



CARACTERIZAÇÃO AGROCLIMÁTICA PARA A MICROBACIA HIDROGRÁFICA DO RIACHO NAMORADO, SÃO JOÃO DO CARIRI-PB

Telma Lucia Bezerra Alves¹, Pedro Vieira de Azevedo²

¹Geógrafa, Bolsista CNPq, Doutoranda em Recursos Naturais, UFCG, Campina Grande - PB, Fone: (0 xx 83) 2101-1199, telmalu@yahoo.com.br

²Meteorologista, Prof. Da Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande – PB.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 2 a 6 de setembro de 2013 – Centro de eventos Benedito Nunes, Belém – PA

RESUMO : Com base nos resultados do balanço hídrico climático (BHC), proposto por Thornthwaite & Mather (1955) e no evapopluviograma correspondente, foi realizado o zoneamento agroclimático para culturas pré-estabelecidas e de exigências climáticas conhecidas, na Microbacia Hidrográfica do Riacho Namorado, São João do Cariri-PB. Através das indicações de aptidão plena, moderada e restrita das culturas, identificou-se as mais adequadas ao plantio no local. O zoneamento agroclimático apresentou aptidão plena apenas para a cultura do sorgo; aptidão restrita para o feijão, algodão herbáceo e mandioca; inaptidão para os cultivos de: mamona, milho, sisal; e nenhuma aptidão moderada para qualquer tipo de cultivo.

Palavras-chave: zoneamento agroclimático; balanço hídrico; precipitação pluvial.

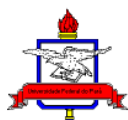
AGROCLIMATIC CHARACTERIZATION FOR WATERSHED NAMORADO CREEK, SÃO JOÃO DO CARIRI-PB

ABSTRACT: Based on the results of the climatic water balance (BHC), proposed by Thornthwaite & Matter (1955) and the corresponding evapopluviograma, agroclimatic zoning was done to crops pre-established and known climatic requirements in the Basin Creek Watershed Namorado, São João do Cariri-PB. Through the indications of full fitness, moderate and restricted cultures, we identified the most suitable for planting on site. The agroclimatic zoning presented only full fitness for the cultivation of sorghum, limited ability for beans, cassava and upland cotton; unfit for crops: castor bean, maize, sisal, and no moderate suitability for any kind of cultivation.

Keywords: agroclimatic zoning; water balance; rainfall.

INTRODUÇÃO

O zoneamento de aptidões agroclimáticas constitui-se numa ferramenta importante no processo de conhecimento do potencial agrícola de uma região, auxiliando nas tomadas de decisão, permitindo, a partir das análises das variabilidades climáticas locais (térmicas e hídricas), a delimitação de regiões com aptidões climáticas ao desenvolvimento de determinadas culturas. Silva et al. (2011) destacam que o sucesso das culturas realizadas em uma região depende da regularidade e da quantidade das chuvas. As variabilidades espaciais e temporais da precipitação pluvial nas regiões áridas e semiáridas são fatores limitantes para a agricultura de sequeiro, que é uma prática de sobrevivência realizada pela maioria da





população no Nordeste do Brasil. É necessário conhecer a dinâmica e limitações de uma área, para se estabelecer diretrizes que subsidiem a utilização, manejo, medidas conservacionistas dos recursos naturais e adoção de restrições mais seguras quanto ao uso do solo, por exemplo. Através do conhecimento do regime pluvial é possível identificar áreas climaticamente favoráveis à exploração de uma determinada cultura, bastando para isso que se conheçam as exigências climáticas dessa mesma cultura, expressas também em termos de parâmetros do balanço hídrico (VAREJÃO-SILVA, 2006; SILVA NETO, 2012). Neste trabalho foi realizado o zoneamento agroclimático para a microbacia hidrográfica do Riacho Namorado, São João do Cariri-PB, considerando-se as culturas com aptidão plena e regular, mais adequadas ao plantio no local.

