



## AGROFLORESTA COM DENDÊ (ELAEIS GUINEENSES) APRESENTA MAIOR TEOR DE MATÉRIA ORGÂNICA DO QUE MONOCULTURA DE DENDÊ

Lucélia Rosa de Jesus Costa<sup>1</sup>, Steel Silva Vasconcelos<sup>2</sup>, Raimundo Leonardo Lima de Oliveira<sup>1</sup>, Mila  
Façanha Gomes<sup>1</sup>, Osvaldo Ryohei Kato<sup>2</sup>, Débora Cristina Castellani<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UFRA, Universidade Federal Rural da Amazônia  
<sup>2</sup>EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.  
<sup>3</sup>UFRA, Universidade Federal Rural da Amazônia  
<sup>4</sup>UFRA, Universidade Federal Rural da Amazônia  
<sup>5</sup>EMBRAPA, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.  
<sup>6</sup>NATURA, Centro de Inovação, Área de Pesquisa Avançada

### Resumo

O cultivo de dendê sob manejo agroecológico pode proporcionar melhorias à qualidade do solo por meio de aumentos no teor da matéria orgânica do solo. Com isso, nosso objetivo foi avaliar se a qualidade do solo varia entre tipos de cultivo de dendê. Em 2018, coletamos amostras na camada 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm do solo em dois sistemas de produção de dendê (agrofloresta e monocultura), no município de Tomé Açu, no estado do Pará. O teor de MOS foi quantificado pelo método via seca mufla por incineração. Em geral, nossos resultados demonstraram que o solo da agrofloresta apresentou maior teor MOS do que a monocultura nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20 cm. O maior teor de MOS nos sistemas de produção em agrofloresta pode ter resultado do maior aporte de serrapilheira das espécies plantadas, além da adubação orgânica que ocorre nas áreas. Podemos concluir que o cultivo de dendê em agrofloresta apresenta potencial para melhorar a qualidade do solo por meio do maior teor de matéria orgânica no solo. Logo, o cultivo de dendê sob esse sistema pode ser uma alternativa com maior viabilidade ambiental e com potencial para melhorar a qualidade do solo.

**Palavras-chave:** Cultivos diversificados; palma de óleo; SAF-dendê; Manejo orgânico; Qualidade do solo.

### INTRODUÇÃO

O Estado do Pará, na Amazônia brasileira, é o maior produtor de dendê no Brasil (Sedap, 2021). Nas últimas décadas, compreendendo o período de 1991 a 2013, parte do avanço do cultivo de palma de óleo ocorreu sobre áreas de florestas primária na Amazônia, o que pode ter levado a perdas consideráveis da matéria orgânica do solo (MOS) e redução na biodiversidade e nos serviços ecossistêmicos (Almeida et al., 2020).

A MOS é um importante indicador da qualidade do solo. Diminuição ou perdas severas na quantidade de MOS podem degradar a funcionalidade do solo, ou seja, sua capacidade de fornecer serviços ecossistêmicos essenciais, como armazenamento de carbono, além de afetar a saúde do solo (Lal, 2020). No geral, áreas de florestas e sistemas de produção conservacionistas que apresentam maiores teores de matéria orgânica, em comparação com a monocultura, contribuem para maior armazenamento de carbono do solo (Bieluczyk et al., 2020; Gomes et al., 2021) e melhoria de atributos físicos (Arévalo-Gardini et al., 2015) e biológicos do solo (Arévalo-Gardini et al., 2020).

Agroflorestas geralmente promovem maior aporte de matéria orgânica para o solo do que sistemas de monocultura (Guimarães et al., 2014). Os maiores teores de MOS em agroflorestas se dão principalmente pela maior diversidade de espécies vegetais, que, de modo geral, aportam maiores quantidades de serrapilheira sobre o solo, e pela decomposição das raízes, que ocorre em camadas superficiais e profundas do solo (Mosquera-Losada; Freese; Rigueiro-Rodríguez, 2011). Logo, maiores teores de MOS em agroflorestas pode garantir maior armazenamento de carbono no solo e contribuir na mitigação das mudanças climáticas (Kamau et al., 2020).

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar se a qualidade do solo varia entre tipos de cultivo de dendê.

