

ANÁLISE COMPARATIVA DA RESISTÊNCIA DE MINHOCAS NATIVAS DA MATA ATLÂNTICA E CALIFORNIANAS DE CATIVEIRO

Herbert Henrique Ferreira Santos
Bruna Tavares Macêdo¹
Islan Brandão Oliveira
João Henrique De Oliveira Silva³
Ananda Araújo Pinto³
Eder Carvalho da Silva⁴

RESUMO

A sustentabilidade ambiental está diretamente ligada ao funcionamento adequado do solo, sendo este essencial para a manutenção dos ecossistemas por meio da ciclagem de nutrientes e do suporte ao crescimento vegetal. Dentre os organismos que contribuem para a saúde do solo, destacam-se as minhocas, cuja ação na decomposição da matéria orgânica favorece a fertilidade e estruturação do solo, além da produção de húmus e sumo com potencial uso como biofertilizantes. O presente trabalho teve como objetivo avaliar e comparar a resistência e adaptação em cativeiro de minhocas nativas e californianas. O experimento foi conduzido no Parque Ecológico Universitário da Universidade Católica de Salvador, onde foram acondicionadas em recipientes com terra dentro de laboratório com temperatura e umidade controladas às minhocas de ambas as espécies. Foram coletados 125 espécimes nativos e adquiridos 150 indivíduos de *Eisenia fetida*, mantidos em cativeiro sob as mesmas condições. Após 24 horas em ambiente fechado, observou-se mortalidade total (100%) entre os espécimes nativos, enquanto não houve perdas entre os indivíduos de *E. fetida*. Os resultados evidenciam maior resistência fisiológica e adaptativa da espécie exótica, o que corrobora sua aplicação consolidada em processos de manejo de resíduos orgânicos. E, em contrapartida, as minhocas nativas demonstraram elevada sensibilidade, apontando limitações para seu uso em cativeiro e ressaltando a necessidade de estratégias específicas de manejo e conservação.

Palavras-chave: Annelida. Lumbriculida. Resistência adaptativa. Vermicompostagem.

ABSTRACT

Environmental sustainability is directly linked to the proper functioning of the soil, which is essential for maintaining ecosystems through nutrient cycling and supporting plant growth. Among the organisms that contribute to soil health, earthworms stand out, whose action in the decomposition of organic matter favors soil fertility and structure, in addition to the production of humus and sap with potential use as biofertilizers. This study aimed to evaluate and compare the resistance and adaptation in captivity of native and Californian earthworms. The experiment was

conducted at the University Ecological Park of the Catholic University of Salvador, where earthworms of both species were housed in containers with soil inside a laboratory with controlled temperature and humidity. 125 native specimens were collected and 150 individuals of *Eisenia fetida* were acquired and kept in captivity under the same conditions. After 24 hours in a closed environment, total mortality (100%) was observed among the native specimens, while there were no losses among the *E. fetida* individuals. The results show greater physiological and adaptive resistance in the exotic species, which corroborates its consolidated application in organic waste management processes. Conversely, native earthworms demonstrated high sensitivity, indicating limitations for their use in captivity and highlighting the need for specific management and conservation strategies.

Keywords: Annelida. Lumbriculida. Adaptive resistance. Vermicomposting.

RESUMEN

La sostenibilidad ambiental está directamente relacionada con el buen funcionamiento del suelo, esencial para el mantenimiento de los ecosistemas mediante el ciclo de nutrientes y el crecimiento vegetal. Entre los organismos que contribuyen a la salud del suelo, destacan las lombrices de tierra, cuya acción en la descomposición de la materia orgánica favorece la fertilidad y la estructura del suelo, además de la producción de humus y savia con potencial para su uso como biofertilizantes. Este estudio tuvo como objetivo evaluar y comparar la resistencia y adaptación en cautiverio de lombrices de tierra nativas y californianas. El experimento se llevó a cabo en el Parque Ecológico Universitario de la Universidad Católica del Salvador, donde lombrices de tierra de ambas especies se alojaron en contenedores con tierra dentro de un laboratorio con temperatura y humedad controladas. Se recolectaron 125 especímenes nativos y se adquirieron 150 individuos de *Eisenia fetida*, que se mantuvieron en cautiverio en las mismas condiciones. Tras 24 horas en un ambiente cerrado, se observó una mortalidad total (100%) entre los especímenes nativos, mientras que no hubo pérdidas entre los individuos de *E. fetida*. Los resultados muestran una mayor resistencia fisiológica y adaptativa en las especies exóticas, lo que corrobora su aplicación consolidada en los procesos de gestión de residuos orgánicos. Por el contrario, las lombrices de tierra nativas demostraron una alta sensibilidad, lo que indica limitaciones para su uso en cautiverio y resalta la necesidad de estrategias específicas de gestión y conservación.

