

VARIABILIDADE INTERANUAL DO ÍNDICE DE VEGETAÇÃO NO ESTADO DE PERNAMBUCO

Izabelly Carvalho da COSTA¹, Célia Campos BRAGA²

Introdução

O Estado de Pernambuco situado no Nordeste do Brasil é caracterizado em quase sua totalidade como semi-árido com baixos índices pluviométrico e vegetação predominante do tipo caatinga. Os índices de vegetação oferecem um vasto potencial para o estudo de ecossistema em regiões semi-áridas. A relação da vegetação com a chuva nessas áreas são sensíveis e complexas. A base física desta relação, em geral cresce devido à disponibilidade da umidade do solo, como resultado da variação sazonal da chuva.

O Índice de Vegetação por Diferença Normalizada (IVDN), é obtido pela combinação da radiação refletida dos canais infravermelho próximo e visível do sistema de sensores AVHRR (Advanced Very High Resolution Radiometer) do satélite NOAA (National Oceanic and Atmosphere Administration). Devido a sua pigmentação, a cor verde da vegetação sadia reflete mais no infravermelho próximo e menos no canal do visível, o que ocasiona altos valores para o IVDN. Quando a folha começa a secar ela perde a sua pigmentação verde, aumentando um pouco a reflectância no visível e diminuindo no infravermelho próximo, produzindo valores menores de IVDN. O contraste entre os alvos da superfície ajuda a distinguir a vegetação verde e seca dos demais alvos da superfície. Isto explica o porque da utilização dos dados do índice de vegetação no monitoramento da vegetação (Parkinson, 1997).

De modo geral séries temporais de valores do IVDN do sistema de sensores AVHRR/NOAA, tem sido utilizado por vários pesquisadores com diferentes finalidades. Nicholson & Farrar, (1994) utilizaram dados do IVDN de regiões semi-áridas da África para encontrar uma relação com a chuva e umidade do solo. Almeida, (1997) utilizou dados do IVDN obtidos do AVHRR/NOAA para o cerrado brasileiro para determinar o tempo de resposta da vegetação a precipitação. Braga (2000) fez uso das técnicas de Análise em multivariada para identificar regiões homogêneas e padrões espaciais da variabilidade sazonal e anual do IVDN e da precipitação pluvial na região Nordeste do Brasil. Recentemente, Costa e Braga, (2002) encontraram correlações significativas entre o IVDN e a precipitação para o Estado da Paraíba. No entanto o objetivo deste trabalho consiste em avaliar quantitativamente a variabilidade interanual do índice de vegetação no Estado de Pernambuco no período de 1982 a 1999.

Material e métodos

Os dados remotos do IVDN utilizados neste estudo são composições mensais selecionados para o estado da Paraíba no período de 1982 - 1999, extraídos das imagens do sistema AVHRR/NOAA, com padrão Global Area Coverage (GAC) do GIMMS. Esses dados são mapeados usando navegação do satélite

remontadas na resolução espacial de 5,5 x 5,5 Km². Os dados resultantes são valores máximos mensais do IVDN recortados para o Estado de Pernambuco, os quais foram organizados em matriz (421 x 18), em que as 421 linhas correspondem os pontos de grade e as 18 colunas os anos, a essa matriz foi empregada à técnica da Análise Fatorial por Componentes Principais (ACP).

A ACP é um ramo da estatística aplicado a problemas que envolvem um grande número de variáveis, e tem por objetivo reduzir ao máximo o volume total do número de variáveis iniciais com a mínima perda de informações e investigar o comportamento espacial e temporal das variáveis envolvidas no problema, assim como detectar grupos de variáveis que apresentam comportamento homogêneo (Ceballos e Braga, 1995; Wilks, 1995).

