

UNIVERSIDADE FEDERAL DO MARANHÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS DE CODÓ
LICENCIATURA INTERDISCIPLINAR EM CIÊNCIAS NATURAIS/
BIOLOGIA

JACYELLE SANTOS DA SILVA
RAYLANA LIRA DA SILVA

**Biodiversidade de Arachnida e Myriapoda (Arthropoda) em povoados ao leste
Maranhense: subsídios para a Coleção Didática de Zoologia da UFMA no campus
de Codó, MA**

CODÓ
2023

JACYELLE SANTOS DA SILVA

RAYLANA LIRA DA SILVA

Biodiversidade de Arachnida e Myriapoda (Arthropoda) em povoados ao leste Maranhense: subsídios para a Coleção Didática de Zoologia da UFMA no campus de Codó, MA

Trabalho de conclusão de curso na modalidade de artigo científico, submetido ao periódico “Entomology Beginners”, apresentado ao curso de Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais/ Biologia do Centro de Ciências de Codó da Universidade Federal do Maranhão como requisito para obtenção do título.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Felipe Moretti Iniesta

CODÓ

2023

Ficha gerada por meio do SIGAA/Biblioteca com dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Diretoria Integrada de Bibliotecas/UFMA

Silva, Raylana Lira.

Biodiversidade de Arachnida e Myriapoda Arthropoda em povoados ao leste Maranhense: subsídios para a Coleção Didática de Zoologia da UFMA no campus de Codó, MA / Raylana Lira Silva, Jacyelle Santos Silva. - 2023.

20 f.

Orientador(a): Luiz Felipe Moretti Iniesta.

Curso de Ciências Naturais - Biologia, Universidade Federal do Maranhão, Codó, 2023.

1. Aranhas. 2. Babaçu. 3. Diplópode. 4. Maranhão. 5. Nordeste. I. Iniesta, Luiz Felipe Moretti. II. Silva, Jacyelle Santos. III. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Biodiversidade de Arachnida e Myriapoda (Arthropoda) em povoados ao leste Maranhense: subsídios para a Coleção Didática de Zoologia da UFMA no campus de Codó, MA

Aprovado em: ____ / ____ / ____

Banca Examinadora

Prof. Dr. Luiz Felipe Moretti Iniesta (Orientador)

Prof. Dr. Igor Andrade (UFMA)

Prof. Dr. Rodrigo Souza Castro (UFMT)

AGRADECIMENTOS

RAYLANA LIRA DA SILVA

Agradeço primeiramente a Deus, por me proporcionar essa experiência maravilhosa de estar concluindo mais uma etapa, pela oportunidade de elaborar um projeto que significou muito na minha vida, pela sabedoria e força. Agradeço pelo apoio de sempre me sustentar em sua digna bondade para que eu pudesse iniciar minha carreira profissional em outra cidade. Por grandes recomeços durante toda essa trajetória e por sempre está do meu lado, assim mencionando a frase " Até aqui o Senhor me sustentou".

Agradeço aos meus familiares por todo apoio, que muito contribuíram para a realização desse sonho, sempre me dando forças mesmo estando longe. Em especial, a minha Mãe, Clerismar Soares Lira, minha irmã Rainara Lira da Silva, e meu irmão Willian Levy Soares Nascimento, por depositar toda confiança e amor que recebi durante o curso. Pelo consolo com suas palavras que foram de fundamental importância nessa caminhada. Vocês são minhas forças e meus principais motivadores para alcançar meus objetivos.

Agradeço à minha Mãezinha (avó) por levantar suas mãos ao céu e agradecer, por citar meu nome em suas orações e assim agradecendo por mais uma de suas netas está se formando.

Agradeço meu namorado Jefferson dos Reis Querino dos Santos, por sempre me incentivar ir atrás dos meus sonhos e por acreditar que sou capaz de alcançar meus objetivos.

Agradeço aos meus primos, Guilherme Alves da Silva e Valeria Fernandes da Silva, que desde o início mantiveram firme comigo, me incentivando a prosseguir. Só gratidão pela vida de cada um.

Não poderia deixar de mencionar o nome dessas pessoas muito especiais, a “família UFMA” que conquistei ao longo desse percurso, Dickson Silva, Genilson Oliveira, Jacycle Santos, Vanessa Santos e Veronica Alves. Obrigada por me proporcionar momentos incríveis, dividir o peso do processo e viver de forma mais leve essa fase.

