

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Zoologia e Meio Ambiente



**José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)**

**Atena**  
Editora  
Ano 2021

# Zoologia e Meio Ambiente



**José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão  
(Organizadores)**

### **Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

### **Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

### **Bibliotecária**

Janaina Ramos

### **Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

### **Imagens da Capa**

Shutterstock

### **Edição de Arte**

Luiza Alves Batista

### **Revisão**

Os Autores

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2021 Os autores

Copyright da Edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição-Não-Comercial-NãoDerivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0).

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores, inclusive não representam necessariamente a posição oficial da Atena Editora. Permitido o *download* da obra e o compartilhamento desde que sejam atribuídos créditos aos autores, mas sem a possibilidade de alterá-la de nenhuma forma ou utilizá-la para fins comerciais.

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação, evitando plágio, dados ou resultados fraudulentos e impedindo que interesses financeiros comprometam os padrões éticos da publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

### **Conselho Editorial**

#### **Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná



Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense  
Prof. Dr. Crisóstomo Lima do Nascimento – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo  
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá  
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima  
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Ivone Goulart Lopes – Instituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

#### **Ciências Agrárias e Multidisciplinar**

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia  
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido  
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará  
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido

Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

### **Ciências Biológicas e da Saúde**

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira

Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria

Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco

Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará

Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí

Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande

Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá

Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto

Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná

Prof. Dr. Cleiseano Emanuel da Silva Paniagua – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás

Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann Junior – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Linguística, Letras e Artes**

Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará  
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí  
Prof. Dr. Alex Luis dos Santos – Universidade Federal de Minas Gerais  
Prof. Me. Aleksandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Aline Ferreira Antunes – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais  
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar

Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Me. Christopher Smith Bignardi Neves – Universidade Federal do Paraná  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás  
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia  
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases  
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina  
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil  
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita  
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás  
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof. Dr. Everaldo dos Santos Mendes – Instituto Edith Theresa Hedwing Stein  
Prof. Me. Ezequiel Martins Ferreira – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Me. Fabiano Eloy Atilio Batista – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof. Me. Francisco Odécio Sales – Instituto Federal do Ceará  
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás  
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina  
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz – University of Miami and Miami Dade College  
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará  
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social  
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe  
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay  
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco  
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás  
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA  
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia  
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis  
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR

Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Livia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Ferreira dos Santos – Universidade Estadual de Santa Cruz  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luana Vieira Toledo – Universidade Federal de Viçosa  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Luma Sarai de Oliveira – Universidade Estadual de Campinas  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
Prof. Me. Marcelo da Fonseca Ferreira da Silva – Governo do Estado do Espírito Santo  
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior  
Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Pedro Panhoca da Silva – Universidade Presbiteriana Mackenzie  
Prof<sup>ª</sup> Dr<sup>ª</sup> Poliana Arruda Fajardo – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Renato Faria da Gama – Instituto Gama – Medicina Personalizada e Integrativa  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Taiane Aparecida Ribeiro Nepomoceno – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Prof<sup>ª</sup> Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista



**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecária:** Janaina Ramos  
**Diagramação:** Maria Alice Pinheiro  
**Correção:** Mariane Aparecida Freitas  
**Edição de Arte:** Luiza Alves Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizadores:** José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)**

048 Oliveira-Junior, José Max Barbosa  
Zoologia e Meio Ambiente / José Max Barbosa Oliveira-  
Junior, Lenize Batista Calvão – Ponta Grossa - PR:  
Atena, 2021.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-755-0

DOI 10.22533/at.ed.550210902

1. Zoologia. 2. Meio ambiente. IV. 5. Eletrólise. 6. Rede  
esgoto. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa. II. Calvão,  
Lenize Batista. III. Título.

CDD 590

**Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166**

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)

contato@atenaeditora.com.br

## DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa.

## APRESENTAÇÃO

Em sua primeira edição, o e-book “**Zoologia e Meio Ambiente**” é composto por 13 capítulos que abordam diferentes tópicos da zoologia (uma especialidade da biologia que estuda os animais) bem como algumas relações com o meio ambiente.

Na zoologia os cientistas estudam o reino animal, desde os maiores animais até os menores organismos. Compreender a biologia básica, evolução, ecologia, o comportamento e suas relações com o meio ambiente (biótico, abiótico e antrópico) fornece uma visão holística de como a vida humana e animal são mantidas, e como eles respondem às inúmeras alterações globais (tais como mudanças climáticas, desmatamento, queimadas, poluição, e a própria segurança alimentar). Zoólogos juntamente com os gestores ambientais, em suas ações e pesquisas tentam proteger a vida animal dessas inúmeras alterações ambientais impostas pelas atividades humanas, buscando as melhores ferramentas para tal, almejando salvaguardar e aprender mais sobre a importância da vida humana nesse processo.

Nesse e-book você terá oportunidade de estudar sobre uma ampla gama de temas, desde gado de leite, até a vida selvagem em diferentes regiões do mundo, como pequenos organismos, aves, tubarões, com ênfase tanto no trabalho de campo como no de laboratório - ambos de grande importância para a zoologia.

Embora a zoologia seja especificamente o estudo de animais, ela pode estar (e quase sempre está) relacionada às questões ambientais, por exemplo, quando estudamos sobre os ambientes dos animais, as interações dos animais com seus ambientes, e o efeito das alterações ambientais sobre eles. A zoologia têm sido cada dia mais trabalhada na ciência ambiental, um campo de estudo interdisciplinar que inclui muitas disciplinas, e, é nessa perspectiva que você também poderá estudar nesse e-book questões sobre percepção ambiental, aprendizagem dinâmica e inteligências múltiplas envolvendo essa disciplina.

Nesse contexto, o e-book “Zoologia e Meio Ambiente”, aborda os seguintes tópicos (i) histórico, curadoria e inventário de alguns taxa de coleção zoológica; (ii) possibilidades de estudo sobre radiografias odontológicas como novos horizontes de pesquisa com elasmobrânquios; (iii) análise comparativa dos poros das ampolas de Lorenzini em tubarões-martelo; (iv) crescimento e condição multianual de *Prochilodus magdalenae* (Characiformes: Prochilodontidae) na bacia do rio San Jorge, Colômbia; (v) observações do uso do habitat e à presença de grupos conspecíficos de *Scytalopus magellanicus* (Passeriformes: Rhinocryptidae) pela primeira vez na estação pós-reprodutiva em Cabo de Hornos, Chile; (vi) nova aparição de *Piranga rubra* (Passeriformes: Cardinalidae) numa parte do bosque do Tamarugo (*Prosopis tamarugo*), norte do Chile; (vii) sucesso reprodutivo entre dois gêneros diferentes de Fringillidae; (viii) primeiros registros da fauna de cupins da Ilha de Marajó, Pará; (ix) análise da letra da cantiga “estrela-do-mar” para diagnosticar como conteúdos biológicos de Asteroidea são abordados; (x) avaliação da epiderme de

*Girardia tigrina* (Platyhelminthes) sob condições estressoras; (xi) desenvolvimento de um estudo sobre o táxon Priapulida por meio da produção de mapas conceituais; (xii) ação de agentes biológicos (insetos e fungos) na fase de putrefação em modelo experimental *Sus scrofa* (Suidae); e (xiii) percepção de produtores rurais de vacas leiteiras sobre as vacinações obrigatórias para bovinos leiteiros bem como o manejo hídrico que visem o bem-estar animal em suas propriedades.

