# MACROFAUNA EDÁFICA E SUA RELAÇÃO COM O CARBONO EM AGREGADOS DO SOLO EM CAATINGA MANEJADA

Eryca Porto de Oliveira Sales[1]; Patrícia Anjos Bittecourt Barreto-Garcia[1]; Paulo Henrique Marques Monroe[1]; Lucas de Andrade Santos[1]; Carlos Eduardo Moura Arcanjo Ferreira[1]; Maria Caroline Aguiar Amaral[2]

[1] Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA.
Autor correspondente: eduarcanjo20@gmail.com
[2] Universidade Federal do Sul da Bahia, Itabuna, BA

## RESUMO

O presente trabalho avaliou os efeitos de diferentes práticas de manejo florestal na Caatinga: a) Corte Seletivo por Espécie (CSE), b) Corte Seletivo por Diâmetro (CSD) e c) Corte Raso (CR) em comparação à Caatinga não manejada (CN), analisando a macrofauna edáfica, o carbono orgânico do solo (COS), a densidade e a agregação do solo. Os resultados demonstraram que a abundância relativa e a riqueza dos grupos funcionais da macrofauna não variaram significativamente entre os tratamentos, evidenciando a resiliência ecológica da fauna edáfica. A densidade do solo e os teores de carbono na fração de macroagregados (> 6,0 mm) mantiveram-se estáveis entre os manejos. Contudo, quanto ao carbono orgânico do solo, apenas o CSE preservou níveis equivalentes à área não manejada (CN), superando o CSD e o CR. Conclui-se que o manejo por corte seletivo por espécie representa a alternativa mais sustentável para a conservação do carbono e que práticas de manejo florestal na caatinga não alteram a densidade do solo, a abundância relativa, a riqueza de grupos funcionais da macrofauna edáfica nem a proteção do carbono nos macroagregados. O Corte Seletivo por Espécie destaca-se positivamente dos demais manejos, por manter os teores de carbono orgânico equivalentes aos da Caatinga não manejada.

**Palavras-chave**: Qualidade física do solo; Floresta Seca; Macroagregados.

## 1. INTRODUÇÃO

A Caatinga é a maior Floresta Tropical Sazionalmente Seca da América do Sul, inserida na principal ecorregião tropical semiárida do continente (ANDRADE, et al., 2020). O bioma exibe acentuada heterogeneidade florística e fisionômica, caracterizado por mosaicos de espécies xerofíticas (PAULA, et al., 2021). Entretanto, o bioma enfrenta degradação contínua pelo desmatamento e exploração desordenada, tornando o manejo florestal sustentável (MFS) uma alternativa viável para o uso racional e conservação do bioma.

Intervenções vegetais alteram o microclima e os aportes de matéria orgânica no solo (PAULA et al., 2024), afetando a atividade biológica e a agregação. Assim, a

análise integrada da macrofauna, carbono e agregados atua como indicador de qualidade do solo.

Diante disso, objetivou-se avaliar os efeitos de médio prazo (sete anos) do manejo florestal na Caatinga sobre a comunidade da macrofauna edáfica e sua relação com o carbono do solo e dos macroagregados.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em área de Caatinga arbórea, sob clima semiárido, relevo levemente ondulado e solo classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo Eutrófico. Os tratamentos foram manejados em 2015, resultando em: Corte Seletivo por Espécie (CSE), com remoção das espécies mais frequentes e redução de 15% da área basal; Corte Seletivo por Diâmetro (CSD), com remoção de indivíduos com DAP < 5 cm e redução de 60% da área basal; e Corte Raso (CR), com remoção total da vegetação arbóreo-arbustiva (100% de redução da área basal) e Caatinga não manejada (CN).

As amostragens de solo foram realizadas na camada de 0–10 cm para a determinação da: (1) densidade do solo (TEIXEIRA et al. 2017); (2) biomassa radicular; (3) macrofauna edáfica; e (4) Fracionamento do solo em classes de agregados; (5) Carbono orgânico do solo (COS) e dos macroagregados > 6 mm.

Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Bartlett, aplicando-se modelo linear generalizado misto para a macrofauna e modelo linear geral para as demais variáveis. Os tratamentos foram considerados efeitos fixos e a amostragem como efeito aleatório. As médias foram comparadas por Fisher e intervalo de confiança, ambos a 5% de significância. As análises estatísticas e a confecção dos gráficos foram processadas nos softwares Statistica® v.10.0 (Statsoft) e SigmaPlot® v.12.0 (Systat), respectivamente.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abundância relativa dos grupos funcionais da macrofauna edáfica não variou em resposta às práticas de manejo florestal (FIGURA 1). Essa tendência reflete a resiliência da macrofauna a perturbações de médio prazo (BROWN et al., 2015) e a manutenção da teia trófica (CUNHA NETO et al., 2012). O único grupo que apresentou

variação foi o dos engenheiros reorganizadores, com menor abundância relativa no CSE em relação ao CSD.