Resultados e discussão

Neste estudo, os fatores comuns obtidos pela aplicação da ACP representam as variações da cronologia (dia, mês ano, etc.) e os multiplicadores (peso) são função do espaço. O emprego desta técnica às séries de dados do IVDN no Estado de Pernambuco, mostra que os dois primeiros autovalores explicam 82,5% da variância total da série (Tabela 1). Assim os dois primeiros fatores comuns são suficientes para certas investigações climáticas do índice de vegetação, reduzindo consideravelmente o número de dados a manipular. A Figura 1 ilustra as correlações dos dois primeiros fatores comuns com a média anual do IVDN. Observa-se que primeiro fator que explica 45,6% da variância total da série tem altas correlações ($r > 0,8$) em 82, 83 e 93. A distribuição do padrão espacial deste fator apresenta maiores valores (pesos), superiores a 1,8 na faixa próxima ao litoral, diminuindo à medida que avança para o interior, chegando a valores negativos no sertão do Estado (Figura 2a). A análise desse primeiro fator e sua distribuição espacial mostra que para os anos secos o índice de vegetação diminui em quase todo o Estado com exceção da região próxima ao litoral, onde a vegetação predominante é a Mata Atlântica (Figura 3b). O segundo fator comum que explica 36,9% da variância apresenta correlações elevadas nos anos de 85, 88, 95 e 96. A distribuição espacial correspondente a esse segundo fator (Figura 2b) apresenta certa homogeneidade na região, excetuando a região do sertão do São Francisco no vale do Pajeú (oeste) e agreste meridional (leste), onde os índices de vegetação em média são inferiores aos das demais regiões. A comparação entre a distribuição espacial média do IVDN (Figura 4) no período estudado (18 anos) e nos anos de 85 (chuvoso - Figura 3a) e 93 (seco), mostraram que baixos valores do IVDN nas duas regiões referenciadas acima podem ou não está diretamente associado à precipitação.

¹ Aluna do Curso de Graduação em Meteorologia do Departamento de Ciências Atmosféricas, DCA, Universidade Federal de Campina Grande, E-mail: izabellycarvalho@zipmail.com.br, Bolsista PIBIC/CNPq.

² Dra. Prof. Tit. Departamento de Ciências Atmosféricas, UFCG, 58109-000 Campina Grande, PB, Bolsista CNPq.

Fatores	Autovalores	% da Variância	% da Variância Acumulada
1	8,208	45,6	45,6
2	6,639	36,9	82,5
⋮	⋮	⋮	⋮
18	0,218	100,0	100,0

Tabela 1 - Principais fatores comuns espaciais rotacionados do IVDN.

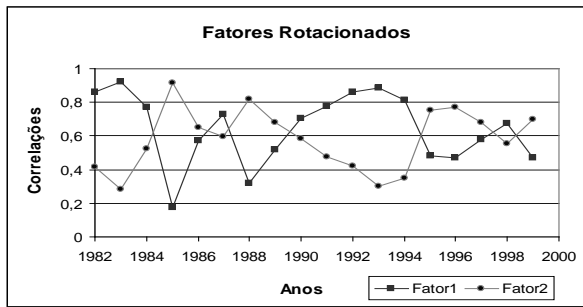
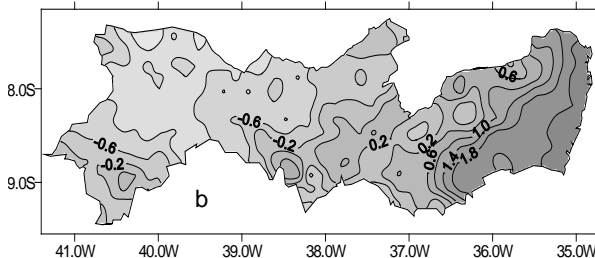
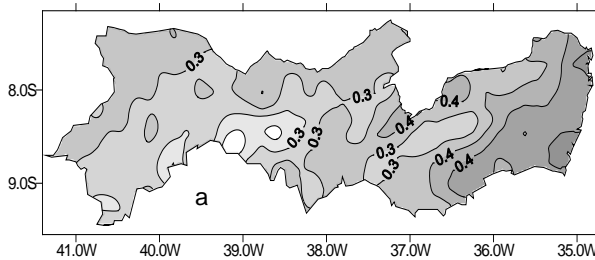
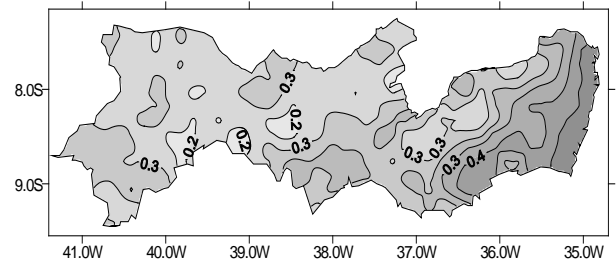
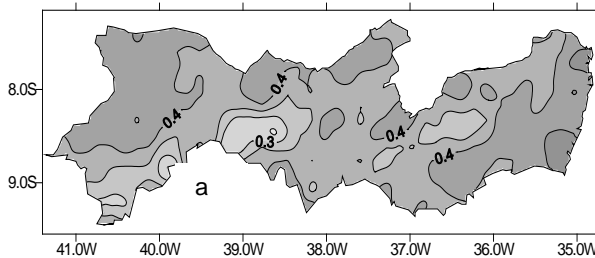


