

Curadoria da Coleção Didática de Echinodermata da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)

Renata Aparecida dos Santos Alitto¹ , Rebecca Cristina Dias da Silva² , Gustavo Alcantara Silva Campana², Livia Zavan Cano² , Gabriela Resende Corsi² , Fernanda D'Andretta Roma Gonçalves² , Letícia Lessio Cossolini² , Tainá Silva de Lima² , Laura Martins de Oliveira² , Sabrina Teister Orrico² , Maria Luisa da Costa Pereira² , Luiza Bascopé dos Reis² , Pedro Henrique Souza de Almeida² , Letícia Zorzete Ricci² , Gabriela de Sousa Suman² , Fernanda de Abreu Costa² , Diego Gerbassi de Carvalho Silva² , Enzo Cortez Andreassa² , Danielle Velloso Moreira² , Giovanni da Silva Ribeiro² , Ana Carolina Melle Xavier² , Julia Alonço Zanardi² , Julia Ostanello Batista² , Lucas Tavares de Souza² , Lucas Yudi Fukumoto² , Manuelle Martins Tarelho² , Nathan Godoy Beatto² , Yasmin Vitória Mendes Alves²  & Luciane Kern Junqueira² 

- (1) Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Biologia, Museu de Diversidade Biológica, Rua Monteiro Lobato 255, Cidade Universitária 13083-862, Campinas, São Paulo, Brasil. E-mail: renataalitto@gmail.com
- (2) Pontifícia Universidade Católica de Campinas, Avenida John Boyd Dunlop, Jardim Ipaussurama 13034-685, Campinas, São Paulo, Brasil.

Alitto R., Silva R.C.D., Campana G.A.S., Cano L.Z., Corsi G.R., Gonçalves F.D'A.R., Cossolini L.L., Lima T.S., Oliveira L.M., Orrico S.T., Pereira M.L.C., Reis L.B., Almeida P.H.S., Ricci L.Z., Suman G.S., Costa F.A., Silva D.G.C., Andreassa E.C., Moreira D.V., Ribeiro G.S., Xavier A.C.M., Zanardi J.A., Batista J.O., Souza L.T., Fukumoto L.Y., Tarelho M.M., Beatto N.G., Alves Y.V.M. & Junqueira L.K. (2025) Curadoria da Coleção Didática de Echinodermata da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas). *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 9(2025): e2113. <https://doi.org/10.56814/pecen.v9ic.2113>

Editor acadêmico: Silvio F. B. Lima. **Recebido:** 20 março 2024. **Aceito:** 26 janeiro 2025. **Publicado:** 29 janeiro 2025.

Resumo: A Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) mantém, há mais de 45 anos, um acervo zoológico com espécimes coletados em diversas partes do mundo. Desde 2019, a PUC-Campinas tem incentivado a curadoria e o estudo taxonômico de seu rico acervo zoológico. O objetivo deste trabalho é destacar a atuação do Programa de Educação Tutorial (PET) do curso de Ciências Biológicas da PUC-Campinas na curadoria e identificação taxonômica da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata (CZD ECH). Todos os lotes foram averiguados visando o melhor acondicionamento e uma pesquisa bibliográfica foi feita para identificação ao nível taxonômico mais específico possível. Um total de 219 indivíduos foram catalogados, dos quais 187 foram identificados até o nível de espécie, totalizando 23 espécies. Echinoidea apresentou a maior abundância, com 94 espécimes, seguida por Ophiuroidea (72 espécimes, 9 espécies), Asteroidea (21 espécimes, 7 espécies), Holothuroidea (17 espécimes, 1 espécie) e Crinoidea (15 espécimes, 1 espécie). Toda a coleção foi reorganizada nas prateleiras do acervo e, ao final, toda a coleção foi digitalizada em planilhas específicas e poderão ser atualizadas. Como planejamento futuro, espera-se que a CZD ECH possa ser utilizada por alunos da graduação em escolas da região de Campinas para difusão do conhecimento científico e educação ambiental.

Palavras chave: Biodiversidade, Educação, PET-Biologia, Zoologia, invertebrados marinhos.

Curation of the Echinodermata Didactic Collection of the Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)

Abstract: The Pontifical Catholic University of Campinas (PUC-Campinas) has maintained a zoological collection for over 45 years, featuring specimens collected around the world. Since 2019, PUC-Campinas has been promoting the curation and taxonomic study of its rich zoological collection. This study aims to highlight the role of the Programa de Educação Tutorial (PET) of the Biological Sciences course at PUC-Campinas in the curation and taxonomic identification of the Didactic Zoological Collection of Echinodermata (CZD ECH). All specimens were reviewed to ensure optimal storage conditions, and a bibliographic search was conducted to achieve the most specific taxonomic identification possible. A total of 219 specimens were cataloged, of which 187 were identified to the species level, encompassing 23 species. Echinoidea exhibited the highest abundance, with 94 specimens, followed by Ophiuroidea (72 specimens, 9 species), Asteroidea (21 specimens, 7 species), Holothuroidea (17 specimens, 1 species), and Crinoidea (15 specimens, 1 species). The entire collection was reorganized on the archive shelves and digitized into specific spreadsheets, which can be updated. In the future, the CZD ECH is expected to serve as a tool for scientific knowledge dissemination and environmental education among undergraduate students and schools in the Campinas region.

Key words: Biodiversity, Education, PET-Biology, Zoology, marine invertebrates.

Introdução

As coleções zoológicas são compostas por conjuntos de animais inteiros ou vestígios, coletados e preparados para permanecerem em condições ótimas, contribuindo para estudos científicos e modelos didáticos para estudantes (Dias-da-Silva *et al.* 2021). Elas podem ser divididas entre coleções zoológicas didáticas (CZD) e coleções zoológicas científicas (CZC). Ambas são de grande importância, sendo fontes de informações no estudo da biodiversidade e proporcionando conhecimentos que podem ser aplicados em diversas áreas de acordo com a necessidade, desde atuação governamental até gestão ambiental (Zaher & Young 2003).

No ensino, as coleções são utilizadas como materiais didáticos permitindo a aproximação do aluno com o conteúdo estudado (Resende *et al.* 2002). As aulas que utilizam desses materiais potencializam a assimilação do conteúdo (Azevedo *et al.* 2012; Dias-da-Silva *et al.* 2021; Santos *et al.* 2021). Em âmbito científico, destinados à pesquisa, as coleções são utilizadas para o estudo de Taxonomia, Filogenia e Evolução, distribuição geográfica, Morfologia, Genética etc. (Lima & Faleiro 2020).

Para se manter a condição adequada dos acervos de coleções zoológicas e para que eles possam ser usadas para diversos estudos, é necessário realizar a curadoria, processo que mantém a organização e integridade da coleção tratada (Simmons & Muñoz-Saba 2005). A curadoria é caracterizada por todas as atividades de coleta, preservação, armazenamento, catalogação, além do manejo, acesso e disponibilização das informações (Papavero 1994). Com isso, é essencial a presença de um curador, ou seja, um profissional capacitado e inteirado na taxonomia dos grupos de seu acervo, o qual irá garantir sua manutenção adequada e seu registro, além de atrair colaboradores e doações para a constante atualização da coleção trabalhada (Vivo *et al.* 2014).

A Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas) possui diversas categorias de coleções zoológicas: a coleção entomológica, coleção de espécimes aquáticos e terrestres, coleção de ossos e de animais diafanizados (Alitto *et al.* 2021a). Essas coleções são organizadas de diferentes formas, mas a maioria é utilizada com finalidade didática durante as aulas do Curso de Ciências Biológicas, para estudo e compreensão dos animais.

A coleção da PUC-Campinas teve origem em 1977 (47 anos) e o cuidado deste antigo acervo é realizado pelos alunos do Programa de Educação Tutorial da Faculdade de Ciências Biológicas (PET-Biologia), os quais são supervisionados pela Professora Doutora Luciane Kern Junqueira. O PET-Biologia é um programa financiado pelo Governo Federal, cujo objetivo é integrar ensino, pesquisa e extensão realizando atividades extracurriculares durante a graduação em Ciências Biológicas. Por meio da realização de cursos teórico-práticos de curadoria, os processos de manutenção possuem foco nas coleções zoológicas. O presente artigo trata especialmente da curadoria de animais do Filo Echinodermata.

