

ANÁLISE DOS FLUXOS DE CALOR NAS REGIÕES DOADORAS E RECEPTORAS DE ÁGUA DO PROJETO DA TRANSPOSIÇÃO DA BACIA DO RIO SÃO FRANCISCO

Ana Paula Lima Marques da Silva¹, Isimar de Azevedo Santos², Otto Corrêa Rotunno Filho³, Cláudio Freitas Neves⁴

ABSTRACT – The present work addresses the meteorological evaluation for the São Francisco water diversion project. It emphasizes the phenomenon El Niño of April, 1983. The results revealed that the project deserves to be reconsidered under a new technical-scientific framework, due to the different water vapor configurations related to the continental-ocean interaction in periods of El Niño, which affect significantly the hydrological behavior along the granting and receiving regions.

INTRODUÇÃO

O estudo do ciclo hidrológico é importante, tendo em vista que a água é, de fato, embora não sempre explicitado, o elemento essencial no desenvolvimento das várias civilizações humanas.

O Brasil, por sua vez, é privilegiado quando o assunto é recursos hídricos. Estima-se que o país possua aproximadamente 12% de toda água doce disponível para o uso humano no mundo. No entanto, sofre com o desequilíbrio entre a oferta e a demanda, o desperdício e a poluição ambiental.

No Nordeste, em particular, o regime pluviométrico irregular, tanto no espaço quanto no tempo, tem levado a que o índice médio de desenvolvimento (IDH-Organização das Nações Unidas) da região não tenha apresentado evolução significativa ao longo das últimas décadas.

Nesse contexto, ganha relevância a discussão do projeto de transposição de águas da bacia do rio São Francisco para o nordeste setentrional sob a perspectiva meteorológica, até o momento pouco estudada.

A identificação das componentes do balanço de energia junto à superfície terrestre a partir da radiação solar disponível é fundamental para estudos da natureza do projeto de transposição proposto. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi analisar os fluxos de calor latente e sensível nas regiões doadoras e receptoras do projeto de transposição de águas da bacia do rio São Francisco através do uso do modelo regional atmosférico RAMS (*Regional Atmospheric Modeling System*) no período de El Niño.

MATERIAL E MÉTODOS

No caso desta pesquisa, optou-se pelo uso do modelo RAMS, versão 3.b, com vistas a melhor compreender os fluxos de calor sensível e latente num período de El Niño (1983) para o mês de abril. A escolha do mês de abril fundamenta-se no fato de ser um mês pertencente à estação chuvosa em que o fenômeno El Niño interfere de forma mais severa nos volumes de água disponíveis nos trechos do sub-médio e baixo São Francisco. A cobertura do solo empregada é classificada como tipo semi-deserto, com umidade volumétrica de 25% e com textura do tipo argilo-arenosa. A região de estudo tem sua área definida no domínio: 35°W a 46°W e 2°S a 15°S, tendo o Nordeste

e parte do oceano Atlântico como domínio. A formulação adotada foi a não hidrostática. Foram ativadas as seguintes parametrizações: radiação de onda curta e longa; cúmulos; solos e vegetação; difusão turbulenta e microfísica.

Essas simulações foram feitas para a latitude de 9°S, região de captação de água, e 5°S, região receptora de água.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento dos fluxos de energia é condição de contorno importante na distribuição de energia radiativa absorvida na superfície do solo sob as formas de calor sensível (H) e latente (LE). As características termodinâmicas da atmosfera influenciam na distribuição dos fluxos em superfície. As Figuras 1 e 2 estão relacionadas aos fluxos de calor sensível, enquanto as Figuras 3 e 4 ilustram o comportamento dos fluxos de calor latente. As configurações dos fluxos de calor sensível e latente foram determinadas para as regiões doadora e receptora respectivamente.

Existe, possivelmente, uma diferença significativa nos fluxos de calor sensível entre as áreas de planaltos e as áreas planas, diretamente relacionadas com a taxa de radiação solar recebida na superfície do solo. Destaca-se um valor mais acentuado na região entre 36°W e 43°W na maior parte do período analisado (Figura 1). Já na latitude de 5°S (Figura 2), houve uma suave redução, com os mais valores sendo registrados entre 38°W e 43°W.

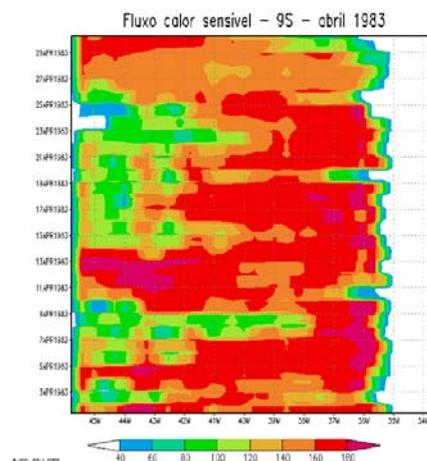


Figura 1. Simulação do fluxo de calor sensível diário (W/m^2) na latitude de 9°S para o mês de abril no ano de 1983.