Palabras-clave: Anélidos. Lumbricúidos. Resistencia adaptativa. Vermicompostaje.

1. INTRODUÇÃO

A fauna edáfica exerce papel fundamental na manutenção da qualidade e funcionalidade dos solos, influenciando diretamente processos como a decomposição da matéria orgânica, a ciclagem de nutrientes e a formação estrutural

do solo (Crossley Jr.; Coleman; Hendrix, 1989). Entre os organismos que compõem essa fauna, as minhocas correspondem a um dos principais grupos de organismos edáficos atuantes nos processos de movimentação de partículas e ciclagem de nutrientes (Steffen et al., 2013), contribuindo significativamente para a sustentabilidade dos ecossistemas. Na Mata Atlântica, bioma reconhecido por sua elevada diversidade biológica, existem diversas espécies nativas de minhocas com funções ecológicas específicas, cuja fisiologia e comportamento ainda são pouco explorados cientificamente. A criação de minhoca em cativeiro para diversos fins tem levantado interesse pois demanda pouco investimento financeiro e infraestrutura na qual gera grandes possibilidades de retorno (Martinez, 1995).

Nesse contexto as minhocas se destacam como engenheiras do ecossistema, desempenhando um papel essencial na decomposição da matéria orgânica, na aeração e na melhoria da qualidade do solo, realizando diversos serviços ambientais, como a decomposição da matéria orgânica, a ciclagem de nutrientes e a formação e agregação do solo (De Góes et al., 2011; Cesar et al., 2022). Sua atividade biológica impulsiona a ciclagem de nutrientes, tornando-os mais disponíveis para as plantas e contribuindo para sistemas agrícolas mais sustentáveis (Paiva, 2013).

A introdução de minhocas em processos de compostagem, como na vermicompostagem, tem sido amplamente utilizada para aumentar a produtividade agrícola e promover práticas sustentáveis (De Souza; Resende, 2006). Apesar do amplo uso de minhocas exóticas como a *Eisenia fetida* (Savigny, 1826) na vermicompostagem devido à sua alta adaptabilidade, o potencial das espécies nativas ainda é pouco explorado em ambientes controlados. A escassez de dados sobre sua sobrevivência e comportamento em cativeiro levanta questionamentos sobre sua viabilidade nesses sistemas. Considerando sua relevância ecológica nos ecossistemas naturais, torna-se essencial investigar sua resistência e capacidade de adaptação frente às condições artificiais, especialmente em comparação com espécies já consolidadas na prática da compostagem.

Dessa forma, torna-se relevante um estudo comparativo entre a resistência de minhocas californianas e nativas em cativeiro, a fim de identificar limitações e potenciais de cada grupo, contribuindo para estratégias mais eficazes de manejo, conservação e possível utilização sustentável de espécies nativas nos processos de reciclagem de resíduos orgânicos. Tal abordagem também pode fornecer subsídios

para práticas de conservação da biodiversidade edáfica e fortalecimento de ecossistemas locais (Edwards; Bohlen, 1996).

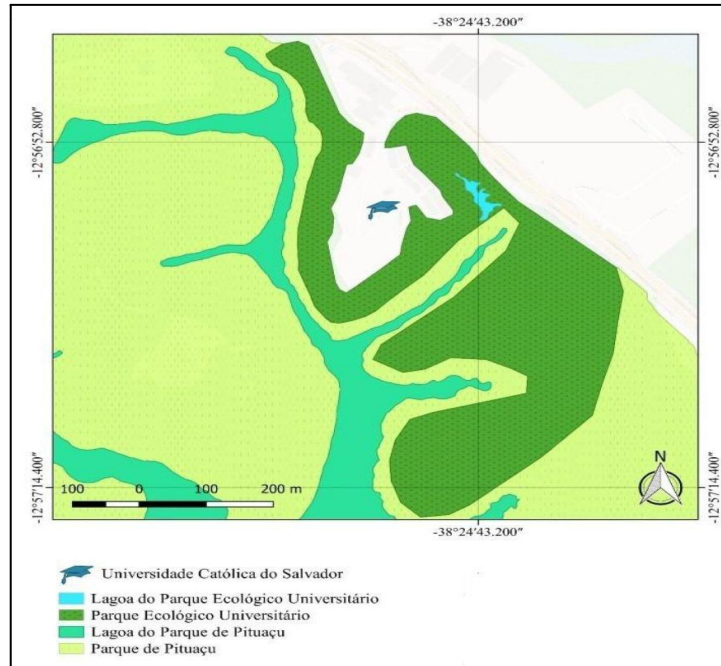
Este estudo visa avaliar e comparar a resistência fisiológica e capacidade de adaptação de minhocas nativas da fauna edáfica da Mata Atlântica em relação à espécie exótica *Eisenia fetida* visando avaliar seu potencial de sobrevivência em condições ambientais adversas e justificar o uso de *E. fetida* em sistemas sustentáveis de manejo residual.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1 ÁREA DE ESTUDO

