

ANÁLISE DO FLUXO DE CALOR LATENTE E SENSÍVEL PARA A DETECÇÃO DE ÁRAS ÚMIDAS E SECAS NA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO DURANTE A OCORRÊNCIA DE ZCAS E ENOS

Djane Fonseca da Silva¹, Wendell Rondinelli Gomes Farias², Magaly de Fátima Correa³

ABSTRACT - The main objective of this work is, starting from the analysis of the energy's balance components, to detect areas able to be wetter or drier inside the São Francisco river basin, during ENOS events and during the actuation period of ZCAS over the basin. The basin was divided in three main strips of longitudes (40° W, 42,5° W and 45° W). Radiation's balance data, latent heat flux and sensitive heat flux data, generated from the reanalysis NCEP/NCAR for the interval of 1982-1994, were analyzed to generate graphs of climatologic averages for the period ZCAS actuation, and latent heat and sensitive heat fields, during ENOS events. The latent heat flux is smaller over NE of Brazil during years of El Niño that during years of La Niña, creating interferences in the precipitation field. A tendency of precipitation decrease was observed in an area inside Bahia state (15° S, 40° W) during the months from november to february.

INTRODUÇÃO

O rio São Francisco é um dos rios brasileiros mais extensos e sua bacia está situada em áreas dos estados de Minas Gerais, Bahia, Goiás, Distrito Federal, Pernambuco, Sergipe e Alagoas (CODEVASF, 2001). O principal mecanismo produtor de chuvas sobre a bacia do rio São Francisco é a Zona de Convergência do Atlântico Sul (ZCAS). A ZCAS atua de novembro a março nas sub-bacias do Alto São Francisco (ASF) e Médio São Francisco (MSF), e de abril a agosto na sub-bacia do Baixo São Francisco (BSF) (Da Silva et. al, 2001; Da Silva, 2003).

Da Silva e Brito (2004) compararam os impactos causados pelo aquecimento e resfriamento do Atlântico e do Pacífico Tropicais nas componentes do balanço de água e energia sobre o Nordeste brasileiro. Com o aquecimento do Atlântico ocorreu um considerável aumento de fluxo de calor latente aumentando a precipitação sobre a região. O inverso aconteceu com o aquecimento do Pacífico (El Niño), quando a precipitação é mínima e o fluxo de calor sensível torna-se maior, servindo apenas para aquecer o ar.

O continente sul-americano, no verão, atua como importantíssima fonte de calor para a atmosfera. O ar quente, leve e úmido irá gerar fortes movimentos ascendentes e intensa formação de nuvens que resultarão, finalmente, em intensas precipitações; daí o verão ser climaticamente quente e chuvoso (Hartmann, 1994).

MATERIAL E MÉTODOS

A área da bacia do rio São Francisco foi dividida em três faixas principais de longitudes (40° W, 42,5° W e 45° W). Foram analisados dados de fluxo de calor latente (LE) e de calor sensível (SH), provenientes das reanálises NCEP/NCAR para o período de 1982-1994.

A partir desses dados foram gerados gráficos de médias climatológicas para o período de atuação da ZCAS e para as três faixas de latitude no intuito de detectar áreas, dentro da Bacia, de máximos e mínimos valores de fluxo de calor latente e fluxo de calor sensível. Não foram incluídos nesse trabalho todos os gráficos gerados devido disponibilidade de tamanho.

Foram gerados, a partir do aplicativo PC GrADS, campos de fluxo de calor latente e sensível durante eventos ENOS buscando visualizar as diferentes configurações em anos de El Niño e La Niña.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Fluxo de calor latente (LE)

Os maiores valores de calor latente na longitude de 45° W (Figura 1) foram registrados nas latitudes de 5° S e 20° S. As maiores médias ocorrem nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro.

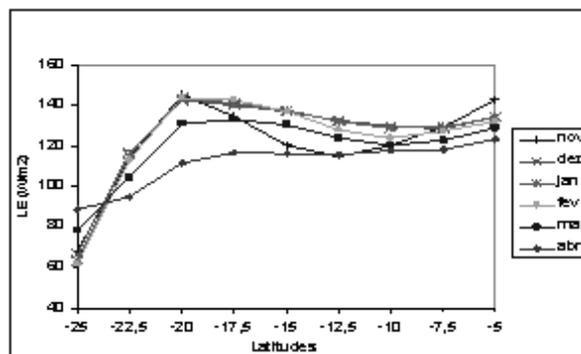


Figura 1. Médias climáticas do fluxo de calor latente, LE ($W.m^{-2}$), para a longitude de 45° W.

