

ESTUDO DA VARIABILIDADE INTERANUAL DA ARIDEZ E DA VEGETAÇÃO (IVDN) NA REGIÃO DO SERIDÓ DO RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA

JOSÉ I. B. de BRITO¹, FELIPE da R. SOARES²

¹ Meteorologista, Prof. Adjunto da Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande, PB, Fone: (0xx83) 33101202, e-mail: ivaldo@dca.ufcg.edu.br

² Aluno do Curso de Graduação em Meteorologia, Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas, UFCG, Campina Grande, PB,

Apresentado no XV Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 05 de julho de 2007 – Aracaju – SE

RESUMO: Os objetivos deste trabalho são: estudar a variabilidade interanual do índice de aridez; verificar os avanços e recuos da aridização que sejam provenientes da variabilidade climática; analisar a dinâmica interanual da vegetação (IVDN) e verificar possível relação da flutuação interanual do índice de aridez e da produção agrícola; todos para a região do Seridó. Usou-se dados de precipitação, de IVDN, produção agrícola e estimativa de temperatura média mensal. A aridez foi estimada pelo índice de aridez inverso de Budyko. Os resultados obtidos mostraram que a aridez da região do Seridó está aumentando. Os anos que apresentaram os menores valores de IVDN, também apresentaram os menores de índice de aridez inverso de Budyko. Enquanto, os anos com os maiores valores de IVDN não corresponderam com os de maiores índices de aridez. Ao longo da série os índices mostraram um acentuado aumento da aridez e o IVDN apresentou uma pequena queda, mostrando que o IVDN não pode ser usado como medida da flutuabilidade da aridez. Também foi observado uma relação do aumento da aridez com o decaimento da produção agrícola.

Palavras-chave: clima; aridização; semi-árido

STUDY OF THE INTERANNUAL VARIABILITY OF THE ARIDITY AND OF DE VEGETATION (NDVI) OF THE REGION OF THE SERIDÓ OF THE RIO GRANDE DO NORTE E PARAÍBA

ABSTRACT: The goals of this work are to study the interannual variability of the aridity index; to verify the progresses and indents of the aridity process that are coming of the climatic variability; to analyze the interannual dynamics of the vegetation (NDVI) and to verify possible relationship of the interannual flotation of the aridity index and of the agricultural production; all for area of Seridó. For so much datas of precipitation, of NDVI and of agricultural production were used. And estimate of monthly medium temperature. To esteem the aridity were used the index inverse aridity of Budyko. The results showed that the aridity of the area of Seridó is increasing. The years that presented the smallest values of NDVI also presented the smallest values of indexes effective of humidity and aridity inverse of Budyko. While, the years with the largest values of NDVI didn't correspond with the one larger aridity indexes. Along the series the indexes show an accentuated increase of the aridity and NDVI presented a small fall, showing that NDVI

cannot be used as measure of the buoyancy of the aridity. Also a relationship of the increase of the aridity was observed with the decline of the agricultural production.

Keywords: climate; aridity process; semi-arid

INTRODUÇÃO: Nos estudos climatológicos de grande escala a região Nordeste é analisada levando em consideração três grandes sub-regiões. Entretanto, quando se faz uma análise mais detalhada observa-se que a homogeneidade não se verifica, principalmente na sub-região norte do Nordeste Semi-árido, a qual apenas no estado da Paraíba (PB) pode ser dividida em quatro regiões homogêneas do ponto de vista climático: Curimataú/Cariri, Seridó, Sertão e Alto Sertão. Ressalta-se que a região do Seridó encontra-se inserida nos estados da Paraíba e Rio Grande do Norte (RN). O Seridó é um fragmento regional situado na porção centro-meridional do RN e centro-setentrional da PB. Composto por trinta e dois municípios, abrangendo uma superfície de 11.290 Km², e uma população de 300.000 habitantes.

O interesse deste trabalho é fazer uma análise conjunta da variabilidade interanual do índice de aridez e o Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN) para a região do Seridó. Objetivando estudar a variabilidade interanual do índice de aridez; verificar os avanços e recuos da aridização que sejam provenientes da variabilidade climática; analisar a dinâmica interanual do potencial da vegetação (IVDN); verificar possível relação da flutuação interanual do IVDN e a produção agrícola.