Figura 1 – Série Temporal dos principais fatores.



Figuras 2a e 2b – Distribuição espacial do 1º fator (2a) e do 2º fator (2b) comum rotacionado do IVDN.



Figuras 3a e 3b – Distribuição espacial do IVDN de 1985 (3a) e 1993 (3b).

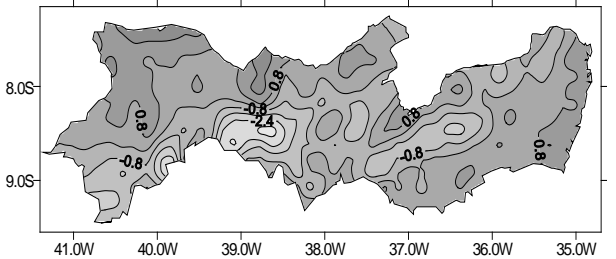


Figura 4 – Distribuição espacial da média anual do IVDN.

Conclusão

Diante da análise dos resultados, conclui-se que, as informações obtidas a partir dos fatores comuns temporais da ACP, mostraram que a variabilidade espacial do índice de vegetação pode ser utilizada como indicador da precipitação interanual nas diferentes regiões do Estado de Pernambuco.

Referências bibliográficas

ALMEIDA, S. A. O. **Determinação de redução de umidade superficial na região dos cerrados com imagens AVHRR/NOAA e precipitação pluviométrica.** Tese de Doutorado em Ecologia. Brasília, 1997. 316p. Universidade de Brasília.

BRAGA, C. C. **Inter-Relações entre Padrões de Índice de Vegetação e de pluviometria no Nordeste do Brasil.** Tese (Doutorado em Recursos Naturais) Campina Grande, 2000. 124p. – Universidade Federal da Paraíba.

CEBALLOS, J.C. e BRAGA, C.C. **Missing data assessment in a solarimetric networks.** International Journal of Climatology, 15: 325-340, 1995.

COSTA, I.C. e BRAGA, C.C. **Correlações Cruzadas entre o Índice de Vegetação e as Precipitações no Estado da Paraíba.** X Encontro de Iniciação Científica da UFPB. João Pessoa, 2002. 39p.

NICHOLOSON, S.E & FARRAR, T.J. The IVDN, Rainfall and Soil Moisture in Semi-arid Botswana. **Remote Sens. Environment.** 50: 107-120.1994.

PARKINSON, C. L. **“Earth from above”.** University Sciences Books, Sansalito. Land vegetation, 107-111, 1997.

WILKS, S.D. **Statistical methods in the atmospheric sciences.** London, Academic Press. 464p. 1995.