O Parque Ecológico Universitário - PEU (12°56'53.5"S 38°24'45.0"W), é um espaço de área verde particular com aproximadamente 40ha, pertencente à Universidade Católica do Salvador - UCSAL e, está inserido na área do Parque Metropolitano de Pituaçu (figura 1), está localizado em uma região de fragmento da Mata Atlântica (Lira, 2016). Foi intitulado como um Posto Avançado da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica da UNESCO, dentro da área urbana da região Metropolitana do Salvador, possuindo vegetação ombrófila densa (Conceição; Pereira, 1998) e clima tropical chuvoso de floresta do tipo Equatorial Af (Köppen, 1948).

Figura 1: Mapa evidenciando a localização geográfica do Parque Ecológico Universitário, Salvador, Bahia, Brasil.



Fonte: Centro de Ecologia e Conservação Animal (ECO, 2019), adaptado.

2. 1. COLETA DE DADOS

A coleta foi realizada na área da Lagoa do Parque Ecológico Universitário, em um período de seca, que por sua vez, estava em baixo nível (figura 2), porém mantendo o solo encharcado. Foram utilizadas pás cortantes, cavadores e pás de jardinagem para auxiliar na coleta. O solo coletado foi acondicionado em potes de 15 litros junto a matéria orgânica. O solo foi triado de maneira manual, utilizando luvas cirúrgicas e pinças, no qual as porções foram fragmentadas com as mãos para a procura e retirada das minhocas nativas, condicionando-as em baldes separados, 15L cada, com o mesmo solo nativo da região, contabilizando-as no processo. Os indivíduos de *Eisenia fetida* foram adquiridos de terceiros. Ambos os grupos foram acondicionados em recipientes plásticos de mesma tipologia e volume, respeitando a origem edáfica. Os exemplares nativos foram mantidos no solo de coleta original, enquanto os indivíduos de *E. fetida* foram introduzidos em substrato correspondente ao solo de transporte no qual foram adquiridos.

Figura 2: Foto durante coleta na lagoa do parque ecológico universitário em período de seca.



Fonte: Autores (2025).

2. 2. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Foram coletados 125 espécimes de oligoquetas pertencentes à fauna edáfica nativa da Mata Atlântica e adquiridos aproximadamente 150 indivíduos da espécie *Eisenia fetida*, ambos mantidos em cativeiro sob as mesmas condições ambientais. Após 24 horas de confinamento em ambiente controlado, observou-se mortalidade total (100%) das minhocas nativas, enquanto não se registrou nenhuma baixa entre os indivíduos de *E. fetida*. Esse resultado demonstra de forma clara um contraste na resistência fisiológica e adaptativa entre as espécies, apontando para diferenças em suas respostas ao estresse ambiental.

A elevada tolerância das minhocas californianas ao confinamento e às possíveis alterações microambientais como depleção de oxigênio, mudanças na umidade e na composição físico-química do substrato está em consonância com diversos estudos que destacam a plasticidade fisiológica dessa espécie (Tripathi; Bhardwaj, 2004; Wu et al., 2020). *E. fetida* apresenta características que favorecem sua sobrevivência em ambientes artificiais, como rápido ajuste metabólico, maior eficiência na regulação osmótica e capacidade de ativar respostas antioxidantes frente ao estresse (Yan et al., 2024). Essa plasticidade é um dos fatores que explicam seu uso consolidado em sistemas de vermicompostagem, onde é exposta a grandes variações de pH, temperatura e carga microbiana sem perda significativa de desempenho.

