

## DECOMPOSIÇÃO DA SERAPILHEIRA EM SISTEMAS DE CULTIVO DE CAFÉ EM CLIMA TROPICAL DE ALTITUDE

Rafael Lima Rocha<sup>1</sup>, Paulo Henrique Marques Monroe<sup>2</sup>, Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia<sup>3</sup>, Ismael Lemos da Silva Rocha<sup>4</sup>, Carlos Eduardo Moura Arcanjo Ferreira<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (eufaelima@gmail.com); <sup>2</sup>Pós-doutorando no Programa de Pós Graduação em Ciências Florestais - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, (paulomonroes@gmail.com);

<sup>3</sup>Engenheira Florestal, Dra, Professora titular e Pesquisadora, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, Bahia, (patriciabarreto@uesb.edu.br); <sup>4</sup>Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (ismaellemos71@gmail.com)

<sup>5</sup>Graduando em Engenharia Florestal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, BA (eduarcanjo20@gmail.com)

### RESUMO

Sistemas agroflorestais combinam componentes agrícolas e florestais, promovendo o incremento da serapilheira e a ciclagem de nutrientes. O estudo teve como objetivo avaliar a influência do componente arbóreo na decomposição de serapilheira em cultivos de café em clima tropical de altitude, no município de Barra do Choça, Bahia. Foram comparados dois sistemas de cultivo: agroflorestal com grevilea (SAF-CG) e monocultivo (CM), com uma floresta nativa (FN) como referência. A serapilheira acumulada foi coletada com gabarito de 25 × 25 cm, seca a 65 °C, e fracionada em folhas, galhos+cascas, material reprodutivo, raízes, herbáceas e miscelânea. Para avaliar a decomposição, sacos de litterbags de 20 × 20 cm, com 10 g de folhas secas, foram usados. O experimento seguiu um modelo linear, com quatro repetições por sistema. A cada dois meses, um litterbag de cada repetição foi recolhido, limpo, seco e pesado para determinar a massa remanescente. Os resultados mostraram que SAF-CG e FN acumularam mais serapilheira total que o monocultivo, com as maiores frações sendo miscelânea, galhos/cascas e folhas. A FN apresentou decomposição de 30% em 30 dias e mais de 50% em 150 dias, enquanto o SAF-CG se igualou à FN em 90 dias. A monocultura apresentou maior resistência à decomposição. Conclui-se que o componente arbóreo no cultivo de café cria condições microclimáticas favoráveis à decomposição, com o SAF-CG exibindo uma dinâmica de decomposição semelhante à FN.

**Palavras-chave:** Ciclagem de nutrientes; Matéria orgânica, Grevilea.

### INTRODUÇÃO

A cafeicultura na região do Planalto da Conquista, situada no sudoeste da Bahia, tem se destacado pela sua crescente importância no cenário agrícola estadual e nacional. Caracterizada por um clima ameno e altitude elevada, a área oferece condições ideais para o cultivo de café arábica de alta qualidade. A região apresentou um leve aumento na previsão de produtividade média, refletindo o aprimoramento das técnicas agrícolas e uma tendência de crescimento sustentável (CONAB, 2024).

Os sistemas agroflorestais (SAF) representam um cultivo integrativo entre árvores e cultivos agrícolas em uma mesma área, promovendo benefícios ecológicos, econômicos e sociais. O consórcio entre árvores e o cafeeiro tem apresentado resultados significativos na melhoria da qualidade do café e na conservação do solo e da água. A diversidade de espécies vegetais pode acelerar essa decomposição, enriquecendo o material disponível e criando condições favoráveis à atividade microbiana (STRECKER *et al.*, 2015).

Dentre os métodos de avaliação de serapilheira, a utilização dos litterbags para o estudo da decomposição é uma ferramenta amplamente utilizada em pesquisas para avaliar a decomposição e a dinâmica de ciclagem de nutrientes (OLIVEIRA *et al.*, 2020; FRÓES *et al.*, 2021; SILVA *et al.*, 2023). Os litterbags, geralmente feitos de materiais permeáveis como nylon, são preenchidos com amostras de material vegetal e deixados no solo sob condições naturais. O método permite avaliar a perda de massa seca sob a influência de diversos fatores ambientais, como umidade, temperatura e atividade microbiana, sobre a decomposição.