Os equinodermos são organismos marinhos que apresentam esqueleto interno dérmico com ossículos calcáreos, uma das características mais distintivas do grupo (Benavides-Serrato *et al.* 2011; Byrne & O'Hara 2017). Esses ossículos podem ser articulados entre si como nas estrelas-do-mar (asteroídeos) e serpentes-do-mar (ofiuroides) ou fundidos, formando uma estrutura externa rígida, como nos ouriços e bolachas-do-mar (equinoídeos) (Brusca *et al.* 2018). Equinodermos são caracterizados pela presença de sistema ambulacral, responsável pelas funções de locomoção, respiração e excreção (Benavides-Serrato *et al.* 2011). Além disso, tais metazoários também possuem simetria radial secundária, também chamada de pentâmera, com o corpo se dividindo em cinco partes ao redor de um eixo central (Hendler *et al.* 1995).

A classe Crinoidea possui representantes popularmente conhecidos como plumas-do-mar e lírios-do-mar (Benavides-Serrato *et al.* 2011). As plumas-do-mar têm um disco central do qual surgem cinco ou mais braços flexíveis compostos por pínulas semelhantes a penas, enquanto os lírios-do-mar possuem pedúnculo (Byrne & O'Hara 2017). Os braços são utilizados para filtrar partículas alimentares suspensas na água (Hendler *et al.* 1995).

Echinoidea é a classe representada por bolachas-do-mar, ouriços-do-mar e ouriços cordiformes (Borrero-Pérez *et al.* 2012). Os dois últimos possuem espinhos cilíndricos e afilados em direção ao ápice, presentes na superfície corporal e distribuídos em fileiras, intercalados pelas faixas ambulacrais (Brusca *et al.* 2018; Alitto *et al.* 2021b). Já as bolachas-do-mar, possuem o corpo achatado e espinhos curtos, igualmente achatados (Bueno *et al.* 2018; Alitto *et al.* 2021b).

A classe Holothuroidea é constituída pelos pepinos-do-mar ou holotúrias, animais com o corpo alongado, com a boca e o ânus em extremidades opostas (Borrero-Pérez *et al.* 2012). Eles são caracterizados por terem um revestimento corporal flexível e podem expelir parte de seus órgãos internos como estratégia de defesa contra predadores (Oliveira 2013). Estes animais apresentam tentáculos ao redor da boca, utilizados para alimentação (Hyman 1955).

Asteroidea é a classe representada pelas estrelas-do-mar, animais com um disco central e braços que se fundem de forma gradual e suave (Bueno *et al.* 2018; Alitto *et al.* 2021c). O táxon Ophiuroidea, contém indivíduos comumente conhecidos como ofiuroides ou serpentes-do-mar, possuem o disco bem delimitado com braços simples ou ramificados (Borges & Amaral 2005).

O Filo Echinodermata possui ampla abrangência em ambientes bentônicos e marinhos devido a sua locomoção e existência em várias posições tróficas da cadeia alimentar, como predadores, detritívoros e onívoros, contribuindo para a manutenção ecológica do ambiente (Hendler *et al.* 1995; Padilla-Pérez *et al.* 2017). Padilla-Pérez *et al.* (2017) ressalta que, além dessa importância ecológica, também são organismos de importância econômica pois algumas espécies são superexploradas de forma legal e ilegal, sendo utilizados para trabalhos artesanais, alimentares e aquariofilia.

Mediante a notória importância do estudo do grupo e cuidado com a coleção didática presente na PUC-Campinas, o objetivo deste trabalho é destacar a atuação do PET-Biologia da PUC-Campinas na curadoria e identificação taxonômica da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata (CZD ECH).

Material e Métodos

Espécimes pertencentes à Coleção Zoológica Didática (CZD) de Echinodermata da PUC-Campinas foram estudados e identificados pelo acrônimo CZD ECH. Os indivíduos foram coletados por professores e alunos ou recebidos como doações de outras instituições, sendo armazenados em via úmida (álcool 70%) ou, em alguns casos, em via seca. Os espécimes pertencem à CZD por não possuírem informações de procedência para tombamento em Coleção Científica, como a data e o local de coleta. Essa lacuna se deve, provavelmente, ao fato dos espécimes terem sido coletados no início das atividades do Curso de Ciências Biológicas da PUC-Campinas, em 1975, momento em que fazer o registro de informações relacionadas à coleta não era prática comum.

Os lotes foram catalogados com a utilização de etiquetas para identificação de cada espécime. As etiquetas foram produzidas utilizando-se papel vegetal e lápis HB (grafite), para

que, quando em contato com álcool, não dissolvesse e não comprometesse a identificação dos exemplares. Todas as etiquetas foram devidamente posicionadas dentro dos potes de vidro contendo as informações taxonômicas dos respectivos exemplares. As medidas das etiquetas variaram de acordo com o tamanho dos recipientes. Além das etiquetas, foi feita manutenção do nível do álcool, no caso da coleção úmida, e reposição de naftalina para a coleção seca. Estas atividades são realizadas, semestralmente, desde 2019, com o intuito de realizar a manutenção das coleções.

Cada lote recebeu um número de identificação, o qual foi adicionado ao “livro tombo” para posterior quantificação dos espécimes de acordo com cada classe. Para a identificação e classificação taxonômica, os espécimes foram colocados em placas de Petri e observados em lupa binocular, para análise de características morfológicas externas utilizando bibliografia especializada: Ophiuroidea (Borges & Amaral 2005; Borges *et al.* 2021), Asteroidea e Echinoidea (Gondim *et al.* 2014, 2018; Bueno *et al.* 2018; Alitto *et al.* 2021b,c); Crinoidea e Holothuroidea (Bueno *et al.* 2018).

As fotos de espécimes representativos foram realizadas no Laboratório de Echinodermata do Museu de Diversidade Biológica da UNICAMP (MDBio). Os equipamentos utilizados foram o estereomicroscópio ZEISS Stemi 2000 e ZEISS TK 1270.

Os dados do caderno de tombo foram digitalizados em planilha Excel (**Anexo 1**). Na tabela, há informações como número de tombo, classe, família, gênero, espécie, nome popular, quantidade de organismos presentes em cada recipiente, via de preservação (úmida ou seca) e observações. As informações referentes à classificação taxonômica foram atualizadas de acordo com a plataforma World Register of Marine Species (WORMS 2024) disponível em <https://www.marinespecies.org/index.php>.

Resultados

Um total de 219 indivíduos foram catalogados, dos quais 187 foram identificados até nível de espécie. Os indivíduos não identificados correspondem a espécimes juvenis e, no caso dos ofiuroides, alguns com escamas do disco ausentes. A classe Echinoidea apresentou a maior abundância, com 94 espécimes, seguida por Ophiuroidea (72 espécimes), Asteroidea (21 espécimes), Holothuroidea (17 espécimes) e Crinoidea (15 espécimes) (**Tabela 1, Figura 1**).

Tabela 1. Espécies identificadas na Coleção Zoológica Didática de Echinodermata (CZD ECH) da PUC-Campinas. Ni = Número de indivíduos.

CLASSE	FAMÍLIA	ESPÉCIE	Ni
CRINOIDEA Miller, 1821	Tropiometridae AH Clark, 1908	<i>Tropiometra carinata</i> (Lamarck, 1816)	15
	Arbaciidae Gray, 1855	<i>Arbacia lixula</i> (Linnaeus, 1758)	01
ECHINOIDEA Schumacher, 1817	Cidaridae Gray, 1825	<i>Stylocidaris</i> sp.	35
	Echinometridae Gray, 1855	<i>Echinometra lucunter</i> (Linnaeus, 1758)	10
	Mellitidae Stefanini, 1912	<i>Mellita quinquesperforata</i> (Leske, 1778)	07
	Toxopneustidae Troschel, 1872	<i>Lytechinus variegatus</i> (Lamarck, 1816)	34
HOLOTHUROIDEA de Blainville, 1834	Holothuriidae Burmeister, 1837	<i>Holothuria grisea</i> Selenka, 1867	15
	Asterinidae Gray, 1840	<i>Asterina stellifera</i> (Möbius, 1859)	02
ASTEROIDEA de Blainville, 1830	Astropectinidae Gray, 1840	<i>Astropecten articulatus</i> (Say, 1825)	01
		<i>Astropecten marginatus</i> Gray, 1840	04
		<i>Astropecten</i> sp.	02
	Echinasteridae Verrill, 1867	<i>Echinaster (Othilia) brasiliensis</i> Müller & Troschel, 1842	02
	Goniasteridae Forbes, 1841	<i>Pawsonaster parvus</i> (Perrier, 1881)	01
	Luidiidae Sladen, 1889	<i>Luidia senegalensis</i> (Lamarck, 1816)	01
OPHIUROIDEA Gray, 1840	Amphiuridae Ljungman, 1867	<i>Amphiodia pulchella</i> (Lyman, 1869)	03
		<i>Amphiodia riisei</i> (Lütken, 1859)	01
		<i>Microphiopholis atra</i> (Stimpson, 1852)	31
	Hemieuryalidae Verrill, 1899	<i>Ophioplocus januarii</i> (Lütken, 1856)	01
	Ophiactidae Matsumoto, 1915	<i>Hemipholis cordifera</i> (Bosc, 1802)	04
	Ophiodermatidae Ljungman, 1867	<i>Ophioderma januarii</i> Lütken, 1856	03
	Ophionereididae Ljungman, 1867	<i>Ophionereis reticulata</i> (Say, 1825)	02
	Ophiotrichidae Ljungman, 1867	<i>Ophiothrix (Ophiothrix) angulata</i> (Say, 1825)	03
	Gorgonocephalidae Ljungman, 1867	<i>Gorgonocephalus chilensis</i> (Philippi, 1858)	06