Nesse cenário esperamos que o arcabouço teórico apresentado seja de um despertar para todos aqueles interessados em construir um mundo melhor com respeito ao meio ambiente, e à toda a biodiversidade que nele existe. De maneira geral, nesse e-book você poderá conhecer um pouco mais sobre aspectos gerais da abordagem da zoologia e o que os conhecimentos gerados por esta ciência influencia no dia a dia e no meio ambiente.

A você leitor(a), desejamos uma excelente leitura!

José Max Barbosa Oliveira-Junior  
Lenize Batista Calvão



## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1..... 1**

#### **COLEÇÃO ZOOLOGICA DA PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DE CAMPINAS (PUC-CAMPINAS): HISTÓRICO E ACERVO ATUAL**

Renata Aparecida dos Santos Alitto

Luiza Ishikawa Ferreira

Monica Pinto de Oliveira

Gabriel Franco Piovesana

Letícia Maria Penachin

Vinicius Garcia Rodolfo

Beatriz Herrera Poltronieri

Beatriz Moreira Picolli

Vitor Cavicchia de Paula

Pamela Salles de Magalhães

Ana Vitória Volpato Jensen

Leonardo da Silva Gasparino

Julia Giacomini

Stella Prado Nogueira

Thomaz Antonio Ferreira Fantini

Luciane Kern Junqueira

**DOI 10.22533/at.ed.5502109021**

### **CAPÍTULO 2..... 24**

#### **DIRECIONAMENTOS EM RADIOGRAFIA ODONTOLÓGICA COM ELASMOBRANQUIOS: UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Maiara Gonçalves Rodrigues

Estela Silva Antoniassi

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Marcos Vinícius Mendes Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5502109022**

### **CAPÍTULO 3..... 34**

#### **ANÁLISE COMPARATIVA DA DISTRIBUIÇÃO DOS POROS DAS AMPOLAS DE LORENZINI EM TUBARÃO-MARTELO *SPHYRNA LEWINI* E *SPHYRNA ZYGAENA***

Alessandra Tudisco da Silva

Gabriel Nicolau Santos Sousa

Inara Pereira da Silva

Gustavo Augusto Braz Vargas

Gabriela Machado Corrêa de Moraes

Daniela de Alcantara Leite dos Reis

Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Marcos Vinícius Mendes Silva

**DOI 10.22533/at.ed.5502109023**

<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
RELACIÓN LONGITUD-PESO MULTIANUAL DEL BOCACHICO <i>PROCHILODUS MAGDALENAE</i> EN LA CUENCA DEL RÍO SAN JORGE, COLOMBIA	
Charles W. Olaya-Nieto	
Juan M. Villalba-Quintero	
Ángel L. Martínez-González	
William A. Pérez-Doria	
Fredys F. Segura-Guevara	
Glenys Tordecilla-Petro	
Delio C. Solano-Peña	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109024</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>56</b>
OBSERVACIONES DEL CHURRÍN MAGALLÁNICO ( <i>SCYTALOPUS MAGELLANICUS</i> , FAM. RHINOCRYPTIDAE) EN EL EXTREMO AUSTRAL DEL SUR DEL MUNDO, CABO DE HORNOS, CHILE	
Alejandro Correa Rueda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109025</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>66</b>
<i>PIRANGA RUBRA</i> (CARDINALIDAE) NOVA REGISTRO NO CHILE	
Alejandro Correa Rueda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109026</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>70</b>
REPRODUCTIVE SUCCESS BETWEEN TWO DIFFERENT GENERA OF FRINGILLIDAE: <i>SPINUS BARBATUS</i> VS <i>SERINUS CANARIA DOMESTICA</i> (PASSERIFORMES)	
Alejandro Correa Rueda	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109027</b>	
<b>CAPÍTULO 8</b> .....	<b>82</b>
TERMITES OF THE MARAJÓ ISLAND, STATE OF PARÁ, BRAZIL: COMPOSITION, HABITAT, FEEDING GROUPS AND NESTS	
Maria Lucia Jardim Macambira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109028</b>	
<b>CAPÍTULO 9</b> .....	<b>89</b>
ECHINODERMATA PARA CRIANÇAS: ANÁLISE DOS CONTEÚDOS SOBRE A CLASSE ASTEROIDEA NA CANTIGA “ESTRELA-DO-MAR” DO LIVRO/AUDIOLIVRO E CD “AQUÁTICO”	
Walter Ramos Pinto Cerqueira	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5502109029</b>	
<b>CAPÍTULO 10</b> .....	<b>99</b>
AVALIAÇÃO DA EPIDERME DE GIRARDIA TIGRINA SOB CONDIÇÕES ESTRESSORAS	
Tabatha Benitz	
Matheus Salgado de Oliveira	

Cristina Pacheco Soares  
Nádia Maria Rodrigues de Campos Velho  
**DOI 10.22533/at.ed.55021090210**

**CAPÍTULO 11 ..... 119**

**MAPPING CONCEPTS ABOUT THE TAXON PRIAPULIDA FOR RESEARCH AND DIDACTIC PRODUCTION IN ZOOLOGY**

Anne Albuquerque Filgueira  
Elineí Araújo de Almeida  
Ruann Ramires Nunes Paiva  
Douglas de Souza Braga Acirole  
Roberto Lima Santos  
Martin Lindsey Christoffersen

**DOI 10.22533/at.ed.55021090211**

**CAPÍTULO 12 ..... 133**

**BIOTANATOLOGIA: AÇÃO DOS FENÔMENOS CADAVERÍCOS DE FAUNA E FLORA OBSERVADOS EM CARÇAÇA DE SUINO *SUS SCROFA* LINNAEUS (SUIDAE) ORIUNDOS DE ÁREA SILVESTRE NA REGIÃO CENTRAL DO BRASIL**

Diniz Pereira Leite Júnior  
Elisangela Santana de Oliveira Dantas  
Diana Costa Nascimento  
Heitor Simões Dutra Correa  
Paulo Anselmo Nunes Felipe  
Rodrigo Antônio Araújo Pires  
Luciana da Silva Ruiz  
Márcia de Souza Carvalho Melhem  
Claudete Rodrigues Paula

**DOI 10.22533/at.ed.55021090212**

**CAPÍTULO 13 ..... 177**

**VACINAÇÃO EM BOVINOS LEITEIROS: UMA PRÁTICA DE BEM-ESTAR ANIMAL CONHECIDA PELOS PRODUTORES?**

Larissa Grunitzky  
João Rogério Centenaro  
Iago Mariani Cheffer  
Paulo Henrique Braz

**DOI 10.22533/at.ed.55021090213**

**SOBRE OS ORGANIZADORES ..... 183**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 184**

# CAPÍTULO 11

## MAPPING CONCEPTS ABOUT THE TAXON PRIAPULIDA FOR RESEARCH AND DIDACTIC PRODUCTION IN ZOOLOGY

*Data de aceite: 04/02/2021*

*Data de submissão: 13/11/2020*

### **Anne Albuquerque Filgueira**

Biological Sciences undergraduate student  
Federal University of Rio Grande do Norte  
Natal, Rio Grande do Norte, Brazil

