

Observação Científica

Primeiros registros das espécies asiáticas *Oxidus gracilis* (C.L. Koch), *Orthomorpha coarctata* (Saussure) (Polydesmida, Paradoxosomatidae) e *Trigoniulus corallinus* (Gervais) (Spirobolida, Trigoniulidae) para o Maranhão

Gelvane Lino¹, Maria Gabrielle Marques¹, Rodrigo Salvador Bouzan² ,
Antonio Domingos Brescovit³  & Luiz Felipe Moretti Iniesta¹ 

1. Universidade Federal do Maranhão, Codó, Maranhão, Brasil. 2. Universidade de São Paulo, São Paulo, São Paulo, Brasil. 3. Instituto Butantan, São Paulo, São Paulo, Brasil.

Entomology Beginners, vol. 4: e056 (2023)

Resumo. A classe Diplopoda corresponde a cerca de 12.000 espécies nominais. Indivíduos desta classe estão associados a quase todos os estratos do solo, contribuindo de maneira eficiente para a ciclagem de nutrientes. Algumas espécies são consideradas pragas agrícolas, amplamente distribuídas através de atividades humanas. No Brasil, são conhecidas 12 espécies introduzidas, com grande parte dessas originárias da Ásia e difundidas principalmente na região sudeste do país. Dentre essas, destacam-se *Oxidus gracilis* (C.L. Koch) e *Orthomorpha coarctata* (Saussure) (Polydesmida, Paradoxosomatidae), registradas para quase todas as regiões do Brasil, e *Trigoniulus corallinus* (Gervais) (Spirobolida, Pachybolidae), de ocorrência para o Norte, Nordeste e Sudeste. No entanto, mesmo essas sendo amplamente distribuídas, nenhuma tem registro até o momento para o estado do Maranhão. Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo registrar pela primeira vez no estado do Maranhão a ocorrência destas espécies a partir de coletas em áreas urbanas do município de Códó, região ao leste do estado, durante os meses de janeiro e fevereiro de 2023. De modo geral, os indivíduos foram encontrados enterrados em camadas mais superficiais do solo ou associados a poças de água próximas da serrapilheira. A região apresenta grande diversidade vegetal, mas sem nenhuma unidade de conservação formulada até o momento, além de sofrer atualmente com o avanço de atividades extrativistas e de Silvicultura, podendo acarretar a perda da diversidade biológica em áreas ainda quase que inexploradas em relação a fauna.

Palavras-chave: Brasil; diplópode; espécies introduzidas; Mata dos cocais; Nordeste.

First records of the Asian species *Oxidus gracilis* (C.L. Koch), *Orthomorpha coarctata* (Saussure) (Polydesmida, Paradoxosomatidae), and *Trigoniulus corallinus* (Gervais) (Spirobolida, Trigoniulidae) for Maranhão

Abstract. The class Diplopoda corresponds to about 12,000 nominal species. The species are associated with almost all soil strata, efficiently contributing to nutrient cycling. Some species are considered agricultural pests, widely introduced through human activities. In Brazil, 12 introduced species are known, with most of them originating from Asia, and spread mainly in the Southeast region. Among these, stand out *Oxidus gracilis* (C.L. Koch) and *Orthomorpha coarctata* (Saussure) (Polydesmida, Paradoxosomatidae), recorded for almost all regions of the country, and *Trigoniulus corallinus* (Gervais) (Spirobolida, Pachybolidae), occurring in the North, Northeast, and Southeast regions. However, even though these species are widely distributed, none of them has been registered so far in the state of Maranhão. In this perspective, the present work aims to register for the first time in Maranhão the occurrence of these species from samplings in urban areas from the municipality of Códó, eastern region of the state, during the months of January and February of 2023. The individuals have been found buried in more superficial layers of the soil or associated with nearby pools of water in the litter. It is important to highlight that the region has great vegetation diversity, but without any conservation unit formulated so far, in addition to currently suffering from the advance of Silviculture and extractive activities, which may lead to the loss of biological diversity in areas still almost unexplored in relation to fauna.

Keywords: Babaçu forests; Brazil; introduced species; Millipede; Northeast.

