

INTERAÇÃO ENTRE A VARIABILIDADE ESPACIAL COM TEMPERATURA E UMIDADE RELATIVA EM DIFERENTES ALTURAS DE DOSSEL E PLATÔ, NA GRADE DO PPBIO EM CAXIUANÃ(PA)

BRENDA SANTOS SIQUEIRA¹, JOSÉ HENRIQUE CATTANIO², ALLYSON ALLENNON P.DO ROSÁRIO³, SOYANNA MARA C.BAHIA⁴, FERNANDA CARDOSO MORAES⁵, CAMILO DOS REIS PEDROSO⁶

1- Universidade Federal do Pará, Av. Augusto Corrêa, n.º:01, CEP: Graduanda de Meteorologia, UFPA, Belém - PA, Fone: (0 xx 91) 3201-8158, e-mail: brenda_santos87@yahoo.com.br.

2- Universidade Federal do Pará, e-mail: cattanio@ufpa.br.

3- Universidade Federal do Pará, e-mail: allyssmalleno@hotmail.com.

4- Universidade Federal do Pará, e-mail: soyanna_mara@yahoo.com.br.

5- Universidade Federal do Pará, e-mail: fernanda-c-moraes@hotmail.com.

6- Universidade Federal do Pará, e-mail: kmmilo@gmail.com

XVII Congresso Brasileiro de Agrometeorologia – 18 a 21 de Julho de 2011 – SESC Centro de Turismo de Guarapari, Guarapari – ES.

RESUMO: O objetivo deste estudo foi determinar, em nível de detalhe, a distribuição e variabilidade espacial dentro da grade do PPBio em Caxiuanã (PA), estudando a temperatura T(°C) e umidade relativa UR(%) e em diferentes alturas de dossel e platô. Para isso foi selecionado um local com variação topográfica, onde foram colocados datalogger no platô e no baixio, em 10 alturas de dossel: acima do nível do solo (0,50 m), a 2,0 m, 4,0 m, 6,0 m, 8,0 m, 10,0 m, 12,0 m, 14,0 m, 16,0 m, 18,0 m e 20,0 m, ao final do período seco. Os resultados revelam a existência de elevada variação de temperatura e umidade relativa em relação às diferentes alturas de dossel. Quando há ocorrência dos eventos de precipitação, as alturas de dossel mais altas responde rapidamente, entretanto as alturas mais baixas só respondem a prolongados eventos de chuva. Os dados revelam que provavelmente existe uma grande influencia da baía de Caxiuanã sobre a temperatura e umidade relativa durante alguns momentos.

PALAVRA-CHAVE: Microclima, floresta primária de Caxiuanã, topografia

INTERACTION BETWEEN SPATIAL VARIABILITY WITH TEPARATURE AND HUMITY IN THE HEIGHTS DIFERENTS Doss and PLATEAU IN THE GRADE IN PPBIO Caxiuanã (PA).

ABSTRACT: The objective of this study was to determine, in a level detail, the distribution and space variability inside of the PPBio plot in Caxiuanã (Pará), studying the temperature and relative humidity in two topographical levels and different canopy heights and plat. For this study, a place with topographical variation was selected, where they had been placed data logger in the “Platô” (high level) and in the “Baixio” (low level), with 10 heights of canopy: above of the ground level (0,50 m), and the 2,0 m, 4,0 m, 6,0 m, 8,0 m, 10,0 m, 12,0 m, 14,0 m, 16,0 m and 20,0 m of canopy level, in the end of dry season. The results showed to the existence of high temperature and relative humidity variation in relation to the different canopy heights. The data related

that probably exist a great influence of the bay on the temperature and the relative humidity during some moments not yet very well clarified.

KEYWORDS: Microclimate of primary forest Caxiuanã, topography.

INTRODUÇÃO: Quando identificamos situações de variabilidade ambiental, horizontal e vertical, é importante a diferenciação se o microclima da região encontra-se próxima de pequenos cursos d'água, produzindo variações microclimáticas, na T(°C) e UR(%), as quais podem ser importantes para desencadear processos fenológicos, ou até mesmo vitais para a existência das espécies, quando levamos em consideração mudanças climáticas já em curso (CUNNINGHAM & READ, 2000).

O estudo do microclima, por ser pouco conhecido, na região Amazônica, é pouco explorado pela climatologia, devido em grande parte ao altos padrões de variabilidade espacial do microclima dentro da floresta primária tropical. Constituindo-se de aportes qualitativos para a elaboração de protocolo climático, estudos de modelagem numérica, simulação dos principais eixos de variabilidade microclimática.

