



APTIDÃO CLIMÁTICA PARA A CULTURA DO FEIJÃO CAUPI DO MUNICÍPIO DE BARBALHA – CE

Rigoberto Moreira de Matos¹, João Alvinho Sampaio da Silva², Raimundo Mainar de Medeiros³

RESUMO

A determinação da aptidão agrícola é de suma importância na escolha de uma dada região para introdução de uma cultura, pois o mesmo delimita regiões com melhores características para o sucesso de exploração de uma determinada cultura. O presente estudo objetivou determinar a aptidão da cultura do feijão caupi no município de Barbalha – CE, através da avaliação dos elementos climáticos e suas influências sobre a referida cultura com base nos índices climáticos e no evapopluviograma. Para a realização deste estudo foi obtida uma série histórica de 39 anos de dados meteorológicos para a área referenciada, no período de 1974 a 2013. A partir dos dados determinou-se o balanço hídrico – BH segundo a metodologia proposta por Thornthwaite & Mather e a aptidão agrícola com indicadores derivados do BH. Foram obtidos os seguintes índices climáticos: índice hídrico (I_h) = 16, de vegetação (I_v) = 32, repouso por seca (I_{rs}) = 20, repouso por frio (I_{rf}) = 12, temperatura média anual (T_a) = 25,7 °C, deficiência hídrica do solo (D) = 0,0 mm e excesso hídrico (S) = 18,0 mm. Tais índices climáticos foram essenciais para a determinação climática da região. De acordo com o evapopluviograma e o cálculo dos índices climáticos, o município de Barbalha-CE tem aptidão plena para o cultivo do feijão caupi.

Palavras-chave: planejamento agrícola, aptidão agrícola, balanço hídrico.

CLIMATE FITNESS FOR THE CULTURE OF COWPEA OF COUNTY BARBALHA – CE

ABSTRACT

¹ Mestrando em Engenharia Agrícola, E-mail: rigobertomoreira@gmail.com;

² Mestre em Meteorologia, E-mail: alvinosampaio@yahoo.com.br; e

³ Doutorando em Meteorologia, E-mail: mainarmedeiros@gmail.com.

^{1,2,3} Universidade Federal de Campina Grande - UFCG, Av. Aprígio Veloso, 882 - Bairro Universitário, 58.109-970 - Campina Grande, Paraíba, Brasil.

The determination of agricultural fitness is paramount in choosing one region to introduce a culture, because it delimits regions with better characteristics for successful exploitation of a given culture. The present study aimed to determine the suitability of the culture of cowpea in the municipality of Barbalha - CE, through the evaluation of climatic elements and their influences on that culture based on climate indices and evapotranspiration. For achievement this study was obtained a time series of 39 years of weather data for the referenced area was obtained in the period 1974-2013. From the data it was determined the water balance - BH according to the methodology proposed by Thornthwaite & Mather and the agricultural fitness with indicators derived from the BH. Were obtained the following climate indices: water index (I_h) = 16, of vegetation (I_v) = 32, repose for drought (I_{rs}) = 20, repose for cold (I_{rf}) = 12, mean annual temperature (T_a) = 25,7 °C, soil water deficit (D) = 0.0 mm and water surplus (S) = 18.0 mm. Such climate indices were essential for determining climate of the region. According to evapotranspiration and the calculation of climate indices, the municipality of Barbalha-CE has full fitness for growing cowpea.

Keywords: agricultural planning, agricultural fitness and water balance.

INTRODUÇÃO

A produção do feijão tem apresentado grande variabilidade de safra para safra em função das condições externas em que a área de plantio se encontra, tais como: clima, déficits hídricos no solo, ou excesso hídrico, situações estas, causadas principalmente pela má distribuição espaço-temporal dos índices pluviométricos.

A utilização do balanço hídrico para uma região é de suma importância, pois o mesmo considera o solo e sua textura física, a profundidade efetiva do sistema radicular das plantas e o movimento de água da localidade durante todo o ano. Investiga o clima local com base nos índices de aridez (I_a), hídrico (I_h) e de umidade (I_u); e o zoneamento agroclimático determina a aptidão das culturas exploradas nesta área, com base no evapotranspiration e o cálculo dos índices de vegetação (I_v), repouso por seca (I_{rs}), repouso por frio (I_{rf}) e hídrico (I_h), conforme (MEDEIROS et al., 2013).

