MACROFAUNA EDÁFICA ATUA COMO BIOINDICADOR DE SUSTENTABILIDADE A MÉDIO PRAZO EM CAATINGA SOB MANEJO FLORESTAL

Eryca Porto de Oliveira Sales[1]; Patrícia Anjos Bittencourt Barreto-Garcia[2]; Paulo Henrique Marques Monroe[3]; Lucas de Andrade Santos[4]; Ismael Lemos da Silva Rocha[5]; Maria Caroline Aguiar Amaral[6].

[1] Mestre em Ciências Florestais, Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Agronomia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: eryca_sales@hotmail.com
[2] Professora do Departamento de Engenharia Agrícola e Solos, Universidade Estadual do Sudoeste, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: patriciabarreto@uesb.edu.br
[3] Doutor em Produção Vegetal, Pós-doutorando em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista-BA, Brasil. E-mail: paulomonroes@gmail.com
[4] Mestre em Ciências Florestais pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: lucas_andrade_santos2011@hotmail.com
[5] Engenheiro Florestal, Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Vitória da Conquista, BA. E-mail: ismaelengflorestal@gmail.com
[6] Doutora em Biossistemas pela Universidade Federal do Sul da Bahia, *Campus* Itabuna, BA. E-mail: mariacarolineagm@gmail.com

RESUMO

A macrofauna edáfica desempenha funções essenciais na ciclagem de nutrientes e na dinâmica da matéria orgânica, sendo utilizada como bioindicadora da qualidade do solo. O objetivo do estudo foi avaliar as alterações na composição e abundância da macrofauna edáfica em áreas de Caatinga submetidas a diferentes práticas de manejo florestal, dez anos após a implantação do manejo. O estudo foi realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá, BA, em áreas submetidas ao corte raso (CR), corte seletivo por diâmetro (CSD), corte seletivo por espécie (CSE) e Caatinga não manejada (CN). Avaliou-se a macrofauna edáfica, amostrada pelo método *Tropical Soil Biology and Fertility* (TSBF), nos anos de 2022 e 2025. Em 2022, o CSD (328) apresentou a maior média total de indivíduos por m², seguido pelo CN (280) e CR (268), enquanto em 2025 o CR (245) e o CN (229) apresentaram as maiores médias, seguidos pelo CSD (156) e CSE (113). O CSE apresentou menor quantidade de engenheiros de ecossistema. Conclui-se que o CR estabilizou a abundância da macrofauna ao longo do tempo, enquanto o CSE apresentou maior impacto sobre a funcionalidade biológica do sistema, devido à redução de engenheiros de ecossistema associada à menor disponibilidade de resíduos orgânicos.

Palavras-chave: Engenheiros de ecossistema; Serapilheira; Qualidade do solo; Saúde do solo.

1. INTRODUÇÃO

A Caatinga é um importante bioma brasileiro e enfrenta intenso avanço do desmatamento, tornando o manejo florestal sustentável uma estratégia para a utilização dos recursos florestais com menor impacto ambiental (MAGALHÃES et al., 2025). Entretanto, as práticas de manejo podem alterar a cobertura do solo e a composição dos organismos edáficos (GONGALSKY et al., 2016).

Nesse contexto, a macrofauna do solo desempenha funções essenciais na ciclagem de nutrientes e na dinâmica da matéria orgânica, sendo amplamente utilizada como bioindicadora da qualidade do solo (MATOS et al., 2019; GÓES et al., 2021). Assim, esse estudo tem como objetivo avaliar as alterações na composição e abundância da macrofauna do solo em médio prazo (sete e dez anos após a implementação do manejo) em áreas da Caatinga submetidas a diferentes tipos de manejo florestal, destacando o papel desses organismos como indicadores biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos sistemas manejados.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

2.1. Localização e caracterização da área de estudo

O estudo foi realizado na Floresta Nacional Contendas do Sincorá (FLONA), em Contendas do Sincorá, Bahia, com vegetação predominante de Caatinga arbórea. O solo é classificado como Argissolo Vermelho-Amarelo, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (EMBRAPA, 2018), e equivalente a Ultissolos na Taxonomia de Solos do *USDA* (*Soil Survey Staff,* 2014). A área experimental foi composta por quatro tratamentos: corte raso (CR), corte seletivo por diâmetro (CSD); corte seletivo por espécie (CSE); e Caatinga não manejada (CN), utilizada como testemunha, em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições por tratamento. Antes do manejo, a área estudada encontrava-se em estágio sucessional avançado, considerando que não sofreu intervenção antrópica desde 1997 (ano da última exploração florestal) (Brasil, 2008). O manejo foi realizado em 2015 por corte semimecanizado, mantendo-se os resíduos da colheita sobre o solo.