Agradeço ao meu Orientador Luiz Felipe Moretti Iniesta, que nos aceitou para nos orientar, por compartilhar seus conhecimentos mostrando a importância do saber e se direcionar corretamente e por nos proporcionar aprendizado durante o campo de pesquisa, agradeço imensamente.

Agradeço aos docentes da UFMA que foram muito importante nessa caminhada, transmitindo seus conhecimentos, contribuindo para nossa carreira e nos motivando ao crescimento.

Encerrar ciclos é sempre muito gratificante, ainda mais quando passa um filme na nossa cabeça de tudo o que vivemos. Minha eterna gratidão a todos que caminharam ao meu lado.

JACYELLE SANTOS DA SILVA

Agradeço primeiramente a Deus, por ter me dado força e coragem para estudar em uma universidade longe dos meus pais e familiares, começar uma nova jornada sozinha em outra cidade não é fácil, mas, com muita determinação e apoio da minha família estou aqui quase encerrando um ciclo.

Agradeço a todos da minha família que me ajudaram e me incentivaram a prosseguir adiante, principalmente meus pais Maria Santos da Silva, Jacinto melo da Silva e minha avó, Raimunda Melo da Silva, que fizeram de tudo e ainda fazem tudo e um pouco mais para alcançar meus objetivos. Sou imensamente agradecida por tudo que estão fazendo.

Agradeço a minha irmã Gyzeli Santos da Silva, por sempre me ajudar quando preciso, por me direcionar aos meus propósitos e por continuar ao meu lado todo esse percurso do meu curso.

Agradeço a minha namorada Sabrina Larissa Loiola Freire, por sempre está presente me incentivando a acreditar que posso conseguir alcançar meus objetivos.

Agradeço a minha amiga de mais de sete anos de amizade, Maria Eduarda Mesquita Rodrigues, obrigada por sempre ser paciente e por ser essa grande amiga que possa contar sempre.

Agradeço a UFMA por me proporcionar aos meus queridos amigos, Herio Jonson, Raylana Lira, Dickson Silva, Guilherme Alves, Genilson Oliveira e Jefferson dos Reis, a fazer dessa experiência mais leve e poder contar com cada um de vocês e por estarem sempre ao meu lado.

Agradeço meu Orientador Luiz Felipe Moretti Iniesta, que aceitou para nos orientar, por dividir seus conhecimentos por nos proporcionar aprendizado durante todo trajeto da pesquisa, agradeço por toda paciência que teve até hoje. Grata por tudo.

Agradeço aos docentes da UFMA por ter dividido seus conhecimentos, suas trajetórias e mostrando a importância da docência.

Mais uma vez, agradeço a todos que estiveram comigo até aqui, vocês sempre serão importantes para minha vida.

LISTA DE GRÁFICOS

Tabela 1. Diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados do município de Codó-MA.....	16
Figura 1. Mapa de distribuição do material de Arachnida e Myriapoda na coleção didática da UFMA-Codó. A) Mapa do Brasil com o estado do Maranhão em destaque; B) Maranhão com o município de Codó destacado em laranja; C) Região urbana e rural de Codó, com os povoados destacados	17
Figura 2. Diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados do município de Codó-MA. A) Escalonamento multidimensional não métrico (n-MDS) por Bray-Curtis; B) Análise de Cluster por Bray-Curtis; C) Curva de rarefação por amostras. A linha vermelha se refere ao valor da curva e as azuis os valores de desvio padrão.	18
Figura 3. Exemplares da diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados do município de Codó-MA. A) <i>Eucampesmella</i> sp. (Diplopoda, Chelodesmidae); B) Charinidae sp. (Amblypygi).	18

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	12
2. METODOLOGIA.....	13
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	13
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	14
5. REFERÊNCIAS.	18

**BIODIVERSIDADE DE ARACHNIDA E MYRIAPODA (ARTHROPODA) EM
POVOADOS AO LESTE MARANHENSE: SUBSÍDIOS PARA A COLEÇÃO
DIDÁTICA DE ZOOLOGIA DA UFMA NO CAMPUS DE CODÓ, MA**