MATERIAIS E MÉTODOS: O estudo em questão foi desenvolvido na Floresta Nacional de Caxiuanã, em uma grade de 25 km² do Programa de Pesquisa em Biodiversidade PPBio (Figura 1). Com aproximadamente 330.000 ha, a FLONA de Caxiuanã (1°42'30''S, 51°31'45''W), a uma distancia em linha reta de 400 km da cidade de Belém (Lisboa & Ferraz, 1999).

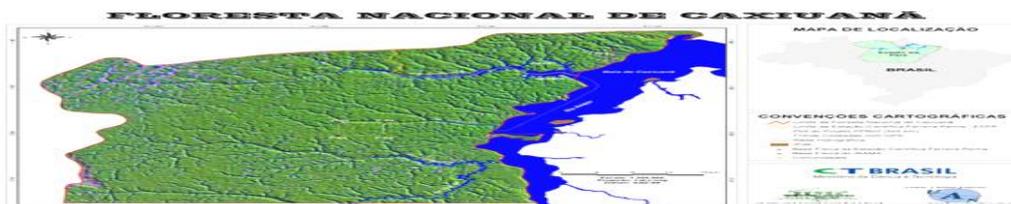


FIGURA 1- Floresta Nacional de Caxiuanã, Programa de Pesquisa em Biodiversidade.

A área de estudo é plana, levemente ondulada, com elevações do terreno variando de 19 a 47 metros (Miranda-Santos et al., 2007), possuindo solos do tipo Latossolo Amarelo. O clima da região é caracterizado como tropical úmido, do tipo *Am*, segundo a classificação de Köppen-Geiger (Peel et al., 2007). As T(°C) médias mais baixas ocorrem de janeiro a março, e os meses mais quentes vão de outubro a dezembro, com T(°C) média de 27 °C, e UR% média anual de aproximadamente 80%.

Em locais previamente identificados (Figura 2), com características de variação na topografia, foram instalados, aparelhos de “datalogger” para coleta automática de dados de T(°C) e UR(%) em diferentes topografias (baixio, intermediário e platô).

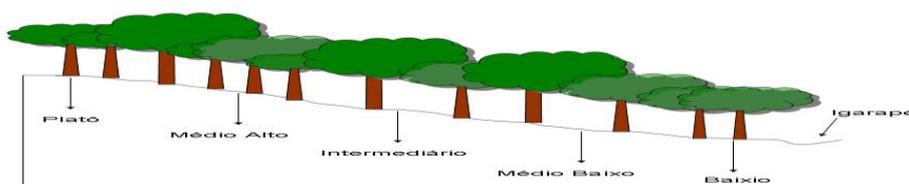


FIGURA 2 - Esquematisação dos locais onde foram coletadas as amostras em um perfil de declividade, indo do platô em direção do igarapé.

O experimento foi realizado ao final do período seco (dezembro de 2009), através de coleta de dados em dois níveis topográficos (platô e baixio, Figura 2), onde foram colocados dez sensores de T(°C) e UR(%) nas alturas: acima do nível do solo (0,5 m), 2,0 m, 4,0 m, 6,0 m, 8,0 m, 10,0 m, 12,0 m, 14,0 m, 16,0 m, 18 m e 20,0 m de dossel e de platô. Durante dois dias foram realizadas coletas de dados a cada 5 minutos e armazenados “datalogger”. Os dados foram transferidos para o computador, sendo realizada uma análise detalhada da T(°C) e UR(%) em uma média de 30 minutos. Para isto foram realizados cálculos para obter a Temperatura Virtual, utilizando os dados de T(°C), UR(%) e pressão, na respectiva ordem.

Fórmulas utilizadas para os cálculos:

Pressão de saturação do vapor d'água (e_s): É um estado de equilíbrio dinâmico, que pode ser atingido, no qual as moléculas de água passam com a mesma taxa para a fase líquida e para a fase de vapor:

$e_s = 6,1078 * 10^{[(7,5 * T) / (237,3 + T)]}$, onde **T** é a média da temperatura (°C) em uma média a cada 30 minutos.

Pressão parcial (e): É a pressão a qual um dado volume de gás exerce dentro de um recipiente em relação à pressão máxima, se ocupasse todo o seu volume do mesmo:

$e = UR * e_s / 100$, onde **UR** é umidade relativa (%) e **e_s** é pressão de saturação do vapor d'água.

