

Biodiversidade de Arachnida e Myriapoda (Arthropoda) do leste Maranhense, nordeste do Brasil: subsídios para a Coleção Didática Zoológica da UFMA/ Campus de Codó

Biodiversity of Arachnida and Myriapoda (Arthropoda) in the eastern Maranhão, northeast Brazil: contributions to the Zoological Teaching Collection of UFMA/Codó

Raylana Lira Silva¹, Jacyelle Santos Silva¹, José Orlando de Almeida Silva¹, Rodrigo Salvador Bouzan², Antonio D. Brescovit³ & Luiz Felipe Moretti Iniesta³

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

Entomology Beginners, vol. 5: e066 (2024)

Resumo. A região ao leste do Maranhão é conhecida pela sua grande diversidade vegetal, particularmente de Arecaceae. Por outro lado, ainda pouco se sabe sobre a biodiversidade regional de artrópodes. Para tanto, coleções biológicas são a base da pesquisa taxonômica, pois fornecem dados sobre a riqueza de espécies e diversidade biológica regionais. Espécimes depositados em coleções estão sistematicamente organizados e identificados, o que permite o conhecimento da biodiversidade, bem como o seu uso para fins educacionais. Ao leste do estado, no município de Codó, encontram-se um dos *campi* da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). Assim, com o objetivo de subsidiar informações sobre a coleção didática da UFMA no campus de Codó, o presente estudo contribui na organização e refinamento taxonômico de artrópodes fixados na coleção, com ênfase em Arachnida e Myriapoda. A região do povoado Amorim apresentou a maior riqueza de espécies e diversidade, enquanto o povoado de Bruacas apresentou a maior equitabilidade. As regiões de Amorim, Bacabinha e Bruacas apresentaram grande similaridade faunística. Ressaltamos que as áreas dos povoados nos quais foram obtidas as amostras de Arachnida e Myriapoda sofrem com o avanço de atividades extrativistas, o que pode acarretar a perda da diversidade biológica nas áreas ainda quase que inexploradas para a fauna. Assim, essas informações são importantes para atenuar essa subamostragem e subsidiar o conhecimento sobre a biodiversidade local.

Palavras-chave: Aranhas; Diplopoda; Região dos Cocais.

Abstract. The east region of Maranhão is known for its rich vegetation diversity, particularly of Arecaceae. On the other hand, little is known about the regional biodiversity of arthropods. Therefore, biological collections serve as the foundation of taxonomic research, providing data on regional species richness and biological diversity. Specimens deposited in collections are systematically organized and identified, allowing for an understanding of biodiversity and their utilization for educational purposes. In the eastern part of the state, in the municipality of Codó, one of the campuses of the Federal University of Maranhão (UFMA) is situated. With the aim of providing information to support the didactic collection at UFMA's Codó campus, the current study contributes to the organization and taxonomic refinement of fixed arthropods in the collection, focusing on Arachnida and Myriapoda. The Amorim village region exhibited the highest species richness and diversity, whereas Bruacas village showed the highest evenness. The Amorim, Bacabinha, and Bruacas regions presented considerable faunal similarity. It is worth noting that the areas within the villages where Arachnida and Myriapoda samples were obtained are facing encroachment from extractive activities, which might lead to the loss of biological diversity in areas that are still relatively unexplored by fauna. Therefore, this information is crucial for mitigating undersampling and aiding the understanding of local biodiversity.

Keywords: Spiders; Millipede; Cocais region.

Editado por:

Mateus A. Clemente

Histórico Editorial:

Recebido em: 10.10.2023

Aceito em: 10.01.2024

Publicado em: 20.02.2024

✉ Autor Correspondente:

Luiz Felipe Moretti Iniesta

luiz-moretti@hotmail.com



10.12741/2675-9276.v5.e066



© Os Autor(es) 2024. Publicado por Entomologistas do Brasil

Este artigo foi publicado por Entomologistas do Brasil e licenciado sob a Creative Commons Licence 4.0 (CC-BY)



 Artigo Full Open Access

A região do leste do estado do Maranhão é conhecida pela grande diversidade vegetal, com destaque para as palmeiras de babaçu (Arecaceae), da espécie *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng, devido a sua grande abundância (Saraiva *et al.* 2018; Lemos & Souza, 2018). Contudo, pouco ainda se sabe acerca da biodiversidade regional de artrópodes. Exceção é feita a estudos sobre libélulas (Odonata) (Bastos *et al.* 2019) e moscas (Diptera: Calliphoridae: Sarcophagidae), focados em inventários, estruturas de comunidades e, principalmente, no propósito forense, com descrições de espécies novas (Nascimento *et al.* 2021; Silva *et al.* 2022; 2023a; 2023b). Para outros grupos de artrópodes a região ainda é subestimada, particularmente para aranhas (Oliveira *et al.* 2015) e miriápodes (Bouzan *et al.* 2018; Iniesta *et al.* 2021).