MATERIAL E MÉTODOS

A presente pesquisa foi realizada na microbacia hidrográfica do Riacho Namorado, localizada no município de São João do Cariri (latitude: 7°20'12" S, longitude: 35°28'35" W), inserido na mesorregião da Borborema e microrregião do cariri oriental do Estado da Paraíba. Utilizou-se uma série de dados meteorológicos de temperatura do ar e precipitação pluvial, obtidos junto ao Departamento de Ciências Atmosféricas, da Universidade Federal de Campina Grande – DCA/UFCG. Para estimar os fluxos de entrada e saída de água na microbacia hidrográfica do Riacho Namorado, utilizou-se a equação geral simplificada do balanço hídrico, de acordo com Thornthwaite & Mather (1955):

$$P - ETP = \Delta R \quad (1)$$

Onde: P = precipitação pluvial média, em mm; ETP = Evapotranspiração potencial, em mm, estimada pelo método de Thornthwaite (1948); ΔR = variação de armazenamento, em mm.

A evapotranspiração potencial média mensal foi calculada em função da temperatura média do ar, em mm/mês, de acordo com a expressão:

$$(ET_p)_j = 0,533 * F_j \left(\frac{10 * \bar{T}_j}{I} \right)^a \quad (2)$$

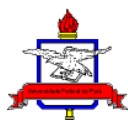
Em que: $(ET_p)_j$ é a evapotranspiração potencial (mm/mês); F_j é um fator de correção que varia de acordo com a latitude (Tabela – Anexo-B); I é o Índice de calor, obtido em função da temperatura, correspondente ao somatório dos doze índices mensais, calculado para cada mês através da expressão: $(T_j/5)^{1,514}$; T = Temperatura média mensal em °C e $a = 6,75 * 10^{-7} I^3 - 7,71 * 10^{-5} * I^2 + 0,01791 * I + 0,492$.

Com base no balanço hídrico climatológico de Thornthwaite & Mather (1955) para uma lâmina máxima de armazenamento de água pelo solo ($Cad = 100$ mm), os índices de aridez (I_a), hídrico (I_h) e de umidade (I_u) serão obtidos como:

$$I_u = \frac{EXC}{ETP} * 100 \quad (3)$$

$$I_a = \frac{DEF}{ETP} * 100 \quad (4)$$

$$I_h = I_u - 0,61 * I_a \quad (5)$$





O Evapopluviograma foi dividido em seis setores hídricos e quatro faixas térmicas com valores correspondentes às limitações e exigências térmicas da cultura, juntamente com a distribuição dos índices de vegetação (I_v), de repouso por seca (I_{rs}) e de repouso por frio (I_{rf}). As tabelas 1 e 2 favorecem a compreensão do evapopluviograma.

Tabela 1 - Interpretação dos setores de evapopluviograma.

Setores Hídricos	Relação: Pr/ETp	Significado	Índices:	
			I_h	I_{rs}
A	1:4 ou mais	Árido	0	3
B	1:4 a 1:2	Seco	1	2
C	1:2 a 1:1	Sub-úmido	2	1
D	1:1 a 2:1	Úmido	3	0
E	2:1 a 4:1	Super-úmido	4	0
F	4:1 ou menos	Hiper-úmido	5	0

Pr – Precipitação pluvial, ETp – Evapotranspiração potencial, I_h – Índice hídrico, I_{rs} – Índice de repouso por seca. Fonte: Adaptado de Santos (2008).

Tabela 2 - Interpretação das faixas térmicas do evapopluviograma.

Faixas Térmicas	Limite de ETp (mm)	Significado	Índices
			I_{rf}
A	$ETp \leq 50$	Microtérmica	3
B	$50 < ETp < 80$	Hipotérmica	2
C	$80 < ETp < 170$	Mesotérmica	1
D	$ETp > 170$	Hipertérmica	0

ETp - Evapotranspiração potencial, I_{rf} – Índice de repouso por frio.

Fonte: Adaptado de Santos (2008).

As exigências climáticas (Quadro 1) das culturas analisadas, de acordo com Ometto (1981), são:

Quadro 1: Exigências climáticas de culturas

1- Mamona (*Ricinus communis*):

Aptidão Plena: $-20 < I_h < 0$, $DEF > 60$ mm, $T > 20$ °C \Rightarrow Boas condições hídricas e térmicas para o cultivo de quaisquer variedades;

Aptidão Moderada: $-40 < I_h < -20$, $0 < DEF < 60$ mm, $T > 20$ °C \Rightarrow Pequena deficiência hídrica, exceto para variedades resistentes à seca;

Aptidão Restrita: $I_h > 0$, $DEF > 100$ mm e $T < 19$ ° C \Rightarrow Áreas demasiadamente úmidas ou demasiadamente secas para a cultura. Insuficiência térmica;

Inaptidão: $I_h < -40$ \Rightarrow Deficiências hídricas elevadas, as quais prejudicam o desenvolvimento da cultura).