BIODIVERSITY OF ARACHNIDA AND MYRIAPODA (ARTHROPODA) IN
VILLAGES IN EASTERN MARANHÃO: SUBSIDIES FOR THE DIDACTIC
COLLECTION OF ZOOLOGY AT UFMA ON THE CAMPUS OF CODÓ, MA

Jacyelle Santos da Silva

Raylana Lira da Silva

Artigo submetido no periódico **Entomology Beginners**

Resumo: Coleções biológicas são a base da pesquisa taxonômica, fornecendo dados sobre a riqueza de espécies e diversidade biológicas locais e/ou regionais. Espécimes depositados em coleções estão sistematicamente organizados e identificados, permitindo não apenas o conhecimento da biodiversidade, mas também se estendendo para fins educacionais. No município de Codó, está localizado um do campus da Universidade Federal do Maranhão, região conhecida pela grande diversidade de Arecaceae, mas sem nenhuma unidade de conservação. Com o objetivo de subsidiar informações acerca da coleção didática do campus da Universidade, o presente estudo teve foco na organização de artrópodes da coleção do campus universitário, em especial de Arachnida e Myriapoda, além de fornecer informações sobre a ecologia e distribuição desses táxons na região. Com base nos dados da coleção, a região do povoado de Amorim apresentou a maior riqueza de espécies, em especial da classe Diplopoda. O povoado de Amorim apresentou a maior diversidade de espécie, enquanto o povoado de Bruacas a maior equitabilidade. Sobre a composição de espécies, as regiões de Amorim, Bacabinha e Bruacas apresentaram grande similaridade faunística. Destaca-se que a região vem sofrendo atualmente com o avanço de atividades extrativistas, o que pode acarretar a perda da diversidade biológica em áreas ainda quase que inexploradas faunisticamente.

Palavras-chave: Diplópode; Maranhão; Babaçu; Aranhas; Nordeste.

Abstract: Biological collections are the basis of taxonomic research, providing data on local and/or regional species richness and biological diversity. Specimens deposited in collections are systematically organized and identified, allowing not only knowledge of biodiversity, but also extending for educational purposes. In the municipality of Codó, one of the campuses of the Federal University of Maranhão is located, a region known for the great diversity of Arecaceae, but without any conservation unit. Aiming on providing information about the didactic collection at the University, the present study focused on the organization of arthropods from the collection at the University campus, in particular Arachnida and Myriapoda, in addition to providing information on the ecology and distribution of these taxa in the region. Based on data from the collection, the Amorim village region has the highest species richness, especially for Millipedes. Amorim village has the highest species diversity, while Bruacas village has the highest evenness. Regarding species composition, the regions of Amorim, Bacabinha, and Bruacas show great faunal similarity. It should be noted that the region is currently suffering from the advance of extractive activities, which can lead to the loss of biological diversity in areas that are still almost unexplored in terms of fauna.

Keywords: Millipede; Maranhão, Babaçu; Spiders, Northeast.

INTRODUÇÃO

Coleções biológicas constituem a base da pesquisa taxonômica, preservando a variabilidade intra- interespecífica (KOTIAHO et al., 2009; VOLPI et al., 2021), além da riqueza de espécies locais e/ou regionais para o suporte de informação em análises de ecologia, filogenia e evolução (KURY et al., 2006). Espécimes depositados em coleções estão sistematicamente organizados e identificados, permitindo não apenas o conhecimento da biodiversidade, mas também se estendendo para fins educacionais (KURY et al., 2006; SANTOS et al., 2021). Nos últimos anos, com o desenvolvimento de novos campos científicos relacionados à tecnologia, os problemas dos taxonomistas e a importância dessas coleções para a sociedade foram subestimados. Desta forma, há necessidade de uma maior conscientização sobre a importância da taxonomia e catalogação biológica, pois a partir deles, pode-se compreender padrões biológicos fomentar o interesse de pesquisas em maior investimento nesses grupos.

