Oligochaeta (Clitellata)

Parte dianteira de espécime adulto de *Glossoscolex lutocolus*, registrado no Parque Estadual de Ibicatu (abril, 2004), em área alagável, próximo a uma nascente dentro da floresta. ©Samuel W. James.

Autores:

George Gardner Brown[1,2]
Rafaela Tavares Dudas[2]
Marie Luise Carolina Bartz[3]
Samuel Wooster James[4]
Márcio Uehara-Prado[5]
Arthur Brant Pereira[5]
Luis Manuel Hernández-García[6]

[1]Laboratório de Ecologia e Solos, Embrapa Florestas, Colombo, Paraná, Brasil

[2]Departamento de Solos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

[3]Programa de Pós-Graduação em Ecossistemas Agrícolas e Naturais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, Santa Catarina, Brasil

[4]Maharishi International University, Iowa City, Iowa, USA

[5]ICMBio, Brasília, Distrito Federal, Brasil

[6]Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, Maranhão, Brasil

Equipe de avaliação: Arthur Brant Pereira, George Gardner Brown, Luis Manuel Hernández-García, Márcio Uehara-Prado e Marie Luise Carolina Bartz

Para referenciar as informações presentes neste capítulo, recomenda-se utilizar a seguinte forma de citação: Brown, G. G.; *et al*. Oligochaeta -Clitelatta (Minhocas). *In*: Leivas, P. T. (Editor). Livro Vermelho da Fauna Ameaçada de Extinção do Estado do Paraná. Curitiba: Instituto Água e Terra, 2025. Oligochaeta (Clitellata), págs 199-205.

INTRODUÇÃO

As minhocas são anelídeos que pertencem à ordem Crassiclitellata e, devido ao corpo mole, possuem poucos registros fósseis. Os anelídeos originaram-se há uns 700 milhões de anos e passaram do oceano à vida terrestre *stricto sensu* aproximadamente no final da era Paleozoica, cerca de 225 milhões de anos atrás (Bouché 1983). Na passagem do ambiente aquático para o solo, adaptaram-se a uma gama de hábitats terrestres, e hoje as minhocas podem ser encontradas em resíduos orgânicos, abaixo de musgos, em plantas epífitas, e em solos suspensos nas árvores, dentro de troncos podres, nas margens de cursos d'água, em solos encharcados e em solos de terra firme, bem drenados. Suas dimensões são altamente variáveis, com exemplares juvenis medindo poucos milímetros de comprimento, enquanto algumas espécies de minhocuçus brasileiros alcançam mais de 1 m quando adultas (Brown e James 2007).

Por serem ávidas consumidoras de solo e restos orgânicos em diferentes estágios de decomposição, as evidências de sua atividade são facilmente visíveis: são os coprólitos (dejetos), que podem ser depositados dentro do solo ou na sua superfície. Essa "bioturbação" do solo faz com que sejam consideradas engenheiras do ecossistema (Lavelle *et al*. 1997), pois afetam importantes funções edáficas e serviços ecossistêmicos como: a capacidade de infiltração e retenção de água, a ciclagem de nutrientes, a decomposição da matéria orgânica, o controle de pragas e doenças associadas ao solo, o enterramento e conservação do patrimônio histórico arqueológico, a formação do solo (pedogênese), o sequestro de carbono, a emissão de gases de efeito estufa e a produtividade vegetal, entre outros (Lavelle *et al*. 2006; Blouin *et al*. 2013; Brown *et al*. 2015).