As variações no regime hídrico e climático são os fatores que mais atuam na

limitação da produção agrícola mundial. A frequência e a distribuição inadequada das precipitações são responsáveis por 60 a 70% da variabilidade final da produção agrícola. O conhecimento histórico das condições climáticas é importante para efetuar o planejamento dos cultivos e o manejo a ser realizado durante o ciclo da cultura, observando-se cuidadosamente a variabilidade da precipitação e a intensidade da evapotranspiration, o que pode ser evitado, ou, reduzir ao máximo, a ocorrência de déficit hídrico (ORTOLANI & CAMARGO, 1987; MARENGO et al., 2004).

Segundo Cunha & Assad (2001), o programa de zoneamento agrícola do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), que teve início no Brasil em 1996. O mesmo constituiu-se em importante instrumento de apoio à Política Agrícola do Governo Federal, abrangendo as áreas de crédito e segurança rural, bem como num instrumento de indução ao uso de tecnologia e de suporte para a tomada de decisão quanto ao Programa de Garantia da

Atividade Agropecuária (PROAGRO). Ademais, tem servido de referencial para empresas privadas que atuam na área securitária no Brasil.

Para o sucesso de implantação de uma determinada cultura, a utilização do zoneamento agroclimático torna-se uma ferramenta de muita utilidade, pois caracteriza o local com maior probabilidade de êxito em termos de produtividade e rentabilidade (SANTOS, 2012).

Estudo sobre zoneamento agroclimático busca delimitar áreas que apresentem potencial produtivo e mantenham essas características ao longo do tempo com um mínimo de impacto para o ambiente.

A determinação da aptidão agrícola na área em estudo é de grande importância para a permanência da agricultura familiar gerando emprego e renda garantindo a segurança alimentar e nutricional, uma vez que este levanta os aspectos que devem ser levados em consideração pelos pequenos produtores rurais (SILVA & SILVA, 2012) onde comparou se os municípios de Barbalha, Juazeiro e Crato, sendo Barbalha o segundo maior produtor. Nesse contexto as áreas com aptidão edafoclimáticas para as diferentes culturas devem ser levadas em consideração pelos agricultores, pois estas tendem a ter maiores produções e devem ser exploradas de forma mais intensificadas.

Utilizando-se da série histórica dos elementos climáticos coletados na estação meteorológica convencional do município de Barbalha - CE, determinou-se o balanço hídrico de acordo com Thornthwaite (1948) e Thornthwaite & Mather (1955). O principal objetivo do estudo foi identificar a aptidão da cultura do feijão Caupi em Barbalha - CE, já que esta além de agregar valor econômico é cultura de sobrevivência da agricultura

familiar. Por meio da avaliação dos elementos climáticos e suas influências sobre a referida cultura, com base nas afirmações referenciadas e no evapopluviograma.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Centro Vocacional Técnico – CVTEC situado dentro do Campo Experimental da Embrapa Algodão, localizado no município de Barbalha - CE, cujas coordenadas geográficas são 07° 30' S de latitude e 39° 20' W de longitude e 409,03 metros de altitude, localizado na microrregião do Cariri cearense como esboça a Figura 1. O solo local é constituído por associação de Latossolos Vermelho-Distróficos (ARAÚJO et al., 2013). Segundo Silva et al. (2013) a precipitação média anual é de 1047,9 mm, com 66,3% das chuvas sendo registradas entre os meses de janeiro a abril. A temperatura média anual estimada por regressão linear é de 24,1 °C, oscilando de 22,1 °C no mês mais frio (julho) a 25,8 °C no mês mais quente (novembro).



Figura 1 - Localização do Município de Barbalha no estado do Ceará.

Fonte: www.geoparkararipe.org.br.

A área estudada está contida numa região bastante heterogênea próxima dos centros urbanos das cidades de Barbalha, Crato e Juazeiro do Norte, no estado do Ceará, com áreas de vegetação nativa, e áreas de agricultura irrigada, conforme apresentada na Figura 2, que é uma composição RGB formada pelas bandas 2, 3 e 4 do sensor TM.