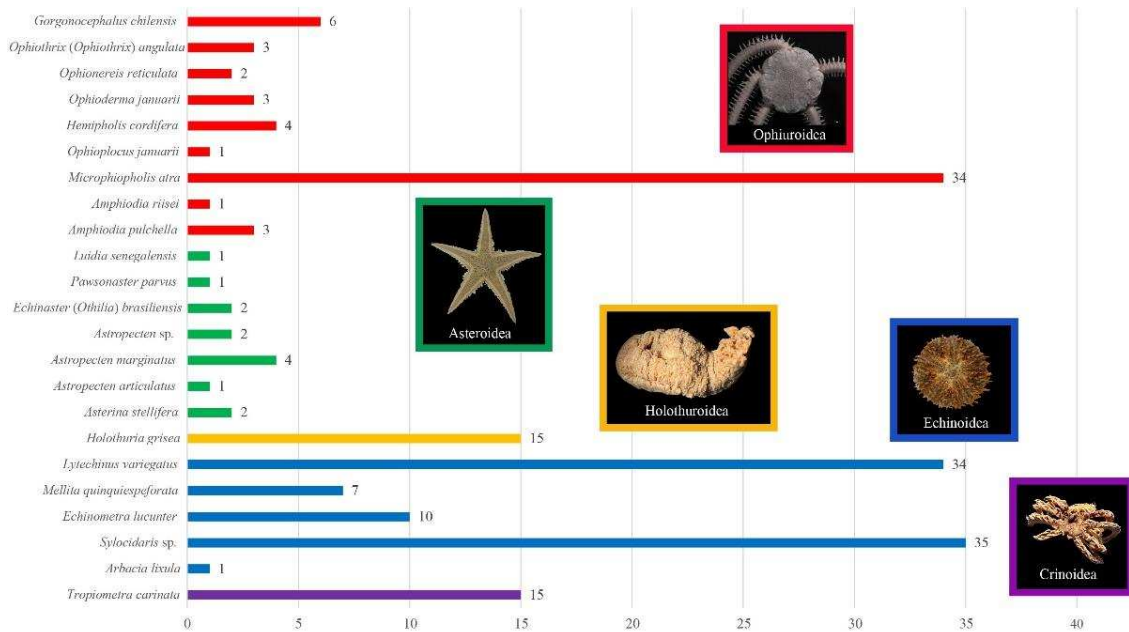


Figura 1. Riqueza e abundância de cada classe (Ophiuroidea, Asteroidea, Holothuroidea, Echinoidea e Crinoidea) de Echinodermata da CZD ECH da PUC-Campinas.

Ophiuroidea destacou-se como o táxon mais diversificado, com um total de 9 espécies. A família mais diversa e abundante foi Amphiuridae, com 3 espécies e 38 indivíduos. A espécie mais abundante foi *Microphiopholis atra* com 34 espécimes, dos quais cerca de 1/4 dos indivíduos estavam sem as escamas dorsais do disco. As espécies menos abundantes foram *Ophioplocus januarii* e *Amphiodia riisei*, ambas representadas com apenas 1 indivíduo.

Para Asteroidea, foram identificados 13 espécimes distribuídos em 7 espécies. A espécie mais abundante foi *Astropecten marginatus* com 4 indivíduos, todos com, ao menos, uma ponta do braço quebrada ou levemente caída, provavelmente devido à manipulação frequente. Um dos indivíduos foi identificado apenas até o nível de gênero (*Astropecten sp.*) por se tratar de um indivíduo pequeno com menos de 3 cm de diâmetro (medido de ponta a ponta dos braços) e por estar danificado. O espécime de *Luidia senegalensis* está fixado em uma placa de Petri para prolongar sua integridade e tempo de conservação.

A classe Echinoidea foi representada por 102 indivíduos distribuídos em 5 espécies. As espécies mais abundantes foram *Stylocidaris sp.* e *Lytechinus variegatus*, com 35 e 34 espécimes, respectivamente. Entre as espécies identificadas, *Mellita quinquesperforata* foi a única representante de ouriços irregulares, comumente conhecidos como bolacha-do-mar ou bolacha-da-praia e ouriços cordiformes ou ouriços-coração, enquanto as demais espécies pertencem ao grupo dos ouriços regulares. A classificação de ouriços regulares (Regularia) e irregulares (Irregularia) é comumente usada em atividades didáticas para facilitar o estudo taxonômico.

As classes Crinoidea e Holothuroidea apresentaram a mesma riqueza e abundância: 1 espécie e 15 espécimes identificados. Para Crinoidea, o resultado pode ser consequência do difícil acesso para coleta de indivíduos do grupo. Apesar das holotúrias serem facilmente encontrados, por exemplo, em costões rochosos, indivíduos são de difícil fixação devido à tendência de eviscerarem quando manipulados.

A seguir, listagem detalhada de cada espécie identificada.

CRINOIDEA Miller, 1821
Tropiometridae AH Clark, 1908

Tropiometra carinata (Lamarck, 1816)
(Figura 2A–B)

Material examinado: CZD ECH 22 (3 espécimes), CZD ECH 23 (7 espécimes), CZD ECH 24 (5 espécimes).

ECHINOIDEA Schumacher, 1817
Arbaciidae Gray, 1855

Arbacia lixula (Linnaeus, 1758)
(Figura 2C–D)

Material examinado: CZD ECH 1 (1 espécime).

Cidaridae Gray, 1825

Stylocidaris sp.
(Figura 2E–F)

Material examinado: CZD ECH 58 (35 espécimes).

Echinometridae Gray, 1855

Echinometra lucunter (Linnaeus, 1758)
(Figura 2G–H)

Material examinado: CZD ECH 16 (4 espécimes), CZD ECH 60 (6 espécimes).

Toxopneustidae Troschel, 1872

Lytechinus variegatus (Lamarck, 1816)
(Figura 3A–B)

Material examinado: CZD ECH 18 (8 espécimes), CZD ECH 25 (15 espécimes), CZD ECH 59 (11 espécimes).

Mellitidae Stefanini, 1912

Mellita quinquiesperforata (Leske, 1778)
(Figura 3C–D)

Material examinado: CZD ECH 6 (7 espécimes).

HOLOTHUROIDEA de Blainville, 1834
Holothuriidae Burmeister, 1837

Holothuria grisea Selenka, 1867
(Figuras 3E–F)

Material examinado: CZD ECH 2 (3 espécimes), CZD ECH 3 (2 espécimes), CZD ECH 4 (1 espécime), CZD ECH 7 (1 espécime), CZD ECH 9 (4 espécimes), CZD ECH 12 (1 espécime), CZD ECH 54 (1 espécime), CZD ECH 55 (1 espécime), CZD ECH 56 (2 espécimes), CZD ECH 57 (1 espécime).

