

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves
(Organizador)

Ensino de Ciências e Educação Matemática

Atena Editora
2019

2019 by Atena Editora

Copyright © da Atena Editora

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Diagramação e Edição de Arte: Geraldo Alves e Karine de Lima

Revisão: Os autores

Conselho Editorial

- Prof. Dr. Alan Mario Zuffo – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
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
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Darllan Collins da Cunha e Silva – Universidade Estadual Paulista
Profª Drª Deusilene Souza Vieira Dall’Acqua – Universidade Federal de Rondônia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Profª Drª Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof. Dr. Jorge González Aguilera – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)

E59 Ensino de ciências e educação matemática [recurso eletrônico] /
Organizador Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves. –
Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ensino de ciências e
educação matemática – v.1)

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-85-7247-076-6

DOI 10.22533/at.ed.766192501

1. Educação. 2. Prática de ensino. 3. Professores – Formação.
I. Gonçalves, Felipe Antonio Machado Fagundes.

CDD 370.1

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

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

2019

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.

www.atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “Ensino de Ciências e Educação Matemática”, em seu primeiro volume, contém vinte e quatro que abordam as Ciências sob uma ótica de Ensino nas mais diversas etapas da aprendizagem.

Os capítulos encontram-se divididos em seis seções: Ensino de Ciências e Biologia, Ensino de Física, Ensino de Química, Educação Matemática, Educação Ambiental e Ensino, Ciência e Tecnologia.

As seções dividem os trabalhos dentro da particularidade de cada área, incluindo pesquisas que tratam de estudos de caso, pesquisas bibliográficas e pesquisas experimentais que vêm contribuir para o estudo das Ciências, desenvolvendo propostas de ensino que podem corroborar com pesquisadores da área e servir como aporte para profissionais da educação.

No que diz respeito à Educação Matemática, este trabalho pode contribuir grandemente para os professores e estudantes de Matemática, por meio de propostas para o ensino e aprendizagem, que garantem o avanço das ciências exatas e também fomentando propostas para o Ensino Básico e Superior.

Indubitavelmente esta obra é de grande relevância, pois proporciona ao leitor um conjunto de trabalhos acadêmicos de diversas áreas de ensino, permeados de tecnologia e inovação.

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
UMA PROPOSTA DE MODELO DIDÁTICO NA FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES	
Silvania Pereira de Aquino	
DOI 10.22533/at.ed.7661925011	
CAPÍTULO 2	5
A AULA DE CAMPO NUMA PERSPECTIVA INTERDISCIPLINAR NA EDUCAÇÃO BÁSICA DO ENSINO FUNDAMENTAL	
Elaine Patrícia Araújo	
Emanuele Isabel Araújo do Nascimento	
Edcleide Maria Araújo	
DOI 10.22533/at.ed.7661925012	
CAPÍTULO 3	14
ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: UMA ANÁLISE DOS PROJETOS FINALISTAS DA FEBRACE 2016	
Alexandre Passos da Silva	
María Elena Infante-Malachias	
DOI 10.22533/at.ed.7661925013	
CAPÍTULO 4	22
A (RE)CONSTRUÇÃO DOS SABERES: ULTRAPASSANDO AS BARREIRAS DA LINHA ABISSAL NO ENSINO DE CIÊNCIAS	
Marcela Eringe Mafort	
Aníbal da Silva Cantalice	
Marcelo Nocelle de Almeida	
DOI 10.22533/at.ed.7661925014	
CAPÍTULO 5	32
O SISTEMA RESPIRATÓRIO E AS SÉRIES INICIAIS: DESPERTANDO O PEQUENO CIENTISTA	
Marcelo Duarte Porto	
Everson Inácio de Melo	
Nayara Martins de Mattos	
Mariana de Moraes Germano	
Paloma Oliveira de Souza	
DOI 10.22533/at.ed.7661925015	
CAPÍTULO 6	37
PERCEPÇÃO DOS ALUNOS DO 3ª ANO DO CENTRO DE ENSINO MÉDIO DE TEMPO INTEGRAL FRANKLIN DORIA SOBRE FORMIGAS URBANAS	
Sandra Ribeiro da Silva	
Carolina Vieira Santos	
Gisele do Lago Santana	
Luciana Carvalho Santos	
Marcelo Bruno Araújo Queiroz	
Luciana Barboza Silva	
DOI 10.22533/at.ed.7661925016	

