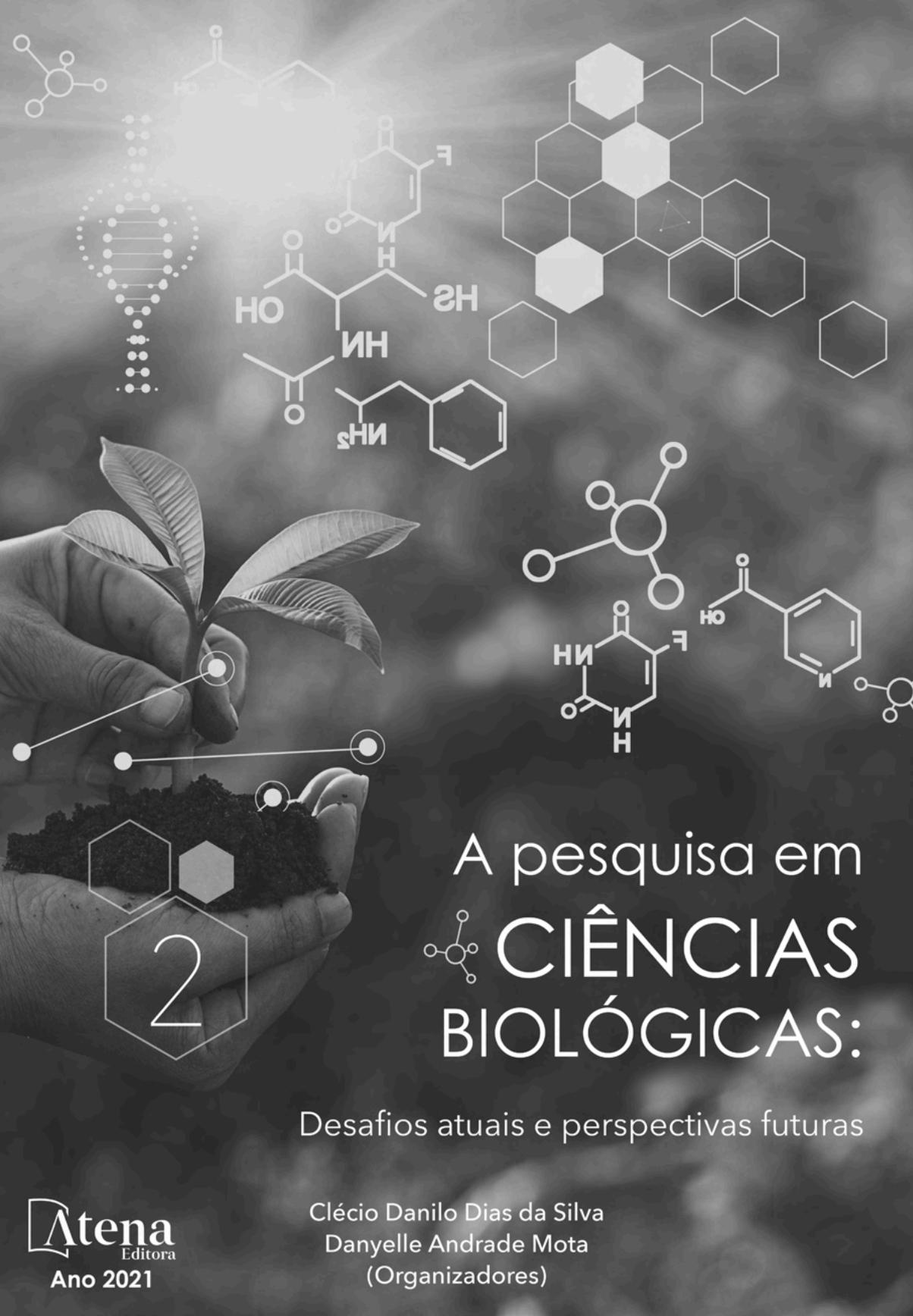


A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Atena
Editora
Ano 2021

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

Atena
Editora
Ano 2021

Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota
(Organizadores)

Editora chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Editora executiva

Natalia Oliveira

Assistente editorial

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto gráfico

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Natália Sandrini de Azevedo

Imagens da capa

iStock

Edição de arte

Luiza Alves Batista

2021 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do texto © 2021 Os autores

Copyright da edição © 2021 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.

Open access publication by Atena Editora



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

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

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

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

Conselho Editorial**Ciências Biológicas e da Saúde**

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

Profª Drª Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas

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

Profª Drª Daniela Reis Joaquim de Freitas – Universidade Federal do Piauí

Profª Drª Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão

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

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

Profª Drª Elizabeth Cordeiro Fernandes – Faculdade Integrada Medicina
Profª Drª Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Profª Drª Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Profª Drª 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 Fernanda Miguel de Andrade – Universidade Federal de Pernambuco
Prof. Dr. Fernando Mendes – Instituto Politécnico de Coimbra – Escola Superior de Saúde de Coimbra
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. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
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 Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federacl do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
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 da Fontoura Custódio Monteiro – Universidade do Vale do Sapucaí
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Profª Drª Welma Emidio da Silva – Universidade Federal Rural de Pernambuco

A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 2

Diagramação: Maria Alice Pinheiro
Correção: Mariane Aparecida Freitas
Indexação: Gabriel Motomu Teshima
Revisão: Os autores
Organizadores: Clécio Danilo Dias da Silva
Danyelle Andrade Mota

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

P474 A pesquisa em ciências biológicas: desafios atuais e perspectivas futuras 2 / Organizadores Clécio Danilo Dias da Silva, Danyelle Andrade Mota. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2021.

Formato: PDF
Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader
Modo de acesso: World Wide Web
Inclui bibliografia
ISBN 978-65-5983-526-3
DOI: <https://doi.org/10.22533/at.ed.263210410>

1 Ciências biológicas. I. Silva, Clécio Danilo Dias da (Organizador). II. Mota, Danyelle Andrade (Organizadora). III. Título.