### **Elineí Araújo de Almeida**

Professor Dr, Dept. of Botany and Zoology  
Federal University of Rio Grande do Norte  
Natal, Rio Grande do Norte, Brazil

### **Ruann Ramires Nunes Paiva**

Biological Sciences undergraduate student  
Federal University of Rio Grande do Norte  
Natal, Rio Grande do Norte, Brazil

### **Douglas de Souza Braga Aciole**

Biological Sciences undergraduate student  
Federal University of Rio Grande do Norte  
Natal, Rio Grande do Norte, Brazil

### **Roberto Lima Santos**

Biologist MSc, Dept. of Botany and Zoology  
Federal University of Rio Grande do Norte  
Natal, Rio Grande do Norte, Brazil

### **Martin Lindsey Christoffersen**

Professor Dr, Dept. of Systematics and  
Ecology  
Federal University of Paraíba  
João Pessoa, Paraíba, Brazil

pela presença de um introverte eversível dotado de escálides localizado anteriormente à região do pescoço, seguida por um tronco e um apêndice caudal em algumas espécies. Tendo em vista que os priapulídeos são animais pouco familiares e que o entendimento da morfologia desse táxon requer certa abstração conceitual, abordar esse grupo de animais torna-se desafiador no processo de ensino-aprendizagem. Isso posto, o objetivo do presente trabalho foi desenvolver um estudo sobre o táxon Priapulida por meio da produção de mapas conceituais (MCs). Dentro de um processo de vivência para o exercício da docência no ensino superior, envolvendo interações colaborativas mediadas pela escrita e por encontros presenciais dialógicos, foram possibilitados momentos de pesquisa e aprofundamentos de conteúdos sobre o esse táxon. Assim sendo, o mapa conceitual recebeu frequentes revisões pelos autores até atingir a versão aqui apresentada. Enquanto elemento de pesquisa constituiu uma vivência de aprendizado na práxis da pesquisa científica e, como produto gráfico, contribuiu para instrumentalizar didaticamente uma síntese informativa sobre o táxon Priapulida para retomar conteúdos e para prover referência para raciocínios semelhantes a serem efetivados em situações de elaboração de MCs sobre outros táxons animais.

**PALAVRAS - CHAVE:** Aprendizagem dinâmica; Divulgação da biodiversidade; Fauna negligenciada; Mapa conceitual; Educação ambiental

**RESUMO:** Os priapulídeos são animais vermiformes de simetria bilateral, caracterizados



## MAPAS CONCEITUAIS SOBRE O TÁXON PRIAPULIDA PARA PESQUISA E PRODUÇÃO DIDÁTICA EM ZOOLOGIA

**ABSTRACT:** Priapulans are bilateral vermiform animals, whose body is composed of neck region followed by a trunk, and a caudal apêndix in some species. The taxon Priapulida or Priapula is characterized also by the presence of an evertible introvert covered with scalids. Considering that specimens of priapulans are not familiar animals and that the understanding of a taxon's morphology requires a certain conceptual abstraction, this animal group becomes challenging in the teaching-learning process. Taking in account the relevance of the Priapulida for the understanding of metazoan phylogeny, the objective of the work was to develop a study on the Priapulida mediated by the production of concept maps (CMs) as dynamics learning tools. The concept map was elaborated in a joint effort involving both undergraduate students and professional biologists involved in teaching invertebrate zoology; the concept maps were updated periodically up to the version published herein. The CM-Priapulida, as a synthesis on these little-known marine invertebrates, represents both the result of research and a didactic product which might become a reference for concept mapping other animal taxa.

**KEYWORDS:** Dynamic learning; Disclosing biodiversity; Neglected fauna; Concept map; Environmental education

### 1 | INTRODUCTION

Priapulids or priapulans are endobenthic burrowing marine invertebrates ranging from macroscopic to millimetric sizes; these metazoans have a cylindrical body composed of an introvert, a neck, a trunk or abdomen often covered with scalids which are specialized triradial spine-like structures with sensory or locomotion functions (SCHMIDT-RHAESA, 2013; GIRIBET; EDGECOMBE, 2020). The introvert or proboscis is an eversible feeding apparatus covered with scalids and is located anteriorly to the neck or trunk; some species feature one or more post-anal caudal appendages or tails extending from the trunk (VAN DER LAND, 1970; WILLS et al., 2012; STORCH; 1991; SCHMIDT-RHAESA, 2013; BRUSCA, MOORE; SHUSTER, 2016; GIRIBET; EDGECOMBE, 2020). The term Priapulida or Priapula derives from "Priapos" (Πρίᾱπος, in ancient greek), the god of fertility and procreation in greek mythology (Van der Land, 1970).

Priapulans represent an example of biodisparity among metazoans with its unique, conservative *Bauplan*, which, according to fossil evidence, dates back to the Cambrian (WILLS et al. 2012; SCHMIDT-RHAESA, 2013; MA E AL., 2014; LIU ET AL 2014; DELINE et al. 2018). Liu et al (2014) highlight the evolutionary significance of Priapulida and state that priapulans "*can provide a model to understand the morphology, ecology, and developmental biology of ancestral ecdysozoans*". Living endobenthic, large-sized macropriapulids (e.g. Priapulidae and Halycryptidae) may be relevant as predators and agents of sediment disturbance in benthic habitats, whereas micropriapulids (e.g. Tubiluchidae, Chaetostephanidae, and Meiopriapulidae) function as predators and bacterial

film grazers in meiofaunal communities (POR, 1983; SALWINI-PLAWEN, 1974; AARNIO et al, 1998; GIERE, 2008; SCHMIDT-RHAESA, 2013). Priapulans have been recorded from marine benthic substrates in cold, subtropical, and tropical areas, from intertidal to bathyal and abyssal depths (SANDERS; HESSLER, 1962; VAN DER LAND, 1970; SCHMIDT-RHAESA, 2013).

Currently, there are 19 recognized extant priapulid species classified in seven genera (SCHMIDT-RHAESA, 2013; GIRIBET; EDGECOMBE, 2020). Discussions about the taxon Priapulida in Zoology textbooks by Westheide and Rieger (2013), Brusca, Moore, and Shuster (2016, 2018), and Teixeira and Aguiar (2016) mention only three distinct families: Priapulidae, Maccabeidae, and Tubiluchidae. However, Schmidt-Rhaesa (2013) in a comprehensive treatment of Priapulida, and based on Adrianov and Malakhov (1996), recognizes the following families with their respective genera indicated parenthetically: Priapulidae (*Acanthopriapulus*, *Priapulopsis*, *Priapulus*), Halicyptidae (*Halicyptus*), Tubiluchidae (*Tubiluchus*), Meiopriapulidae (*Meiopriapulus*), and Chaetostephanidae (*Maccabeus*). This classification scheme is endorsed by Giribet and Edgecombe (2020).

According to Todaro (2008) (citing Adrianov and Malakhov, 1996) and Neuhaus 2020, the current suprafamilial classification of Priapulida comprises the orders Priapulomorpha (encompassing Priapulidae, and Tubiluchidae), Halicyptomorpha (Halicyptidae), Meiopriapulomorpha (Meiopriapulidae), and Seticoronaria (Chaetostephanidae=Maccabeidae). Por (1983) concluded that the members of the Seticoronaria show plesiomorphic character states reminiscent of Cambrian Priapulida, such as sedentary lifestyle and food trapping tentacles, while the Priapulomorpha is interpreted as the most derived taxon.

