

João Paulo Chaves Couto¹; Neilon Duarte da Silva²; João Guilherme Araújo Lima³; Monikelly Mourato Pereira⁴; Paula Carneiro Viana⁵; Tatyana Keyty de Souza Borges⁶

¹ Agrônomo, Mestrando em Eng. Agrícola, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Fone: (77) 9972-3902, E-mail: jpauloengagro@gmail.com

² Agrônomo, Mestrando em Eng. Agrícola, UFRB, E-mail: neylon_duart@hotmail.com

³ Agrônomo, Doutorando em Eng. Agrícola, UFRB, E-mail: joaopibe@gmail.com

⁴ Tec. Irrigação e Drenagem, Doutoranda em Eng. Agrícola, UFRB, monikelly@hotmail.com

⁵ Tec. Irrigação e Drenagem, Doutoranda em Eng. Agrícola, UFRB, paulinhatmgm@hotmail.com

⁶ Agrônoma, Doutoranda em Eng. Agrícola, UFRB, tatyana_keyty@yahoo.com.br

RESUMO: A distribuição espacial dos índices climáticos é determinada pelas condições climáticas de uma região. Objetivou-se a partir desse trabalho verificar a tendência espacial dos índices climáticos de continentalidade e oceaneidade no estado da Bahia. Foram utilizados dados de 450 estações meteorológicas, 30 delas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e as outras 420 pertencentes a Agência Nacional de Águas (ANA). Os índices climáticos usados foram: Índice de Continentalidade de Johansson (ICJ) e o Índice de Oceaneidade de Kerner (IOK). Foram feitos mapas de espacialização dos índices através do software ArcGIS 9.3 a partir de técnicas geoestatísticas. Houve uma correlação entre o índice de continentalidade e o índice de oceaneidade, assim, quando os valores de ICJ aumentam, há um acréscimo dos valores de IOK. A aplicação do IOK em condições locais brasileiras proporcionaram valores negativos de IOK para regiões litorâneas, de climas úmidos. As condições semiáridas baianas aliadas as baixas precipitações em grande parte do Estado refletem no avanço da continentalidade em todo o território. A medida que há um distanciamento da costa em direção a parte central do Brasil, ocorre o aumento da continentalidade, isso se deve principalmente pelo efeito das coordenadas geográficas e precipitação local. Mais 70% do território do estado apresenta características de climas continentais, e apenas 15% representa o clima oceânico. A amplitude térmica atuou como principal fator meteorológico na determinação dos índices climáticos de Continentalidade e Oceaneidade. O índice de Oceaneidade em regiões do hemisfério sul, em termos de valores, assume características diferentes quando comparadas aos resultados obtidos em regiões do hemisfério norte.

PALAVRAS-CHAVE: Índices Climáticos, SIG, Meteorologia

Analysis and Spatial Trend of Continentality and Oceanity of the State of Bahia

ABSTRACT: The spatial distribution of climate indices is determined by the weather conditions of a region. The objective was to work from that verify the spatial trend of climate indices of continental and oceanity in the state of Bahia. 450 weather stations data were used, 30 of them belonging to the National Institute of Meteorology (INMET) and the other 420 belonging to the National Water Agency (ANA). The climate indices used were: Johansson continental Index (ICJ) and the Oceanity Index Kerner (IOK). Spatial maps were made of the contents through the ArcGIS software 9.3 from geostatistical techniques. There was a correlation between the index and the continental oceanity index, so when the ICJ values increase, there is an increase in IOK values. The application of IOK in Brazilian local conditions provided negative values of IOK to coastal areas of humid climates. Bahia semi-arid conditions combined with the low rainfall in much of the state reflected in advancing continental throughout the territory. As there is a distance from the coast towards the central part of Brazil, increased continental occurs, this is due mainly to the effect of geographical coordinates and

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros

local precipitation. More 70% of the state territory has characteristics of continental climates, and only 15% is the oceanic climate. The temperature range served as main climatic factor in determining the climate indices of continental and Oceanidade. O índice de Oceanidade em regiões do hemisfério sul, em termos de valores, assume características diferentes quando comparadas aos resultados obtidos em regiões do hemisfério norte.

