

VARIABILIDADE ESPACIAL DO ESTOQUE DE RAÍZES FINAS EM CULTIVO DE PALMA DE ÓLEO EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NA AMAZÔNIA ORIENTAL

Maryelle Kleyce Machado Sousa¹; Valdir Mario Dias Monteiro² Steel Silva Vasconcelos³; Saime Joaquina Souza de Carvalho Rodrigues⁴

Resumo: O objetivo do trabalho foi avaliar o estoque de raízes finas (<2mm) com uma variabilidade espacial e distribuídas horizontalmente em três cultivos de palma de óleo (*Elaeis guineensis*), sendo dois em sistemas agroflorestais (SAF's) e em um cultivo convencional. O estudo foi realizado no município de Tomé-Açu (PA), em área de agricultor familiar. As amostras foram coletadas entre 0 e 10 cm através de um trado com as dimensões de anel de 10 cm de profundidade e com um diâmetro de 5 cm, em diferentes locais e distâncias da planta. Os locais foram: entre saf's, entre plantas e entre o carreador, e as distâncias foram: 0,6; 1,2; 2 e 4m. Em seguida, foram lavadas com água corrente sobre peneiras de 2 e 1 mm, nessa ordem, para retirada de partículas de solo e separadas nas classes de diâmetro: $\leq 2,0$; 2,1-5,0 e 5,1-10,0. Depois foram secas em estufa (65 °C, 48 h) e pesadas. Grande parte da biomassa de raízes, foi encontrada na primeira distância da planta, nas outras distâncias houve um decréscimo na biomassa de raízes, evidenciando uma distribuição horizontal decrescente.

Palavras-chave: agricultura familiar, sistema de cultivo, variabilidade espacial

1 Introdução

O Brasil é um dos maiores produtores de palma de óleo (*Elaeis guineensis* Jacq.) da América Latina. No entanto, como a produção brasileira não supre totalmente o seu mercado interno, há necessidade de expandir a área de cultivo de palma de óleo. Na Amazônia, sistemas agroflorestais (SAFs) podem ser uma alternativa viável para a expansão da produção de palma de óleo integrada à agricultura familiar (Santiago, 2012).

Informações sobre processos biogeoquímicos de cultivos de palma de óleo em sistemas agroflorestais são necessárias para a avaliação da sustentabilidade ambiental desses sistemas. Processos biogeoquímicos relacionados a raízes finas (diâmetro ≤ 2 mm) são extremamente importantes, pois essas raízes correspondem, em média, a um terço da produção primária líquida dos ecossistemas florestais temperados e tropicais (Jackson *et al.*, 1997). Particularmente em cultivos de palma de óleo, a variabilidade espacial das raízes finas pode influenciar a dinâmica de carbono do solo (Frazão *et al.* 2012), que representa um processo biogeoquímico chave na sustentabilidade de agroecossistemas. No entanto, existem poucas informações sobre a variabilidade espacial de raízes em cultivos de palma de óleo na Amazônia, especialmente em sistemas agroflorestais.

O conhecimento sobre a biomassa de raízes finas e a sua distribuição no solo é importante, pois auxilia no entendimento da relação entre estas, a parte aérea e as características edáficas, principalmente no que se refere aos padrões de absorção de água e nutrientes (Sainju & Good, 1993). O objetivo do trabalho foi avaliar a distribuição horizontal das raízes finas no solo de cultivos de palma de óleo em sistemas agroflorestais.

2 Metodologia

O estudo foi desenvolvido em uma das áreas experimentais (Unidade Demonstrativa 2) do Projeto Dendê: Sistemas Agroflorestais na Agricultura Familiar. O experimento está localizado no município de Tomé-Açu, pertencente à Mesorregião do Nordeste Paraense e à Microrregião Tomé-Açu, entre

¹ Bolsista Pibic Embrapa Amazônia Oriental, Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis; ; Embrapa Amazônia Oriental, Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/nº, CEP: 66.095-100-Belém-PA; maryellekleyce@hotmail.com

