

# MODELOS QUE REPRESENTAM O ÍNDICE DE ARIDEZ PARA A REGIÃO DO SEMI-ÁRIDO PARAIBANO<sup>1</sup>

Kallianna Dantas Araujo<sup>2</sup>, Alberício Pereira de Andrade<sup>3</sup>, Paulo Roberto de Oliveira Rosa<sup>4</sup>, Eduardo Pazera Jr.<sup>5</sup>

**ABSTRACT** – The Paraíba's semiarid regions is characterized for presenting an high incidence of the solar radiation, high temperatures and an high interannual variability of the rainfall, which favors the losses of water of the ground by the evaporation process and evapotranspiration. The purpose of this research was to analyze the model that better represents the monthly variations of the climate of the region of São João do Cariri - PB, in the period of a translation, during the years of 2003 and 2004. There had been analyzed: meteorological variables and estimates of the dryness through the climatic indexes of De Martonne, Lang, Meyer, CCD and xerotermic (Gausson). The index of dryness calculated for model CCD was the one that represented better the monthly variations of the climate of the region.

## INTRODUÇÃO

A escassez de água provocada pela má distribuição das precipitações pluviais e sua forma concentrada em certos períodos do ano, com elevada intensidade e alta magnitude (Strahler, 1989), apresentando baixa umidade relativa do ar no período diurno e temperatura com grande variação diária e anual são elementos que caracterizam o semi-árido e o Cariri paraibano.

Em virtude da proximidade com o Equador, em alguns momentos da translação da Terra, a área de estudo recebe a incidência perpendicular dos raios solares iluminando de forma direta a superfície. Essas zonas com elevada radiação e insolação são denominadas de Cinturão Solar da Terra (Bezerra, 1979). O efeito da radiação sobre solos desnudos acelera as perdas de água pelo processo de evaporação e evapotranspiração, sobretudo nos meses que antecedem o solstício de verão. O índice de aridez permite avaliar o nível de aridez mensal desses ambientes. Assim, quanto mais baixo for o índice mais árido é o clima (Dajoz).

O objetivo do trabalho foi analisar o modelo que melhor representasse as variações mensal do clima da região de São João do Cariri – PB.

## MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental Bacia Escola-CCA/UFPB, localizado no município de São João do Cariri-PB, coordenadas 7°22'45,1" S e 36°31'47,2" W, totalizando uma área de 500 ha, com altitude de 458 m. Apresenta um relevo suave ondulado sob o Cristalino. O solo onde foi realizada a pesquisa é um Neossolo Lítico. O bioma encontrado é a Caatinga hiperxerófila decorrente do clima Bsh-quente com chuvas de verão, segundo Koeppen e um Bioclima 2b com 9 a 11 meses secos denominado de subdesértico quente de tendência tropical, mediante Gausson. A média de precipitação é

de 400 mm/ano, e a umidade relativa do ar é de 70%.

Durante o período (outubro de 2003 a setembro de 2004) foi analisada a estimativa da aridez através de índices climáticos de De Martonne, Lang, Meyer, CCD e xerotermico (Gausson).

O índice de aridez de De Martonne foi desenvolvido a partir da aplicação do modelo  $i=P/(T+10)$  sendo que P representa a pluviosidade anual expressa em mm e T a temperatura média anual em graus Celsius. Para o cálculo do índice de aridez referente a um mês específico foi aplicada a fórmula  $i = 12 p/(t+10)$ . Assim, p é a pluviosidade do mês em consideração e t a temperatura média do mesmo mês. O índice de aridez varia de 0-5 (Desértico), 5-10 (Semidesértico), 10-20 (Estepes e países secos mediterrâneos), 20-30 (Região de cultivo de plantas de secano e cereais) (Dajoz, 1978; Porta et al., 1994).

O índice de Lang foi calculado, aplicando-se o modelo  $I = P/T$  onde P representa a precipitação anual média e T a temperatura média anual. O índice varia de 0-20 (Desértico), 20-40 (Zona Árida) e 40-60 (Zona úmida de estepes e savana) (Porta et al., 1994).

O índice de Meyer foi calculado mediante a aplicação do modelo  $I = P/DSA$ . O DSA é calculado a partir do modelo  $DSA = 100 - H/100 \cdot T$ , onde DSA indica o déficit de saturação absoluta, H é a umidade relativa média (%) e T é a tensão máxima de vapor de água correspondente à temperatura média. O índice de Meyer varia de 0-100 (Aridez, desertos, estepes) e de 100-275 (Semi-árido) (Porta et al., 1994).