### MATERIAIS E MÉTODOS



O estudo foi conduzido em cinco propriedades rurais (Fazendas 1, 2 e 3: Agroflorestas, Fazendas 4 e 5: Monoculturas) denominadas de unidades demonstrativas do projeto SAF-dendê localizado no município de Tomé-Açu, região nordeste do Estado do Pará, Brasil. O clima local é caracterizado como quente-úmido (Ami), segundo classificação de Koppen (Alvares et al., 2013). Na região, predomina Latossolo Amarelo distrófico. As agroflorestas eram compostas por dendê (*E. guineenses*) de diversas espécies nativas da Amazônia como *Theobroma cacao*, *Euterpe oleracea*, *Hymenaea courbaril*, *Virola surinamensis* e *Tabebuia* spp. As agroflorestas com dendê foram conduzidas sob manejo agroecológico, com adubação orgânica para as espécies comerciais. Os resíduos das culturas, podas e roçagem foram incorporados no sistema como parte do manejo da matéria orgânica.

Em 2018, estabelecemos ao acaso quatro parcelas medindo 30 x 30 m na agrofloresta e na monocultura para coleta das amostras de solo. Com o auxílio de trado tipo caneco, coletamos oito amostras simples deformadas de solo para a formação de uma amostra composta por zona de manejo, conforme descrito em Gomes et al., (2021). As coletas de solo foram realizadas nas camadas 0-5, 5-10, 10-20 e 20-30 cm.

As amostras foram destorroadas, secas ao ar e peneiradas a 2 mm. O teor de MOS foi quantificado pelo método de perda de massa por ignição em mufla, conforme metodologia da Embrapa (2017). Cinco g de solo foram macerados e peneirados a 80 mesh. Em seguida, as amostras foram mantidas em estufa a 65 °C por 24 horas, e transferidas para dessecador até esfriar. Após esfriamento, houve a pesagem da massa do solo seco em cadinho de porcelana e transferência para a mufla. Após incineração a 600 °C por 6 horas, foi realizada a pesagem do resíduo (solo incinerado) em cadinho de porcelana frio. O teor de matéria orgânica do solo foi calculado com a seguinte fórmula:

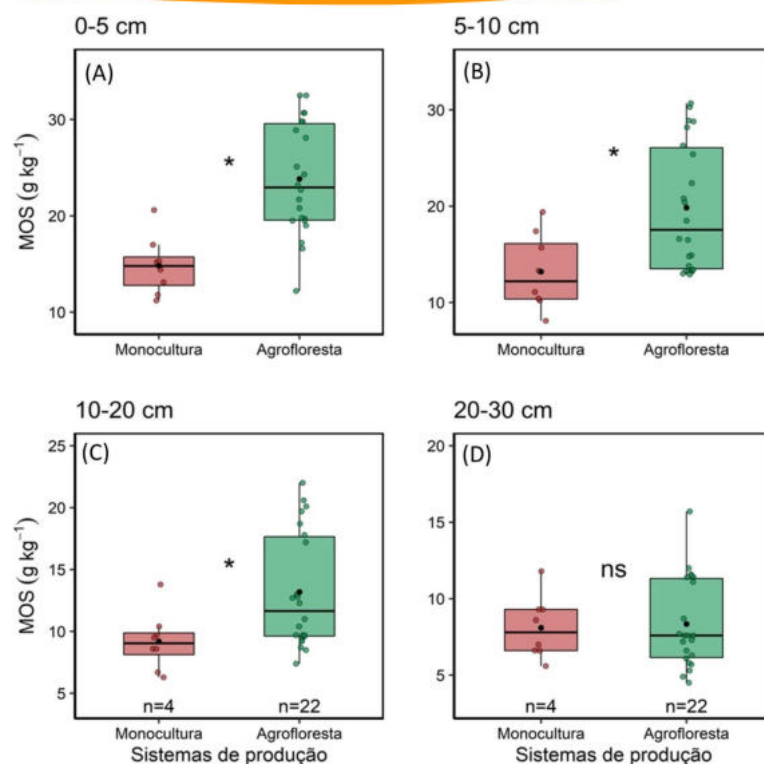
$$\text{MOS} = \frac{M_s - M_r}{M_s} \times 1000$$

MOS: teor de matéria orgânica do solo, em g kg<sup>-1</sup>; Ms – massa do solo seco em estufa a 65 °C, em g; Mr – massa do resíduo após incineração em mufla a 600 °C, em g.

Usamos análise de variância de um fator (Anova, p ≤ 0,05) para testar o efeito dos sistemas sobre o teor de MOS em cada camada de solo, adotando o delineamento inteiramente casualizado. Utilizamos o software R v.4.0.5 (R Core Team, 2021).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de MOS diferiu entre a agrofloresta e a monocultura nas camadas 0-5, 5-10 e 10-20 cm do solo (Figuras 1 A, B e C). Na camada 20-30 cm não houve diferença entre os sistemas de produção (Figura 1 D).



**Figura 1.** Teor de matéria orgânica do solo (MOS) em sistemas de dendê, no município de Tome-Açu, Pará. ‘\*’ indica efeito significativo entre os sistemas e ‘ns’ indica efeito não-significativo.

