

# Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

Edson da Silva  
(Organizador)



 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

# Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

Edson da Silva  
(Organizador)



 **Atena**  
Editora  
Ano 2020

**Editora Chefe**

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

**Assistentes Editoriais**

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Barão

**Bibliotecário**

Maurício Amormino Júnior

**Projeto Gráfico e Diagramação**

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremonesi

Karine de Lima

Luiza Batista 2020 by Atena Editora

Maria Alice Pinheiro Copyright © Atena Editora

**Edição de Arte** Copyright do Texto © 2020 Os autores

Luiza Batista Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

**Revisão** Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores

Os Autores



Todo o conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição *Creative Commons*. Atribuição 4.0 Internacional (CC BY 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.

A Atena Editora não se responsabiliza por eventuais mudanças ocorridas nos endereços convencionais ou eletrônicos citados nesta obra.

**Conselho Editorial**

**Ciências Humanas e Sociais Aplicadas**

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso

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

Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa

Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia

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 Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
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. 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. 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> 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

Profª Drª 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  
Profª Drª Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco  
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande  
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  
Profª Drª Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino  
Profª Drª Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora  
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Profª Drª 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. Alexandre Leite dos Santos Silva – Universidade Federal do Piauí  
Prof. Dr. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás  
Profª Drª Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Dra. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho  
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande  
Profª Drª Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá  
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

#### **Linguística, Letras e Artes**

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins  
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro  
Profª Drª 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  
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Mato Grosso  
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará  
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste  
Profª Drª 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. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás  
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. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional  
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof<sup>a</sup> Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão  
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 – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos  
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas  
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília  
Prof<sup>a</sup> Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa  
Prof<sup>a</sup> 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. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí  
Prof<sup>a</sup> Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora  
Prof. Dr. Fabiano Lemos Pereira – Prefeitura Municipal de Macaé  
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo  
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária  
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  
Prof<sup>a</sup> Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza  
Prof<sup>a</sup> 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  
Profª Ma. Lilian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará  
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ  
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás  
Prof. Me. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe  
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados  
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná  
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos  
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  
Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará  
Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri  
Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco  
Prof. Me. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados  
Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão  
Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo  
Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana  
Profª 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

## Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas

2

**Editora Chefe:** Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira  
**Bibliotecário:** Maurício Amormino Júnior  
**Diagramação:** Camila Alves de Cremo  
**Edição de Arte:** Luiza Batista  
**Revisão:** Os Autores  
**Organizador:** Edson da Silva

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
T673	Tópicos multidisciplinares em ciências biológicas 2 [recurso eletrônico] / Organizador Edson da Silva. – Ponta Grossa, PR: Atena, 2020.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-65-5706-228-9 DOI 10.22533/at.ed.289202707  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Silva, Edson da. CDD 570
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

**Atena Editora**

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

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

contato@atenaeditora.com.br



## APRESENTAÇÃO

A coleção “Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas” é uma obra composta por estudos de diferentes áreas das ciências biológicas e da saúde. A obra foi ampliada e recebeu mais 47 capítulos distribuídos em três volumes. Os e-books foram organizados por trabalhos resultantes de pesquisas, ensaios teóricos e vivências dos autores.

As ciências biológicas englobam áreas do conhecimento relacionadas às ciências da vida e incluem a biologia, a saúde humana e a saúde animal. Nesta obra, apresento textos completos e atuais sobre estudos desenvolvidos durante a formação acadêmica ou na prática profissional. Os autores são filiados a diversos cursos de graduação e de pós-graduação em ciências biológicas, saúde, tecnologia e áreas afins.

Em seus 15 capítulos o volume 2 aborda, de forma categorizada, os trabalhos de pesquisas, revisões narrativas e ensaios teóricos que transitam nos vários caminhos da atuação em ciências biológicas e áreas correlatas. Neste volume você encontra textos sobre biologia celular e molecular, aquicultura e pesca, anatomia, fisiologia, microbiologia, fitoterapia e muito mais.

Espero que as experiências compartilhadas neste volume contribuam para o enriquecimento de novas práticas profissionais com olhares multidisciplinares para as ciências biológicas e suas áreas afins. Agradeço aos autores que tornaram essa edição possível e desejo uma ótima leitura a todos.

Edson da Silva

## SUMÁRIO

### **CAPÍTULO 1 ..... 1**

#### A IMPORTÂNCIA DO ESTUDO DA ANATOMIA NA MEDICINA – UMA REVISÃO DE LITERATURA

Davi César Gama Maia  
Sandy Evelyn Porto Dutra  
Laura Pinho-Schwermann  
Ada Cordeiro de Farias  
Elton Rodrigues Santos  
Anderson Luz do Nascimento  
Antônia Livia de Sousa Moreira  
Daiana Maria Gomes do Nascimento  
Lucas Rodrigues Gomes  
Hellen Cryslen Bernardo Bezerra

**DOI 10.22533/at.ed.2892027071**

### **CAPÍTULO 2 ..... 6**

#### O USO DE ANIMAIS DE LABORATÓRIO EM AULAS PRÁTICAS E MÉTODOS ALTERNATIVOS NO ENSINO DE FISIOLOGIA

Marina de Toledo Durand  
Giovanna Develis  
Cássio José Sgarbi Filho  
Fernando Storti de Pieri  
Pedro Afonso Ferreira Haupenthal  
André Luis Antoneli Senju  
Lucélio Bernardes Couto  
Reinaldo Bulgarelli Bestetti

**DOI 10.22533/at.ed.2892027072**

### **CAPÍTULO 3 ..... 18**

#### CONSTRUÇÃO DE SALA TEMÁTICA PARA PROMOÇÃO DE UMA APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA NO ENSINO DE BOTÂNICA EM ESCOLAS

Rodrigo Aparecido de Souza Ribeiro  
Kaline Neves de Almeida  
Nelson Antunes de Moura

**DOI 10.22533/at.ed.2892027073**

### **CAPÍTULO 4 ..... 25**

#### TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO COMO FERRAMENTAS DE APOIO PARA O ENSINO DE BIOLOGIA CELULAR: UM PROJETO DE SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Bruno Fernandes da Costa  
Marcia Taborda

