



ESTUDO HORÁRIO DO PERFIL DE TEMPERATURA DO SOLO EM SITUAÇÕES DISTINTAS EM UMA FLORESTA TROPICAL AMAZÔNICA.

Fernanda Cardoso Moraes¹, Antônio Carlos Lôla da Costa², Luan Roosewel C. Nunes³.

1 Meteorologista, Acadêmica, Faculdade de Meteorologia, Instituto de Geociências, UFPA, Belém- PA, Fone: (0xx91) 8263-6661, Fernanda-c-moraes@hotmail.com.

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

3 Meteorologista, Acadêmico, Faculdade de Meteorologia, IG/UFPA, Belém- PA, luan.nunes@ig.ufpa.br.

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: Esta pesquisa analisou o perfil de temperatura do solo em diferentes profundidades (0,05 e 0,20 m) e situações sobre uma floresta tropical úmida, utilizando dados de um mês chuvoso (abril) e outro menos chuvoso (setembro) do ano de 2011, obtidos por estações automáticas vinculadas ao projeto ESECAFLOR. Os resultados apontaram que o local com exclusão da água obteve valores maiores de temperatura do solo. E que o local sobre condições normais apresenta maiores flutuações média de temperatura do solo, Em relação ao mês chuvoso e menos chuvoso, comportaram-se geralmente menores (abril) e maiores (setembro) quanto aos registros de temperatura do solo.

PALAVRAS-CHAVE: Floresta tropical de Caxiuanã, temperatura do solo, épocas chuvosa e menos chuvosa.

STUDY OPENING HOURS PROFILE OF SOIL TEMPERATURE IN DIFFERENT SITUATIONS IN THE AMAZON RAINFOREST.

ABSTRACT: This research analyzed the profile of soil temperature at different depths (0,05 and 0,20 m) and situations over a tropical rainforest, using data from a rainy month (April) and the other less rainy season (September) of the year 2011, obtained by automatic stations linked to the project ESECAFLOR. The results showed that the location that prevents precipitation to reach the soil obtained higher values of soil temperature. And that place under normal conditions shows greater fluctuations average soil temperature, and as the month rainy and dry, these have generally smaller (April) and larger (September) records of soil temperature.

KEYWORDS: Tropical forest of Caxiuanã, soil temperature, rainy and less rainy periods.





INTRODUÇÃO

De acordo com as propriedades térmicas e as condições micrometeorológicas, o solo além de armazenar e transferir calor, também transporta solutos, gases e água tornando a temperatura desse, fator primordial para o desenvolvimento de espécies vegetais, de maneira que a inexistência de condições adequadas ocasionaria em um desequilíbrio da manutenção dos processos fisiológicos, interrompendo o desenvolvimento das plantas, atividade microbiológica e germinação de sementes. A condução é o principal processo de transferência de calor no solo, mesmo que ineficiente, onde depende geralmente do calor específico e da condutividade do mesmo. De tal forma, que o tempo necessário para o decréscimo ou aumento da temperatura está diretamente relacionado com a forma na qual o calor é transportado e do calor específico da massa sólida, líquida ou gasosa, tendo que em solos mais úmidos a transferência de calor por convecção é predominante.

Na agricultura são usadas diversas técnicas de manejo do solo, com finalidade de minimizar os impactos das altas temperaturas dos mesmos na região tropical, sendo uma delas o uso de coberturas protetoras. Tais coberturas de acordo com seus materiais e respectivas propriedades térmicas possuem capacidade de transformar o regime térmico do solo, onde até coberturas de matéria vegetal morta como a serapilheira funciona como isolante reduzindo a magnitude das oscilações diárias térmicas do solo. Assim sendo, este trabalho surge com o objetivo de estudar o comportamento do perfil de temperatura no solo em diferentes situações e meses do ano (abril e setembro) de 2011 sobre a Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço, Pará. Onde a superfície (0,05 m) a temperatura do solo em média apresenta 25,18 °C no mês de abril e 25,51 °C, em setembro, enquanto que a profundidade de 0,20 metros é de 25,17 °C e 25,48 °C em abril e setembro respectivamente. (CARVALHO, S. P. et al, 2006).

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 então exclusão de água no solo, fato parecido à influência de um evento de El Niño (COSTA et al, 2003). Este projeto 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° 42' 30" S; 51° 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). 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 do solo (°C) estudadas, foram realizadas através de estações meteorológica automática, instaladas em dois plotes distintos do projeto ESECAFLOR. O primeiro, plote A, representa a área que constitui a floresta tropical



inteiramente preservada, enquanto que o plote B é a área utilizada no experimento de exclusão da água da chuva por painéis de plásticos. As coletas foram realizadas nas profundidades de 0,05 e 0,20 metros (m). O período de estudo compreende a análise da variabilidade média horária dessas profundidades, nos meses de abril e setembro de 2011, correspondendo respectivamente a um mês do período chuvoso e outro menos chuvoso.