Embora a decomposição da serapilheira tenha sido amplamente estudada, a fração foliar do café, um componente crucial da serapilheira total, ainda é pouco compreendida em termos de seus processos de decomposição, principalmente considerando o efeito do componente arbóreo no cultivo. A compreensão da dinâmica permite entender como práticas de manejo da cultura interferem neste processo natural, especialmente em sistemas agroflorestais. Dessa forma, objetivou-se avaliar a influência do componente arbóreo em sistemas de cultivo de café na dinâmica da decomposição de serapilheira em clima tropical de altitude.

## **MATERIAIS E MÉTODOS**

### **Descrição da área de estudo**

O estudo foi realizado na Fazenda Viçosa, Barra do Choça, Bahia, Brasil. Segundo Koppen, o clima é classificado em clima tropical de altitude (Cwb). Foram analisados dois sistemas: agroflorestal com café (*Coffea arabica* L.) e grevilea (*Grevillea robusta* L.) (SAF-CG) e monocultivo de café (CM), utilizando um fragmento de floresta nativa (FN) como referência. A FN foi classificada como floresta estacional semidecidual montana. No SAF-CG, a grevilea foi plantada em linhas contínuas a cada cinco linhas de café (0,5 metros entre plantas e 2 metros entre linhas), com espaçamento de 3 metros entre árvores.

### **Serapilheira acumulada**

A serapilheira foi coletada nos três sistemas com um gabarito de 25 × 25 cm. A amostragem foi aleatória, e todo o material contido no gabarito foi recolhido. A serapilheira foi fracionada em folhas, galhos+cascas, material reprodutivo, raízes, herbáceas (principalmente braquiárias) e miscelânea. Após a triagem, as amostras foram secas em estufa a 65 °C por 48 h. A quantificação da massa seca foi feita com uma balança semi-analítica.

### **Decomposição**

Folhas sadias do terço inferior do cafeeiro foram coletadas, secas a 65 °C e colocadas em litterbags feitas de nylon de 2 mm, com dimensões de 20 × 20 cm, contendo 10 g de material foliar. No total, foram instalados 36 litterbags no campo, distribuídos em três repetições por tratamento, com quatro sacos fixados em árvores na entrelinha do café e da grevilea (SAF-CG), permitindo a influência dos dois componentes. No CM e FN, a localização dos litterbags foi aleatória e identificada com etiquetas coloridas para cada sistema. As coletas foram realizadas bimestralmente, sendo recolhidos uma amostra de cada repetição e sua posterior secagem 65 °C em estufa de circulação de ar. O percentual de massa remanescente (%R) foi calculado pela relação entre a massa seca remanescente e a inicial.

## Análise estatística

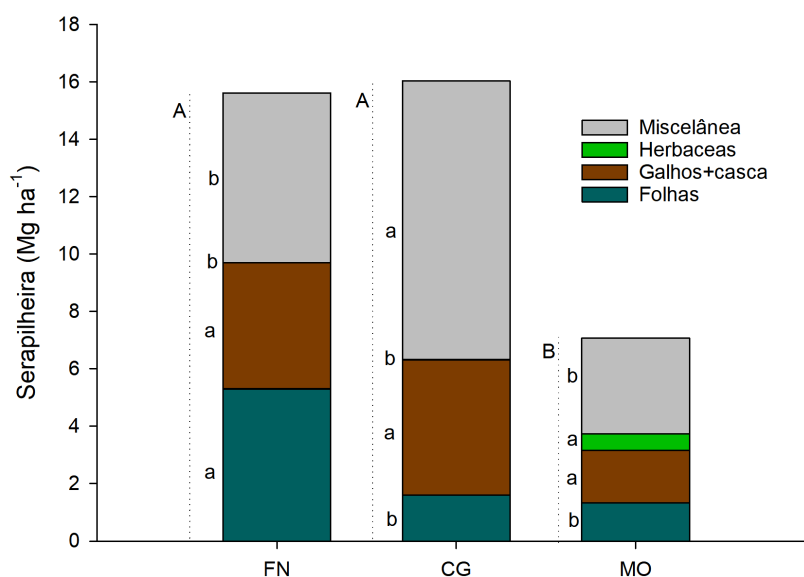
Inicialmente foi ajustado um modelo linear utilizando a serapilheira total e os componentes da serapilheira. A amostragem de serapilheira coletada em cada parcela foi considerada com efeito randômico. Uma ANOVA com um fator foi realizada neste modelo. Foi considerado o efeito dos sistemas de uso da terra como efeito fixo. Posteriormente, foi realizado uma análise de comparação de médias em cada variável dependente para avaliar os efeitos do sistema de uso da terra, utilizando a diferença mínima significativa (DMS - Fisher) a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Serapilheira acumulada