Razão de mistura (r): Defini - se como a massa de vapor d'água (usualmente em gramas) por unidade de massa de ar seco (g/Kg):

$r = 0,62 * e / (p - e)$, onde **e** é a pressão parcial (hpa) e o **p** é a pressão atm (hpa).

Razão de mistura saturada (rs): É a razão de mistura que uma amostra de ar teria se estivesse saturada com vapor d'água:

$r_s = 0,622 * e_s / (p - e_s)$, onde **e_s** é pressão de saturação do vapor d'água (hpa) e o **p** é a pressão atmosférica (hpa).

Temperatura virtual (Tv): É a T(°C) que o ar seco deveria ter para conter a mesma densidade que o ar úmido, em uma mesma pressão.

$T_v = T * (1 + 0,6 * r)$, onde **T** é a temperatura em °K e **r** é a razão de mistura.

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Apesar da quantidade de chuva ser a mesma para os dois dias estudados, a T(°C) e a UR(%) no baixio se apresentou completamente diferente (Figura 3). Contudo durante o período entre a 00:00 e 06:00 hs as $T(°C)$ acima do solo, não variaram no dossel, ficando as $T(°C)$ mínimas entre 22 e 24 °C para as alturas estudadas. As $T(°C)$ mais baixas ocorreram perto das 06:00 hs, para todas as alturas de dossel, durante os dois dias.

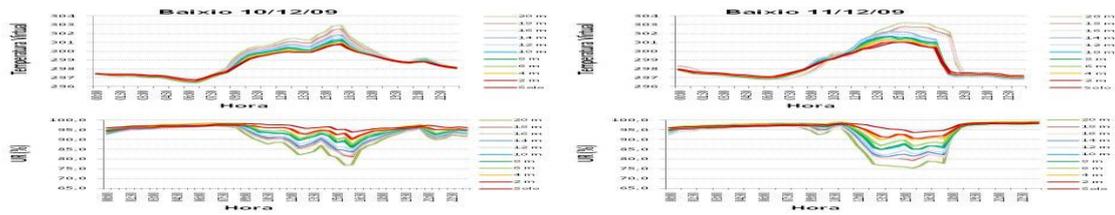


FIGURA 3 - Temperatura virtual e UR%, para os dias 10 e 11 de dezembro (baixio).

Para o dia (10/12), ocorreu perto das 13:00, uma precipitação que produziu nas alturas de dossel uma queda repentina da $T(^{\circ}C)$, e um aumento da UR(%), com exceção da altura do nível do solo. Após as 13:30 as $T(^{\circ}C)$ voltam a subir produzindo um aumento na UR% até as 16:00.

Em todas as alturas de dossel e na topografia de baixio, ocorreu um aumento repentino da temperatura virtual, com conseqüente diminuição da UR(%), principalmente nas alturas acima de 2 m, perto das 21:00 (Figura 3), parecem ser influenciados pelos ventos trazendo ar quente provenientes da baía de Caxiuanã.

No dia seguinte (11/12), houve um ligeiro aumento da UR(%), apenas nas camadas acima de 2 m do dossel (Figura 3). Conseqüentemente UR(%) foi bem menor que as que aconteceram no dia 10/12 (Figura 3), ou seja, baixas UR(%) por um período maior do dia, em comparação com o dia anterior.

Infelizmente os dados para o Platô foram perdidos para as primeiras horas do dia 10/12 (Figura 4). Percebe-se que as temperaturas virtuais são bem mais próximas, quando se comparam as camadas diferentes de dossel neste primeiro dia de análise. Isto é refletido na umidade relativa deste mesmo dia, onde os valores mostram que por toda a copa, principalmente nas alturas de dossel acima de 2 m, todas as umidades relativas foram bem abaixo da área de Baixio. Nota-se, que para as alturas de Baixio e Platô no mesmo horário das 21:00, houve o mesmo aumento repentino da $T(^{\circ}C)$ com queda da UR(%) (Figura 4). Entretanto, este aumento da $T(^{\circ}C)$ no Platô, produziu uma queda ainda maior da UR(%), quando comparada com o Baixio.

