

João Batista Miranda RIBEIRO¹, Arthur MATTOS², Antonio Carlos Lôla da COSTA¹, José Gomes CHAVES¹,
Hernâni José Brazão RODRIGUES¹, Lindomar Miranda RIBEIRO³ & Charlton Oliveira PINA⁴

1. INTRODUÇÃO

O desmatamento progressivo dos manguezais é uma realidade e tem preocupado a comunidade científica sobre os impactos que pode causar no microclima. Estudos detalhados com respeito a variações térmicas foram realizados por Silva & Herz (1987), Chapman (1977), Snedaker (1982) and Herz (1988), comparando o manguezal com a floresta adjacente. Ribeiro et al. (1998) observou variações térmicas significativas entre o manguezal de Bragança-PA e clareiras no entorno do manguezal. No entanto, na literatura, praticamente inexistem trabalhos que comparem a temperatura no solo e o fluxo de calor no solo no manguezal e na área desmatada dentro do manguezal – que são muitas neste ecossistema de Bragança-PA. O objetivo deste trabalho é fazer esta comparação.

2. MATERIAL E MÉTODOS

O manguezal em estudo faz parte do município de Bragança-PA, e fica a 150 km de distância da desembocadura sul do Rio Amazonas., com uma área total de 120 km², numa faixa de até 20 km de largura. O sítio experimental fica a 00o 52' S de latitude e 46o 39' W de longitude. O solo do manguezal é do tipo gleissolo álico salino, ocorrendo ao longo das margens dos furos, rios e igarapés do estuário, tanto na parte insular quanto na continental.

O sítio na área desmatada compreende 4 km² e localiza-se entre as coordenadas 00o 56' S e 46o 42' W. O solo é do tipo gleissolo salino com textura menos espessa do que no manguezal.

Para a medição horária da temperatura do solo, em ambos os sítios experimentais, foram usados geotermômetros no nível de 2 cm de profundidade, no período de 17 a 20/06/97. O fluxo de calor no solo foi estimado com base na lei de Fourier, através da equação:

$$G = -k \left(\frac{\partial T}{\partial z} \right) \cong k \frac{T_s - T_l}{l}$$

Em que k é a condutividade térmica, cujos valores são 0,25 W m⁻¹ K⁻¹ para o manguezal e 0,7 W m⁻¹ K⁻¹ na área desmatada. T_l é a temperatura do solo na profundidade l = 2 cm e T_s é a temperatura do solo na profundidade s = 5 cm. Esta equação é válida somente para o transporte de calor na direção vertical.

3. RESULTADOS

3.1. Temperaturas do solo

As flutuações da temperatura do solo a 2 cm de profundidade, no manguezal e na área desmatada são mostradas na Figuras 1, para a composição média das amostragens obtidas no período de 17 a 20/06/97. Nota-se, que para essas ondas aproximadamente senoidais quando

normalizadas, a maior flutuação (maior amplitude) ocorre na área desmatada (11,3oC), enquanto esta amplitude reduz-se para 2,9oC no manguezal. Obviamente que esta redução já era esperada, mas o que chama a atenção são os valores muito elevados da temperatura do solo na área desmatada. Ora, a natureza do solo nu (gleissolo salino) exposto à radiação solar direta, causa excessos na absorção de calor, explicado por sua constituição física. No manguezal, cujas árvores chegam a atingir até cerca de 35 m de altura (os manguezais da zona equatorial são os mais exuberantes do mundo), a quantidade de radiação solar que alcança o solo é bastante atenuada, ocasionando menores temperaturas em relação à área desmatada.

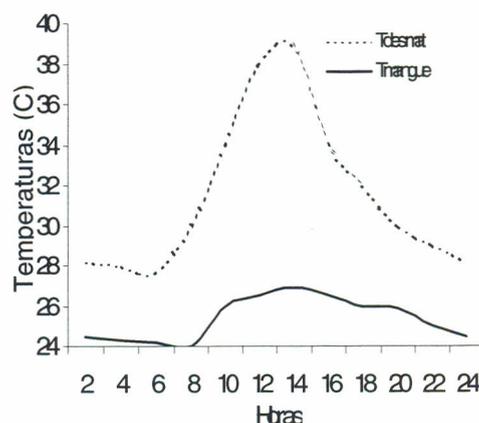


Figura 1 – Variação média horária dos perfis das temperaturas do solo na área desmatada e no manguezal, no período de 17 a 20/06/97.

3.2. Fluxo de calor no solo

As maiores variações do fluxo de calor no solo na área desmatada, em comparação com o manguezal são mostradas na Figura 2. Tais valores elevados tanto para o interior do solo quanto para a superfície são resultantes do maior grau de aquecimento na área desmatada. No manguezal o valor máximo do fluxo de calor no solo foi de apenas 9,4 W m⁻², enquanto na área desmatada o fluxo máximo atingiu 73,1 W m⁻². Neste local, entre 8:00 e 18:00 h prevaleceram os fluxos positivos de calor (da superfície do solo em direção às camadas inferiores). Entre 19:00 e 7:00 h os fluxos se invertem e tornam-se negativos (das camadas inferiores em direção à superfície do solo). No manguezal há pouca variação nos fluxos de calor, com valores positivos apenas entre 8:00 e 16:00 h, com pico às 12:00 h.