² Pesquisador; Laboratório de Análise de Sistemas Sustentáveis; Embrapa Amazônia Oriental, Endereço Travessa Dr. Enéas Pinheiro s/nº, CEP: 66.095-100-Belém-PA;

³ Mestranda em Agronomia; Instituto de Ciências Agrárias; Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Tancredo Neves s/nº, CEP 66.077-530-Belém-PA;

⁴ Mestrando em Agronomia; Instituto de Ciências Agrárias; Universidade Federal Rural da Amazônia, Av. Tancredo Neves s/nº, CEP 66.077-530-Belém-PA

as coordenadas geográficas de 02° 20' 59,68037" de latitude sul e 48° 15' 36,06262' de longitude a oeste de Greenwich. O solo é classificado como Latossolo Amarelo (EMBRAPA, 1999).

Foram avaliados três cultivos de palma de óleo (*Elaeis guineensis*), sendo dois tipos de cultivo em sistemas agroflorestais (SAF's), de 6 anos de idade e um monocultivo. Os dois cultivos em SAF's apresentam linhas duplas de palma de óleo (espaçamento 7,5 m x 9,0 m) intercaladas por faixas (largura: 15 m) de plantio com baixa diversidade (sistema adubadeiras) e alta diversidade de espécies herbáceas, arbustivas e arbóreas plantadas (sistemas biodiverso).

Para a quantificação do estoque de raízes finas, foi utilizado um trado com cilindro de coleta de 10 cm de profundidade e 5 cm de diâmetro. A coleta das amostras foi feita em cinco parcelas em cada sistema e em diferentes locais e distâncias tendo como referência o indivíduo de palma de óleo. Foram coletadas amostras nos seguintes locais: (a) entre indivíduos de palma de óleo (EP), (b) entre o indivíduo e a faixa de plantio das outras espécies (ES) (no caso do monocultivo, esse local é representado pela deposição do material vegetal depositado no solo através da poda) e (c) entre o indivíduo e o carreador (EC). Em cada local, as amostras foram retiradas a 0,6; 1,2; 2 e 4 m a partir do indivíduo de palma de óleo. Após a coletas, as amostras foram armazenadas sob refrigeração.

Após cerca de 30 dias, as amostras foram lavadas com água corrente sobre peneiras de 2 e 1 mm, nessa ordem, para retirada de partículas de solo. Em seguida, as amostras foram separadas nas classes de diâmetro $\leq 2,0$ (raízes finas); 2,1-5,0 (raízes médias) e 5,1-10,0 mm (raízes grossas). Depois foram secas em estufa (65 °C, 48 h) e pesadas em balança analítica. Devido ao grande número de amostras sem raízes nas classes $>2,0$ mm, apenas os resultados das classes $\leq 2,0$ mm são apresentados neste trabalho.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. O efeito dos locais e distâncias de amostragem sobre o estoque de raízes foi testado com análise de variância de dois fatores. Foi usado o teste Tukey a 5% de probabilidade para a comparação múltipla de médias. A análise estatística foi realizada com o programa SigmaPlot 11.0.

3 Resultados

O estoque de raízes entre palma de óleo e carreador em todos os sistemas tendeu a ser menor nas maiores distâncias, porém no plantio convencional o decréscimo no estoque dessas raízes foi mais acentuado, isso provavelmente ocorre devido à compactação provocada pelo trânsito do maquinário (Figura 1). Segundo Saidelles (2001), em solos compactados, os espaços entre as partículas são reduzidos, tanto em quantidade como em tamanho, dificultando a penetração do sistema radicular devido a resistência mecânica e a baixa aeração do solo.

No cultivo de palma de óleo em SAF's com baixa diversificação (adubadeiras), o maior estoque foi encontrado na primeira distância da planta. No entanto, evidenciamos que o SAF com alta diversificação (biodiverso) favorece um maior estoque de raízes ao longo da base da planta. O plantio convencional foi mais sensível nos diferentes locais e distâncias, onde o decréscimo de raízes com o aumento das distâncias foi mais acentuado (Figura 1). Segundo Schumacher (2003) a maior concentração de raízes finas na camada superficial decorre da maior disponibilidade de carbono e de outros nutrientes fazendo com que as raízes de absorção saiam em busca de nutrientes a maiores distâncias indo encontrá-los na camada superficial do solo, os quais são oriundos da decomposição da matéria orgânica. Os SAF's através da diversificação da produção favorecem o uso dos recursos disponíveis, como água, solo e nutrientes, em relação aos monocultivos, podendo ser uma alternativa viável para agricultura familiar (Santiago, 2012).

