

RENDIMENTO DAS CULTURAS DE SEQUEIRO NO NORDESTE DO BRASIL. PARTE II: ASSOCIAÇÃO COM EL NIÑO E DIPOLO

Vicente de Paulo RODRIGUES DA SILVA¹, Girlene Figueiredo MACIEL², Wagner Flauber de Araújo LIMA³, Maria Joseane Felipe GUEDES³

RESUMO

As séries de 23 anos de dados de rendimento das culturas de milho, feijão, mandioca e algodão herbáceo, cultivados em sistema de sequeiro no Nordeste do Brasil, foram relacionadas com os fenômenos El Niño que ocorreram nos anos de 1977, 1982, 1983, 1988 e 1993 e com os Dipolo do Atlântico que ocorreram nos anos de 1974, 1984, 1985, 1986, 1988. Os resultados indicam que os rendimentos das culturas de sequeiro no Nordeste do Brasil são melhor relacionadas com o fenômeno El Niño do que com o Dipolo do Atlântico.

Palavras-chaves: culturas de sequeiro, El Niño, Dipolo do Atlântico.

INTRODUÇÃO

Os fenômenos oceânicos El Niño e Dipolo do Atlântico são determinados, respectivamente, pelas anomalias das Temperaturas da Superfície do Mar (TSM) dos oceanos Pacífico e Atlântico. O fenômeno El Niño é definido como o aquecimento anômalo das águas superficiais do Oceano Pacífico na faixa da região equatorial. Esse fenômeno provoca redução na precipitação pluvial em algumas regiões tropicais, dentre as quais o Nordeste do Brasil. Essa relação é confirmada por observações e por modelos numéricos de circulação geral da atmosfera (Aragão, 1986).

O fenômeno El Niño provoca uma mudança na circulação de Walker e na circulação térmica da atmosfera no sentido este-oeste sobre o Pacífico na faixa da região equatorial. Nos anos de anti-El Niño, ocorrem convecção acentuada sobre a Amazônia e Nordeste do Brasil, reforçando assim os movimentos ascendentes convectivos que transportam a umidade para os altos níveis da atmosfera, formando mais nuvens e causando precipitação acima do normal. O aquecimento anômalo das águas do mar no Oceano Pacífico aumenta a evaporação e acentua os movimentos convectivos sobre essa região, enquanto que sobre a Amazônia e Nordeste do Brasil o movimento ascendente

¹ M.Sc, Doutorando, Professor, Departamento de Ciências Atmosféricas, DCA/CCT/UEPB, Av. Aprígio Veloso, 882, Bodocongó, Campina Grande, Pb, CEP: 58 109 970, e-mail: vicente@dca.ufpb.br.

² M.Sc, Professor, Universidade de Tocantins -TO

³ Alunos do Curso de Graduação em Meteorologia da Universidade Federal da Paraíba. Bolsistas do PIBIC

normal é reduzido, provocando uma diminuição considerável nos índices pluviométricos. O El Niño é identificado pelo eventos quentes, em algumas regiões do oceano Pacífico denominadas de Niño 1, Niño 2, Niño 3 e Niño 4. A região do Niño 3 compreende uma área do oceano Pacífico entre as longitudes de 150° W e 90° W e as latitudes de 5° N e 5° S. Segundo Aragão (1986) essa região do Pacífico é a que mais se relaciona com chuva no Nordeste do Brasil. Vários pesquisadores relacionaram as anomalias da TSM dessa região do Pacífico com chuva e/ou rendimento de culturas no Sul e Nordeste do Brasil (Fontana & Berlato, 1996; Rao et al., 1997; Rodrigues da Silva et al., 1998).

A seca constitui-se um fenômeno climático de conseqüências desastrosas para a agricultura e pecuária da região Nordeste do Brasil. Os modelos que envolvem as anomalias das TSMs dos oceanos Pacífico e Atlântico são utilizados para explicar e prever as instabilidades climáticas que afetam essa região (Moura e Shukla, 1981; Aragão, 1986).

O objetivo deste trabalho foi evidenciar a relação dos desvios com relação a média climatológica dos rendimentos das culturas de feijão, milho, algodão herbáceo e mandioca tradicionalmente cultivadas em sistema de sequeiro no Nordeste do Brasil, com a ocorrência do fenômeno El Niño e Dipolo do Atlântico.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados nesse trabalho foram as médias mensais das anomalias das Temperatura da Superfície do Mar (TSMs) dos oceanos Atlântico e Pacífico, correspondentes ao período de 1974 a 1996, e os totais anuais de rendimento das culturas de milho, feijão, mandioca e algodão herbáceo dos Estados da Paraíba, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Ceará, Piauí, Maranhão, Alagoas, Sergipe e Bahia, referentes ao mesmo período.