KEYWORDS: Climatic Indexes, GIS, Meteorology.

INTRODUÇÃO

No estudo da adaptabilidade e comportamento dos cultivos agrícolas se faz necessário o conhecimento e a análise dos elementos meteorológicos, uma vez que atividades agrícolas estão suscetíveis a riscos e insucessos, devido às variações dos elementos climáticos. De acordo com Araujo & Brito (2011) existem várias teorias sobre a mudança climática no globo, sendo que a maioria delas pode ser causada por fatores externos, tais como mudanças em parâmetros orbitais da terra, a intensidade da radiação solar e velocidade de rotação da terra, características geográficas como distribuição de terras e mar: a composição da atmosfera, as partículas de vulcânica, erupções e a liberação de calor devido às atividades humanas.

A distribuição espacial dos índices climáticos é determinada pelas condições climáticas de uma região. Estudos sobre índices climáticos foram aprovados sendo útil para previsões de produção agrícola (Dalezios & Zarpas, 1996; Dalezios *et al.*, 2000, apud Deniz *et al.*, 2011). As condições do tempo e do clima de uma região constituem fatores fundamentais para o crescimento e desenvolvimento de plantas (Baltas, 2007). De acordo com Adger *et al.* (2007) apud Dantas *et al.*, (2007) as evidências observadas a partir de todos os continentes e dos oceanos, mostram que muitos sistemas naturais estão sendo afetados por mudanças climáticas regionais, particularmente aumentos de temperaturas. Os termos *oceanidade* e *continentalidade* dizem respeito à condição de um local situado no litoral, e no interior do continente. Objetivou-se a partir desse trabalho verificar a tendência espacial dos índices climáticos de continentalidade e oceanidade no estado da Bahia.

MATERIAIS E MÉTODOS**Dados meteorológicos**

Foram utilizados dados de normais meteorológicas contendo 450 estações meteorológicas, 30 delas pertencentes ao Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) e as outras 420 pertencentes à Agência Nacional de Águas (ANA). Bem distribuídas por todo o estado da Bahia, as normais contêm dados temperatura máxima e mínima e precipitação.

Índices Climáticos**Índice de Continentalidade de Johansson (ICJ)**

Johansson propôs que um índice baseado em média anual amplitude térmica e a precipitação média anual, de acordo com a equação 1 FLOCAS (1994); BALTAS (2007), DENIZ (2011):

$$ICJ = \frac{1.7 * E}{\sin(f)} - 20.4 \quad (1)$$

em que, E - amplitude térmica mensal (°C); f = é a latitude da localidade em radianos.

O clima caracteriza-se como o marinho quando ICJ varia entre 0 e 33, como continental ao ICJ varia entre 34 e 66 e como exclusivamente continental quando ICJ varia entre 67 e 100, Baltas (2007), como segue na tabela 1.

Tabela 1. Classificação climática segundo o Índice de Continentalidade de Johansson (ICJ)

Classificação Climática	Valores de ICJ
Marinho	$0 \leq ICJ \leq 33$
Continental	$34 \leq ICJ \leq 66$
Excepcionalmente Continental	$67 \leq ICJ \leq 100$

Índice de Oceaneidade de Kerner, 1905 (IOK)

O IOK é proposto pela Equação 2 segundo (BALTAS 2007; DENIZ; TOROS; INCECIK 2011).

$$IOK = \frac{100 * (T_o - T_a)}{E} \quad (2)$$

em que, T_o - temperatura média mensal do mês de outubro (°C); T_a - temperatura média mensal do mês de abril (°C); E - amplitude térmica anual (°C).

