

SERAPILHEIRA ACUMULADA EM SISTEMAS DE INTEGRAÇÃO PÉCUÁRIA-FLORESTA E PASTAGEM NA REGIÃO DO PLANALTO DA CONQUISTA

Lara Gomes Rodrigues¹, Patrícia Anjos Bittencourt Barreto Garcia², Paulo Henrique Marques Monroe³

RESUMO

A matéria orgânica do solo em sistemas integrados é complexa e a análise da serrapilheira precede a compreensão dos estoques deste elemento. Este estudo avaliou o estoque da serrapilheira total e seus componentes em Sistema Integrado Pecuária-Floresta (SIPF), Pastagem (PA) e Floresta Nativa (FN). A análise de variância (ANOVA bifatorial) revelou diferenças significativas ($p < 0,05$) no aporte total entre sistemas, com a FN superando o SIPF e a PA. A composição das frações também diferiu qualitativamente: a FN apresentou equilíbrio entre folhas, miscelânea e galhos/cascas; o SIPF mostrou maior participação de gramíneas, porém com presença de frações lenhosas; e a PA foi dominada exclusivamente por gramíneas. No SIPF, a distância da árvore influenciou significativamente o acúmulo, com a linha D1 superando a entrelinha D2 e o pasto (D3), com predomínio de folhas e galhos/cascas. Os resultados demonstram que o SIPF altera espacialmente o acúmulo de serrapilheira, criando um gradiente que diminui o estoque com o aumento da distância da árvore. Embora o SIPF tenha quantidade total de serrapilheira semelhante ao pasto, a maioria dos seus componentes tem maior acúmulo, no entanto menor do que a FN.

PALAVRAS-CHAVE: Matéria orgânica do solo, Gramíneas, Sistema agroflorestal

LITTER ACCUMULATED IN LIVESTOCK-FOREST INTEGRATION SYSTEMS AND PASTURE IN THE PLANALTO DA CONQUISTA REGION

ABSTRACT

Soil organic matter in integrated systems is complex, and litter analysis precedes understanding carbon stocks. This study evaluated total litter stocks and their components in an Integrated Livestock-Forest System (SIPF), Pasture (PA), and Native Forest (FN). Analysis of variance (two-way ANOVA) revealed significant differences ($p < 0.05$) in total input between systems, with FN exceeding SIPF and PA. Fraction composition also differed qualitatively: FN showed a balance of leaves, miscellaneous, and branches/bark; SIPF showed a greater share of grasses, but with the presence of woody fractions; and PA was dominated exclusively by grasses. In SIPF, distance from the tree significantly influenced accumulation, with row D1 exceeding row D2 and pasture (D3), with a predominance of leaves and branches/bark. The results demonstrate that SIPF spatially alters litter accumulation, creating a gradient that decreases litterfall with increasing distance from the tree. Although SIPF has a similar total litterfall to pasture, most of its components have greater litterfall, albeit less than FN.

KEYWORDS: Soil organic matter, Grasses, Agroforestry system

INTRODUÇÃO

A matéria orgânica do solo (MOS) é essencial para a produtividade agrícola, pois participa da ciclagem de nutrientes, melhora a estrutura, reduz a erosão e aumenta a retenção hídrica (MURPHY, 2015). Contudo, em áreas de pastagens, tradicionalmente

associadas a maiores estoques de MOS, o manejo inadequado, as mudanças no uso da terra e fatores climáticos têm provocado reduções significativas desse compartimento em escala global (FAGERIA, 2012). Esse declínio evidencia a importância de práticas de manejo voltadas ao sequestro de carbono, contribuindo para a mitigação das mudanças climáticas (RYALS et al., 2014).

Nesse cenário, os Sistemas de Integração Pecuária-Floresta (SIPF) despontam como alternativa promissora por aliar produção agropecuária e conservação ambiental. Ao combinar árvores, pastagens e gado em um mesmo espaço, o SIPF promove maior complexidade ecológica, melhora atributos físicos e químicos do solo, aumenta a MOS e potencializa o sequestro de carbono, aproximando-se das condições de florestas nativas (Nascimento et al., 2024; Monroe et al., 2022). Essa transição para um funcionamento similar ao de ecossistemas florestais é inicialmente perceptível pela mudança na qualidade e quantidade do aporte de resíduos orgânicos, principalmente via serrapilheira. A presença de árvores eleva o aporte de resíduos orgânicos pela serrapilheira e biomassa radicular, além de influenciar o microclima e a ciclagem de nutrientes (Monroe et al., 2021; Ayala-Montejo et al., 2022). Como resultado, espera-se maior acúmulo de serrapilheira nesses ambientes em comparação a pastagens convencionais, e valores próximos aos observados em florestas nativas (Monroe et al., 2022).

Com base nisso, este estudo avaliou o estoque de serrapilheira em um SIPF, bem como uma pastagem (PA) e floresta nativa (FN) como referência, para buscar responder: (i) como a serrapilheira difere entre os sistemas? (ii) qual a distribuição dos componentes da serrapilheira nesses sistemas (iii) como ocorre a variação espacial desses parâmetros no SIPF? As hipóteses propostas são: (1) a serrapilheira no SIPF apresenta quantidade intermediária considerando o PA e FN como referência, (2) a composição da serrapilheira é diferente nos sistemas estudados com maior diversidade no SIPF comparado à PA.

MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no município de Planalto, estado da Bahia (14°52'51"S, 40°34'44"O), Nordeste do Brasil. A área de estudo localiza-se no Bioma de transição entre Caatinga e Mata Atlântica, de acordo com a delimitação do IBGE (2019). O clima regional é classificado como tropical de altitude (Cwb), com temperatura média anual de 21°C e precipitação entre 900 e 1200 mm. O solo da região é classificado como Latossolos Vermelho-Amarelo.

Foram avaliados três sistemas de uso da terra: i) Sistema Integrado Pecuária-Floresta (SIPF), composto por um consórcio de árvores do gênero *Eucalipto* (15 anos) e pastagem; ii) Pastagem (PA), manejada de forma convencional; e iii) Floresta Nativa (FN), um fragmento florestal conservado utilizado como referência. Em cada sistema, foram estabelecidas quatro parcelas de amostragem (repetições), totalizando 12 unidades experimentais. No SIPF, a coleta foi estratificada em três distâncias em relação às árvores (Figura 1): D1 (linha da árvore), D2 (entrelinha) e D3 (pasto) com distâncias entre si de 5 metros.

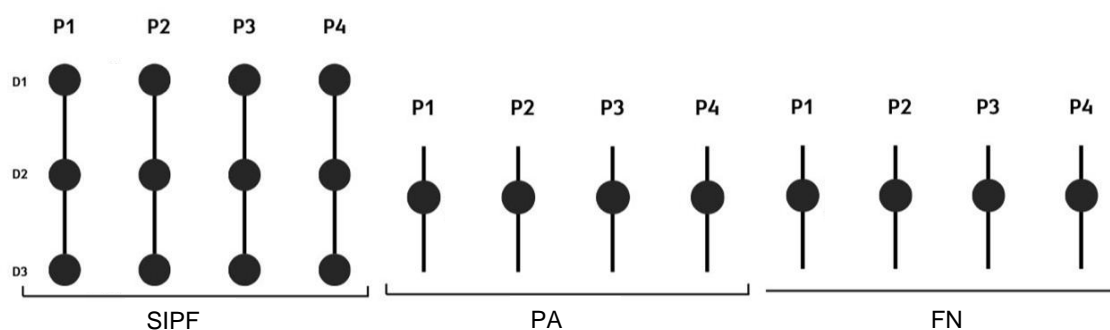


FIGURA 1: Delineamento amostral com parcelas (P1-P4 e distâncias do componente arbóreo no SIPF (D1: linha; D2: entrelinha; D3: pasto). PA e FN seguiram esquema similar, sem estratificação por distância.

A coleta da serrapilheira foi realizada de forma aleatória em cada parcela, utilizando um quadrado de amostragem de 0,0625 m² (0,25 × 0,25 m). Todo o material vegetal depositado foi coletado, seco em estufa a 65 °C até massa constante e, posteriormente, fracionado manualmente nos componentes: folhas, galhos/cascas, material reprodutivo, gramíneas e miscelânea. Cada fração foi pesada em balança semi-analítica para determinação da biomassa seca. Posteriormente, os dados foram extrapolados para Mg ha⁻¹.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de serrapilheira foi diferente entre sistemas (Figura 1-A) e entre as distâncias (Figura 1-B). O SIPF teve acúmulo de serrapilheira total semelhante à PA, no entanto, inferior à FN. A PA também teve menor acúmulo do que a FN.

A composição das frações se diferenciou os sistemas. Na FN, a quantidade de folhas, miscelânea e galhos/cascas foi maior do que os demais tratamentos. A PA foi

dominada por gramíneas. O SIFP apresentou condição intermediária, com folhas, gramíneas, miscelânea e galhos/cascas.

No SIFP (Figura 1-B), a linha (D1) teve aporte superior à entrelinha (D2 - B) e pasto (D3 - B). D1 mostrou predomínio de folhas, miscelânea, material reprodutivo e galhos/cascas (a), enquanto D2 e D3 foram dominados por gramíneas (a).