Os desvios normalizados dos rendimentos das foram obtidos da seguinte forma:

$$R_n = \frac{R_c - \overline{R_c}}{s} \quad (1)$$

em que R_n é o desvio normalizado do rendimento da cultura, R_c é o rendimento anual da cultura (Kg/ha), $\overline{R_c}$ o rendimento médio da cultura (Kg/ha) e s o desvio padrão (Kg/ha).

O sinal do Dipolo foi obtido pela diferença entre os desvios das anomalias das TSMs do Atlântico Norte e Sul e o El Niño pelas anomalias da TSM do oceano Pacífico tropical. A média do El Niño, referente aos meses de novembro a março, foi relacionada com o rendimento anual das culturas de cada Estado do Nordeste da seguinte forma: Paraíba (mandioca), Pernambuco (milho),

Ceará (milho), Rio Grande do Norte (milho), Bahia (feijão), Maranhão (feijão), Piauí (feijão), Alagoas (milho) e Sergipe (algodão). Enquanto que a média do Dipolo, referentes ao mesmo período do ano, foi relacionada da seguinte forma: Paraíba (milho), Pernambuco (feijão), Ceará (milho), Rio Grande do Norte (milho), Bahia (algodão), Maranhão (feijão), Piauí (milho), Alagoas (mandioca) e Sergipe (mandioca).

A escolha do período foi em função do maior coeficiente de correlação das TSMs com o rendimento das culturas, de acordo com o trabalho anterior “Rendimento de Culturas de Sequeiro no Nordeste do Brasil. Parte I: Análise das Correlações com as TSMs.”

RESULTADOS E DISCURSÃO

Os desvios dos rendimentos das culturas de algodão herbáceo, feijão, milho e mandioca e das anomalias das TSMs dos oceanos Pacífico e Atlântico são apresentados, respectivamente, nas Figs. 1 e 2. De acordo com a metodologia apresentada, os anos de ocorrência do fenômeno El Niño, foram os seguintes: 1977, 1982, 1983, 1988 e 1993 e os de Dipolo negativo, mais representativos, associados com chuva no Nordeste foram: 1974, 1984, 1985, 1986, 1988 e 1993. A análise do El Niño e Dipolo nesses anos foi realizada, respectivamente, por Rodrigues da Silva et al. (1998) e Roucou et al. (1996). De acordo com a Fig. 1 observa-se um perfeito relacionamento entre os desvios negativos dos rendimentos da cultura de milho nos Estados de Pernambuco, Ceará e Rio Grande do Norte e da cultura de feijão no Estado do Piauí com a ocorrência do fenômeno El Niño nos anos 1977, 1982, 1983, 1988 e 1993. O relacionamento com as culturas de mandioca, milho e feijão, respectivamente, nos Estados da Paraíba, Pernambuco e Bahia, foi na ordem de 80% e com as culturas de feijão no Estado do Maranhão, algodão herbáceo no Estado de Sergipe foi de 60 e 40%, respectivamente.

O relacionamento do Dipolo do Atlântico, na forma que foi definido, com o rendimento acima da média das culturas analisadas é muito fraco (Fig. 2). Observa-se um relacionamento de apenas 16% com a cultura de feijão nos Estados de Pernambuco e Maranhão e com a cultura de milho no Estado do Ceará. Um relacionamento melhor, em torno de 66%, foi observado com a cultura de algodão no Estado da Bahia, e mandioca no Estado de Sergipe. A cultura de milho no Estado do Rio Grande do Norte apresentou um relacionamento de aproximadamente 56% dos casos. Enquanto que, foi observado um relacionamento de 33% dos casos em que o Dipolo é associado com rendimento acima da média com a cultura de milho nos Estados da Paraíba e Pernambuco e com mandioca no Estado de Alagoas.