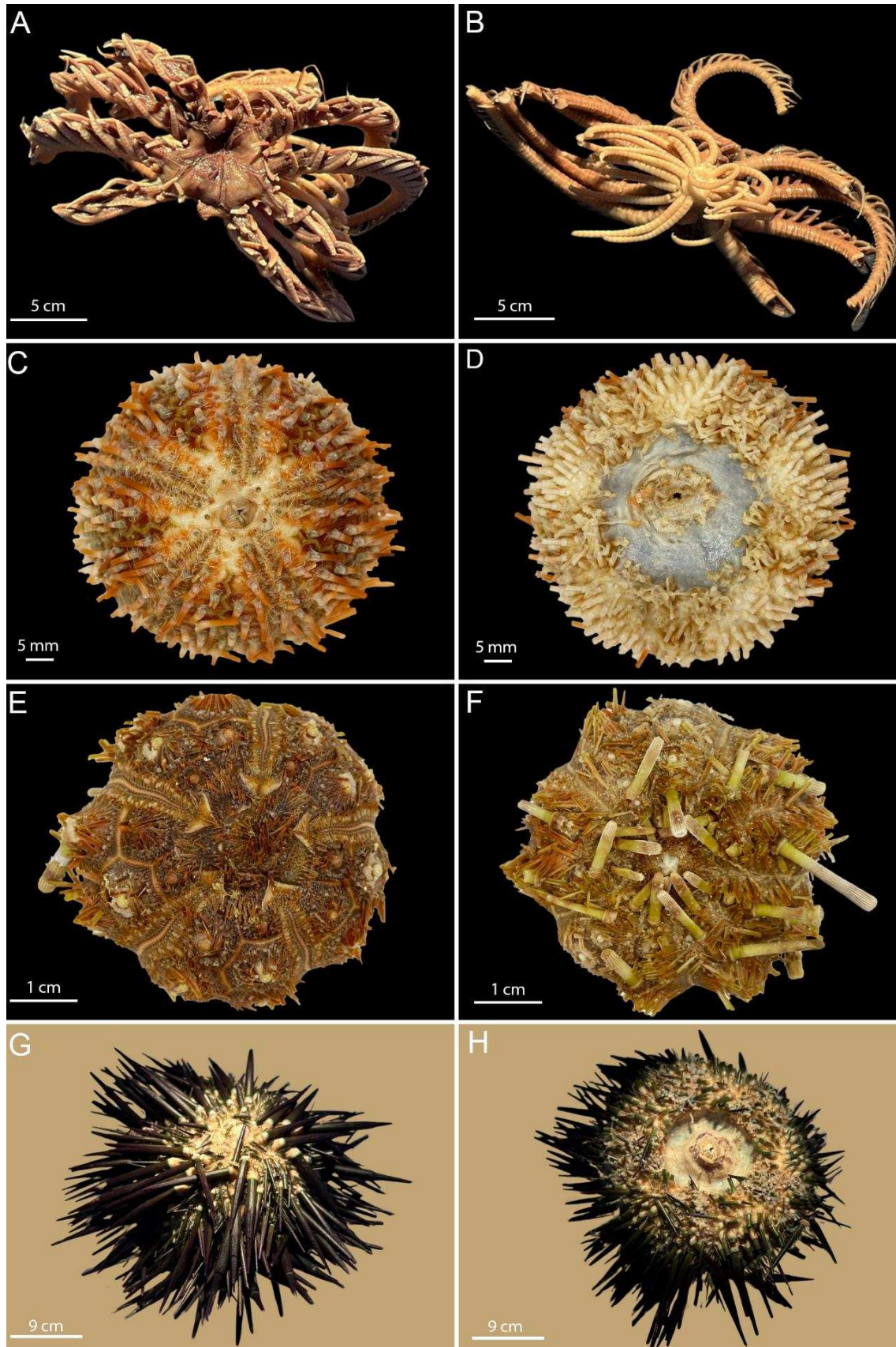


Figura 2. Representantes da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata da PUC-Campinas. ECHINOIDEA: A-B. *Tropiometra carinata*; C-D. *Arbacia lixula*; E-F. *Stylocidaris* sp.; G-H. *Echinometra lucunter*.

ASTEROIDEA de Blainville, 1830
Asterinidae Gray, 1840

Asterina stellifera (Möbius, 1859)
(Figura 3G–H)

Material examinado: CZD ECH 5 (2 espécimes).

Astropectinidae Gray, 1840

Astropecten articulatus (Say, 1825)
(Figura 4A–B)

Material examinado: CZD ECH 10(1 espécime).

Astropecten marginatus Gray, 1840
(Figura 4C–D)

Material examinado: CZD ECH 50 (4 espécimes).

Astropecten sp.
(Figura 4E–F)

Material examinado: CZD ECH 52 (2 espécimes).

Echinasteridae Verrill, 1867

Echinaster (Othilia) brasiliensis Müller & Troschel, 1842
(Figura 4G–H)

Material examinado: CZD ECH 14 (2 espécimes).

Goniasteridae Forbes, 1841

Pawsonaster parvus (Perrier, 1881)
(Figura 5A–B)

Material examinado: CZD ECH 13 (2 espécimes).

Luidiidae Sladen, 1889

Luidia senegalensis (Lamarck, 1816)
(Figura 5C–D)

Material examinado: CZD ECH 17 (1 espécime).

OPHIUROIDEA Gray, 1840
Amphiuridae Ljungman, 1867

Amphiodia pulchella (Lyman, 1869)
(Figura 5E–F)

Material examinado: CZD ECH 44 (3 espécimes).

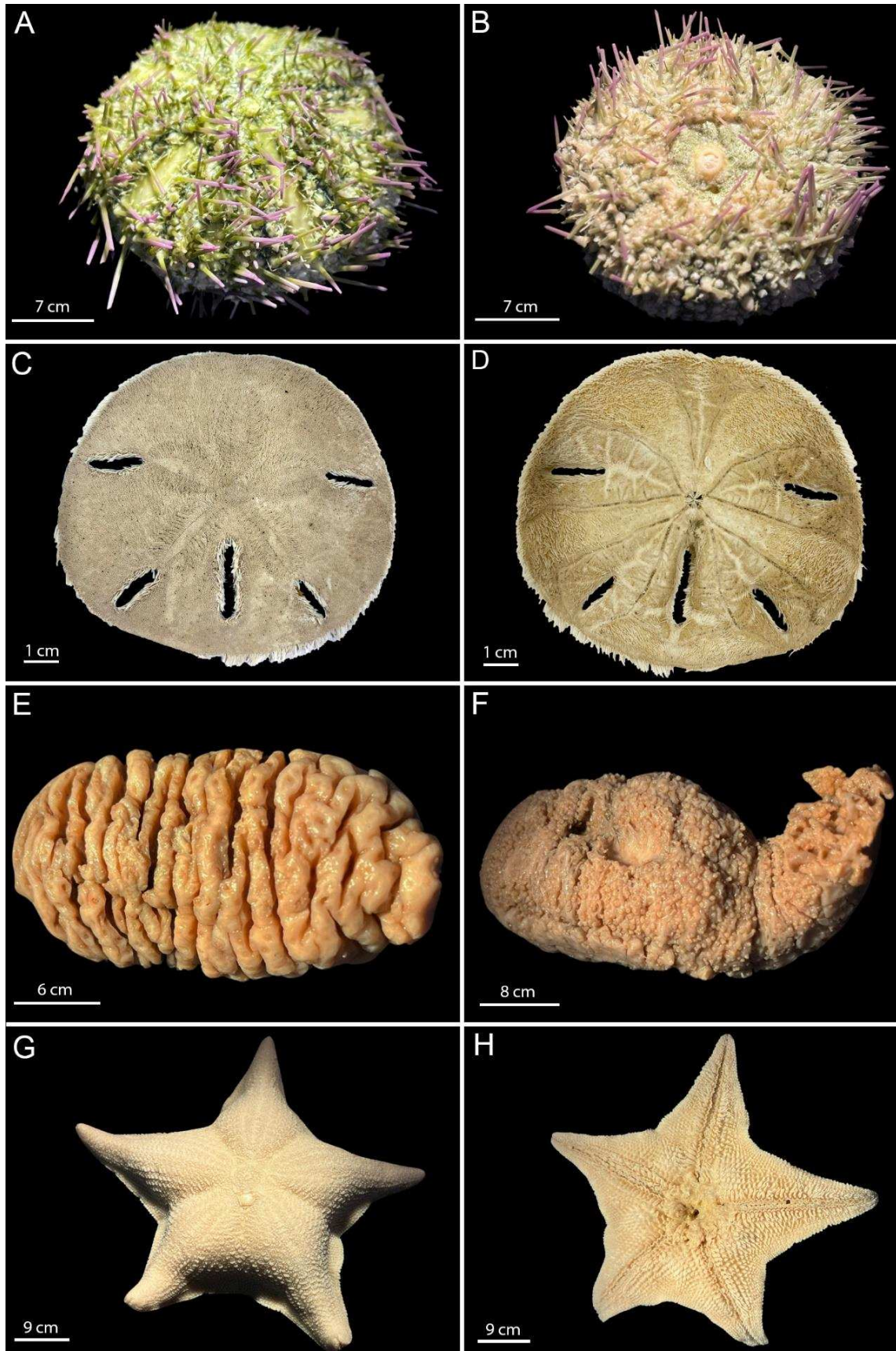


Figura 3. Representantes da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata da PUC-Campinas. ECHINOIDEA: **A-B.** *Lytechinus variegatus*; **C-D.** *Mellita quinquiesperforata*; HOLOTHUROIDEA: **E-F.** *Holothuria grisea*; ASTEROIDEA: **G-H.** *Asterina stellifera*.

