

CULTURA OCEÂNICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: RELATO DE EXPERIÊNCIA DE UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA ENVOLVENDO ANIMAIS MARINHOS DO MUSEU DE DIVERSIDADE BIOLÓGICA DA UNICAMP (MDBIO)

OCEAN LITERACY IN BASIC EDUCATION: A TEACHING EXPERIENCE REPORT ON AN INQUIRY-BASED ACTIVITY INVOLVING MARINE ANIMALS FROM MUSEUM OF BIOLOGICAL DIVERSITY AT UNICAMP (MDBIO)

CULTURA OCEÁNICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA: RELATO DE EXPERIENCIA DE UNA PROPUESTA DE ACTIVIDAD INVESTIGATIVA CON ANIMALES MARINOS DEL MUSEO DE DIVERSIDAD BIOLÓGICA DE LA UNICAMP (MDBIO)

Renata Alitto ¹, Cecília Damiano ², Michela Borges ³

Resumo

O presente relato de experiência docente tem como objetivo apresentar a sequência didática (SD) intitulada: “Como se descobre uma espécie nova? Helena e Cecília sabem e vão te contar”. A SD teve como base os resultados publicados no artigo “new species of *Ophiocoma* (Echinodermata: Ophiuroidea) from Archipelago Trindade and Martin Vaz, Southeastern Atlantic, and redescription of *Ophiocoma echinata*”. A SD adota uma abordagem investigativa para explorar o processo científico para identificação e descrição de espécies da classe Ophiuroidea (Echinodermata), evidenciando a importância de museus, especialmente o Museu de Diversidade Biológica da UNICAMP, nesse processo. A aplicação da SD envolveu 25 alunos do Ensino Médio ao longo de três aulas. Dentre os resultados observamos pouca vivência dos estudantes em museus de ciência e/ou história natural. Com relação à taxonomia, a SD demonstrou ser uma ferramenta eficaz para o aprendizado, pois nenhum dos alunos conhecia o processo de identificação de espécies.

Palavras-chave: Biologia; ensino de Ciências; zoologia; formação de professores; aprendizagem.

Abstract

This teaching experience report aims to present the didactic sequence (DS) entitled: “How is a new species discovered? Helena and Cecília know and will tell you.” The DS was based on the results published in the article “A new species of *Ophiocoma* (Echinodermata: Ophiuroidea) from Archipelago Trindade and Martin Vaz, Southeastern Atlantic, and redescription of *Ophiocoma echinata*.” The DS adopts an inquiry-based approach to explore the scientific process of identifying and describing species of the class Ophiuroidea (Echinodermata), highlighting the importance of museums, especially the Museum of Biological Diversity at UNICAMP, in this process. The implementation of the DS involved 25 high school students over three lessons. Among the results, we observed that students had little previous experience with science and/or natural history museums. Regarding taxonomy, the DS proved to be an effective learning tool, as none of the students previously knew the species identification process.

Keywords: Biology; Science teaching; zoology; teacher training; learning.

¹ Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas, SP, Brasil. E-mail: renataalitto@gmail.com

² Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas, SP, Brasil. E-mail: damiano.cecilia14@gmail.com

³ Universidade Estadual de Campinas - Unicamp, Campinas, SP, Brasil. E-mail: borgesm@unicamp.br

Resumen

Este relato de experiencia docente tiene como objetivo presentar la secuencia didáctica (SD) titulada: “¿Cómo se descubre una nueva especie? Helena y Cecília lo saben y te lo van a contar.” La SD se basó en los resultados publicados en el artículo “A new species of *Ophiocoma* (Echinodermata: Ophiuroidea) from Archipelago Trindade and Martin Vaz, Southeastern Atlantic, and redescription of *Ophiocoma echinata*.” La SD adopta un enfoque investigativo para explorar el proceso científico de identificación y descripción de especies de la clase Ophiuroidea (Echinodermata), destacando la importancia de los museos, especialmente el Museo de Diversidad Biológica de la UNICAMP, en este proceso. La aplicación de la SD involucró a 25 estudiantes de enseñanza media a lo largo de tres clases. Entre los resultados, observamos que los estudiantes tenían poca experiencia previa con museos de ciencia y/o de historia natural. En cuanto a la taxonomía, la SD demostró ser una herramienta eficaz para el aprendizaje, ya que ninguno de los estudiantes conocía previamente el proceso de identificación de especies.

Palabras clave: Biología; enseñanza de Ciencias; zoología; formación del profesorado; aprendizaje.

1. Introdução

A Cultura Oceânica (CO) busca sensibilizar a população e incentivar ações de conservação, proteção e uso sustentável do oceano (Cava; Schoedinger; Strang *et al.*, 2005; Santoro; Santin; Scowcroft *et al.*, 2020). Com o intuito de promover a CO, a Organização das Nações Unidas declarou a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030). Essa Década construirá uma estrutura comum para garantir que a ciência oceânica possa apoiar plenamente os países na implementação da Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável (Unesco-Ioc, 2019).

Apesar da importância da CO, ela é pouco explorada na educação básica brasileira. Um estudo recente pontuou que a representação da CO em documentos brasileiros, como a Base Nacional Comum Curricular, é abaixo do recomendado para se considerar uma pessoa com “alfabetização oceânica” (Pazoto; Silva; Duarte, 2022). Além da desvalorização da CO nos currículos brasileiros, podemos citar outros motivos para a dificuldade em promovê-la em sala de aula, como a falta de materiais didáticos e a insegurança dos professores, apontados por Araújo e Alitto (2021).

No entanto, a falta de materiais didáticos não reflete o nível de pesquisa nacional, a qual tem crescido nos últimos anos, especialmente no âmbito do Programa Biota FAPESP. O objetivo principal desse programa, lançado em 1999, é conhecer, mapear e analisar a biodiversidade brasileira. Todo o conhecimento produzido por diversos projetos ligados a esse programa está disponível em bancos de dados abertos à comunidade científica do Brasil e do exterior. Esses dados têm sido utilizados em diversas áreas do conhecimento como taxonomia, biogeografia, biologia molecular, ecologia, dentre outras. No entanto, é nítida a dificuldade em transpor todo esse conhecimento para a sala de aula (Joly; Rodrigues; Metzger *et al.*, 2010).