CDD 570

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná – Brasil
Telefone: +55 (42) 3323-5493
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

DECLARAÇÃO DOS AUTORES

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos; 4. Confirmam a citação e a referência correta de todos os dados e de interpretações de dados de outras pesquisas; 5. Reconhecem terem informado todas as fontes de financiamento recebidas para a consecução da pesquisa; 6. Autorizam a edição da obra, que incluem os registros de ficha catalográfica, ISBN, DOI e demais indexadores, projeto visual e criação de capa, diagramação de miolo, assim como lançamento e divulgação da mesma conforme critérios da Atena Editora.

DECLARAÇÃO DA EDITORA

A Atena Editora declara, para os devidos fins de direito, que: 1. A presente publicação constitui apenas transferência temporária dos direitos autorais, direito sobre a publicação, inclusive não constitui responsabilidade solidária na criação dos manuscritos publicados, nos termos previstos na Lei sobre direitos autorais (Lei 9610/98), no art. 184 do Código Penal e no art. 927 do Código Civil; 2. Autoriza e incentiva os autores a assinarem contratos com repositórios institucionais, com fins exclusivos de divulgação da obra, desde que com o devido reconhecimento de autoria e edição e sem qualquer finalidade comercial; 3. Todos os e-book são *open access, desta forma* não os comercializa em seu site, sites parceiros, plataformas de *e-commerce*, ou qualquer outro meio virtual ou físico, portanto, está isenta de repasses de direitos autorais aos autores; 4. Todos os membros do conselho editorial são doutores e vinculados a instituições de ensino superior públicas, conforme recomendação da CAPES para obtenção do Qualis livro; 5. Não cede, comercializa ou autoriza a utilização dos nomes e e-mails dos autores, bem como nenhum outro dado dos mesmos, para qualquer finalidade que não o escopo da divulgação desta obra.

APRESENTAÇÃO

As Ciências Biológicas, assim como as diversas áreas da Ciência (Naturais, Humanas, Sociais e Exatas), passam por constantes transformações, as quais são determinantes para o seu avanço científico. Nessa perspectiva, a coleção “A Pesquisa em Ciências Biológicas: Desafios Atuais e Perspectivas Futuras”, é uma obra composta de dois volumes com uma série de investigações e contribuições nas diversas áreas de conhecimento que interagem nas Ciências Biológicas.

Assim, a coleção é para todos os profissionais pertencentes às Ciências Biológicas e suas áreas afins, especialmente, aqueles com atuação no ambiente acadêmico e/ou profissional. Cada volume foi organizado de modo a permitir que sua leitura seja conduzida de forma simples e com destaque por área da Biologia.

O Volume I “Saúde, Meio Ambiente e Biotecnologia”, reúne 17 capítulos com estudos desenvolvidos em diversas instituições de ensino e pesquisa. Os capítulos apresentam resultados bem fundamentados de trabalhos experimentais laboratoriais, de campo e de revisão de literatura realizados por diversos professores, pesquisadores, graduandos e pós-graduandos. A produção científica no campo da Saúde, Meio Ambiente e da Biotecnologia é ampla, complexa e interdisciplinar.

O Volume II “Biodiversidade, Meio Ambiente e Educação”, apresenta 16 capítulos com aplicação de conceitos interdisciplinares nas áreas de meio ambiente, ecologia, sustentabilidade, botânica, micologia, zoologia e educação, como levantamentos e discussões sobre a importância da biodiversidade e do conhecimento popular sobre as espécies. Desta forma, o volume II poderá contribuir na efetivação de trabalhos nestas áreas e no desenvolvimento de práticas que podem ser adotadas na esfera educacional e não formal de ensino, com ênfase no meio ambiente e manutenção da biodiversidade de forma de compreender e refletir sobre problemas ambientais.

Portanto, o resultado dessa experiência, que se traduz nos dois volumes organizados, objetiva apresentar ao leitor a diversidade de temáticas inerentes as áreas da Saúde, Meio Ambiente, Biodiversidade, Biotecnologia e Educação, como pilares estruturantes das Ciências Biológicas. Por fim, desejamos que esta coletânea contribua para o enriquecimento da formação universitária e da atuação profissional, com uma visão multidimensional com o enriquecimento de novas atitudes e práticas multiprofissionais nas Ciências Biológicas.

Agradecemos aos autores pelas contribuições que tornaram essa edição possível, e juntos, convidamos os leitores para desfrutarem as publicações.

Clécio Danilo Dias da Silva

Danyelle Andrade Mota

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

ANÁLISE DA DINÂMICA SEDIMENTAR ESPAÇO-TEMPORAL DOS ESTUÁRIOS DO IPOJUCA E MEREPE (PE) COM BASE NOS COMPONENTES DA FRAÇÃO ARENOSA (0,25MM E 0,50MM)

Thamiris Tércila Veiga
Roberto Lima Barcellos
Luciana Dantas dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104101>

CAPÍTULO 2..... 19

PRESERVAÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM AMBIENTE MARINHO E FLUVIAL: ÊNFASE NOS EFEITOS DA APLICAÇÃO DE TINTAS VENENOSAS EM EMBARCAÇÕES NÁUTICAS

Fagner Evangelista Severo
Maria Cristina Pereira Matos
Tânia Cristina dos Santos Guedes Pinto

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104102>

CAPÍTULO 3..... 30

SALINITY ASSESSMENT IN THE GERMINATION OF *LAGUNCULARIA RACEMOSA* (L.) C. F. GAERTN. FOR SELECTING MANGROVE RESTORING SITES

Jacyara Nascimento Corrêa
James Werllen de J. Azevedo
Alexandre Oliveira
Flávia Rebelo Mochel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104103>