Quando comparado com o sistema de monocultura, os maiores teores de MOS observado na agrofloresta com dendê pode ter resultado do maior aporte de serapilheira sobre o solo nesse sistema, bem como pelo manejo agroecológico nesse cultivo. Estudos reportam que sistemas de produção diversificados em geral tendem a produzir mais biomassa acima e abaixo do solo (Froufê et al., 2020) do que sistemas menos diversos. No geral, as agroflorestas têm demonstrado efeito positivo (aumento) sobre o teor de MOS quando comparados à monocultura, em função da maior produção de serapilheira nas agroflorestas (Paes et al. 2020).

Acreditamos que a diversidade de espécies, o manejo da poda e da adubação orgânica podem ter causado os maiores teores de MOS na camada 0-20 cm do solo da agrofloresta em relação à monocultura (Figura 1). Ao longo dos anos, a agrofloresta tem potencial para aumentar o teor os MOS no solo (Iwata et al., 2012), podendo contribuir para melhorias na qualidade física, química e biológica do solo (Lal, 2015). O maior teor de MOS em agrofloresta pode contribuir para um maior estoque de carbono do solo nesse sistema do que em monocultura (Froufê et al., 2020; Gomes et al., 2021; Paes et al., 2020).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O dendê cultivado em agrofloresta possui maior potencial de melhorar a qualidade do solo do que em monocultura devido ao maior teor de matéria orgânica no solo.

## REFERÊNCIAS



ALMEIDA, A. S. DE *et al.* Long term assessment of oil palm expansion and landscape change in the eastern Brazilian Amazon. **Land Use Policy**, v. 90, p. 104-321, 2020.

ALVARES, C. A. *et al.* Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, p. 711-728, 2013.

ARÉVALO-GARDINI, E. *et al.* Cacao agroforestry management systems effects on soil fungi diversity in the Peruvian Amazon. **Ecological Indicators**, v. 115, p. 106404, 2020.

ARÉVALO-GARDINI, E. *et al.* Changes in soil physical and chemical properties in long term improved natural and traditional agroforestry management systems of cacao genotypes in Peruvian Amazon. **PLoS one**, v. 10, n. 7, p. e0132147, 2015.

BIELUCZYK, W. *et al.* Integrated farming systems influence soil organic matter dynamics in southeastern Brazil. **Geoderma**, v. 371, p. 114-368, 2020.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Manual de métodos de análise de solo**. 3. ed. rev. e ampl. Brasília, DF, 2017. 573 p.

FROUFE, L. C. M. *et al.* Nutrient cycling from leaf litter in multistrata successional agroforestry systems and natural regeneration at Brazilian Atlantic Rainforest Biome. **Agroforestry systems**, v. 94, p. 159-171, 2020.

GOMES, M. F. *et al.* Oil palm agroforestry shows higher soil permanganate oxidizable carbon than monoculture plantations in Eastern Amazonia. **Land Degradation & Development**, v. 32, p. 4313- 4326, 2021.

GUIMARÃES, G. P.; MENDONÇA, E. D. S.; PASSOS, R. R.; ANDRADE, F. V. Soil aggregation and organic carbon of Oxisols under coffee in agroforestry systems. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 38, n. 1, p. 278-287, 2014.

IWATA, B. de F. *et al.* Agroforestry systems and its effects on chemical attributes of an Ultisol in the "Cerrado" of Piauí State, Brazil. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v. 16, p. 730-738, 2012.

KAMAU, S. *et al.* Dominant tree species and earthworms affect soil aggregation and carbon content along a soil degradation gradient in an agricultural landscape. **Geoderma**, v. 359, p. 113-983, 2020.

LAL, Rattan. Restoring soil quality to mitigate soil degradation. **Sustainability**, v. 7, p. 5875-5895, 2015.

LAL, R. Soil organic matter content and crop yield. **Journal of Soil and Water Conservation**, v. 75, n. 2, p. 27-32, 2020.

MOSQUERA-LOSADA, M. R. *et al.* Carbon sequestration in European agroforestry systems. In: **Carbon sequestration potential of agroforestry systems**. Springer, Dordrecht, 2011. p. 43-59.

PAES, E. de C. *et al.* Different Soil management systems promote improvements in nutrient content and litter input. **Journal of Sustainable Forestry**. v. 40, p. 528-538, 2020.

R Core Team. 2021. R: A language and environment for statistical computing. R 720 Foundation for Statistical Computing: Vienna, Austria.

SEDAP. Secretária de Estado de Desenvolvimento Agropecuário e da pesca . Disponível em: Acesso em: 01 de out. 2021.