**DOI 10.22533/at.ed.2892027074**

### **CAPÍTULO 5 ..... 37**

#### ANÁLISE COMPARATIVA MACROSCÓPICA DO FÍGADO DE TUBARÃO-MARTELO *SPHYRNA LEWINII* E *SPHYRNA ZYGAENA*

Gabriel Nicolau Santos Sousa  
Inara Pereira da Silva  
Gustavo Augusto Braz Vargas  
Alessandra Tudisco da Silva  
Daniela de Alcantara Leite dos Reis  
Marcos Vinícius Mendes Silva  
Carlos Eduardo Malavasi Bruno

**DOI 10.22533/at.ed.2892027075**

**CAPÍTULO 6 ..... 45**

INSIGHTS INTO THE REPRODUCTIVE BIOLOGY OF SHARPNOSE SEVENGILL SHARK (*HEPTRANCHIAS PERLO*) IN THE WESTERN SOUTH ATLANTIC

André Paulo Correa de Carvalho  
Bianca de Sousa Rangel  
Alberto Ferreira de Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.2892027076**

**CAPÍTULO 7 ..... 61**

ECOLOGIA TRÓFICA DE RAIAS CAPTURADAS PELA PESCA DE CAMARÃO-ROSA NO SUDESTE BRASILEIRO

Beatriz Paiva  
Carlos Eduardo Malavasi Bruno  
Julia Ferreira dos Santos Domingos  
Alberto Ferreira de Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.2892027077**

**CAPÍTULO 8 ..... 72**

HÁBITOS ALIMENTARES DE *Atlantoraja castelnaui* (ELASMOBRANCHII: RAJIDAE, ARHYNCHOBATIDAE) NO SUDESTE-SUL DO BRASIL

Natalia Della-Fina  
Bárbara Piva-Silva  
Carina Casu Amorim Souza  
Rodrigo Risi Pereira Barreto  
Thiago Dal Negro  
Alberto Ferreira de Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.2892027078**

**CAPÍTULO 9 ..... 89**

OCORRÊNCIA DE FÊMEA GRÁVIDA DE *Myliobatis goodei* NO SUDESTE BRASILEIRO

Beatriz Paiva  
Carlos Eduardo Malavasi Bruno  
Alberto Ferreira de Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.2892027079**

**CAPÍTULO 10 ..... 96**

A EFICÁCIA DA *Lepidummeyenii* (MACA PERUANA) NO TRATAMENTO DA DISFUNÇÃO SEXUAL NA MENOPAUSA

Jamile de Souza Oliveira Tillesse  
Anayza Teles Ferreira  
Bruna Mendes Silva  
Maria Eleni Freire Lima  
Camila Araújo Costa Lira  
Daniele Campos Cunha  
Rafaela Gonçalves de Macedo da Silva  
Bruna Gomes de Oliveira Matos  
Geórgia Maria de Souza Abreu  
Mariana Nascimento Cavalcanti Leite  
Annunziata Cunto de Vasconcelos  
Andreson Charles de Freitas Silva

**DOI 10.22533/at.ed.28920270710**

**CAPÍTULO 11 ..... 104**

LEVANTAMENTO DE PLANTAS COM PROPRIEDADES MEDICINAIS CULTIVADAS EM RESIDÊNCIAS DO MUNICÍPIO DE MARUMBI – PR, BRASIL

Patricia da Silva Dias  
Lucileide Rosa Silva de Oliveira  
Nilmara Rodrigues Machado  
Alex da Silva Loiola  
Nathã Costa de Sousa  
Tomaz Soligo de Mello Ayres  
Júlio Augusto  
Fabrício Devetak Casado  
Emily Cecatto Sevilha  
Rogério Barroso Souza  
Ana Caroline Casalvara  
Mateus Augusto Donegá

**DOI 10.22533/at.ed.28920270711**

**CAPÍTULO 12 ..... 117**

CARACTERÍSTICAS DA COMERCIALIZAÇÃO E PERDAS PÓS-COLHEITA DE CURCUBITÁCEAS EM CHAPADINHA, MARANHÃO, BRASIL

Gênesis Alves de Azevedo  
Antônio Gabriel da Costa Ferreira  
Carlos Alberto Araújo Costa  
Rafael dos Santos Silva  
Joaquim Souto Silva Junior  
Edmilson Igor Bernardo Almeida

**DOI 10.22533/at.ed.28920270712**

**CAPÍTULO 13 ..... 125**

COMPOSIÇÃO QUÍMICA E ATIVIDADE ANTIBACTERIANA DE *Tarenaya longicarpa* Soares Neto & Roalson (CLEOMACEAE)

José Weverton Almeida Bezerra  
Saulo Almeida de Menezes  
Viviane Bezerra da Silva  
Antonia Thassya Lucas dos Santos  
Benedito Yago Machado Portela  
Yasmim Arruda Costa  
Lilian Cortez Sombra Vandesmet  
Carlos Henrique Silva de Oliveira  
Thiago Moraes Candido  
Luzia Maria da Conceição Rocha  
Janete de Souza Bezerra  
Isabella Hevily Silva Torquato

**DOI 10.22533/at.ed.28920270713**

**CAPÍTULO 14 ..... 138**

EFEITO DE RIZOBACTÉRIAS NA TRANSMISSIBILIDADE DE *Curvularia lunata* EM ARROZ DE TERRAS ALTAS

Victória Letícia Ribeiro Oliveira  
Karolayne dos Santos Costa Sousa  
Orcina Bandeira Silva  
Ivaneide de Oliveira Nascimento  
Thatyane Pereira de Sousa

**DOI 10.22533/at.ed.28920270714**



**CAPÍTULO 15 ..... 144**

**SELEÇÃO DE MEIO DE CULTURA PARA PRODUÇÃO DE BACTÉRIAS EM MEIO LÍQUIDO COM APLICABILIDADE NA AGRICULTURA**

Aloisio Freitas Chagas Junior  
Manuella Costa Souza  
Flávia Luane Gomes  
Fernanda Pereira Rodrigues Lemos  
Tamyres Braun da Silva Gomes  
Rodrigo Silva de Oliveira  
Albert Lennon Lima Martins  
Lillian França Borges Chagas

**DOI 10.22533/at.ed.28920270715**

**SOBRE O ORGANIZADOR..... 156**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 157**

## ECOLOGIA TRÓFICA DE RAIAS CAPTURADAS PELA PESCA DE CAMARÃO-ROSA NO SUDESTE BRASILEIRO

Data de aceite: 01/07/2020

Data de submissão: 06/05/2020

### Beatriz Paiva

Universidade Federal do ABC

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/8772590981775067>

### Carlos Eduardo Malavasi Bruno

Mantas of Brazil Project

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5527737503377403>

### Julia Ferreira dos Santos Domingos

Aquário Municipal de Santos

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5065339638040204>

### Alberto Ferreira de Amorim

Instituto de Pesca /APTA/SAA/SP

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/0239361345482587>

Parte do projeto de Iniciação Científica de Beatriz Paiva no período de 2013 a 2015.