A mortalidade total das espécies nativas em apenas 24 horas sugere que essas minhocas são altamente sensíveis ao confinamento e a mudanças bruscas

em seu micro-habitat. Fatores como a compactação do solo, o estresse hídrico ou a menor aeração nos recipientes comprometeram seu metabolismo (Gaete et al., 2010). Essa baixa resiliência pode estar ligada ao fato de que muitas espécies nativas apresentam nichos ecológicos mais restritos e dependem de microclimas específicos para sobrevivência, o que as torna vulneráveis em ambientes artificialmente controlados (Korasaki; Brown; Pasini, 2007; Dudas et al., 2023).

Além disso, é relevante considerar que a coleta ocorreu em período de seca, o que pode ter gerado um viés de seleção de indivíduos já submetidos a estresse ambiental. Tal condição pode ter reduzido a vitalidade das minhocas no momento da triagem, potencializando o impacto do confinamento. Pesquisas futuras poderiam incluir testes com solo mais aerado, diferentes níveis de umidade e suplementação de matéria orgânica fresca, a fim de avaliar se a taxa de sobrevivência das espécies nativas pode ser aumentada com ajustes no manejo.

Esses achados reforçam a importância de estratégias de conservação da fauna edáfica nativa, uma vez que a sensibilidade dessas espécies pode comprometer sua manutenção ex-situ. Em contrapartida, confirmam que *E. fetida* é um recurso biológico robusto e confiável para programas de manejo de resíduos orgânicos e produção de biofertilizantes, sendo capaz de manter sua atividade biológica mesmo em condições adversas. No entanto, a dependência excessiva de espécies exóticas para esses sistemas levanta questões ecológicas de longo prazo, como o risco de competição com minhocas nativas em áreas de escape e possíveis impactos sobre a biodiversidade do solo (Lavelle et al., 2006).

Portanto, os resultados deste estudo não apenas validam o uso da *E. fetida* em vermicompostagem, mas também indicam que o desenvolvimento de protocolos específicos para a aclimação de minhocas nativas seria fundamental para explorar seu potencial em projetos de manejo sustentável e para ampliar o conhecimento sobre sua biologia. A integração desses protocolos poderia contribuir para a conservação da biodiversidade do solo, alinhando práticas agroecológicas às metas de preservação de ecossistemas locais (Larson; Pierce, 1994).

3. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados evidenciaram uma maior resistência das minhocas californianas ao confinamento e às variações ambientais típicas de ambientes artificiais, o que reforça sua já consolidada aplicação em práticas como a vermicompostagem e o

manejo de resíduos orgânicos. Em contrapartida, as espécies nativas demonstraram sensibilidade acentuada às condições de cativeiro, indicando limitações relevantes para sua manutenção e uso produtivo fora de seu habitat natural. Esses achados ressaltam a importância de considerar as especificidades ecológicas das espécies nativas em estratégias de manejo, conservação ou aproveitamento econômico.

Apesar das dificuldades, o trabalho em si contribui para o entendimento inicial de manter espécies nativas em cativeiro, tema este ainda pouco explorado. Além disso, reforça a necessidade de novas pesquisas que investiguem formas mais adequadas de manejo, levando em conta as particularidades ecológicas dessas espécies.

AGRADECIMENTOS

Os autores (BTM e HHFS) reconhecem a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB pelo apoio financeiro. Agradecemos aos revisores anônimos pelas revisões e ao Centro de Ecologia e Conservação Animal - ECOA pelo apoio logístico e em campo.

REFERÊNCIAS

CESAR, R. G.; MARÇAL, M. DOS S.; SERRANO, A. F.; LOURENCO, R. S.; TEIXEIRA, M.; VEZZONE, M.; POLIVANOV, H.; RAMOS, J. Z.; CASTILHOS, Z. C. Poluição por metais pesados em depósitos fluviais impactados pelo rompimento de barragem de mineração na Bacia do Rio Doce (MG): minhocas como bioindicadores. *Revista Brasileira de Geografia Física*, v. 15, n. 1, p. 414–428, 2022. DOI: <https://doi.org/10.26848/rbgf.v15.1.p414-428>.

CONCEIÇÃO, A.; PEREIRA, A. D. Flora do Parque Metropolitano de Pituaçu, Salvador-BA, Brasil – gênero *Stylosanthes* SW. (Fabaceae). In: *Resumos do XLIX Congresso Nacional de Botânica*. Salvador: Universidade Federal da Bahia. p. 365, 1998.

CROSSLEY JR., D. A.; COLEMAN, D. C.; HENDRIX, P. F. The importance of the fauna in agricultural soils: research approaches and perspectives. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v. 27, p. 47–55, 1989. DOI: [https://doi.org/10.1016/0167-8809\(89\)90071-6](https://doi.org/10.1016/0167-8809(89)90071-6).

