



**As Ciências do Mar  
em todos os seus Aspectos**

**Tayronne de Almeida Rodrigues  
João Leandro Neto  
Dennyura Oliveira Galvão  
(Organizadores)**

Tayronne de Almeida Rodrigues  
João Leandro Neto  
Dennyura Oliveira Galvão  
**(Organizadores)**

# As Ciências do Mar em todos os seus Aspectos

Atena Editora  
2019

2019 by Atena Editora  
Copyright © Atena Editora  
Copyright do Texto © 2019 Os Autores  
Copyright da Edição © 2019 Atena Editora  
Editora Executiva: Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Antonella Carvalho de Oliveira  
Diagramação: Lorena Prestes  
Edição de Arte: Lorena Prestes  
Revisão: Os Autores

O conteúdo dos artigos e seus dados em sua forma, correção e confiabilidade são de responsabilidade exclusiva dos autores. 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.

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele 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<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
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. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná  
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia  
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul  
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará  
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

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

Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
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. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará  
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista  
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
C569	As ciências do mar em todos os seus aspectos [recurso eletrônico] / Organizadores Tayronne de Almeida Rodrigues, João Leandro Neto, Dennyura Oliveira Galvão. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019.  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader Modo de acesso: World Wide Web Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-448-1 DOI 10.22533/at.ed.481190907  1. Biologia marinha. 2. Ciências marinhas. 3. Oceanografia. I. Rodrigues, Tayronne de Almeida. II. Leandro Neto, João. III. Galvão, Dennyura Oliveira.  CDD 551.46
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

Atena Editora  
Ponta Grossa – Paraná - Brasil  
[www.atenaeditora.com.br](http://www.atenaeditora.com.br)  
contato@atenaeditora.com.br

## APRESENTAÇÃO

O mar representa para o Homem desde as mais antigas datas uma fonte de mistérios, um universo repleto de criaturas com formas fantásticas e inimagináveis e essa forma de pensar tornava mais restrita a exploração marinha e o aprofundamento de pesquisas. Em 380 A.C., o filósofo grego Aristóteles foi o primeiro a estudar os oceanos com um cunho mais científico.

As ciências do mar lidam diretamente com região costeira e a região oceânica, pois trabalha em seus diferentes aspectos, com a cultura, a função dinâmica dos sistemas e também a interação do homem com esses princípios, considerando os aspectos biológicos, físicos e químicos. A oceanografia se divide em cinco áreas: oceanografia física, oceanografia química, oceanografia biológica, oceanografia geológica e oceanografia social. Possui também subáreas: paleoceanografia, a biogeoquímica marinha, a ecotoxicologia marinha, podendo existir outras.

Esta obra é de grande relevância, pois apresenta estudos pertinentes para a comunidade acadêmica que busca ampliar seus conhecimentos nos estudos sobre as Ciências do Mar. Apresentamos este volume em onze capítulos com abordagem em pesquisas científicas sobre os macroinvertebrados, biodiversidade algal, mudanças climáticas, moluscos marinhos, medicina popular, variabilidade genética, modelagem oceânica, oceanografia operacional e etnofarmacologia. Que estas contribuições possam refletir em futuros estudos para o crescimento das ciências do mar e todos os seus aspectos.