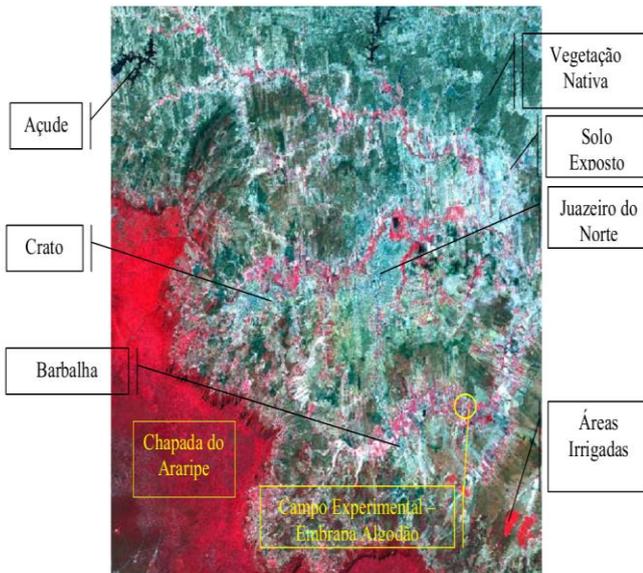


Figura 2 - Imagem Landsat 5-TM numa composição RGB 432 da região onde se localiza a área de estudo.

Esta região apresenta uma vegetação que se mantém verde por quase todo o ano. A vegetação da reserva florestal da Chapada do Araripe, que se localiza na parte inferior da Figura 2 em tonalidade vermelha, é uma vegetação em parte bastante densa e de grande porte, diferente da vegetação nativa predominante na parte superior da imagem, representada por tonalidades esverdeada, que apresenta porte e densidade bem inferiores. Na área estudada é possível identificar áreas com solo exposto, com tonalidade esbranquiçada e a variação da densidade da vegetação nativa, indo de uma tonalidade quase marrom (mais densa), a um tom esverdeado claro (menos densa). As áreas em vermelho representam as vegetações bem densas e com

boa disponibilidade hídrica, destacando-se o Campo Experimental da Embrapa Algodão de Barbalha – CE, Figura 2.

Para os agroclimatologistas, somente interessa a variação do armazenamento de água na camada do solo onde se situam 80% do sistema radicular das plantas e a drenagem profunda é considerada como excesso. A capacidade de armazenamento de água pelo solo depende de suas propriedades físicas. Assim, a massa de água contida numa camada de solo de altura H , pode ser obtida pela seguinte equação:

$$m_a = m_s (CC - PMP)/100 \quad (1)$$

Onde m_a e m_s são as massa de água e de solo seco contidas na camada de solo, respectivamente; CC é a Capacidade de Campo (que é a lâmina máxima de água capaz de ser retida pelo solo), que é atingida quando o potencial matricial está próximo de 0,06 atmosfera; PMP é o Ponto de Murcha Permanente (que é a lâmina mínima de água retida pelo solo) e que ocorre quando o potencial matricial atinge 15 atmosferas. A massa seca de um bloco de solo com área (A) e altura (H) é dada pelo produto do volume pela densidade aparente (ρ_{ap}) e a massa de água correspondente ao produto da área (A) pela altura de água (h), pela densidade da água (ρ_{H_2O}), conforme as equações abaixo, respectivamente:

$$m_s = A \cdot H \cdot \rho_{ap} \quad (1.1)$$

$$m_a = A \cdot h \cdot \rho_{H_2O} \quad (1.2)$$

Substituindo na Equação 1 como segue abaixo, obteve-se a Equação 2, que representa o armazenamento máximo de água no solo (ΔM máx), qual seja:

$$A \cdot h \cdot \rho_{H_2O} = A \cdot H \cdot \rho_{ap} (CC - PMP)/100 \quad (1.3)$$

Como $\rho_{H_2O} = 1\text{g.cm}^{-3}$ tem-se que:

$$h = \rho_{ap} H(CC - PMP)/100 \quad (2)$$

Onde h é a capacidade de água disponível, que depende do tipo de solo e das espécies de plantas consideradas.