De um lado, professores e escolas carentes de materiais didáticos que foquem em diversas áreas da CO, como, por exemplo, biodiversidade (Pazoto; Silva; Duarte, 2022). Do outro lado, uma infinidade de artigos científicos, teses e dissertações com descrições e diversas outras informações sobre espécies marinhas brasileiras. Essa desconexão evidencia que o conhecimento científico, presente nas universidades e museus de história natural, não chega à comunidade escolar em uma linguagem acessível. A transformação desse conhecimento em recursos pedagógicos pode contribuir para aproximar Ciência, escola e sociedade, fortalecendo a CO.

Com o intuito de fazer essa ligação entre comunidade escolar (escolas, professores e

estudantes) e comunidade científica-acadêmica (pesquisadores, graduandos e pós-graduandos), foi contemplado o projeto temático Biota FAPESP intitulado “O Programa BIOTA-FAPESP na educação básica: possibilidades de integração curricular” (Processo nº 2016/05843-4). Dentro desse temático, foi desenvolvido o projeto “Biodiversidade Marinha na Educação básica: pesquisas visando a integração curricular do conhecimento gerado no âmbito do programa Biota/FAPESP” (Processo nº 2020/09031-0). O principal objetivo deste foi produzir sequências didáticas (SD), destinadas à educação básica, a partir de pesquisas na área de ciências marinhas apoiadas pelo Programa Biota FAPESP.

Uma destas SD é intitulada “Como se descobre uma espécie nova? Helena e Cecília sabem e vão te contar”. Esse relato de experiência docente tem como objetivo apresentar a referida SD, descrevendo suas etapas em detalhes e como foi sua aplicação piloto em uma escola de educação básica. Esperamos que outros professores possam utilizá-la em sua prática docente, potencializando as ações voltadas à Cultura Oceânica e promovendo o conhecimento sobre museus e coleções biológicas.

2. Procedimentos metodológicos

A SD teve como base os resultados publicados no artigo “A new species of *Ophiocoma* (Echinodermata: Ophiuroidea) from Archipelago Trindade and Martin Vaz, Southeastern Atlantic, and redescription of *Ophiocoma echinata*”. Esse trabalho foi realizado por estudantes e pesquisadores vinculados ao Museu de Diversidade Biológica da UNICAMP e apoiado pelo projeto Biota FAPESP Coleções “Consolidação de coleções científicas de invertebrados marinhos: estratégias para conservação da biodiversidade” (Processo nº 2018/10313-0) e projeto ProTrindade CNPq (Processo nº 443278/2019-9)

A SD foi construída sob a perspectiva do ensino de ciências por investigação. Essa perspectiva tem o intuito de criar espaços para os estudantes se engajarem na resolução de problemas por meio de coleta, registro, organização e interpretação de dados e informações sobre fenômenos (Ursi; Scarpa, 2016a). A SD traz um histórico de como Helena Serrano e Cecília Damiano testaram se determinados animais pertenciam a uma espécie nova para a Ciência. A SD explora as principais fases do ciclo de investigação, como orientação, conceitualização, investigação, conclusão e discussão – todas interligadas e formando um ciclo investigativo, como sugerem Pedaste; Mäeots; Siiman *et al.* (2015), estimulando a comunicação e reflexão dos estudantes.

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), a SD produzida contempla a unidade temática “Vida e evolução” e sugerimos sua aplicação para estudantes a partir do 7º ano do ensino fundamental. Neste trabalho, a SD foi aplicada para 25 estudantes da 2ª série do Ensino Médio de uma escola privada e foram necessárias três aulas de 45 minutos cada (Tabela 1).

Tabela 1 – Temas e conceitos trabalhados na SD. As protagonistas indicadas na SD, Helena Serrano e Cecília Damiano, foram alunas de graduação e pós-graduação.

Aula	Tema	Principais conceitos trabalhados
1	Introdução	Pesquisar respostas para as perguntas: O que é uma espécie? O que é iniciação científica? O que é um museu? Onde fica o Museu de Diversidade Biológica da UNICAMP - MDBio)? Onde fica o Arquipélago de Trindade e Martin Vaz?
2	Desenvolvimento	Descrever um grupo de animais marinhos pertencente aos Ophiuroidea (ofiuroides).
3	Conclusão	Identificar a hipótese da pesquisa das pesquisadoras. Como elas poderiam testar essa hipótese? Comparação morfológica entre duas espécies.

Fonte: Autoria própria (2025).

3. Resultados e discussão

3.1 Descrição da atividade “Como se descobre uma espécie nova? Helena e Cecília sabem e vão te contar

As aulas foram realizadas com apoio de uma televisão para projetar perguntas e figuras. Para responder as perguntas, cada aluno recebeu uma folha sulfite.

Na primeira aula, a professora questionou: 1) Você sabe quantas espécies existem no mundo? As respostas variaram de 5 milhões a 3 bilhões de espécies. Após anotarem suas respostas na folha sulfite, os alunos pediram para fazer a pesquisa na internet para encontrar o número exato e se surpreenderam ao saber que não há um consenso sobre esse assunto. 2) Você já parou para pensar o que é uma espécie? Apenas duas alunas responderam “sim” e uma delas disse, “porém, nunca fui atrás de definições”. O restante dos alunos respondeu “não”. 3) Você sabe o que é um museu? Quais museus você já visitou? A maioria dos estudantes conceituou museu como “galeria ou espaço cheio de objetos, fotos, histórias e memórias” e apenas uma aluna citou que “museus podem expor diversos assuntos como biologia, história, ilusão, artes etc.”. Apesar de não terem escrito, alguns alunos comentaram que “museu só guarda coisa velha”. Quanto aos exemplos de museus visitados, os mais citados foram: Museu da Água (34%), Museu do Futebol (15%), Museu do Ipiranga (10%), Museu de Zoologia da USP, Museu Catavento e Museu Ibirapuera (7% cada), Museu do Casarão Pau Preto e Museu da Língua Portuguesa (5% cada). Os museus citados apenas uma vez pelos alunos (2%) foram: Museu da Ilusão, Museu do Amanhã, Museu de Diversidade Biológica da UNICAMP (MDBio) e Museu de Medicina Veterinária da USP.