CAPÍTULO 4..... 45

BIOMONITORAMENTO DO RIO CATOLÉ GRANDE, BA, POR MEIO DA AVALIAÇÃO DE DANOS GENÉTICOS NOS ERITRÓCITOS DE *HOPLIAS MALABARICUS* (BLOCH, 1794) (CHARACIFORMES, ERYTHRINIDAE)

Hellen Karoline Brito da Rocha
Cláudia Maria Reis Raposo Maciel
Alaor Maciel Júnior

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104104>

CAPÍTULO 5..... 55

GAMETOGÊNESE E REPRODUÇÃO DO INVASOR *Auchenipterus osteomystax* (AUCHENIPTERIDAE, SILURIFORMES) NA PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO DO ALTO RIO PARANÁ, BRASIL

Claudenice Dei Tos
Herick Soares de Santana
Arthur Henrique de Sousa Antunes
Ana Luiza Faria Bernardes

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104105>

CAPÍTULO 6..... 72

INFLUÊNCIA DA ESTAÇÃO REPRODUTIVA SOBRE A QUALIDADE SEMINAL DE TAMBAQUI E DE PIRAPITINGA

Mônica Aline Parente Melo Maciel
Carminda Sandra Brito Salmito Vanderley
Jordana Sampaio Leite
Felipe Silva Maciel

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104106>

CAPÍTULO 7..... 84

ISOLAMENTO DE FUNGOS FILAMENTOSOS DE SOLOS DA UFAM E ESTERCO BOVINO NO KM 12 BR 174, MANAUS-AM

Ana Eduarda de Aquino Veiga
Thalita Victoria Vieira Oliveira
João Raimundo Silva de Souza
Maria Ivone Lopes da Silva

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104107>

CAPÍTULO 8..... 94

OCORRÊNCIA DO FUNGO *SPOROTHRIX* SPP. NAS GARRAS DOS MEMBROS ANTERIORES DE ANIMAIS SELVAGENS

Flora Nogueira Matos
Sandra de Moraes Gimenes Bosco
Giselle Souza da Paz
Alana Lucena Oliveira
Arthur Carlos da Trindade
Luna Scarpari Rolim
Lorena Ortega Silvestre
Carlos Roberto Teixeira

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104108>

CAPÍTULO 9..... 105

CRANIADOS SILVESTRES ATROPELADOS NA ERS 122 (Km 9 A Km 20), SÃO SEBASTIÃO DO CAÍ, RS, BRASIL

Karina Seidel Gervasoni
Marcelo Pereira de Barros

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.2632104109>

CAPÍTULO 10..... 120

O MÉTODO RAPELD NA PADRONIZAÇÃO DE AMOSTRAGENS PARA ESTUDOS DE ECOLOGIA DE MOLUSCOS TERRESTRES

Jaqueline Lopes de Oliveira
Mariana Castro de Vasconcelos
Sonia Barbosa dos Santos

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041010>

CAPÍTULO 11..... 135

TENDÊNCIAS DA PRODUÇÃO CIENTÍFICA BRASILEIRA SOBRE A PLANTA *ANREDERA CORDIFOLIA*

Elisa Vanessa Heisler
Fernanda Trombini
Ivana Beatrice Mânica da Cruz
Marcio Rossato Badke
Juliano Perottoni
Nathália Cardoso de Afonso Bonotto
Thamara G. Flores
Neida Luiza Kaspary Pellenz
Jacqueline da Costa Escobar Piccoli
Fernanda Barbisan
Maria Denise Schimith

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041011>

CAPÍTULO 12..... 148

PINHEIROS INVASORES NO CERRADO: ESTRUTURA DAS POPULAÇÕES E SUGESTÃO DE MANEJO USANDO O MODELO MATRICIAL

Emilia Pinto Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041012>

CAPÍTULO 13..... 159

IMPACTOS DO USO DE ESPÉCIES EXÓTICAS NA ARBORIZAÇÃO DE VIAS PÚBLICAS: A PERCEPÇÃO DOS MORADORES ACERCA DO NIM-INDIANO (*Azadirachta indica* A. Juss.)

Antonia Rosizelia Martins Sampaio
Dan Vitor Vieira Braga

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041013>

CAPÍTULO 14..... 171

MATERIAIS ALTERNATIVOS PARA PRODUÇÃO DE CANUDOS

Leticia de Oliveira Maia
Victor Dédalo Di Próspero Gonçalves
Karolini Buoro Araújo
Ana Gabrielle Rodrigues Pereira
Eliana Setsuko Kamimura

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041014>

CAPÍTULO 15..... 185

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA: UMA PROPOSTA PEDAGÓGICA COM ALUNOS DA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS

Heric Maicon Almeida Mota
Janice Henriques da Silva Amaral
Elisângela Martins dos Santos
Iasmin Rabelo Queiroz
Eduarda Maria Silva de Souza

 <https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041015>

CAPÍTULO 16.....	200
EDUCAÇÃO AMBIENTAL: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE INVESTIGATIVA SOBRE FORMIGAS COM ELABORAÇÃO DE MODELOS DIDÁTICOS	
Francielle da Silva Mateus Costa	
Angela Maria Muniz Gonçalves	
Ilio Fealho de Carvalho	
 https://doi.org/10.22533/at.ed.26321041016	
SOBRE OS ORGANIZADORES	210
ÍNDICE REMISSIVO.....	211

CAPÍTULO 2

PRESERVAÇÃO DA SAÚDE AMBIENTAL E CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE EM AMBIENTE MARINHO E FLUVIAL: ÊNFASE NOS EFEITOS DA APLICAÇÃO DE TINTAS VENENOSAS EM EMBARCAÇÕES NÁUTICAS

Data de aceite: 21/09/2021

Fagner Evangelista Severo

Universidade Santa Cecília – Unisanta
Santos – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/5784104598398461>