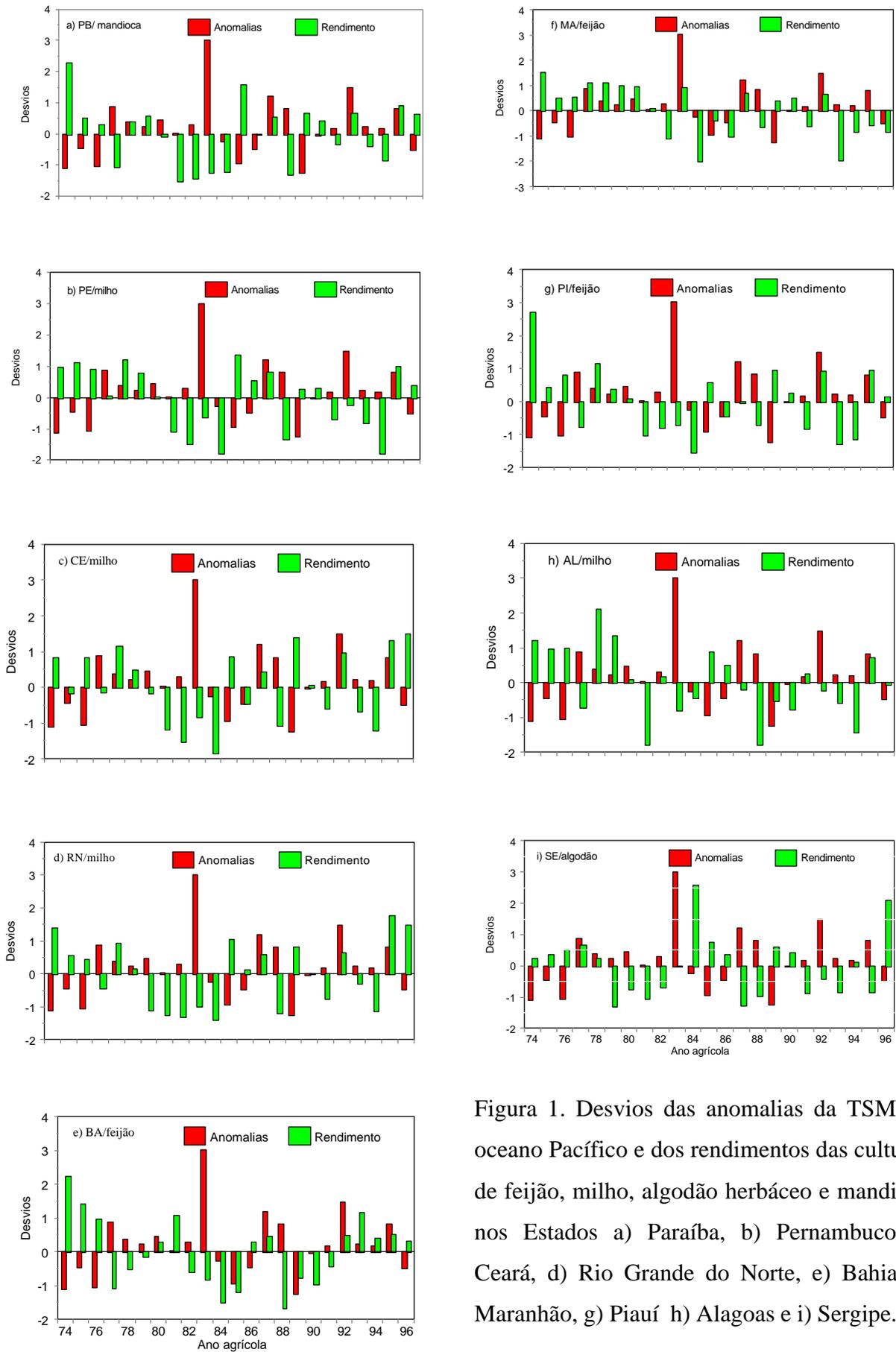


Figura 1. Desvios das anomalias da TSM do oceano Pacífico e dos rendimentos das culturas de feijão, milho, algodão herbáceo e mandioca nos Estados a) Paraíba, b) Pernambuco c) Ceará, d) Rio Grande do Norte, e) Bahia, f) Maranhão, g) Piauí h) Alagoas e i) Sergipe.