Para tanto, coleções didáticas permitem aos discentes observarem estruturas detalhadas de organismos e suas funções, podem ser usadas como feiras de ciências para ensino médio, como instrumento para aulas de biologia em laboratórios e eventos que necessitam dessa prática sobre essas diversidades biológicas. Do ponto de vista de ensino, o manuseio de espécimes e a preparação de coleções revelam conteúdos práticos que, costumeiramente, podem não ser ensinados em livros e apostilas (TONINI et al., 2016). Neste contexto, coletas e práticas atuam no incentivo ao conhecimento científico dos discentes, dando espaço de saberes sobre as coleções biológicas (AZEVEDO et al., 2012; TRIPLEHORN e JOHNSON, 2015).

Ao leste do estado do Maranhão, no município de Codó, está localizado um dos campus da Universidade Federal do Maranhão. O município é dividido em áreas rurais, que representa grande parte de sua extensão, e periféricas urbanizadas, com população por volta de 150 mil residentes. A região é conhecida pela grande diversidade vegetacional, em especial pela riqueza de espécies de Arecaceae, como do Babaçu *Attalea speciosa* Mart. ex Spreng. (SARAIVA et al., 2018; LEMOS e SOUZA, 2018), mas sem nenhuma unidade de conservação formulada até o momento (BARBOSA et al., 2020). Em relação à diversidade biológica conhecida, a região é considerada como subestimada para diversos grupos de artrópodes, como aranhas (OLIVEIRA et al., 2015) e miriápodes (BOUZAN et al., 2018; INIESTA et al., 2021). Neste sentido, com o objetivo de subsidiar as informações acerca da coleção didática do campus da Universidade, além de garantir fundamentos de ensino para os discentes, o presente projeto teve foco na organização de artrópodes, em especial de Arachnida e Myriapoda, além de fornecer informações sobre a ecologia e distribuição desses táxons na região.

METODOLOGIA

Os materiais identificados são provenientes de coletas dos municípios de Codó (lat. -4.453716°; long. -43.888473°) e Timbiras (lat. -4.263086°; long. -43.941045°), ao leste do Maranhão, e seus povoados adjacentes, como Amorim (lat. -4.414552°; long. -43.894746°), Bacabinha (lat. -4.522026°; long. -43.862402°), Bruacas (lat. -4.244644°; long. -43.969113°), Roncador (lat. -4.517739°; long. -43.822617°) e Tiririca (lat. -4.503347°; long. -43.858815°). O material foi analisado através do estereoscópio Leica MZ16A no Laboratório de Biologia da UFMA-Codó. Todos os indivíduos foram identificados até o menor nível taxonômico possível 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 amostradas, 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).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A região do povoado de Amorim apresentou a maior riqueza de espécies amostradas, em especial da classe Diplopoda, representado pelas ordens Polydesmida, Spirostreptida e Spirobolida, e de Araneae, com as famílias Dipluridae e Pisauridae. As regiões que apresentaram a menor riqueza foram Tiririca e de Timbiras, com apenas uma morfoespécie encontrada para cada, como Spirobolida (Diplopoda) e Buthidae (Scorpiones), respectivamente (Tabela 1). Em relação aos dados ecológicos, o povoado de Amorim apresentou a maior diversidade de espécie, enquanto o povoado de Bruacas a maior equitabilidade, a partir de exemplares de Diplopoda, Amblypygi e Araneae. Sobre a composição de espécies, as regiões de Amorim, Bacabinha e Bruacas apresentaram grande similaridade faunística (Fig. 2A-B), independente da distância geográfica entre

esses povoados. Além disso, Timbiras apresentou a maior dissimilaridade em função de ser a única região onde se foi coletado Buthidae. De modo geral, as variações nos parâmetros biológicos observadas entre esses povoados e municípios são esperadas, e decorrem das diferentes condições físicas, tróficas e dinâmicas de cada um desses sistemas a partir dos espécimes de Myriapoda e Arachnida. Por mais próximas geograficamente os povoados possam ser, dificilmente possuiriam atributos biológicos semelhantes, em função da complexidade (e dinamismo) das interações que estruturam cada comunidade. Corroborando com isso, a curva de coletor de amostras (Fig. 2C) não demonstrou ter chegado a uma assíntota, significando que futuros eventos de coleta podem acarretar a novas morfoespécies de Arachnida e Myriapoda ainda não amostrados (Fig. 3). É importante ressaltar que a região ao leste do Maranhão ainda carece de 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. Além disso, a região vem sofrendo atualmente com o avanço de atividades de Silvicultura (BOTELHO e ANDRADE, 2012) e extrativista (LEMOS e SOUZA, 2018), o que pode acarretar a perda da diversidade biológica em áreas ainda quase que inexploradas faunisticamente.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo, a partir de dados de exemplares depositados na coleção da Universidade Federal do Maranhão, permite tanto aos pesquisadores quanto aos discentes associados à universidade a mapearem a fauna da região, tornando-se importante tanto para se entender a biogeografia desses grupos quanto ao próprio ensino zoológico. De modo geral, a fauna brasileira ainda é incipiente e subestimada (OLIVEIRA et al., 2015), com grande parte das espécies conhecidas apenas na região sudeste 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.