Como apenas uma aluna conhecia o MDBio, foi importante explicar sobre sua importância e exemplificar suas principais coleções, como a botânica e a zoológica. Em seguida a professora expos, na televisão, um mapa do Brasil com as indicações do MDBio e do Arquipélago de Trindade e Martín Vaz (TMV) (Figura 1), com o intuito de situar as localidades

e ajudar os estudantes a compreenderem os espaços geográficos a serem trabalhados nas próximas aulas.

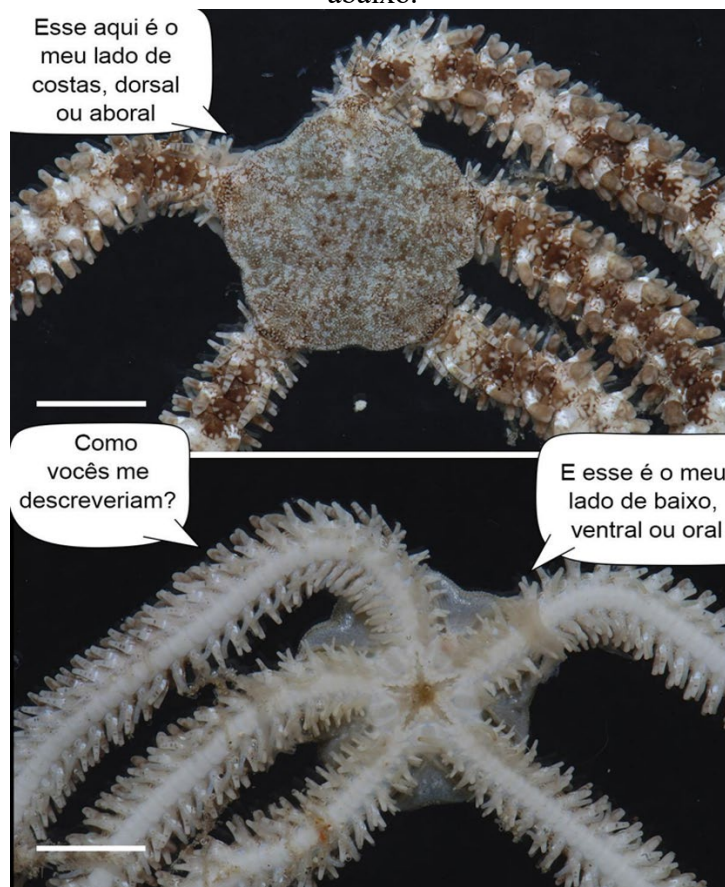
Figura 1: Mapa utilizado para mostrar a localização do Museu de Diversidade Biológica (MDBio) e do Arquipélago de Trindade.



Fonte: elaborado pelos autores.

Na segunda aula, a professora informou que Helena Serrano recebeu, em 2019, alguns animais marinhos coletados no Arquipélago de Trindade e Martín Vaz. A professora projetou um esquema contendo duas fotos de um desses animais: uma foto da superfície dorsal (aboral) e outra da superfície ventral (oral) (**Figura 2**). Os alunos foram orientados a utilizar o maior número de palavras possível.

Figura 2: Animal marinho para descrição - vista dorsal ou aboral acima; vista ventral ou oral abaixo.



Fonte: elaborado pelos autores, escala 0,5 mm.

Todas as descrições dos alunos presentes na aula foram transcritas abaixo:

- 1) “Esse animal é parecido com uma estrela marinha, ela tem um tipo de bracinhos que parecem um cacto e a sua cor é bege, branco e um tipo de marrom escuro e claro, a sua boca tem formato de estrela e o seu corpo lembra um pouco de uma aranha”.
- 2) “Espinhento com tentáculos, com orifício para alimentação, marrom, bege e branco, tem 5 tentáculos longos”.
- 3) “Tem 5 braços e várias perninhas em volta delas, possui um buraco que pode ser considerado uma boca, sua coloração é marrom e branca, é um animal marinho, e é uma ‘estrela-do-mar’, mas seus tentáculos são moles, ele tem uma facilidade de se mover”.
- 4) “Parece um esqueleto, com braços e espinhos, parece ser ‘macio’, mas não mole, a boca embaixo e sua cor discreta e básica”.
- 5) “Aquático, tentáculos e sem ossos”.
- 6) “Estrela-do-mar, bege com perninhas longas”.
- 7) “Aquático, exoesqueleto a mostra, espinhos”.
- 8) “Parece uma estrela marinha, com os pontos maiores e aquático”.