CAPÍTULO 7 53

COMO A UTILIZAÇÃO DE UM EXPERIMENTO DIDÁTICO PODE MELHORAR AS NOTAS DE ALUNOS EM FÍSICA: CONSTRUINDO UM COLETOR SOLAR COMO FERRAMENTA EDUCATIVA

Nieldy Miguel da Silva

DOI 10.22533/at.ed.7661925017

CAPÍTULO 8 66

DESENVOLVIMENTO DE SOFTWARE DE MONITORAMENTO EM TEMPO REAL DE PROPRIEDADES TERMODINÂMICAS EM SISTEMAS DE ESCOAMENTO

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

Allysson Macário de Araújo Caldas

Cristiano Miranda Correia Lima.

DOI 10.22533/at.ed.7661925018

CAPÍTULO 9 76

DETERMINAÇÃO DA VISCOSIDADE CINEMÁTICA POR MÉTODO DE STOKES ATRAVÉS DE ESTUDO E DESENVOLVIMENTO DE VISCOSÍMETRO AUTOMATIZADO

Rodrigo Ernesto Andrade Silva

Arthur Vinicius Ribeiro de Freitas Azevedo

Allysson Macário de Araújo Caldas

Allan Giuseppe de Araújo Caldas

Júlio César Coelho Barbosa Torquato

DOI 10.22533/at.ed.7661925019

CAPÍTULO 10 87

O ENSINO DE QUÍMICA COM O USO DE TECNOLOGIAS FACILITADORAS DE APRENDIZAGEM

Marcela dos Santos Barbosa

João Batista Félix de Souza

DOI 10.22533/at.ed.76619250110

CAPÍTULO 11 101

USO DE SOFTWARES EDUCACIONAIS COMO FERRAMENTA DE ENSINO-APRENDIZAGEM DE QUÍMICA NO ENSINO SUPERIOR

Tayanne Andrade Dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250111

CAPÍTULO 12 112

A “QUÍMICA NAS OLIMPÍADAS”: DESENVOLVIMENTO DE ATIVIDADES CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE QUÍMICA

Christina Vargas Miranda e Carvalho

Luciana Aparecida Siqueira Silva

Joceline Maria da Costa Soares

Scarlett Aldo de Souza Favorito

Letícia Gomes de Queiroz

Renan Bernard Gléria Caetano

DOI 10.22533/at.ed.76619250112

CAPÍTULO 13	121
EXPERIMENTAÇÃO NO ENSINO DE QUÍMICA COMO RECURSO AUXILIAR NO ESTUDO DE FUNÇÕES INORGÂNICAS	
Aryanny Irene Domingos de Oliveira Evelise Costa Mesquita Christina Vargas Miranda e Carvalho Luciana Aparecida Siqueira Silva Débora Astoni Moreira	
DOI 10.22533/at.ed.76619250113	
CAPÍTULO 14	134
A MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: UM ESTUDO SOBRE AS PRINCIPAIS DIFICULDADES DE ENSINO E APRENDIZAGEM EM CACHOEIRA DO SUL (RS)	
Ivonete Pereira Amador Ricardo Fajardo	
DOI 10.22533/at.ed.76619250114	
CAPÍTULO 15	146
DISCUSSÃO SOBRE O USO DE RECURSOS CONCRETOS E TECNOLÓGICOS COMO OPÇÃO METODOLÓGICA PARA O ENSINO DE CURVAS CÔNICAS	
Italo Luan Lopes Nunes Bruno Fernandes de Oliveira Abigail Fregni Lins	
DOI 10.22533/at.ed.76619250115	
CAPÍTULO 16	155
MATEMÁTICA NO COTIDIANO E HISTÓRIA DA MATEMÁTICA: UM ENTRELAÇAMENTO RICO PARA A APRENDIZAGEM	
Rosa Lúcia da Silva Santana	
DOI 10.22533/at.ed.76619250116	
CAPÍTULO 17	160
MAPEAMENTO DE PESQUISAS ENVOLVENDO A TEORIA DOS REGISTROS DE REPRESENTAÇÃO SEMIÓTICA E O CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: DURANTE O PERÍODO DE 2007 A 2016	
Aécio Alves Andrade Cintia Aparecida Bento dos Santos	
DOI 10.22533/at.ed.76619250117	
CAPÍTULO 18	172
A EJA NO IMAGINÁRIO DE LICENCIANDOS EM MATEMÁTICA	
Rayane de Jesus Santos Melo Maria Consuelo Alves Lima	
DOI 10.22533/at.ed.76619250118	
CAPÍTULO 19	184
AEROPORTO DE CARGAS DE ANÁPOLIS – ANÁLISE DO PLANO DIRETOR, EIA/RIMA E CONHECIMENTO POPULAR SOBRE O EMPREENDIMENTO: UM CASO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	
Cibele Pimenta Tiradentes Leonora Aparecida dos Santos Valeska Gouvêa Novais	
DOI 10.22533/at.ed.76619250119	