Tabela 1: Diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados do município de Codó-MA.

	Amorim	Roncador	Bruacas	Tiririca	Timbiras	Bacabinha
	27.i.2017	12.i.2018	06.vii.2017	10.v.2018	14.v.2018	05.viii.2014
Diversidade						
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</i>						
<i>angustifrons</i>	0	0	1	0	0	0
Spirobolida 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</i> sp. 1	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	0.19	0.33	0.22	0	0	0.52
Diversidade	1.89	1.30	1.63	0	0	0.67
Equitabilidade	0.86	0.81	0.91	0	0	0.97

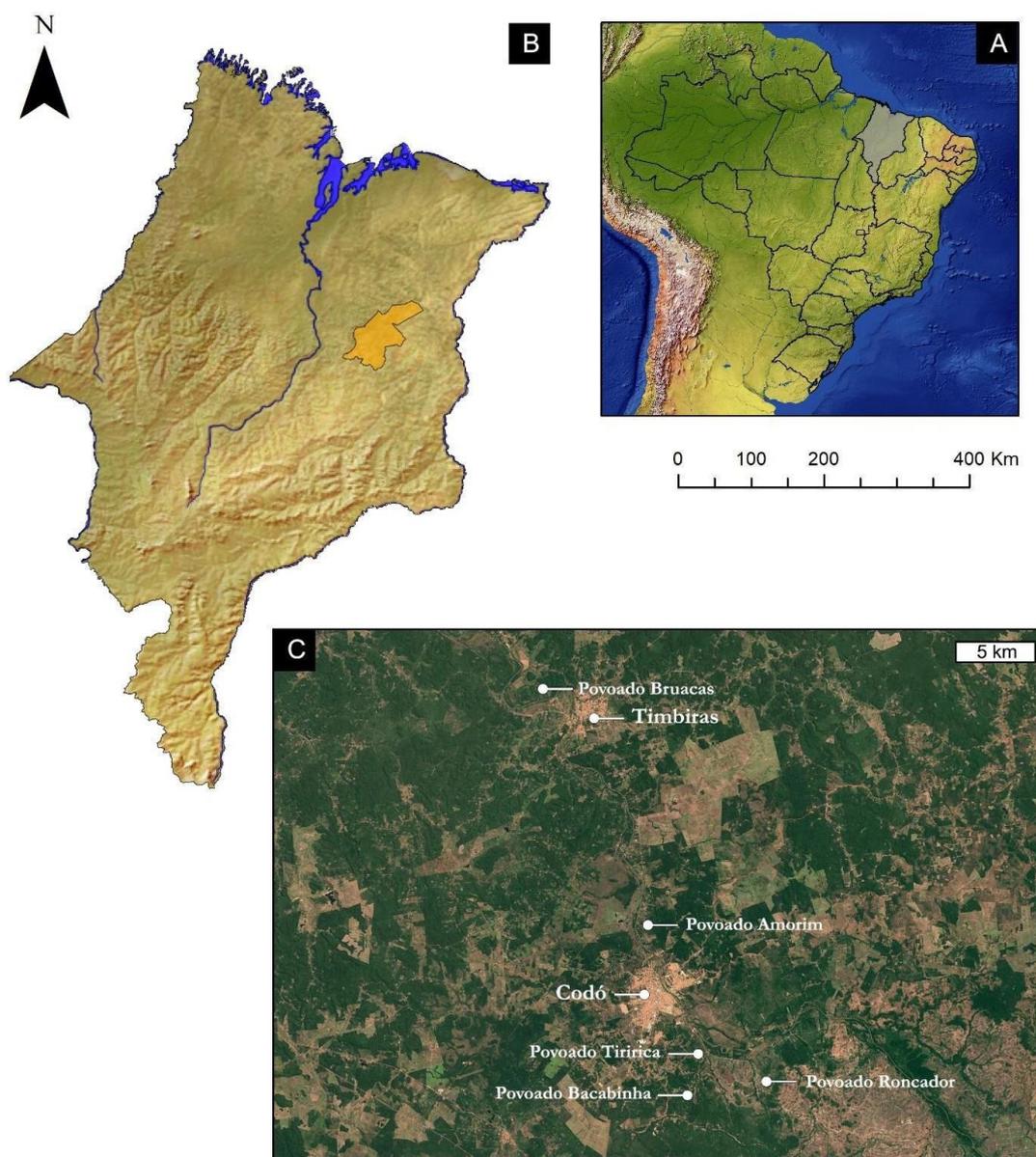