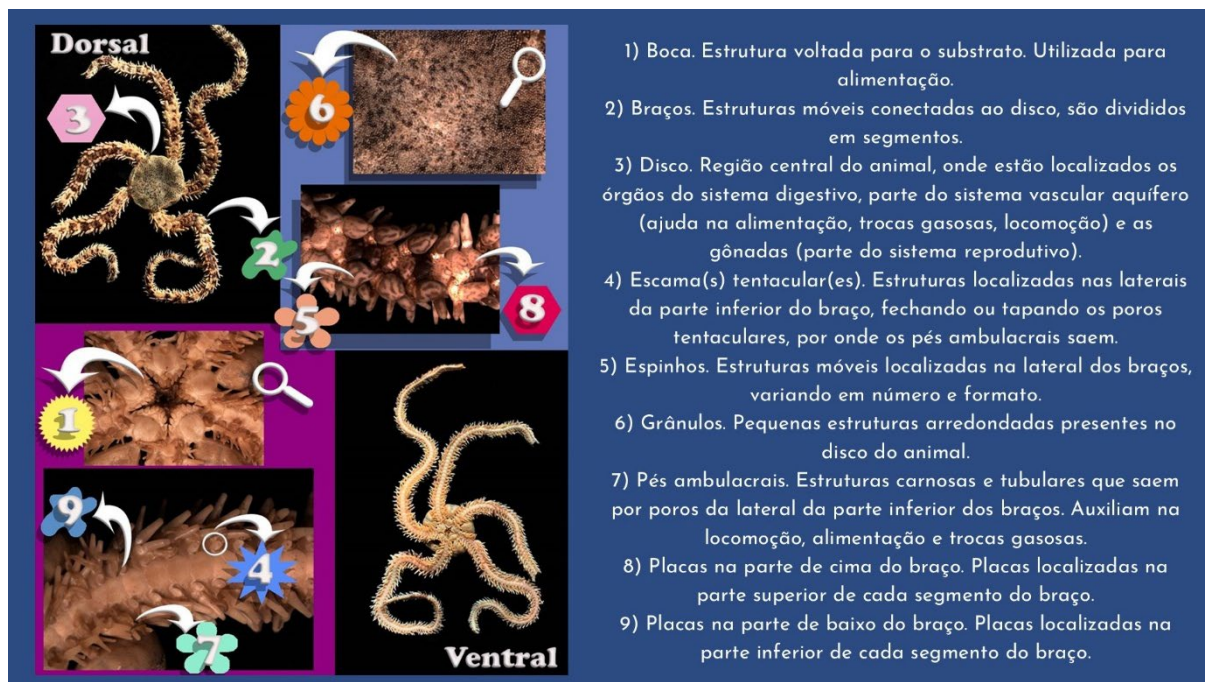
- 9) “Estrela-do-mar com braços compridos e mini-bracinhos parecendo ventosinhas, cascudo, parece uma junção de rochas”.
- 10) “Um ser vivo com corpo circular, com 5 braços, com um buraco onde ele come, e talvez defeca, seus braços são compridos, com vários dedos, com um lado duro”.
- 11) “É como se fosse uma estrela-do-mar com cinco braços, e tem uma boca”.
- 12) “Parece um polvo misturado com uma água-viva, com uma textura da parte de cima parecida com uma pedra, com 5 tentáculos e com o orifício oral (boca) com um formato de uma estrela meio espinhosa”.
- 13) “Com 5 braços, seus braços são bem longos e é um animal muito sensível”.
- 14) “Estrela do mar com várias características escamas, ventosas e 5 ‘pernas’”.
- 15) “Um ser com 5 membros, uma boca na parte de baixo do corpo, aquático, molenga”.
- 16) “Estrela do mar, colorida, asquerosa”.
- 17) “É uma estrela do mar peluda grande. Num tom amarronzado”.
- 18) “Se parece com uma estrela do mar, não tem olhos (eu pelo menos não vi) e tem cinco pernas”.
- 19) “Um disco rígido com 5 membros, tem tons de vermelho e marrom, e atrás ele possui um orifício oral”.

O animal da Figura 2 é popularmente chamado de ofiuroide ou serpente-do-mar, pertencente à classe Ophiuroidea e filo Echinodermata. Os Echinodermata possuem simetria radial (os adultos), endoesqueleto, sistema ambulacral de canais celômicos, tecido muscular mutável e espinhos (Hendler; Miller; Pawson *et al.*, 1995). Os Ophiuroidea possuem geralmente cinco braços ligados a um disco central e, diferentemente dos Asteroidea (estrelas-do-mar), eles têm placas cobrindo/fechando o canal ambulacral (Borges; Alitto; Amaral, 2021).

Das 19 transcrições feitas pelos alunos, 10 mostraram alguma semelhança dos ofiuroides com estrelas-do-mar. Isso é algo positivo, pois dos alunos presentes na aula, apenas um conhecia o ofiuroide devido a sua visita anterior ao MDBio, durante o evento de visita científica realizado na universidade. No total, nove transcrições continham referência ao número de braços, talvez por isso, os alunos fizeram a comparação com as estrelas-do-mar, pois a maioria delas têm cinco braços. Poucos alunos fizeram comparações com outros animais, como aranhas (filo Arthropoda), águas-vivas (filo Cnidaria) e polvos (filo Mollusca) – uma referência para cada comparação. Com relação à boca, nove descrições continham alguma referência direta a ela. Acreditamos que os alunos tenham feito essa relação pois na figura 2 indicamos o “lado oral” e isso pode ter facilitado o entendimento. Quanto às referências à coloração, foram contabilizadas sete, todas relacionadas a tons de marrom. Seis descrições fizeram referência à “tentáculos”. Os Ophiuroidea não possuem tentáculos como os polvos (classe Cephalopoda, filo Mollusca), porém acreditamos que os alunos tenham se referido aos espinhos ou pés ambulacrais presentes nos braços.

Depois de todos os alunos entregarem suas transcrições, a professora os questionou como seria se cada pesquisador usasse uma terminologia para descrição do mesmo animal. Alguns alunos responderam “uma bagunça” e “ninguém ia entender nada”. Na sequência, uma figura foi projetada com as indicações de todas as estruturas comumente usadas para descrições de ofiuroides (Figura 3).

Figura 3: Estruturas comumente usadas para descrição de ofiuroides (Ophiuroidea).