A classe Diplopoda compreende a cerca de 12.000 espécies nominais (HOFFMAN, 1980; SIERWALD e BOND, 2007), sendo a maioria detritívoras, consumindo plantas em decomposição, partes de animais e fezes (SCHUBART, 1942; SUZUKI et al., 2013; NSENGIMANA et al., 2018; POTAPOV et al., 2019). Espécies são observadas em quase todos os substratos do solo,

sob pedras, madeira, troncos de árvores caídas, e até mesmo em profundos estratos da serrapilheira. Membros da classe possuem hábitos que contribuem de maneira eficiente para a ciclagem de nutrientes e fragmentação da matéria orgânica (e.g., serrapilheira) (DAVID, 2015). Indivíduos da classe apresentam atributos morfológicos diretamente ligados ao seu estilo de

Editado por:

Marcos Magalhães de Souza

Histórico Editorial:

Recebido em: 08.06.2023

Aceito em: 24.07.2023

Publicado em: 21.08.2023

✉ Autor Correspondente:

Luiz Felipe Moretti Iniesta
luiz-moretti@hotmail.com

Agência(s) de Fomentos:

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq),
Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)

vida, promovendo condições adequadas para a exploração de determinado nicho ambiental, como por exemplo camadas mais profundas do solo (GOLOVATCH e KIME, 2009). Algumas espécies são consideradas pragas agrícolas, além de serem amplamente introduzidas através de atividades humanas (INIESTA et al., 2020; 2021; 2022). De modo geral, quando afugentadas as espécies liberam um líquido repugnante com base em fenóis ou benzoquinonas (SHEAR, 2015), mas que não causam nenhum problema em contato com humanos.

Embora no Brasil ainda inexista uma lista das espécies de Diplopoda, atualmente são conhecidas 12 espécies introduzidas (INIESTA et al. 2021; 2022; ALMEIDA et al. 2022). Grande parte dessas são originárias da Ásia e amplamente difundidas no Sudeste do Brasil (INIESTA et al. 2020). Destacam-se as espécies da família Paradoxosomatidae (Polydesmida), *Oxidus gracilis* (C.L. Koch) e *Orthomorpha coarctata* (Saussure), ambas registradas para quase todas as regiões do país, e da família Pachybolidae (Spirobolida), *Trigoniulus corallinus* (Gervais), registrada para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste. No entanto, mesmo essas espécies sendo amplamente distribuídas, nenhuma tem registro, até o momento, para o estado do Maranhão (INIESTA et al. 2021), provavelmente fruto da escassez de amostragens de Diplopoda na região Nordeste (INIESTA et al. 2023). Nesta perspectiva, o presente trabalho tem como objetivo registrar pela primeira vez no Maranhão a ocorrência das espécies asiáticas *O. gracilis*, *O. coarctata* e *T. corallinus*, a partir de coletas recentes realizadas no município de Codó, situado na região ao leste do estado.

As identificações dos indivíduos foram feitas com base nas diagnoses publicadas por Iniesta et al. (2021), a partir de exame no estereoscópio Leica MZ16A, do Laboratório de Biologia da UFMA-Codó. O material está depositado na Coleção Miriapodológica do Instituto Butantan (IBSP). O mapa foi feito usando software DIVA-GIS ver. 7.5.0 (HIJMANS et al., 2001).

Ao todo foram amostrados 14 indivíduos de *O. gracilis*, 11 de *O. coarctata* e 18 de *T. corallinus*, todos em pequenos fragmentos de matas secundárias em regiões urbanas no município de Codó (lat. -4.453716°; long. -43.888473°), Maranhão (Figura 1). Os indivíduos foram coletados durante os meses de janeiro e fevereiro de 2023, considerado como período de chuva na região. Indivíduos das três espécies foram observados agrupados, sejam enterrados em camadas mais superficiais do solo, associados a poças de água próximas da serrapilheira ou próximos a áreas residências (Figura 2).

Com base nos dados de distribuição de ambas as espécies introduzidas da família Paradoxosomatidae, incluído aqui o primeiro registro para o Maranhão, essas mostraram uma grande capacidade de povoar diferentes ambientes no país. *Oxidus gracilis* tem seus primeiros registros para o Brasil datados da metade do século XX, ocorrendo para as regiões Norte, Centro-Oeste, e principalmente Sudeste e Sul. *Orthomorpha coarctata*, também registrada a partir da primeira metade do século passado, ocorre nas regiões Norte, Nordeste, Centro-Oeste, Sudeste e Sul (INIESTA et al., 2021). Ambas as espécies tem sido observadas em manchas de florestas primárias, secundárias, áreas de atividades agropastoris, regiões urbanas e em cavernas (INIESTA et al., 2021), sendo consideradas como pragas agrícolas em diversas culturas (SCHUBART, 1942; BOOCK e LORDELLO, 1952; LORDELLO, 1954). Especificamente para *O. gracilis*, estudos recentes têm comprovado a sua alta capacidade de invasão na Mata Atlântica, podendo se estender para regiões do Pantanal e para o Pampa do Rio Grande do Sul (INIESTA et al., 2020), inclusive com recente primeiro registro no Uruguai (ROJAS-BUFFET et al., 2020). Em relação a espécie *T. corallinus*, ela tem sido registrada no Brasil para as regiões Norte, Nordeste e Sudeste, também desde a primeira metade do século XX (INIESTA et al., 2021). No Rio de Janeiro, seus registros são devidos ao seu uso na produção de compostos orgânicos para a agricultura ("gongocompostagem") (ANTUNES

