



CARACTERIZAÇÃO DA DINÂMICA TÉRMICO-HÍDRICA DO SOLO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS COM PALMA DE ÓLEO (*ELAEIS GUINEENSES* JACQ.) NO LESTE DA AMAZÔNIA

Caio dos Anjos Pantoja¹, Alessandro Carioca de Araújo², Steel Silva Vasconcelos³, Leonardo Ramos de Oliveira⁴, ALESSA NAYHARA MENDANHA COSTA⁵

¹Estudante de Engenharia Ambiental na UEPA/Bolsista PIBIC/CNPq/Embrapa Amazônia Oriental, pantojacao1@gmail.com

²Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, alessandro.araujo@embrapa.br

³Pesquisador da Embrapa Amazônia Oriental, steel.vasconcelos@embrapa.br

⁴Técnico em eletrônica do INPA, lrd087@gmail.com

⁵Analista de pesquisa – Projeto SAF-Dendê, alessamendanha@gmail.com

Resumo: A atividade agrícola moderna passou a se caracterizar por sistemas de monocultivo que com o manejo inadequado do solo resulta em consequências negativas, pois, aumenta as perdas de produtividade, degrada o solo e os recursos naturais. Para minimizar esses impactos tem-se investido em sistemas agroflorestais (SAFs). Buscou-se avaliar a dinâmica térmico-hídrica em SAF devido à variação desses no espaço e tempo e a influência que a umidade e temperatura do solo exercem sobre o desenvolvimento e produção do sistema. O experimento foi conduzido em um SAF no município de Tomé-Açu/PA. Os dados foram coletados durante a transição do período chuvoso-menos chuvoso de 2019. Foram utilizados reflectômetros no domínio do tempo para determinação do conteúdo de umidade volumétrica do solo (θ), e, termistores, para medição da temperatura do solo (T_s). Os instrumentos foram instalados em perfis verticais no solo, nas seguintes posições: (i) na base da planta de palma de óleo; (ii) na base da planta de cacau; (iii) empilhamento; e, carreador (iv). Os maiores valores de θ foram observados nas maiores profundidades, enquanto os maiores gradientes de variação ocorreram nas menores profundidades. Com relação à T_s , a maior amplitude foi observada nas camadas mais próximas da superfície, enquanto nas mais profundas, a temperatura permaneceu mais estável. A maior variação da temperatura próximo a superfície mostra a ineficiência do solo em conduzir calor. Os dados preliminares indicam que em cada perfil amostrado há uma dinâmica diferente, sugerindo influência do tipo de vegetação, cobertura do solo, radiação solar.

Palavras-chave: cacau, dendê, cobertura morta, sazonalidade



Introdução

A atividade agrícola moderna passou a se caracterizar por sistemas de monocultura que pudessem atender a grande demanda por alimentos com a aplicação de técnicas agrícolas mecanizadas, agroquímicos e irrigação (Balbino et al., 2011). Algumas das consequências do monocultivo e do manejo inadequado do solo são as perdas de produtividade, a ocorrência de pragas, degradação do solo e dos recursos naturais (Macedo, 2009).

Com a finalidade de minimizar esses impactos, os sistemas agroflorestais (SAFs) tem se constituído como uma alternativa ambiental sustentável para aumentar os níveis de produção agrícola, animal e florestal (Ribaski et al., 2001). O objetivo deste sistema é criar diferentes estratos vegetais, e imitar um bosque natural, onde as árvores e/ou arbustos, pela influência que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar, são considerados os elementos estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema (Ribaski et al., 2001).

Em função da heterogeneidade dos SAFs, o ambiente físico afeta e interage de modo complexo ao longo da fase do ciclo desses sistemas, com reflexos no crescimento, no manejo e nas interações de seus componentes (Sá, 1994). A interação entre os componentes do SAF, como por exemplo a umidade do solo, varia em diferentes ambientes – podendo um componente permitir bom suprimento hídrico ao sistema ou impor limitações (Sá, 1994).

No estado do Pará, a palma de óleo é uma das principais atividades econômicas e consiste em uma opção promissora para a composição em SAFs, pois, auxilia na recuperação de áreas desflorestadas e contribui para o desenvolvimento regional (Silva et al., 2016). Nesse cenário, compreender a dinâmica da escala diária e sazonal de T_s e θ , em um SAF que tem a palma de óleo como um dos principais componentes, constitui-se de extremo interesse para o desenvolvimento e produção desse sistema. Nessa direção, quantificar as variações temporais e espaciais de T_s e θ é imprescindível para estabelecer parâmetros mínimos que permitam comparar a sustentabilidade ambiental desse tipo de arranjo com outros tipos de vegetação.