Neste sentido, coleções biológicas se destacam como a base da pesquisa taxonômica, uma vez que preservam a variabilidade intra e interespecífica (Kotiaho *et al.* 2009; Volpi *et al.* 2021), bem como a riqueza de espécies locais e/ou regionais, permitindo obter informações para análises de ecologia, filogenia e evolução (Kury *et al.* 2006). Espécimes depositados em coleções estão sistematicamente organizados e identificados, provendo não apenas o conhecimento da biodiversidade, mas também se estendendo a fins educacionais (Kury *et al.* 2006; Tonini *et al.* 2016; Santos *et al.* 2021). Neste contexto, coletas e práticas didáticas atuam no incentivo ao conhecimento científico dos discentes, dando espaço aos saberes sobre as coleções biológicas (Azevedo *et al.* 2012). Ao leste maranhense, no município de Codó, está localizado um dos centros da Universidade Federal do Maranhão (UFMA). O município possui áreas rurais que abrangem grande parte da sua extensão, além de periféricas urbanizadas, com uma população de cerca de 150 mil residentes.

Com o objetivo de subsidiar as informações sobre a biodiversidade regional a partir do material da coleção didática do campus da UFMA em Codó, o presente estudo teve foco em contribuir com a organização e refinamento taxonômico

do acervo de artrópodes fixados na coleção, em especial de Arachnida e Myriapoda.

Ao todo foram identificados materiais em via úmida de coletas didáticas e de pesquisa provenientes dos municípios de Codó (-4.453716, -43.888473) e Timbiras (-4.263086, -43.941045), no leste do Maranhão, e seus povoados adjacentes, como Amorim (-4.414552, -43.894746), Bacabinha (-4.522026, -43.862402), Bruacas (-4.244644, -43.969113), Roncador (-4.517739, -43.822617) e Tiririca (-4.503347, -43.858815) (Figura 1). O material foi analisado durante o primeiro semestre de 2023, com as identificações feitas por meio de estereoscópio Leica MZ16A no Laboratório de Biologia da UFMA/Codó (Figura 2A-B). Todos os indivíduos da coleção da UFMA/Codó foram identificados até o menor nível taxonômico possível com auxílio de taxonomistas do Instituto Butantan (IBSP), São Paulo, e separados em morfoespécies para os cálculos de riqueza, diversidade, dominância, equitabilidade e similaridade para cada povoado e município. Os valores de diversidade alfa (α) foram calculados através do índice Shannon-Weaver (Magurran 2004), além de dominância (D) e Equitabilidade (E). Foi realizada uma análise de Escalonamento Multidimensional Não Métrico (n-MDS) e uma análise de Cluster utilizando o índice de similaridade de Bray-Curtis para verificar a similaridade entre as comunidades de Arachnida e Myriapoda presentes em cada povoado e município. Utilizou-se o teste de Mantel para avaliar a relação entre a distância dos povoados com a composição desses. Valores de curva cumulativa de espécies, utilizando a rarefação, que ilustra a razão com que as espécies são adicionadas em função do número de povoados amostrados, também foram calculadas. Todas as estatísticas foram feitas usando o PAST 3.12 (Hammer *et al.* 2001) e o mapa foi feito usando DIVA-GIS ver. 7.5.0. (Hijmans *et al.* 2001).

A região do povoado de Amorim apresentou a maior riqueza de espécies amostradas, com a classe Diplopoda representada pelas famílias Chelodesmidae, Spirostreptidae e Rhinocricidae; e Araneae, com Dipluridae e Pisauridae. Tiririca e Timbiras apresentaram a menor riqueza, com apenas uma morfoespécie encontrada para cada, Rhinocricidae (Diplopoda) e Buthidae (Scorpiones), respectivamente (Tabela 1). O povoado Amorim apresentou a maior diversidade de espécies, enquanto o povoado Bruacas a maior equitabilidade.