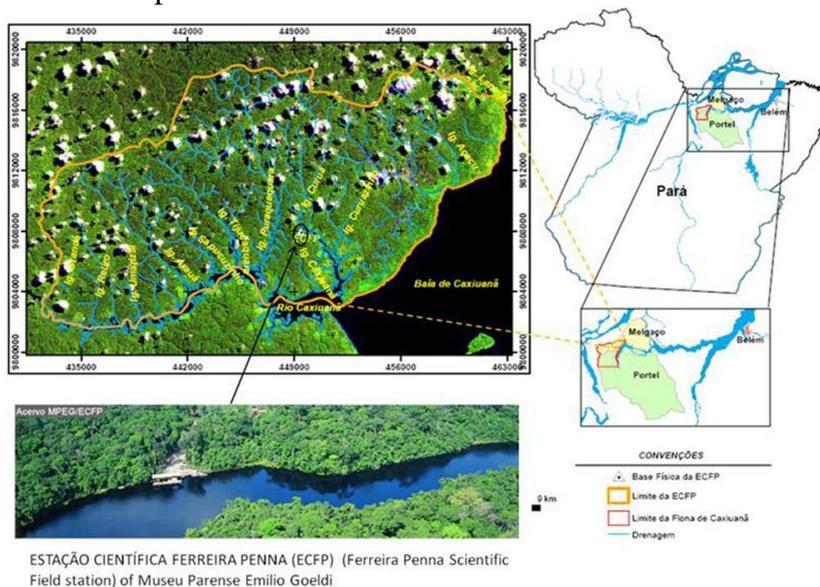


Figura 1- Floresta Nacional de Caxiuanã, Melgaço/PA (imagem: MPEG).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando a parcela do experimento em condições ambientais normais denominada de plote A, através das figuras 2 e 3 que trata do perfil de temperatura média horária do solo em diferentes profundidades, no mês de abril (chuvoso) e setembro (menos chuvoso) sobre a Floresta Nacional de Caxiuanã, verificou-se que à superfície (0,05 m de profundidade) a amplitude térmica horária no mês relativamente seco, em média geralmente é maior em comparação a níveis mais profundos (0,20 m), devido a ineficiência do solo em transportar calor por condução para níveis mais baixos, com isso, a amplitude térmica torna-se menor tanto quanto maior for sua profundidade. Ainda a superfície, em comparação ao períodos chuvoso e menos chuvoso, a amplitude da temperatura do solo em setembro é ligeiramente maior, com 1,0 °C, enquanto que no mês chuvoso é de 0,6 °C. A variabilidade média horária, oscilou no mês de abril atingindo picos de temperatura do solo a superfície, apresentando máximo entre as 16:00-18:00 horas local, de 25,1 °C e mínimo, de 24,4 °C entre as 07:00-09:00 horas local. Já no mês de setembro o pico máximo alcançado foi de 26,1 °C as 18:00 horas local e mínimo de 25,1 °C entre as 08:00-09:00 horas local. A 0,20 m de profundidade a temperatura do solo apresentou amplitude média horária de 0,2 °C em abril e de 0,3 °C em setembro. É importante ressaltar que tratando-se de um mês chuvoso além da radiação direta incidente, também predomina o transporte de calor latente, lembrando que o provável calor específico do solo (se for alto) e a evaporação são fatores que amenizam os valores de temperatura do solo neste período.

Segundo as figuras 4 e 5 que mostram a marcha média horária da temperatura do solo em abril e setembro respectivamente, na região localizada no experimento do ESECAFLOR denominada de plote B, onde há a simulação de um evento de seca prolongada na floresta Amazônica, excluindo boa parte da precipitação de alcançar o solo. Geralmente a temperatura do solo neste local é maior, em virtude da aridez provocada pelo experimento que aumenta a capacidade de retenção de calor pela superfície. Como de praxe a temperatura do solo no mês de setembro é maior sendo diretamente associado ao regime pluviométrico que neste período diminui, com isso, diminui também as perdas por calor latente, permanecendo em média acima de 27,0 °C a superfície. O transporte ocorre ainda que gradativo e lento para níveis mais baixos do solo, a temperatura a 0,20 m diminui progressivamente até por volta de 11:00-12:00 horas local, alcançando um pico mínimo de 26,8 °C e retomando seu crescimento em média. Enquanto que no mês de abril as temperaturas do solo são amenizadas pelo aumento no transporte de calor latente para a atmosfera. A temperatura a superfície (0,05 m) permanece comumente acima de 26,0 °C, em média, enquanto que a profundidade de 0,20 metros diminui suavemente alcançando cerca de 25,9 °C, em média, entre os horários de 08:00--14:00 horas local.