Material e Métodos

O experimento foi desenvolvido no município de Tomé-Açu, Pará (2°25'00" S e 48°09'00" W) (Figura 1). O clima é tropical quente e úmido, Ami, conforme a classificação de Köppen, com temperatura média anual de 26 °C e precipitação média anual de 2.400 mm (Costa, 2017). Os dados coletados referem-se ao período de transição entre a estação mais chuvosa para a menos chuvosa (30/abr – 17/jun/2019). O tipo de solo na região é predominantemente Latossolo amarelo distrófico (Costa, 2017).

Em março de 2008, em um pomar abandonado por 11 anos (UD-1), foi implantado um SAF com alta diversidade de espécies composto por linhas duplas de palma de óleo (espaçamento de 7,5 m entre linhas e 9,0 m entre plantas) intercaladas por faixas de espécies agrícolas e florestais (21 m de largura).

Os dados de θ e T_s foram obtidos utilizando-se a técnica de reflectometria no domínio do tempo (TDR) e termistores. Para obtenção dos dados foi utilizado um TDR comercial (CS650, Campbell Scientific Inc., Logan, UT, EUA). Os dados obtidos foram registrados por um microcontrolador eletrônico (CR1000, Campbell Scientific Inc, Logan, UT, EUA). As leituras dos instrumentos ocorriam a cada 60 segundos, e as médias eram obtidas nas bases de tempo de 10 e 30 minutos.

Os TDRs foram instalados nos perfis verticais do solo na base da planta de palma de óleo (BPO) e base da planta de cacau (BC) (0,05 m, 0,1 m, 0,2 m, 0,3 m, 0,5 m, 1 m), empilhamento (E) (0,05 m, 0,1 m, 0,2 m) e carreador (C) (0,05 m, 0,3 m, 1,0 m).

Resultados e Discussão

Os maiores gradientes de variação no θ ocorreram nas menores profundidades (Figura 1). Na BPO e BC a θ foi maior na maior profundidade (1 m) e onde ocorreu menor variação. Na área de E, a θ foi maior a 0,1 m de profundidade e menor na profundidade de 0,05 m. No C, a θ foi maior na maior profundidade (1 m) e a menor θ no perfil mais alto do solo (0,05 m). A maior θ na profundidade de 0,1 m encontrada na área de E ocorreu, pois, de acordo com Alves et al. (2007), maiores valores de infiltração de água são encontrados nos pontos onde há maior

concentração de matéria orgânica, onde esta exerce influência sobre as propriedades físicas do solo.