**RESUMO:** O conhecimento do hábito alimentar de uma espécie contribui para o esclarecimento da estrutura trófica de uma comunidade, ajudando a entender sua ecologia. As raias foram obtidas a partir da pesca de arrasto-comportas, direcionados ao camarão-rosa que foi desembarcado no Guarujá, São Paulo, Brasil. O objetivo foi a identificação das sobreposições

alimentares das raias amostradas. Recebeu-se como doação (Instituto de Pesca) 356 raias de duas embarcações no período de junho de 2012 a dezembro de 2016. Uma análise multivariada foi realizada usando o pacote vegan do software R Project para o Dendograma de classificação de similaridade de espécies e o cálculo de sobreposição usado no pacote Ecosim. Dos 202 itens, quatro apresentaram maiores frequências de ocorrência: *Dactylopterus volitans*, presente em *Atlantoraja castelnaui*, *A. cyclophora*, *A. platana*, *D. hypostigma*, *H. americanus*, *P. violacea*, *M. goodei* e *G. micrura*); espécimes da família Squillidae presentes em *A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *D. hypostigma*, *P. violácea*, *R. agassizi* e *S. bonapartei*); espécimes da família Penaeidae, presentes em *A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *D. hypostigma*, *S. bonapartei* e *M. freminvilleii*; e *Porichthys porossissimus*, presentes em *A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *A. platana*, *D. hypostigma* e *R. agassizi*. Embora algumas espécies compartilhem o mesmo recurso, à análise estatística afirma que, devido à grande diversidade de alimentos, não há sobreposição de alimentos.

**PALAVRAS-CHAVE:** Sobreposição de nicho; métricas tróficas; arrastos-de-fundo, elasmobranchii.

# TROPHIC ECOLOGY OF RAYS CAUGHT IN THE PINK SHRIMP FISHERY OFF SOUTHERN BRAZIL

**ABSTRACT:** The knowledge of a species' eating habits contributes to clarifying the trophic structure of a community, helping to understand its ecology. The rays were obtained from pink shrimp bottom trawl fishing, directed to the pink shrimp that was landed in Guarujá, São Paulo, Brazil. The objective was to identify the food overlaps of the sampled rays. A total of 356 lanes from two vessels were received as a donation (Instituto de Pesca) from June 2012 to December 2016. A multivariate analysis was performed using the R Project software's vegan package for the classification Dendrogram of species similarity and the overlap calculation used the Ecosim package. Of the 202 items, four displayed greater frequencies of occurrence: *Dactylopterus volitans*, present in eight species (*Atlantoraja castelnaui*, *A. cyclophora*, *A. platana*, *D. hypostigma*, *H. americanus*, *P. violacea*, *M. goodei* and *G. micrura*); specimens of the Squillidae family present in six species (*A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *D. hypostigma*, *P. violácea*, *R. agassizi* and *S. bonapartei*); specimens of the Penaeidae family in five species (*A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *D. hypostigma*, *S. bonapartei* and *M. freminvilleii*) and *Porichthys porossissimus*, present in five species (*A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *A. platana*, *D. hypostigma* and *R. agassizi*). Although some species share the same resource, the statistical analysis states that, due to the great diversity of food, there is no overlap of food.

**KEYWORDS:** Niche overlap; trophic metrics; fishing bottom trawls; elasmobranchii.

## 1 | INTRODUÇÃO

A estabilidade ecológica das comunidades depende fortemente das interações predador/presa (BASCOMPTE *et al.*, 2005). A ecologia de comunidades estuda a coexistência de um grupo de espécies e suas relações com o meio ambiente (ANDRADE e BRAGA, 2004). A variação no uso de recursos entre os indivíduos pode ser o resultado de diferenças ambientais na disponibilidade de recursos no espaço e tempo ou mesmo de diferenças fenotípicas entre indivíduos, gerando variação intrapopulacional no uso dos recursos (BEGON *et al.*, 2007). Um grupo de espécies que partilham os mesmos recursos e possuem características físicas semelhantes, é denominado diversidade funcional. Se muitas espécies se sobrepõem em um nicho, em caso de extinção ou diminuição na população de uma espécie, o nível trófico das mesmas não será rigidamente afetado (CARDINELE *et al.*, 2012). Dessa forma, é importante saber se as espécies se sobrepõem tróficamente, para poderemos ter uma noção do quanto o ambiente será afetado no caso da extinção de espécies.

A composição da comunidade é influenciada em grande parte por fatores de nichos (filtros ambientais e exclusão competitiva) segundo GAJDZIK *et al.*, (2019). A influência da biodiversidade na função do ecossistema é sustentada não somente pela riqueza de

espécies, mas pela diversidade de papéis funcionais entre as espécies (CARDINELE *et al.*, 2012). Considerando que cada espécie responde de forma independente às pressões exercidas pelo ambiente, a compreensão da organização dos animais, no espaço e no tempo, e sua relação com os fatores bióticos e abióticos de um ecossistema é fundamental (CARRIÃO *et al.*, 2015). Alguns locais são propícios à concentração de uma grande variedade de espécies, dos mais variáveis níveis tróficos, pelas condições ambientais – que favorece uma teia complexa de se formar, atraindo a pesca.

A pesca é uma atividade econômica extrativista, regulamentada pelo poder público, e desenvolvida pelo setor produtivo empresarial que, ao buscar recursos alimentares para a sociedade, gera impacto no meio ambiente (GRAÇA-LOPES, 1996). A Pesca de arrasto é direcionada à camarões e peixes, realizada com o emprego de rede tracionada, com recolhimento manual ou mecânico, cuja operação de pesca requeira o auxílio de embarcação de pesca (INI MPA/MMA nº10/2011). Pela pesca de arrasto ser quase sem seletividade e de potencial de captura tão grande, a maior parte dos estoques de espécies vulneráveis aos arrastos está plenamente explorada ou sobrexplotada. Portanto, existe uma preocupação maior sobre o impacto da pesca sobre os ecossistemas (COOK, 2000). A captura de fauna acompanhante, na pesca de camarões é muito superior à produção das espécies alvo. Segundo SANTOS (2007), estima-se que as 1,8 milhões de toneladas/ano de camarão capturados no mundo, geram em torno de 11,2 milhões de toneladas/ano de fauna acompanhante (85% sem aproveitamento comercial). A captura da fauna acompanhante na pesca de arrasto, resulta na baixa seletividade do aparelho de captura e na riqueza faunística da região nerítica e em particular, de seu estrato demersal-bentônico. Essa fauna é composta de vários grupos taxonômicos que, segundo GRAÇA-LOPES *et al.*, (2002), podem ser separados em: peixes, crustáceos, moluscos e outros invertebrados. A participação percentual desses grupos pode variar em função da área de pesca, profundidade e sazonalidade (GRAÇA-LOPES *et al.*, 2002; BRANCO e VERANI, 2006). Dentro da ictiofauna acompanhante, estão as raias.