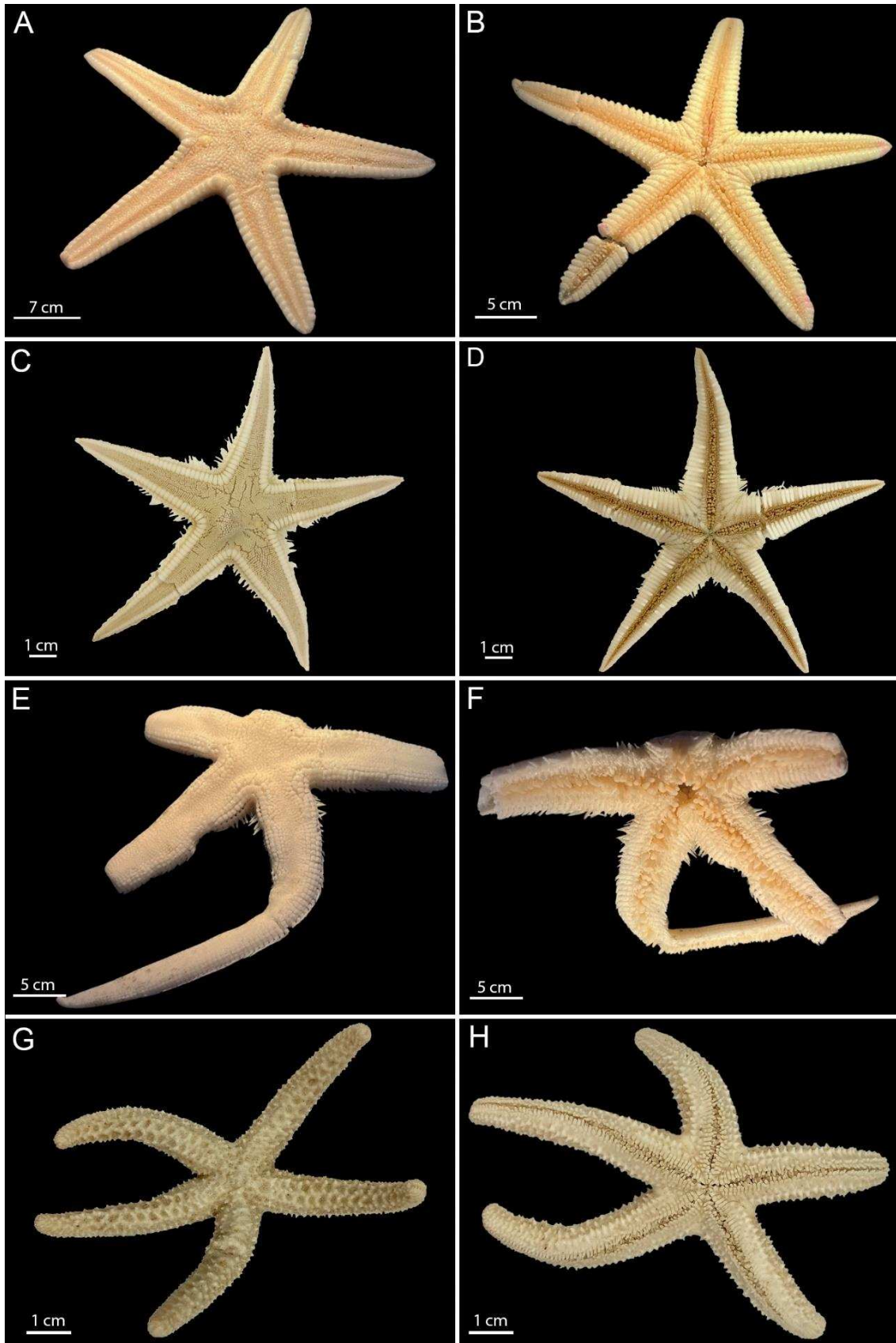


Figura 4. Representantes da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata da PUC-Campinas. ASTEROIDEA: **A-B.** *Astropecten articulatus*; **C-D.** *Astropecten marginatus*; **E-F.** *Astropecten* sp.; **G-H.** *Echinaster (Othilia) brasiliensis*.

Amphiodia riisei (Lütken, 1859)
(Figura 5G–H)

Material examinado: CZD ECH 47 (1 espécime).

Microphiopholis atra (Stimpson, 1852)
(Figura 6A–B)

Material examinado: CZD ECH 35 (2 espécimes), CZD ECH 38 (1 espécime), CZD ECH 40 (1 espécime), CZD ECH 41 (1 espécime), CZD ECH 45 (1 espécime), CZD ECH 46 (17 espécimes), CZD ECH 49 (1 espécime), CZD ECH 51 (7 espécimes).

Hemieuryalidae Verrill, 1899

Ophioplocus januarii (Lütken, 1856)
(Figura 6C–D)

Material examinado: CZD ECH 34 (1 espécime).

Ophiactidae Matsumoto, 1915

Hemipholis cordifera (Bosc, 1802)
(Figura 6E–F)

Material examinado: CZD ECH 37 (1 espécime), CZD ECH 42 (1 espécime), CZD ECH 43 (1 espécime), CZD ECH 48 (1 espécime).

Ophiodermatidae Ljungman, 1867

Ophioderma januarii Lütken, 1856
(Figura 6G–H)

Material examinado: CZD ECH 33 (3 espécimes).

Ophionereididae Ljungman, 1867

Ophionereis reticulata (Say, 1825)
(Figura 7A–B)

Material examinado: CZD ECH 30 (1 espécime), CZD ECH 32 (1 espécime).

Ophiotrichidae Ljungman, 1867

Ophiothrix (Ophiothrix) angulata (Say, 1825)
(Figura 7C–D)

Material examinado: CZD ECH 31 (1 espécime), CZD ECH 39 (2 espécimes).

Gorgonocephalidae Ljungman, 1867

Gorgonocephalus chilensis (Philippi, 1858)
(Figura 7E)

Material examinado: CZD ECH 27 (3 espécimes), CZD ECH 28 (2 espécimes), CZD ECH 29 (1 espécime).