Maria Cristina Pereira Matos

Universidade Santa Cecília – Unisanta
Santos – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/3282306738175328>

Tânia Cristina dos Santos Guedes Pinto

Universidade Santa Cecília – Unisanta
Santos – São Paulo
<http://lattes.cnpq.br/8540128335364730>

RESUMO: O presente trabalho busca chamar a atenção para a conservação da biodiversidade em ambiente marinho, em função da utilização de tinta venenosa nos cascos das embarcações náuticas. Este tipo de tinta é composta por microplásticos e material organoestânicos, como o Tributilestanho (TBT) ou Trifenilestanho (TPHt) presentes nas tintas utilizadas nas embarcações de madeira. Para analisar os efeitos da poluição marinha causadas por microplásticos, este estudo empregou uma metodologia exploratória, de cunho qualitativo, utilizando o método da pesquisa de campo junto aos pescadores e proprietários de embarcações de pesca na Vila da Barra do Una, Peruíbe/SP, no Entrepósito de Pesca de Santos/SP e de embarcações de passeio no píer do Clube Saldanha da

Gama, também em Santos. Os resultados obtidos permitiram observar que são utilizadas tintas venenosas para coibir a ação de micro-organismos incrustantes que se fixam aos cascos das embarcações e resultam em problemas para os usuários e para a vida marinha. Além disso, identificou-se que no processo de raspagem dos barcos para procedimentos de novas pinturas, partículas de plástico derivadas das tintas removidas são descartadas no mar, favorecendo a contaminação das áreas. A constatação de que esses tipos de embarcações marítimas são cobertas, em sua maioria, por tintas venenosas que deixam resíduos de plástico tóxico no ambiente, indicam a necessidade de novas pesquisas que visem desenvolver tintas anti-incrustantes para os cascos de embarcações que não contribuam para a poluição marinha.

PALAVRAS - CHAVE: Embarcações de madeira; Tinta venenosa; Microplástico.

PRESERVATION OF ENVIRONMENTAL HEALTH AND BIODIVERSITY CONSERVATION IN MARINE AND FLUVIAL ENVIRONMENT: EMPHASIS ON THE EFFECTS OF THE APPLICATION OF POISONOUS PAINTS IN NAUTICAL VESSELS

ABSTRACT: The present work seeks to draw attention to the conservation of biodiversity in the marine environment, due to the use of poisonous paint on the hulls of nautical vessels. This type of paint is composed of microplastics and organotin materials, such as Tributyltin (TBT) or Triphenyltin (TPHt) present in the paints used on wooden boats. To analyze the effects of

marine pollution caused by microplastics, this study employed an exploratory methodology, qualitative in nature, using the method of field research with fishermen and owners of fishing vessels in Vila da Barra do Una, Peruíbe, SP, in Fishing warehouse in Santos/SP and boats on the pier of Clube Saldanha da Gama, also in Santos. The results obtained allowed us to observe that poisonous paints are used to curb the action of incrusting microorganisms that attach themselves to the hulls of vessels and result in problems for users and for marine life. In addition, it was identified that in the process of scraping the boats for new painting procedures, plastic particles derived from the removed paints are discarded into the sea, favoring the contamination of the areas. The finding that these types of maritime vessels are mostly covered by poisonous paints that leave toxic plastic residues in the environment, indicates the need for further research aimed at developing anti-fouling paints for the hulls of vessels that do not contribute to marine pollution.

KEYWORDS: Wooden vessels; Poisonous paint; Microplastic.

INTRODUÇÃO

O maior desafio da atualidade, imposto à sociedade em geral, às organizações empresariais e aos governantes se direciona para as temáticas sobre questões ambientais, biodiversidade e sustentabilidade. Dessa forma, vem se tornando cada vez mais constante e exigido, a aplicação dos conceitos destas temáticas no cotidiano dos indivíduos, dos profissionais e dos empresários quer sejam suas áreas de atuação ou não.

A preocupação com as questões ambientais já vem demonstrando seus resultados, pois a legislação ambiental se consolida a cada estudo das políticas públicas. No âmbito da biodiversidade, a legislação dá resguardo para as áreas protegidas, principalmente a fauna e a flora. Todavia, há que se destacar que em áreas não protegidas também reside a necessidade de conservação.

Já no que tange à sustentabilidade, os variados conceitos para esta temática promovem conflitos na interpretação e entendimento destes. No entanto, é possível observar um ponto em comum nestes conceitos, que é a preocupação com o futuro da humanidade, a qual depende e sempre dependerá dos recursos naturais, principalmente, se as condições climáticas e a escassez dos recursos hídricos não forem afastadas com os desgastes exacerbados.

Portanto, esse pano de fundo teórico e conceitual permite a reflexão de que questões ambientais, biodiversidade e sustentabilidade caminham juntas e, é nesse contexto que o presente trabalho se inclina, jogando luz aos efeitos causados pela aplicação de tintas venenosas, também chamadas de envenenadas, nos cascos das embarcações náuticas, como é caso dos navios, iates, canoas, barcos e outros, ou seja, em qualquer tipo e tamanho de embarcações. Esse tipo de tinta é aplicado com a finalidade de servir como um anti-incrustante, impedindo que organismos se acoplem nos cascos das embarcações.

A busca constante do ser humano por métodos que possam facilitar a sua vida,

enquanto espécie, sempre foi um desafio. Ao longo das eras e com os avanços na área do conhecimento, muitas estratégias foram empregadas, objetivando o alcance de metas que pudessem facilitar as atividades do cotidiano das pessoas ou mesmo lhes oferecer vantagens. No entanto, alguns efeitos desta busca promovem graves problemas ambientais e nesse contexto, se insere a poluição do mar e dos rios, em função da deposição de resíduos sólidos, questões estas que já são debatidas com relevância pela comunidade científica.