A história de vida das raias indica que são organismos muito bem-sucedidos e adaptados frente às condições ambientais durante seu processo evolutivo. São animais K-estrategistas, com baixa taxa de crescimento populacional, alta longevidade, maturação sexual tardia e baixa fecundidade. Os hábitos das raias, varia de duas maneiras: pelágico ou demersal. A maior parte das espécies, possuem um comportamento ligado ao leito marinho, se alimentando de invertebrados bentônicos e pequenos peixes. Esse tipo de comportamento, acaba que por facilitar sua captura pelas pescas de arrasto (VOOREN e KLIPPEL, 2005, STEVENS *et al.*, 2000; LAST *et al.*, 2016).

Além da diminuição das espécies e das populações, o declínio de elasmobrânquios, tem importante efeito sobre as comunidades marinhas, pois são importantes predadores dentro das teias tróficas. (STEVENS *et al.*, 2000; BORNATOWSKI e ABILHOA, 2012; BORNATOWSKI *et al.*, 2014; PAIVA *et al.*, 2016). Devido declínio nas populações de



elasmobrânquios causados pela pesca, a importância da rotatividade funcional de espécies que compartilham o mesmo nicho, e ao grande número de espécies de raias registradas na costa brasileira. Pois a diminuição da abundância ou de espécies podem causar danos ao ecossistema. Portanto, o objetivo deste estudo foi identificar se as espécies se sobrepõem troficamente.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1 Local de Estudo

O litoral do Brasil é banhado em grande parte pela corrente do Brasil, uma corrente de águas quentes e pobres em nutrientes e no sul do país pela Corrente das Malvinas, de águas frias e ricas em Nutrientes. Outra corrente que influencia a costa brasileira, é a ACAS (Águas Centrais do Atlântico Sul), também de águas frias e ricas em nutrientes, que durante a maior parte do ano está em grandes profundidades, mas durante o verão aflora, chegando até os 10 metros de profundidade, trazendo uma fauna migrante. O local de estudo é a Baía de Santos, região banhada pela corrente do Brasil, mas que sofre influência da ACAS no verão. A baía de Santos situa-se entre as latitudes 23°S e 28°S, entre a costa e a cota batimétrica de 2.000 m, ocupando cerca de 275.000 km<sup>2</sup>. É limitada pelo arco de Cabo Frio, ao norte, e pela plataforma de Florianópolis, ao sul (SCHIMIEGEL, 2004).

### 2.2 Amostras

O material foi obtido através da solicitação aos mestres das embarcações que utilizaram redes-de-arrasto-de-fundo direcionadas ao camarão-rosa (*Farfantepenaeus brasiliensis* e *F. paulensis*), que desembarcaram no Rio do Meio, Guarujá, São Paulo. As pescarias ocorreram do Rio de Janeiro até Santa Catarina, de junho de 2012 a dezembro de 2016. A coleta dos exemplares foi realizada pelo mestre do barco, que colocou um laço nos elasmobrânquios capturados incidentalmente e em seguida os congelou. O mestre também fez um registro detalhado sobre a pescaria contendo a área de pesca, dia e profundidade relacionadas à amostragem. Portanto, através do número do laço foi possível correlacionar as informações da pescaria aos indivíduos coletados. Após os desembarques, os espécimes solicitados foram doados ao Instituto de Pesca. Através da licença SISBIO-IBAMA (Números 46878-1 e 46878-2), foi permitido o embarque de espécies classificadas como ameaçadas presentes na lista da IUCN.

### 2.3 Identificação das Espécies de Raias

Os exemplares foram identificados através de Gomes *et al.* (2010) e BORNATOWSKI e ABILHOA (2014).

## 2.4 Identificação do Conteúdo Estomacal

Os itens alimentares foram identificados com auxílio de FIGUEREDO e MENEZES (1978/1980), VASKE e COSTA (2011) e com ajuda de especialistas em invertebrados marinhos. Foi utilizado também os seguintes artigos: MENNI e LUCIFORA (2007); CASU (2010); GOMES *et al.*, (2010); BARBINI *et al.*, 2011; BARBINI e LUCIFORA (2012); BORNATOWSKI *et al.*, (2012); DOMINGOS *et al.*, (2013); BORNATOWSKI *et al.*, (2014); PAIVA e AMORIM (2014); BARBINI e LUCIFORA (2016); LOPES *et al.*, (2016) e ORO e MARANTA (1996).

## 2.5 Análise Estatística

Foram calculados quatro métricas tróficas para caracterizar a partilha de itens entre as espécies, que sobrepõem usando o pacote Bipartite (DORMAN *et al.*, 2009; DORMAN *et al.*, 2008; e DORMAN, 2011). As métricas tróficas, de acordo com DORMAN *et al.*, (2009), nos auxiliam na compreensão de como se caracteriza as relações tróficas em um ambiente. As métricas calculadas foram: conectância, que calcula a proporção de interações realizadas no conjunto de todas as interações possíveis entre as espécies - quanto maior o valor da conectância, maior o número de interações e maior a complexidade da teia. A segunda métrica (simetria da rede) calculou a quão simétrica (mais presa do que predador) ou assimétrica (mais predadores do que presa) é a teia, ou o grupo estudado.

