



ANÁLISE HORÁRIA DO PERFIL VERTICAL DE TEMPERATURA E UMIDADE DO AR EM DIFERENTES ÉPOCAS DO ANO EM UMA FLORESTA TROPICAL AMAZÔNICA.

Luan Roosewel C. Nunes¹, Antônio Carlos Lôla da Costa², Fernanda C. Moraes³.

1 Meteorologista, Acadêmico, Faculdade de Meteorologia, Instituto de Geociências, UFPA, Belém- PA, Fone: (0xx91) 8263-6661, luan.nunes@ig.ufpa.br.

2 Meteorologista, Prof. Doutor, Faculdade de Meteorologia, IG/UFPA, Belém- PA, lola@ufpa.br.

3 Meteorologista, Acadêmica, Faculdade de Meteorologia, IG/UFPA, Belém- PA, fernanda-c-moraes@hotmail.com.

Apresentado no XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 02 a 06 de setembro de 2013 – Centro de Convenções e Eventos Benedito Silva Nunes, Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

RESUMO: Com a análise de dados horários de temperatura e umidade relativa do ar do mês de abril e outubro de 2012 (época chuvosa e seca da região, respectivamente), na floresta nacional de Caxiuanã, obtidos a partir de uma estação meteorológica automática, instalada no topo de uma torre micrometeorológica de 40 metros de altura, operada pelo projeto ESECAFLOR, em diferentes níveis de altura (02m, 16m, 28m e 40m), observou-se que o mês menos chuvoso (outubro) foi o que apresentou a maior variabilidade, tanto em relação aos valores médios horários quanto ao comportamento vertical de temperatura e umidade relativa do ar.

PALAVRAS-CHAVE: Temperatura do ar, umidade do ar, floresta tropical de Caxiuanã.

HOURLY ANALYSIS OF THE VERTICAL PROFILE OF TEMPERATURE AND HUMIDITY OF AIR AT DIFFERENT PERIODS OF THE YEAR IN AN AMAZON RAINFOREST.

ABSTRACT: With the analysis of hourly data for temperature and relative humidity of April and October 2012 (rainy season and drought in the region, respectively), the National Forest Caxiuanã obtained from an Automatic Meteorological Station installed at the top a micrometeorological tower 40 meters high, operated by the project ESECAFLOR at different height levels (02m, 16m, 28m and 40m), it was observed that the least rainy month (October) showed the most variability, both in relation to the hourly average values of the behavior of vertical temperature and relative humidity.

KEYWORDS: Air temperature, air humidity, tropical forest of Caxiuanã.





INTRODUÇÃO

A extensão territorial da Amazônia além de grandiosa é muito valiosa, com isso sofre constantes ameaças por fatores sociais e econômicos. Esta se localiza ao norte das demais regiões brasileiras, em parte é cruzada pela linha do equador, apresentando sob seu domínio baixas altitudes, sem muita variação de local para local. As temperaturas médias mensais são elevadas, devido a incessante incidência durante todo ano de energia solar. Essa região se diferencia ainda por apresentar altos índices pluviométricos e alta umidade relativa do ar, caracterizando assim um clima predominantemente quente e úmido.

O predomínio da vegetação densa Amazônica em conjunto com a grande presença de corpos d'água e a intensa atividade convectiva da região, justificada pela grande incidência de raios solares característica das regiões tropicais, proporciona um aumento considerável na evapotranspiração e na evaporação desta região. Consequentemente esta surge com um papel de significativa importância na produção de vapor disponível para a atmosfera, tornando-se uma potencial fonte.

A temperatura do ar depende geralmente de alguns aspectos, como: a quantidade de insolação recebida, a natureza da superfície, a natureza dos ventos predominantes, à distância a partir dos corpos d'água, as correntes oceânicas e o relevo do local, este último geralmente possuindo efeito atenuante da temperatura, principalmente em função da temperatura diminuir com a altitude a uma taxa média de 0,6 °C por 100 metros (AYOADE, 1996). Dentre outros fatores, esta variável condiciona a existência de vida na terra, onde os seres vivos sentem diretamente os efeitos de sua variabilidade, possuindo uma capacidade de adaptação surpreendente, possibilitando a regiões antes inabitáveis, o surgimento de diversas formas de vida. O ecossistema Amazônico é um dos mais diversificados do globo, nele vivem diversas espécies de animais e plantas. O objetivo deste trabalho é verificar a variabilidade média horária da temperatura e umidade relativa do ar em diferentes alturas e em diferentes épocas do ano, um mês do período chuvoso e outro do período menos chuvoso, na floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos através do projeto ESECAFLOR (Estudo da Seca da Floresta) parte integrante do “Experimento de Grande Escala da Biosfera-Atmosfera da Amazônia (LBA)”. O experimento realizado pelo ESECAFLOR se baseia na simulação provocada artificialmente de um período de estiagem prolongada nos fluxos de água e dióxido de carbono em uma floresta tropical Amazônica, avaliando os impactos provocados no ecossistema em resposta a esta exclusão de água no solo, fato parecido à influência de um evento de El Niño (COSTA et al, 2003). O ESECAFLOR é desenvolvido na estação científica Ferreira Pena (ECFPn) sobre supervisão do Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG), localizada na Floresta Nacional de Caxiuanã- FLONA, ao qual pertence dentro dos limites territoriais ao município de Melgaço (01^o 42'30" S; 51^o 31' 45" W; a 60 metros de altitude) mesorregião do Marajó no Estado do Pará, como mostra a figura 1, estando distante cerca de 400 km a oeste da capital Paraense, Belém/PA (COSTA et al, 2003).