Syahrinudin (2005), avaliando o crescimento lateral de raízes de palma de óleo na Indonésia com diferentes idade (3 e 10 anos), verificou em ambas as idades uma alta concentração de raízes perto da base da planta (10 cm), diminuindo acentuadamente a uma distância de 1 metro, e reduzindo gradualmente em uma distância de 3 metros; a partir desta distância até 5,2 metros houve uma estabilidade na concentração dessas raízes. Neste estudo, evidenciamos resultados semelhantes.

4 Conclusão

Houve um decréscimo no estoque de raízes em todos os sistemas e locais com o aumento da distância.

5 Referências Bibliográficas

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.

Frazão LA, Paustian K, Pellegrino Cerri CE, Cerri CC (2012) Soil carbon stocks and changes after oil palm introduction in the Brazilian Amazon. *GCB Bioenergy*:n/a-n/a. doi:10.1111/j.1757-1707.2012.01196.x

HELTER, D.; HARTEVEL, M. A.; LEUSCHNER, C. L. Conversion of a tropical forest into agroforest alters the fine root – related carbon flux to the soil. *Soil Biology & Biochemistry*, V. 41, p. 481–490, 2009.

JACKSON, R. B.; MOONEY, H. A.; SCHULZE, E. D. A global budget for fine root biomass, surface area, and nutrient contents. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. v. 94, p. 7362-7366, 1997.

SAIDELLES, F. L. F. ; KOENIG, F. G.; SCHUMACHER, M. V.. Avaliação da biomassa e dos nutrientes em espécies florestais de rápido crescimento - Revisão de Literatura. In: I Simpósio Brasileiro de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2001, Santa Maria. I Simpósio Brasileiro de Pós-Graduação em Engenharia Florestal, 2001.

SAINJU, U.M.; GOOD, R.E. Vertical root distribution in relation to soil properties in New Jersey Pinelands Forests. *Plant and Soil*, v. 150, p. 87-97, 1993.

SANTIAGO, W. R. Nitrogênio mineral e biomassa microbiana do solo em sistemas agroflorestais com palma de óleo em Tomé-Açu, Pará. 2012. 66f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural da Amazônia.

SCHUMACHER, MAURO VALDIR ; BRUN, Eleandro José ; GRACIOLI, Cibele Rosa ; MENDES, Angelise Vieira . Biomassa e comprimento de raízes finas (< 2,0mm) em uma floresta de *Pinus elliotii*, em Santa Maria, RS. In: 8 Congresso Florestal Brasileiro, 2003, São Paulo. 8 Congresso Florestal Brasileiro: Benefícios, Produtos e Serviços da Floresta: Oportunidades e Desafios do Século XXI, 2003.

SYAHRINUDIN. The potential of oil palm and forest plantations for carbon sequestration on degraded land in Indonesia. *Ecology and Development Series No. 28*, 2005, p. 51.

7 Agradecimentos

Aos financiadores do projeto dendê: Natura Inovação e Tecnologia de Produtos Ltda., Cooperativa Mista de Tomé-Açu (CAMTA), Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA). Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro na forma de bolsa Pibic (Maryelle Sousa), produtividade em pesquisa (Steel Vasconcelos). Ao Deutscher Akademischer Austauschdienst (DAAD) / PRODEMA, pelo apoio financeiro na forma de bolsa de mestrado (Saime J. S. de C. Rodrigues).