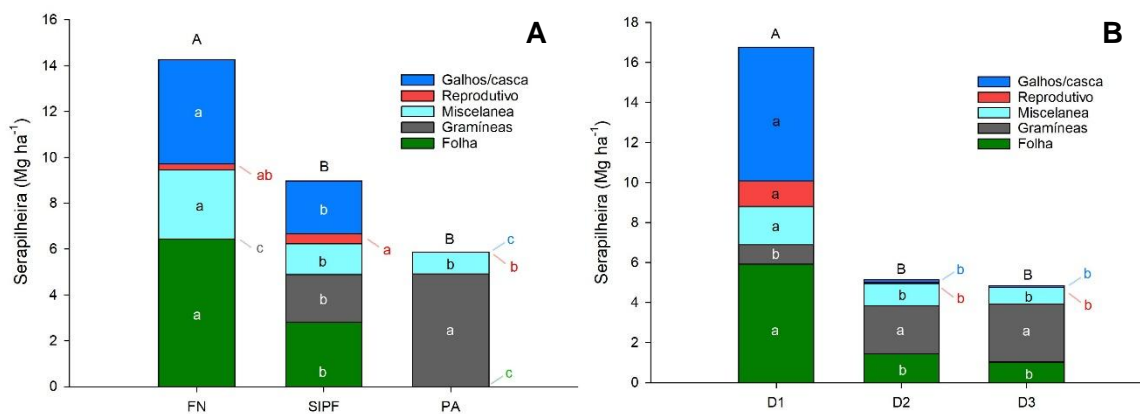


FIGURA 1: Produção e composição da serrapilheira. **A** – Comparação entre sistemas de uso da terra. **B** – Comparação entre distâncias a partir do componente arbóreo no SIFP. Letras maiúsculas comparam a serrapilheira total e letras minúsculas comparam cada componente da serrapilheira entre os sistemas (**A**) e entre as distâncias do componente arbóreo no SIFP (**B**) pelo teste de Fisher ($p < 0,05$).

CONCLUSÕES/CONSIDERAÇÕES

O acúmulo e a composição da serrapilheira variam entre os sistemas. A floresta nativa apresenta maior aporte e diversidade de frações, enquanto a pastagem teve menor acúmulo e predominância de gramíneas. O sistema integrado apresentou condição intermediária, com destaque para a linha de plantio, que concentrou mais material e diversidade, evidenciando a influência positiva das árvores na deposição e ciclagem de nutrientes.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. AYALA-MONTEJO, D.; MONTOYA, J. R.; MENDOZA, M. A. et al. Soil Biological Activity, Carbon and Nitrogen Dynamics in Coffee Agroforestry Systems. *Agronomy*, Basel, v. 12, n. 8, p. 1794, 2022. <https://doi.org/10.3390/agronomy12081794>

2. BALESIDENT, J. et al. Atmosphere–soil carbon transfer as a function of soil depth. *Nature*, London, v. 559, p. 599–602, 2018. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0328-3>
3. CARDOSO, C. A.; NÓBREGA, J. C. A. Classificação e Aptidão Agrícola dos Solos da Microrregião de Vitória da Conquista, BA. 2. ed. Vitória da Conquista: UESB, 2023.
4. FAGERIA, N. K. Role of Soil Organic Matter in Maintaining Sustainability of Cropping Systems. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, Philadelphia, v. 43, n. 16, p. 2063–2113, 2012. <https://doi.org/10.1080/00103624.2012.697234>
5. GARCIA, P. A. B. B. et al. Aplicação do $\delta^{13}\text{C}$ e do $\delta^{15}\text{N}$ em estudos sobre dinâmica da matéria orgânica em solos superficiais do Brasil: uma síntese e perspectivas. *ResearchGate*, 2025. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/390479225>. Acesso em: 29 set. 2025.
6. GERSCHLAUER, F. et al. Stable carbon and nitrogen isotopic composition of leaves, litter, and topsoils: Case study on ecosystem differentiation in an African savanna. *Biogeosciences*, Göttingen, v. 16, p. 409–427, 2019. <https://doi.org/10.5194/bg-16-409-2019>
7. IBGE. *Biomass e Sistema Costeiro-Marinho do Brasil: Compatível com a Escala 1:250 000*. Rio de Janeiro: IBGE, 2019.
8. JANOVSKEÝ, M. et al. Stable isotope analysis in soil prospection reveals the type of past land use and soil organic matter dynamics. *Scientific Reports*, London, v. 14, n. 1, p. 1-12, 2024. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63563-1>
9. MONROE, Paulo Henrique Marques et al. Fine root contribution to the soil carbon stock of an agroforestry system in a Caatinga-Atlantic Forest transition zone. *Revista Brasileira de Ciências Ambientais*, v. 56, n. 1, p. 128-136, 2021.
10. MONROE, P. H. M. et al. Carbon and Nitrogen Occluded in Soil Aggregates Under Cacao-Based Agroforestry Systems in Southern Bahia, Brazil. *Tropical Ecology*, New Delhi, v. 63, p. 195–205, 2022. <https://doi.org/10.1007/s42965-021-00183-5>

11. MURPHY, B. W. Impact of soil organic matter on soil properties – a review with emphasis on Australian soils. *Soil Research*, Clayton, v. 53, n. 6, p. 605–635, 2015. <https://doi.org/10.1071/SR14246>

12. DOS SANTOS NASCIMENTO, Mariana et al. Carbon in soil macroaggregates under coffee agroforestry systems: Modeling the effect of edaphic fauna and residue input. *Applied Soil Ecology*, v. 202, p. 105604, 2024.

13. RYALS, R. et al. Impacts of organic matter amendments on carbon and nitrogen dynamics in grassland soils. *Soil Biology and Biochemistry*, Amsterdam, v. 68, p. 52–61, 2014. <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2013.09.011>