O índice de aridez de acordo com a Convenção das Nações Unidas para o Combate à Desertificação e Mitigação dos Efeitos da Seca (CCD), considera Hiper-árido áreas com índice ( $< 0,05$ ), Árido ( $0,05 < 0,20$ ), Semi-árido ( $0,21 < 0,50$ ), Subúmido-úmido seco ( $0,51 < 0,65$ ), Sub-úmido e úmido ( $> 0,65$ ). O índice foi calculado pela relação entre a precipitação pluviométrica e evapotranspiração potencial (ETp) (SRH/MMA, 2005). A ETp foi estimada pelo modelo de Turc, a partir do modelo  $ETp = (Rg + 50) \cdot 0,4 \cdot (t/t+5)$ , em que Rg representa a radiação solar global e t a temperatura média do ar (Dajoz, 1978).

O índice xerotermico (Gausson) representa o período seco, pois considera que este se estabelece quando a pluviosidade mensal (P) em mm é inferior ao dobro da temperatura média mensal (T), expressa em °C (Dajoz, 1978). Para a FAO o índice xerotermico ( $d = \text{número de dias "secos" segundo o diagrama ombrotérmico classifica-se como: clima desértico } d > 300, \text{ clima subdesértico acentuado } 250 < d < 300, \text{ clima subdesértico atenuado } 200 < d < 250 \text{ e clima xeromediterrâneo } 150 < d < 200$ ) (Porta et al., 1994).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do ponto de vista climático todos os índices (De Martonne, Lang, Meyer, CCD e Gausson) apontam que a área no período estudado apresentou

<sup>1</sup> Parte do trabalho de Dissertação de Mestrado do primeiro autor.

<sup>2</sup> Aluna de Pós-Graduação do PPGMSA, Depto. de Solos e Engenharia Rural (DSER), CCA, UFPB, Areia - PB, Brasil. E-mail: kdaraujo@yahoo.com.br

<sup>3</sup> Professor Adjunto DSER, CCA, UFPB, Areia - PB, Brasil. E-mail: andrade@cca.ufpb.br

<sup>4</sup> Professor Adjunto Depto. de Geociências, CCEN, UFPB, João Pessoa - PB, Brasil. E-mail: labema@geociencias.ufpb.br

<sup>5</sup> Professor, Conselho de Proteção Ambiental do Estado da Paraíba (COPAM-PB). E-mail: pazera@terra.com.br

características de semi-aridez e/ou de aridez, embora a maior parte da pesquisa tenha sido desenvolvida em um ano atípico em termos de precipitação pluviométrica. Segundo Strahler (1989) o clima semi-árido apresenta uma precipitação pluviométrica variando entre zero e 250 mm/anuais. O que se pressupõem riscos para o processo de desertificação, sobretudo no período mais crítico (meses que antecedem o solstício de verão) (Tabelas 1, 2, 3 e 4).

Tabela 1. Índice de aridez mensal pelo modelo de De Martonne para São João do Cariri – PB, de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Meses	P (mm)	T (°C)	I	Classificação
Out	0,5	26,6	0,163	Desértico
Nov	1,1	27,4	0,352	Desértico
Dez	0,0	28,0	0,00	Desértico
Jan	280,6	26,6	92,0	Chuvoso
Fev	165,1	24,8	56,93	Chuvoso
Mar	70,9	25,9	23,69	Chuvoso
Abr	15,7	26,0	5,23	Semidesértico
Mai	41,6	26,1	13,83	Seco
Jun	55,5	23,3	20,0	Seco
Jul	99,6	23,1	36,11	Chuvoso
Ago	9,5	23,7	3,38	Desértico
Set	5,6	24,8	1,93	Desértico

P = Precipitação, T = Temperatura do ar, I = Índice de aridez

Tabela 2. Índice de aridez mensal pelo modelo de Lang para São João do Cariri – PB, no período de outubro de 2003 a setembro de 2004.