Tayronne de Almeida Rodrigues  
João Leandro Neto  
Dennyura Oliveira Galvão

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
INDICADORES BIOLÓGICOS DE ECOSSISTEMAS AQUÁTICOS	
Thamires Barroso Lima	
Carmen Helen da Silva Rocha	
Jamerson Aguiar Santos	
Gabriel Silva dos Santos	
Simone Karlla Lima e Silva	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4811909071</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>14</b>
USE OF PEN SQUID ( <i>Loligo sp</i> ) FOR THE TREATMENT OF RESPIRATORY DISEASES: AN ETHNOPHARMACOLOGICAL SURVEY	
Giovanna dos Passos	
Ana Angélica Steil	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4811909072</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>20</b>
MONITORAMENTO DA MALACOFAUNA DE COSTÕES ROCHOSOS NA ÁREA DA CENTRAL NUCLEAR ALMIRANTE ÁLVARO ALBERTO, BAÍA DA ILHA GRANDE, ANGRA DOS REIS/RJ, BRASIL	
Rodrigo Martins de Amorim	
João Pedro Garcia Araújo	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4811909073</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>29</b>
MALACOFAUNA ACOMPANHANTE DA PESCA INDUSTRIAL DE ARRASTO CAMAROEIRO NA PLATAFORMA DO AMAPÁ, LITORAL NORTE DO BRASIL	
Wagner Cesar Rosa dos Santos	
Rafael Anaisce das Chagas	
Mara Rúbia Ferreira Barros	
Marko Herrmann	
Alex Gargia Cavalleiro de Macedo Klautau	
<b>DOI 10.22533/at.ed.4811909074</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>43</b>
MONITORAMENTO DA DIVERSIDADE DE MACROALGAS NA ILHA DA TRINDADE: CONSERVAÇÃO E IMPLICAÇÕES ECOLÓGICAS, FRENTE AS MUDANÇAS CLIMÁTICAS	
Franciane Pellizzari	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48119090745</b>	
<b>CAPÍTULO 6</b> .....	<b>65</b>
VARIABILIDADE GENÉTICA DE DUAS LINHAGENS COMERCIAIS DE CAMARÃO EXPOSTAS EXPERIMENTALMENTE AO VÍRUS DA MIONECROSE INFECCIOSA (IMNV)	
Lucas Lima de Oliveira	
Jamille Martins Forte	
Luiz Fagner Ferreira Nogueira	
Rodrigo Maggioni	
<b>DOI 10.22533/at.ed.48119090746</b>	
<b>CAPÍTULO 7</b> .....	<b>78</b>
A REDE DE MODELAGEM E OBSERVAÇÃO OCEANOGRÁFICA (REMO): BREVE HISTÓRICO E ESTÁGIO ATUAL	
Janini Pereira	

Clemente Augusto Souza Tanajura  
Mauro Cirano  
Afonso de Moraes Paiva  
Cesar Reinert Bulhões de Moraes  
João Bosco Rodrigues Alvarenga  
Renato Parkinson Martins  
Jose Antonio Moreira Lima

**DOI 10.22533/at.ed.48119090747**

**CAPÍTULO 8 ..... 88**

METAL CORRELATIONS IN A RECIPROCAL MUSSELS TRANSPLANTATION: INDICATION OF PHYSIOLOGICAL RESPONSES AND BIOAVAILABILITY CONTRASTS

Ricardo O'Reilly Vasques  
Aline Soares Freire  
Bernardo Ferreira Braz  
Ricardo Erthal Santelli  
Olaf Malm  
Wilson Machado

**DOI 10.22533/at.ed.48119090748**

**CAPÍTULO 9 ..... 103**

ANALYSIS OF THE CORRELATION BETWEEN SALINITY AND ENVIRONMENTAL VARIABLES IN THE ESTUARY OF THE PARAÍBA DO SUL RIVER - BRAZIL

Glenda Camila Barroso  
Leonardo Bernado Campaneli da Silva  
Vicente de Paulo Santos de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.48119090749**

**CAPÍTULO 10 ..... 118**

GESTÃO DO ECOSISTEMA MANGUEZAL NO BRASIL

Mônica Maria Pereira Tognella  
Marelce de Cássia Ribeiro Tosta  
Gilberto Fonseca Barroso  
Maykol Hoffman  
Eduardo Almeida Filho

**DOI 10.22533/at.ed.481190907410**

**CAPÍTULO 11 ..... 144**

PROTOCOLO PARA CULTIVO DE ESPÉCIES DE MANGUEZAL

Mônica Maria Pereira Tognella  
Andreia Barcelos Passos Lima Gontijo  
Ully Depolo Barcelos  
Gilberto Fillmann  
Adriano Alves Fernandes  
Antelmo Ralf Falqueto  
Kamyla da Silva Pereira Amorim  
Mateus Sandrini

**DOI 10.22533/at.ed.481190907411**

**CAPÍTULO 12 ..... 158**

INVESTIGANDO OS INVERTEBRADOS DA PLANÍCIE DE MARÉ DA PRAIA DO FORTE (NATAL, RIO GRANDE DO NORTE) PARA AULAS DE CAMPO EM ZOOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Roberto Lima Santos

Elineí Araújo de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.481190907412

**SOBRE OS ORGANIZADORES..... 164**

## INVESTIGANDO OS INVERTEBRADOS DA PLANÍCIE DE MARÉ DA PRAIA DO FORTE (NATAL, RIO GRANDE DO NORTE) PARA AULAS DE CAMPO EM ZOOLOGIA E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