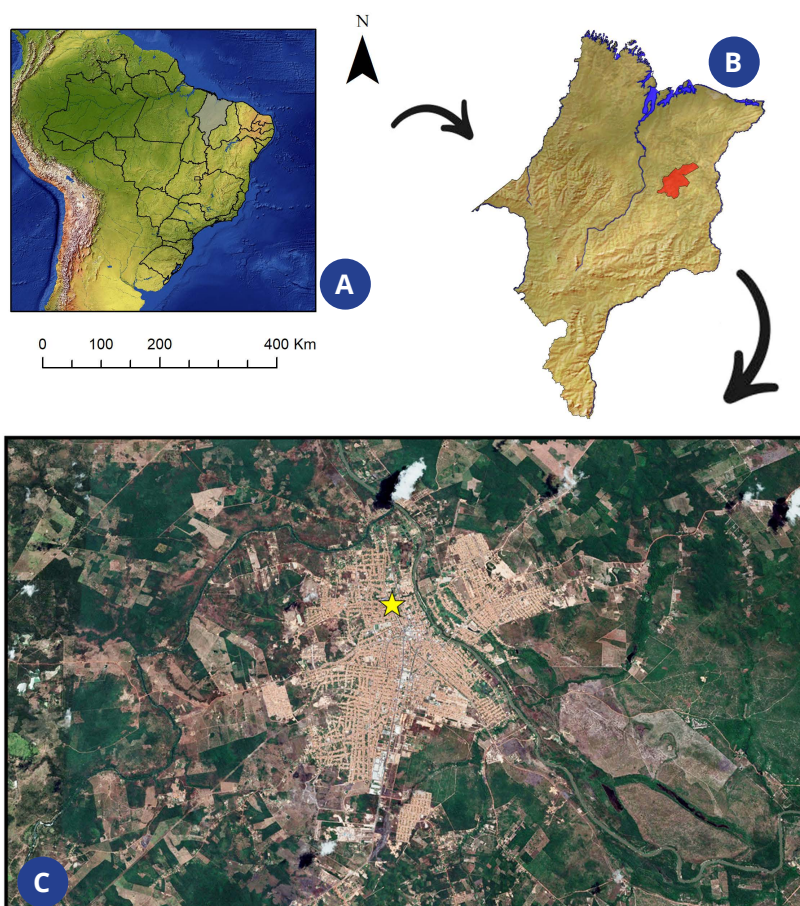


Figura 1. Mapa de distribuição das espécies introduzidas registradas neste trabalho: A) Brasil com o estado do Maranhão em destaque; B) Maranhão com o município de Codó em destaque; C) Imagem de satélite da região de Codó. A estrela amarela se refere ao ponto de ocorrência das espécies.



Figura 2. Região onde as espécies foram encontradas e espécimes vivos: A-B) Áreas urbanas com gramíneas; C) Espécime vivo de *Orthomorpha coarctata*; D) Espécimes vivos de *Trigoniuulus corallinus*.

et al., 2016; 2019).

Embora as três espécies introduzidas estejam amplamente distribuídas no país, é interessante notar que nenhum registro tenha sido feito para o Maranhão até o momento, demonstrando uma subestimação da fauna do estado. Segundo Iniesta et al. (2021), grande parte da riqueza de espécies de Diplopoda introduzidas no Brasil se concentra para o Sudeste, principalmente nos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. Esse padrão é notadamente fruto de extensos estudos feitos por pesquisadores europeus a partir do início do século XX em ambos os estados brasileiros (HOFFMAN, 1980; BOUZAN et al., 2018), em detrimento de diversas áreas, tais como o próprio Nordeste, subamostradas no que concerne a fauna de Diplopoda. Este cenário se torna mais crítico em relação a importância biogeográfica da região, em especial ao leste do Maranhão onde as espécies foram registradas. A região apresenta uma importante área fitogeográfica chamada de Mata dos Cocais, principalmente pela presença de espécies de Arecaceae, das quais se destaca o Babaçu, *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. (SARAIVA et al, 2018; LEMOS e SOUZA, 2018), historicamente explorado na região. A região é considerada uma mata de transição entre os biomas da Amazônia, Cerrado e Caatinga. Até o momento nenhuma unidade de conservação foi promulgada para a região ao leste do estado (BARBOSA et al., 2020), que vem sofrendo atualmente com o avanço de atividades de Silvicultura (BOTELHO e ANDRADE, 2012) e extrativistas (LEMOS e SOUZA, 2018), acarretando a perda da diversidade biológica em áreas ainda quase que inexploradas em relação a fauna.