Figura 1: Mapa de distribuição do material de Arachnida e Myriapoda na coleção didática da UFMA-Codó. A) Mapa do Brasil com o estado do Maranhão em destaque; B) Maranhão com o município de Codó destacado em laranja; C) Região urbana e rural de Codó, com os povoados destacados.

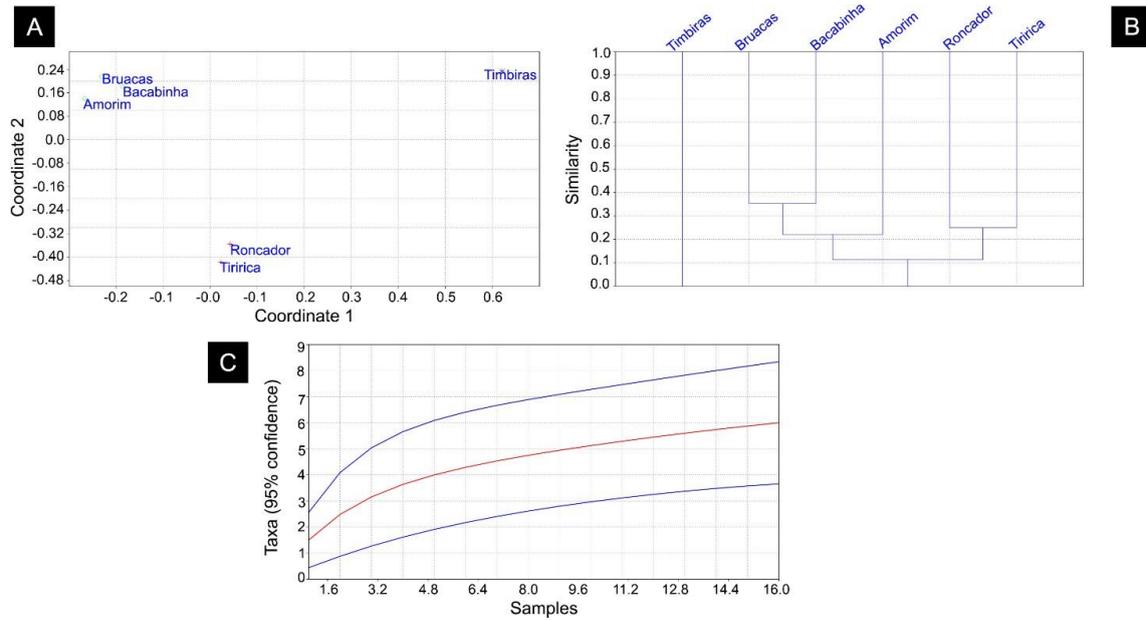


Figura 2: Diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados do município de Codó-MA. A) Escalonamento multidimensional não métrico (n-MDS) por Bray-Curtis; B) Análise de Cluster por Bray-Curtis; C) Curva de rarefação por amostras. A linha vermelha se refere ao valor da curva e as azuis os valores de desvio padrão.