Percebe-se nesta área que ao longo do dia, não há variações acentuadas na flutuação da temperatura a superfície (baixas amplitudes térmicas) como mostram as figuras 4 e 5, provavelmente associada a exclusão da água do solo que em consequência provoca aridez do mesmo, aumentando diretamente o acúmulo de matéria orgânica morta sobre a superfície (serrapilheira) em virtude da escassez hídrica, a qual apresenta uma baixa condutividade térmica e alto coeficiente de reflexão, também denominado de albedo, com isso possivelmente haverá uma redução na amplitude das temperaturas abaixo desta cobertura, predominando um constante transporte de calor sensível.

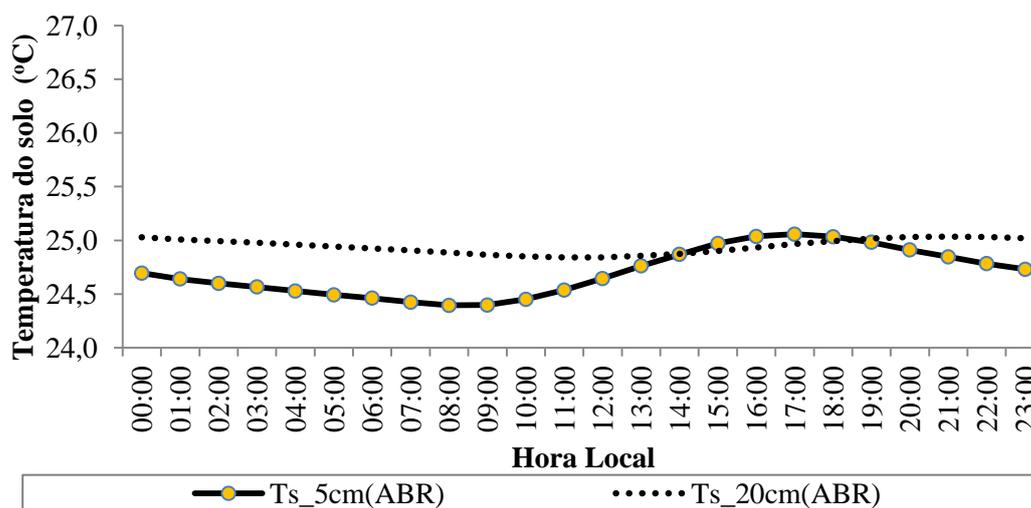


Figura 2- Perfil da temperatura do solo (°C) no plote A, em 0,05 e 0,20 metros (m) de profundidade, no mês de abril de 2011 na Floresta Nacional de Caxiuanã.

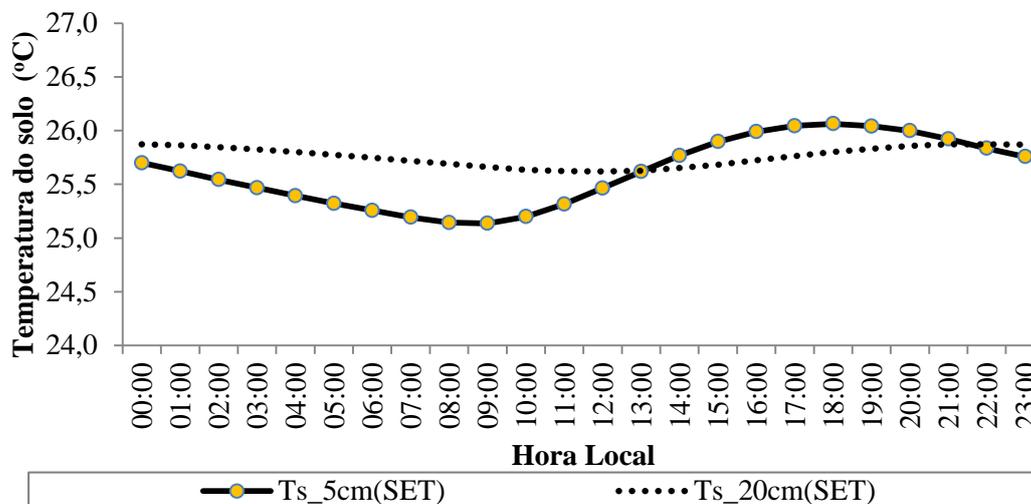


Figura 3- Perfil da temperatura do solo (°C) no plote A, em 0,05 e 0,20 metros (m) de profundidade, no mês de setembro de 2011 na Floresta Nacional de Caxiuanã.