A constância na riqueza de grupos funcionais entre os tratamentos evidencia a capacidade da fauna em preservar sua diversidade funcional, refletindo a estabilidade do sistema manejado (GILLER et al., 1997).

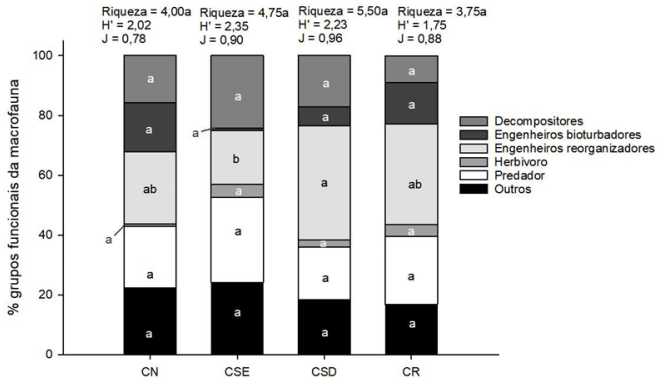



**FIGURA 1 -** Porcentagem de grupos funcionais da macrofauna edáfica do solo em Caatinga submetida a três práticas de manejo florestal (CSE - corte seletivo por espécie; CSD - corte seletivo por diâmetro; CR - corte raso) e em Caatinga não manejada (CN). Em que: H' - Índice de diversidade de Shannon Wiener; J - Índice de Equabilidade de Pielou. Médias seguidas pelas mesmas letras, que comparam os tratamentos, não diferem entre si pelo intervalo de confiança a 5% de significância.

A densidade do solo não variou entre as práticas de manejo, tampouco em relação à CN (FIGURA 2). Resultados semelhantes foram relatados por Braga et al. (2022) em ambientes semiáridos brasileiros, apontando estabilidade da densidade do solo entre áreas manejadas e preservadas.

A massa de raízes também não diferiu entre os manejos e a CN; contudo, o CR e o CSE apresentaram valores superiores ao CSD. Esse incremento no CSE e CR deve-se ao estímulo das plantas remanescentes e à regeneração natural por espécies pioneiras, respectivamente, incrementando raízes finas (ANDRADE et al., 2021; LOPES et al., 2023). Quanto ao COS, apenas o CSE manteve teores equivalentes à CN, superando o CSD e o CR (que não diferiram entre si). Essa preservação no CSE reflete sua menor intensidade de intervenção após 7 anos. Já o CSD e o CR reduziram o aporte e a conservação de carbono.

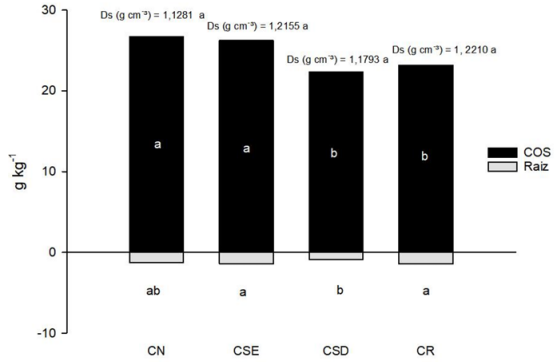



**FIGURA 2 -** Densidade do solo (Ds), carbono orgânico do solo (COS), massa de raiz em Caatinga submetida a três práticas de manejo florestal (CSE - corte seletivo por espécie; CSD - corte seletivo por diâmetro; CR - corte raso) e em Caatinga não manejada (CN). Médias seguidas pelas mesmas letras, que comparam os tratamentos, não diferem entre si pelo teste de Fisher a 5% de significância

Os maiores percentuais de agregados foram observados na classe > 6,0 mm, seguidos pela fração < 2,0 mm. A elevada proporção de macroagregados (> 6,0 mm) indica que o processo de agregação está ocorrendo de maneira eficiente, favorecendo a dinâmica de formação desses macroagregados (ARAÚJO et al., 2024). Por outro lado, a maior quantidade de agregados < 2,0 mm comparados aos de 6-4 e 4-2 mm é resultado da formação de agregados estáveis em água (SIX et al., 2002)

Os teores de carbono orgânico na fração > 6,0 mm não diferiram entre os manejos e a CN (FIGURA 3). Esse resultado deve-se à proteção física exercida pelos macroagregados contra a degradação microbiana (SIX et al., 2002).

