

## Avaliação das características dos regimes diurnos de umidade em áreas de floresta e savana tropicais

Ludmila Monteiro da Silva<sup>1</sup>, Leonardo Deane de Abreu Sá<sup>2</sup>,  
Maria Aurora Santos da Mota<sup>1</sup>

<sup>1</sup>*Universidade Federal do Pará (UFPA)*

<sup>2</sup>*Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE)*

*e-mail: ludmsilva@yahoo.com.br*

### Resumo

Investiga-se a validade de um método de classificação de regimes de umidade, baseado na caracterização de diferentes “estados” da Camada Limite Atmosférica Tropical (CLAT), tanto acima de floresta quanto acima de savana, conforme proposto por Mahrt (1991). Foram utilizados dados diurnos de radiossondagens e de torres obtidos em dois experimentos de campo: “COBRA-PARÁ” (realizado de 06 a 13/11 de 2006), para floresta (Caxiuanã, Pará) e “KOORIN” (realizado de 15/07 a 13/08 de 1974, na Austrália) para savana (Daly Waters). A comparação entre os regimes de umidade de cada região mostra características diferentes entre as mesmas.

### Summary

This study aims to investigate a method to classify humidity regimes based on different “states” characterization of the Tropical Atmospheric Boundary Layer (TABL), above forest and savanna areas, according with Mahrt (1991) methodology. In these analyses, radiosonde and tower day-time data obtained during field experiments have been used. For the forest (Caxiuanã, Pará state), “COBRA-PARÁ” experiment data were used (spanning the period from 06 to 13/11 of 2006), while for the savanna (Daly Waters), “KOORIN” experiment data were used (spanning the period from 15/07 to 13/08 of 1974, in Australia). The results obtained for the two experimental sites show important humidity regime differences among the sites.

### 1. Introdução

A Camada Limite Atmosférica (CLA) da Amazônia, em particular, ou a Camada Limite Atmosférica Tropical (CLAT), em geral, po-

dem apresentar estruturas verticais muito diferentes das observadas em regiões continentais, em latitudes mais elevadas. Garstang e Fitzjarrald (1999) referem-se a essas condições como “estados perturbados”, que são diferentes dos convencionalmente apresentados acima dos continentes (“estados não perturbados”). Procura-se investigar as diferenças entre regimes de umidade de dois sítios experimentais: floresta e savana em regiões tropicais, na estação seca, durante o dia.

## 2. Material e método

Os dados (radiossondagens e torres) provêm de dois experimentos: “Caxiuanã Observations in the Biosphere, River and Atmosphere of Pará (COBRA-PARÁ)”, em Caxiuanã, região composta de floresta primária, que está localizada a leste da Amazônia (latitude  $01^{\circ} 42' 30''$  S, longitude  $51^{\circ} 31' 45''$  W; 60 m), no período de 30 de outubro a 15 de novembro de 2006. Porém, devido a problemas técnicos o período analisado será de 06 a 13 de novembro de 2006. O segundo experimento foi realizado em Daly Waters, com o nome de KOORIN, em área de savana, localizada na região norte da Austrália ( $16^{\circ} 16' S$ ;  $133^{\circ} 23' E$ ; 250 m) a 616 km da cidade de Darwin (Figura 2), no período de 15 de julho a 13 de agosto de 1974.

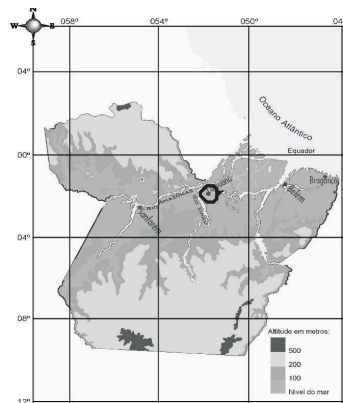


Figura1. Localização do sítio de observação no Estado do Pará.