Estimou-se a capacidade de água disponível (h) obtida de acordo com o tipo de solo e vegetação (cultura do feijão) existente no local, conforme a Tabela 1, proposta por Thornthwaite (1948) e Thornthwaite & Mather (1955).

Tabela 1 - Capacidade de água disponível (h) para diferentes combinações de solo e vegetação em fase de completo desenvolvimento (maturação).

TIPO DE SOLO	ZONA DE RAÍZES (m)	h (mm.m ²)
Culturas de sistema radicular superficial (feijão, cenoura, arroz, ervilha, espinafre, beterraba, etc.);		
Arenoso	0,50	100
Barro – Arenoso Fino	0,50	150
Barro – Limoso	0,62	200
Barro – Argiloso	0,40	250
Argiloso	0,25	300

Fonte: Thornthwaite (1948) e Thornthwaite & Mather (1955).

A evapotranspiração potencial média mensal foi calculada em função da temperatura média do ar e da duração efetiva do dia (insolação máxima teoricamente possível). O método estabelece um índice mensal de calor obtido por:

$$i_j = \left(\frac{\bar{T}_j}{5} \right)^{1,514} \quad (3)$$

onde i_j e \bar{T}_j são, respectivamente, o índice térmico e a temperatura média do mês j . O índice anual de calor foi dado pelo somatório de i_j ($j = 1, 2, 3, \dots, 11, 12$ referente ao mês equivalente), ou seja:

$$I = \sum_{j=1}^{12} i_j \quad (4)$$

Calculou-se a evapotranspiração potencial (ETP) em mm.mês^{-1} , utilizando o método de Thornthwaite (1948), obtida pela Equação 5, para $\bar{T}_j < 26,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

$$(ET_p)_j = 0,533.F_j \left(\frac{10.\bar{T}_j}{I} \right)^a \quad (5)$$

Em que $(ET_p)_j$ é a evapotranspiração potencial do mês j ; o expoente (a) é uma função cúbica do índice anual de calor e F_j é um fator de correção.

Para $\bar{T}_j > 26,5 \text{ }^\circ\text{C}$, $(ET_p)_j$, torna-se independente de I e nesse caso, deve-se obter $(ET_p)_j$ direto da Tabela 2. O uso desta equação para valores de temperatura média mensal $> 26,5 \text{ }^\circ\text{C}$ conduz a imprecisões causadas pela forma empírica do método. Para o presente trabalho utilizou-se esta tabela para os meses de outubro, novembro, dezembro e janeiro.

Tabela 2 - Valores de $(ET_p)_j$ para temperatura média do ar igual ou superior a $26,5 \text{ }^\circ\text{C}$.

T_j (°C)	0,0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9
26						4,5	4,5	4,6	4,6	4,6
27	4,6	4,7	4,7	4,7	4,8	4,8	4,8	4,8	4,9	4,9
28	4,9	5,0	5,0	5,0	5,0	5,1	5,1	5,1	5,1	5,2
29	5,2	5,2	5,2	5,2	5,3	5,3	5,3	5,3	5,4	5,4
30	5,4	5,4	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,5	5,6	5,6
31	5,6	5,6	5,6	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,7	5,8
32	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,8	5,9	5,9	5,9	5,9
33	5,9	5,9	5,9	5,9	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
34	6,0	6,0	6,0	6,0	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
35	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1	6,1
36	6,1	6,1	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2
37	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2	6,2

Fonte: Thornthwaite (1948) e Thornthwaite & Mather (1955).

As Equações 6 e 7 determinaram o expoente (a) e F_j , respectivamente.

$$a = 6,75 \times 10^{-7} I^3 - 7,71 \times 10^{-5} I^2 + 1,79 \times 10^{-2} I + 0,49 \quad (6)$$

$$F_j = D_j N_j / 12 \quad (7)$$

onde D_j é o número de dias do mês j , $N_j = \text{arc.Cos.}(-\text{tg}\phi \cdot \text{tg}\delta)/15$ é a duração efetiva do dia 15 mês j (em horas), ϕ é a latitude local, $\delta = 23,45^\circ \text{sen} [360(284+d)/365]$, em que δ é a declinação do Sol e d é o número de ordem do dia no ano.