Assim, é possível inferir que a tinta envenenada, usada nos cascos das embarcações náuticas, possam ocasionar problemas de poluição, uma vez que pelo fato de servir como anti-incrustante, em sua composição está presente os grânulos deplásticos, os chamados microplásticos, os quais constituem a principal forma de produzir resina plástica e assim, poder ser comercializada.

Apesar da existência da Norma da Autoridade Marítima - NORMAM-23/DPC que trata do Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Embarcações, é possível questionar se esta é cumprida na prática, uma vez que biólogos e estudiosos que atuam pesquisando sobre a bioincrustação afirmam que ocorrências dessa natureza não são saudáveis para as embarcações, uma vez que comprometem o seu desempenho. Além de comprometer o desempenho das embarcações, também, se apresentam como danoso para a biodiversidade das espécies do mar e dos rios.

Um exemplo de dano que pode ser causado, se dá com a colônia de corais-sol, os quais vem sendo objeto de estudo na atualidade, por colocar em risco muitas espécies nativas ou em extinção. Todavia, este não é o objeto de estudo do presente trabalho, pois o interesse no mesmo se justifica em analisar o impasse ou conflito entre a legislação vigente e a prática do uso de tinta venenosa em cascos de embarcações de madeira.

Considerando os problemas ambientais decorrentes do contato direto dos materiais derivados de plásticos e seus componentes químicos nas águas brasileiras e internacionais, este estudo tem por objetivo analisar os efeitos da poluição marinha e fluvial causadas por microplásticos, incluindo as tintas marítimas anti-incrustantes como vetor de contaminação nestes ambientes, na região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), localizada no Litoral do Estado de São Paulo.

Para o atingimento do objetivo proposto, o presente estudo empregou uma metodologia exploratória, de caráter qualitativo, utilizando como método a pesquisa bibliográfica, para fins de embasamento teórico e que pudessem dar conta de contextualizar sobre a composição da tinta venenosa e seus efeitos no ambiente de águas marinhas e fluviais. Além desse método, este estudo fez uso também de uma pesquisa de campo, junto aos proprietários de embarcações voltadas para pesca e para o turismo em Santos e em Barra do Una, Peruíbe, ambas localizadas no litoral de São Paulo.

COMPOSIÇÃO DA TINTA VENENO E SEUS EFEITOS

Para falar da composição da tinta veneno e seus efeitos, se faz necessário reforçar que os grânulos de plásticos, ou microplásticos, que constituem a forma principal com que as resinas plásticas são produzidas e comercializadas, são chamados de *pellets* e servem de matéria prima nas indústrias de transformação, originando os mais variados objetos, que são produzidos após o seu derretimento e moldagem do produto final (MANZANO, 2009).

Os microplásticos, materiais derivados do petróleo e que possuem particularidades em relação ao aspecto e tamanho, constantemente contribuem para a poluição dos mares, haja vista que podem ser facilmente conduzidos pelo vento e águas, ou mesmo derramados em oportunidade das movimentações e resultam em grandes quantidades de micropartículas espalhadas pelos oceanos.

Por outro lado, e numa vertente tão poluidora quanto aquela deixada pelos microplásticos, estão também as tintas anti-incrustantes, utilizadas na pintura externa das embarcações, visando minimizar o ataque constante de micro-organismos. Estes se acoplam aos cascos das embarcações, e causam efeitos que podem ir desde a morosidade nas movimentações, até mesmo, chegar ao ponto de inutilização desses itens. Dentre os principais componentes químicos utilizados nessas tintas, encontram-se, compostos organoestânicos como o *Tributilestanho* (TBT) ou *Trifenilestanho* (TPHT).

Nos esclarecimentos de Martins e Vargas (2013), compactuado por Nakanishi (2008) estudos apontam que concentrações de TBT e/ou TPHT podem promover alterações sexuais em fêmeas de algumas espécies gastrópodes. Reforçando esses esclarecimentos, Garaventa, *et al.* (2006) relata que o principal efeito dessas concentrações se dá com a masculinização das fêmeas, fato este que resulta em deficiências reprodutivas e podem colocar em extinção as espécies. Esse efeito também é conhecido como *Imposex* (GARAVENTA, *et al.*, 2006).

No entender de Godoi *et al.* (2003), este composto está entre os mais tóxicos já introduzidos propositalmente no ambiente aquático. Um dos principais efeitos do uso de tais substâncias é o envenenamento do sistema biológico, principalmente de moluscos e ostras, originando mutações e condenando espécies à extinção. Destaca-se que entre os efeitos mais significativos, estão os do TBT sobre a reprodução de ostras e neogastrópodes.

Nesse contexto, Martins e Vargas (2013) informam que este problema chamou a atenção do Comitê de Proteção do Ambiente Marinho (MEPC) da Organização Marítima Internacional (IMO), interessada na segurança da navegação e prevenção da poluição marinha. Nesse mesmo direcionamento, Falcão e Souza (2011) reforçam que na atualidade, os níveis de poluição marinha e costeira devidos à deposição de resíduos sólidos são questões debatidas com relevância pela comunidade científica.

Assim, Pedruzzi e Tagliani (2013) também destacam que em 2001, por intermédio da Convenção Internacional sobre Controle de Sistemas *Antifouling* Danosos em Navios, a

Organização Marítima Internacional (IMO) aprovou o banimento global do uso do TBT e de outros compostos organoestânicos na composição de tintas *antifouling*. A aplicação desta medida estava prevista para janeiro de 2003, porém só passou a vigorar em setembro de 2008, acarretando assim, atraso sobre a previsão inicial.