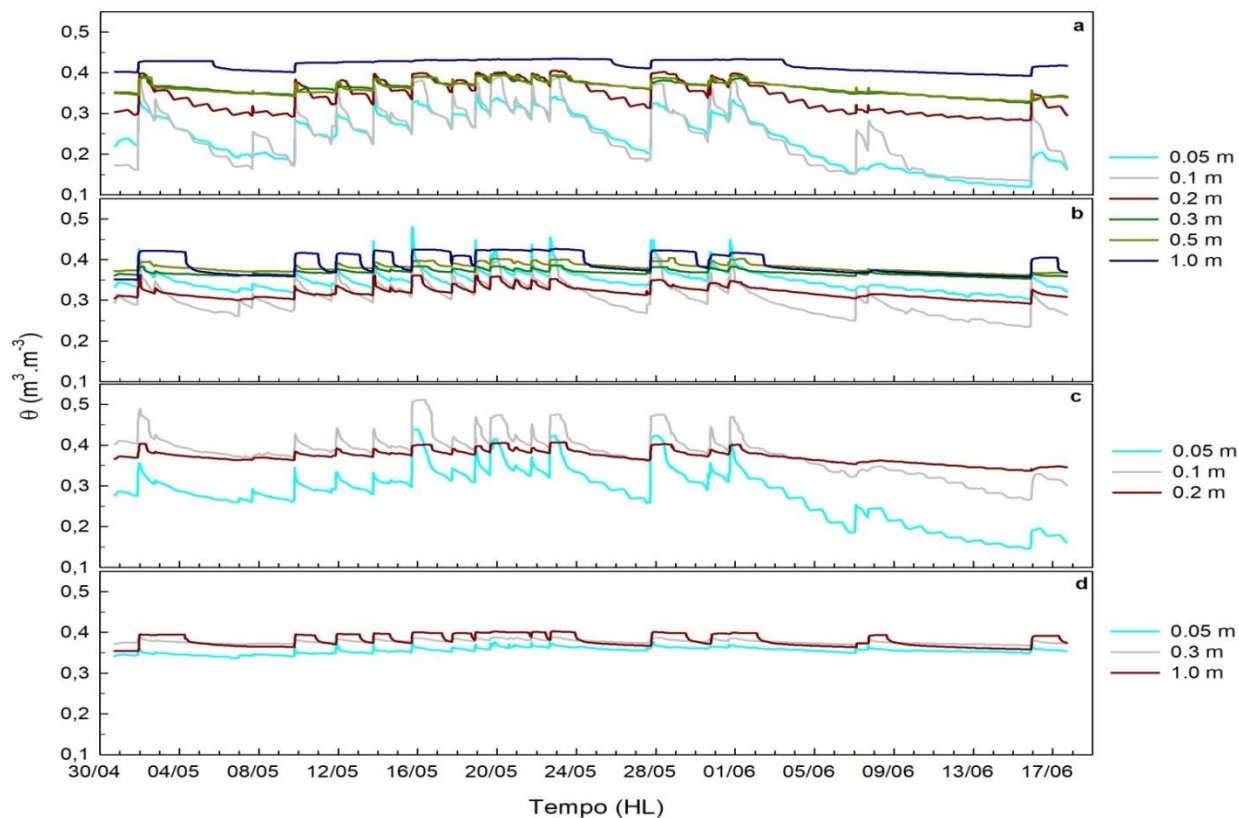


Figura 1. Evolução temporal da dinâmica da θ em um perfil vertical instalado na BPO (a); BC (b); E (c) e C (d) em um SAF, em Tomé-Açu-PA, durante o período de transição chuvoso-menos chuvoso (30/abr – 17/jun/2019).

A maior variação na T_{solo} ocorreu nas profundidades mais próximas da superfície, enquanto nas mais profundas, as temperaturas apresentaram-se bem mais estáveis (Figura 2). O baixo gradiente de variação de temperatura no solo nos níveis mais baixos é devido à ineficiência do solo em conduzir calor (Vianello; Alves, 1991). Além disso, durante o dia, as destacáveis variações representam a pronta resposta das camadas superficiais do solo à radiação solar, período em que o solo atua como um reservatório de calor (Vianello; Alves, 1991).