Para o cálculo dos índices de aridez, umidade e hídrico, utilizou-se as seguintes equações:

$$I_a = 100 \frac{\Sigma D}{\Sigma ET_p} \quad (8)$$

$$I_u = 100 \frac{\Sigma S}{\Sigma ET_p} \quad (9)$$

$$I_h = I_u - 0,6 \cdot I_a \quad (10)$$

Tais índices são essenciais para a caracterização climática da região segundo o método de Thornthwaite (1948), e no estudo de adaptação de culturas à região – Aptidão Agrícola.

Após a efetuação do balanço hídrico e dos índices de aridez, umidade e hídrico, gerados da deficiência hídrica, do excesso de água no solo e da combinação dos dois, respectivamente, foi possível realizar a construção de um evapopluvograma, com base na evapotranspiração potencial mensal (ET_p) e da precipitação (P), ambos em mm, nos 6 setores hídricos (Árido, Seco, Sub-úmido, Úmido, Super-úmido e Hiper-úmido) e nas 4 faixas térmicas (Microtêmica, Hipotêmica, Mesotêmica e Hipertêmica).

Utilizando-se dos pontos do evapopluvograma determinaram-se os índices de vegetação (I_v), de repouso por seca (I_{rs}) de repouso por frio (I_{rf}) e hídrico (I_h), arranjados

conforme as Equações 11, 12, 13 e 14, respectivamente.

$$I_h = N^o P * I_h \quad (11)$$

$$I_v = N^o P * I_v \quad (12)$$

$$I_{rs} = N^o P * I_{rs} \quad (13)$$

$$I_{rf} = N^o P * I_{rf} \quad (14)$$

onde $N^o P$ é o número de pontos, que são obtidos de acordo com o cruzamento dos valores mensal da evapotranspiração e da precipitação, formando os pontos, e multiplicando-se pelo valor de cada índice em função dos 6 setores hídricos e das 4 faixas térmicas no evapopluvograma.

O evapopluvograma se refere a um climograma gerado a partir do balanço hídrico, que é uma representação gráfica dos parâmetros meteorológicos mais relevantes para as culturas, este recurso é utilizado para fins de estudos das condições climáticas de regiões ajustáveis às culturas, Figura 3.

Por fim, os valores dos índices são aplicados na Tabela 3 para determinação da aptidão climática da cultura.

Tabela 3 - Síntese da Aptidão Climática da cultura do feijão, segundo Medeiros et al., (2013).

CULTURA	APTIDÃO	ÍNDICE CLIMÁTICO	DEFICIÊNCIA/EXCESSO
FEIJÃO	Plena	$\Rightarrow I_v > 30$ $1 < I_h < 5$ $D < 20$ mm; $T_a > 22$ °C	\Rightarrow Melhores condições climáticas para o desenvolvimento da cultura. \Rightarrow Período vegetativo curto.
	Moderada	$\Rightarrow 25 < I_v < 30$ $C > 20$ mm; $T_a > 22$ °C	\Rightarrow Aptidão plena para variedades precoces. \Rightarrow Deficiência hídrica acentuada, necessitando suprimento d'água por irrigação.
	Restrita	$\Rightarrow 2 < I_v < 25$	\Rightarrow Cultivo inapropriado por insuficiência hídrica acentuada. Cultivo possível apenas com irrigação.
	Inaptidão	$\Rightarrow I_v < 20$; $D > 20$ mm	

Utilizou-se de uma série histórica de 39 anos de dados meteorológicos para a área estudada, no período de 1974 a 2013, onde estes passaram por fase de preenchimento de falhas, posteriormente foram aplicados em planilhas do Excel. Os dados foram obtidos a partir de uma estação meteorológica convencional, pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média anual da região de estudo é de 25,7 °C, a máxima de 27,4 °C no mês de novembro, com um valor de 23,3 °C é a mínima anual ocorrida nos meses de junho e julho. Esses valores estão dentro do intervalo desejável para a cultura, já que apresenta um bom desenvolvimento fisiológico em temperaturas entre 18 a 34 °C, temperaturas abaixo ou acima destas faixas podem prejudicar o desenvolvimento das estruturas reprodutivas. Estes valores afirmam com os encontrados por Ferreira et al., (2014) as temperaturas variam de 18° a 28 °C um clima quente e semiárido.