A classificação proposta por Mahrt (1991) é baseada em diferentes “estados”, caracterizados em “espaço de fase”, representado, neste caso, por  $\beta$  (razão de Bowen, relação entre o fluxo de calor sensível e de calor latente) em função de  $-h/L$ , sendo  $h$  a altura da CLA e  $L$  o comprimento de Obukhov.



Figura 2. Localização do sítio de observação de Daly Waters.

### 3. Resultados e discussão

O comportamento dos Estados de Regimes de Umidade (ERUs) nos dois sítios mostrou características diferentes (Figura 3), sendo que em Daly Waters tanto os valores de  $\beta$  (na ordenada), como os de  $-h/L$  (na abscissa), foram bem maiores que em Caxiuana. Ou seja, os valores de  $-h/L$  foram muito maiores na área de savana porque nessa área a altura da CLA é maior, devido à maior disponibilidade de energia para aquecimento da troposfera inferior. Por outro lado, o comprimento de Obukhov é menor acima da floresta, também, por causa do maior aquecimento e menor rugosidade (menor cisalhamento vertical do vento) que ocorre na savana.

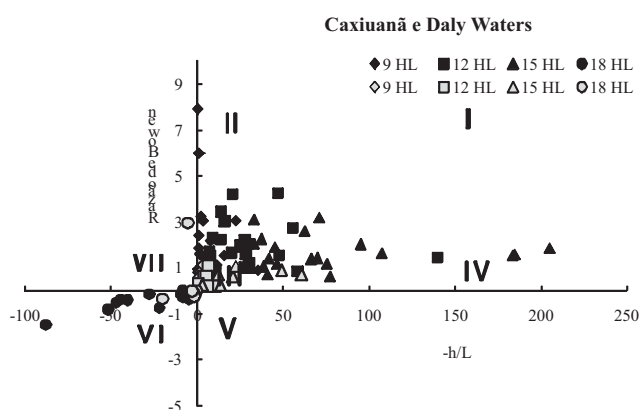


Figura 3. Distribuição dos ERUs acima de Caxiuana (em cinza) e Daly Waters (em preto), nos horários de 09:00, 12:00, 15:00 e 18:00 HL.

#### 4. Conclusões

Na floresta e na savana, no horário das 09:00 e 12:00 HL, os dados foram representativos da região III (condição de atmosfera instável), com baixos valores de  $\beta$  (maiores sobre a área de savana, em decorrência de aí a maior parte da energia disponível ser utilizada na forma de calor sensível) e fraco aquecimento da superfície. Para as duas regiões, no período da tarde (15:00 HL), os ERUs se enquadraram na região III, com uma tendência para a região IV. Ou seja, os valores de  $-h/L$  passam a ser muito maiores que do horário anterior, em virtude do termo de cisalhamento vertical do vento ser muito pequeno. Já no horário das 18:00 HL, para ambas as regiões, os ERUs mostraram uma condição estável, o que foi refletido no estado do espaço de fase, com pequenos fluxos negativos de calor sensível e positivos de calor latente (região VI).

#### 5. Agradecimentos

Ao MCT e CNPq/PADCT, através do Instituto do Milênio, com os Projetos nº 62.0056/01-0, e nº 620065/01-0 e pela FADESP/SECTAM/PRONEX, contrato nº 1082, pelo apoio financeiro. Leonardo Sá e Ludmila Silva agradecem ao CNPq (pelos auxílios referentes aos processos 304981/2007-9 e 481340/2004-1 e pela bolsa de Extensão no País - Nível 3, respectivamente). Os autores agradecem ao Museu Paraense Emílio Goeldi e ao IBAMA pelas facilidades, ao Escritório Central do LBA, ao LIM-CPTEC-INPE e à Faculdade de Meteorologia da UFPA pelo apoio.

#### 6. Referências bibliográficas

GARSTANG, M.; FITZJARRALD, D. R. **Observations of surface to atmosphere interactions in the tropics**. Oxford University Press, New York, 405 pp, 1999.

MAHRT, L. Boundary-layer moisture regimes. **Quarterly Journal of the Royal Meteorological Society**, Corvallis, v. 117, p. 151-176, Jan. 1991.