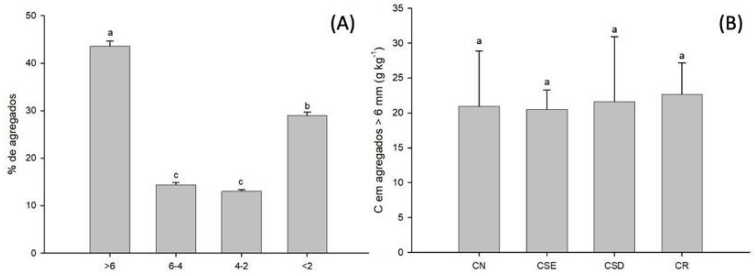



**FIGURA 3 -** Porcentagem das classes de agregados e carbono em agregados > 6mm do solo em Caatinga submetida a três práticas de manejo florestal (CSE - corte seletivo por espécie; CSD - corte seletivo por diâmetro; CR - corte raso) e em Caatinga não manejada (CN). Médias seguidas pelas mesmas letras, que comparam os tratamentos, não diferem entre si pelo teste de Fisher a 5% de significância.

## 4. CONCLUSÃO

A recuperação da fitofisionomia da Caatinga após sete anos da aplicação do manejo florestal estabiliza a densidade do solo, a abundância relativa, a riqueza de

grupos funcionais da macrofauna edáfica e a proteção do carbono nos macroagregados (> 6,0 mm), evidenciando a resiliência do sistema. Contudo, o Corte Seletivo por Espécie destaca-se positivamente dos demais manejos, por manter os teores de carbono orgânico equivalentes aos da Caatinga não manejada, superando os manejos mais intensivos, como o Corte Seletivo por Diâmetro e o Corte Raso.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


ANDRADE, E. M.; AQUINO, D. N.; COSTA, M. C. G.; SANTOS, C. L. A.; & ALMEIDA, A. M. M. How thinning in a seasonally dry tropical forest contributes towards root biomass, carbon stock and aggregate size in a Vertisol. **Revista Agro ambiente** On line, v.15, 2021.

ARAÚJO, R. A.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; GAMA-RODRIGUES, A. C.; & VIEIRA, R. A. M. Carbon mineralization in soil aggregate classes under Leguminous tree planting in north Fluminense, Brazil. **Floresta e Ambiente**, v.31, 2024. e20230033.

BRAGA, R. M.; DE ASSIS BRAGA, F.; & VENTURIN, N. Carbono orgânico no solo sob mata nativa e florestas plantadas em longo prazo. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 42, 2022.

BROWN, G. G.; NIVA, C. C.; ZAGATTO, M. R. G.; FERREIRA, S. D. A.; NADOLNY, H. S.; CARDOSO, G. B. X.; ... & CARVALHO, F. **Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais.** 2015.

CUNHA NETO, F. V. et al. Soil fauna as an indicator of soil quality in forest stands, pasture and secondary forest. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 36, n. 5, p. 1407-1417, 2012.

GILLER, K. E.; BEARE, M. H.; LAVELLE, P.; IZAC, A. M.; & SWIFT, M. J. Agricultural intensification, soil biodiversity and agroecosystem function. **Applied Soil Ecology**, v. 6, p. 3–16, 1997.

LOPES, J. F. B.; LOPES, F. B.; ARAÚJO, I. C. D. S.; PEREIRA, E. C. B.; BRANDÃO, M. L. S. M.; FEITOSA, E. D. O.; ... & ANDRADE, E. M. D. How Forest Management with Clear-Cutting Affects the Regeneration, Diversity and Structure of a Seasonally Dry Tropical Forest in Brazil. **Forests**, v. 14, n. 9, p. 1870, 2023.

PAULA, Alessandro de et al. Florística e estrutura da regeneração natural de Caatinga Arbórea na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Bahia**. Agrarian,** Dourados, v. 14, n. 53, p. 281 294, 2021.

PAULA, L. P. R.; NASCIMENTO, E. M. S.; DOMINGUES, P. H. A.; TEIXEIRA, D. K. M. W.; DE SOUZA, A. R.; & MARQUES, M. C. Variabilidade dos atributos físicos do solo sob diferentes uso e manejo. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 7, n. 2, p. e70829-e70829, 2024.

SIX, J.; CONANT, R. T.; PAUL, E. A.; & PAUSTIAN, K. Stabilization mechanisms of soil organic matter: implications for C-saturation of soils**. Plant and soil**, v. 241, n. 2, p. 155-176, 2002.