Os maiores valores de fluxo de calor latente para a longitude de 42,5° W foram observados nos meses de verão (janeiro, fevereiro e dezembro, respectivamente). O mês de abril apresentou altos valores de calor latente entre as latitudes de 22,5° S e 25° S.

Para a longitude de 40° W foram registrados os maiores valores em fevereiro, janeiro e março. Já os menores, foram observados em novembro e dezembro, principalmente entre 5° S e 12,5° S. Para as latitudes de 15° S e 20° S, aparecem dois picos de máximo fluxo de calor latente. Isso pode estar relacionado com a ZCAS.

O calor latente durante o El Niño de 1982/83 foi relativamente baixo sobre parte do nordeste, possivelmente devido à falta de água para a evaporação. A configuração do fluxo de calor latente para esse período não apresentou uma configuração tipo ZCAS na parte central da América do Sul.

Os valores de LE durante o La Niña de 1988/89 (Figura 2) foram mais altos sobre o NE. Os valores observados durante esse evento, em algumas localidades do Brasil Central, não ultrapassaram os valores observados durante o El Niño de 1982/83.

¹ Aluna do curso de Doutorado em Recursos Naturais - UFCG -PB, bolsista CNPQ-CT Hidro (djanefonseca@hotmail.com)

² Aluno do curso de Mestrado em Meteorologia - UFCG-PB, bolsista CAPES (wondinelli@hotmail.com)

³ Prof. Dr. Titular do Departamento de Ciências Atmosféricas - DCA - UFCG - PB (magaly@dca.ufcg.edu.br)

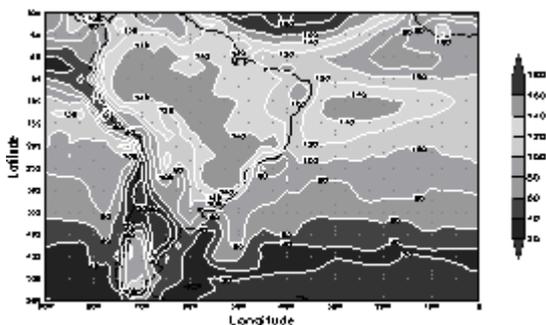


Figura 2. Média do fluxo de calor latente, LE ($W.m^{-2}$) no La Niña de 88/89 e ZCAS (nov-mar de 1988/89)

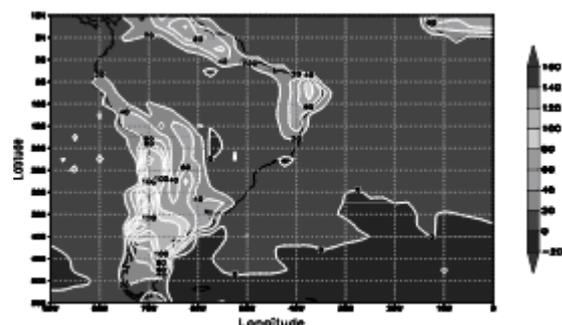


Figura 4. Média do fluxo de calor sensível, SH ($W.m^{-2}$) durante o El Niño de 1982/83.

2. Fluxo de calor sensível (SH)

As médias para as longitudes de $42,5^{\circ}W$ e $40^{\circ}W$ não estão sendo mostradas aqui. A Figura 3 mostra as médias climáticas do fluxo de calor sensível (SH) em $W.m^{-2}$ para a longitude de $45^{\circ}W$. Nessa longitude, entre as latitudes de 10° e $20^{\circ}S$, em geral no mês de novembro, o solo ainda estava seco, fazendo com que uma parte significativa do calor absorvido pela superfície seja transferido para a atmosfera na forma de calor sensível.