Meses	P (mm)	T (°C)	I	Classificação
Out	0,5	26,6	0,018	Desértico
Nov	1,1	27,4	0,040	Desértico
Dez	0,0	28,0	0	Desértico
Jan	280,6	26,6	10,55	Desértico
Fev	165,1	24,8	6,66	Desértico
Mar	70,9	25,9	2,74	Desértico
Abr	15,7	26,0	0,604	Desértico
Mai	41,6	26,1	1,59	Desértico
Jun	55,5	23,3	2,38	Desértico
Jul	99,6	23,1	4,31	Desértico
Ago	9,5	23,7	0,401	Desértico
Set	5,6	24,8	0,226	Desértico

P = Precipitação, T = Temperatura do ar, I = Índice de aridez

Tabela 3. Índice de aridez mensal pelo modelo de Meyer para São João do Cariri – PB, no período de outubro de 2003 a setembro de 2004

Meses	P (mm)	T (°C)	URa (%)	DSA*	I	Classif.
Out	0,5	26,6	48,0	13,83	0,036	Árido
Nov	1,1	27,4	48,4	14,14	0,078	Árido
Dez	0,0	28,0	48,9	14,31	0,000	Árido
Jan	80,6	26,6	66,1	9,02	31,19	Árido
Fev	65,1	24,8	61,7	9,50	17,38	Árido
Mar	70,9	25,9	52,3	12,35	5,74	Árido
Abr	15,7	26,0	49,7	13,08	1,20	Árido
Mai	41,6	26,1	62,6	9,76	4,26	Árido
Jun	55,5	23,3	72,3	6,45	8,59	Árido
Jul	99,6	23,1	71,1	6,68	14,92	Árido
Ago	9,5	23,7	59,6	9,57	0,992	Árido
Set	5,6	24,8	49,3	12,57	0,445	Árido

\*DSA = Déficit de saturação absoluta, URa = Umidade Relativa do ar, T = Temperatura do ar, P = Precipitação, I = Índice de aridez

Tabela 4. Índice de aridez mensal pelo modelo CCD para São João do Cariri – PB, de outubro de 2003 a setembro de 2004

Meses	P (mm)	ETp (mm)	I	Classificação
Out	0,5	174,35	0,003	Hiper-árido
Nov	1,1	182,64	0,006	Hiper-árido
Dez	0,0	182,65	0,000	Hiper-árido
Jan	280,6	143,45	1,96	Subúmido-úmido
Fev	165,1	161,48	1,02	Subúmido-úmido
Mar	70,9	164,12	0,43	Semi-árido
Abr	15,7	148,61	0,106	Árido
Mai	41,6	127,10	0,327	Semi-árido
Jun	55,5	111,11	0,500	Semi-árido
Jul	99,6	121,43	0,820	Subúmido-úmido
Ago	9,5	143,69	0,066	Árido
Set	5,6	156,02	0,036	Hiper-árido

P = Precipitação, ETp = Evapotranspiração potencial, I = Índice de aridez

Com base no índice xerotérmico (Gausson), ocorreram três períodos secos (outubro-dezembro, abril, agosto-setembro) apresentando 100 eventos de precipitação, perfazendo um total de 326 dias secos. Sendo classificado como desértico de acordo com a classificação bioclimática da FAO (Porta et al., 1994). Os meses que antecederam o solstício de verão foram os que apresentaram maiores níveis críticos em termos de carência hídrica, estando próximos aos valores apresentados por Varejão-Silva (1984) cujo índice é de 200 a 300 mm para o município estudado, com estação seca muito longa, variando de 9 a 11 meses.

Dos modelos avaliados para expressar o índice de aridez da região o de De Martonne e o CCD foram os que melhor se ajustaram às condições climáticas de São João do Cariri (Tabelas 1 e 4). Entretanto, a estimativa de aridez calculada pelo modelo CCD é o mais adequado por considerar a evapotranspiração potencial da região, ou melhor, é o modelo que representou melhor às variações mensais do clima da região.

## REFERÊNCIAS

- Bezerra, A. M. Aplicações Térmicas da Energia Solar. João Pessoa. Editora Universitária/ UFPB, 1979. 123p.
- Dajoz, R. Ecologia geral. Trad. De Francisco M. Guimarães. Petrópolis: Vozes, 1978. 472p.
- Porta, J.; Acevedo, M. L.; Roquero, C. Edafologia: para la agricultura y el medio ambiente. Madrid: Ediciones Mundi-Prensa, 1994. 807p.
- Secretaria de Recurso Hídricos do Ministério do Meio Ambiente. Combate a desertificação. Uma luta nacional. Disponível em: <<http://desertificacao.Enrh-srh.gov.br>>. Acesso em: Janeiro 2005.
- Strahler, A., STRAHLER, A. H. Geografia física. Trad. de Marta Barrutia e Pere sunyer. 3ª ed. Barcelona: OMEGA, 1994. 550p.
- Varejão-Silva, M. A. et. Al. Atlas climatológico do Estado da Paraíba. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, Núcleo de Meteorologia Aplicada. 1984.