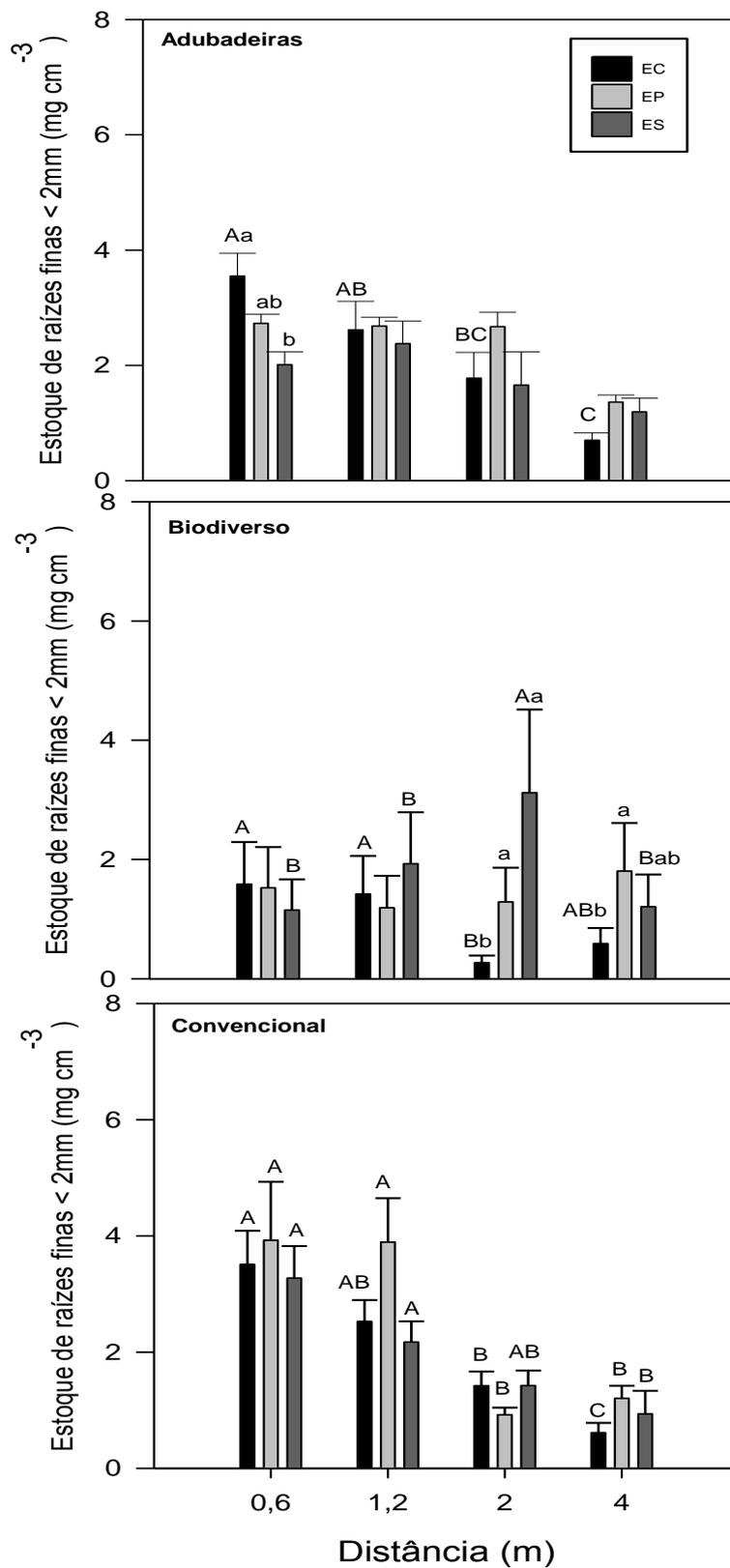


Figura 1. Estoque de raízes finas na camada 0-10 cm em diferentes locais (a) entre indivíduos de palma de óleo (EP), (b) entre o indivíduo e a faixa de plantios das outras espécies (ES) (no caso do monocultivo, esse local é representado pela deposição do material vegetal depositado no solo através da poda) e (c) entre o indivíduo e o carreador (EC) e distâncias em plantios de palma de óleo em sistema agroflorestais (adubadeiras e biodiverso) e monocultivo (convencional), em Tomé Açu, Pará. Os dados são a média \pm erro-padrão (n = 5).