Van der Land (1970) mentions that the first description of a large priapulid is credited to Odhelius in 1754, who considered it a sea anemone and named the species *Priapus humanus*; a designation also adopted by Linnaeus (1758); later, Linnaeus (1767) interpreted it as a sea cucumber and designated the species *Holothuria priapus*, and Lamarck (1816) renamed it *Priapulus caudatus*. Acknowledging the distinctness of priapulans, De Blainville (1826) proposed the group “Subactinozoaires” to accommodate them (Van der Land, 1970). According to Van der Land (1970) and Schmidt-Rhaesa (2013), priapulans were also considered related to sipunculids and echiurids and assigned to the taxon Gephyrea (DE QUATREFAGES, 1847). Hyman (1951) placed Priapulida in the Aschelminthes and remarked on its relationship with the Kinorhyncha. Currently, the Priapulida or Priapula is posited in the taxon Scalidophora, which is subsumed in the taxon Ecdysozoa (SCHMIDT-RHAESA, 2013; TEIXEIRA; AGUIAR, 2016; GIRIBET; EDGECOMBE, 2020). As per Schmidt-Rhaesa (2013), and Giribet and Edgecombe (2020), priapulans are related to Kinorhyncha and Loricifera, which also have a scalid-covered introvert. Phylogenetic analyses based on molecular and morphological data corroborate the hypothesis that priapulids are closely related to Kinorhyncha (BRUSCA; MOORE; SHUSTER, 2016, 2018).

Although relevant from an evolutionary perspective, information on Priapulida is little explored in the undergraduate Zoology teaching-learning path. In this respect, Di Domenico et al. (2015) and Araújo-de-Almeida et al. (2011) remark that even small metazoan lineages are important for understanding biological evolution and ecological interactions and therefore represent relevant study objects. Marinho et al. (2012) mention that there are many challenges for the study of biological diversity in the classroom, especially regarding unfamiliar, hard to find invertebrate taxa which need to be understood only from the information gleaned from textbooks and the specialized literature and thus need to be abstractly conceptualized by the student.

According to Moreira and Masini (1982), when themes are very complex, to reach the necessary level of understanding, the teacher should explore the contents and information using strategies and instruments of meaningful teaching methods, including concept maps. Concept maps (CMs), dealing with groups of invertebrate animals and cladistics, have been used as a means of promoting learning in undergraduate Zoology classes (ARAÚJO-DE-ALMEIDA; SANTOS, 2018; ARAÚJO DE ALMEIDA et al., 2019a,b, 2020; BEZERRA et al., 2019; DIAS DA SILVA, 2018, 2019; XAVIER et al. 2020; ACIOLE et al. 2020). As advocated by Novak and Gowin (1984, 1996), Novak and Cañas (2008, 2010) concept mapping is an active methodology that allows the student to overcome learning difficulties. Those devices are also a cognitive tool to be used in various situations of teaching-learning, especially when the contents to be learned are difficult to grasp or cover a large number of concepts.

Based on David Ausubel's theory of meaningful learning (AUSUBEL, 2003), concept maps are relevant to organize and represent knowledge, because according to Novak (2006), they express, through explanatory propositions or enunciations, the connections established between key ideas, thus facilitating the acquisition and knowledge retention. In the case of a diagrammatic representation, they help make ideas and information explicit, especially when the concepts are organized hierarchically, logically interconnected and significantly representing the understanding structure of the learner (NOVAK; CAÑAS, 2008, 2010; APODACA et al. 2019; ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al. 2020).

Moreira (2013) points out that a concept map can be very useful to clarify topics presented in books and scientific texts and expose how they relate to each other. Cañas, Reiska, and Möllits (2017) emphasize that concept maps help in the search of higher cognitive levels and are useful to explain complicated subjects, and to assess understanding in the teaching-learning path; they are recommended as activities to be carried out to organize information and to obtain new knowledge. Given this context, the present work aims to expose the construction of a concept map as an element of research and as a didactic product, focusing on the morphological, ecological, taxonomic, and phylogenetic characteristics of the taxon Priapulida.

## 21 METHODOLOGY

The construction of concept maps is part of the Zoology teaching project “Concept mapping in the process of learning themes in Zoology”, which is geared towards undergraduate students in Biological Sciences and Ecology at the Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN, Natal campus, Brazil). The software CmapTools (IHMC, 2018) was used to organize concepts answering the focal question: “Which taxonomic, ecological, and morphological aspects characterize the Priapulida and its subtaxa?” The authors then proceeded to survey the literature for contents that fulfilled the focus question. The information concerning priapulan morphology, ecology, biology, and taxonomy was obtained from Van der Land (1970), Schmidt-Rhaesa (2013), Brusca, Moore, and Shuster (2016, 2018), and Giribet and Edgecombe (2020).

Following the recommendations of Correia and Aguiar (2017, p.72), the authors used verb-mediated linking terms to connect the initial and final concepts in order to accurately expound the propositions. The search for information related to the understanding of the concept mapping technique involved evaluative interactions aimed at training students for the elaboration of concept maps on the characterization of the taxon Priapulida, and also served as an exercise in scientific writing as the students described their experience.

The students obtained insights on concept mapping topics in zoology from the didactic product developed by Dias-da-Silva and Araújo-de-Almeida (2018), which explains the concept mapping technique following theoretical frameworks discussed in Novak and Gowin (1984, 1996), Novak (2010), Novak and Cañas (2008, 2010), Moreira (2010, 2011, 2013), Aguilar Tamayo, (2012), Aguiar and Correia (2013), Åhlberg (2013), Kinchin (2014), Agudelo and Salinas (2015), Correia et al. (2016), Aguiar and Correia, (2017), Correia and Aguiar (2017), and Cañas and Reiska (2018).

The narrative style followed Kinchin et al. (2018), by evidencing the participation of the authors in the process of reviewing and updating the concept map until it reached the version presented herein. The criteria used to assemble the concept map on Priapulida followed guidelines presented in Cañas, Novak, and Reiska (2015) (Figure 1). A concept map dealing with the taxon Nematomorpha (Fig. 2) was made available to the students as a reference to guide the construction of the concept map on Priapulida.



1. A context for the concept map should be defined, commonly with a stated explicit "focus question".
2. Cmaps should have hierarchical organization, with the most general, most inclusive concepts at the top, and progressive more specific, less inclusive concepts at lower levels.
3. Concept labels in maps should be only one or a few words labeling a specific concept.
4. **Concept labels should not appear more than once in a given map.**
5. In general, no more than three or four sub-concepts should be linked below any given concept.
6. Linking lines should be labeled with one or few words, and not contain concept labels important to the map's conceptual content. They specify the proposition or principle formed by the concepts and linking words.
7. Crosslinks should specify significant interrelationships between two concepts in different sub-domains of knowledge shown in the map. These are best added when the map is nearing completion.

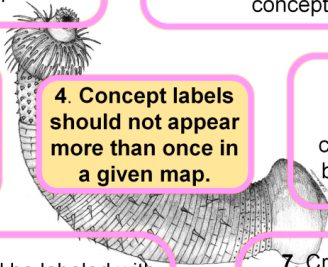


Figure 1: Methodological guidance for the elaboration of a good concept map.