2 - Algodão herbáceo (*Gossypium spp*):

Aptidão Plena: $30 \leq I_v < 50$, $I_{sv} \leq 1$, $I_{rs} \geq 4$ \Rightarrow Boas condições hídricas e térmicas para o desenvolvimento da cultura;

Aptidão Moderada: $30 < I_v < 50$, $I_{sv} > 1$, $I_{rs} \geq 4$ \Rightarrow Período vegetativo normal, mas com ocorrência de seca, ou ainda; $30 \leq I_v < 50$, $I_{sv} \leq 1$ e $I_{rs} < 4$, Repouso por seca insuficiente para a maturação da fibra.

Aptidão Restrita: $20 < I_v < 30$, $I_{sv} > 1$ \Rightarrow Período vegetativo curto com ocorrência de seca no mesmo, $I_v > 50$ \Rightarrow Umidade excessiva para o desenvolvimento da cultura;

Inaptidão: $I_v < 20$ \Rightarrow Ocorrência de seca durante todo o ciclo da cultura.

3 – Milho (*Zea mays*):

Aptidão Plena: $40 < I_v < 60$, $DEF > 0$, $T > 19$ °C \Rightarrow Condições hídricas e térmicas satisfatórias para o desenvolvimento da cultura;





Aptidão Moderada: $30 < I_v$, $DEF < 0$, $EXC < 500$ mm \Rightarrow Pequena insuficiência hídrica no período vegetativo, com umidade excessiva na maturação.

Inaptidão: $I_v < 20$ \Rightarrow Deficiência hídrica severa para o desenvolvimento da cultura, ou insuficiência térmica.

4 – Sorgo (*Sorghum vulgare*):

Aptidão Plena: $20 < I_v < 30$, $DEF > 200$ mm, $T_a > 18$ °C \Rightarrow Condições hídricas e térmicas satisfatórias, tanto no período das chuvas quanto na estação seca;

Aptidão Moderada: $30 < I_v < 40$, $EXC < 500$ mm \Rightarrow Por excesso hídrico, afetando a produção;

Aptidão Restrita: $40 < I_v < 60$ \Rightarrow Restrições ao cultivo do sorgo por apresentar um excesso hídrico acentuado;

Inaptidão: $I_v > 60$ \Rightarrow Não recomendado para o cultivo do sorgo.

5 – Sisal (*Agave sisalana*):

Aptidão Plena: $I_h > -10$, $DEF > 100$ mm, $EXC < 500$ mm \Rightarrow Boas condições hídricas para o desenvolvimento da cultura;

Aptidão Moderada: $-30 < I_v < -10$ \Rightarrow Suprimento hídrico deficiente, prejudicando o desenvolvimento da cultura em alguns anos, $EXC < 500$ mm \Rightarrow Representa umidade excessiva no período vegetativo;

Aptidão Restrita: $-40 < DEF < -30$ mm \Rightarrow Deficiência hídrica acentuada, prejudicando o desenvolvimento vegetativo da cultura;

Inaptidão: $I_h < -40$ mm \Rightarrow Deficiência hídrica muito severa, tornando inviável o cultivo do sisal.

6 – Mandioca (*Manihot esculenta*):

Aptidão Plena: $-10 < I_h < 50$ e $T_a > 19$ °C \Rightarrow Condições climáticas satisfatórias para a cultura;

Aptidão Moderada: $-35 < I_h < -10$ e 17 °C $< T_a < 19$ °C \Rightarrow Pequena deficiência hídrica e limitações térmicas para o desenvolvimento da cultura;

Aptidão Restrita: $-45 < I_h < -35$ \Rightarrow Severa deficiência ou excesso hídrico, prejudicando o desenvolvimento ou a manutenção e colheita da cultura;

Inaptidão: $I_h < -45$ e $T_a < 17$ °C \Rightarrow Condições hídricas e/ou térmicas inadequadas ao cultivo da mandioca.