Interpolação dos dados

Os mapas referentes aos índices climáticos de Oceaneidade e Continentalidade foram gerados a partir de técnicas geoestatísticas pelo software ArcGIS 9.3. A técnica de interpolação usada a partir dos pontos do grid foi a krigagem ordinária. Esse método é calculado pela (Equação 3).

$$Z'_v = \sum_{i=1}^n \lambda_i Z_{vi} \quad (3)$$

em que, Z_v – estimador de krigagem ordinária para o ponto v; λ_i – i-ésimo peso; Z_{vi} – valor da i-ésima observação da variável regionalizada, coletada nos pontos xi; n – número de pesos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado uma correlação entre o índice de continentalidade e o índice de oceaneidade, a Figura 2 mostra a tendência do crescimento de valores, quando os valores de ICJ aumentam, há um acréscimo dos valores de IOK, corroborando com BALTAS (2007); DENIZ; TOROS; INCECIK (2011), que encontraram valores compatíveis com a classificação proposta pelo método. Como ambos trabalharam países do hemisfério norte, todavia, mais de 90% do território brasileiro encontra-se no

hemisfério sul, nesse contexto as condições locais brasileiras proporcionaram valores negativos de IOK para regiões litorâneas.

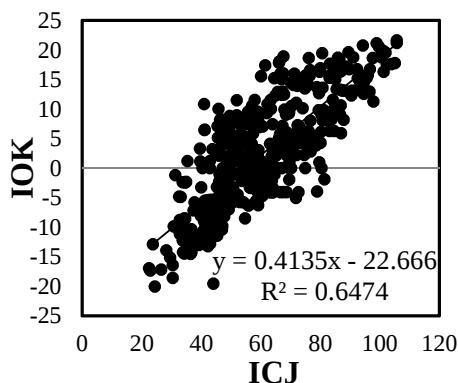


Figure 2. Relação entre os índices climáticos IOK e ICJ

A Figura 3 retrata o reflexo de condições semiáridas no avanço da continentalidade em todo o território, as regiões litorâneas são influenciadas pela alta pluviosidade. Mediante distanciamento da costa em direção a parte central do Brasil, há aumento da continentalidade, devido ao efeito das coordenadas geográficas e precipitação local. A amplitude térmica é um bom indicativo de influência nos valores de IOK, assim, à medida que a amplitude térmica aumenta diminuem os valores de IOK. Há ainda a influência do mar, devido alta precipitação além disso, localidades que têm baixos valores de amplitude térmica, o IOK também é baixo.