Source: Modified from Xavier et al. (2020), based on Cañas, Novak, and Reiska (2015, p. 8). Background illustration of priapulid was obtained from [https://www.researchgate.net/figure/Reconstruction-of-Eximipriapulid-globocaudatus-Scale-bar143-mm\\_fig6\\_261308096](https://www.researchgate.net/figure/Reconstruction-of-Eximipriapulid-globocaudatus-Scale-bar143-mm_fig6_261308096). (Retrieved on 29-oct-2019).

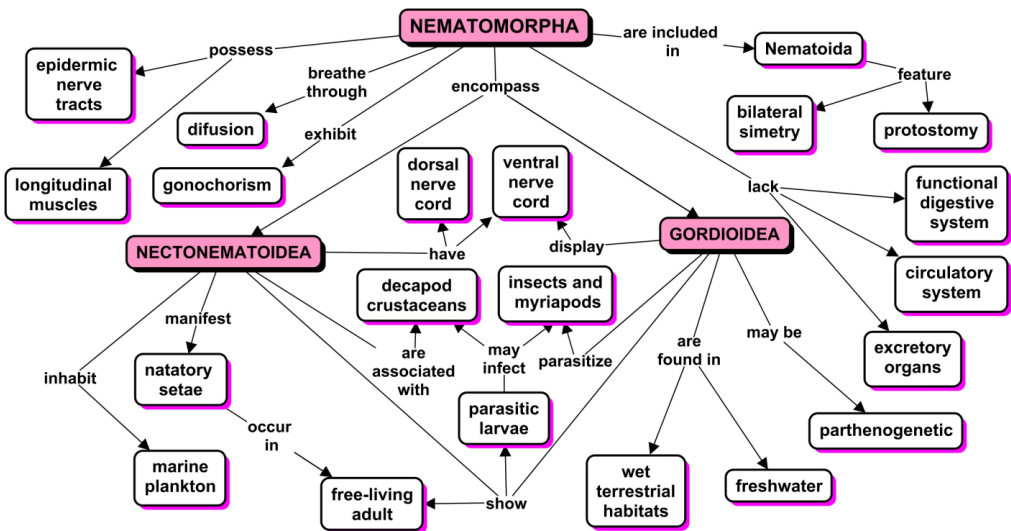


Figure 2. Concept map about Nematomorpha answering the focal question "Which morphological and taxonomical aspects characterize nematomorphs?"

Source: Adapted from Araújo-de-Almeida and Santos (2018).

### 3 | RESULTS AND DISCUSSION

The research in the literature resulted in the concept map depicted in figure 3. Following Frank (2008), for grammatical reasons, all category terms above genus and species were considered plural. The taxonomic arrangement of Priapulida followed Schmidt-Rhaesa (2013). Concept maps should be read as a set of propositions; each proposition is a clause comprising an initial concept (Ci) and a final concept (Cf) linked by a verb-facilitated connective (i.e. Ci + connective +Cf). In the case of CM-Priapulida (Fig. 3), these propositions can be exemplified thus: Priapulida are endobenthic organisms; Priapulida are marine; Priapulomorpha encompass Tubiluchidae, and so forth. Altogether the propositions in a concept map compose a narrative answering the proposed focus question. The descriptions for each recognized family of Priapulida are organized synthetically in the concept map, thus allowing a panoramic overview of its characteristics.

ARAÚJO DE ALMEIDA et al (2020) observed that plotting taxonomic information onto a concept map may highlight peculiarities and conflicts in taxonomic classification schemes. These incongruencies in taxonomy evidenced in concept maps, may be overlooked by reading only the textual descriptions. In the case in hand, the concept map on Priapulida shows that the members of Priapulomorpha (i.e Tubiluchidae and Priapulidae) share a unique character, e.g. the presence of a caudal appendage, however, Tubiluchidae also has characteristics in common with members of different taxa such as Chaetostephanidae (Seticoronaria) and Meiopriapulidae (Meiopriapulomorpha), whereas Priapulidae shares character states with Halicryptidae (Halicryptomorpha); this character distribution may raise questions about character homology and polarity, and indicate that these taxa may not be monophyletic, underscoring the need for further investigations concerning their phylogenetic status. Such conflicting character distributions can be given prominence on a concept map and may eventually foster discussions about character homology, as well as taxonomical and phylogenetic issues regarding the taxa depicted in the CM.

The structure of the CM-PRIAPULIDA followed Moreira (2006) who reiterated that the most general and inclusive concepts should appear at the very top of the map. Continuing the concept differentiation, from top to bottom on the vertical axis, other concepts appear in descending order of generality and inclusiveness until the more specific concepts or examples, which were placed at the lower part of the concept map. It is important to emphasize that the concept maps proposed herein reflect scientific knowledge, therefore they should be periodically updated based on the new information available.

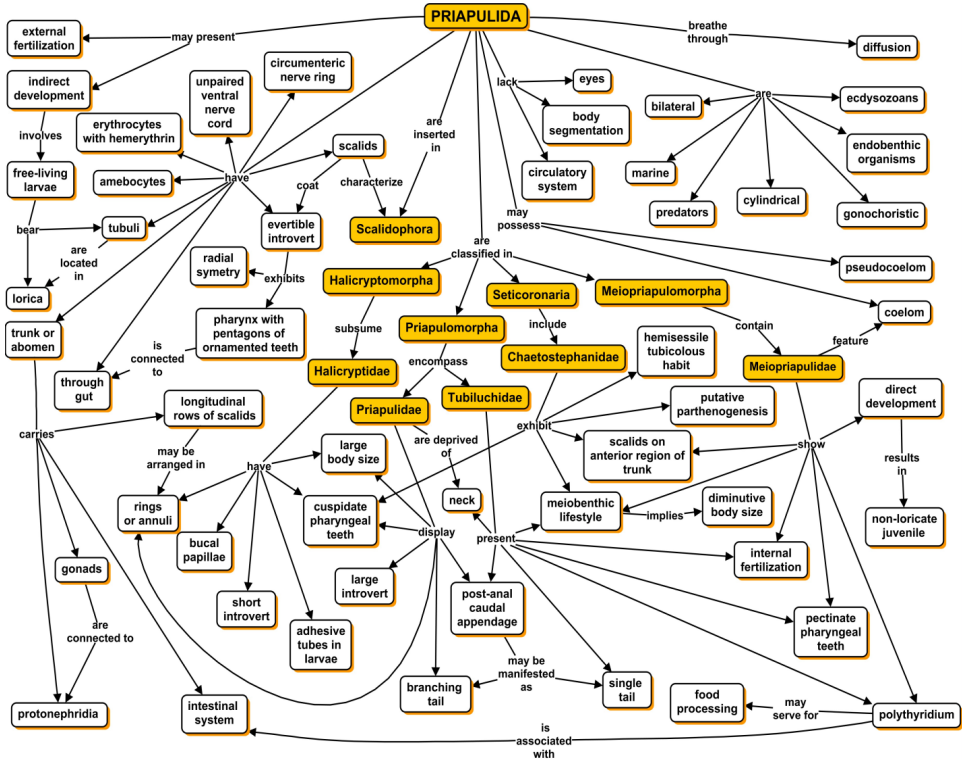


Figure 3. Concept map “CM-Priapulida” answering the focus question: “Which taxonomic, ecological, and morphological aspects characterize the Priapulida and its subtaxa?”