2.2. Coleta e avaliação das variáveis

As coletas foram realizadas em março de 2025, aproximadamente dez anos após a implantação do manejo florestal. A macrofauna edáfica foi amostrada pelo

método *Tropical Soil Biology and Fertility Programme* (TSBF), em dois períodos (março e julho) dos anos de 2022 e 2025. Os organismos foram triados, identificados em grandes grupos taxonômicos e classificados em grupos funcionais.

2.3. Análise estatística

Os dados foram testados quanto à homogeneidade das variâncias dos erros (teste de Bartlett) e normalidade (teste de Lilliefors). Para a macrofauna, utilizou-se modelo linear generalizado misto (MLGM), com efeitos fixos (tratamentos) e efeitos aleatórios (parcelas), com distribuição de Poisson. As médias foram comparadas por intervalo de confiança com 5 % de significância.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em 2022, o CSD (328) apresentou a maior média de indivíduos por m², seguido por CN (280) e CR (268), que não diferiram entre si e foram superiores ao CSE (176) (FIGURA 1). Em 2025, CR (245) e CN (229) apresentaram as maiores médias, seguidos por CSD (156) e CSE (113) (FIGURA 1). A recuperação do CR após dez anos de manejo pode estar relacionada à colonização por cupins e formigas e ao maior aporte de resíduos vegetais (LAGENDIJK et al., 2022; PARKHURST et al., 2022). Entre 2022 e 2025, houve redução significativa do número de indivíduos em todos os tratamentos, exceto no CR, que manteve valores semelhantes, possivelmente em razão da estabilização da densidade associada à maior funcionalidade da comunidade (BONINI et al., 2023).

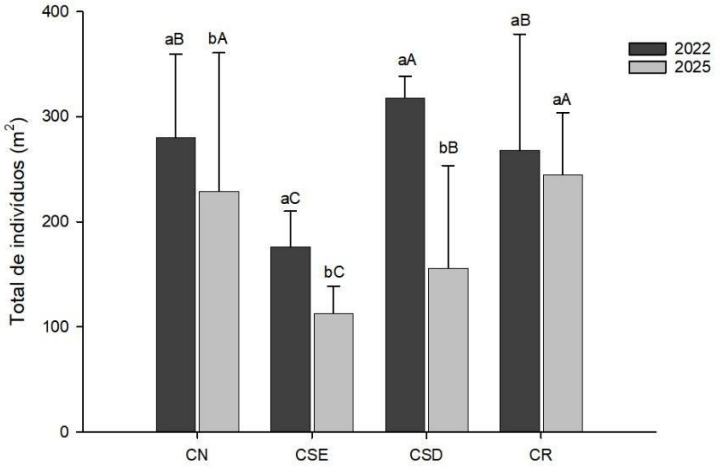


FIGURA 1 - Total de indivíduos da macrofauna edáfica do solo em Caatinga submetida a três práticas de manejo florestal (CSE - corte seletivo por espécie; CSD - corte seletivo por diâmetro; CR - corte raso) e em Caatinga não manejada (CN). Médias seguidas pelas mesmas letras, que comparam os tratamentos, não diferem entre si pelo intervalo de confiança a 5% de significância. Letras minúsculas comparam os períodos no mesmo tratamento, e letras maiúsculas comparam os tratamentos em cada período.

Em 2022, apenas o CSE diferiu da Caatinga não manejada, enquanto, em 2025, o CSE apresentou valores semelhantes ao CSD (FIGURA 2). A menor quantidade de engenheiros do solo no CSE, pode ser associada a menor quantidade de serapilheira encontrada neste manejo, diminuindo, assim, a disponibilidade de alimento.