CAPÍTULO 20 193

ENSINO DE ZOOLOGIA E SENSIBILIZAÇÃO JURÍDICO-AMBIENTAL MEDIADOS PELA OBSERVAÇÃO DA MALACOFUNA INTERTIDAL EM RECIFES DO RIO GRANDE DO NORTE

Roberto Lima Santos
Clécio Danilo Dias da Silva
Elineí Araújo de Almeida

DOI 10.22533/at.ed.76619250120

CAPÍTULO 21 199

INTERDISCIPLINARIDADE, O QUE PODE SER?

Núbia Rosa Baquini da Silva Martinelli
Francieli Martins Chibiaque
Jaqueline Ritter

DOI 10.22533/at.ed.76619250121

CAPÍTULO 22 209

ANÁLISE DAS CONDIÇÕES DE ACESSIBILIDADE EM BIBLIOTECA UNIVERSITÁRIA DO CCTA – POMBAL/PB

José Valderisso Alfredo de Carvalho
Lucas Pinheiro
Renan Willer Pinto de Sousa
Elisângela Pereira da Silva

DOI 10.22533/at.ed.76619250122

CAPÍTULO 23 227

AVALIAÇÃO DO USO DO PHOTOMETRIX COMO FERRAMENTA DE DETECÇÃO EM MEDIDAS ESPECTROFOTOMÉTRICAS DE LÍTIO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Karinne Grazielle Oliveira Silva
Janiele de Lemos Silva
Maria Alice Lira Nelo de Oliveira
Allan Nilson de Sousa Dantas

DOI 10.22533/at.ed.76619250123

CAPÍTULO 24 233

CRESCENTIA CUJETE: ASPECTOS FITOQUÍMICOS E ATIVIDADES BIOLÓGICAS – UMA REVISÃO

Maciel da Costa Alves
Cláudia Patrícia Fernandes dos Santos

DOI 10.22533/at.ed.76619250124

CAPÍTULO 25 246

ESTUDO COMPARATIVO DE MÉTODOS PARA REAÇÃO DE ACETILAÇÃO DO EUGENOL (ACETATO DE 4-ALIL-2-METOXIFENIL)

Josefa Aqueline da Cunha Lima
Jadson de Farias Silva
Romário Jonas de Oliveira
Cosme Silva Santos
Ladjane Pereira da Silva Rufino de Freitas
Juliano Carlo Rufino de Freitas

DOI 10.22533/at.ed.76619250125

CAPÍTULO 26 255

EVIDÊNCIAS DA RELEVÂNCIA FITOQUÍMICA E BIOLÓGICA DA FAMÍLIA MYRTACEAE E DO GÊNERO SYZYGIUM

Yanna Carolina Ferreira Teles

Wallison dos Santos Dias

Ewerton Matias de Lima

Edilene Dantas Teles Moreira

Camila Macaubas da Silva

Milen Maria Magalhães de Souza Fernandes

DOI 10.22533/at.ed.76619250126

SOBRE O ORGANIZADOR..... 266

ENSINO DE ZOOLOGIA E SENSIBILIZAÇÃO JURÍDICO-AMBIENTAL MEDIADOS PELA OBSERVAÇÃO DA MALACOFAUNA INTERTIDAL EM RECIFES DO RIO GRANDE DO NORTE

Roberto Lima Santos

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

Clécio Danilo Dias da Silva

Mestre em Ensino de Ciências Naturais e Matemática pelo PPGECONM, UFRN
Natal, Rio Grande do Norte