Os dados de precipitação evidenciaram um total médio anual de 1.047,9 mm, com variações nos meses de novembro a abril de 36,0 a 240,6 mm, distribuído durante todo o ano.

A quadra chuvosa corresponde a os meses de janeiro a abril, sendo o mês de março o mais chuvoso, com um total mensal de 240,6 mm, já no mês de agosto ocorre o menor índice de precipitação com apenas 2,7 mm, tendo os meses de fevereiro, março e abril apresentado excedente hídrico. Corroborando com os resultados obtidos por

Medeiros et al., (2013) onde encontrou o valor de 1075,8 mm.

Este índice pluviométrico distribuído em uma quadra chuvosa de janeiro a abril pode-se alcançar duas safras de feijão durante o período chuvoso, e durante a estiagem faz se necessário o uso da irrigação, pois a cultura necessita de 300 a 400 mm de água, dependendo da variedade. A Figura 3 mostra a influencia da distribuição da precipitação ao longo do ano.

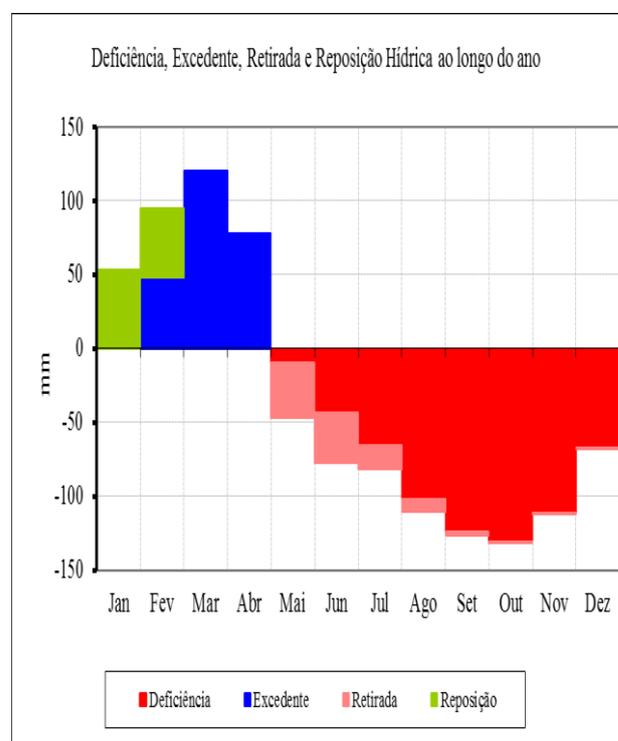


Figura 3 - Balanço Hídrico Climatológico Médio Mensal do município de Barbalha - CE, pelo método de Thornthwaite & Mather (1955).

Observa-se também que a evapotranspiração (ETp) apresentou uma taxa anual média de 1.652,8 mm, com variações de 127,2 mm no mês de junho a 150,1 mm no mês de dezembro. A relação da evapotranspiração e precipitação estão expressa na Figura 4.