Ressalta-se que NICHOLSON et al., (1998) utilizaram o IVDN para investigar a dinâmica dos processos de desertificação na região do Sahel no Continente Africano. Enquanto, BRAGA et al. (2003) fizeram um estudo relacionando o IVDN com a precipitação na região Nordeste do Brasil. Concluíram que tanto a dinâmica da cobertura vegetal da região como a variabilidade climática (secas e chuvas) poderia ser estudada utilizando o IVDN observado durante o ano.

MATERIAL E MÉTODOS: Usou-se dados de precipitação totais mensais de janeiro de 1973 a dezembro de 2002, os de IVDN mensais, em pontos de grade de 5 km x 5 km para o período (1982-2000), e os de produção agrícola e de área plantada oriundos do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística) para o período de 1973 a 2003. As temperaturas médias mensais para o período de janeiro de 1973 a dezembro de 2002 para as localidades do Seridó que dispõem de dados de precipitação foram estimadas conforme CAVALCANTI et al., (2005).

A variabilidade interanual da vegetação foi analisada através do IVDN, que é a razão entre a diferença da refletância nas bandas do visível e infravermelho próximo e a soma destas mesmas refletâncias, pois, de acordo com NICHOLSON e FARRAR (1994) em regiões árida e semi-árida o IVDN é bem correlacionado com a cobertura vegetal presente, biomassa e produtividade biológica. Por isto, o IVDN pode ser usado, como uma medida, para distinguir região de deserto, de pastagem, de culturas e de vegetação nativa de áreas semi-áridas. Ressalta-se que Nicholson et al (1998) utilizaram o IVDN para medir o grau de desertificação na região do Sahel Ocidental, na África, e obtiveram resultados satisfatórios.

O índice utilizado para estimar a aridez e a sua variabilidade interanual foi o inverso de Budyko (I_A) que é a razão entre a precipitação total média anual e a evapotranspiração potencial total média anual, que classifica o clima de acordo com a Tabela 1 (HARE, 1977).

Tabela 1 - Classificação climática usando o índice inverso de Budyko

Índice	Tipo de Clima	Índice	Tipo de Clima
$I_A \leq 0,20$	Árido	$0,65 < I_A \leq 1,00$	Sub-úmido úmido
$0,20 < I_A \leq 0,50$	Semi-árido	$I_A > 1,00$	Úmido
$0,50 < I_A \leq 0,65$	Sub-úmido seco		

A variabilidade climática foi inferida com as informações de anos de El Niño e de La Niña, e/ou gradiente positivo (negativo) de anomalia de temperatura da superfície do mar (TSM) no Oceano Atlântico Tropical (BRITO, 2000).

RESULTADOS E DISCUSSÃO: O índice de aridez inverso de Budyko (I_A) para o Seridó da Paraíba e Rio Grande do Norte são mostrados nas Figuras 1a e 1b, respectivamente. Verifica-se que de acordo com a classificação climática o clima do Seridó da Paraíba variou de árido, nos anos de 1983, 1990, 1993 e 1998 a úmido, no ano de 1985. Em vinte e nove anos, o clima se comportou como semi-árido em 16, ou seja, em aproximadamente em 50% dos anos. No decorrer dos anos observou-se uma tendência de diminuição do I_A (Figura 1a), ou seja, um aumento da aridez. Nos primeiros dez anos (1973 a 1982) o I_A médio foi de 0,47, enquanto nos dez últimos anos (1993 a 2002) o I_A médio foi de 0,35, que é um índice muito próximo de clima árido. Para o Rio Grande do Norte, o clima variou de árido, nos anos de 1983, 1990, 1993 e 1998, a sub-úmido úmido, nos anos de 1974 e 1985. No Seridó do Rio Grande do Norte dos vinte e nove anos 18 apresentaram condições climáticas de semi-árido (Figura 1b). Observou-se um aumento da aridez da Região, pois nos primeiros dez anos da série (1973 a 1982) o I_A médio foi de 0,50 e nos últimos dez anos (1993 a 2002) o I_m médio foi de 0,34.