**Roberto Lima Santos**

Departamento de Botânica e Zoologia, UFRN  
Natal, Rio Grande do Norte

**Elineí Araújo de Almeida**

Departamento de Botânica e Zoologia, UFRN  
Natal, Rio Grande do Norte

**RESUMO:** A planície de maré é composta por depósitos de sedimentos marinhos submersos regularmente pelas marés e constituem áreas de transição ou ecótonos entre o mar e o ambiente terrestre. O presente estudo investigou a diversidade de invertebrados conspícuos presentes na planície de maré da praia do Forte (Natal (RN)), a fim de caracterizar as ferramentas de ação que possibilitem o ensino em Zoologia com interface na Educação Ambiental. Foram observadas espécies pertencentes aos táxons Cnidaria, Mollusca, Crustacea e Polychaeta. São propostas questões para discussão relacionadas à ecologia desses grupos e sua inter-relação com as atividades antropogênicas.

**PALAVRAS-CHAVE:** entre marés, sustentabilidade, biodiversidade, direito ambiental

**ABSTRACT:** The tidal plain or tidal flat is made up of deposits of marine sediments that are regularly exposed and submerged by tides and constitute transitional area or ecotone between

the sea and the terrestrial environment. The present study investigated the diversity of conspicuous invertebrates present in the tidal plain of Praia do Forte (Natal (Rio Grande do Norte state, Brazil) in order to characterize the educational tools that enables the teaching of Zoology interfacing with topics in Environmental Education. Species belonging to the taxa Cnidaria, Mollusca, Crustacea and Polychaeta are reported. Questions are proposed for discussion regarding the ecology of these groups and their interrelation with anthropogenic activities.

**KEYWORDS:** intertidal, sustainability, biodiversity, environmental law

### 1 | INTRODUÇÃO

De acordo com Coelho et al. (2011), a Convenção de Tbilisi em 1977 estabeleceu como diretrizes da Educação Ambiental (EA): “a) a disseminação de uma consciência popular holística sobre a interdependência entre economia, política, temas sociais, ambientais, seja no campo ou nas cidades; b) a capacidade de fornecer a cada pessoa, as oportunidades de adquirir o conhecimento, os valores, as atitudes, o compromisso, e as habilidades necessárias para melhor proteger o ambiente”. A Educação Ambiental também representa um princípio

constitucional elencado no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, enquanto a Política Nacional da Educação Ambiental (EA) (Lei 9795/1999) em seu artigo 1º, deixa patente os aspectos interdisciplinares e conservacionista desse diploma legal, a saber:

“Art. 1º Entendem-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade”

Araújo-de-Almeida et al. (2011) enfatizam que quaisquer experimentos educacionais que contribuam para a compreensão do meio ambiente, bem como para a sua gestão, atendem aos princípios da EA dispostos na Lei 9795. Para se atingir os objetivos da EA, Coelho et al. (2011) recomendam a necessidade de efetivação de ferramentas de ação, as quais são obtidas na natureza e contextualizadas numa perspectiva conservacionista.

Segundo Reise (1985), planícies de maré (“tidal flats” em inglês) são depósitos de sedimentos marinhos expostos e submersos regularmente pelas marés e constituem uma área de transição ou ecótono entre o mar e o ambiente terrestre, sendo importantes por abrigar grande diversidade e biomassa de animais invertebrados. De acordo com Miththapala (2013), as planícies de maré são áreas de alta produtividade e que proveem muitos serviços ecológicos, tais como aporte de nutrientes para o ecossistema marinho, proteção contra a erosão costeira e áreas de sequestro de carbono (“carbon sinks”), além de servirem como relevante área de forrageamento e descanso para espécies de aves nativas e migratórias. Apesar dessa importância, as pesquisas a respeito desse habitat não são tão numerosas quanto comparadas com outros habitats sejam marinhos ou terrestres. Miththapala (2013) ressalta ainda que a percepção pública das planícies de maré é a de um ambiente estéril e desprovido de vida, “sem qualquer contribuição estética, econômica ou ecológica”, o que é um equívoco, considerando a diversidade de organismos que habitam a superfície e o interior dos sedimentos que compõe esse ecótono, categorizados, como epifauna e infauna, respectivamente (ver Brusca, Moore e Shuster (2016)).

Assim sendo, objetivamos investigar a planície de marés da praia do Forte (Natal, RN) a fim de caracterizar as ferramentas de ação que possibilitem o ensino em Zoologia com interface na Educação Ambiental em seus aspectos interdisciplinares.