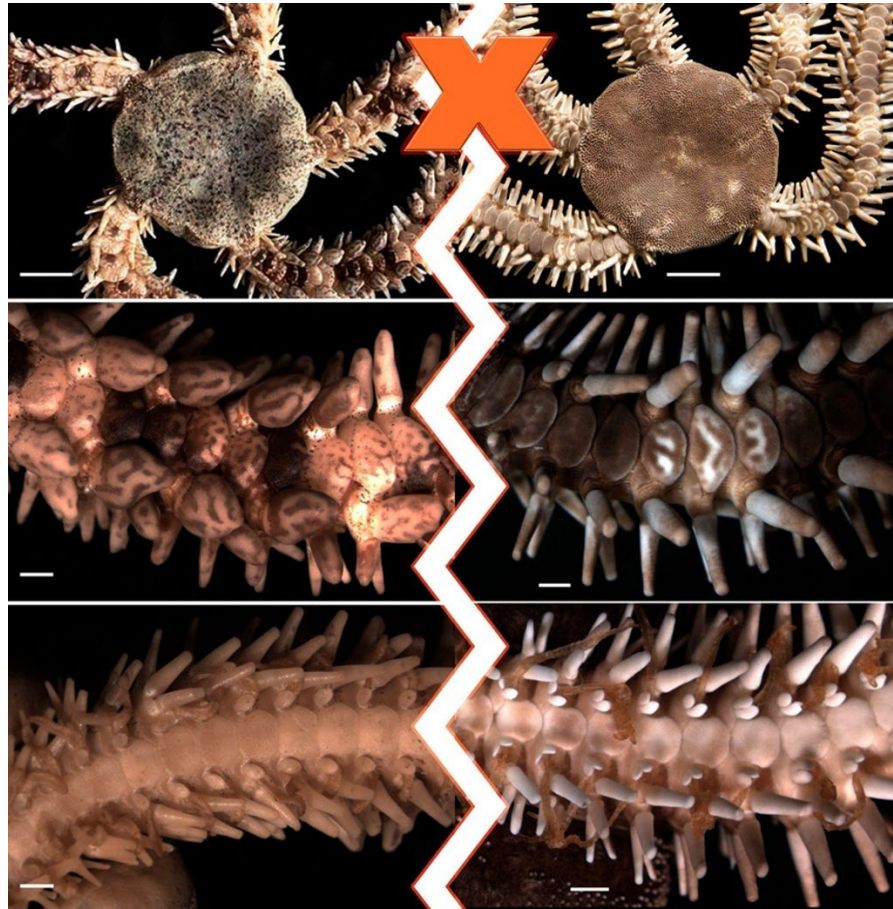


Fonte: esquema elaborado pelos autores.

Na terceira aula, a professora informou que Helena ficou na dúvida quanto à identificação da espécie. Ela acreditava ser *Ophiocoma echinata* coletado em Salvador, Bahia, porém ainda estava insegura quanto a isso. Nesse momento da pesquisa, Helena fez uma parceria com Cecília Damiano, a qual também ficou insegura quanto à identificação da espécie. A professora então indagou os alunos: qual a hipótese da pesquisa de Helena e Cecília? Apenas uma aluna respondeu que a hipótese seria confirmar a identificação da espécie.

A professora então comentou que Helena e Cecília começaram a fazer comparações entre *Ophiocoma echinata* e a espécie coletada no Arquipélago de Trindade e Martin Vaz (*Ophiocoma* TMV). Com o intuito de os alunos experienciarem como é a pesquisa e a investigação científica, a professora projetou uma figura contendo fotos das duas espécies (Figura 4).

Figura 4: Fotos para comparação entre *Ophiocoma* coletado no Arquipélago de Trindade e Martin Vaz (lado esquerdo) e *Ophiocoma echinata* coletado em Salvador, Bahia (lado direito).



Fonte: esquema elaborado pelos autores, escala 0,5 mm.

Todas as comparações dos alunos presentes na aula foram transcritas abaixo:

- 1) “As diferenças são que esses animais ‘esticam’ os seus espinhos caso estejam com medo ou assustados, eles mudam de cor e de tamanho e o seu formato”.
- 2) “Coloração, posição dos tentáculos, formato dos tentáculos, formato dos ‘espinhos’, textura.
- 3) “Uma listra hidratada e outra não, cor, formato dos membros”.
- 4) “Cor, textura, tamanho dos espinhos”.
- 5) “Uma parece estar mais hidratada que a outra, uma tem mais partes redondas que a outra, uma tem as partes pontudas mais compridas”.
- 6) “A cor é diferente e alguns tamanhos das partes deles, textura e formato”.
- 7) “A cor, o tamanho, a estrutura dos membros, o formato”.
- 8) “Um deles é mais escuro com partes claras, principalmente os tentáculos que os da Bahia que são mais claros, porém com a parte de cima com manchas brancas, já o da Trindade, além de ter pintas em cima, demonstram ser mais punçados por rochas

‘antigas’ e o da Bahia, rochas ‘novas’, e os tentáculos são mais escuros, praticamente tudo mais escuro, diferente do da Bahia que são mais escuros no meio com pontas brancas”.

9) “Trindade: corpo mais poroso, membrana mais grossa, escama só tem uma; Bahia: o corpo tem mais cor, membrana mais fina, escama tem duas”.

10) “Uma tem uma cor diferente, textura e tamanho”.

11) “Esquerdo, a cor e textura é mais escura; Direito é mais claro e menos áspero”.

12) “A cor e os membros”.

13) “A cor, os espinhos uns são mais tortos e o outro mais reto, a forma. Um parece ser mais novo que o outro”.

14) “Trindade: disco aparentemente mais poroso, membro mais desorganizado, escama tentacular só uma, formato do disco, espinhos mais grossos; Bahia: disco mais marrom, membros aparentemente mais organizado, escama tentacular em dupla, formato do disco, espinhos mais finos”.