O coeficiente de agrupamento (terceira métrica) calcula o grau de similaridade entre as espécies, no caso, em razão da alimentação. Nós (grupos) com baixo grau (0) tem alto coeficiente de agrupamento (grupos com alimentação semelhante), enquanto o grau 1 indica que as espécies formam grupos distintos (leque de alimentação extremamente diferente). A quarta métrica (sobreposição de nicho) mostra a sobreposição/partilha dos nichos pelas espécies, semelhança no padrão de interação entre espécies do mesmo nível trófico - valores próximos a 0 indicam que não há uso comum de nichos, 1 indica perfeita sobreposição de nicho. Uma análise multivariada foi realizada com o pacote Vegan (OKSANEN *et al.*, 2018) no software R Project (R CORE TEAM, 2018) para o dendograma de classificação da sobreposição de nicho das espécies e por fim, um gráfico ilustrando o compartilhamento de itens foi feito através do pacote EcoSimR (GOTELLI *et al.*, 2015), observados na Figura 2.

## 3 | RESULTADOS

Um total de 356 exemplares de 19 espécies foram identificados: *Atlantoraja cyclophora* (119), *Rioraja agassizi* (79), *A. castelnaui* (77), *Dasyatis hypostigma* (17), *M. freminvilleii* (15), *A. platana* (13), *P. horkelli* (9), *Bathystoshia centroura* (5), *Hypanus americanos* (4), *Gymnura altavela* (4), *Pteroplatytrygon violacea* (3), *G. micrura* (3),

*Pseudobatos percellens* (2), *Zapteryx brevirostris* (2), *Sympterygia bonapartei* (1), *Myliobatis goodei* (1), *Rinoptera bonasus* (1), *Torpedo marmorata* (1).

Dos 202 itens, quatro apresentaram maior compartilhamento: *Dactylopterus volitans*, presente em oito espécies (*A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *A. platana*, *D. hypostigma*, *H. americanus*, *P. violacea*, *M. goodei* e *G. micrura*); espécimes da família Squillidae presentes em seis espécies (*A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *D. hypostigma*, *P. violácea*, *R. agassizi* e *S. bonapartei*); exemplares da família Penaeidae em cinco espécies (*A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *D. hypostigma*, *S. bonapartei* e *M. freminvillei*); e *Porichthys porossissimus*, presente em cinco espécies (*A. castelnaui*, *A. cyclophora*, *A. platana*, *D. hypostigma* e *R. agassizi*).

Sobre as métricas tróficas, o valor da conectância foi de 0,08; links por espécie de 1,37; simetria de rede 0,82; coeficiente de agrupamento 0,05 e sobreposição de nicho 0,19. Como resultado das métricas tróficas, o gráfico de compartilhamento dos itens demonstrou que as espécies possuem dietas diferentes com apenas algumas sobreposições de presas (Figura 1).

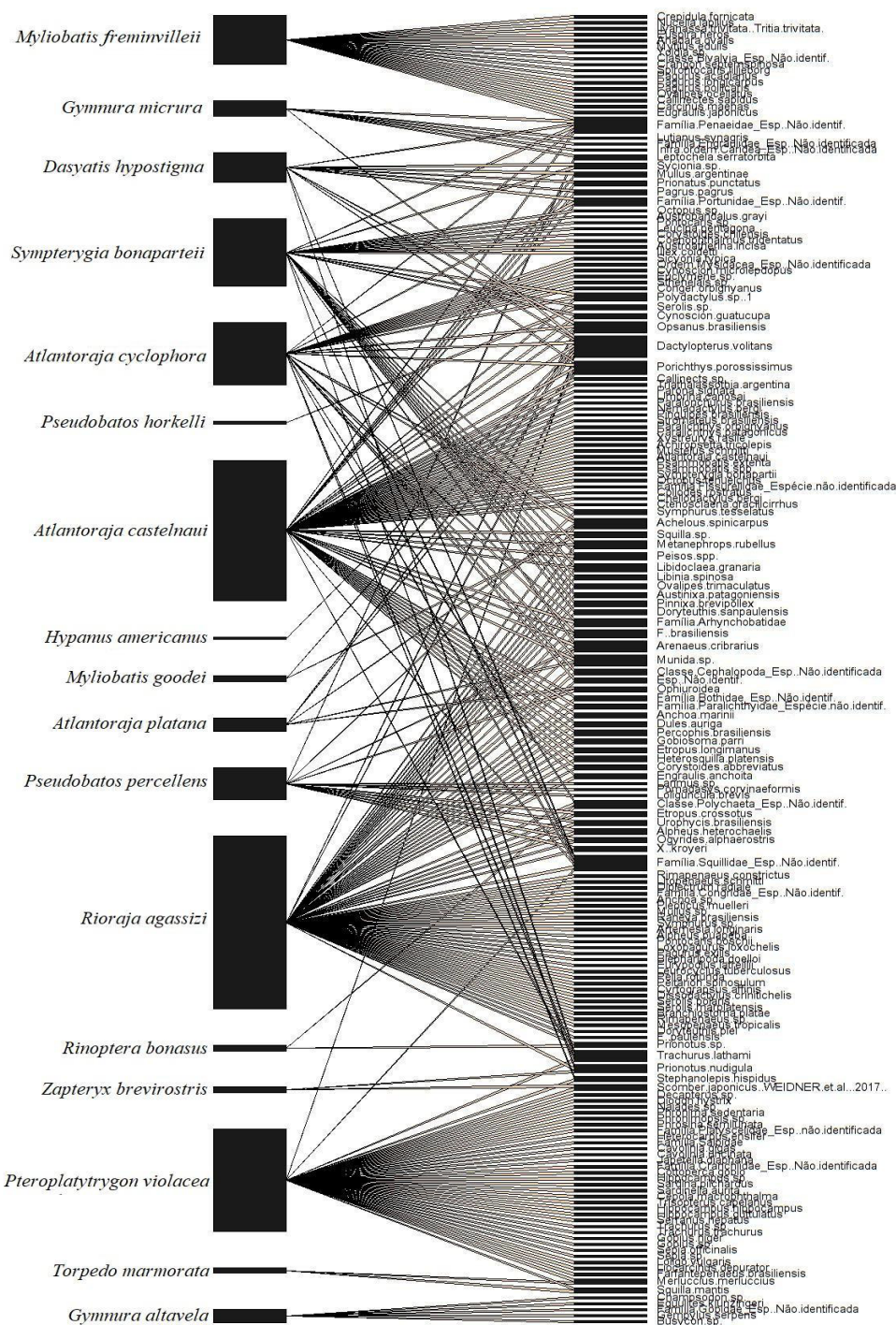


Figura 1. Compartilhamento dos itens pelas espécies de raias. O lado esquerdo da imagem, é representada pelas espécies de raias e o lado direito pelos itens alimentares respectivos.