Elineí Araújo de Almeida

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

RESUMO: A zona urbana da cidade do Natal (RN) apresenta conspícuo arrecife de arenito situado na faixa de entre-marés. Este estudo tem por objetivo investigar o potencial da observação da malacofauna intertidal dessas praias como ferramenta de ação que possibilite o ensino interdisciplinar de Zoologia e Educação Ambiental (EA). A diversidade da malacofauna observada é conspícua e de fácil visualização durante as baixa-mares inferiores a 0.3 m. Propõe-se que, através de visitas de campo monitoradas por pessoas habilitadas, tais observações possam ser utilizadas de forma relevante para a divulgação de conteúdos pertinentes à EA, Zoologia e sensibilização quanto aos princípios do Direito Ambiental dispostos no art. 225 da Constituição Federal de 1988 conforme diretrizes da Convenção da Biodiversidade e da Política Nacional da

Biodiversidade.

PALAVRAS-CHAVE: Gastropoda, Bivalvia, invertebrados, legislação, conservação

ABSTRACT: The urban area of the city of Natal (Rio Grande do Norte state, Brazil) has a conspicuous sandstone reef located in the intertidal zone. This study aims to investigate the potential of the observation of the intertidal malacofauna of these beaches as a tool for the interdisciplinary teaching of Zoology and Environmental Education (EA). The diversity of the observed malacofauna is conspicuous and easy to see during tides lower than 0.3 m. It is proposed that, through field visits monitored by qualified personnel, such observations may be used in a relevant way for the dissemination of contents relevant to EA, Zoology and legal awareness as to the principles of Environmental Law set forth in art. 225 of the 1988 Federal Constitution of Brazil, and in accordance with the guidelines of the Convention on Biodiversity and National Biodiversity Policy.

KEYWORDS: Gastropoda, Bivalvia, invertebrates, environmental legislation, conservation

1 | INTRODUÇÃO

A Educação Ambiental representa um

princípio constitucional elencado no artigo 225 da Constituição Federal de 1988, enquanto o art. 1º da Política Nacional da Educação Ambiental (EA) (Lei nº 9795/1999) explicita os aspectos interdisciplinares e conservacionistas da EA. Segundo Araújo-de-Almeida et al. (2011), quaisquer experimentos educacionais que contribuam para a compreensão do meio ambiente, bem como para a sua gestão, atendem aos princípios da EA elencados pela Lei nº 9795/1999.

No contexto da EA, a Convenção de Tbilisi estabelece que o ambiente deve ser considerado em sua totalidade, englobando seus aspectos natural, tecnológico e social, este último enfocando elementos econômicos, políticos, histórico-culturais, éticos e estéticos (MORIN, 1998). Coelho et al. (2011) propõe o uso de ferramentas de ação para atingir pragmaticamente os objetivos da EA, onde tais ferramentas são extraídas da observação da natureza e contextualizadas numa perspectiva conservacionista.

Considerando a sua diversidade e relevância ecológica, Wilson (1987) enfatiza a importância de se conhecer e preservar os animais invertebrados, que, segundo Brusca, Moore e Shuster (2018), perfazem 96% das espécies descritas de animais.

O incentivo à educação para o conhecimento e conservação da biodiversidade é também objeto de dispositivos jurídicos e tratados internacionais. A Convenção da Diversidade Biológica assinada pelo Governo brasileiro no Rio de Janeiro, em 05 de junho de 1992 (ratificada através do Decreto nº 2.519, de 16 de março de 1998) que, no inciso “a” do art. 13 intitulado “Educação e Conscientização Pública”, determina que as partes contratantes devem: “a) Promover e estimular a compreensão da importância da conservação da diversidade biológica e das medidas necessárias a esse fim, sua divulgação pelos meios de comunicação, e a inclusão desses temas nos programas educacionais; (...)”. A Política Nacional da Biodiversidade (**Decreto nº 4.339, de 22 de agosto de 2002**) dispõe especificamente em seu componente 6:

“VI-Componente 6- **Educação, Sensibilização Pública, Informação e Divulgação sobre Biodiversidade**: define diretrizes para a educação e sensibilização pública e para a gestão e divulgação de informações sobre biodiversidade, com a promoção da participação da sociedade, inclusive dos povos indígenas, quilombolas e outras comunidades locais, no respeito à conservação da biodiversidade, à utilização sustentável de seus componentes e à repartição justa e equitativa dos benefícios derivados da utilização de recursos genéticos, de componentes do patrimônio genético e de conhecimento tradicional associado à biodiversidade; (...)” (grifo nosso)