A FN e o SAF-CG apresentaram os maiores estoques de serapilheira, sem diferenças entre si (FIGURA 1). Em contraste, o CM apresentou o menor acúmulo de serapilheira. Na fração foliar, a FN destacou-se com a maior quantidade em relação aos outros sistemas, que, por sua vez, não apresentaram diferenças entre si. Em seguida, os galhos+cascas representaram a segunda maior quantidade da serapilheira, sem diferenças significativas entre os sistemas, fato atribuído à sua lenta decomposição devido a concentração de compostos mais recalcitrantes, que resulta em maior permanência no piso florestal. O maior acúmulo de herbáceas na monocultura pode ser explicado pelo cultivo comum nas linhas de café. O sistema de café com grevilea apresentou a maior quantidade de miscelânea, seguido pela floresta nativa e pela monocultura, sem diferenças significativas entre os sistemas. As médias elevadas de miscelânea sugerem uma decomposição mais rápida nesse sistema, que resultam em resíduos mais decompostos. Resultados semelhantes foram encontrados por (BASTOS *et al.*, 2024), com destaque para a grevilea, que contribuiu para um maior acúmulo de miscelânea, sugerindo uma decomposição mais rápida da serapilheira. As frações de material reprodutivo, herbáceas e raízes tiveram baixa contribuição para a serapilheira total, sem diferenças significativas entre os três tratamentos.

**Figura 1-** Acúmulo de serapilheira total e por componentes nos diferentes sistemas de cultivo de café em Barra do Choça, Bahia.



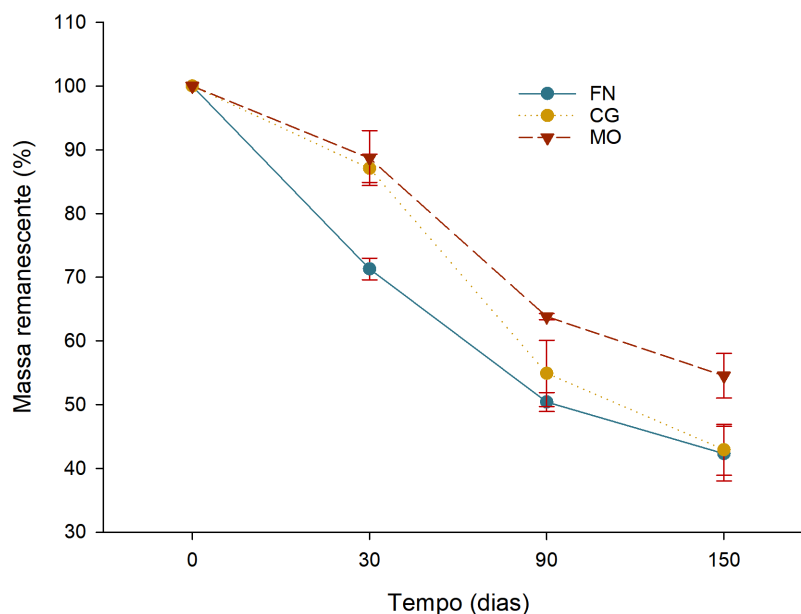
Os tratamentos analisados incluem Floresta Nativa (FN), Sistema Agroflorestal com Café e Grevilea (CG), e Monocultura de Café (MO). As médias seguidas pelas mesmas letras minúsculas (comparando os tratamentos dentro de

cada componente) e maiúsculas (comparando a serapilheira total) não diferem estatisticamente entre si, conforme o teste de Fisher a  $p < 0,05$ .