No mundo existem mais de 5.700 espécies/subespécies de minhocas descritas (Msirlioglu *et al*. 2023), e no Brasil são conhecidas aproximadamente 300 (Brown *et al*. 2013). Contudo, estima-se que possam existir por volta de 30 mil espécies no mundo (Decaëns *et al*. 2024) e mais de 2.100 no Brasil (Brown e James 2007). Nas poucas coleções que contêm exemplares de minhocas no Brasil, há um grande número de espécies novas, ainda a ser descritas, mas essa tarefa esbarra na insuficiência de taxonomistas no país e no mundo. A taxa de descrição das espécies de minhocas no mundo e no Brasil é de aproximadamente 1 espécie ano por taxonomista (Decaëns *et al*. 2024), e há apenas 5 profissionais capacitados no país para essa tarefa. Portanto, sobrepor o desafio de descrever a riqueza de espécies no país é uma tarefa que demandará capacitação de novos profissionais e sua fixação laboral, algo dificultado pelo pouco valor dado à carreira taxonômica na academia e à falta de vagas especializadas em instituições de pesquisa e ensino no país.

A diversidade de minhocas no estado do Paraná foi recentemente revisada por Dudas *et al*. (2023), que citaram a presença de 90 espécies, devendo existir muito mais, pois, até o momento, apenas 15% dos municípios tiveram algum esforço de coleta. Mais da

metade das espécies encontradas são provavelmente novas, que ainda precisam ser descritas. A maior parte dessas (19) pertence ao gênero *Glossoscolex*. Ao todo 32 espécies nesse gênero foram coletadas num total de 28 municípios (Dudas *et al*. 2023). *Glossoscolex* é o gênero de minhocas mais amplamente distribuído e diversificado nas regiões Sul e Sudeste (Brown e James 2007), e suas 58 espécies ocorrem de Belo Horizonte (MG) a Buenos Aires (Argentina), e do leste, ao longo da Serra do Mar, até o extremo oeste em Assunção (Paraguai) (Feijoo e Brown 2023).

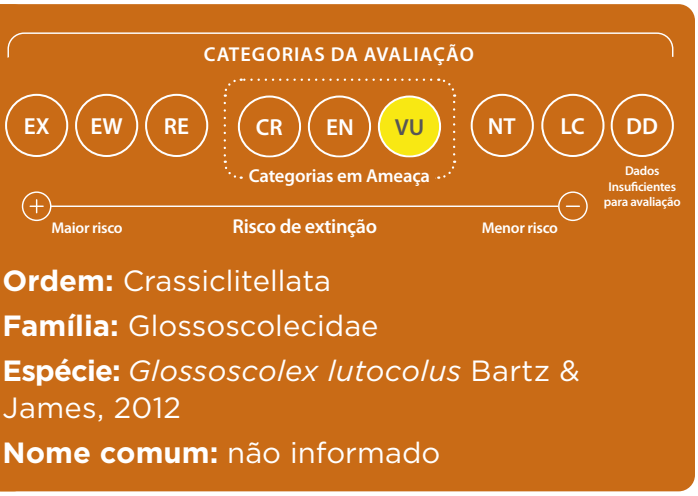
As minhocas ocupam diversos nichos, mas a maior parte das espécies conhecidas são geófagas, ingerindo solo e diferentes proporções de material orgânico. Algumas das que vivem em florestas desenvolveram pigmentação dorsal, especialmente na região anterior, e tendem a ser mais ativas na superfície do solo e a ingerir mais material orgânico. Outras espécies vivem em solos com alto teor de água, frequentemente encharcados, como *Glossoscolex lutocolus*, *Glossoscolex primaensis*, *Glossoscolex palus*, *Glossoscolex uliginosus* e *Glossoscolex itaguajensis*. Todas essas espécies foram descritas em Bartz *et al*. (2012) e encontradas no Norte Pioneiro do Paraná. São espécies dependentes de alta umidade e sensíveis a mudanças hídricas no solo, como drenagem para cultivo com culturas agrícolas.