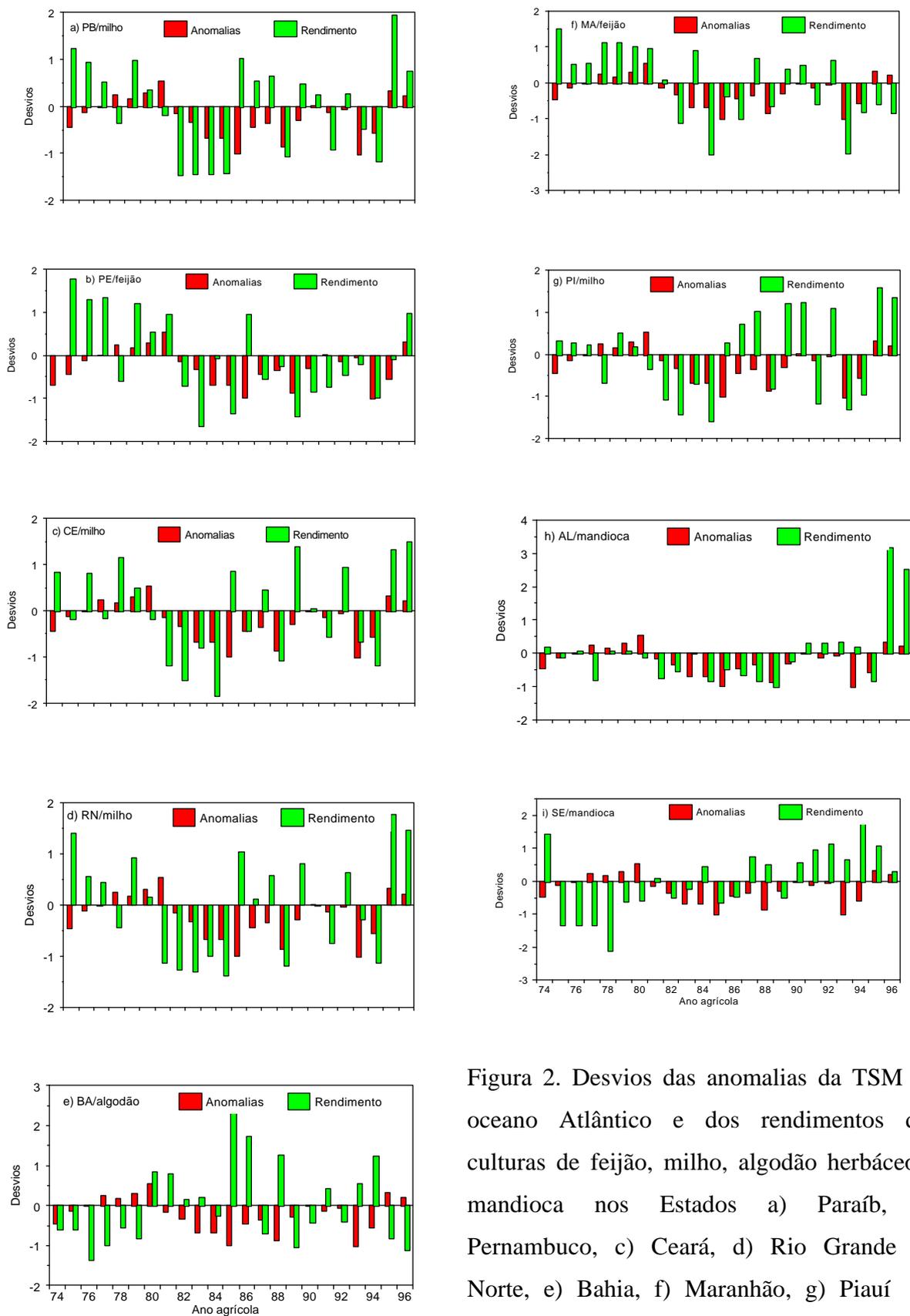


Figura 2. Desvios das anomalias da TSM do oceano Atlântico e dos rendimentos das culturas de feijão, milho, algodão herbáceo e mandioca nos Estados a) Paraíba, b) Pernambuco, c) Ceará, d) Rio Grande do Norte, e) Bahia, f) Maranhão, g) Piauí h) Alagoas e i) Sergipe.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados apresentados conclui-se que os rendimentos das culturas de algodão herbáceo, feijão, milho e mandioca, cultivadas em sistema de sequeiro no nordeste do Brasil são melhor relacionadas com o fenômeno El Niño do que com o Dipolo do Atlântico.

BIBLIOGRAFIA

- ARAGÃO, J. O. R. A general circulation model investigation of the atmospheric response to El Niño. Ph. D. Dissertation. University of Miami, Coral Gables, Florida/USA, 144p, 1986.
- FONTANA, D.C.; BERLATO, M.A. Relação entre El Niño oscilação sul (ENOS), precipitação e rendimento de milho no Estado do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agrop. Gaúcha*, v.2, n1, p.39-46, 1996.
- MOURA, A. D.; SHUHLA, J. On the dynamics of droughts in North-East Brazil: observations, theory and numerical experiments with a general circulation model, *J. Atmos. Sci*, v. 38, p.2653-2675, 1981.
- RODRIGUES DA SILVA, V.P.; DANTAS R.T.; CAVALCANTI, E.P. Influência do fenômeno El Niño no rendimento da cultura de algodão no Estado da Paraíba. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 10, CONGRESSO DA FLISMET, 8, 1998, Brasília, Anais... Brasília: Sociedade Brasileira de Meteorologia, 1998, CD.
- RAO, V. V., SÁ, L. D. A., FRANCHITO, S. H., HADA, K. Interannual variations of corn yields in northeast Brazil. *Agricultural and Forest Meteorology*, n.85, p. 63-74, 1997.
- ROUCOU, P.; ARAGÃO, J.O.R.; HARZALLAH, A; FONTAINE, B.; JANICOT, S. Vertical motion, changes related to north-east Brazil rainfall variability: A GCM simulation. *International Journal of Climatology*, v. 16, p. 879-891, 1996.