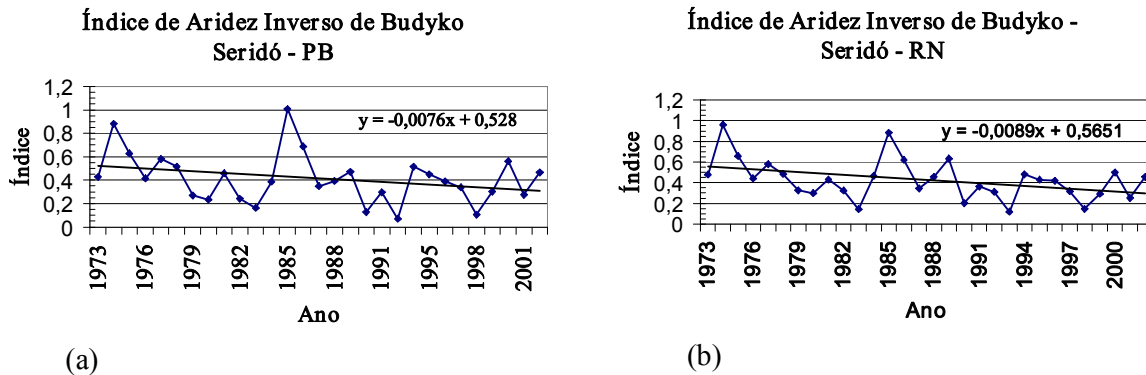


Figura 1 – Índice efetivo de umidade para a região do Seridó da Paraíba (a) e Rio Grande do Norte (b)

De maneira geral a região do Seridó apresentou uma grande variabilidade interanual do índice de aridez com um avanço da aridização do final da década de 1970 para o início da década de 1980; no período de 1985 a 1989 ocorreu um recuo da aridez. Entretanto, ao longo de toda década de 1990, verificou-se um novo aumento da aridez e no início dos anos 2000 ocorreu um pequeno recuo da aridização (Figuras 1a e 1b e Tabela 1). Porém, ao longo de todo período o avanço foi superior ao recuo. Também, pode ser verificado que os avanços da aridização ocorreram nos anos de El Niño (1983, 1993 e 1998), ou de gradiente de anomalia de TSM positivo (1990). Enquanto, os recuos foram registrados nos anos de La Niña (1985, 1989), ou de gradiente de anomalia de TSM no Atlântico Tropical negativo (1990).

A Figura 2 mostra a relação do IVDN com o índice de aridez inverso de Budyko. Observa-se que as duas curvas apresentam a mesma variabilidade, com exceção dos anos de 1990, 1995 e 1997. Isto mostra que o índice inverso de Budyko apresenta um indicativo da dinâmica da vegetação. Também é observado que nos anos de El Niño forte (1983, 1993 e 1998) o IVDN, assim como, o índice de aridez inverso apresentam quedas acentuadas, ou seja, aumento da aridização e diminuição do potencial vegetativo.

A Figura 3 mostra a variabilidade interanual na década de 1990, do IVDN e da produção agrícola (milho, feijão, fava, algodão em caroço) total da região do Seridó da Paraíba e Rio Grande do Norte. Observou-se que para os anos mais secos, a produção agrícola acompanha o IVDN, nos demais anos, em geral, a curva da produção agrícola não acompanha a do IVDN.

A Figura 4 apresenta as curvas de IVDN e de área plantada de produtos agrícolas, em hectare, na região do Seridó. De maneira geral, o comportamento foi semelhante ao observado na Figura 3.

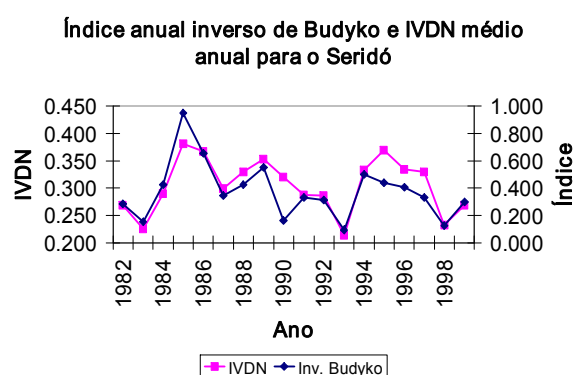


Figura 2 – Relação entre o IVDN médio anual e índice de aridez anual inverso de Budyko.