## 2 | MATERIAL E MÉTODOS

A praia do Forte situa-se na zona urbana da cidade do Natal, Rio Grande do Norte, nordeste do Brasil; seu nome advém da Fortaleza dos Reis Magos, construída sobre os recifes de arenito presentes na área e tombada pelo Patrimônio Histórico Nacional (NATAL, 2011). A região de Natal, segundo a classificação de KOPPEN, situa-se em uma zona de predominância do tipo climático As’ (NATAL, 2011).

A metodologia de pesquisa constou de visitas em campo onde foram observados

elementos conspícuos pertinentes à diversidade de invertebrados marinhos. As visitas em campo foram realizadas em junho e julho de 2015 e constaram da observação dos grupos de animais e aspectos pertinentes à sua história natural. Nenhum exemplar foi coletado. Os táxons foram identificados segundo consulta à bibliografia especializada e aos exemplares depositados na coleção de invertebrados do Departamento de Botânica e Zoologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Ressalte-se que, no presente relato, foram considerados apenas os organismos mais conspícuos e de fácil visualização durante o período de uma aula em campo (cerca de 30-40 minutos), portanto, o rol de espécies apresentado não representa um inventário visual exaustivo na área de estudo.

### 3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se, no eulitoral da praia do Forte (Natal, RN), uma planície de maré de substrato aparentemente areno-lamoso com esparsos agrupamentos de vegetação halófila associadas à manguezal. Observou-se a predominância de caranguejos ocipodídeos do gênero *Uca* (popularmente denominados “chama-maré”, devido ao peculiar movimento da quela realizado pelos machos da espécie); já na preamar e, durante a baixa mar, em pequenas lagunas remanescentes, é comum observar exemplares de siris (gênero *Callinectes*) pertencentes à família Portunidae.

Eventualmente, encontrou-se colônias de hidrozoários especializados tais como a “caravela” *Physalia physalis* e *Vellela vellela* trazidos pelas marés e encahados na “linha do deixa”, à margem da planície de maré. Espécimes de *P. physalis* podem representar risco à saúde pública por conter nematocistos urticantes nos tentáculos mesmo em espécime encahados, o que pode causar acidentes (HALSTEAD, 1978; HADDAD JÚNIOR, 2003, 2009; REKZIEGEL et al. 2015). Na faixa da planície de maré contígua ao supralitoral arenoso, foram observados exemplares de *Ocypode quadrata* (vulgarmente conhecido como “maria-farinha”) provavelmente forrageando nos depósitos da “linha do deixa”.

Nos pequenos agrupamentos de mangue *Rhizophora mangle* e *Laguncularia racemosa*, contidos na planície de maré da praia do Forte, foi observada grande diversidade de crustáceos e poliquetos bentônicos, sendo os mais conspícuos os exemplares de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) e várias espécies de *Uca* (e.g. *U. thayeri*, *U. rapax* e *U. maracoani*); estas espécies caracterizam-se por construir tocas no substrato lamoso. Moluscos gastrópodes dos gêneros *Littorina* e *Cerithium* foram observados nessa área. Nos troncos e galhos do mangue encontramos exemplares de caranguejos grapsídeos localmente denominados aratu-marinheiro ou aratu-do-mangue (*Goniopsis cruentata*) e aratu-preguiça (*Aratus pisonii*), além de espécimes de caranguejos pertencentes aos gêneros *Menippe*, *Panopeus* e os siris *Callinectes* spp. escondidos sob anteparos ou semi-enterrados no substrato lamoso. Nas raízes aéreas do mangue, encontramos exemplares da ostra *Crassostrea rhizophorae*, os

moluscos gastrópodos *Neritina*, *Littorina* e *Cerithium*, crustáceos isópodes (e.g. *Ligia oceanica*), anfípodes, poríferos e, ocasionalmente, o camarão semiterrestre *Merguia rhizophorae*. Paguros dos gêneros *Clibanarius* e *Calcinus* também foram observados na planície de marés da praia do Forte, notadamente próximo ao manguezal.