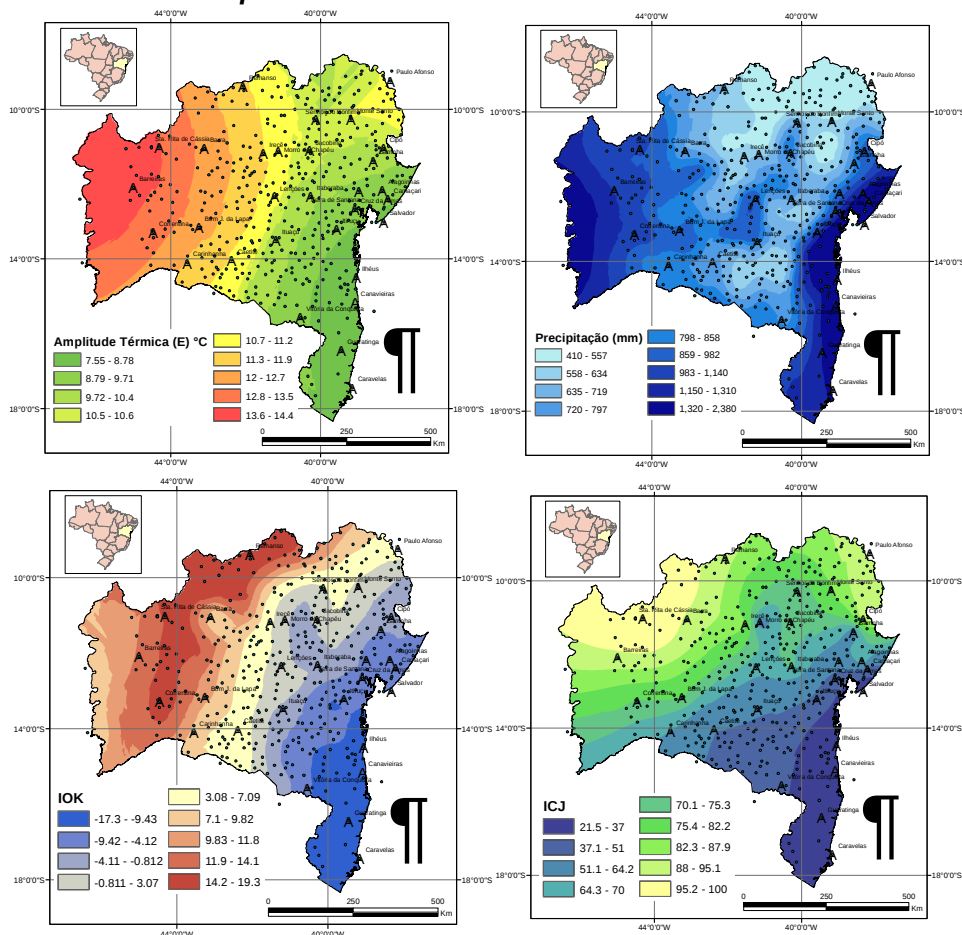


Figura 3. Espacialização dos índices climáticos e variáveis meteorológicas

A Tabela 2 apresenta a classificação climática segundo o ICJ, onde mais de 70% do território do estado apresenta características de climas continentais, e apenas 15% representa o clima oceânico.

Tabela 2. Classificação climática segundo o Índice de Continentalidade de Johansson (ICJ) no Estado da Bahia

Classificação Climática	Percentual do Território do Estado
Marinho	15.43 %
Continental	21.45 %
Excepcionalmente Continental	63.12 %

CONCLUSÕES

O índice de Oceaneidade em regiões do hemisfério sul, em termos de valores, assume características diferentes quando comparadas aos resultados obtidos em regiões do hemisfério norte. A amplitude térmica atua como principal fator meteorológico na determinação dos índices climáticos de Continentalidade e Oceaneidade. A precipitação influencia indiretamente na determinação desses índices climáticos. A espacialização dos índices climáticos se mostrou importante na compreensão dos fenômenos associados às variáveis meteorológicas com influência no clima local.



XIX Congresso Brasileiro de Agrometeorologia

23 a 28 de agosto de 2015

Lavras – MG – Brasil

Agrometeorologia no século 21:

O desafio do uso sustentável dos biomas brasileiros



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, W.S.; BRITO, J.I.B. Indices of trends of climatic changes for the states of the Bahia and Sergipe by means of daily precipitation indices and its relation with sst's of the pacific and atlantic. **Revista Brasileira de Meteorologia**, v. 26, n. 4, p. 541-554, 2011.

BALTAS, E. Spatial distribution of climatic indices in northern Greece. **Meteorological Applications**, v. 14, p. 69-78, 2007.

BUCENE, L.C. Mineração de dados climáticos para previsão local de geada e deficiência hídrica. 2008. 562 f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Faculdade de Engenharia Agrícola, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 2008.

DANTAS, A.A.A.; CARVALHO, L.G.; FERREIRA, E. Comunicação classificação e tendências climáticas em Lavras, MG. **Ciê. Agrotec.**, v. 31, n. 6, p. 1862-1866, Lavras, 2011.

DENIZ, A. TOROS, H. INCECIK, S. **International Journal of Climatology** Int. J. Climatol. 31: 394–403, 2011.

FLOCAS, A. A. **Courses of Meteorology and Climatology**. Ziti Publications: Thessaloniki, 1994.

GORCZYNSKI W. Sur le calcul du degre de continentalisme et son´ application dans la climatologie. **Geografiska Annaler** 2: 324–331, 1920

Kerner F. Thermoisodromen, Versuch einer kartographischen Darstellung des jährlichen Ganges der Lufttemperatur (Wien). **K.K. Geographische Gesellschaft**, 1905.

ZAMBAKAS, J. **General Climatology**. Department of Geology, National & Kapodistrian University of Athens: Athens, Greece, 1992.