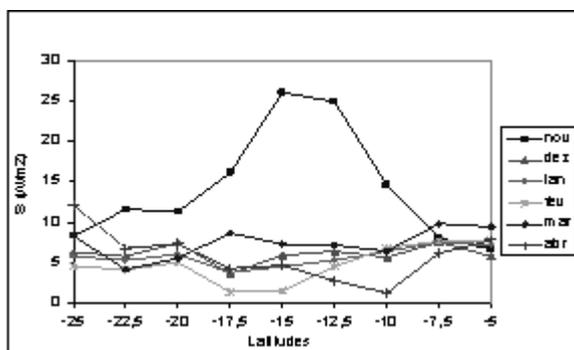


Figura 3. Médias climáticas (1982-94) de fluxo de calor sensível, SH ($W.m^{-2}$), para a longitude de $45^{\circ}W$.

Na longitude de $42,5^{\circ}W$ os maiores valores ocorreram em novembro de $20^{\circ}S$ a $10^{\circ}S$. Já o menor valor, ocorreu em janeiro na latitude de $22,5^{\circ}S$.

Na longitude de $40^{\circ}W$ foram observadas as maiores médias observadas entre as três faixas de longitude. Ao atingir o ponto da latitude de $15^{\circ}S$, nos meses de novembro a fevereiro, o fluxo de calor sensível tem um aumento significativo nos valores de suas médias mensais.

A Figura 4 mostra o fluxo de calor sensível durante os meses de novembro de 1982 a março de 1983. Observa-se um núcleo de máximo valor de calor sensível sobre o norte da região Nordeste. Também foi observado um núcleo de máximo valor sobre praticamente toda a Bacia.

A configuração da média do fluxo de calor sensível durante o La Niña de 1988/89 mostrou que os valores de calor sensível sobre o NE diminuíram em relação ao El Niño. Em grande parte do Brasil, a maior parte da energia foi convertida em calor latente, resultando em baixíssimo calor sensível nesses locais

CONCLUSÕES

Para a longitude de $45^{\circ}W$, os maiores valores de fluxo de calor latente, LE , ocorreram em $5^{\circ}S$ e $20^{\circ}S$, o que também foi verificado em uma análise para a precipitação. Para a longitude de $42,5^{\circ}W$ a faixa de maiores valores de LE vai de $22,5^{\circ}S$ a $25^{\circ}S$, e para a longitude de $40^{\circ}S$, os máximos ocorrem em $15^{\circ}S$ e $20^{\circ}S$. Essas são as áreas mais propícias à ocorrência de maiores chuvas na Bacia.

O fluxo de calor latente é menor sobre o NE em anos de El Niño que em anos de La Niña sobre a região Nordeste do Brasil.

Os maiores valores de fluxo de calor latente, SH , para a longitude de 45° e $42,5^{\circ}W$, ocorreram de $20^{\circ}S$ a $10^{\circ}S$ no mês de novembro. Na longitude de $40^{\circ}W$, os máximos de SH ocorreram em $15^{\circ}S$, de novembro a fevereiro, havendo desse modo, uma tendência de diminuição de precipitação, formando uma área mais seca, dentro do estado da Bahia (15° , $40^{\circ}W$) nesses meses.

Durante anos de El Niño o fluxo de calor sensível é maior no NE e em grande parte da bacia ocorrendo o contrário em anos de La Niña.

REFERÊNCIAS

- Almanaque Vale do São Francisco, Edição 1, CODEVASF, 412 p., 2001.
- Da Silva, D. F.; Molion, L. C. B.; Lemes, M. A. M. Variabilidade espacial das chuvas na Bacia do Rio São Francisco, Anais do II Encontro nordestino de Biogeografia, 10 a 13 de Outubro de 2001, Maceió-AL.
- Da Silva, D. F. Influência da Variabilidade Climática Interanual na Hidrologia da Bacia do rio São Francisco, Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Meteorologia), Universidade Federal de Alagoas – UFAL, 93 p., 2003.
- Da Silva, D. F.; Brito, J. I. B. Análise de algumas componentes do balanço de água e de energia para o NE relacionando-as com as TSMs dos Oceanos Atlântico e Pacífico (período de Outubro de 1982 a Março de 1986). XIII CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA. Anais do XIII Congresso Brasileiro de Meteorologia, Fortaleza-CE, 2004.
- Hartmann, D. L. Global Physical Climatology, Academic Press, San Diego, International Geophysics Series, v. 56, 411 p., 1994.