Os autores observaram a ocorrência de tubos externos da poliqueta *Diopatra* sp. (Onuphidae) dispersos na superfície areno-lamosa da planície de maré. É digno de nota a presença de pedaços de plástico e outros materiais de origem antropogênica agregados pela poliqueta ao construir seu tubo de proteção. Santos e Aviz (2018) hipotetizam que os tubos de *Diopatra cuprea* (Polychaeta, Onuphidae) podem servir como engenheiros ambientais em praias arenosas. Ainda de acordo com esses autores, citando Bell et al (1982) e Mangum et al (1968), os elementos utilizados na construção dos tubos externos por *D. cuprea* refletem o material disponível no entorno do animal. Depreende-se daí, que a presença recorrente de material de origem antropogênica nos tubos de *Diopatra* na praia do Forte pode representar um indicador de poluição contumaz na área de estudo.

Corroborando Reise (1985), a diversidade da fauna de invertebrados observados na planície de maré da praia do Forte demonstra um domínio biótico de táxons marinhos.

#### 4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

A diversidade faunística observada na pesquisa em campo revelou-se conspícua e de fácil visualização durante as baixa-mares com cotas inferiores a 0.3, desta forma, consideramos a planície de maré da praia do Forte opção relevante para a divulgação de conteúdos pertinentes à Zoologia e Ecologia Marinha através de aulas e visitas de campo monitoradas por profissionais habilitados tendo por público alvo discentes de ensino médio, fundamental ou superior. A praia do Forte encontra-se próxima aos centros de ensino médio e superior na Grande Natal e facilmente acessível pela malha de transporte viário público e privado. Outrossim, é possível planejar as idas a campo com antecipação (observando-se data, altura da cota de maré e horário mais convenientes) consultando-se as tábuas de maré publicadas no site da Marinha do Brasil, selecionando-se a localidade “Porto de Natal”.

Como ferramenta de ação detectada na planície de maré ressalta-se a diversidade e conspicuidade de invertebrados, o que, seguindo diretrizes apresentadas em Neiman e Ades (2014), possibilita ao educador informar sobre a riqueza de espécies que habitam esse ecótono pouco estudado e divulgado, contribuindo para uma sensibilização e eventual mudança favorável de percepção, por parte do público-alvo, quanto à sua importância ecológica. Outro aspecto que pode ser abordado em discussões temáticas seria a distribuição dos animais ao longo da planície de maré, suas inter-relações ecológicas e de como podem ser afetadas pelas atividades humanas,

exemplificadas pelo pisoteio causado por excesso de visitantes, aporte de efluentes de esgoto, acúmulo de lixo doméstico e poluição por plásticos ou hidrocarbonetos. Nesse contexto, de acordo com as recomendações apresentadas em Santos (2011), o responsável pela aula ou visita em campo poderá também abordar noções básicas de Direito do Ambiente e do disposto no art. 225 da Constituição Federal de 1988, efetivando o princípio da educação ambiental e divulgação sobre a biodiversidade segundo as diretrizes apresentadas na Convenção da Diversidade Biológica (art. 13º inciso a do Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998) e Política Nacional da Biodiversidade (componente 6 do Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002),

O presente estudo priorizou a observação direta em campo. Eventuais atividades que impliquem na coleta e/ou captura de material biológico deverão seguir atentamente as regulamentações dispostas na legislação pertinente (atualmente, sugerimos consultar a Instrução Normativa nº 03/01 de setembro de 2014 do Instituto Chico Mendes para a Conservação da Biodiversidade).

## AGRADECIMENTOS

Os autores reconhecem e agradecem as oportunidades oferecidas pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte, em seus 60 anos de fundação, para a pesquisa em biodiversidade e ensino de Zoologia.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; GONDIM, R.O.; SANTOS, R.L.; SILVA, T.S.; COELHO, M.S.; SANTOS, T.O.B. A interação do ensino de Zoologia com a Educação Ambiental. In: Araújo-de-Almeida, E. (2011). **Ensino de Zoologia: Ensaio Metadisciplinares**. 3 ed. João Pessoa: EDUEPB. 2011. p.157-168.

BELL, S.S.; COEN, L.D. Investigations on epibenthic meiofauna. II. Influence of microhabitat and macroalgae on abundance of small invertebrates of *Diopatra cuprea* tube-caps in Virginia. **Journal of Experimental Marine Ecology** 61, 175–188. 1982.

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

COELHO, M.S.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E.; SANTOS, R.L. Fauna inquilina de bromélias: proposta de instrumental didático integrando Ecologia, Zoologia e Educação Ambiental. In: Araújo-de-Almeida, E. (2011). **Ensino de Zoologia: Ensaio Metadisciplinares**. 3 ed João Pessoa: EDUEPB. 2011. p.169-194.