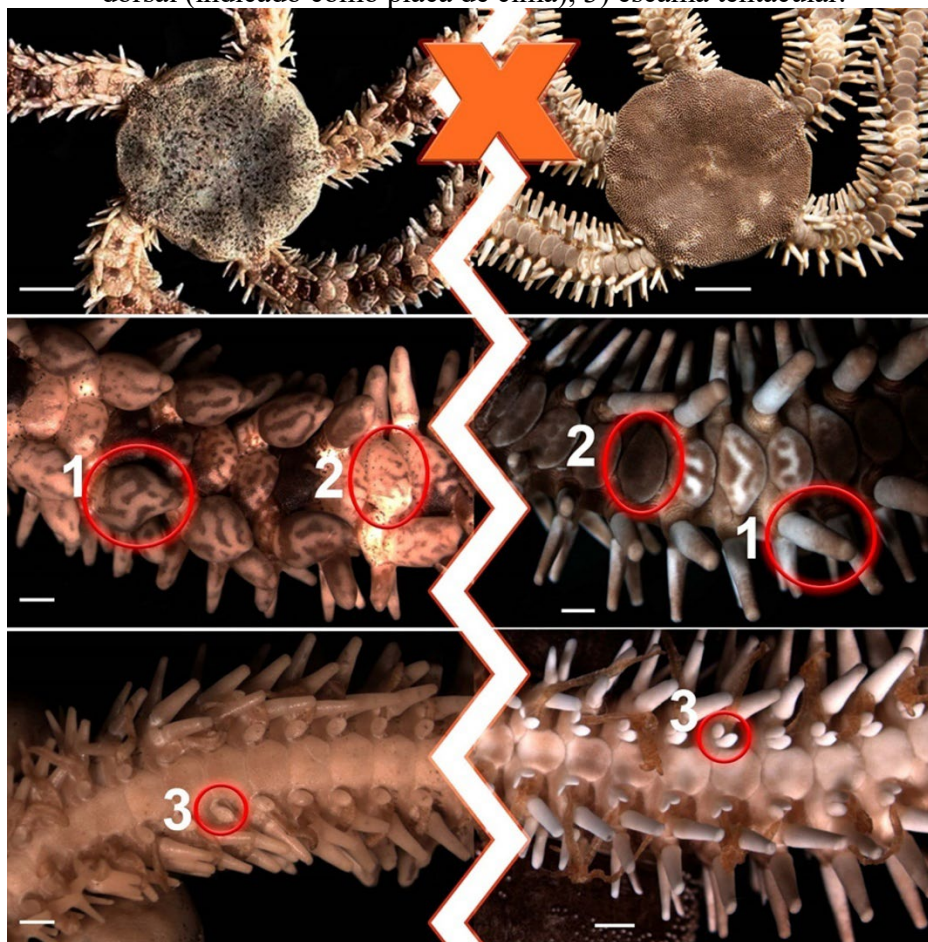
Do total de 14 descrições, apenas quatro continham comparações claras entre os indivíduos, citando como determinada estrutura é no indivíduo do Arquipélago de Trindade e Martín Vaz (TMV) e como é no indivíduo da Bahia (BA). As demais descrições apenas citam estruturas, porém sem compará-las entre os indivíduos. Um exemplo é a referência à coloração citada por 11 alunos, porém sem comparações.

Mesmo sem deixar claro a qual indivíduo os alunos se referiram, observamos algumas pontuações importantes com relação aos espinhos, estruturas diagnósticas para espécies de *Ophiocoma*. Esses alunos observaram diferenças citando como “espinhos mais grossos” e “espinhos tortos”.

Apesar da professora ter mostrado um esquema com os nomes das estruturas comumente usadas nas descrições de Ophiuroidea (Figura 3), a maioria dos alunos não fez uso dessas terminologias. Por exemplo, nenhum aluno identificou diferenças entre as placas dorsais (indicadas como placas de cima do braço) e placas ventrais (indicadas como placas de baixo do braço). Apenas dois alunos utilizaram a terminologia sugerida, como “escama tentacular”, para fazer comparações.

Após todos os alunos escreverem suas comparações, a professora mostrou um esquema contendo as indicações das principais diferenças encontradas por Helena e Cecília (Figura 5).

Figura 5: Fotos para comparação entre *Ophiocoma* coletado no Arquipélado de Trindade e Martin Vaz (lado esquerdo) e *Ophiocoma echinata* coletado em Salvador, Bahia (lado direito) com indicações das principais diferenças encontradas pelas pesquisadoras: 1) espinho; 2) placa dorsal (indicado como placa de cima); 3) escama tentacular.



Fonte: esquema elaborado pelos autores, escala 0,5 mm.

Ao final da atividade, a professora indagou aos alunos qual teria sido a conclusão de Helena e Cecília. Alguns afirmaram que os espécimes de *Ophiocoma* coletados em TMV e na Bahia pertenciam à mesma espécie, *Ophiocoma echinata*. Enquanto outros discordaram, argumentando serem espécies distintas. A professora então perguntou como Helena e Cecília poderiam resolver esse impasse. Apenas uma aluna sugeriu que a análise de sequências de DNA poderia ser utilizada para testar se eram espécies diferentes. A professora concordou com a resposta e explicou que, de fato, as pesquisadoras recorreram à análise genética, cujos resultados confirmaram se tratar de espécies distintas.

Diante disso, a professora explicou que Helena e Cecília concluíram que os exemplares coletados em TMV representavam uma espécie nova para a Ciência, a qual foi nomeada *Ophiocoma trindadensis* em homenagem ao local de descoberta: o Arquipélago de Trindade e Martin Vaz.

3.2 Dificuldades encontradas



A sequência didática (SD) foi aplicada a alunos da 2ª série do Ensino Médio ao longo de três aulas de 45 minutos cada. Inicialmente, a sugestão de aplicação dessa SD seria para quatro aulas de 45 minutos cada. Isso permitiria ao professor explicar, em uma linguagem investigativa, que originalmente a hipótese do trabalho também foi testada para outros conjuntos de dados, como os moleculares (a partir de sequências de DNA) e os morfométricos (medidas de algumas estruturas dos indivíduos). Apesar dessa aula não ter sido incluída no cronograma, os objetivos principais do artigo foram abordados. Assim, consideramos essa SD totalmente adaptável aos interesses e disponibilidade do professor e da escola. À exemplo, o professor poderá adaptar a SD e abordar temas específicos, como iniciação científica e museus, ou ainda, explorar mais detalhadamente comparações morfológicas e relações filogenéticas.

Uma das dificuldades encontradas na aplicação da pesquisa foi que, dos 25 alunos da turma, apenas 14 participaram das três aulas e completaram as respostas na folha sulfite entregue no primeiro dia. Os demais alunos faltaram em uma das três aulas, e por isso, alguns itens ficaram em branco.

3.3 Museus X Educação Básica

Em se tratando de uma escola particular, esperava-se que os alunos conhecessem uma variação maior de museus. Porém, isso não foi encontrado na pesquisa. O museu mais citado foi o Museu da Água, popularmente conhecido na cidade, o que é um ponto positivo. Porém, outros museus da cidade ou da região, como o Museu Casarão Pau Preto e o MDBio foram pouco citados. Museus próximos como o Museu Ferroviário e o Museu Exploratório de Ciências da UNICAMP não foram citados.