No âmbito legal, a aplicação de tintas venenosas é regulada pela Norma da Autoridade Marítima - NORMAM-23/DPC que trata do Controle de Sistemas Anti-incrustantes Danosos em Embarcações. Essa Norma foi aprovada pela Portaria nº 76/2007, Diretoria de Portos e Costas (DPC) e publicada no Diário Oficial da União nº151, na página 6, no dia 07 de agosto de 2007, porém, entrando em vigor a partir de 01 de novembro do mesmo ano, sendo de caráter obrigatório para as embarcações brasileiras cujas obras vivas necessitam ser pintadas com sistemas anti-incrustantes.

Essa legalidade serve igualmente para as embarcações estrangeiras que docarem no Brasil para pintura das obras vivas, ou que forem afretadas em regime de Atestado de Inscrição Temporária (AIT) (DPC, 2014, *ON LINE*).

No parecer da Diretoria de Portos e Costas (DPC), a NORMAM-23/DPC considera como Sistemas Anti-incrustantes danosos ao meio ambiente e à saúde humana, apenas aqueles que possuem compostos orgânicos de estanho comobiocida.

Nas orientações da Marinha do Brasil (2016, *ON LINE*), as embarcações brasileiras com comprimento maior que 24 metros e Arqueação Bruta (AB) menor que 400 e as embarcações com comprimento menor que 24 metros, excluindo-se as embarcações miúdas, devem portar um documento chamado Declaração sobre Sistema Anti-incrustante, observando-se as seguintes considerações:

- 1) as embarcações com comprimento maior que 24 metros e que possuam AB menor que 400, bem como as embarcações com comprimento menor que 24 metros que são sujeitas a vistorias pela NORMAM-01/DPC, devem portar "Declaração sobre Sistema Anti-incrustante" validada pela organização que tiver feito a Vistoria;
- 2) as embarcações de esporte e recreio com comprimento maior que 24 metros, que são sujeitas a vistorias pela NORMAM-03/DPC, devem portar "Declaração sobre Sistema Anti-incrustante" assinada pelo Armador ou Proprietário da embarcação;
- 3) as embarcações de esporte e recreio, bem como as demais embarcações não sujeitas a vistorias pela NORMAM-01/DPC, que possuam comprimento inferior a 24 metros, com exceção das embarcações miúdas (menor de 5 metros), devem portar "Declaração sobre Sistema Anti-incrustante" assinada pelo Armador ou Proprietário da embarcação.

Após a entrada em vigor desta NORMAM, nenhum Sistema Anti-incrustante danoso pode ser aplicado em embarcações objetos desta NORMAM.

Mesmo com a legislação ambiental vigente, é possível refletir a afirmativa da professora Andrea Junqueira, do Departamento de Biologia Marinha da (Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ), (in: MILHORANCE, 2016, *ON LINE*) que "a incrustação

não interessa em nada ao navio, pois aumenta o atrito e o consumo de combustível.” A bióloga, trata em seus estudos, da bioincrustação, que segunda ela, é um tema relativamente novo nas esferas ambientais e argumenta que a tecnologia para limpar o casco das embarcações não evoluiu muito.

Esse posicionamento de Junqueira remete à reflexão de que esta dicotomia entre a aplicação da legislação vigente e a prática da limpeza dos cascos das embarcações é um fato gerador de conflito, merecendo, portanto, luz à situação, conforme propõe o presente estudo.

Compactuando com Junqueira, Milhorange (2012) acrescenta que a bioincrustação é uma ameaça à biodiversidade marinha e fluvial, pois se não monitorada ou controlada, poderá trazer espécies consideradas daninhas ou invasoras, que podem comprometer o ecossistema de maneira acidental. Esse tipo de bioincrustação ocorre nos cascos das embarcações nacionais ou internacionais e, de acordo com os estudiosos desta temática, um exemplo de efeito que pode gerar invasões danosas se dá com o foco de colonização de Coral-sol, pertence ao gênero *Tubastraea*, o qual segundo os autores, se expande rapidamente, gerando transtornos, como os já identificados em Ilha Grande, Paraty e outros locais do Brasil.

Entretanto, a conduta e procedimento de remoção das colônias de Coral-sol, por si só, gera um empasse, pois a retirada de corais de seus ambientes naturais é considerada crime ambiental, de acordo com a legislação vigente no país. Assim, o professor do Laboratório de Ecologia Marinha da (Universidade Estadual do Rio de Janeiro - UERJ), Joel Creed (in: MILHORANCE, 2016, *ON LINE*), afirma que somente com licença do IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis) é possível fazer o processo de remoção dos corais. Nesse contexto, é possível observar mais um impasse que envolve a aplicação da legislação ambiental, frente à prática de remoção da bioincrustação oriunda dos cascos das embarcações.

Finalizando, é possível inferir que o uso da tinta venenosa pode também comprometer o ambiente marinho e fluvial, quando é realizada a manutenção para conservação dos cascos das embarcações náuticas, uma vez que no processo de raspagem da tinta velha, procedimento habitualmente utilizado pelos donos de embarcações, os microplásticos acumulados na resina, caem ou são jogados ao mar. Por sua vez, estes resíduos de plásticos atraem os peixes, os quais acabam ingerindo esse material venenoso, que pode gerar anomalias e o comprometimento de espécies futuras, bem como, causar a morte dos mesmos.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho adotou uma metodologia exploratória, de caráter qualitativo, empregando como método, além da pesquisa bibliográfica, uma pesquisa de campo,

aplicando a técnica do questionário. O instrumento de coleta de dados foi aplicado junto aos proprietários de embarcações náuticas com cascos de madeira, aos marinheiros de embarcações turísticas e aos pescadores.

O *locus* da pesquisa se deu em dois municípios da Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS), sendo: Barra do Una em Peruíbe e na cidade de Santos/SP. Esses locais foram eleitos por concentrarem embarcações com cascos de madeira, facilitando assim, a verificação do uso de tintas anti-incrustantes, ou seja, tinta venenosa. No caso da opção por Barra do Una, se deu também, pela prática comum de pesca em rios, além da marítima.