HADADD JÚNIOR, V. Acidentes por animais aquáticos brasileiros. In: CARDOSO, J. L. C.; FRANÇA, F. O. S.; WEN, F. H.; MÁLAQUE, C. M. S.; HADDAD JÚNIOR, V. **Animais peçonhentos do Brasil: Biologia, Clínica e Terapêutica dos Acidentes**. 2 ed São Paulo: Sarvier. 2009. p. 283-294.

HADADD JÚNIOR, V. Animais aquáticos de importância médica no Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v.36, n.5, p.; 591-597. 2003.

HALSTEAD, B.W. **Poisonous and venomous marine animals of the world**. 2 ed. Princeton: The Darwin Press. 1978.

MANGUM, C.P., SANTOS, L.S.; RHODES, W.R. Distribution and feeding in the Onuphid polychaete,

*Diopatra cuprea* (Bosc). **Marine Biology** v.2, p.33–40. 1968.

MITHTHAPALA, S. **Tidal flats. Coastal Ecosystems Series (Vol 5)**. Colombo, Sri Lanka: IUCN. 2013.

NATAL, PREFEITURA MUNICIPAL DO NATAL, SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E URBANISMO. **Anuário Natal 2011-2012**. Natal: SEMURB. 2011.

NEIMAN, Z.; ADES, C. Contact with nature: effects of field trips on pro-environmental knowledge, intentions and attitudes. **Ciência e Educação**, Bauru, v. 20, n. 4, p. 889-902, 2014.

RECKZIEGEL, G. C.; DOURADO, F. S.; GARRONE NETO, D.; HADDAD JUNIOR, V. Injuries caused by aquatic animals in Brazil: an analysis of the data present in the information system for notifiable diseases. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, Uberaba, v. 48, n. 4, p. 460-467, 2015.

REISE, K. **Tidal flat ecology: an experimental approach to species interactions**. Berlin: Springer. 1985.

SANTOS, R.L. Direito ambiental, conservação da biodiversidade e ensino de Zoologia. In: Araújo-de-Almeida, E. (2011). **Ensino de Zoologia: Ensaio Metadisciplinares**. 3 ed. João Pessoa: EDUEPB. p.209-225. 2011.

SANTOS, T.M.T.; AVIZ, D. Macrobenthic fauna associated with *Diopatra cuprea* (Onuphidae: Polychaeta) tubes on a macrotidal sandy beach of the Brazilian Amazon Coast. **Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom** 1–9. 2018. Disponível em <https://doi.org/10.1017/S0025315418000711>. Acessado em 10.Jan. 2019.

## **SOBRE OS ORGANIZADORES**

**TAYRONNE DE ALMEIDA RODRIGUES** Filósofo e Pedagogo, especialista em Docência do Ensino Superior e em Biodiversidade. Desenvolve pesquisas na área das ciências ambientais, filosofia do ensino, educação ambiental e ética. É defensor do desenvolvimento sustentável, com relevantes conhecimentos no processo de ensino-aprendizagem. E-mail: [tayronnealmeid@gmail.com](mailto:tayronnealmeid@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9378-1456>

**JOÃO LEANDRO NETO** Filósofo, especialista em Docência do Ensino Superior e Gestão Escolar. Publica trabalhos em eventos científicos com temas relacionados a pesquisa na construção de uma educação valorizada e coletiva. Dedicar-se a pesquisar sobre métodos e comodidades de relação investigativa entre a educação e o processo do aluno investigador na Filosofia, trazendo discussões neste campo. Também é pesquisador da arte italiana, com ligação na Scuola de Lingua e Cultura – Itália. Amante da poesia nordestina com direcionamento as condições históricas do resgate e do fortalecimento da cultura do Cariri. E-mail: [joaoleandro@gmail.com](mailto:joaoleandro@gmail.com) ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1738-1164>

**DENNYURA OLIVEIRA GALVÃO** Possui graduação em Nutrição pela Universidade Federal da Paraíba, mestrado pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte e doutorado em Ciências Biológicas (Bioquímica Toxicológica) pela Universidade Federal de Santa Maria (2016). Atualmente é professora titular da Universidade Regional do Cariri. E-mail: [dennyura@bol.com.br](mailto:dennyura@bol.com.br) LATTES: <http://lattes.cnpq.br/4808691086584861>

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-448-1