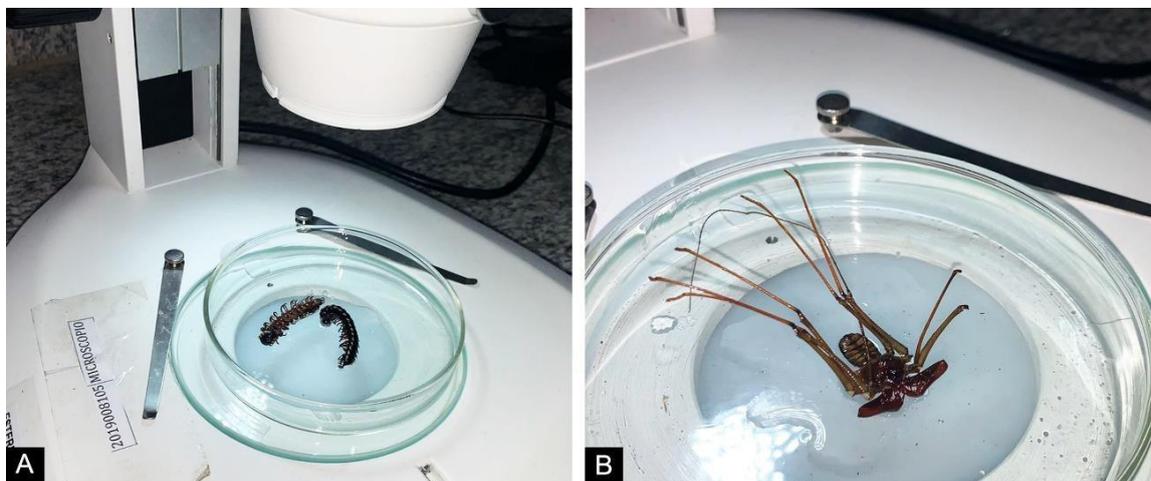


Figura 3: Exemplares da diversidade de Arachnida e Myriapoda em povoados do município de Codó-MA. A) *Eucampesmella* sp. (Diplopoda, Chelodesmidae); B) Charinidae sp. (Amblypygi).

REFERÊNCIAS

- AZEVEDO, H. J. C. C.; FIGUEIRÓ, R.; ALVES, D. R.; VIEIRA, V.; SENNA, A. R. O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. *Práxis*, n. 7, p. 43-48, 2012.
- 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.
- 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, 2021.
- BOUZAN, R. S.; INIESTA, L. F. M.; PENA-BARBOSA, J. P. P.; BRESCOVIT, 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. <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2018.58.06>
- HAMMER, Ø.; Happer, D.; Ryan, P. PAST: Paleontological Statistics Software: Package for Education and Data Analysis. *Palaeontologia Electronica*, v. 4, p. 1–9, 2001.
- 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.
- INIESTA, L. F. M.; BOUZAN, R. S.; RODRIGUES, P. E. S.; ALMEIDA, T. M.; OTT, R.; BRESCOVIT, 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. <http://doi.org/10.11606/1807-0205/2021.61.88>
- KOTIAHO, J. S.; AHLROTH, P.; HAIMI, J.; MONKKONEN, M.; VILKUNA, J. Evolution education in natural history museums. *Trends in Ecology and Evolution*, v. 24, p. 292-293, 2009.
- KURY, A. B.; ALEIXO, A.; BONALDO, A. B. 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, 2006.
- LEMO, 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.

- MAGURRAN, A. E. Measuring biological diversity. Blackwell Science, 2004.
- OLIVEIRA, U.; BRESCOVIT, A. D.; SANTOS, A. J. Delimiting Areas of Endemism through Kernel Interpolation. PLOSOne, v. 10, n. 1, p. 1-18, 2015.
- SANTOS, P. R. C.; SILVA, J. O. A.; ARAGÃO, V. L.; ROCHA, M. F. C.; NASCIMENTO, R. F. O. Coleção didática zoológica: divulgação científica e auxílio para o ensino e aprendizagem de ciências. Experiências em Ensino de Ciências, v. 16, n. 1, p. 656-669.
- 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.
- TONINI, L.; SARMENTO-SOARES, L. M.; ROLDI, M. M. C.; LOPES, M. M. 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, v. 38, n. 4, p. 347-362, 2016.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. Estudo dos insetos. São Paulo: Cengage Learning, 2015.
- VOLPI, T. A.; NUNES, L. S.; LOCATELLI, M. V.; MARTINS, T. A. O.; SANTOS, V. P. Acervo e técnicas organizacionais de uma coleção didática de Zoologia. Educação Pública, v. 21, n. 7, p. 1-6, 2021.