7 – Feijão (*Phaseolus vulgaris*):

Aptidão plena: $I_v > 30$, $1 < I_{rs} < 5$, $DEF < 20$ mm, $T_a > 22$ °C \Rightarrow Melhores condições climáticas para o desenvolvimento da cultura;

Aptidão Moderada: $25 < I_v < 30$ e $T_a > 22$ °C \Rightarrow Período vegetativo curto \Rightarrow Aptidão plena para variedades precoces;

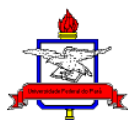
Aptidão restrita: $2 < I_v < 25$ \Rightarrow Deficiência hídrica acentuada, necessitando suprimento d'água por irrigação;

Inaptidão: $I_v < 20$, $DEF > 20$ mm \Rightarrow Cultivo inapropriado por insuficiência hídrica acentuada, sendo possível apenas com irrigação.

Simbologia: DEF = Deficiência hídrica; I_h = Índice hídrico anual (oriundo do balanço hídrico); I_{rs} = Índice repouso por seca; I_v = Índice vegetativo anual; T_a = Temperatura média anual do ar.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados para a microbacia hidrográfica do Riacho Namorado os seguintes valores médios anuais: Evapotranspiração real – $E_{Tr} = 415,1$ mm, Deficiência hídrica – $DEF = 852,9$ mm e Excedente hídrico - $EXC = 0,0$ mm. Em qualquer mês do ano, há deficiência hídrica, da ordem de 852,9 mm, o que mostra, portanto, que a área apresenta deficiência hídrica em todo o ano. As relações entre os totais anuais dos excedentes e das deficiências hídricas mensais podem influenciar as condições de umidade. As razões entre esses elementos e a evapotranspiração resultam nos índices de aridez e umidade, 0,67 e 0,0, respectivamente, sendo o índice hídrico a relação entre os índices já citados, cujo resultado foi - 41. Com estes resultados, elaborou-se o evapopluiograma (Figura 1) para a efetivação do zoneamento agroclimático das culturas para o município de São João do Cariri-PB.



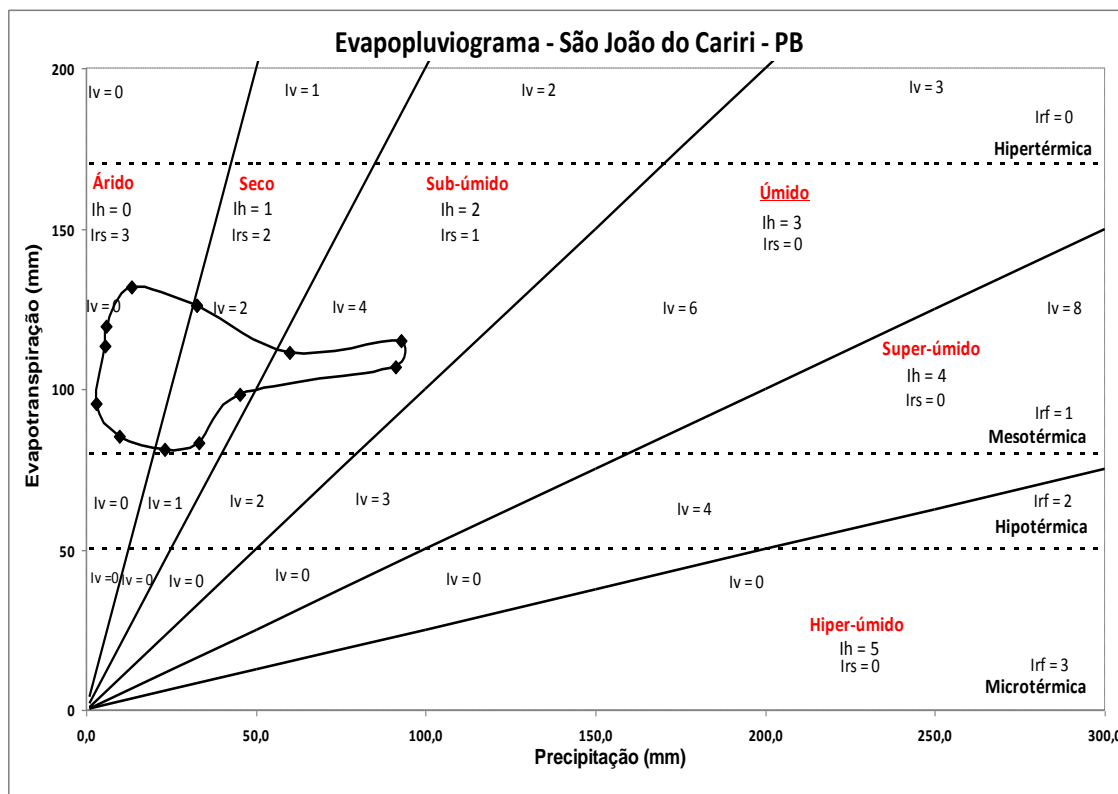


Figura 1 – Evapopluiograma para o município de São João do Cariri – PB.

