

# BALANÇO DE ENERGIA EM ÁREA DE CAATINGA E ÁREA REFLORESTADA COM ALGAROBA NA REGIÃO NORDESTE

Ramón W. A. MARTINS<sup>1</sup>; Mário de Miranda V. B. R. LEITÃO<sup>1</sup>; Jesus M. dos SANTOS<sup>2</sup>; José ESPÍNOLA SOBRINHO<sup>1</sup>; Josiclêda D. GALVÍNIO<sup>1</sup>

## 1. INTRODUÇÃO

O balanço de energia tem sido uma das ferramentas bastante utilizadas para estimar a evapotranspiração de superfícies vegetadas. Esse método se baseia nas análises dos ganhos e perdas de energia térmica radiativa, condutiva e convectiva por uma superfície vegetada evaporante.

Bowen (1926) foi o pioneiro a desenvolver o método do balanço de energia baseado no quociente entre os fluxos de calor sensível e latente, o qual combina variáveis atmosféricas com a energia disponível. Tal relação é conhecida como razão de Bowen, a qual associada ao balanço de energia, possibilita o cálculo da evapotranspiração.

A razão de Bowen é inferida pela medidas das diferenças de temperatura e umidade específica entre dois níveis acima de uma superfície homogênea qualquer. O método da razão de Bowen, tem sido utilizado em inúmeros estudos para resolver o balanço de energia: *Suomi e Tanner (1958)*; *Tanner (1960)*; *Sinclair et al. (1975)*; *Leitão e Azevedo (1990)* entre outros.

O presente trabalho tem como objetivo estudar o comportamento do balanço de energia em área de caatinga e área reflorestada com algaroba no semi-árido do Nordeste Brasileiro, durante o verão, tendo em vista que durante esta época, enquanto a vegetação nativa perde toda folhagem, a algaroba permanece verde.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em duas áreas localizadas no município de Serra Negra do Norte, no Seridó do Rio Grande do Norte. Uma área reflorestada com algaroba, com aproximadamente 10 ha, está localizada na Fazenda Solidão (6° 34' 41" S; 37° 15' 18" W). A outra área composta de vegetação de caatinga, é constituída de uma mistura de ervas, arbustos e árvores de pequeno porte, representa a vegetação nativa da região semi-árida, está inserida na Estação Ecológica do Seridó - ESEC, uma área de preservação ambiental do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Hídricos Renováveis - IBAMA, em uma área vizinha a fazenda Solidão com extensão de 1.166 ha. A distância entre as áreas estudadas é de 6,6 km, *Martins (2000)*.

Os dados utilizados neste trabalho são referentes ao período de 01 de outubro a 01 de novembro de 1999 (período seco – ou seja, época em que apenas a algaroba permanece verde). Para coleta de dados foram instaladas duas torres metálicas (andaimes), uma na área de caatinga com 8m de altura e outra na área de algaroba com 14m. Nestas torres foram instalados os seguintes instrumentos: um saldo radiômetro para medir o saldo de radiação, a 2,5m acima das copas; dois psicrômetros para determinação das temperaturas seca e úmida, a 0,5 e 1,5m acima da altura média das copas dos dosséis. Foram instalados ainda, fluxímetros a 1cm de profundidade da superfície do solo em

cada dossel para determinação do fluxo de calor no solo.

O balanço de energia em sua forma simplificada é dado pela equação que segue:

$$R_n = LE + H + G$$

onde: LE é o fluxo de calor latente (sendo L o calor latente de vaporização da água e E a taxa de evaporação); H é o fluxo de calor sensível; G é o fluxo de calor no solo

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando-se a Figura 1, verifica-se que houve diferença de comportamento entre os balanços de energia médio diário das duas áreas, ou seja, enquanto na área de caatinga praticamente em todos os dias, o saldo de radiação médio diário ( $R_n$ ), foi um pouco maior do que o fluxo de calor latente (LE), na área de algaroba,  $R_n$  foi menor do que LE, nos onze dias iniciais deste período e praticamente igual nos demais dias, indicando que houve contribuição adicional de energia por advecção nesta última área.

Também, comparando-se o fluxo médio diário de calor latente na duas áreas, verifica-se que na maioria dos dias este foi maior na área de algaroba do que na área de caatinga. Em termos quantitativos, o fluxo de calor latente representou cerca de 104,2% do saldo de radiação na área de algaroba e 96,7% na área de caatinga.

## 4. CONCLUSÃO

Os resultados indicam que houve uma contribuição adicional de energia por advecção de calor sensível, tanto na área de caatinga como na de algaroba. Por outro lado,

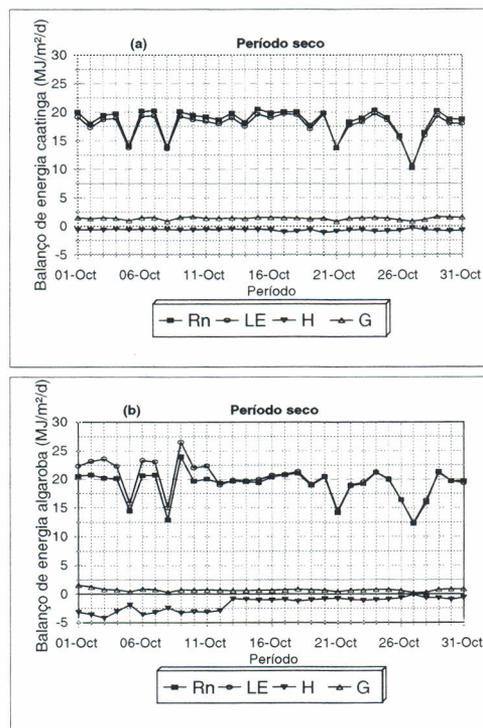


Figura 1 – Comportamento médio diário dos componentes do balanço de energia: (a) caatinga; (b) algaroba

1 Departamento de Ciências Atmosféricas, Universidade Federal da Paraíba. Av. Aprígio Veloso, 882. 58109-970

2 Divisão de Meteorologia, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, SP.

devido a ausência de folhagem e conseqüentemente maior abertura no dossel de caatinga, houve uma maior penetração de radiação e em função disto maior fluxo de calor no solo nesta área do que na área de algaroba.

#### 5. REFERÊNCIAS

BOWEN, I. S.. The ratio of heat losses by conduction and by evaporation from any water surface. **Physical Review**. New York, v.27, p.779 - 787, 1926

LEITÃO, M. M. V. B. R. e AZEVEDO, P. V., Balanço de Radiação e Energia numa cultura de soja irrigada, nas condições semi-áridas do Nordeste do Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE METEOROLOGIA, 6, Salvador, BA. **Anais** 01: 27-32, 1990.

MARTINS, R. W. A.. Balanço de Radiação e Energia em área reflorestada com Algaroba no Seridó do Rio Grande do Norte. **Dissertação de Mestrado em Meteorologia**. Universidade Federal da Paraíba – UFPB, 98p, 2000.

SINCLAIR, T. R., ALLEN, L. H., LEMON, E. R.. Analysis of Erros in the Calculation of Energy Flux Densities Above Vegetation by a Bowen - Ratio Profile Method. **Boundary - Layer Meteorol.**, 8: 129 - 139, 1975.

SUOMI, V. E. & TANNER, C. B.. Evapotranspiration estimates from heat budget measurements over a field crop. **Trans. Amer. Geophys. Union**, 39: 298 - 304, 1958.

TANNER, C. B.. Energy Balance Approach to Evapotranspiration From Crops. **Soil Science Society of America. Proceedings**, Madison, 24(4): 1 - 9, 1960.