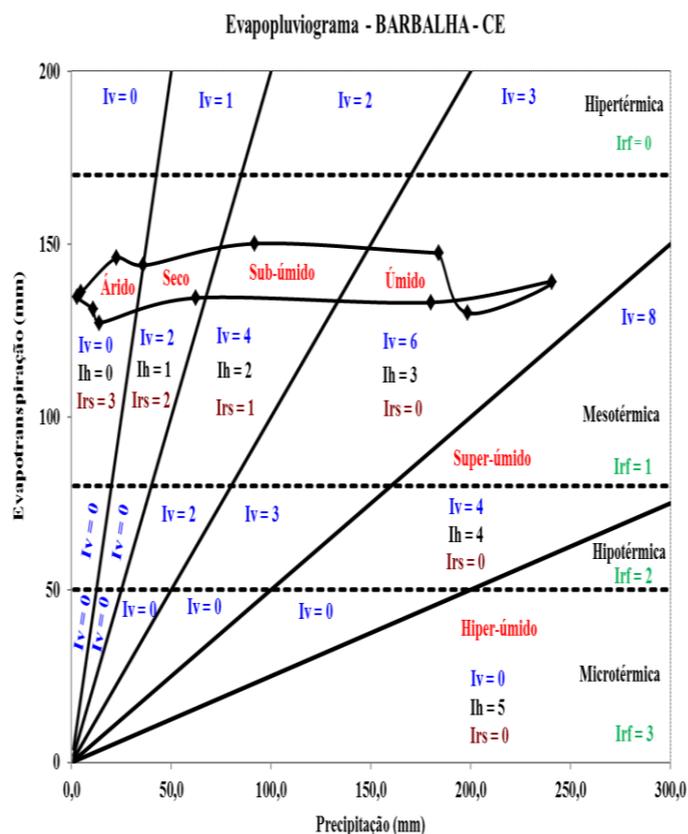


Figura 4 - Evapopluviograma para o município de Barbalha - CE.

Cálculo dos índices climáticos para o município de Barbalha – CE:

$$I_h = 5 * 0 + 2 * 1 + 1 * 2 + 4 * 3 = 16$$

$$I_v = 5 * 0 + 2 * 2 + 1 * 4 + 4 * 6 = 32$$

$$I_{rs} = 5 * 3 + 2 * 2 + 1 * 1 + 4 * 0 = 20$$

$$I_{rf} = 12 * 1 = 12$$

Os resultados dos índices climáticos estão expostos na Tabela 4, após passarem por fase de cálculos, evapopluviograma e aplicação em tabelas. Estes índices estão de acordo com vários estudos realizados para o nordeste, conforme (Medeiros et al., 2013).

Tabela 4 - Índices climáticos para o município de Barbalha – CE.

Índice Climático	I_h	I_v	I_{rs}	I_{rf}	T_a (°C)	P (mm)	ETp (mm)	D (mm)	S (mm)
Valores	16	32	20	12	25,7	1.047,9	1.652,8	0,0	18,0

Analisando os índices climáticos obtidos conforme Tabela 4, e aplicando-os em relação à Tabela 3, o índice de vegetação (I_v) obtido é maior do que 30; já para a deficiência hídrica do solo (D) o valor é menor que 20 mm e a temperatura média anual (T_a) é maior do que 22 °C. Portanto, o município de Barbalha-CE tem aptidão plena para o cultivo do feijão caupi.

Segundo Francisco et al., (2011) estes índices indicam as condições para explorar a cultura de forma sustentável visando o planejamento para que se tenha retorno econômico, com base no clima e solo desta localidade para obter uma maior produtividade. Tendo em vista abastecer o mercado interno e posteriormente o mercado de Juazeiro do norte, já que este apresenta um déficit de grãos devido ao tamanho da população urbana.

A aptidão de uma dada região é definida com base na associação da precipitação, temperatura e altitude local Toledo et al., (2009), estas informações são de grande importância sob o aspecto social inerente a esta cultura, geradora de recursos para a agricultura familiar. Visto que Barbalha-CE possui aptidão climática para esta cultura, a utilização de variedades mais resistentes e produtivas, aumentará a produção de feijão deste município.

Quanto à deficiência hídrica (D), os valores permaneceram nulo durante todo o ano, isto porque, para a cultura do feijão neste município os valores encontrados para evapotranspiração real (ETr) – demanda de água de uma determinada cultura com ou sem restrições de umidade no solo, em qualquer estágio vegetativo, foram iguais a evapotranspiração potencial ou de referência (ETp) – definida como a evapotranspiração que ocorre em uma superfície vegetada com grama

batatais (*Paspalum notatum*) bem provida de umidade em fase de desenvolvimento vegetativo e com adequada bordadura.

Como o município de Barbalha-CE apresenta características favoráveis de solos, tanto em relação a fertilidade e profundidade. Quanto às condições hídricas dispõe de elevado potencial subterrâneo, já o clima local é adequado às exigências da cultura como a temperatura e umidade relativa do ar. Wollmann & Galvani (2013) diz que estas condições hídricas, de solo e clima, são levadas em consideração no zoneamento agroclimático, visando à exploração de uma cultura economicamente rentável. Estas características agroclimáticas desta localidade proporcionam aptidão ao desenvolvimento da cultura do feijão caupi.