Em uma pesquisa realizada no ano de 2019, Massarani; Castelfranchi; Fagundes *et al.* (2021) aplicaram um questionário de 59 perguntas a 2206 jovens. Dentre as perguntas: “Você visitou algum museu de ciência ou centros de ciência e tecnologia nos últimos 12 meses?”. Apenas 6% dos jovens entrevistados responderam positivamente. Segundo os autores, o motivo para não ir a tais lugares não está, de maneira geral, relacionado ao desinteresse, e pode ser explicado por outros fatores, como a falta de museus de ciência em sua região (26%) e a falta de tempo (17%). Para melhorar a visita aos museus próximos, sugerimos: a inclusão de museus no currículo escolar com maior frequência, e que os próprios museus compartilhem suas ações em uma linguagem mais acessível, porém mantendo o rigor científico – por meio do jornalismo científico – e diretamente voltada a escolas, estimulando o engajamento da população em geral.

3.4 A taxonomia e o estudo de invertebrados marinhos, como os equinodermos, como estratégia para potencializar a Cultura Oceânica

A aplicação da SD parece ter sido benéfica para os alunos, pois nenhum deles conhecia como era o processo de identificação de uma espécie. No Brasil, há poucos trabalhos descrevendo o processo de identificação de espécies para estudantes de educação básica. À exemplo, Pinho (2018) levou espécimes de Diptera (moscas) para estudantes do Ensino Fundamental de uma escola em Santa Catarina. De acordo com o autor, os estudantes puderam fazer perguntas relacionadas à rotina de um taxonomista e organizar uma votação para eleger o novo nome da espécie estudada. Ações como essa podem popularizar o processo científico, especialmente na área da taxonomia, promovendo o interesse e o engajamento dos jovens em um campo frequentemente negligenciado.

Essa SD foi pioneira em mostrar como é o processo de pesquisa dentro de uma universidade de excelência e próxima dos alunos, como o MDBio. Em uma pesquisa recente, Calegari (2025) entrevistou 10 professores da educação básica sediados no Estado de São Paulo a respeito de materiais didáticos. Dentre os diversos resultados, um dos que chamou mais a atenção foi o destaque dos professores com relação ao aprendizado sobre a produção do conhecimento científico, o qual pode despertar nos estudantes a possibilidade de uma carreira no futuro, permitindo que eles enxerguem a Ciência e o cientista não como algo distante de sua vivência. Para sanar essa lacuna, Calegari (2025) enfatiza que nos materiais didáticos estejam presentes não só os resultados das descobertas científicas, mas também em quais locais e qual percurso metodológico foi seguido. Portanto, sugerimos que mais SD como essa sejam produzidas pelos pesquisadores em parceria com profissionais da educação, como professores da educação básica, para que tenhamos a chance de incluir esse assunto em sala de aula, o qual não é abordado pela maioria dos materiais didáticos.

Além da metodologia científica, muitas vezes não abordada em sala de aula por meio de exemplos reais e próximos aos alunos, os invertebrados marinhos, como os equinodermos, também são raramente mencionados nos materiais didáticos. Em um trabalho recente, pesquisadores quantificaram a frequência de menções a animais em uma coleção de livros didáticos adotados no estado de São Paulo (Calegari; Santana; Soares *et al.*, 2021). De um total de 527 menções, apenas 11 (2,09%) foram relacionadas aos equinodermos. Grupos predominantemente marinhos, como Cnidaria e Porifera, foram mencionados 20 vezes (3,80%) e 1 vez (0,19%), respectivamente. Portanto, a SD aqui proposta visa sanar essa lacuna de ausência de materiais didáticos sobre invertebrados marinhos, incentivando o estudo de uma classe (Ophiuroidea) pouco mencionada em sala de aula.

Uma forma de potencializar o estudo dos equinodermos a partir desta SD é inserir atividades práticas como observação de animais *ex situ*, os quais podem ser emprestados de coleções biológicas de museus ou universidades, e na medida do possível, *in situ* por meio de saídas de campo. Stevenson; Prata e Christoffersen (2023) relataram bons resultados a partir de abordagens múltiplas, utilizando aulas práticas, saídas de campo, visitas a museus, vídeos e trabalhos manuais. Por isso, incentivamos os professores a procurarem instituições próximas e emprestarem espécimes para observação durante as aulas bem como os próprios museus e instituições divulgarem amplamente suas coleções biológicas.

4. Considerações finais

A SD descrita relata a identificação de uma espécie nova para a Ciência, nomeada pelos autores de *Ophiocoma trinidadensis*. Essa espécie é endêmica do Arquipélago de Trindade e Martín Vaz, a qual faz parte de uma Área de Proteção Ambiental. Portanto, a descoberta de Helena Serrano e Cecília Damiano, traduzida para a SD, traz ainda mais visibilidade e reforça a necessidade de ações de proteção a essa localidade e, consequentemente, da vida ali existente, incluindo os Ophiuroidea e demais animais marinhos.

A partir dessa SD, sugerimos que o professor instigue os alunos a pensar em respostas para a seguinte pergunta: “como eu, mesmo estando tão longe desse arquipélago, posso ajudar a preservá-lo?”. Essa é uma excelente oportunidade para trabalhar a habilidade EF09CI12: justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados, da BNCC (Brasil, 2018). O professor pode ajudar os estudantes a discutirem a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades, como por exemplo, a Área de Proteção Ambiental do Arquipélago de Trindade e Martín Vaz. Como finalização, o professor poderá abordar que, ao preservar nossos rios, também preservamos nossos mares e oceanos. Esse é um bom ensejo de reverter a ideia de que a sociedade distante do litoral ainda não consegue compreender a relevância do oceano em suas vidas, e em especial em sua qualidade de vida e bem-estar (Bombana; Grilli; Xavier *et al.*, 2021).

A presente SD, juntamente com outras publicações como guias e sequências didáticas (Autores ; Gerling; Ranieri; Fernandes *et al.*, 2016; Santoro; Santin; Scowcroft *et al.*, 2020; Ursi; Scarpa, 2016a; b), pode fornecer orientações para que os professores abordem temas relacionados ao oceano em sala de aula, promovendo a Cultura Oceânica. São pequenas ações, mas que juntas podem ajudar a alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável, em especial a Vida na Água (Objetivo 14) e Educação de Qualidade (Objetivo 4).

Agradecimentos

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), Brasil Processos nº 2024/05581-6, 2019/01620-9, 2019/05997-0, 2020/09031-0, 2018/10313-0 e 2016/05843-4 e projeto ProTrindade CNPq (Processo nº 443278/2019-9). O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Agradecimentos especiais aos revisores pelas sugestões que enriqueceram este trabalho.