De fato, o manejo do solo e o sistema de uso são fatores cruciais para a sobrevivência das minhocas (Brown e Domínguez 2010; Demetrio *et al*. 2020). A riqueza de espécies encontradas no Paraná é mais baixa em sistemas agrícolas do que em vegetação nativa, onde foi registrado um total de 67 espécies, sendo a maioria delas (75%) nativas. Nos sistemas agrícolas do Paraná predominam as espécies exóticas, e apenas algumas nativas, incluindo 7 espécies de *Glossoscolex*, têm sido encontradas sob pastagens e lavouras em plantio direto, principalmente (Dudas *et al*. 2023). Nas lavouras, sua abundância tende a ser baixa devido ao uso corriqueiro de diversas práticas de manejo que afetam negativamente suas populações, como: a passagem de maquinário que causa compactação ou revolvimento do solo, a aplicação de agrotóxicos com níveis diferenciados de toxicidade às minhocas, e a falta de rotação de culturas e de adubos orgânicos, que empobrece e reduz a quantidade de alimento disponível para as minhocas (Brown e Domínguez 2010; Demetrio *et al*. 2020).

Das 44 espécies endêmicas do Paraná, a maior parte pertence ao gênero *Glossoscolex*. De fato, das 25 espécies avaliadas no Paraná, pela primeira vez em 2023, 14 eram de *Glossoscolex*, das quais 5 foram classificadas como menos preocupante (LC) e 8 como dados insuficientes (DD). Apenas uma espécie foi categorizada numa categoria de ameaça de extinção: *G. lutocolus*, como vulnerável (VU). Para a maior parte das espécies, as principais ameaças identificadas foram a perda contínua e/ou fragmentação de vegetação nativa devido à transformação para usos antrópicos, como desmatamento ou drenagem de hábitats naturais para agricultura ou urbanização. Nas áreas usadas para a agricultura, a contaminação dos solos ou dos

corpos d'água por agrotóxicos e adubos, e o assoreamento provocado pela erosão podem causar efeitos negativos na qualidade do hábitat das minhocas. Para algumas espécies, há também a frequente coleta e uso como isca para pesca, o que pode levar à degradação do hábitat, apesar de não existirem dados relacionados ao impacto dessa prática sobre suas populações no Paraná.

Sabe-se que as minhocas possuem baixíssima capacidade de dispersão e que a distribuição das espécies é frequentemente restrita por barreiras geográficas como rios e montanhas. Portanto, estão entre os invertebrados com mais alto índice de endemismo (Lavelle e Lapied 2003), e essa característica permite realizar importantes decisões sobre a distribuição dos animais. Porém, há importantes lacunas geográficas no Paraná (particularmente as regiões noroeste, sudoeste e centro-oeste) e, em geral, um baixo esforço amostral (Dudas *et al*. 2023). Além disso, existe pouca informação sobre a biologia e ecologia das espécies nativas no estado, havendo importantes espaços de pesquisa a serem preenchidos. Para a maior parte das espécies, inexistem dados populacionais, e, portanto, a extensão de ocorrência (EOO) e o critério B (IUCN 2012) foram amplamente usados para as avaliações do estado do Paraná, e nacional, assim como para muitas outras avaliações ao redor do mundo (Collen *et al*. 2016). Contudo, a informação disponível sobre tendências populacionais, requisitos de hábitat, ecologia, ameaças e ações de conservação também foi compilada na avaliação, visando proporcionar evidências adicionais para as categorias atribuídas.



Ordem: Crassiclitellata

Família: Glossoscolecidae

Espécie: *Glossoscolex lutocolus* Bartz & James, 2012

Nome comum: não informado

Glossoscolex lutocolus. ©Samuel W. James.