A FLONA de Caxiuanã abrange cerca de 33.000 ha, englobando rios e floresta, deste último tem-se em maior parte floresta de terra firme e em sua minoria floresta alagada de várzea e igapó e pequenas porções de manchas de vegetação de savana não florestal (LISBOA, 1997), quase intocáveis pelo homem, como resposta a isto se configura uma baixa densidade demográfica na região. O solo predominante de Caxiuanã foi classificado como latossolo amarelo distrófico com altura média das árvores de 40 metros (MORAES et al, 1997).

A coleta de dados de temperatura ($^{\circ}\text{C}$) e umidade relativa do ar (%) estudadas neste trabalho foi realizada por uma estação meteorológica automática, da Campbell Scientific, com datalogger CR1000, instalada no topo de uma torre micrometeorológica de 40 metros de altura localizado em uma área de floresta tropical preservada, essas coletas foram realizadas nos níveis de 2, 16, 28 e 48 metros de altura. O período de estudo compreende a análise da variabilidade horária e vertical das variáveis mencionadas nos meses de abril e outubro de 2012, correspondendo respectivamente ao mês do período chuvoso e menos chuvoso, com dados a cada 3 horas.

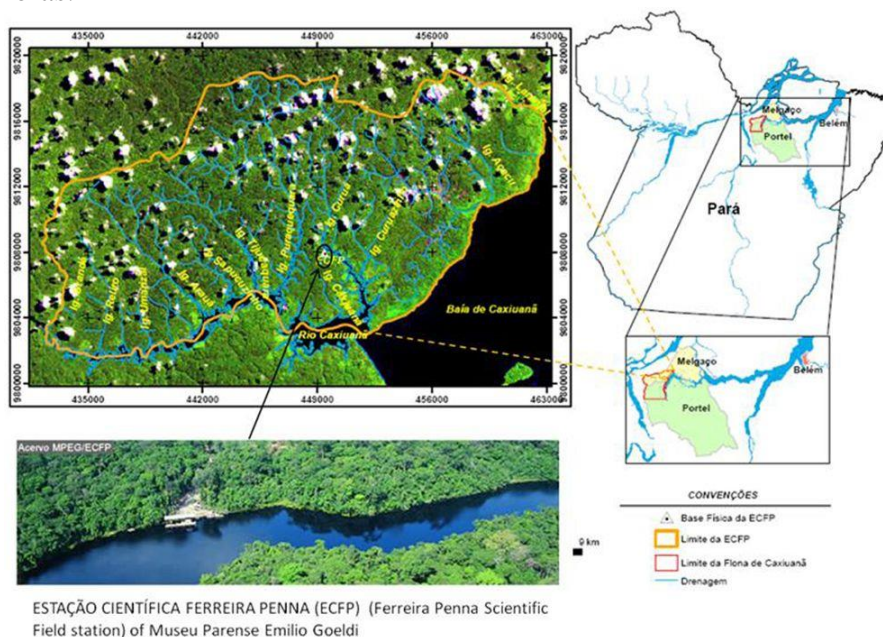


Figura 1- Localização da Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço/PA (imagem: MPEG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média horária do ar nas diferentes camadas atmosféricas, de: 2, 16, 28 e 42 metros de altura, geralmente apresentou um pico mínimo em comum às 06 horas e um pico máximo às 15 horas local entre os meses, como representa a figura 2, havendo um gradiente térmico entre os meses de outubro e abril, maior ou igual a $3,0^{\circ}\text{C}$ as 18:00 horas local nas camadas atmosféricas analisadas. Nos horários mencionados de picos, no mês de abril em média os menores valores médio de temperaturas do ar foram, de: $22,2^{\circ}\text{C}$ (em 2 e 16 metros), $23,2^{\circ}\text{C}$ (em 28 metros de altura) e $20,6^{\circ}\text{C}$ (em 42 metros), enquanto que os valores médios maiores as 15 horas oscilaram de $26,0$ a $29,2^{\circ}\text{C}$. O mês de outubro apresentou os valores