## 4 | DISCUSSÃO

O resultado da conectância mostrou que não existe muita interação entre as espécies de raias; as relações tróficas são simétricas (maior número de presas do que predadores). Devido ao grande número de presas, as espécies se sobrepõem muito pouco. O grau do



coeficiente de agrupamento, mostrou que há poucos grupos que partilham os alimentos, mas esses, alimentação extremamente semelhante.

Muitos trabalhos utilizaram a alimentação apenas para descrever os hábitos alimentares das espécies de elasmobrânquios (BARBINI *et al.* 2011, BARBINI e LUCIFORA 2016, VIANA e VIANNA 2014, BORNATOWSKI *et al.* 2014 e Paiva e Amorim 2014), mas sem utilizar essas informações para entender a sobreposição das diversas espécies em função do nicho ou se a diminuição da população ou extinção de uma espécie pode vir a afetar o ambiente. Alguns trabalhos recentes (GAJDZIK *et al.* 2019, MOUCHET *et al.* 2010 e TEICHERT *et al.* 2017) usaram a diversidade funcional para descobrir o quanto esses fatores de extinção ou declínio populacional afetaria o ambiente de estudo. Os trabalhos mostraram que onde se existe uma diversidade grande de espécies que compartilham o mesmo nicho ou alimento, o declínio de uma espécie não causaria grandes problemas para o local. Porém, isso não foi feito com animais topo de cadeia ou controladores da biodiversidade demersal, como é o caso das raias.

Devido à dificuldade de se obter informações específicas de cada ambiente, e depender da pesca, os dados apresentados podem ser superficiais no sentido de identificar pontualmente os efeitos da sobreposição. Porém, com os resultados foi possível identificar que existem pequenos grupos de raias que compartilham as presas, mostrando a importância de cada espécie como predador de topo nas comunidades demersais.

## 5 | CONCLUSÃO

As espécies de raias possuem cada uma um leque alimentar característico, porém, compartilham alguns itens entre si. No entanto, esses grupos, por terem importante papel nas teias tróficas e estarem grande parte nas listas de espécies em risco de extinção, é necessário um cuidado maior no manejo nas mesmas. Também, uma atenção especial às presas que veem sendo descritas, já que elas podem ser extintas por diversos fatores, alterando o nível trófico das mesas, podendo ter consequência nos outros níveis tróficos. É necessário também um plano de conservação nos locais onde há maior densidade das espécies e em épocas de reprodução para que não diminua as populações, colocando em risco a teia trófica.

## AGRADECIMENTOS

Aos mestres Ézio Suzate (embarcação LIZA) e Orlando Laurencó “Xodó” (embarcação JAMBO) pelo material cedido. Aos professores Dr. Hugo Bornatowski pela ajuda na confirmação da identificação das raias; Dr. Teodoro Vaske Junior pelo auxílio na identificação dos cefalópodes encontrados; e Dr. Evandro Severino Rodrigues pelo auxílio na identificação de crustáceos. Ao CNPq pelo auxílio financeiro, no período de 2013 a 2015, além da Fapesp pela submissão deste artigo (Processo 2016/05259-0).

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, P.M. E BRAGA, F.M.S. 2004 **Distribuição, dieta e ecomorfologia das espécies de peixes no sistema do ribeirão Grande, no município de Pindamonhangaba, SP.** 171. Tese - Instituto de Biociências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Campus de Rio Claro, SP.
- BARBINI, S.A. AND LUCIFORA, L.O. 2012 **Feeding habits of a large endangered skate from the south-west Atlantic: the spotback skate, *Atlantoraja castelnaui*.** *Marine and Freshwater Research*. 63(2):180-188. Disponível em: [https://www.researchgate.net/profile/Luis\\_Lucifora/publication/256840973\\_Feeding\\_habits\\_of\\_a\\_large\\_endangered\\_skate\\_from\\_the\\_southwest\\_Atlantic\\_The\\_spotback\\_skate\\_Atlantoraja\\_castelnaui/links/02e7e523df17676942000000/Feeding-habits-of-a-large-endangered-skate-from-the-south-west-Atlantic-The-spotback-skate-Atlantoraja-castelnaui.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Luis_Lucifora/publication/256840973_Feeding_habits_of_a_large_endangered_skate_from_the_southwest_Atlantic_The_spotback_skate_Atlantoraja_castelnaui/links/02e7e523df17676942000000/Feeding-habits-of-a-large-endangered-skate-from-the-south-west-Atlantic-The-spotback-skate-Atlantoraja-castelnaui.pdf). DOI: <http://dx.doi.org/10.1071/MF11170>
- BARBINI, S.A. AND LUCIFORA, L.O. 2016 **Diet composition and feeding habits of the eyespot skate, *Atlantoraja cyclophora* (Elasmobranchii: Arhynchobatidae), off Uruguay and northern Argentina.** *Neotropical Ichthyology*. 14(3), e160032. Disponível em: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1679-62252016000300214&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1679-62252016000300214&lng=en&nrm=iso). access on 27 Sept. 2017. Epub Sep 30, 2016. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1982-0224-20160032>.
- BARBINI, S.A.; LUCIFORA, L.O.; HOZBOR, N.M. 2011 **Feeding habits and habitat selectivity of the shortnose guitarfish, *Zapteryx brevirostris* (Chondrichthyes, Rhinobatidae), off north Argentina and Uruguay.** *Journal of Marine Biology Research*. 7(4): 365-377. Disponível em: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/17451000.2010.515229> DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/17451000.2010.515229>
- BASCOMPTE, J.; MELIAN, C.J.; SALA, E. 2005 **Interaction strength combinations and the overfishing of a marine food web.** *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 102(15), 5443–5447. doi:10.1073/pnas.0501562102.
- BEGON, M; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.R. 2007. *Ecologia - De Individuos a Ecossistemas*. Artmed Editora. Porto Alegre, RS. 752p.
- BORNATOWSKI H. E ABILHOA, V. 2012 **Tubarões e raias capturados pela pesca artesanal do Paraná – guia de identificação.** Hori Cadernos Técnicos.
- BORNATOWSKI, H.; NAVIA, A.F.; BRAGA, R.R.; ABILHOA, V.; CORRÊA, M.F.M. 2014 **Ecological importance of sharks and rays in a structural foodweb analysis in southern Brazil.** *ICES Journal of Marine Science*, 71(7): 1586-1592.
- BRANCO, J.O. E VERANI, J.R. 2006 **Análise quali-quantitativa da ictiofauna acompanhante na pesca do camarão sete-barbas, na Armação do Itapocoroy, Penha, Santa Catarina.** *Rev. Bras. Zool.*, 23 (2): 381-391
- CARDINALE, B.J.; DUFFY, J.E.; GONZALEZ, A.; HOOPER, D.U.; PERRINGS, C.; VENAIL, P.; NARWANI, A.; MACE, G.M.; TILMAN, D.; WARDLE, D.A.; KINZIG, A.P.; DAILY, G.C.; LOREAU, M.; GRACE, J.B.; LARIGAUDERIE, A.; SRIVASTAVA, D.S.; NAEEM, S. 2012 **Biodiversity loss and its impact on humanity.** *Nature*. Doi:10.1038/nature11148.
- CARRIÃO, S.M.; MOURATO, B.L.; AMORIM, A.F. 2015 **Análise da pesca esportiva oceânica de peixes-de-bico (Istiophoridae) no Brasil.** Dissertação (mestrado) apresentada ao Programa de Pós-graduação em Aquicultura e Pesca do Instituto de Pesca, 74p.
- CASU, C.A.S. 2010 **Dieta alimentar de quatro espécies de raias dos gêneros *Atlantoraja* e *Rioraja*, *Rajidae* (Rajiformes).** (Dissertação de Mestrado. Instituto de Pesca-APTA).
- COOK, R. M. 2000. **A rough guide to population change in exploited fish stocks.** *Ecology Letters*, vol. 3 (pg. 394-398).