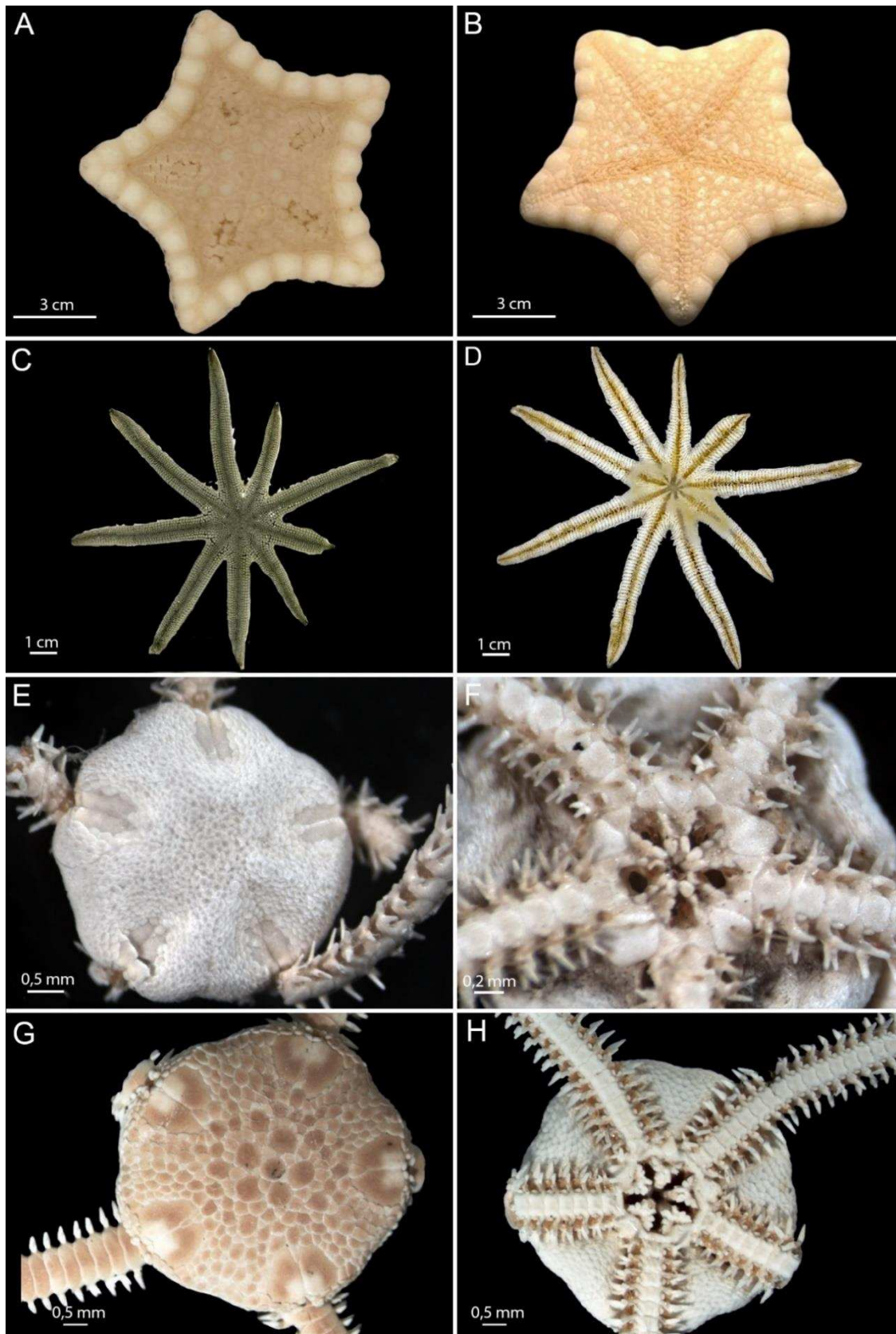


Figura 5. Representantes da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata da PUC-Campinas. ASTEROIDEA: A–B. *Pawsonaster parvus*; C–D. *Luidia senegalensis*; OPHIUROIDEA: E–F. *Amphiodia pulchella*; G–H. *Amphiodia riisei*.

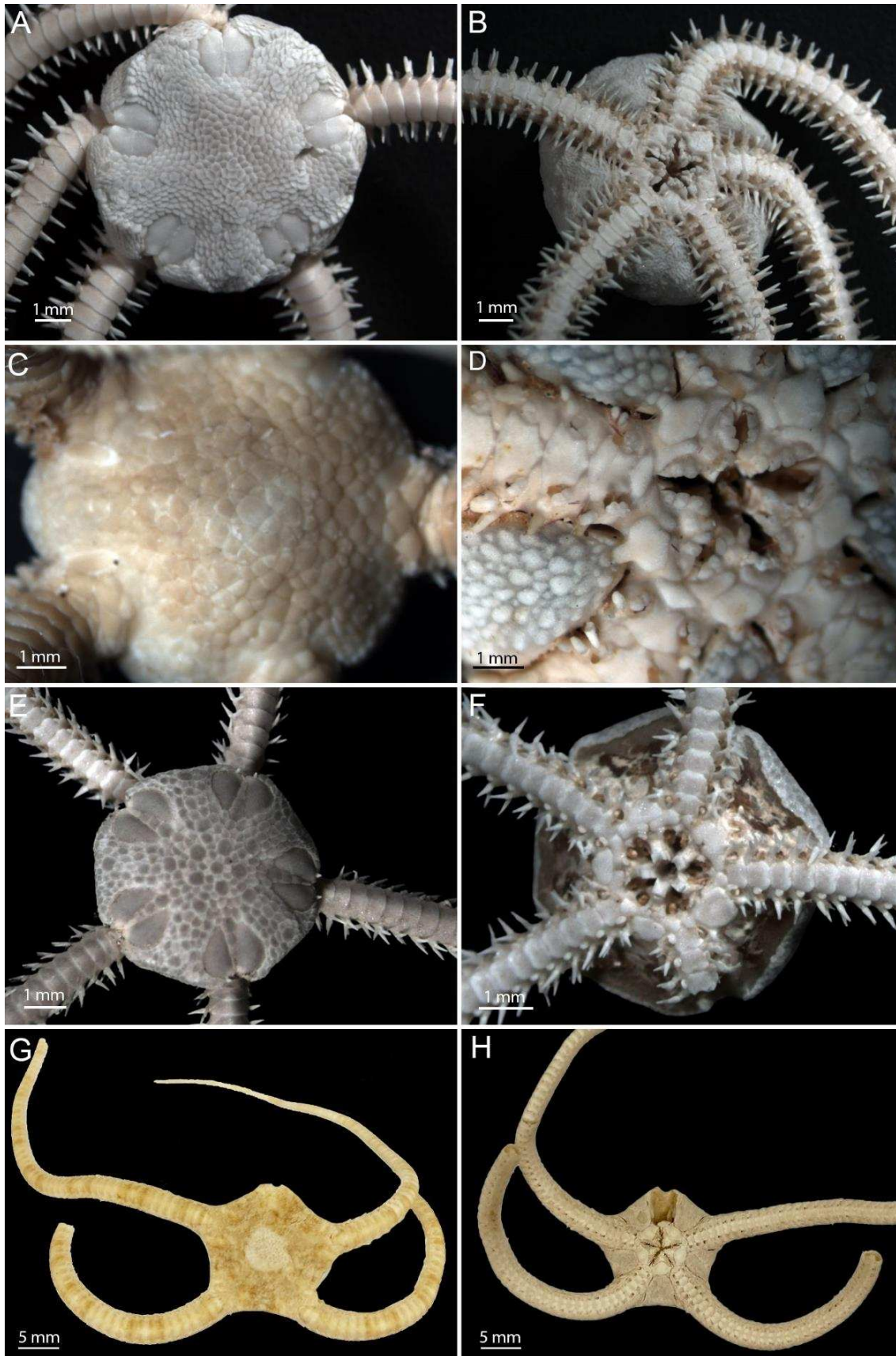


Figura 6. Representantes da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata da PUC-Campinas. OPHIUROIDEA: **A–B.** *Microphiopholis atra*; **C–D.** *Ophioplocus januarii*; **E–F.** *Hemipholis cordifera*; **G–H.** *Ophioderma januarii*.