Os convidados a participar da pesquisa de campo foram abordados pessoalmente em áreas de concentração de atividades pesqueiras e turísticas como o Entrepasto de Pesca e o Pier do Clube de Regatas Saldanha da Gama, em Santos. Em Barra do Una, a abordagem aos pescadores se deu no retorno das atividades diárias destes.

Dessa forma, os respondentes da pesquisa de campo foram os pescadores e proprietários das embarcações de pesca artesanal na Barra do Una, os pescadores comerciais de embarcações que desembarcam no entreposto de pesca da cidade de Santos e, os marinheiros de embarcações turísticas do Pier do Saldanha da Gama também em Santos.

Esta pesquisa que se apresenta como de pequeno alcance, atingiu oito respondentes, os quais foram convidados aleatoriamente a participar. A coleta de dados ocorreu durante os intervalos de retorno das embarcações do mar e/ou rios, no período de 5 a 15 de setembro de 2015, iniciando sempre na parte da tarde, quando então, os pescadores têm por rotina, trazer o pescado para as localidades onde são comercializados.

Convém ressaltar que esta pequena amostra de participantes se deve ao fato de que de forma unânime, os pescadores são também os donos das embarcações.

O instrumento de coleta de dados foi organizado com perguntas fechadas, relativas ao: perfil do respondente; tipos das embarcações; tintas utilizadas nas pinturas; conhecimento do respondente sobre a tinta veneno no que tange aos efeitos dos compostos organoestânicos na natureza e, locais para aquisição desses produtos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir da coleta de dados, foi possível observar os seguintes resultados conforme a organização do instrumento:

Perfil do Respondente:

O perfil dos respondentes é composto na maioria de homens entre 22 e 61 anos de idade, não sendo identificada atuação feminina nessa atividade. Outro aspecto relevante, em relação aos respondentes é o tempo de atuação desses profissionais, uma vez que trabalham com a pesca e turismo aquático há mais de 25 anos.

Por intermédio da pesquisa, foi possível apurar também que os respondentes são em sua grande maioria, os proprietários das embarcações que utilizam no dia a dia operacional. Os respondentes alegaram também ser proprietários de outras embarcações utilizadas nas atividades pesqueiras ou turísticas por terceiros.

Tipos das Embarcações:

Os respondentes indicaram possuir embarcações de diferentes metragens e modelos, entretanto, ao final, apurou-se que estas possuíam a média de 10m x 3m, exceto as embarcações de turismo, ou seja, aquelas que possuíam formatos diferenciados e conseqüentemente destacavam-se das embarcações pesqueiras tanto em extensão, quanto em largura, possuindo 21 metros, 72 pés.

Um dos detalhes mais destacado pelos respondentes foi o modelo de embarcações mais utilizado por estes, em oportunidade das atividades comuns. O modelo mais citado foi o bote de madeira, seguido pelo modelo escuna.

Esse resultado converge para as orientações da Marinha do Brasil, a qual isenta embarcações com comprimento inferior a 24 metros e Arqueação Bruta (AB) de portar o documento chamado de Declaração sobre Sistema Anti-incrustante.

Sendo assim, é possível inferir que o uso de tintas venenosas seja praticado de forma comum entre as embarcações de pequeno porte.

Sobre os Procedimentos de Manutenção das Pinturas das Embarcações:

Os pescadores da Barra do Una destacaram que em razão da localização dos estaleiros em municípios vizinhos, como é o caso de Peruíbe, distante 25 km, bem como, pelas manobras de puxada, a manutenção das pinturas das embarcações passa a ser morosa e onerosa, haja vista os altos valores com o aluguel diário destes estabelecimentos.

Em razão disto, algumas vezes as embarcações são encalhadas na maré baixa, em barrancos de terra no próprio rio Una, onde são realizadas as raspagens dos micro-organismos grudados e novas pinturas são realizadas ali mesmo, resultando no despejo de microplásticos no leito do rio, que conseqüentemente são levados pelas águas.

Em relação aos pescadores e proprietários das embarcações de turismo em Santos, estes relataram que o mais comum é a condução dos barcos para estaleiros nas cidades vizinhas para realização da raspagem das tintas e conseqüentemente, a realização de novas demãos de tinta. Cabe salientar ainda que os respondentes indicaram também, ser os responsáveis pelos custos com tais operações que costumam ser onerosas. Assim, caso não realizem esses procedimentos em um período máximo de seis meses, correm sérios riscos de perder a embarcação por causa dos micro-organismos que vão se alojando nos cascos das embarcações, podendo danificá-las.

Os respondentes informaram também que é comum duas demãos de tinta, em média, para cada ocasião de puxada e raspagem, bem como, não souberam especificar um único nome para as tintas que são conhecidas mais comumente como tinta veneno.

Esse resultado é coerente com o posicionamento da professora e bióloga da UFRJ Andrea Junqueira, (in: MILHORANCE, 2016, *ON LINE*) quando afirma que a incrustação não interessa em nada ao navio, pois aumenta o atrito e o consumo de combustível.

Conhecimento do Respondente Sobre a Tinta Veneno no que Tange aos Efeitos dos Compostos Organoestânicos na Natureza:

Os resultados mostram que de forma unânime, os respondentes afirmaram utilizar as tintas anti-incrustantes venenosas nas suas embarcações e quando questionados sobre o conhecimento dos efeitos do uso dessas tintas na natureza, ambos afirmaram desconhecer qualquer reação direta dessas influências sobre a vida nos ambientes marinhos e fluviais.

Contudo, dentre as informações apuradas em relação às tintas, os respondentes indicaram não conhecer outro produto que seja capaz de minimizar os ataques contínuos das espécies grudentas. Também foi citado que o uso dessas tintas para embarcações é parte da história delas há muitos anos, haja vista que alguns participantes da pesquisa disseram que desde a época de seus avós, o método de proteção dos cascos das embarcações, ocorre mediante o uso desse tipo de material.