Nesse evapopluiograma pode ser observada a distribuição do par de elementos (precipitação - evapotranspiração potencial), nos seis setores hídricos e nas quatro faixas térmicas, caracterizando muito bem o potencial climatológico do local. Com base nos resultados do balanço hídrico e no evapopluiograma correspondente, foi efetuado o zoneamento agroclimático local para as culturas com aptidão plena e regular.

Através da concentração dos pontos (precipitação e evapotranspiração) nos setores e faixas térmicas, obtiveram-se os índices de vegetação, de repouso por seca e de repouso por frio para a localidade de São João do Cariri (PB), encontrando-se os seguintes índices:

I_h = Índice hídrico = $5 \times 0 + 4 \times 1 + 3 \times 2 = 10$. Este valor do índice hídrico somente é usado para

a classificação do clima da região. Para efeito de identificação da aptidão climática das culturas, utiliza-se o índice hídrico (I_h) obtido com base no balanço hídrico climático;

I_v = Índice de vegetação = $5 \times 0 + 4 \times 2 + 3 \times 4 = 20$;

I_{rs} = Índice de repouso por seca = $5 \times 3 + 4 \times 2 + 3 \times 1 = 26$;

I_{rf} = Índice de repouso por frio = $12 \times 1 = 12$.

Comparando as faixas de aptidão: plena, moderada, restrita e inaptidão das culturas, com os valores de DEF e dos índices I_h , I_v , I_{rs} e I_{rf} , considerando-se as atividades fisiológicas e de produtividade de várias culturas, observou-se que a região no município de São João do Cariri-PB apresenta aptidão **plena** apenas para a cultura do Sorgo; aptidão **restrita** para o feijão, algodão herbáceo e mandioca; **inaptidão** para abacaxi, banana, caju, cana-de-açúcar, mamona, milho, sisal e nenhuma aptidão **moderada**.



CONCLUSÃO

O zoneamento agroclimático apresentou aptidão plena apenas para a cultura do sorgo; aptidão restrita para o feijão, algodão herbáceo e mandioca; inaptidão para abacaxi, banana, caju, cana-de-açúcar, mamona, milho, sisal e nenhuma aptidão moderada.

REFERÊNCIAS

- OMETTO, J. C. **Bioclimatologia vegetal**. São Paulo: Ceres, 1981.
- SANTOS, W. da S. **Zoneamento ecológico de *Anastrepha fraterculus* e *Ceratitis Capitata* (Diptera: Tephritidae) em dois cenários climáticos no Brasil**. 2008. 96 f. Tese (Doutorado em Ciências) Universidade de São Paulo – Escola Agrícola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, Piracicaba, 2008.
- SILVA, Vicente P. R. da; PEREIRA, E. R. R.; AZEVEDO, P. V. de.; SOUSA, F. de A. S. de.; SOUSA, I. F. de. Análise da pluviometria e dias chuvosos na região Nordeste do Brasil. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.** vol.15, n.2, p. 131-138, 2011.
- SILVA NETO, J. C. A. da. Indicação para o uso da terra na bacia hidrográfica do Rio Salobra – Serra da Bodoquena, Mato Grosso do Sul. **RA E GA – O espaço geográfico em análise**, v. 25, p. 279-304, 2012.
- THORNTHWAITE, C.W. An approach toward a rational classification of climate. **Geographical Review**. New York, v. 38, n.1, p. 55-94, 1948.
- THORNTHWAITE, C.W. & MATHER, J.R. **The water balance**. Centerton, N.J.: Drexel Institute of Technology, Laboratory of Climatology, publications in Climatology. v. 8, n. 1, 1955. 104 p.
- VAREJÃO-SILVA, M. A. **Meteorologia e Climatologia**. Versão digital, 2. ed. Recife, 2006. 449 p.