### Decomposição de serapilheira

A partir da distribuição dos pontos (FIGURA 2) foi observado uma queda acentuada da média da massa de folhas na FN, de aproximadamente 30% em apenas 30 dias, e em 150 dias mais da metade já havia sido decomposto. O SAF-CG apresentou uma queda menos acentuada do que a FN nos primeiros 30 dias, mas posteriormente houve uma crescente queda, encontrando-se valores inferiores a 50% em 90 dias, demonstrando um comportamento semelhante à FN. Dentre os tratamentos a monocultura demonstra maior resistência à decomposição. A decomposição da serapilheira está relacionada às condições microclimáticas dos sistemas de uso da terra, que podem ser reguladas pela diversidade dos componentes. A presença do componente arbóreo aumenta a diversidade florística no ecossistema e consequentemente a diversidade de compostos da serapilheira, resultando em maior ciclagem de carbono e nutrientes (LEHMANN *et al.*, 2020). Em estudo da decomposição foliar do eucalipto sob condições de floresta nativa, foi observado comportamento semelhante, onde a maior biodiversidade corrobora para um microclima favorável à decomposição quando comparado ao tradicional monocultivo (SANTOS *et al.*, 2024).

**Figura 2-** Percentual de massa remanescente da serapilheira ao longo do tempo nos diferentes sistemas de cultivo de café em Barra do Choça, Bahia.



Os sistemas avaliados incluem Floresta Nativa (FN), Sistema Agroflorestal com Café e Grevílea (SAF-CG) e Monocultura de Café (MO). As barras de dispersão representam o erro padrão da média.

### CONCLUSÃO

O sistema agroflorestal de café e grevílea têm demonstrado um comportamento semelhante à floresta nativa, indicando que a presença do componente arbóreo proporciona aumento no estoque de serapilheira e consequentemente, regulam a umidade, temperatura e proteção do solo, condições microclimáticas favoráveis à decomposição. Por outro lado, a monocultura tem menor quantidade de serapilheira, que impacta negativamente a sua decomposição.

## AGRADECIMENTOS

Agradeço a concessão da bolsa de iniciação científica pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, contribuindo com o desenvolvimento da pesquisa. Meus sinceros agradecimentos aos meus orientadores, amigos e colegas do Forest Soils por todo o apoio.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BASTOS, T. R. S. *et al.* Response of soil microbial biomass and enzyme activity in coffee-based agroforestry systems in a high-altitude tropical climate region of Brazil. **Catena**, v. 230, p. 107270, 2023.

CONAB - COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. **Acompanhamento da safra brasileira de café**, Brasília, DF, v.11, n. Terceiro, setembro, 2024.

FRÓES, C. Q. *et al.* Decomposição foliar visando ao monitoramento de áreas em processo de restauração ecológica no Mato Grosso do Sul. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 1323–1343, 2021.

LEHMANN, J. *et al.* Persistence of soil organic carbon caused by functional complexity. **Nature Geoscience**, v. 13, n. 8, p. 529-534, 2020.

OLIVEIRA, A. M. de. *et al.* Decomposição da serapilheira foliar em plantios de bambu, nim indiano e eucalipto. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 30, n. 3, p. 845–855, 2020.

SANTOS, D. B. S. *et al.* Microenvironment Effects on Decomposition and Mesofauna of Eucalypt Leaf Litter: A Case Study of High-Altitude Tropical Climate, Brazil. **Environmental Quality Management**, v. 34, n. 2, p. e22314, 2024.

SILVA, L. V. da. *et al.* Análise da dinâmica de serapilheira em sistema silvipastoril com eucalipto. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 33, n. 2, e71450, 2023.

STRECKER, T. *et al.* Effects of plant diversity, functional group composition, and fertilization on soil microbial properties in experimental grassland. **PLoS ONE**, v. 10, n. 5, p. e0125678, 2015.