As trocas diárias de calor no solo não aprofundam mais que 30 a 50 cm, cujo transporte é feito por condução molecular em ondas. O funcionamento deste transporte obedeceu os seguintes critérios: durante o dia o solo absorveu radiação solar (ondas curtas), se aqueceu e passou a transmitir calor para as camadas mais profundas e para a atmosfera. Durante a noite, a situação se inverte, cuja superfície do solo (outrora aquecida, sendo fonte de calor) se resfria devido às rápidas perdas de energia em ondas longas, passa agora a receber calor proveniente da atmosfera e das camadas mais profundas do solo.

¹ Prof. do Departamento de Meteorologia (UFPA), gchaves@mail.ufpa.br

² Prof. do Centro Tecnológico (LARHISA/UFPA)

³ Especialista em Matemática (UFPA)

⁴ Bacharel em Meteorologia (UFPA)

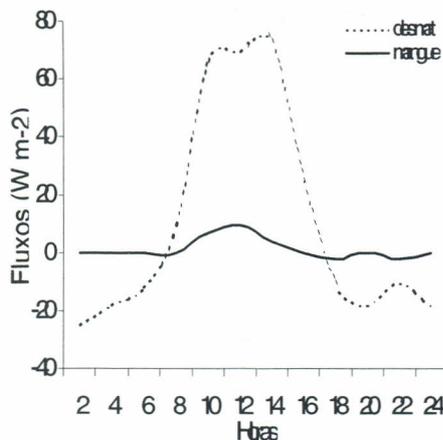


Figura 2 – Variação média horária do fluxo de calor no solo no manguezal e na área desmatada, no período de 17 a 20/06/97

4. CONCLUSÃO

Ficou bem claro neste trabalho que há uma brusca alteração na taxa de aquecimento do solo quando ocorre desmatamento. De forma bastante extensa a amplitude térmica a 2 cm de profundidade foi elevada na área desmatada em comparação com o manguezal no estado natural. Isto refletiu-se nos transportes de calor para o solo, que foram tão intensos na área desmatada quanto a taxa de aquecimento do solo. Temos que destacar o papel da estrutura do solo, cuja constituição física (até na própria coloração enegrecida), torna-o um bom absorvedor da energia solar incidente.

5. BIBLIOGRAFIA

- BRUTSAERT, W.; SUGITA, M. A BULK Similarity Approach In The Atmospheric Boundary-Layer Using Radiometric Skin Temperature To Determine Regional Surface Fluxes. *Boundary-Layer Meteorology*, 55 (1-2):1-23, Apr. 1991.
- CHAPMAN, V.J. *Ecosystems Of The World: Wet Coastal Ecosystems*. New York, Elsevier. 428p. 1977
- HERZ, R. *Manguezais Do Brasil*. São Paulo, Instituto Oceanográfico, Universidade De São Paulo, Cirm, 1988.
- HERZ, R. 1988. *Distribuição Dos Padrões Espectrais Associados À Estrutura Física Dos Manguezais De Um Sistema Costeiro Subtropical*. Tese De Livre Docência. Universidade De São Paulo/Instituto Oceanográfico. São Paulo, São Paulo. 378p.
- HUISKES, A.H.L. *Expected Effects Of Climatic Change On Marine Coastal Ecosystems*. Development In Hidrobiologia, Kluwer Academic Publishers, Netherlands. J.J. Beukema Et Al. (Eds). (57): 167-172. 1990
- JOÃO, J.J.S.; Montes, R. Rainfall Partitioning By A Semideciduous Forest Grove In The Savanas Of The Orinoco Llanos. *Venezuelas, Journal Of Hidrology*, 132: 277-294. 1988
- RIBEIRO, J.B.M.R., COSTA, A.C.L., SOUZA FILHO, J.D.C., LARA, R.J. Uma abordagem micrometeorológica preliminar sobre manguezais. *Geografia-Associação de Geografia Teórica*. Rio Claro-SP. Vol. 23, nº1. P. 7-116. 1998.
- SILVA, J.F, HERZ, R. 1987. Estudos De Microclimas Em Ambientes De Manguezais Na Região Do Complexo Estuarino-Lagunar De Cananéia. *In: Simpósio Sobre Ecosystemas Da Costa Sul E Sudeste Brasileira. Síntese Dos Conhecimentos*. Cananéia, 1987. São Paulo, SNEDAKER, S.C. Mangrove Species Zonation: Why? *In: Sen.C.N. And Raipurdhit, K.S. (Ed.) Tasks For Vegetation Science, The Hague*. P.25-111. 1982.