Source: the authors, present article.

## 4 | FINAL CONSIDERATIONS

Concept maps are not only a powerful tool for capturing, representing, and archiving individual knowledge but also an important tool for creating new knowledge in a meaningful learning framework (NOVAK; CAÑAS, 2008, 2010). Meaningful learning is based on the assumption that learning new things is easier when previous concepts are available in the individual's cognitive structure, which acts as anchor points (MOREIRA; BUCHWEITZ, 1993).

In this sense, the elaboration of the concept map on Priapulida, emphasizing their physiological, morphological, ecological, and taxonomic aspects explore this taxon's particularities and place them in the evolutionary context of Metazoa. The concept map about the taxon Priapulida graphically enhances this taxon's characteristics and allows students and teachers to interact more dynamically with the contents covered in zoology textbooks and the specialized literature, promoting the curiosity to learn more about this unfamiliar and paucispecific animal group.

As a tool to graphically organize the knowledge on a research topic, the concept map helps bridge an information gap between academic teaching and the students: themes that were previously removed from the students' reality may gain meaningful relationships, as they are progressively involved with the student's previous meanings.

In the context of zoology teaching, the elaboration of concept maps about little-known animal taxa coupled with the writing of an experience report by the students represents an opportunity to promote the understanding of the concept mapping technique along with scientific writing skills which may prove useful in other professional endeavors other than Zoology itself (ARAÚJO-DE-ALMEIDA, 2019b).

Furthermore, concept maps based on pertinent focus questions are visual aids encompassing a panorama of organized information, and may also function as vehicles to divulge knowledge regarding biological diversity and conservation, thus helping comply with article 13 of the Convention on Biological Diversity (BEZERRA et al. 2019; ACIOLE et al. 2020; ARAÚJO-DE-ALMEIDA et al. 2020; XAVIER et al. 2020).

## 5 | ACKNOWLEDGMENTS

The authors acknowledge UFRN for supporting the Teaching Project "Concept mapping in the process of learning themes in Zoology" (Prograd/UFRN), supervised by Prof. Dr. Elinei Araújo-de-Almeida. Furthermore, Dr. Araújo-de-Almeida is grateful for the opportunity to discuss the present article with Prof. Dr. Martin L. Christoffersen (UFPB), her supervisor during a period of professional training. UFRN also provided opportunities for collaboration with staff biologist Roberto L. Santos. The authors also thank the Zoology classroom monitors Jéssica L. de Freitas, Leonardo P. de França, and Thiago Jesus da S. Xavier, as well as the Ecology undergraduate students Lourdes Milagros M. Villavicencio (MSc), and Raysa Gabriely R. Fernandes, who participated in the project meetings and were involved in concept mapping tasks during Invertebrate Zoology classes. The present article is a revised and updated version of Filgueiras et al. (2019). The authors are grateful for the support and guidance provided by UFRN during the COVID-19 outbreak.

## REFERENCES

AARNIO, K. BONSDORFF, E.; NORKKO, A. Role of *Halicryptus spinulosus* (Priapulida) in structuring meiofauna and settling macrofauna. **Marine Ecology Progress Series**. 163: 145. 1998.

ACIOLE, D.S.B.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R.L.; CHRISTOFFERSEN, M.L. Exploring concept maps to understand morphological and taxonomical aspects in Entoprocta. In: SILVA, A.J.N. (Org.).

**Educação: Atualidade e capacidade de transformação do conhecimento gerado**. 1 ed. Ponta Grossa: Atena Editora, v.1, p. 249-262. 2020,

ADRIANOV, A. V.; MALAKHOV, V. V. The phylogeny, classification, and zoogeography of the class Priapulida. II. Revision of the family Priapulidae and zoogeography of priapulids. **Zoosystematica Rossica**. v.5, p. 1–6. 1996.

AGUDELO, O. L.; SALINAS, J. Flexible learning itineraries based on conceptual maps. **New Approaches in Educational Research**. v. 4, n. 2, p. 70-76, 2015.

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. Como fazer bons mapas conceituais? Estabelecendo parâmetros de referências e propondo atividades de treinamento. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 13, n. 2, p. 141-157, 2013.

AGUIAR, J. G.; CORREIA, P. R. M. From representing to modeling knowledge: proposing a two-step training for excellence in concept mapping. **Knowledge Management & E-learning**, v. 9, n. 3, p. 366–379, 2017.

ÅHLBERG, M. Concept mapping as an empowering method to promote learning, thinking, teaching, and research. **Journal for Educators, Teachers, and Trainers**. v. 4, n. 1, p.26-35, 2013.

APODACA, M. J. et al. A concept map of evolutionary biology to promote meaningful learning in biology. **The American Biology Teacher**, v. 81, n. 2, p. 79-87, 2019.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; CHRISTOFFERSEN, M. L.; SANTOS, R. L.; DE ASSIS, J. E. AMORIM, D. S., Invertebrados negligenciados: implicações sobre a compreensão da diversidade e filogenia dos Metazoa. In: ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. (Org.). **Ensino de zoologia: ensaios metadisciplinares**. João Pessoa: EdUFPB, p.135-156. 2011

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L. Concept maps to promote learning in zoology. In: CAÑAS, A. J. et al. (Eds.). **Concept mapping: Renewing learning and thinking**. Proceedings of the 8th International Conference on Concept Mapping. Medellín, Colombia, p. 318-322, 2018.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R. L.; BATISTA, R. P. L.; DE ASSIS, J. E.; ARAÚJO, J. P.; CHRISTOFFERSEN, M. L. Termos filogenéticos contidos em publicações de cunho pedagógico e mapeamento dos conceitos relacionados, **Brazilian Journal of Development**, v. 5, n. 7, p. 9524-9545, 2019a.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. A.; SANTOS, R. L.; DIAS-DA-SILVA, C. D.; MELO, G. S. M.; ARAÚJO, R. G. Inovações didáticas no ensino de zoologia: enfoques sobre a elaboração e comunicação de relatos de experiências como atividades de aprendizagem. **Brazil. Journal of Development**. v. 5, p.6699–6718. 2019b.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. A.; ACIOLE, D.G.; XAVIER, T.J.S.; FILGUEIRA, A.A.; PAIVA, R.R.N.; SANTOS, R. L. Elaboração e aprimoramento de mapas conceituais sobre táxons zoológicos. **Brazilian Journal of Development**. v.6, p.83651 - 83672, 2020.

AUSUBEL, D. P. **The acquisition and retention of knowledge: a cognitive view**. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers, 2003.

BEZERRA, J.P.; SANTOS, R.L.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. CHRISTOFFERSEN, M. L. Concept maps on the Acanthocephala: expanding possibilities for learning and divulging knowledge about animal diversity. In: OLIVEIRA JUNIOR, J. M. B.; CALVÃO, L. B. (Org.). **Tópicos Integrados de Zoologia**. 1ed Ponta Grossa: Atena Editora. v. 1, p. 88-100. 2019

BLAINVILLE, H. M. D. D. E. Priapule. In : **Dictionnaire des Sciences naturelles**. 43 :288-291. 1826.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrates**. 3ed Sunderland: Sinauer Associates, Inc., 2016.