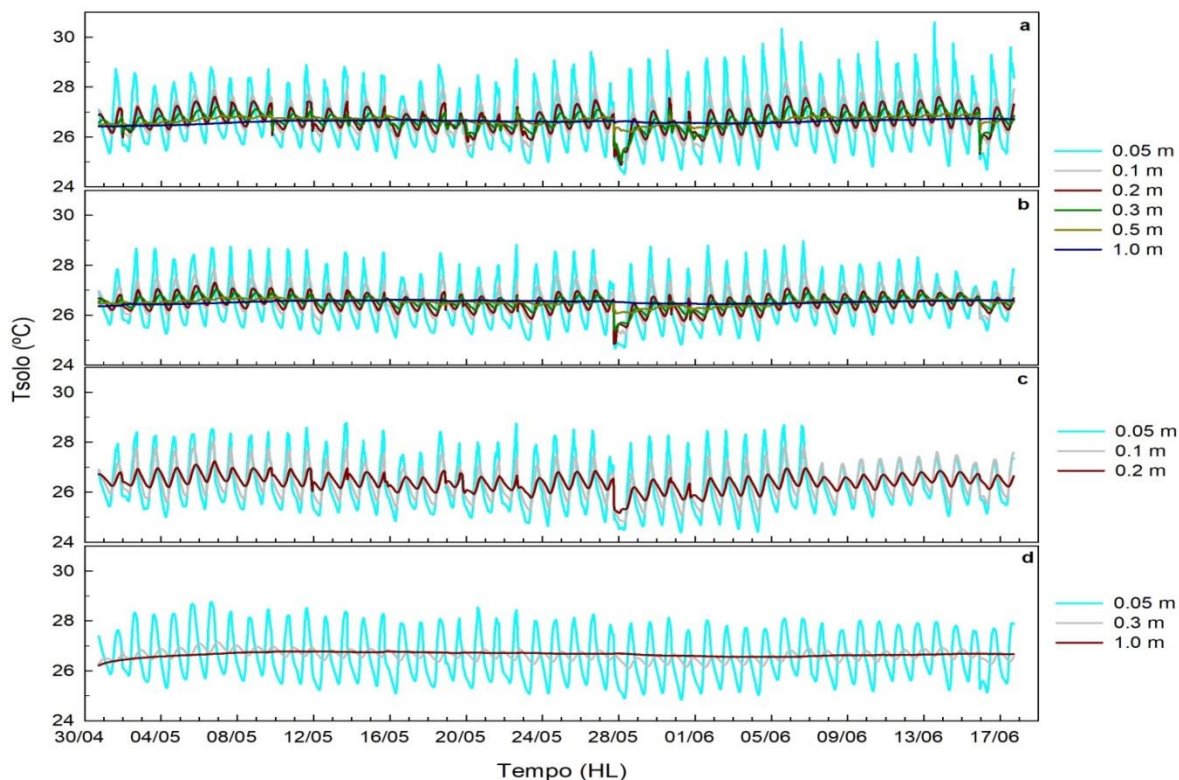


Figura 2. Evolução temporal da dinâmica da Tsolo em um perfil vertical instalado na BPO (a); BC (b); E (c) e C (d) em um SAF, em Tomé-Açu-PA, durante o período de transição chuvoso-menos chuvoso (30/abr – 17/jun/2019).

Conclusão

Os resultados mostram, de forma preliminar, que a dinâmica térmico-hídrica no solo sofreu variações no espaço e tempo, provavelmente, devido a fatores biofísicos, dentre elas o tipo de vegetação, cobertura do solo, radiação solar em cada ponto amostrado.

Agradecimentos

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica e à EMBRAPA Amazônia Oriental pelo suporte logístico, instrumental, técnico e científico.

Referências Bibliográficas

ALVES, M. C.; SUZUKI, L. G. A. S.; SUZUKI, L. E. A. S. Densidade do solo e infiltração de água como indicadores da qualidade física de um Latossolo Vermelho

distrófico em recuperação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 31, n. 4, p. 617-625, 2007.

BALBINO, L. C.; CORDEIRO, L. A. M.; PORFIRIO-DA-SILVA, V.; MORAES, A. de; MARTINEZ, G. B.; ALVARENGA, R. C.; KICHEL, A. N.; FONTANELI, R. S.; SANTOS, H. P. dos; FRANCHINI, J. C.; GALERANI, P. R. Evolução tecnológica e arranjos produtivos de sistemas de integração lavoura-pecuária-floresta no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n. 10, p. i-xii, out. 2011. Prefácio.

COSTA, A. N. M. **Efluxo de CO₂ do solo em sistemas de produção de palma de óleo na Amazônia Oriental**. 2017. 63 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Pará, Belém, PA.

MACEDO, M. C. M. Integração lavoura e pecuária: o estado da arte e inovações tecnológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 1, p. 133-146, 2009.

RIBASKI, J.; MONTOYA, L. J.; RODIGHERI, H. R. Sistemas agroflorestais: aspectos ambientais e socioeconômicos. **Informe Agropecuário**, v. 22, n. 212, p. 61-67, 2001.

SÁ, T. D. de A. Aspectos climáticos associados a sistemas agroflorestais: implicações no planejamento e manejo em regiões tropicais. In: CONGRESSO BRASILEIRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 1.; ENCONTRO SOBRE SISTEMAS AGROFLORESTAIS NOS PAISES DO MERCOSUL, 1., 1994, Porto Velho. **Anais**. Colombo: EMBRAPA-CNPQ, 1994. p. 391-431.

SILVA, C. M. da; VASCONCELOS, S. S.; MOURÃO JUNIOR, M.; BISPO, C. J. C.; KATO, O. R.; SILVA JUNIOR, A. C. da; CASTELLANI, D. C. Variação temporal do efluxo de CO₂ do solo em sistemas agroflorestais com palma de óleo na Amazônia Oriental. **Acta Amazônica**, v. 46, n. 1, p. 1-12, 2016.

VIANELLO, R. L.; ALVES, A. R. **Meteorologia básica e aplicada**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, Imprensa Universitária, 1991.