Excetuando-se Varela-Freire (1997), Araújo-de-Almeida et al. (2010), Silva; Araújo-de-Almeida (2013) e Souza et al. (2016), não existem textos voltados para o ensino de Zoologia e EA que tenham como base a diversidade de invertebrados das praias marinhas do Rio Grande do Norte. Este fato, aliado à importância de visitas a campo para sensibilização ambiental (NEIMAN; ADES, 2014), levou-nos a ter por objetivo investigar o potencial presente na observação de moluscos nos arrecifes da faixa de entre marés das praias urbanas da cidade do Natal (RN) como ferramentas

de ação que possibilitem a efetivação do ensino em Zoologia e Educação Ambiental em seu aspecto interdisciplinar.

2 | METODOLOGIA

Foram selecionados, como locais de pesquisa, as praias do Forte e do Meio, seguindo a classificação de praias urbanas publicadas em Natal (2011). Segundo Oliveira (1971), essas praias apresentam extenso recife constituído de areia grossa cimentado por material carbonático, conhecido como recife de Natal (o *Natal stone reef* de Branner, (1904)). Essas formações dispõem-se paralelamente à linha de praia e medem aproximadamente 2.000 metros de comprimento com largura variável de 04 a 32 metros (OLIVEIRA, 1971). Nos arrecifes encontramos depressões que durante a maré baixa continuam cheias de água do mar, formando as poças de maré. Essas praias estão localizadas na zona urbana da cidade do Natal, Rio Grande do Norte, Brasil, situam-se em uma zona de predominância do tipo climático As' (clima tropical quente e úmido) segundo a classificação de Koeppen (NATAL, 2011).

A metodologia de pesquisa constou de visitas em campo onde foi observada a diversidade de moluscos existente nos arrecifes das praias supracitadas. Os espécimes de moluscos observados em campo foram identificados por consulta a Rios (2009) e Melo (2015). Para fins do presente estudo, consideramos apenas os organismos mais conspícuos e de fácil visualização durante o período de uma aula em campo (cerca de 30-40 minutos), portanto, a lista de espécies apresentada não representa um inventário visual exaustivo da área de estudo.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na área do arrecife, incluindo-se as poças de maré, foram observados espécimes dos moluscos gastrópodes: *Fissurella* sp, *Thais haemastoma*, *Thais* sp., *Tegula viridula*, *Littorina ziczac*, *Tricolia affinis*, *Collumbella mercatoria*, *Cerithium athratum*. e vermetídeos. Observou-se a utilização de conchas vazias de gastrópodes pelos paguros *Clibanarius* spp. e *Calcinus tibicen*. Dentre os opistobrânquios, o táxon mais conspícuo foi a lebre-do-mar, *Aplysia dactylomela*, encontrada em poças de maré.

Fixados às rochas, além de exemplares de quítons (Mollusca, Polyplacophora), foram observados os bivalves: *Arca* sp, *Isognomon* sp., *Crassostrea rhizophorae* e *Brachidontes* sp., este último forma extensos bancos no arrecife da praia do Meio em zona de intenso impacto de ondas na preamar e que permanece exposta à insolação durante a maré baixa. Magalhães et al. (2013) relatam que esses bancos abrigam uma diversa fauna de poliquetas que inclui as famílias Nereididae, Syllidae, Spionidae, Phylodocidae e Capitellidae. Borthagaray e Carranza (2007) consideram que bancos

de mexilhões (Mollusca, Mytilidae), no qual se inclui o gênero *Brachidontes*, atuam como engenheiros ambientais por criarem, modificarem e manterem habitats para outros organismos, gerando heterogeneidade ambiental que pode aumentar a riqueza de espécies de um ecossistema, conforme a aceção de Jones et al. (1997).