Avaliação

Categoria Nacional: Vulnerável (VU)

Categoria Estadual: Vulnerável (VU)

Critérios: B1ab(iii)

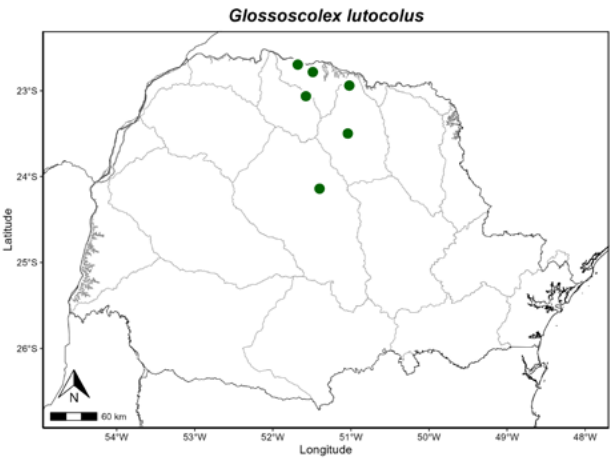
Conhecimento: *G. lutocolus* é endêmica do Brasil, registrada apenas no estado do Paraná. A espécie parece estar associada a áreas com solos alagáveis, pois foi registrada em brejos, pastagens úmidas e áreas inundadas. A região sofreu intenso processo de transformação da paisagem, promovida principalmente pelas atividades agropecuárias (com predomínio das culturas de soja, milho, cana-de-açúcar e culturas anuais), que também fazem uso de insumos agrícolas e podem contaminar os corpos d'água. Essas atividades, conjuntamente, promovem redução, fragmentação e declínio da qualidade do hábitat remanescente. Considerando a baixa capacidade de dispersão e a matriz onde a espécie está inserida, suspeita-se que sua população esteja severamente fragmentada. Por essas razões, *G. lutocolus* foi categorizada como VU pelo critério B1ab(iii).

Ocorrência

Estados de ocorrência no Brasil: PR

Fitofisionomia e/ou bacia hidrográfica de ocorrência no Paraná: Mata Atlântica (Floresta Estacional Semidecidual), nas bacias do Rio Paranapanema 2, Rio Pirapó, Rio Tibagi e Rio Ivaí

UCs de ocorrência no Paraná: Parque Estadual de Ibicatu e RPPN Mata São Pedro



AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o apoio do CNPq (Processos 312824/2022-0, 441930/2020-4, 310690/2017-0) e da Fundação Araucária (TAX2021231000002, Convênio 013/2022).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bartz MLC, James SW, Pasini A, Brown GG (2012) New species of *Glossoscolex* Leuckart, 1835 and *Fimoscolex* Michaelsen, 1900 (Clitellata: Glossoscolecidae) from Northern Paraná, Brazil, Zootaxa 3458: 59–85. https://doi.org/10.11646/zootaxa.3458.1.3

Blouin M, Hodson ME, Delgado EA, Baker G, Brussaard L, Butt KR, Dai J, Dendooven L, Peres G, Tondoh JE, Cluzeau D, Brun JJ (2013) A review of earthworm impact on soil function and ecosystem services. European Journal of Soil Science, 64, 161–182. https://doi.org/10.1111/ejss.12025

Bouché MB (1983) The establishment of earthworm communities. In: Satchell JE (Ed) Earthworm Ecology. Londres: Chapman and Hall, 431–448.

Brown GG, James SW (2007) Ecologia, biodiversidade e biogeografia das minhocas no Brasil. In: Brown GG, Fragoso F (Eds) Minhocas na América Latina: biodiversidade e ecologia. Londrina: Embrapa Soja, 297–381.

Brown GG, Domínguez J (2010) Uso das minhocas como bioindicadoras ambientais: princípios e práticas – o 3º Encontro Latino-Americano de Ecologia e Taxonomia de Oligoquetas (ELAETAO3). Acta Zoológica Mexicana (Nueva série), 26: 1–18.