Para esses cenários simulados, destaca-se a importância e a influência da intensidade do fenômeno climatológico El Niño de 1983. Embora a umidade do solo constitua-se em variável de estado

¹ Faculdade de Alagoas -FAL. apaula@alternex.com.br

² Departamento de Meteorologia, IGEO/UFRJ. isimar@acd.ufrj.br

³ Programa de Engenharia Civil, COPPE/UFRJ. otto@hidro.ufrj.br

⁴ Programa de Engenharia Oceânica, COPPE/UFRJ. neves@peno.coppe.ufrj.br

importante no balanço de energia à superfície, destaca-se que, na presente avaliação, a umidade do solo foi considerada a mesma nas regiões doadora e receptora do projeto.

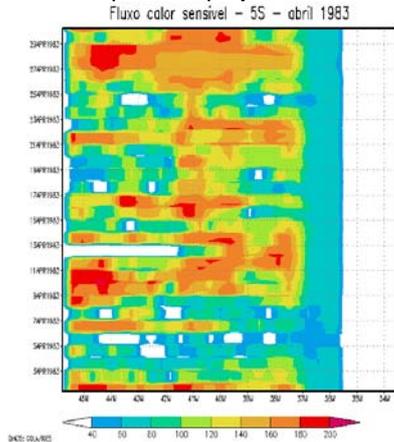


Figura 2. Simulação do fluxo de calor sensível diário (W/m^2) na latitude de 5°S para o mês de abril no ano de 1983.

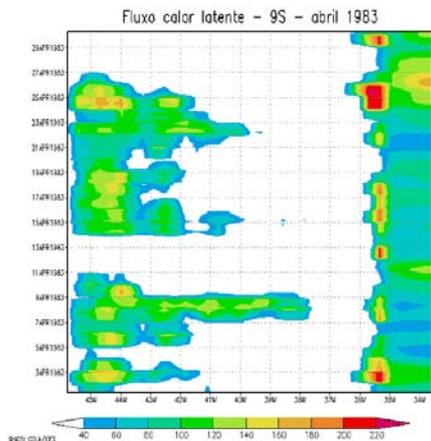


Figura 3. Simulação do fluxo de calor latente diário (W/m^2) na latitude de 9°S para o mês de abril no ano de 1983.

Observa-se, nas Figuras 3 e 4, a importância do teor de umidade do solo nos cenários simulados, uma vez que se encontrou uma maior concentração de fluxo de calor latente diário na costa do nordeste brasileiro (36°W) e parte do oceano Atlântico (33°W a 36°W), na época de El Niño. Por outro lado, note-se que, na região receptora (Figura 4), houve concentrações maiores nos fluxos de calor latente por toda a área, quando se compara com os resultados obtidos para a região doadora (Figura 3). Registre-se que, nas simulações feitas, os resultados obtidos indicam maior umidade atmosférica na região receptora. A expectativa inicial era de que o semi-árido setentrional, que abrange a região receptora, tivesse menor disponibilidade de umidade. Essa expectativa foi refutada pelos resultados simulados.

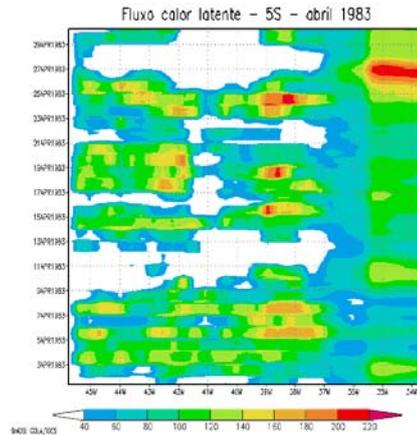


Figura 4. Simulação do fluxo de calor latente diário (W/m^2) na latitude de 5°S para o mês de abril no ano de 1983.

Como mencionado previamente, o objetivo deste trabalho foi simular os fluxos de energia nas regiões doadoras e receptoras de águas da bacia do rio São Francisco durante um período de evento climático El Niño. Um resultado importante a ser destacado é o fato de que a pouca umidade encontrada no solo do nordeste brasileiro não está necessariamente ligada ao baixo teor de umidade na atmosfera e sim aos mecanismos atmosféricos atuantes.

O trabalho procura evidenciar que é necessário adotar um maior rigor científico nas versões até o momento veiculadas, por diferentes meios de comunicação, sobre a disponibilidade de água nas regiões previstas como doadora e receptora no âmbito do projeto de transposição de águas da bacia do rio São Francisco. Essa afirmativa sustenta-se no fato de que a discussão ainda não incorporou de forma adequada o estudo meteorológico das regiões previstas como doadora e receptora.

AGRADECIMENTOS

A primeira autora agradece a bolsa de doutorado concedida pela FAPERJ-RJ e pelo CNPq, que permitiu a elaboração do presente trabalho junto ao curso interdisciplinar de Ciências Atmosféricas (COPPE-IGEO/UFRJ).

REFERÊNCIAS

Silva, A. P. M. (2004), Avaliação hidrológica e meteorológica para a transposição de águas da bacia do rio São Francisco, Tese de doutorado, Curso Interdisciplinar de Ciências Atmosféricas, Programa de Engenharia Civil, COPPE/UFRJ, 268 pp.