BRUSCA, R. C.; MOORE, W.; SHUSTER, S. M. **Invertebrados**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

CAÑAS, A. J.; NOVAK, J. D.; REISKA, P. How good is my concept map? Am I a good Cmapper? **Knowledge Management & E-Learning (KM&EL)**, v. 7, n. 1, 6-19, 2015.

CAÑAS, A. J., REISKA, P.; MÖLLITS, A. Developing higher-order thinking skills with concept mapping: A case of pedagogic frailty. **Knowledge Management & E-Learning: An International Journal (KM&EL)**. v. 9, n.3,p.348-365. 2017.

CAÑAS, A. S.; REISKA, P. What are my student learning when they concept map? In: CAÑAS, A. J. et al. (Eds.). **Concept Mapping: Renewing Learning and Thinking**. Proceedings of the 8th International Conference on Concept Mapping. Medellín, Colombia, p. 289-299, 2018.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G. Avaliação da proficiência em mapeamento conceitual a partir da análise estrutural da rede proposicional. **Ciência e Educação**. v. 23, n. 1, p. 71-90, 2017.

CORREIA, P. R. M.; AGUIAR, J. G.; ANDERSON D. VIANA, A. D.; CABRAL, G. C. P. Por que vale a pena usar mapas conceituais no ensino superior? **Revista de Graduação**, USP, v. 1, n. 1, p. 41-51, 2016.

DE QUATREFAGES, A. Etudes sur les types inférieurs de l'embranchement des Annelés. Mémoire sur l'Echiure de Gaertner (*Echiurus gaertnerii* Nob.). **Annales des sciences naturelles, Paris, 3rd Series, Zoologie**. 7: 307-343, plate 6. 1847.

DELIN, B.; GREENWOOD B, J.G.; CLARK, J.W.; PUTTICK, M.N.; PETERSON, K.J.; DONOGHUE, P.C.J. Evolution of metazoan morphological disparity. **Proceedings of the National Academy of Sciences USA**. 115(38): E8909-E8918. 2018.

Di DOMENICO, M; GARRAFFONI, A. R. S.; GALLUCCI, F.; FONSECA, G. Como metazoários pequenos fornecem pistas para perguntas de larga escala. **Boletim da Sociedade Brasileira de Zoologia**, Curitiba, v. 37, n. 114, p. 3-5, 2015.

DIAS-DA-SILVA, C. D.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. **Sugestões didáticas para exploração de mapas conceituais na formação pedagógica**: evidenciando conteúdos biológicos. Produtos educacionais do PPGECNM, 2018. Available at [www.dropbox.com/s/qf55ol8ht5d130j/produto%20educacional%20%20CI%C3%A9ncia%20Danilo.pdf?dl=0](http://www.dropbox.com/s/qf55ol8ht5d130j/produto%20educacional%20%20CI%C3%A9ncia%20Danilo.pdf?dl=0). Retrieved in 14. Sept. 2019.

DIAS-DA-SILVA, C. D.; SANTOS, R.L.; D'OLIVEIRA, R. G.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. A. Motivações de estudantes para aprendizagem em zoologia por meio de mapas conceituais. **Brazilian Journal of Development**. v.5, p.26715 - 26730, 2019.

FILGUEIRA A. A.; PAIVA, R. R. N.; SANTOS, R. L.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. A. Mapeando conceitos sobre o grupo priapulida como elemento de pesquisa e produção didática. **Anais do I Congresso Internacional de Meio Ambiente e Sociedade e III Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido**. Campina Grande (PB): Editora Realize, v.1. p.1 – 11. 2019

FRANK, J.H. Scientific names and other words from latin and greek. In: CAPINERA, J.L. (eds). **Encyclopedia of Entomology**. Dordrecht: Springer. p.3300-3303. 2008.

GIERE, O. **Meiobenthology**. 2 ed. Berlin: Springer. 2008.

GIRIBET, G.; EDGECOMBE, G. **The invertebrate tree of life**. Princeton: Princeton University Press. 2020.

HYMAN, L. H. **The invertebrates** vol 3: Acanthocephala, Aschelminthes, and Entoprocta. The pseudocoelomate Bilateria. New York: McGraw-Hill. 1951.

INSTITUTE FOR HUMAN AND MACHINE COGNITION. *CmapTools*. Available at <<https://cmapcloud.ihmc.us/>>. Retrieved in 20. Jun. 2019.

KINCHIN, I. M. Concept mapping as a learning tool in higher education: a critical analysis of recent reviews. **The Journal of Continuing Higher Education**, v. 62, n. 1, p. 39–49, 2014.

KINCHIN, I. M.; HERON, M.; HOSEIN, A.; LYGO-BAKER, S.; MEDLAND, E.; MORLEY, D.; WINSTONE, N. Researcher-led academic development. **Journal for Academic Development**, v. 23, n. 4, p. 339-354, 2018.

LAMARCK, J.B.D.E. **Histoire naturelle des animaux sans vertébrés**. v.3, p. 1-586. 1816.

LINNAEUS, C. **Systema naturae**. 10 ed. p.1-824. 1758.

LINNAEUS, C. **Systema Naturæ**. Laurentii Salvii, Holmiae, 1327. 1767.

LIU, Y.; XIAO, S.; SHAO, T.; BROCE, J.; ZHANG, H. The oldest known priapulid-like scalidophoran animal and its implications for the early evolution of cycloneuralians and ecdysozoans". **Evolution & Development**. v.16, n.3, p. 155–65. 2014.

MA, X.; ALDRIDGE, R. J.; SIVETER, D. J.; SIVETER, D. J.; HOU, X.; EDGECOMBE, G. D. A new exceptionally preserved cambrian priapulid from the Chengjiang Lagerstätte. **Journal of Paleontology**, v. 88, n. 2, p. 371-384, 2014.

MARINHO, P. H. D.; PALMA, G. S.; CARVALHO, R. M.; SANTOS, A. B. P.; MEDEIROS, V. B.; SOUZA, A. C.; GOIS, V. E.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; Construção de abordagem lúdica e inovadora para aprendizagem do táxon Syndermata: o potencial de uma simulação telejornalística. **Revista de Ensino de Biologia da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio)**, v. 5, p. 1-7, 2012.

MOREIRA, M. A. **Mapas conceituais e diagramas V**. Porto Alegre: UFRGS, 2006.

MOREIRA, M. A. Mapas conceituais como instrumentos para promover a diferenciação conceitual progressiva e a reconciliação integrativa. **Ciência e Cultura**, v. 32, n. 4, p. 474-479, 2010.