Pouco se sabe sobre a fauna de Diplopoda em zonas ecotonais, principalmente na transição Cerrado-Caatinga, onde inexistente qualquer inventário faunístico. A presença dessas espécies asiáticas na região sugere um avanço em atividades agrícolas no estado, uma vez que essas têm sido associadas a plantações de hortaliças, tubérculos e frutas não-naturais do Maranhão (SCHUBART, 1942; BOOCK e LORDELLO, 1952; LORDELLO, 1954; INIESTA et al., 2021). Neste sentido, sugere-se que tais atividades agrícolas possam atuar como veículo de dispersão para as espécies introduzidas. O impacto das espécies sobre a comunidade natural da região também é incerto, tornando-se necessário novos inventários faunísticos para observar a amplitude da destruição das espécies introduzidas e daquelas endêmicas ao estado, especialmente da Mata dos Cocais.

Desde modo, o presente trabalho amplia a ocorrência das espécies asiáticas *O. gracilis*, *O. coarctata* e *T. corallinus* no Brasil, com o primeiro registro dessas para o Maranhão. Novos trabalhos focados na taxonomia e em levantamentos de espécies ainda são necessários, a fim de se entender o impacto dessas espécies sobre a comunidade nativa do estado, além de traçar a introdução das espécies asiáticas em uma área ainda inexplorada, mas de grande diversidade fitogeográfica.

Referências

ALMEIDA, T. M.; INIESTA, L. F. M.; BOUZAN, R. S.; MORAIS, J. W. So far from home: first record of *Chondromorpha xanthotricha* (Diplopoda: Polydesmida: Paradoxosomatidae) in the Brazilian