DOMINGOS, J.F.S.; DELLA-FINA, N.; ARFELLI, C.A.; RODRIGUES, E.S.; AMORIM, A.F. 2013 **Alimentação de *Atlantoraja castelnaui* (Elasmobranchii, Rajiformes) capturada na pesca de arrasto do camarão-rosa no sudeste e sul do Brasil**. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DE PESCA, 8, 2013. São Paulo-SP. *Resumos...* São Paulo-SP: Instituto de Pesca-APTA.

DORMANN, C.F. 2011 **How to be a specialist? Quantifying specialisation in pollination networks**. *Network Biology* 1, 1 - 20.

DORMANN, C.F.; FRUEND, J.; BLUETHGEN, N.; GRUBER B. 2009 **Indices, graphs and null models: analyzing bipartite ecological networks**. *The Open Ecology Journal*, 2, 7-24.

DORMANN, C.F.; GRUBER B.; FRUEND, J. 2008 **Introducing the bipartite Package: Analysing Ecological Networks**. *R news* Vol 8/2, 8 - 11.

FIGUEIREDO, J.L. E MENEZES, N.A. 1978 **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. II. Teleostei (1)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 75p.

FIGUEIREDO, J.L. E MENEZES, N.A. 1980 **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. São Paulo: Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 59p.

GAJDZIK, L.; PARMENTIER, E.; MICHEL, L.N.; STURARO, N.; SOONG, K.; LEPOINT, G.; FRÉDÉRICH, B. 2019 **Similar levels of trophic and functional diversity within damselfish assemblages across Indo-Pacific coral reefs**. Doi: 10.1111/1365-2435.13076

GOMES, U.L.; SIGNORI, C.N.; GADIG, O.B.F.; SANTOS, H.R.S. 2010 **Guia para identificação de tubarões e raias do Rio de Janeiro**. 1ª edição. Rio de Janeiro: Technical Books Editora. 234p.

GOTELLI, N.J.; HART, E.M.; ELLISON, A.M. 2015 **EcoSimR: Null model analysis for ecological data**. R package version 0.1.0. <http://github.com/gotellilab/EcoSimR> DOI: 10.5281/zenodo.16522.

GRAÇA LOPES, R. 1996. A pesca do camarão-sete-barbas *Xiphopenaeus kroyeri*, Heller (1862) e sua fauna acompanhante no litoral do Estado de São Paulo. Rio Claro, UNESP. 96p. (Tese de Doutorado. Instituto de Biociências da UNESP).

GRAÇA-LOPES, R.; TOMÁS, A.R.G.; TUTUI, S.L.S.; SEVERINO-RODRIGUES, E.; PUZZI, A. 2002 **Fauna acompanhante da pesca camaroeira no litoral do Estado de São Paulo, Brasil**. *B. Inst. Pesca*, 28(2): 173 – 188.

LAST, P.R.; WHITE, W.T.; CARVALHO, M.R.; SÉRE, B.; STEHMAN, M.F.W.; NAYLOR, G.J.P. 2016 **Rays of the World**. Ithaca: Cornell University Press. CSIRO PUBLISHING. 832p.

LOPES, E.Q.; MELO, L.F.; BRUNO, C.E.M.; AMORIM, A. 2016. **Biologia, ecologia, identificação e conservação das espécies elasmobrânquios (tubarões e raias) de litoral de Peruíbe – sp**. Caderno de resumos XVIII Simpósio de Biologia Marinha da Universidade Santa Cecília.

MENNI, R.C. Y LUCIFORA, L.O. 2007 **Condrictios de la Argentina y Uruguay. ProBiota, FCNyM, UNLP, Serie Técnica-Didáctica**. La Plata, Argentina: Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata. 11:1-15. Disponível em: [http://aquaticcommons.org/1670/1/11-\\_Lista\\_Condrictios.pdf](http://aquaticcommons.org/1670/1/11-_Lista_Condrictios.pdf).

MOUCHET, M.A.; VILLÉGER, S.; MASON, N.W.H.; MOUILLOT, D. 2010 **Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules**. *Funct. Ecol.* 24, 867–876. doi:10.1111/j.1365-2435.2010.01695.x

OKSANEN, J.F.; BLANCHET, G.; FRIENDLY, M.; KINDT, R.; LEGENDRE, P.; MCGLINN, D.; MINCHIN, P.R.; O'HARA, R.B.; SIMPSON, G.L.; SOLYMOS, P.; HENRY, M.; STEVENS, H.; SZOECS, E.; WAGNER, H. 2018 **Vegan: Community Ecology Package**. R package version 2.5-2. <https://CRAN.R-project.org/package=vegan>.

ORO, E.B. Y MARANTA 1996 **Regimen alimentário estacional de *Sympterygia bonapartei*, Müller y Henle 1841 (Pisces; Rajidae) em Mar del Plata.** *Boletim do Laboratório de Hidrobiologia de São Luís*. 9: 33-53.