**XVIII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – XVIII CBA
2013 e VII Reunião Latino Americana de Agrometeorologia**
Belém - PA, Brasil, 02 a 06 de Setembro 2013
**Cenários de Mudanças Climáticas e a Sustentabilidade
Socioambiental e do Agronegócio na Amazônia**



médios maiores no horário de 15 horas local, com variação de 29,0 °C a 31,0 °C entre as camadas, e valores menores as 06 horas local, de 23,5 °C (no nível de 2 metros), 22,3 °C (em 16 metros), 22,9 °C (em 28 metros) e 20,8 °C (em 42 metros).

A variabilidade horária da temperatura do ar no mês de outubro é em comum ligeiramente maior em todos os níveis, por ser um mês relativamente mais seco. Entre os horários de 00 às 06 horas local em ambos os meses, em média o perfil vertical da temperatura apresenta a seguinte característica: quando uma camada mais baixa está com temperaturas elevadas, o nível atmosférico superior encontra-se relativamente mais frio e vice-versa. Por outro lado, o perfil vertical da atmosfera entre os horários de 09 as 21 horas local, período com maior exposição solar, possuem algumas aspectos a serem comentados. Ambos os meses seco e chuvoso tiveram o seguinte comportamento, onde em média: apresenta um ligeiro aumento da temperatura do ar no nível de 2 metros de altura até a camada atmosférica de 28 metros de altura, havendo uma inversão na camada acima, na altura de 48 metros, onde a temperatura sofre uma diminuição, provavelmente associado à renovação do ar pelo vento, estabelecendo nesta última camada o “lapse rate” atmosférico normal, que diminui consideravelmente com a altura em função do transporte gradativo de calor para camadas mais altas da atmosfera, mostrando a influência e o importante papel que a floresta tem no processo de transporte de calor da superfície para a atmosfera.

O conteúdo de umidade presente na atmosfera surge como um fator regulador da temperatura do ar, já que costuma amenizar essa variável. Segundo a figura 3, a variabilidade horária da umidade relativa do ar no mês de abril é ligeiramente maior do que em outubro, em todos os níveis estudados, devido este primeiro mês ser um dos mais chuvosos do período. No mês de outubro há uma acentuação nas linhas que representam o conteúdo de umidade no ar, principalmente das camadas mais baixas que apresentam valores menores em relação ao mês de abril. As figuras mostram também, que: quanto maior a proximidade da camada atmosférica da superfície, maior será o valor de umidade relativa do ar, apresentando em ordem os maiores valores, principalmente no mês de abril, nos níveis de 2, 16, 28 e 42 metros de altura. Verificando a variabilidade horária da umidade relativa do ar, entre os horários de 00 à 06 horas local, os valores pouco sofrem variação, assim como, entre as 09 e 21 horas local, ocorrem as maiores variações de umidade relativa, alcançando um pico com valores elevados de umidade relativa às 06 horas e outro pico com valores menores as 15 horas local.



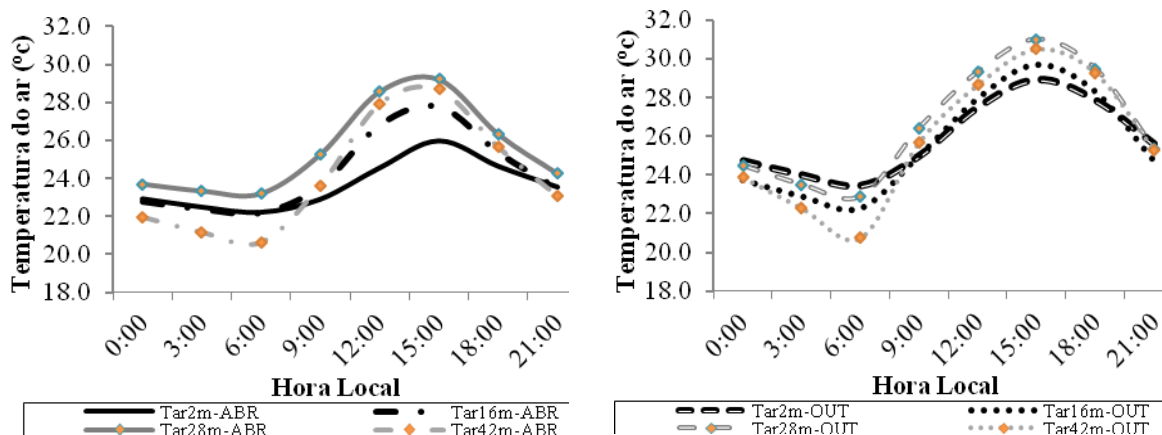


Figura 2- Perfil da temperatura do ar (°C) nos níveis de 2, 16, 28 e 42 metros de altura, nos meses de abril e outubro de 2012 na Floresta Nacional de Caxiuanã.

