, O. V.; BRITO, A. R. M. B.; MONTEIRO, M. C. D.; SIMPLÍCIO, J. B.; OLIVEIRA, J. A. C.; SILVA, F. G.; NETO, A. D. A.; DIAS, F. M.; LIRA, M. A.; FILHO, J. J. T.; NASCIMENTO, M. M. A.; LIMA, L. E.; CARVALHO, H. W. L.; OLIVEIRA, L. R. Comportamento de cultivares de sorgo forrageiro em diferentes ambientes agroecológicos dos Estados de Pernambuco e Alagoas. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo** 1, 47-58. 2002.

TÁVORA, F. J. A. A cultura da mamona. Fortaleza: **EPACE**, 1982. 111p. 1982.

THORNTHWAITE, C. W. An approach towards a rational classification of climate. **Geographical Review**, London, v. 38, p. 55 - 94, 1948.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. The water balance. Publication in Climatology N° 8, **Laboratory of Climatology**, Centerton, N. J. 1955.

TOLEDO, J. V.; MARTINS, L. D.; KLIPPEL, V. H.; PEZZOPANE, J. E. M.; TOMAZ, M. A.; AMARAL, J. F. T. Zoneamento agroclimático para a cultura do pinhão manso (*Jatropha Curcas*L.) e da mamona (*Ricinus Communis* L.) no estado do Espírito Santo. **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 05, p. 41 - 51, 2009.

WOLLMANN, C. A.; GALVANI, E. Zoneamento agroclimático: linhas de pesquisa e caracterização teórica-conceitual. **Sociedade e Natureza**, v. 25, p. 179-190, 2013.

**Enviado em 25/02/2019**

**Aceito em 24/05/2020**