PAIVA, B. E AMORIM, A.F. 2014 **Análise de conteúdo estomacal de elasmobrânquios capturados na pesca de camarão-rosa no sudeste e sul do Brasil.** In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO INSTITUTO DE PESCA, 9, 2014. São Paulo. Resumos... São Paulo: Instituto de Pesca-APTA.

PAIVA, B. E AMORIM, A.F. 2014 **Alimentação de *Dasyatis hypostigma* (Elasmobranchii, Rajiformes) Capturada na Pesca de Arrasto de Camarão-Rosa no Sudeste e Sul do Brasil.** In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOLOGIA, 30, 2014. Resumos... Porto Alegre – RS. 30: 837-837.

R CORE TEAM (2018) **R: A language and environment for statistical computing.** R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.

SANTOS, J.L. 2007 **Pesca e estrutura populacional do camarão-branco *Litopenaeus schmitti* (Burkenroad, 1936) na região marinha e estuarina da Baixada Santista, São Paulo, Brasil.** Dissertação defendida para o programa de mestrado em pesca e aquicultura do Instituto de Pesca - SP.

SCHIMIEGELOW, J.M.M. 2004 **O planeta azul.** Editora Interciência, página. 143.

STEVENS, J.D.; BONFIL, R.; DULVY, N.K.; WALKER, P.A. 2000 **The effects of fishing on sharks, rays, chimaeras (chondrichthyans), and the implications for marine ecosystems.** *ICES Journal of Marine Science*, 57: 476 – 494.

TEICHERT, N.; LEPAGE, M.; CHEVILLOT, X.; LOBRY, J. 2017 **Environmental drivers of taxonomic, functional and phylogenetic diversity (alpha, beta and gamma componentes) in estuarine fish communities.** *Journal of Biogeography*. Doi: 10.1111/jbi.13133.

VASKE-JR, T. E COSTA, F.A.P. 2011 **Lulas e polvos da costa brasileira.** Fortaleza: Universidade Federal do Ceará/LABOMAR/NAV. 184p.

VIANA, A.F.; VIANNA, M. 2014 **The feeding habits of the eyespot skate *Atlantoraja cyclophora* (Elasmobranchii: Rajiformes) in southeastern Brazil.** *Zoologia (Curitiba)* 31(2): 119-125. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/zool/v31n2/03.pdf> DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S1984-46702014000200003>.

VOOREN, C.M. E KLIPPEL, S. 2005 **Ações para a conservação de tubarões e raias no sul do Brasil.** Editora Igaré, Porto Alegre, Rio Grande do Sul, Brasil.

WI MPA / MMA N°10/2011. **Instrução normativa de 10 de junho de 2011.** Disponível em: [https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao\\_normativa/2011/ini\\_mpa\\_mma\\_10\\_2011\\_altrda\\_regul\\_permissionamento\\_completa\\_altrd\\_in\\_14\\_2014\\_in\\_01\\_2015.pdf](https://www.icmbio.gov.br/cepsul/images/stories/legislacao/Instrucao_normativa/2011/ini_mpa_mma_10_2011_altrda_regul_permissionamento_completa_altrd_in_14_2014_in_01_2015.pdf)



## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Agricultura Sustentável 145  
Alunos 2, 4, 6, 7, 8, 11, 12, 13, 14, 15, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 31, 33, 34, 35  
Anatomia 1, 2, 3, 4, 5, 8, 13, 40, 44, 156  
Anatomia Humana 2, 3, 4, 5, 156  
Animais de Laboratório 6, 7, 8, 10, 13  
Arrastos-de-Fundo 61  
Arroz 138, 139, 140, 141, 142, 143  
Atividade Recreativa 19

### B

Bactéria 126, 127, 134, 152  
Biologia Celular 25, 26, 27, 32, 33, 34, 35, 156

### C

Caatinga 126, 127, 128, 136  
Cadáver 4  
Cananéia 89, 90, 91, 93, 94  
Climatério 96, 97, 99, 102, 103  
Colheita 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124  
Conteúdo Estomacal 65, 71, 72, 73, 75, 92, 93, 94  
Cromatografia em Camada Delgada 126, 128  
Cultivo Microbiano 145

### D

Disfunção Sexual 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

### E

Educação Médica 2, 3, 16  
Elasmobranchii 46, 61, 62, 69, 70, 71, 72, 73, 85, 87, 90  
Ensino 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 109, 117, 120, 121, 122, 155  
Ensino de Biologia 25, 33  
Estuário 90  
Etnobotânica 105, 116

Evolução das Plantas 18, 19, 20, 24

## **F**

Fisiologia 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 96, 122, 123

Fitopatógenos 138, 139, 146

Fitoterápico 96, 98

Flutuação 37, 38, 39, 43

## **H**

Hexanchidae 45, 46, 55, 56, 58, 59

Hortifrútis 118, 120, 121, 122, 123, 124

## **I**

Inoculante 145, 146

## **L**

Lepidiummeyenii 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102

Lobos 37, 38, 40, 42, 43

## **M**

Maca 96, 97, 98, 99, 100, 101, 102, 103

Mata Atlântica 105, 112, 116

Maturidade 46, 74, 75, 77, 78, 79, 81, 82, 84

Mercado 35, 82, 101, 118, 119, 123, 124, 146

Métricas Tróficas 61, 65, 66

Mussambê 125, 126, 127

## **P**

Patógeno 138, 139, 140, 141

Perdas Pós-Colheita 117, 119, 120, 121, 122, 123, 124

Plantas Medicinais 98, 105, 106, 108, 109, 111, 112, 113, 115, 116, 127

## **R**

Raia-Chita 72, 73, 82

Raia-Emplastro 72, 73

Raias 44, 61, 63, 64, 67, 68, 69, 70, 71, 73, 74, 84, 86, 88, 94, 95

Reprodução 9, 18, 20, 60, 68, 74, 83, 90, 94, 99

## **S**

Sala Temática 18, 20, 21, 22, 24

Sobreposição de Nicho 61, 65, 66

## **T**

Tecnologias de Informação e Comunicação 25, 26, 29, 30, 32

Tubarão 37, 39, 43, 46

Tubarão-Sete-Gueiras 46

## **V**

Vesícula Biliar 37, 38, 39, 40, 41

Viviparidade 46, 91

Volume 44, 51, 54, 94, 102, 117, 118, 120, 121, 122, 123

# Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

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

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

@atenaeditora 

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

 **Atena**  
Editora

Ano 2020

# Tópicos Multidisciplinares em Ciências Biológicas 2

[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) 

 **Atena**  
Editora

Ano 2020