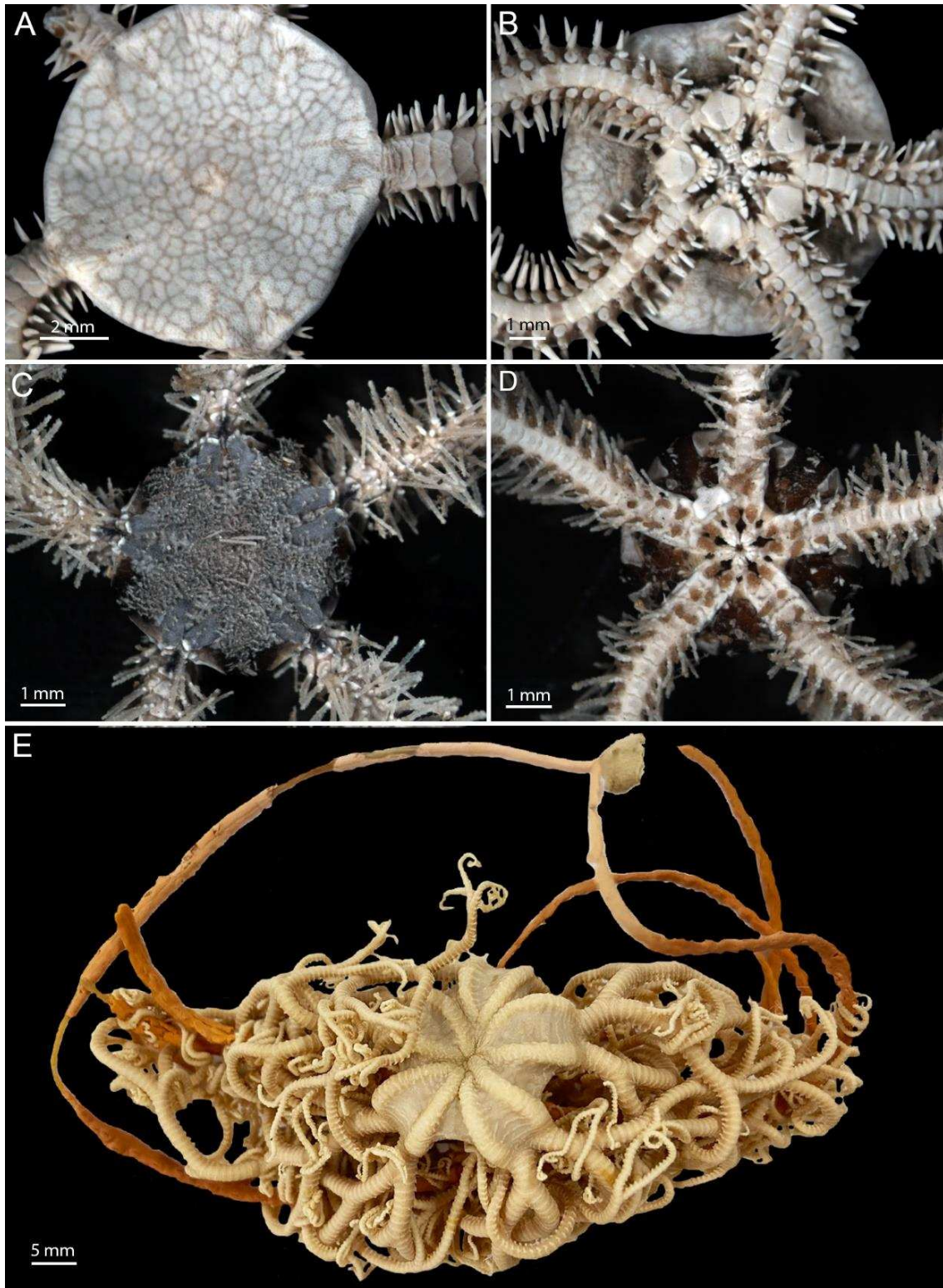


Figura 7. Representantes da Coleção Zoológica Didática de Echinodermata da PUC-Campinas. OPHIUROIDEA: **A–B.** *Ophionereis reticulata*; **C–D.** *Ophiothrix (Ophiothrix) angulata*; **E.** *Gorgonocephalus chilensis*.

Discussão

A CZD ECH é composta por 219 indivíduos, dos quais 187 foram identificados até o nível de espécie, totalizando 23 espécies. No Brasil, há cerca de 340 espécies registradas de

Echinodermata (Ventura *et al.* 2013) e, no estado de São Paulo, aproximadamente 120 espécies (Hadel *et al.* 1999; Borges & Amaral 2007). As espécies presentes na coleção da PUC-Campinas correspondem a cerca de 7% da diversidade nacional e 19% da diversidade estadual.

Apesar da importância, inventários sobre coleções zoológicas didáticas de universidades, abordando principalmente animais marinhos são escassos (João *et al.* 2022). Recentemente, Lima *et al.* (2023) publicaram um inventário da Coleção Didática de Echinodermata da Universidade Federal de Alagoas, apresentando um total de 97 indivíduos e 11 espécies. Para a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Bissoli *et al.* (2017) publicaram um inventário geral das coleções didáticas de invertebrados. Os autores contabilizaram 98 lotes de equinodermos, porém sem identificação à nível de espécie. Diante desse cenário, podemos considerar a CZD ECH da PUC-Campinas, com atualmente 23 espécies identificadas, uma excelente coleção, oportunizando ótimas condições de ensino-aprendizagem para estudantes de diferentes níveis.

Há inúmeras possibilidades de utilização da CZD ECH dentro e fora da sala de aula da PUC-Campinas. A observação detalhada dos equinodermos permite, principalmente, estudos de: i) Taxonomia, ao explorar detalhes morfológicos diagnósticos como espinhos, braços, disco, pés ambulacrais etc.; ii) Evolução, ao compará-los com outros grupos taxonômicos, próximos ou distantes filogeneticamente; e iii) Ecologia, ao estudar quais estruturas morfológicas auxiliam para a sobrevivência em determinados habitats, como sedimentos consolidados, não consolidados ou até mesmo biológicos. Esses são apenas alguns exemplos de estudos com equinodermos, porém, outras áreas da biologia também podem ser exploradas, como a Biogeografia e Biologia do Desenvolvimento. Essa coleção poderá ser utilizada em exposições dentro da Universidade, como a da “Semana de Estudos do curso de Ciências Biológicas” ou eventos científicos em parques, bosques e museus de Campinas e região.

A CZD ECH da PUC-Campinas também poderá ser utilizada por escolas da Educação Básica (Educação Infantil, Ensino Fundamental e Médio). Ao levar parte da CZD ECH para escolas, será possível possibilitar maior compreensão sobre os membros do filo Echinodermata para crianças e adolescentes, assim como proposto por Stevenson *et al.* (2023) em uma escola de João Pessoa, Paraíba. Atividades práticas utilizando os animais *ex situ* despertarão o interesse dos alunos acerca das espécies, proporcionando maior dinâmica na aula, tornando-a atrativa e contribuindo para a preservação do meio ambiente (João *et al.* 2022). Além disso, o uso da coleção poderá contribuir para alcançar diretamente dois dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, ODS 4 (Educação de Qualidade) e ODS 14 (Vida na água), impulsionando a Década da Ciência Oceânica.

A princípio, coleções didáticas não exigem identificação taxonômica dos indivíduos até o nível de espécie, como é comumente incentivado em coleções científicas (Papavero 1994; João *et al.* 2022). Porém, reiteramos que essa prática deve ser incorporada com frequência, especialmente em coleções universitárias. Esse processo pode ser realizado pelos próprios graduandos, a partir de bibliografia específica e, posteriormente, validado por especialistas da área, como exemplificado pelo trabalho realizado pelo PET-Biologia da PUC-Campinas. Essas ações melhorarão a qualidade das coleções e incentivarão os estudos pela Zoologia e Taxonomia, áreas ainda tão carentes de profissionais qualificados.

A curadoria da CZD ECH da PUC-Campinas pelo PET Biologia foi indispensável para a conservação e manutenção dos equinodermos, permitindo a utilização desses animais por um período prolongado, diminuindo a necessidade de coleta de outros espécimes para as aulas. Ressalta-se que há espécimes da coleção da PUC-Campinas a serem identificados, os quais poderão ser usados em diversos projetos de pesquisa e como material didático. Espera-se também que a coleção seja utilizada por alunos da graduação em escolas da região de Campinas para disseminação do conhecimento científico e educação ambiental.

Agradecimentos

Agradecemos imensamente: às professoras de Zoologia da PUC-Campinas, Monica Oliveira (Moniquinha) e Luiza Ishikawa Ferreira, por toda dedicação tanto para iniciar a coleção

quanto para sua manutenção - sempre preocupadas em oferecer as melhores aulas aos seus graduandos; aos técnicos de laboratório Maria Aparecida S. da Silva e Maurício Solera por todo o zelo com a coleção; petianos anteriores e atuais que se dedicaram em oferecer melhores condições para a coleção; ao Museu de Diversidade Biológica da UNICAMP pela parceria, apoio durante os cursos de capacitação e ações de curadoria – em especial à Dra. Michela Borges; MEC pelo apoio financeiro; revisores pelas sugestões significativas neste artigo.