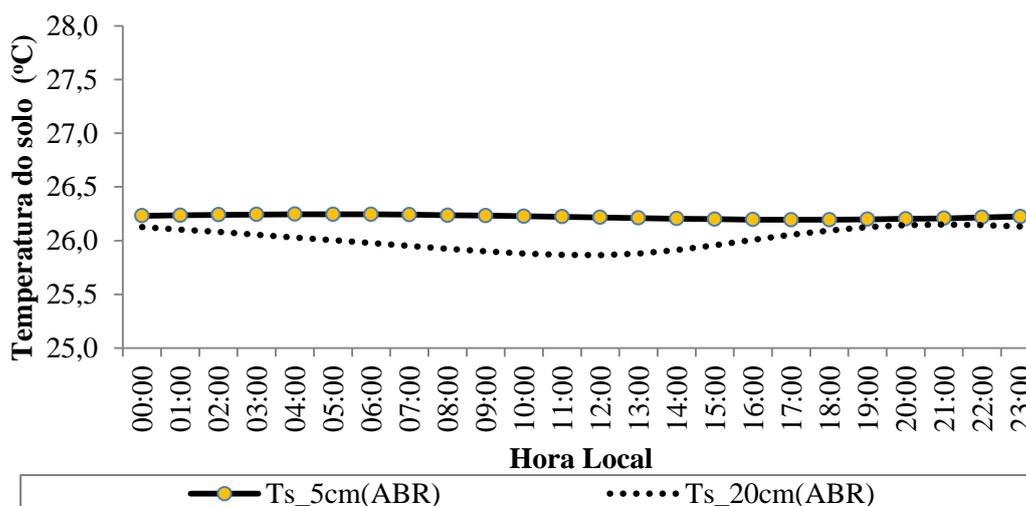


Figura 4- Perfil da temperatura do solo (°C) no plote B, em 0,05 e 0,20 metros (m) de profundidade, no mês de abril de 2011 na Floresta Nacional de Caxiuanã.

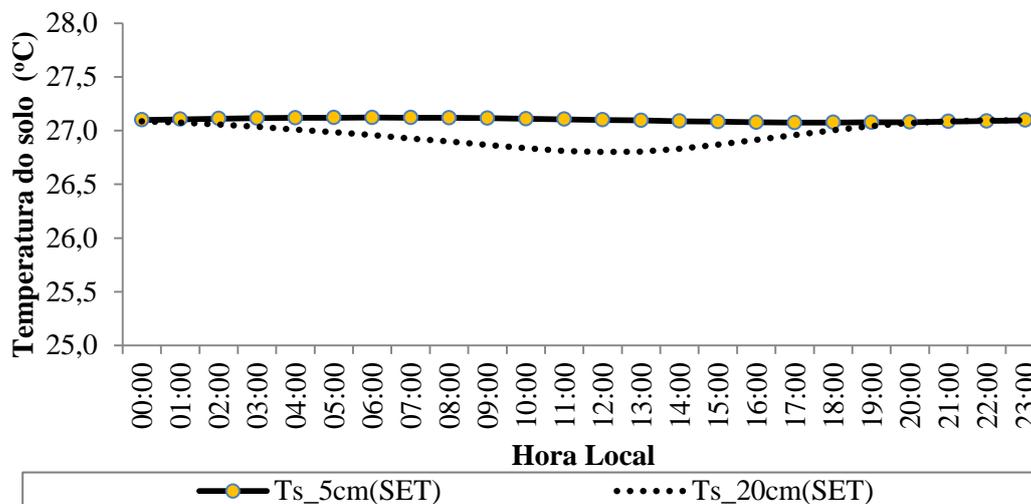


Figura 5- Perfil da temperatura do solo (°C) no plot B, em 0,05 e 0,20 metros (m) de profundidade, no mês de setembro de 2011 na Floresta Nacional de Caxiuanã.

CONCLUSÕES

Este estudo mostrou que o local submetido a exclusão de água disponível para o terreno (plot B) apresenta maiores valores de temperatura em relação ao local em condições ambientais normais (plot A), assim como, ainda nesse local apresenta maior variabilidade média horária da temperatura do solo. Em relação ao mês chuvoso (abril) e menos chuvoso (setembro), estes apresentam geralmente valores de temperatura do solo menores em abril e maiores em setembro.

AGRADECIMENTOS

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

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CARVALHO, S. P.; SOUZA, J. R. S.; COHEN, J. C. P.; ALVALÁ, R. C. S.; GANDÚ, A. W., 2006. **Regime térmico em solos sob ecossistemas naturais e Área agrícola no leste da Amazônia.** Centro de Previsão do Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, São Paulo.
- 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



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**



pesquisa na Amazônia, Caxiuanã. *Museu Paraense Emilio Goeldi (MPEG)*, 2003, CD-ROM.

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.

MPEG, *Museu Paraense Emilio Goeldi – Localização da Estação Científica Ferreira Penna (ECFPn)* - cortesia de Leandro Ferreira (site: marte.museu-goeldi.br).