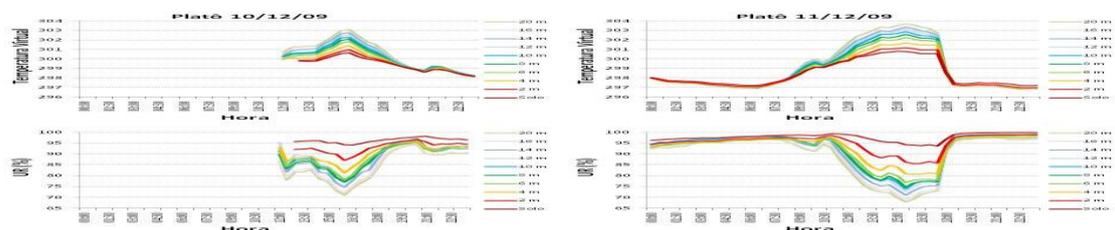


FIGURA 4- Temperatura virtual e UR(%), para os dias 10 e 11 de dezembro (Platô).

Do mesmo modo que no Baixio, observou-se no dia 11/12 no Platô, um aumento repentino da temperatura virtual perto das 09:00 (Figura 4). Este aumento da $T(^{\circ}C)$ provocou uma alta queda de UR(%) no Platô em comparação com o Baixio, principalmente nas camadas de 20 e 16 m de altura de dossel.

Nota-se que existe camadas de comportamento térmico distinto dentro do dossel da floresta, quando compara-se o Baixio com o Platô (Figura 5), observando que no Platô a influencia térmica da atmosfera entra muito mais para dentro do dossel da

floresta (até 10 m) em comparação com o Baixio. Tanto no Baixio como no Platô apresentaram um não esperado aumento de T(°C) para todas as camadas de dossel no período que vai das 20:30 hs até as 21:30 hs, perceptível em todas as faixas de dossel analisadas.

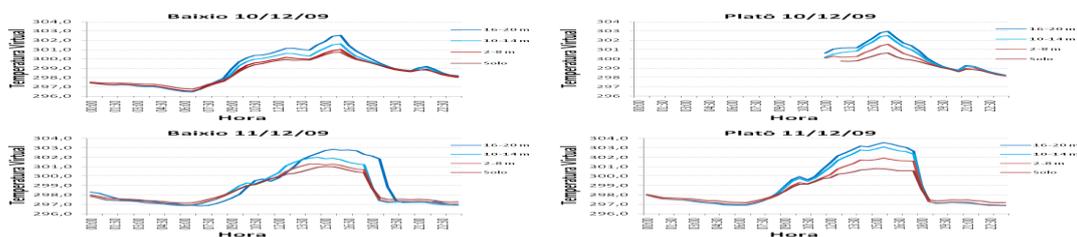


FIGURA 5 - Temperatura virtual média de diferentes camadas de ar dentro do dossel e no Platô e Baixio, para os dias 10 e 11 de dezembro.

No dia 11/12 observa-se claramente uma inversão térmica apenas na região de baixio, onde a camada de 10 – 14 m ficam mais quentes do que as camadas acima, durante o período de 9:30 as 12:00 hs.

CONCLUSÃO: A T(°C) do ar não possui grande amplitude sazonal, e diária no interior da floresta, e as maiores amplitudes diárias acontecem no período seco. Ocorrendo o processo de inversão térmica .

A T(°C) do ar aumenta com a elevação do dossel, sendo que as alturas de copa respondem mais rápidos aos eventos de chuva e as alturas mais baixas só responde ao eventos de chuva mais prolongados.

Parece existir em alguns momentos um forte influencia da baía de Caxiuanã sobre a T(°C) em todos os níveis de dossel estudados.

AGRADECIMENTOS: Ao professor Dr.José Henrique Cattanio, pela imensurável paciência, colaboração e orientação durante o trabalho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS: CUNNINGHAM, S.C; READ, J. (2000).

Comparison of temperate and tropical rainforest tree species: photosynthetic responses to growth temperature. *Ecophysiology* 133: 112–119.

LISBOA, P.L.B. & FERRAZ, M.G. (1999). Estação Científica Ferreira Penna. Ciência edesenvolvimento sustentável na Amazônia. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi. p. 23-24 e 29-33. il.

PEEL, M. C., FINLAYSON, B. L., McMAHON, T. A. (2007). “Updated world map of the Köppen-Geiger climate classification.” *Hydrology and Earth System Sciences* 11(5): 1633-1644.

Almeida S.S., Lisboa PLB & Silva A.S.L. (1993). “Diversidade florística de uma comunidade arbórea na Estação Científica Ferreira Penna, em Caxiuanã (Pará)”.

Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi – Serie Botânica 9: 99-188.

Miranda-Santos, R.; Gavina, J. L., & Thales, M., (2007). “Topografia do Sítio de Caxiuanã”. I Seminário Científico do PPBio: Estratégias Científicas do Programa. 22 a 15 de maio de 2007, Belém, Pará.