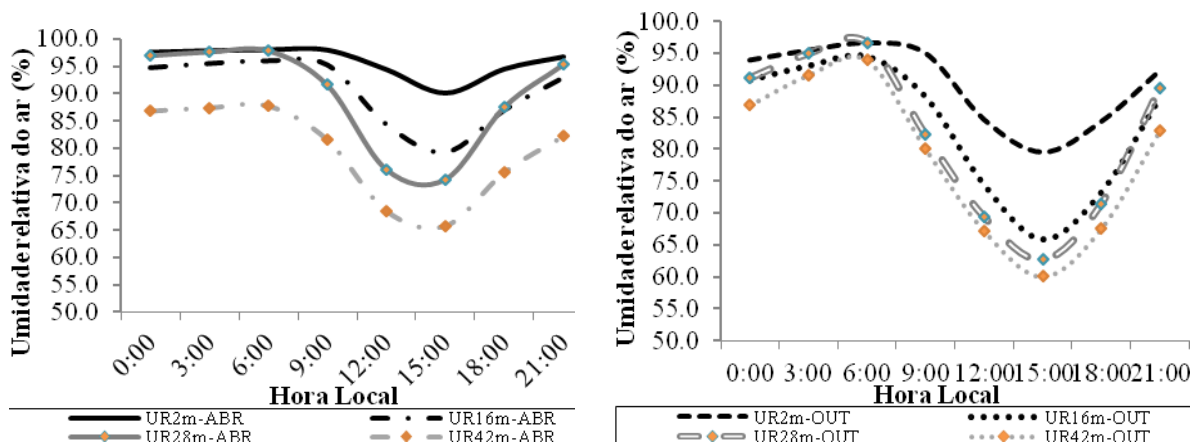


Figura 3- Perfil da umidade relativa do ar (%) nos níveis de 2, 16, 28 e 42 metros de altura, nos meses de abril e outubro de 2012 na Floresta Nacional de Caxiuanã.

CONCLUSÕES

Com base na discussão acima, conclui-se que há uma variação significativa de temperatura e umidade relativa média do ar nas diferentes épocas do ano, o mês menos chuvoso (outubro) apresenta geralmente maior variabilidade dessas variáveis meteorológicas estudadas, tanto no aspecto horário quanto no comportamento do perfil vertical.

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao Professor Doutor Antônio Carlos Lôla da Costa e ao projeto ESECAFLOR pelo banco de dados disponibilizados.



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AYOADE, J. O.; 1996. **Introdução a climatologia para os trópicos/ J. O. Ayoade; tradução de Maria Juraci Zani dos Santos; revisão de Suely Bastos; coordenação editorial de Antônio Christofolletti.- 4. Ed.- Rio de Janeiro; Bertand Brasil, 332p.**

COSTA, R. F.; COSTA, A. C. L.; MEIR, P.; MALHI, Y. S.; FISHER, R. A.; BRAGA, A. P.; OLIVEIRA, P. J.; SILVA JUNIOR, J. A.; GONÇALVES, P. H. L.; COSTA, J. M. N.; VALE, R. L.; SOTTA, E. D.; COHEN, J. C. P.; RUIVO, M. L.; SILVA, R. B. C.; ANDRADE, V. M. S.; GRACE, J.; 2003. **Projeto LBA/ESECAFLOR em Caxiuanã: características, atividades e resultados.** Estação Científica Ferreira Penna: dez anos de pesquisa na Amazônia, Caxiuanã. *Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG)*, 2003, CD-ROM.

LISBOA, P. L. B.; SILVA, A. S. L.; ALMEIDA, S. S.; 1997. **Florística e estrutura dos ambientes, Caxiuanã.** *Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG)*, Belém/PA, p. 163- 194.

MORAES, J. C.; COSTA, J. P. R.; ROCHA, E. J. P.; SILVA, I. M. O.; 1997. **Estudos Hidrometeorológicos na Bacia de Caxiuanã, Melgaço/PA.** *Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG)- Belém/PA.* pp. 85 a 97.