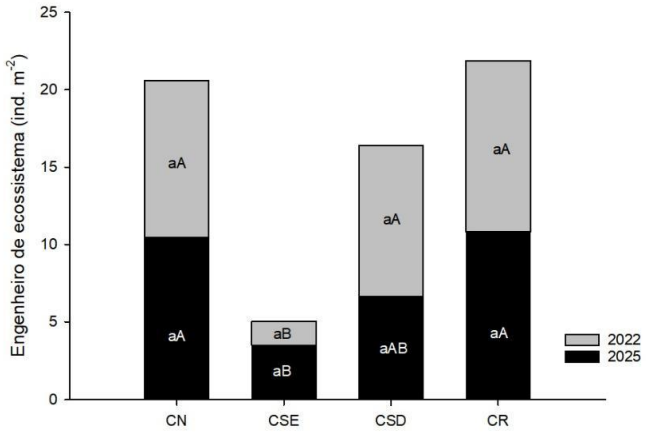


FIGURA 2 - Número de indivíduos do grupo funcional engenheiros de ecossistema por metro quadrado do solo em Caatinga submetida a três práticas de manejo florestal (CSE - corte seletivo por espécie; CSD - corte seletivo por diâmetro; CR - corte raso) e em Caatinga não manejada (CN). Médias seguidas pelas mesmas letras não diferem entre si pelo intervalo de confiança a 5% de probabilidade. Letras minúsculas comparam os períodos dentro do mesmo manejo, e letras maiúsculas comparam os manejos dentro do mesmo período.

4. CONCLUSÃO

O CR destacou-se por estabilizar a abundância da macrofauna ao longo do tempo, por maior deposição de galhos e cascas, criando um ambiente favorável à presença de indivíduos. Em contrapartida, o CSE mostrou-se a prática com maior impacto sobre a funcionalidade biológica do sistema, distanciando-se significativamente das condições naturais da CN devido à redução populacional de engenheiros de ecossistema, impulsionada pela menor disponibilidade de resíduos orgânico.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BONINI, C. D. S. B., MACIEL, T. M. D. S., MOREIRA, B. R. D. A., CHITERO, J. G. M., HENRIQUE, R. L. P., & ALVES, M. C. Long-Term integrated systems of green manure and pasture significantly recover the macrofauna of degraded soil in the brazilian savannah. **Soil Systems**, v. 7, n. 2, p. 56, 2023.

Brasil. Ministério do Meio Ambiente. **Manejo sustentável dos recursos florestais da Caatinga**. Natal: MMA; 2008.

EMBRAPA, **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 5th ed. Brasília; 2018.
GÓES, Q. R. D., FREITAS, L. D. R., LORENTZ, L. H., VIEIRA, F. C. B., & WEBER, M. A. Análise da fauna edáfica em diferentes usos do solo no Bioma Pampa. **Ciência Florestal**, v. 31, n. 1, p. 123-144, 2021.

GONGALSKY, K. B., ZAITSEV, A. S., KOROBUSHKIN, D. I., SAIFUTDINOV, R. A., BUTENKO, K. O., DE VRIES, F. T., ... & BARDGETT, R. D. Forest fire induces short-term shifts in soil food webs with consequences for carbon cycling. **Ecology Letters**, v. 24, n. 3, p. 438-450, 2021.

LAGENDIJK, D. D. G., CUEVA-ARIAS, D., VAN OOSTEN, A. R., & BERG, M. P. Impact of three co-occurring physical ecosystem engineers on soil Collembola communities. **Oecologia**, v. 198, n. 4, p. 1085-1096, 2022.

MAGALHÃES, B. R. R., & FURTADO, R. G. Manejo florestal sustentável na Amazônia: uma revisão na literatura. **RevistaFT**, 2025.

MATOS, P. S., BARRETO-GARCIA, P. A. B., & SCORIZA, R. N. Effect of different forest management practices on the soil macrofauna in the arboreal Caatinga. **Revista Caatinga**, v. 32, n. 3, p. 741-750, 2019. https://doi.org/10.1590/1983-21252019v32n318rc.

PARKHURST, T., PROBER, S. M., HOBBS, R. J., & STANDISH, R. J. Global meta-analysis reveals incomplete recovery of soil conditions and invertebrate assemblages after ecological restoration in agricultural landscapes. **Journal of Applied Ecology**, v. 59, n. 2, p. 358-372, 2022.

Brazil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, p. 885-885, 1995.