Referências

- Alitto R.A.S., Ferreira L.I., de Oliveira M.P., Piovesana G.F., Penachin L.M., Rodolfo V.G., Poltronieri B.H., Picolli B.M., De Paula V.C., De Magalhães P.S., Jensen A.V.V., Gasparino L.D.S., Giacomini J., Nogueira S.P., Fantini T.A.F. & Junqueira L.K. (2021a) Coleção Zoológica da Pontifícia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas): histórico e acervo atual (p. 1–23). *In: Oliveira-Junior J.M.B. & Calvão L.B. (Eds). Zoologia e Meio Ambiente. Ponta Grossa: Atena. 203 p.*
- Alitto R.A.S., Bueno M.d.L. & Borges M. (2021b) Classe Echinoidea (p. 307–315). *In: Steiner T., Amaral A.C.Z. & Borges M. (Eds). Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. Volume 2. São Paulo: EdUSP. 338 p.*
- Alitto R.A.S., Bueno M.d.L. & Borges M. (2021c) Classe Asteroidea (p. 266–277). *In: Steiner T., Amaral A.C.Z. & Borges M. (Eds). Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. Volume 2. São Paulo: EdUSP. 338 p.*
- Azevedo H.J.C.C., Figueiró R., Alves D.R. & Senna A.R. (2012) O uso de coleções zoológicas como ferramenta didática no ensino superior: um relato de caso. *Praxis*, 4(7): 1–6.
<https://doi.org/10.25119/praxis-4-7-548>
- Benavides-Serrato M., Borrero-Pérez G. & Diaz-Sanchez C.M. (2011) Equinodermos del Caribe colombiano I: Crinoidea, Asteroidea y Ophiuroidea. Santa Marta: Serie de Publicaciones Especiales de Invemar 22. 384 p.
- Bissoli V.F., Pereira M.B., Alitto R.A.S., Leite F.P.P. & Romero G.Q. (2017) Organização da coleção didática de invertebrados da UNICAMP (p. 109). *In: Biologia, X.C.A.a.E.d. (Ed) Caderno de Resumos XIII CAEB. Campinas: UNICAMP. 214 p.*
- Borges M. & Amaral A.C.Z. (2005) Classe Ophiuroidea (p. 237–272). *In: Amaral A.C.Z., Rizzo A.E. & Arruda E.P. (Eds). Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. São Paulo: EdUSP. 287 p.*
- Borges M. & Amaral A.C.Z. (2007) Ophiuroidea (Echinodermata): quatro novas ocorrências para o Brasil. *Revista Brasileira de Zoologia*, 24(4): 855–864.
<https://doi.org/10.1590/S0101-81752007000400001>
- Borges M., Alitto R.A.S. & Amaral A.C.Z. (2021) Classe Ophiuroidea (p. 278–306). *In: Steiner T., Amaral A.C.Z. & Borges M. (Eds). Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil. Volume 2. São Paulo: EdUSP. 338 p.*
- Borrero-Pérez G.H., Benavides-Serrato M. & Diaz-Sanchez C.M. (2012) Equinodermos del Caribe colombiano II: Echinoidea y Holothuroidea. Santa Marta: Serie de Publicaciones Especiales de Invemar. 250 p.
- Brusca R.C., Moore W. & Shuster S.M. (2018) Invertebrados. 3ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 1010 p.
- Bueno M.d.L., Alitto R.A.S., Guilherme P.D.B., Di Domenico M. & Borges M. (2018) Guia ilustrado dos Echinodermata da porção sul do Embaiamento Sul Brasileiro. *Pesquisa e Ensino em Ciências Exatas e da Natureza*, 2(2): 169–237. <https://doi.org/10.29215/pecen.v2i2.1071>
- Byrne M. & O'Hara T. (2017) Australian Echinoderms: Biology, Ecology and Evolution. Australia: CSIRO publishing. 612 p.
- Dias-da-Silva C.D., Souza P.D.F.B., Santos D.B.d. & Almeida L.M.d. (2021) As coleções zoológicas e o seu potencial na formação inicial em ciências biológicas. (p. 313–327). *In: de Castro P.A. (Ed.). Educação como (re)Existência: mudanças, conscientização e conhecimentos. Campina Grande: Realize Editora. 1894 p.*

- Gondim A.I., Christoffersen M.L. & Dias T.L.P. (2014) Taxonomic guide and historical review of starfishes in northeastern Brazil (Echinodermata, Asteroidea). *ZooKeys*, 449: 1–56. <https://doi.org/10.3897/zookeys.449.6813>
- Gondim A.I., Moura R.B., Christoffersen M.L. & Dias T.L.P. (2018) Taxonomic guide and historical review of echinoids (Echinodermata: Echinoidea) from northeastern Brazil. *Zootaxa*, 4529(1): 1–72. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4529.1.1>
- Hadel V.F., Monteiro A.M.G., Ditadi A.S.F., Tiago C.G. & Tommasi L.R. (1999) Echinodermata (p. 260–271). In: Migotto Á.E. & Tiago C.G. (Eds). Biodiversidade do Estado de São Paulo, Brasil: síntese do conhecimento ao final do século XX. São Paulo: Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo. 310 p.
- Hendler G., Miller J.E., Pawson D.L. & Kier P.M. (1995) Sea stars, sea urchins, and allies: echinoderms of Florida and the Caribbean. Washington: Smithsonian Institution Press. 390 p.
- Hyman L. (1955) The Invertebrates. The Celomate Bilateria. London: McGraw-Hill Book Company. 763 p.
- João M.C.A., Sá H.S.d., Souza G.A., Gadig O.B.F., Pinheiro M.A.A. & Talamoni A.C.B. (2022) Coleções zoológicas didáticas: uma ferramenta para a conservação da biodiversidade costeira. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, 17(1): 229–246. <https://doi.org/10.34024/revbea.2022.v17.12035>
- Lima A.R. & Faleiro B.T. (2020) Coleções biológicas científicas (p. 69–77). In: Oswald C.B., Dias C.A.R., Garbino G.S.T. & Oliveira J.C.P.d. (Eds). Princípios de sistemática zoológica: material de apoio para o I CVSZ. Belo Horizonte: Universidade Federal de Minas Gerais. 77 p.
- Lima D.B.S.d.O., Santos E.K.L.d., Vilar Neto R.F., Nunes W.P. & Mendonça L.M.d.C. (2023) Inventário das coleções didáticas de Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Annelida, Mollusca e Echinodermata da Universidade Federal de Alagoas. *XXI Encontro de Zoologia do Nordeste*: 1–3.
- Oliveira J.P. (2013) Holothuroidea (Echinodermata) da região Nordeste do Brasil. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas - Zoologia). Universidade Federal da Paraíba, Paraíba, Brasil.
- Padilla-Pérez M.S., Rodríguez-Troncoso A.P., Sotelo-Casas R.C. & Cupul-Magaña A.L. (2017) Equinodermos del Parque Nacional Islas Marietas: Generalidades, importancia e identificación visual como herramienta para su protección. *Áreas Naturales Protegidas Scripta*, 3(2): 51–92. <https://doi.org/10.18242/anpscripta.2017.03.03.02.0003>
- Papavero N. (1994) Fundamentos práticos de taxonomia zoológica: coleções, bibliografia, nomenclatura. São Paulo: Editora da Universidade Paulista. 285 p.
- Resende A.L., Ferreira J.R., Kloss D.F.M., Nogueira D.J. & de Assis J.B. (2002) Coleção de animais silvestres, fauna do cerrado no Sudoeste Goiano, o impacto em educação ambiental. *Arquivos do Mudi*, 6(1): 35–41. <https://doi.org/10.4025/arqmudi.v6i1.20476>
- Santos P.R.C.d., Silva J.O.d.A., Aragão V.L., Rocha M.F.C.d. & Nascimento R.F.O. (2021) Coleção didática zoológica: divulgação científica e auxílio para o ensino e aprendizagem de ciências. *Experiências em Ensino de Ciências*, 16(1): 656–669.
- Simmons J.E. & Muñoz-Saba Y. (2005) Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. Colombia: Cuidado, Manejo y Conservación de las Colecciones Biológicas. 288 p.
- Stevenson V., Prata J. & Christoffersen M.L. (2023) Filo Echinodermata: percepção e modelagem tridimensional com alunos de uma escola estadual em João Pessoa. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, 14(1): 1–25. <https://doi.org/10.26843/rencima.v14n1a15>
- Ventura C.R.R., Borges M., Campos L.S., Costa-Lotufo L.V., Freire C.A., Hadel V.F., Manso C.L.C., Silva J.R.M.C., Tavares Y. & Tiago C.G. (2013) Echinoderm from Brazil: Historical research and the current state of biodiversity knowledge (p. 301–344). In: Alvarado J.J. & Solís-Marín F.A. (Eds). Echinoderm research and diversity in Latin America. Berlin/Heidelberg: Springer. 658 p.
- Vivo M.d., Silveira L.F. & Nascimento F.O. (2014) Reflexões sobre coleções zoológicas, sua curadoria e a inserção dos museus na estrutura universitária brasileira. *Arquivos de Zoologia*, 45: 105–113. <https://doi.org/10.11606/issn.2176-7793.v45iespp105-113>

WORMS (2024) World Register of Marine Species. Available at: <https://www.marinespecies.org/index.php> (Accessed on February 2024)

Zaher H. & Young P.S. (2003) As coleções zoológicas brasileiras: panorama e desafios. *Ciência e Cultura*, 55: 24–26.