Whitmer (2007) enfatiza a importância de atividades em recifes na zona de entre-marés para a educação formal e divulgação científica. De acordo com Araújo-de Almeida et al. (2010), a biodiversidade das poças de maré possibilita ao educador informar o público alvo sobre a variedade da biota e de suas relações ecológicas, bem como enfatizar as consequências das atividades antropogênicas (exemplificadas pela construção de diques, pisoteio, captura de espécimes silvestres, erosão, presença de efluentes de esgoto, acúmulo de lixo e manipulação dos animais *in loco*) para a biota da zona de entremarés. Tais colocações podem ensejar discussões a respeito dos princípios constitucionais que regem o Direito Ambiental, mormente, os princípios jurídicos da precaução, prevenção e educação ambiental (dispostos no artigo 225 da Constituição da República Federativa do Brasil de 1988) (ANTUNES, 2004) e a diretiva bioética da não-maleficência, que salvaguardam a biota e suas funções ecológicas (SANTOS, 2011). Em respeito a esses princípios, os autores enfatizam que as atividades de campo envolveram apenas a observação dos espécimes em seus habitats. No que diz respeito ao acesso à biodiversidade para fins didáticos, segundo o disposto na Instrução Normativa nº03/2014 do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), exemplares silvestres podem ser observados *in situ*, fotografados e filmados para apresentações em sala de aula e para tais atividades não é necessário autorização legal (exceto se forem realizadas em área de proteção ambiental ou envolverem a coleta ou captura de algum espécime).

4 | CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os arrecifes das praias do Forte e do Meio são facilmente acessíveis por transporte público e privado. As visitas de campo podem ser planejadas consultando-se as tábuas de maré publicadas no *site* da Marinha do Brasil (www.mar.mil.br/dhn/chm/box-previsaomare/tabuas), selecionando-se a localidade “Porto de Natal” e levando-se em consideração a data, o horário da baixa-mar e a cota de maré mais convenientes.

Observou-se que a malacofauna dos arrecifes é de fácil visualização pelo visitante em baixa-mares com cotas inferiores a 0.3 m. Os autores sugerem o uso de lupa manual para melhor observação dos espécimes em campo. Recomenda-se que, antes da visita em campo, o instrutor informe sobre medidas de segurança como uso de calçados antiderrapantes, manter distância de locais com alto hidrodinamismo e proteção contra a insolação.

As visitas aos arrecifes constituem opções para a divulgação de conteúdos de EA

e Zoologia através de aulas e visitas de campo monitoradas por pessoal devidamente treinado e tendo por público alvo discentes de ensino fundamental, médio e superior. Outrossim, o educador poderá ministrar conteúdos pertinentes aos princípios jurídicos que norteiam o Direito Ambiental no Brasil, entre eles os princípios da precaução, prevenção e educação ambiental, segundo o disposto na Constituição de 1988, Convenção da Biodiversidade (Decreto Legislativo nº 2/1994) e Política Nacional da Biodiversidade (Decreto nº 4.339/2002) de acordo com as recomendações apresentadas em Santos (2011).

Considerando o princípio da inexcusabilidade da ignorância da lei (expresso no art. 3 da Lei de Introdução ao Código Civil brasileiro, a saber: “*Ninguém se escusa de cumprir a lei, alegando o seu desconhecimento*” e que representa base da segurança jurídica de uma nação), o protocolo de campo aqui proposto, além de informar sobre a biota local (alinhando-se com o princípio da informação ambiental *sensu* Rodrigues, 2013), constitui oportunidade para a promoção de uma educação para a biodiversidade e sustentabilidade, bem como fomento para responsabilidade socioambiental e cidadania através do letramento jurídico (ver CABRAL; OLIVEIRA JUNIOR, 2011; VISSANDJÉE; SHORT; BATES, 2017).

REFERÊNCIAS

ANTUNES, P.B. **Direito ambiental**. 7ed Rio de Janeiro: Lumen Juris. 2004.

ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E., DA SILVA, L. O., NASCIMENTO, M.V.E., SANTOS, R. L. Produção e divulgação de conhecimentos sobre os invertebrados marinhos: uma evidência à conservação da biodiversidade na APA Jenipabu (RN), Brasil. In: SEABRA, G (org). **A Conferência da Terra: Aquecimento global, sociedade e biodiversidade**. João Pessoa : EDUFPB, v.1, p. 282-288. 2010.

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. (org.) **Ensino de Zoologia: Ensaios Metadisciplinares**. 3 ed. João Pessoa: EDUFPB. p.157-168. 2011.