CONCLUSÕES

Com base na metodologia aplicada e no evapopluviograma, observou-se condições de aptidão plena para o cultivo do feijão caupi no município de Barbalha-CE.

Analisando os índices climáticos: de vegetação (I_v), obtido é maior do que 30; a deficiência hídrica do solo (D) o valor é menor que 20 mm e a temperatura média anual (T_a) é maior que 22 °C. Climaticamente possui as melhores condições climáticas para o desenvolvimento da cultura do feijão caupi.

Em Barbalha-CE as atividades fisiológicas da cultura do feijão caupi se adaptam às disponibilidades hídricas e climáticas.

AGRADECIMENTOS

A Faculdade de Tecnologia CENTEC FATEC – Cariri e ao Centro Vocacional

Técnico – CVTEC de Barbalha – CE, pelo apoio.

REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A. O.; MENDONÇA, L. A. R.; LIMA, M. G. S. L.; FEITOSA, J. V.; SILVA, F. J. A.; NESS, R. L. L.; FRISCHKORN, H.; SIMPLÍCIO, A. A. F.; KERNTOPF, M. R. Modificações nas propriedades dos solos de uma área de manejo florestal na Chapada do Araripe. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, v. 37, p. 754-762, 2013.

CUNHA, R.G.; ASSAD, E.D. Uma visão geral do número especial da RBA sobre zoneamento agrícola no Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 9, n. 3, p. 377-385, 2001.

FERREIRA, F. S.; MORENO, N. B. C.; EVANGELISTA, J. S. B.; SILVA, A. C. A.; AMANCIO, L. C. S. A fruticultura no Ceará: evolução e tendências na região metropolitana do cariri. **Enciclopédia Biosfera**, v.10, n.18; p. 01 – 13, 2014.

FRANCISCO, P. R. M.; PEREIRA, F. C.; MEDEIROS, R. M. e DE SÁ, T. F. F. Zoneamento de risco climático e aptidão de cultivo para o município de Picui – PB. **Revista Brasileira de Geografia Física**. V.05. p. 1043-1055, 2011.

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.; SANTOS, D. C.; DE SOUZA, F. A. S.; GOMES FILHO, M. F. Análise climatológica, classificação climática e variabilidade do balanço hídrico climatológica na bacia do rio Uruçui Preto, PI. **Revista Brasileira de Geografia física**. V.6, n.4, p.652-664, 2013.

MEDEIROS, R. M.; SILVA, J. A. S.; SILVA, A. O.; 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.

ORTOLANI, A.A.; CAMARGO, M.B.P. Influência dos fatores climáticos na produção. **Ecofisiologia da Produção Agrícola**. Piracicaba: Potafos, 1987. 249 p.

SANTOS, E. D. **Diagnóstico da aptidão climática de culturas para São João do Cariri – PB**. CLIMATE CHANGE, Impacts and vulnerabilities in Brazil: Preparing the Brazilian northeast for the future. Natal-RN, Brazil, 2012.

SILVA, J. A. S.; MEDEIROS, R. M.; SILVA, A. O., SILVA, J. W. O. S.; MATOS, R. M. **Oscilações no regime da precipitação pluvial no município de Barbalha-CE**. I Simpósio Brasileiro de Recursos Naturais do Semiárido – SBRNS. 22 a 24 de maio de 2013 – Iguatu – CE, Brasil.

SILVA, R. D.; SILVA, F. D. V. Retrato da agricultura familiar das cidades de Crato,

Juazeiro do Norte e Barbalha no cariri cearense. Universidade Federal do Ceará - Campus Cariri, **IV Encontro Universitário da UFC no Cariri**. Juazeiro do Norte-CE, 17 a 19 de Dezembro, 2012.

THORNTHWAITE, C. W.; MATHER, J. R. **The Water Balance**. Centerton, NJ: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, 1955. 104p. (Publications in Climatology, v.8, n.1). 1955.

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

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.