Brown GG, Callaham MA, Niva CC, Feijoo A, Sautter KD, James SW, Fragoso C, Pasini A, Schmelz RM (2013) Terrestrial oligochaete research in Latin America: The importance of the Latin American Meetings on Oligochaete Ecology and Taxonomy. Applied Soil Ecology, 69, 2–12. https://doi.org/10.1016/j.apsoil.2012.12.006

Brown GG, Niva CC, Zagatto MRG, Ferreira SA, Nadolny HS, Cardoso GBX, Santos A, Martinez GA, Pasini A, Bartz MLC, Sautter KD, Thomazini MJ, Baretta D, Silva E, Antoniolli ZI, Decaëns T, Lavelle P, Sousa JP, Carvalho F (2015) Biodiversidade da fauna do solo e sua contribuição para os serviços ambientais. In: Parron LM, Garcia JR, Oliveira EB, Brown GG, Prado RB (Eds) Serviços ambientais em sistemas agrícolas e florestais do Bioma Mata Atlântica. Brasília, DF: Embrapa, 122–54.

Collen B, Dulvy NK, Gaston KJ, Gärdenfors U, Keith DA, Punt AE, Regan HM, Böhm M, Hedges S, Seddon M, Butchart SHM, Hilton-Taylor C, Hoffmann M, Bachman SP, Akçakaya HR (2016) Clarifying misconceptions of extinction risk assessment with the IUCN Red List. Biology Letters, 12(4). https://doi.org/10.1098/rsbl.2015.0843

Decaens T, Brown GG, Cameron EK, Csuzdi C, Eisenhauer N, Gerard S, Goulpeau A, Hedde M, James S, Lapied E, Maggia ME, Marchan DF, Mathieu J, Phillips HRP, Marcon E (2024) A can of worms: estimating the global number of earthworm species. bioRxiv, 2024b.09.08.611896. https://doi.org/10.1101/2024.09.08.611896

Demetrio WC, Ribeiro RH, Nadolny H, Bartz MLC, Brown GG (2020) Earthworms in Brazilian no-tillage agriculture: Current status and future challenges. European Journal of Soil Science, 71: 988–1005. https://doi.org/10.1111/ejss.12918

Dudas RT, Demetrio WC, Nadolny HS, Brown GG, Bartz MLC (2023) Earthworms in the state of Paraná, Brazil: State of the art. Revista Brasileira de Ciência do Solo, 47: e0220159. https://doi.org/10.36783/18069657rbcs20220159

Feijoo A, Brown GG (2023) Three new *Glossoscolex* (Annelida: Crassiclitellata: Glossoscolecidae) in the *truncatus* group from the Brazilian Atlantic Forest. Zootaxa, 5225 (1), 220–234. https://doi.org/10.11646/zootaxa.5225.1.21

IUCN (2012) Guidelines for Application of IUCN Red List Criteria at Regional and National Levels: Version 4.0.

Lavelle P, Lapied E (2003) Endangered earthworms of Amazonia: an homage to Gilberto Righi. Pedobiologia, 47, 419–427. https://doi.org/10.1078/0031-4056-00207

Lavelle P, Bignell D, Lepage M, Wolters V, Roger P, Ineson P, Heal OW, Ghillion S (1997) Soil function in a changing world: The role of invertebrate ecosystem engineers. European Journal of Soil Biology,. 33: 159–93.

Lavelle P, Decaëns T, Aubert M, Barot S, Blouin M, Bureau F, Margerie P, Mora P, Rossi JP (2006) Soil invertebrates and ecosystem services. European Journal of Soil Biology, 42, 3–15. https://doi.org/10.1016/j.ejsobi.2006.10.002

Mısırlıoğlu M, Reynolds JW, Stovanić M, Trakić T, Sekulić J, James SW, Csuzdi C, Decaëns T, Lapied E, Phillips HRP, Cameron EK, Brown GG (2023) Earthworms (Clitellata, Megadrili) of the world: an updated checklist of valid species and families, with notes on their distribution. Zootaxa, 5225 (1), 417–438. https://doi.org/10.11646/zootaxa.5225.1.34

Conheça a fauna do estado do Paraná

Para conhecer a lista de espécies que ocorrem no estado e foram avaliadas durante a revisão da Lista de Espécies da Fauna Ameaçada de Extinção do estado (Decreto Estadual 6.040/2024) acesse o QR Code ao lado.