DE GÓES, G. B.; DANTAS, D. J.; ARAÚJO, W. B. M.; MELO, I. G. C.; MENDONÇA, V. Utilização de húmus de minhoca como substrato na produção de mudas de tamarindeiro. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, v. 6, n. 4, p. 125–131, 2011.

DE SOUZA, J. L.; RESENDE, P. 2006. *Manual de horticultura orgânica*. 2 ed. Viçosa: Aprenda Fácil Editora. p. 843.

DUDAS, R. T.; DEMETRIO, W. C.; NADOLNY, H. S.; BROWN, G. G.; BARTZ, M. L. C. Earthworms in the state of Paraná, Brazil: State of the art. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 47, e0220159, 2023. DOI: <https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20220159>.

EDWARDS, C. A.; BOHLEN, P. J. *Biology and Ecology of Earthworms*. 3. ed. Londres: Chapman & Hall, 1996.

GAETE, H.; HIDALGO, M. E.; NEAMAN, A.; ÁVILA, G. Evaluación de la toxicidad de cobre en suelos a través de biomarcadores de estrés oxidativo en *Eisenia foetida*. *Química Nova*, v. 33, n. 3, p. 567–574, 2010. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-40422010000300014>.

KÖPPEN, W. *Climatología con un estudio de los climas de la tierra*. México: Fondo de Cultura Económica, 1948.

KORASAKI, V.; BROWN, G. G.; PASINI, A. Biodiversidade e população de minhocas em três fragmentos de Mata Atlântica com diferentes níveis de perturbação em Londrina, Paraná, Brasil. In: *Anais do 3º Encontro Latino-Americano de Ecologia e Taxonomia de Oligoquetas*, Curitiba, PR. Colombo: Embrapa Florestas; 2007.

LARSON, W. E.; PIERCE, F. J. The dynamics of soil quality as a measure of sustainable management. In: DORAN, J. W.; COLEMAN, D. C.; Bezdicek, D.F.; Stewart, B.A. (Eds.). *Defining soil quality for a sustainable environment*. Madison: Soil Science Society of America, 1994. p. 37–51. (SSSA Special Publication, 35).

LAVELLE, P.; DECAËNS, T.; AUBERT, M.; BAROT, S.; BLOUIN, M.; BUREAU, F.; MARGERIE, P.; MORA, P.; ROSSI, J. P.. Soil invertebrates and ecosystem services. *European Journal of Soil Biology*, v. 42, p. S3–S15, 2006. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2006.10.002>.

LIRA, S. C. J. S. Trilha ecológica interpretativa no Parque Ecológico no Campus da UCSAL em Pituaçu-Salvador-Bahia. 2016. 131f. Dissertação (Mestrado) - Universidade Católica do Salvador, Salvador, 2016.

MARTINEZ, A. A. A grande e poderosa minhoca - manual prático do minhocultor. Guaíba, RS: FUNEP, Editora Agropecuária, 1995. 137 p.

PAIVA, R. S. Quantificação de coprólitos de minhocas nativas em Latossolo Amarelo cultivado com braquiárias na ausência e presença de adubação mineral. 2013. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agronomia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2013.

STEFFEN, G. P. K.; ANTONIOLLI, Z. I.; STEFFEN, R. B.; JACQUES, R. J. S. Importância ecológica e ambiental das minhocas. *Revista de Ciências Agrárias*, v. 36, n. 2, p. 137–147, 2013.

TRIPATHI, G.; BHARDWAJ, P. Comparative studies on biomass production, life cycles and composting efficiency of *Eisenia fetida* (Savigny) and *Lampito mauritii* (Kinberg). *Bioresource Technology*, v. 92, n. 3, p. 275–283, 2004. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.biortech.2003.09.005>.

WU, J.; REN, Z.; ZHANG, C.; MOTELICA-HEINO, M.; DENG, T.; WANG, H.; DAI, J. Effects of soil acid stress on the survival, growth, reproduction, antioxidant enzyme activities, and protein contents in earthworm (*Eisenia fetida*). *Environmental Science and Pollution Research*, v. 27, p. 33419–33428, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11356-019-04643-y>.

YAN, Y.; ZHAI, J.; WANG, L.; WANG, X. Response and Defense Mechanisms of the Earthworms *Eisenia fetida* to Natural Saline Soil Stress. *Science of The Total Environment*, v. 951, 175480, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.175480>.

ISSN 1676-3459

REVISTA VERITATI

ISSN 1676-3459

REVISTA VERITATI