BORTHAGARAY, A.; CARRANZA, A. Mussels as ecosystem engineers: their contribution to species richness in a rocky littoral community. **Acta Oecologica**. n. 31, p. 243-250, 2007.

BRANNER, J. C. The stone reefs of Brazil, their geological and geographical relations, with a chapter on the coral reefs. **Bulletin of the Museum of Comparative Zoology XLIV, Geological Series**, Cambridge, v.8, p 1-185, 1904.

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

CABRAL, K..S.G.; OLIVEIRA JÚNIOR, P. Alfabetização e/ou letramento jurídico. Exercício de cidadania e uma concepção de formação acadêmico-profissional. **Revista Jus Navigandi**, n. 2922, 2011. Disponível em: “<https://jus.com.br/artigos/19458>”. Acesso em:30 ago. 2018.

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. (org). **Ensino de Zoologia:Ensaios Metadisciplinares**. 3 ed João Pessoa:EDUFPB. p.169-194. 2011.

JONES C. G.; LAWTON, J. H.; SHACHAK, M. Positive and negative effects of organisms as physical ecosystem engineers. **Ecology**, n. 78, 1p. 946-1957, 1997.

MAGALHÃES, R. M. E.; MARINHO, P. H. D.; SANTOS, R. L.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Suficiência taxonômica: inventariando poliquetas presentes EM *Brachidontes* sp. (Mollusca, Mytilidae) de Praia Urbana, Natal (RN), Brasil. In: SEABRA, G. (ed). **Terra: Qualidade de Vida, Mobilidade e Segurança nas Cidades**. João Pessoa: EDUFPB. p. 441-446. 2013.

MELO, M.D. **Opistobrânquios (Mollusca, Heterobranchia) do Rio Grande do Norte, incluindo 34 novas ocorrências**. 2015. 170p. Dissertação (Mestrado em Sistemática e Evolução). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2015.

MORIN, E. As bases internacionais para a educação ambiental no Brasil. In: CZAPSKI, S. **A implantação da educação ambiental no Brasil**. Brasília: Coordenação de Educação Ambiental do Ministério da Educação e do Desporto. p.30-34.1998.

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.

OLIVEIRA, M. I. M. Contribuição ao estudo da malacofauna intertidal de recifes de arenito no nordeste brasileiro. **Arquivos de Ciência do Mar.**, Fortaleza, v.11, n.2, p.83-86. 1971.

RIOS, E. **Compendium of brazilian seashells**. Rio Grande: Evangraf. 2009.

RODRIGUES, M.A. **Direito ambiental esquematizado**. São Paulo: Saraiva. 2013.

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

SILVA, L.O.; ARAÚJO-DE-ALMEIDA, E. Construção do conhecimento ambiental e conservação de invertebrados em área de proteção ambiental litorânea no nordeste do Brasil. **Ambiente & Educação** v. 18 n.1. 2013 p. 25-42.

SOUZA, I.M.M.; MENDES, L.F.; ROCHA, L.M.; GRIMALDI, G.G. **A vida marinha no litoral sul potiguar**. Parnamirim: Terceirize Editora. 2016.

VARELA-FREIRE, A.A. **Fauna potiguar**. Natal: EDUFRN. 1997.

VISSANDJÉE, B.; SHORT, W.E.; BATES, K. Health and legal literacy for migrants: twinned strands woven in the cloth of social justice and the human right to health care. **BMC International Health and Human Rights**. v.17, n.10. p.1-12. 2017

WHITMER, A. I. Education and outreach. In: DENNY, M.W.; GAINES, S.D. **Encyclopedia of tidepools and rocky shores**. Berkeley: University of California Press. p.205-206. 2007.

WILSON, E.O. The little things that run the world (the importance and conservation of invertebrates). **Conservation Biology**, v.1, n.4 pp. 344-346. 1987.

SOBRE O ORGANIZADOR

Felipe Antonio Machado Fagundes Gonçalves - Mestre em Ensino de Ciência e Tecnologia pela Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR) em 2018. Licenciado em Matemática pela Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG), em 2015 e especialista em Metodologia para o Ensino de Matemática pela Faculdade Educacional da Lapa (FAEL) em 2018. Atua como professor no Ensino Básico e Superior. Trabalha com temáticas relacionadas ao Ensino desenvolvendo pesquisas nas áreas da Matemática, Estatística e Interdisciplinaridade.

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-076-6