- MOREIRA, A. M. Why concepts, why meaningful learning, why collaborative activities and why concept maps? **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 1, n. 3, p. 1-11, 2011.
- MOREIRA, M. A. Aprendizaje significativo en mapas conceptuales. **Aprendizagem Significativa em Revista/Meaningful Learning Review**, v. 3, n. 2, p. 35-76, 2013.
- MOREIRA, M. A.; BUCHWEITZ, B. **Novas estratégias de ensino e aprendizagem**: os mapas conceituais e o Vê epistemológico. Lisboa: Plátano Edições, 1993.
- MOREIRA, M. A.; MASINI, E. F. S. **Aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.
- NEUHAUS, B. Priapulida. Available at World Register of Marine Species (WORMS). 2020. Available at <http://www.marinespecies.org/aphia.php?p=taxdetails&id=101063>. Retrieved in 15-jul-2020.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los. **Práxis Educativa**, v. 5, n. 1, p. 9-29, 2010.
- NOVAK, J. D.; CAÑAS, A. J. The Theory underlying concept maps and how to construct and use them. Technical Report IHMC CmapTools 2006-01 Rev 01-2008, Florida Institute for Human and Machine Cognition, 2008. Available at <http://cmap.ihmc.us/docs/pdf/TheoryUnderlyingConceptMaps.pdf> Retrieved in 28.oct. 2020.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Aprender a aprender**. Lisboa: Plátano Edições Técnicas, 1996.
- NOVAK, J. D.; GOWIN, D. B. **Learning how to learn**. New York, NY: Cambridge University Press, 1984.
- POR, F. D. Class Seticoronaria and phylogeny of the phylum Priapulida. **Zoologica Scripta**. v.12, n.4, p.267–272. 1983.
- SALVINI-PLAWEN, L. Zur Morphologie und Systematik der Priapulida: *Chaetostephanus praeposteriens*, der Vertreter einer neuen Ordnung Seticoronaria. **Zeitschrift für zoologische Systematik und Evolutionsforschung**. v.12, n.1, p.31-54. 1974
- SANDERS, H.L.; HESSLER, R.R. *Priapulus atlantisi* and *Priapulus profundus*. Two new species of Priapulids from bathyal and abyssal depth of the North Atlantic. **Deep Sea Research**. v. 9, p.25–130. 1962.
- SCHMIDT-RHAESA, A. Nematomorpha, Priapulida, Kinorhyncha, Loricifera. In: SCHMIDT-RHAESA, A. (Ed). **Handbook of Zoology vol. 1**. Berlin: Walter de Gruyter. p.147-179. 2013.
- STORCH V. Priapulida. In: HARRISON F.W. AND RUPPERT E.E. (eds), **Microscopic anatomy of invertebrates. Vol. 4**: Aschelminthes. New York: Wiley-Liss. p. 333-350. 1991.
- TEIXEIRA, G. M.; AGUIAR, A. Scalidophora. In: FRANSOZO, A.; NEGREIROS-FRANSOZO, M. L. (Orgs.). **Zoologia dos invertebrados**. Rio de Janeiro: Roca, 2016.

TODARO, A. Priapulida. *Biologia marina mediterranea*. v.15 (sup), p.173-176. 2008.

VAN DER LAND, J. Systematics, zoogeography, and ecology of the Priapulida. **Zoologische Verhandelingen**. v. 112, p.1–118. 1970.

WESTHEIDE, W.; RIEGER, G. (Org.). **Spezielle Zoologie**. Berlin: Springer-Spektrum. 2013.

WILLS, M.A.; GERBER, S., M. RUTA, M.; HUGHES, M. The disparity of priapulid, archaeopriapulid, and palaeoscolecid worms in the light of new data. **Journal of Evolutionary Biology**. n.2 5, p.2056 – 2076. 2012.

XAVIER, T.J.S.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R.L.; CHRISTOFFERSEN, M.L. Report on a learning experience regarding mapping of descriptive concepts about Tardigrada. In: MENDES, L. N. (Org.). **Proficiência no Conhecimento Zoológico**. 1ed. Ponta Grossa: Editora Atena. p.115-127. 2020.

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Ampolas de Lorenzini 7, 34, 35, 40, 41

Aprendizagem dinâmica 5, 119

### B

Bem-Estar Animal 6, 9, 177, 178, 179, 180, 181, 182

Bosque de Tamaguros 66

Brucelose 177, 178, 180

### C

Célula-Tronco 24, 25, 28, 31, 32

Coleção Zoológica 5, 7, 1, 2, 4, 6, 7, 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Comportamento 5, 30, 70, 71, 145, 146, 153, 154

Conservação 4, 13, 18, 19, 85, 89, 103, 154, 158, 183

Controle Biológico 19, 71

Crecimiento 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48, 50, 51, 54

Curadoria 5, 2, 3, 4, 5, 10, 11, 12, 15, 17, 20, 21, 22, 23

### D

Divulgação da biodiversidade 119

Doenças Negligenciadas 177

### E

Echinodermata 8, 14, 22, 89, 90, 92, 97

Educação ambiental 119

Educação infantil 89, 97

Elasmobrânquios 5, 24, 25, 26, 27, 28, 30, 31, 32, 34, 36, 39, 40, 41

Eletropercepção 35

Ensino de ciências 89, 90, 97

Entomologia 3, 15, 134, 136, 141, 154, 155, 160, 163, 164, 165, 167, 168

Entomologia Forense 134, 136, 141, 154, 155, 160, 165, 167, 168

Espécie 5, 25, 31, 36, 40, 56, 66, 70, 71, 104, 105, 113, 114, 134, 143, 144, 145, 150, 151, 153, 156, 173, 174, 175

Extinção Local 56

## **F**

Factor de condição 42, 43, 44, 45, 48, 49, 51, 52, 54, 55

Fauna 5, 9, 55, 62, 82, 84, 97, 119, 120, 133, 134, 137, 140, 142, 143, 146, 147, 148, 149, 155, 162

Fauna negligenciada 119

Florestas Subantárticas 56

## **H**

Hexapoda 3, 16, 23

Híbrido 70, 71

Hipergravidade 99, 100, 101, 102, 104, 106, 107, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117

## **I**

Inteligências Múltiplas 5, 89, 95, 96

## **L**

Laser de baixa potência 103, 104, 107, 110, 111, 113, 114, 117

## **M**

Mapa conceitual 119

Medicina Veterinária Regenerativa 24, 32

Micologia Forense 134, 137, 155, 160

Microbiota cadavérica 134, 155

Microscopia eletrônica de varredura 100, 102, 103, 107, 114

## **O**

Ordenamiento pesquero 42, 43, 44

## **P**

Pará 5, 8, 18, 23, 82, 83, 85, 87, 88, 183

Passeriformes 5, 8, 66, 70, 76

PET-Biologia 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 17, 20

Piranga rubra 5, 8, 66, 68, 69

Platyhelminthes 6, 14, 100, 117, 118

Prochilodus magdalenae 5, 8, 42, 43, 44, 46, 50, 53, 54, 55

Puerto Williams 56, 57, 58, 60, 61, 64, 65

## **R**

Radiografia 7, 24, 25, 28, 29, 30, 31

Retrocruzamento 70, 71

## **S**

Scytalopus magellanicus 5, 8, 56, 63

Serinus canaria 8, 70, 71, 72, 76, 77

Spinus barbatus 8, 70, 71, 72, 76

## **T**

Tanatologia 134, 135, 136, 170

Térmitas 85

Tubarão-Martelo 7, 34, 36, 37, 38, 41

Tuberculose 177, 178

Turbellaria 100, 115, 118

## **V**


Vaca de leite 177

# Zoologia e Meio Ambiente

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 

# Zoologia e Meio Ambiente

[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br) 

[contato@atenaeditora.com.br](mailto:contato@atenaeditora.com.br) 

[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

[www.facebook.com/atenaeditora.com.br](https://www.facebook.com/atenaeditora.com.br) 