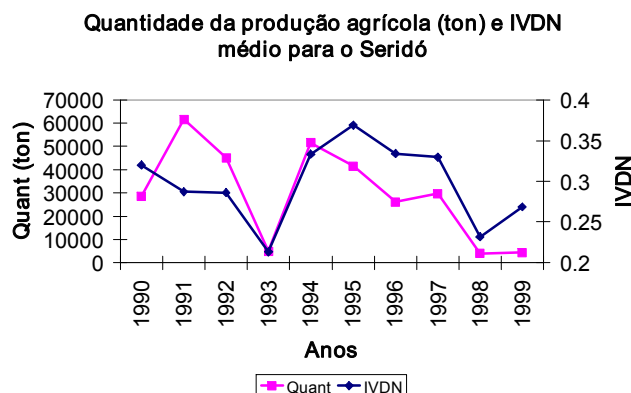


Figura 3 - Produção agrícola total (ton) e IVDN médio anual para região do Seridó da Paraíba e Rio Grande do Norte.

CONCLUSÕES: A região do Seridó apresenta uma grande variabilidade interanual dos índices de aridez. Produzindo condições climáticas de regiões áridas a sub-úmida úmida, concordando com a flutuabilidade interanual do clima em escala global.

A aridização da região apresentou um recuo durante a metade da década de 1980. Entretanto, ao longo de todo período ocorreu uma intensificação da aridez.

O potencial da vegetação, estimada a partir do IVDN, mostrou um pequeno decaimento. Porém, aparentemente ainda não foi seriamente afetado pelo grau mais elevado da aridez.

A relação do IVDN médio da região do Seridó com a produção agrícola é forte apenas nos anos muito secos.

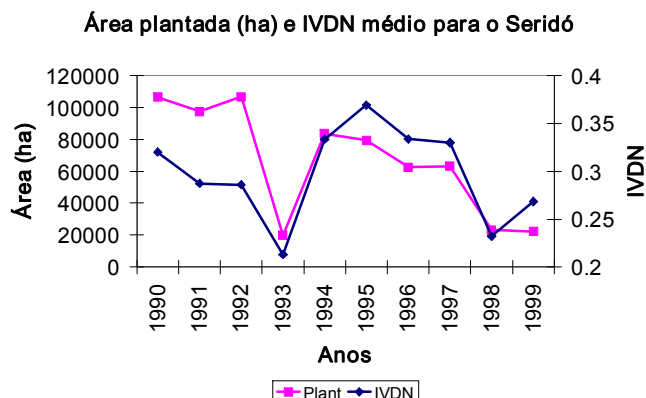


Figura 4 - área plantada (ha) e IVDN médio ano para região do Seridó da Paraíba e Rio Grande do Norte

AGRADECIMENTOS: Ao CNPq pelo apoio financeiro; à Unidade Acadêmica de Ciências Atmosféricas – UACA – pelas facilidades de infra-estrutura.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRAGA, C.C; BRITO, J.I.B.; SANSIGOLO, C.A.; RAO,T.V.R. Tempo de resposta da vegetação às variabilidade sazonais da precipitação no Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, v. 11, p. 149-157, 2003.

BRITO, J.B.I. de. **Modelo regional de Estimativa do Balanço Hídrico Aplicado à Variabilidade Climática do Nordeste do Brasil**. Campina Grande: Universidade Federal da Paraíba, 2000, 127p. il. (Tese de Doutorado em Recursos Naturais área de concentração Recursos Hídricos).

HARE, F. K. **Climate and Desertification** 63-167. IN: **Desertification: Its causes and consequences**. Secretariat of the United Nations Conference on Desertification, Nairobi. Pergamon Press. Oxford. 1977. 448p.

NICHOLSON, S.E.; FARRAR, T.J. The influence of soil type on the relationships between NDVI, rainfall and soil moisture in semi-arid Botswana. I. NDVI response to rainfall. **Remote Sensing of Environment**, v. 50, p. 107-120, 1994.

NICHOLSON, S.E.; TUCKER, C.J.; BA, M.B. Desertification, Drought, and Surface Vegetation: An Example from the West African Sahel. **Bulletin of the American Meteorological Society**, v.79, n.5, p.815-829, 1998.

CAVALCANTI, E.P.; SILVA, V.P.R.; SOUSA, F.A.S. Estima_T download em <http://www.dca.ufcg.edu.br>.