- Amazon. **Acta Amazonica**, v. 52, p. 323-327, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1590/1809-4392202103141>
- ANTUNES, L. F. S.; SCORIZA, R. N.; SILVA, D. G.; CORREIA, M. E. F. Production and efficiency of organic compost generated by millipede activity. **Ciência Rural**, v. 46, n. 5, p. 815-819, 2016. DOI: <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150714>
- ANTUNES, L. F. S.; SCORIZA, R. N.; SILVA, D. G.; CORREIA, M. E. F. Consumo de resíduos agrícolas e urbanos pelo diplópode *Trigoniulus corallinus*. **Nativa**, v. 7, n. 2, p. 162-168, 2019. DOI: <https://doi.org/10.31413/nativa.v7i2.6192>
- BARBOSA, B. B.; COELHO, C. J. C.; MORAES, L. A.; SANTOS, L. A. Unidades de Conservação no Brasil: um enfoque para a Região dos Cocais, no Leste Maranhense. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 9, p. 1-29, 2020. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i9.7473>
- BOOCK, O. J.; LORDELLO, L.G.E. Diplópoda depredador de tubérculos de batatinha. **Bragantia**, v. 12, p. 343-348, 1952. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0006-87051952000400006>
- BOTELHO, A. C.; ANDRADE, M. P. A expansão da silvicultura: impactos socioambientais em territórios camponeses no leste Maranhense. **XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária**, v. 1, p. 1-13, 2012.
- BOUZAN, R. S.; INIESTA, L. F. M.; PENA-BARBOSA, J. P. P.; BRESOVIT, A. D. Annotated checklist of the millipede family Chelodesmidae Cook, 1895 from São Paulo state, Brazil (Diplopoda: Polydesmida). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 58, p. 1-19, 2018. DOI: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.06>
- DAVID, J. -F. Diplopoda - ecology, pp. 303-327. In: MINELLI, A. (Org.). **Treatise on Zoology - Anatomy, Taxonomy, Biology. The Myriapoda**. Boston: Brill, 2015. 508p. DOI: https://doi.org/10.1163/9789004188273_013
- GOLOVATCH, S.I.; KIME, D. R. Millipede (Diplopoda) distributions: A review. **Soil organisms**, v. 81, n. 3, p. 565-597, 2009.
- HIJMANS, R. J.; CRUZ, M.; ROJAS, E.; GUARINO, L. DIVA-GIS, Version 1.4. **A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data. Manual**. International Potato Center, Lima, Peru, 2001.
- HOFFMAN, R. L. **Classification of the Diplopoda**. Genève: Muséum d'Histoire Naturelle, 1980, 238p.
- INIESTA, L. F. M.; BOUZAN, R. S.; BRESOVIT, A. D. Where are they from and where are they going? Detecting areas of endemism, distribution patterns and conservation status of the order Spirostreptida in Brazil (Diplopoda, Juliformia). **Biodiversity and Conservation**, v. 32, p. 1591-1615, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02566-2>
- INIESTA, L. F. M.; BOUZAN, R. S.; RODRIGUES, P. E. S.; ALMEIDA, T. M.; OTT, R.; BRESOVIT, A. D. A preliminary survey and range extension of millipedes species introduced in Brazil (Myriapoda, Diplopoda). **Papéis Avulsos de Zoologia**, v. 61, p. 1-18, 2021. DOI: <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.88>
- INIESTA, L. F. M.; BOUZAN, R. S.; RODRIGUES, P. E. S.; ALMEIDA, T. M.; OTT, R.; BRESOVIT, A. D. Ecological niche modeling predicting the potential invasion of the non-native millipede *Oxidus gracilis* (C. L. Koch, 1847) (Polydesmida: Paradoxosomatidae) in Brazilian Atlantic Forest. **Annales de la Société entomologique de France (N.S.)**, v. 56, n. 5, p. 387-394, 2020. DOI: <https://doi.org/10.1080/00379271.2020.1834873>
- INIESTA, L. F. M.; BOUZAN, R. S.; SOUZA, C. A. R. Diplopoda. pp. 264-282. In: ZAMPAULO, R. A.; PROUS, X. (Orgs.). **Fauna cavernícola do Brasil**. Belo Horizonte: Rupestre, 2022. 602p.
- LEMONS, J. J. S.; SOUZA, R. C. Sistemas agroextrativistas como alternativa de preservação da palmeira de babaçu no Maranhão. **Revista de Política Agrícola**, v. XXVII, n. 1, p. 82-95, 2018.
- LORDELLO, L. G. E. Observação sobre alguns Diplópodos de interesse agrícola. **Anais da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"**, v. 11, p. 69-76, 1954. DOI: <https://doi.org/10.1590/s0071-12761954000100004>
- NSENGIMANA, V.; KAPLIN, B. A.; FRANCIS, F.; NSABIMANA, D. Use of soil and litter arthropods as biological indicators of soil quality in forest plantations and agricultural lands: A Review. **Entomologie Faunistique - Faunistic Entomology**, v. 71, p. 1-12, 2018.
- POTAPOV, A. M.; TIUNOV, A. V.; SCHEU, S. Uncovering trophic positions and food resources of soil animals using bulk natural stable isotope composition. **Biological Reviews**, v. 94, p. 37-59, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1111/brv.12434>
- ROJAS-BUFFET, C.; SIMÓ, M.; SIERWALD, P. First records of *Oxidus gracilis* (C.L. Koch, 1847) for Uruguay, with notes on its natural history and distribution (Polydesmida: Paradoxosomatidae). **Boletín de la Sociedad Zoológica del Uruguay**, v. 29, n. 2, p. 171-175, 2020. DOI: <https://doi.org/10.26462/29.2.15>
- SARAIVA, A. F. S.; OLIVEIRA, N. M.; FILHO, M. X. P.; LOPES, W. S. Cadeia produtiva do Babaçu em Cidelândia-MA: uma análise a partir da abordagem de cadeia global de valor. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 15, n. 2, p. 13-23, 2018.
- SCHUBART, O. Os Myriápodes e suas relações com a agricultura. **Papéis Avulsos do Departamento de Zoologia**, v. 22, n. 16, p. 205-234, 1942.
- SHEAR, W. A. The chemical defenses of millipedes (diplopoda): Biochemistry, physiology and ecology. **Biochemical Systematics and Ecology**, v. 61, p. 78-117, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.bse.2015.04.033>
- SIERWALD, P.; BOND, J. E. Current Status of the Myriapod Class Diplopoda (Millipedes): Taxonomic Diversity and Phylogeny. **Annu. Rev. Entomol**, v. 52, p. 401-420, 2007. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10531-023-02566-2>
- SUZUKI, Y.; GRAYSTON, S.; PRESCOTT, C. Effects of leaf litter consumption by millipedes (*Harpaphe haydeniana*) on subsequent decomposition depends on litter type. **Soil Biology and Biochemistry**, v. 57, p. 116-123, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.soilbio.2012.07.020>