As regiões dos povoados Amorim, Bacabinha e Bruacas apresentaram grande similaridade faunística (Figura 2C-D), independente da distância geográfica entre esses povoados. Timbiras apresentou a maior dissimilaridade, muito em função de ser a única região onde foi amostrado um exemplar de Buthidae. De modo geral, as variações observadas nos parâmetros biológicos entre esses povoados e municípios são esperadas e decorrem das diferentes condições físicas, tróficas e dinâmicas de cada um desses sistemas. Por mais próximos geograficamente que os povoados estão, dificilmente possuem atributos biológicos semelhantes, em função da complexidade (e dinamismo) das interações que estruturam cada comunidade. Corroborando com isso, a curva de coletor de amostras (Figura 2E) não demonstrou ter chegado a uma assíntota, significando que futuros eventos de coleta podem acarretar a novas morfoespécies de Arachnida e Diplopoda ainda não amostrados. É importante ressaltar que a região ao leste do Maranhão ainda necessita de mais estudos faunísticos para esses grupos (Oliveira *et al.* 2015; Bouzan *et al.* 2018; Iniesta *et al.* 2021), o que pode ser potencializado pelo desconhecimento acerca de material didático zoológico presente em instituições de ensino do estado. Do mesmo modo, o refinamento taxonômico de coleções didáticas se faz

Tabela 1. Diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados dos municípios de Codó (°) e Timbiras (°), no estado do Maranhão, Brasil.

	Amorim ^c	Roncador ^c	Bruacas ^t	Tiririca ^c	Timbiras ^t	Bacabinha ^c
	27.i.2017	12.i.2018	06.vii.2017	10.v.2018	14.v.2018	05.viii.2014
Abundância						
Diplopoda						
Chelodesmidae sp. 1	7	0	0	0	0	0
Priodesmini sp. 1	1	0	0	0	0	0
<i>Eucampesmella</i> sp. 1	0	1	0	0	0	0
<i>Cladostreptus angustifrons</i>	0	0	1	0	0	0
Rhinocricidae sp. 1	2	6	0	2	0	0
Spirostreptidae sp. 1	1	0	0	0	0	0
Scorpiones						
Buthidae sp. 1	0	0	0	0	1	0
Amblypygi						
Charinidae sp. 1	1	0	2	0	0	0
Araneae						
Dipluridae sp. 1	5	1	3	0	0	3
Theraphosidae sp. 1	0	0	1	0	0	0
Ctenidae sp. 1	0	5	1	0	0	0
<i>Loxosceles amazonica</i>	0	1	0	0	0	2
Tetragnathidae sp. 1	0	0	4	0	0	0
Araneidae sp. 1	1	0	0	0	0	0
Araneidae sp. 2	1	0	0	0	0	0
Pisauridae sp. 1	4	0	0	0	0	0
Dados estatísticos						
Diversidade alfa	9	5	6	1	1	2
Dominância	0.1871	0.3265	0.2222	0	0	0.52
Diversidade de Shannon-Weaver	1.892	1.296	1.633	0	0	0.673
Equitabilidade	0.8611	0.8055	0.9112	0	0	0.971

necessário para a região, permitindo a pesquisadores locais e discentes identificarem e/ou reconhecerem a biodiversidade de artrópodes de comunidades ao leste do Maranhão. Não obstante, particularmente para Diplopoda, inexistente qualquer lista de espécies para o Nordeste brasileiro. Importante ressaltar que a região vem sofrendo atualmente com o avanço de atividades de Silvicultura (Botelho & Andrade 2012) e extrativismo (Lemos & Souza 2018), o que pode acarretar a perda da diversidade biológica em áreas com a fauna quase que inexploradas.