Referências

ARAÚJO, Leonardo Augusto Luvison; ALITTO, Renata Aparecida Santos. Teaching native biodiversity: an exploratory study with Brazilian teachers. **Journal of Biological Education**, p. 1–11, 2021. Disponível em <https://doi.org/10.1080/00219266.2021.2006271>. Acesso em 02 jul. 2025.

BOMBANA, Briana; GRILLI, Natalia de Miranda; XAVIER, Luciana Yokoyama; GONÇALVES, Leandra Regina *et al.* Uso e conservação do oceano: para além do que se vê. In: HARARI, Joseph (org.). **Noções de Oceanografia**. São Paulo: Instituto Oceanográfico, 2021. p. 819–845.

BORGES, Michela; ALITTO, Renata Aparecida Santos; AMARAL, Antonia Cecília Zacagnini. Classe Ophiuroidea. In: STEINER, Tatiana; AMARAL, Antonia Cecília Zacagnini, *et al* (org.). **Manual de identificação dos invertebrados marinhos da região sudeste-sul do Brasil**. São Paulo: EdUSP, Volume 2, 2021. v. 2, cap. 338, p. 278–306.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação e Desporto, 2018.

CALEGARI, Andreia dos Santos. **Biodiversidade nos materiais didáticos e na opinião dos professores: possibilidades para o Biota Educação**. 2025. 344 f. (Tese) - Pós-graduação em Ensino e História das Ciências e Matemática, Universidade Federal do ABC, Santo André.

CALEGARI, Andreia dos Santos; SANTANA, Carolina Maria Boccuzzi; SOARES, João Paulo Reis; FRANZOLIN, Fernanda. Biodiversidade em uma coleção de livros didáticos do ensino fundamental: um estudo piloto. In: DE LIMA, Jaqueline Rabelo; DE OLIVEIRA, Mario Cezar Amorim, *et al* (org.). **Itinerários de Resistência: pluralidade e laicidade no ensino de Ciências e Biologia**. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 450–460.

CAVA, Francesca; SCHOEDINGER, S; STRANG, C; TUDDENHAM, Peter. **Science Content and Standards for Ocean Literacy: A Report on Ocean Literacy**. National Geographic Society, p. 1–50. 2005.

GERLING, Cynthia; RANIERI, Cynthia; FERNANDES, Luena; GOUVEIA, Maria Teresa de J. *et al.* **Manual de ecossistemas marinhos e costeiros para educadores**. Santos: Editora Comunicar, 2016. 64 p. 978-85-8136-062-1.

HENDLER, Gordon; MILLER, John E; PAWSON, David L; KIER, Porter M. **Sea stars, sea urchins, and allies: echinoderms of Florida and the Caribbean**. Washington: Smithsonian Institution Press, 1995. 390 p. 1560984503.

JOLY, Carlos A.; RODRIGUES, Ricardo R.; METZGER, Jean Paul; HADDAD, Célio F. B. *et al.* Biodiversity Conservation Research, Training, and Policy in São Paulo. **Science**, 328, n. 5984, p. 1358–1359, 2010. Disponível em <https://science.sciencemag.org/content/sci/328/5984/1358.full.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2025.

MASSARANI, Luisa; CASTELFRANCHI, Yuri; FAGUNDES, Vanessa; MOREIRA, Ildeu. **O que os jovens brasileiros pensam da ciência e da tecnologia? pesquisa realizada pelo Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Comunicação Pública da Ciência e**

Tecnologia (INCT-CPCT). Rio de Janeiro: Fiocruz/COC; INCT-CPCT, 2021. 225 p. 978-65-87465-18-0.

PAZOTO, Carmen Edith; SILVA, Edson Pereira; DUARTE, Michelle Rezende. Ocean literacy in Brazilian school curricula: An opportunity to improve coastal management and address coastal risks? **Ocean & Coastal Management**, 219, p. 106047, 2022. Disponível em <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0964569122000230>. Acesso em: 02 jul. 2025.

PEDASTE, Margus; MÄEOTS, Mario; SIIMAN, Leo A.; DE JONG, Ton *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, 14, p. 47–61, 2015. Disponível em <https://doi.org/10.1016/j.edurev.2015.02.003>. Acesso em: 02 jul. 2025.

PINHO, Luiz Carlos. Bringing taxonomy to school kids: *Aedokritus adotivae* sp. n. from Amazon (Diptera: Chironomidae). **Zootaxa**, 4399, n. 4, p. 586–590, 2018. Disponível em <https://doi.org/10.11646/zootaxa.4399.4.9>. Acesso em: 02 jul. 2025.

SANTORO, Francesca; SANTIN, Selvaggia; SCOWCROFT, Gail; FAUVILLE, Géraldine *et al.* **Cultura Oceânica para todos: kit pedagógico**. França: UNESCO, 2020. 137 p.

STEVENSON, Victória; PRATA, Jessica; CHRISTOFFERSEN, Martin L. Filo Echinodermata: percepção e modelagem tridimensional com alunos de uma escola estadual em João Pessoa. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, 14, n. 1, p. 1–25, 2023. Disponível em <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3410>. Acesso em: 02 jul. 2025.

UNESCO-IOC. A Ciência que precisamos para o oceano que queremos: Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021-2030). p. 24, 2019. Disponível em <https://ciencianomar.mctic.gov.br/wp-content/uploads/2020/06/265198por.pdf>. Acesso em: 02 jul. 2025.

URSI, Suzana; SCARPA, Daniela Lopes. **Ensino de Ciências por investigação: sequência didática “Enigma do Costão Rochoso”**. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2016a. 63 p. 978-85-85658-60-1.

URSI, Suzana; SCARPA, Daniela Lopes. **Ensino de Ciências por investigação: sequência didática “Mata Atlântica - Restinga”**. São Paulo: Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo, 2016b. 49 p. 978-85-85658-59-5.

Recebido em julho de 2025
Aceito em outubro de 2025

Revisão gramatical realizada por: Renata Aparecida dos Santos Alitto
E-mail: renataalitto@gmail.com