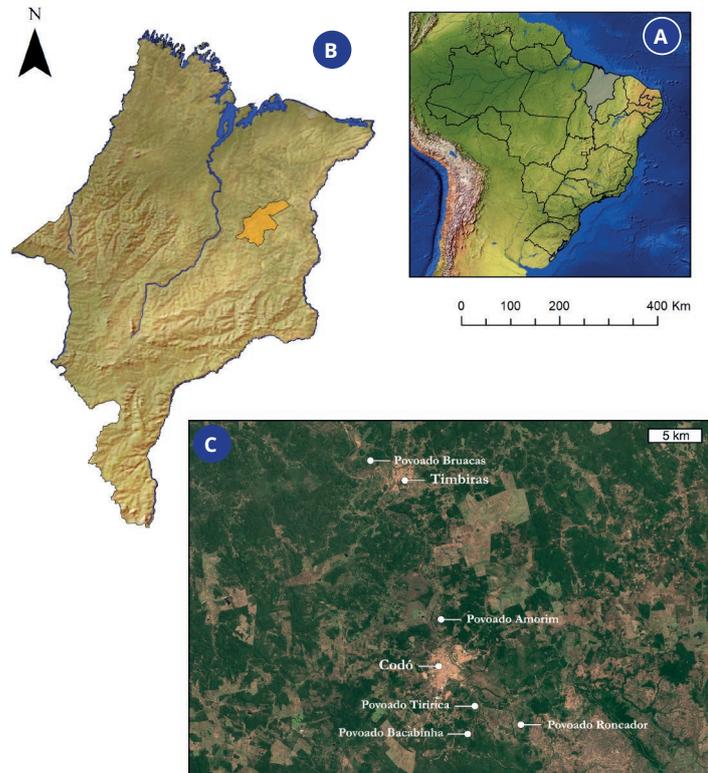


Figura 1. Mapa de distribuição do material de Arachnida e Myriapoda da coleção didática da UFMA/Codó. A) Mapa do Brasil com o estado do Maranhão em destaque; B) Maranhão com os municípios de Codó e Timbiras destacado em laranja; C) Regiões urbana e rural de Codó e Timbiras, com os povoados destacados.

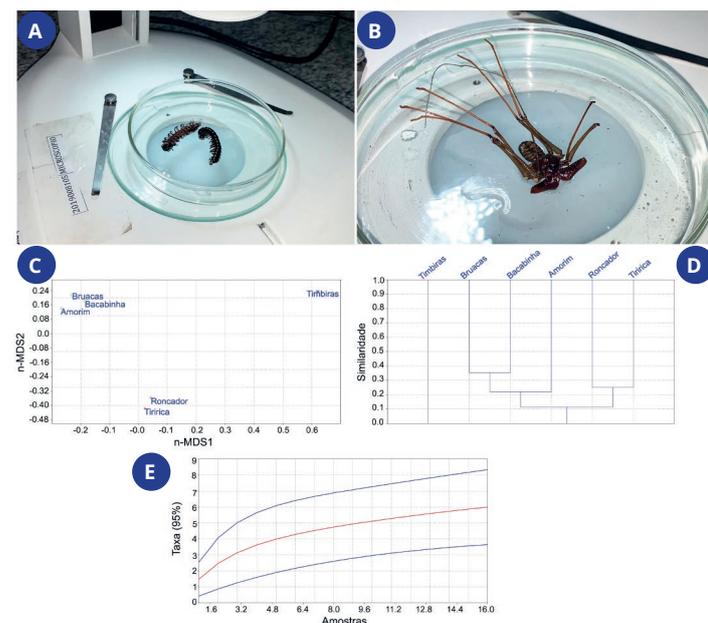


Figura 2. Diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados dos municípios de Codó e Timbiras, MA. A) Espécimes de *Eucampesmella* sp. (Diplopoda, Chelodesmidae); B) Espécime de Charinidae sp. (Amblypygi); C) Escalonamento multidimensional não métrico (n-MDS) por Bray-Curtis; D) Análise de Cluster por Bray-Curtis; E) Curva de rarefação por amostras. A linha vermelha se refere ao valor da curva e as azuis os valores de desvio padrão.

Embora o presente estudo tenha sido feito apenas com os exemplares da Coleção Didática Zoológica da UFMA/Campus de Codó, seus resultados possibilitaram mapear preliminarmente a fauna da região, tornando-se importante tanto para se entender a distribuição desses grupos quanto ao próprio ensino zoológico local. Não obstante, a fauna brasileira ainda é incipiente e subestimada (Oliveira *et al.* 2015), com grande parte das espécies conhecidas apenas na região sudeste e sul do país. Desta forma, novos trabalhos focados na taxonomia e em levantamentos de espécies, além de subsídios para coleções biológicas locais e regionais constituem a base da pesquisa taxonômica e ecológica, preservando a variabilidade dos organismos já depositadas em coleções, principalmente em um cenário de ensino e preservação ambiental.

Contribuição dos autores

RLS, JSS: análise de dados e redação do artigo; JOAS: coleta de dados, redação final do artigo; RSB, ADB: análise de dados e redação final do artigo; LFMI: análises estatísticas e redação do artigo em todas as etapas.

Informações de financiamento

RSB: CAPES n° 88887.510007/2020-00; ADB: FAPESP n° 2022/12588-1; RLS, JSS, JOAS, ADB, LFMI: CAPES Código de financiamento 001.

Conflitos de Interesses

Os autores declaram que não há conflito de interesses.

Referências

- Azevedo, HJCC; Figueiró, R; Alves, DR; Vieira, V & Senna, AR (2012). O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. *Práxis*, 7: 43-48.
- Bastos, RC; Brasil, LS; Carvalho, FG; Calvão, LB; Silva, JOA & Juen, L (2019). Odonata of the state of Maranhão, Brazil: Wallacean shortfall and priority areas for faunistic inventories. *Biota Neotropica*, 19(4): e20190734. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2019-0734>
- Botelho, AC & Andrade, MP (2021). A expansão da silvicultura: impactos socioambientais em territórios camponeses no leste Maranhense. *XXI Encontro Nacional de Geografia Agrária*, 1: 1-13.
- Bouzan, RS; Iniesta, LFM; Pena-Barbosa, JPP & Brescovit, AD (2018). Annotated checklist of the millipede family Chelodesmidae Cook, 1895 from São Paulo state, Brazil (Diplopoda: Polydesmida). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 58: 1-19. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.06>
- Hammer, Ø; Happer, D & Ryan, P (2001). PAST: Paleontological Statistics Software: Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, 4: 1-9.
- Hijmans, RJ; Cruz, M; Rojas, E & Guarino, L (2001). *DIVA-GIS, Version 1.4. A geographic information system for the management and analysis of genetic resources data*. Manual.
- Iniesta, LFM; Bouzan, RS; Rodrigues, PES; Almeida, TM; Ott, R & Brescovit, AD (2021). A preliminary survey and range extension of millipedes species introduced in Brazil (Myriapoda, Diplopoda). *Papéis Avulsos de Zoologia*, 61: 1-18. <https://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.88>
- Kotiaho, JS; Ahlroth, P; Haimi, J; Monkkonen, M & Vilkkuna, J (2009). Evolution education in natural history museums.

- Trends in Ecology and Evolution*, 24(6): 292-293. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2009.02.006>
- Kury, AB; Aleixo, A & Bonaldo, AB (2006). *Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade*. Brasília: MCT/Centro de Gestão e Estudos Estratégicos.
- Lemos, JJS & Souza, RC (2018). Sistemas agroextrativistas como alternativa de preservação da palmeira de babaçu no Maranhão. *Revista de Política Agrícola*, 27(1): 82-95.
- Magurran, AE (2004). *Measuring biological diversity*. Blackwell Science.
- Nascimento, RFO; Silva, JOA & Carvalho-Filho, FS (2021) Scavengers flesh flies (Diptera, Sarcophagidae) from two phytophysiognomies in the state of Maranhão, Northeastern of Brazil. *Biota Neotropica*, 21: e20211192. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2021-1192>
- Oliveira, U; Brescovit, AD & Santos, AJ (2015). Delimiting Areas of Endemism through Kernel Interpolation. *PLOS ONE*, 10(1): 1-18. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0116673>
- Santos, PRC; Silva, JOA; Aragão, VL; Rocha, MFC & Nascimento, RFO (2021). Coleção didática zoológica: divulgação científica e auxílio para o ensino e aprendizagem de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, 16(1): 656-669.
- Saraiva, AFS; Oliveira, NM; Filho, MXP & Lopes, WS (2018). 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*, 15(2): 13-23.
- Silva, JOA; Brasil, LS; de-Souza, CC & Carvalho-Filho, FS (2022). *Helicobia neuzalmeidae* sp. nov., a new species of Sarcophagidae (Diptera) reared from a pig carcass in the Brazilian savanna. *Journal of Medical Entomology*, 59(5): 1601-1606. <https://doi.org/10.1093/jme/tjac098>
- Silva, JOA; Brasil, LS & Carvalho-Filho, FS (2023a). Flesh flies (Diptera: Sarcophagidae) of forensic importance collected from pig carcasses in the Cerrado of Northeastern Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 60(2): 272-281. <https://doi.org/10.1093/jme/tjad003>
- Silva, JOA; Carvalho-Filho, FS; Juen, L & Esposito, MC (2023b). Ecological succession of blow flies (Diptera: Calliphoridae) in the decomposition of pig carcasses in Cerrado areas of Brazil. *Journal of Medical Entomology*, 20(20): 1-8. <https://doi.org/10.1093/jme/tjad136>
- Tonini, L; Sarmento-Soares, LM; Roldi, MMC & Lopes, MM (2016). A coleção didática de peixes no Instituto Nacional da Mata Atlântica (INMA), Santa Teresa, Espírito Santos, Brasil: subsídios para o ensino de zoologia. *Boletim do Museu de Biologia Mello Leitão*, 38(4): 347-362.
- Volpi, TA; Nunes, LS; Locatelli, MV; Martins, TAO & Santos, VP (2021). Acervo e técnicas organizacionais de uma coleção didática de zoologia. *Educação Pública*, 21(7): 1-6.