Locais Para Aquisição dos Produtos:

Em se tratando das localidades para aquisição das tintas veneno em Santos e Barra do Una, os respondentes indicaram lojas de tintas náuticas tanto em Santos, como na cidade de Peruíbe, como sendo as localidades mais fáceis para aquisição de materiais com essas qualificações.

Quando questionados sobre os nomes das marcas, os respondentes não souberam citar os nomes, todavia, também foram unânimes afirmando que solicitam nas localidades que comercializam os produtos como tinta veneno ou tinta venenosa, onde prontamente são atendidos e conseguem adquirir produtos para proteção dos cascos das embarcações de madeira.

Além das localidades onde ocorreu a pesquisa, foi realizada visita a uma das lojas de tintas para embarcações na cidade de Santos, com a finalidade de identificar os tipos de produtos mais comercializados, assim como, os seus componentes principais e valores praticados nesse mercado consumidor.

Assim, em visita feita a uma destas lojas, na região do Entrepasto de Pesca em Santos, foi constatado que o preço médio de um galão de tinta de 3.600 ml varia de preços, os quais podem ir desde R\$ 218,00 a R\$ 287,00. Esses valores oscilam de acordo com as marcas, sendo que todas as tintas são fabricações nacionais.

Convém destacar que ao visitar o comércio de tintas náuticas, foi possível observar que nas embalagens das tintas utilizadas pelos respondentes, havia mensagens estampadas no produto, sinalizando que o uso do mesmo era prejudicial à vida marinha.

Nesse mesmo contexto, é preciso destacar também que apesar da legislação vigente

proibir o uso de tintas venenosas desde 2007 e, com base no relato dos proprietários e marinheiros de embarcações, assim como dos pescadores, foi possível constatar que essas tintas continuam sendo utilizadas e comercializadas na atualidade. Esta situação se dá, pois até o momento, proprietários ou responsáveis pelas embarcações não têm conhecimento da existência de nenhum outro produto no mercado consumidor, que seja semelhante e suficientemente capaz de suprir a necessidade de manutenção das embarcações de madeira.

Dessa forma, realizar a manutenção das embarcações de maneira politicamente correta no que tange às questões ambientais de preservação da biodiversidade e de sustentabilidade, torna-se um grande desafio.

CONCLUSÃO

A raspagem das tintas venenosas dos cascos das embarcações náuticas nas cidades de Santos e Peruíbe/SP tem resultado na geração de microplásticos, que conseqüentemente, afetam e impactam a biodiversidade existente nessas localidades.

Cabe ressaltar que, apesar da NORMAM 23/DPC nortear sobre o uso de tintas venenosas nos cascos das embarcações náuticas, muitos desses itens continuam sendo utilizados e em oportunidade de suas raspagens para novas demãos, deixam resíduos de plástico tóxico no ambiente. Esse fato sinaliza a necessidade de maior investimento em novas pesquisas que levem ao desenvolvimento de produtos anti-incrustantes para os cascos de embarcações, os quais não sejam nocivos e que não contribuam para a poluição marinha e fluvial.

Portanto, são recomendáveis políticas públicas ambientais que sejam mais consistentes e que possam controlar e monitorar mais efetivamente o uso das tintas venenosas. Recomenda-se também, uma campanha de conscientização que envolva os atores sociais como: proprietários, pescadores e, comunidade em geral para que se possa levar maior conhecimento, quanto aos efeitos maléficos que podem ser desencadeados nos ambientes e nos ecossistemas marinho e fluvial.

REFERÊNCIAS

FALCÃO, P. M.; SOUZA, C. R. G. **Avaliação do conhecimento sobre a presença de grânulos plásticos (*pellets*) em áreas litorâneas do mundo: 1970-2011**. XIII Congresso da Associação Brasileira de Estudos do Quaternário ABEQUA, 2011.

GARAVENTA, F.; FAIMALI, M.; TERLIZZI, A. ***Imposex in pré-pollution times. Is TBT to blame?*** *Marine Pollution Bulletin*, 52: 696 - 718, 2006.

GODOI, A. F. L.; FAVORETO, R.; SILVA, M. S. **Contaminação ambiental por compostos organoestânicos**. *Quim. Nova*, v. 26, n. 5, p. 708-716, 2003.

MANZANO, A. B. **Distribuição, taxa de entrada, composição química e identificação de fontes de grânulos plásticos na Enseada de Santos, SP, Brasil.** Dissertação. São Paulo: Instituto Oceanográfico / USP, 2009.

MARTINS, T. L; VARGAS, V. M. F. **Riscos à biota aquática pelo uso de tintas anti-incrustantes nos cascos de embarcações.** *Ecotoxicol. Environ. Contam.* v. 8, n. 1, p. 01 - 11, 2013.

MILHORANCE, F. **Guerra biológica no mar.** Infoglobo Comunicação e Participações S.A. Disponível em <http://oglobo.globo.com/sociedade/ciencia/guerra-biologica-no-mar-6409901#ixzz47M8fND08>. Acesso em 30 de abril de 2016.

NAKANISHI, T. **Endocrine disruption induced by organotin compounds; organotins function as a powerful agonist for nuclear receptors rather than an aromatase inhibitor.** *The Journal of Toxicological Sciences.* v. 33, n. 3, p. 269 - 276, 2008.

PEDRUZZI, F. C; TAGLIANI, P. R. A. **Diagnóstico do uso e controle de tintas antifouling no Brasil.** IV Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental Salvador/BA – 25 a 28 de novembro de 2013.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Ambiente Marinho 10, 3, 19, 24

Aprendizagem Significativa 12, 185, 188, 189, 190, 191, 192, 193, 195, 197, 198, 209

Arborização 12, 159, 160, 161, 162, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170

B

Biodegradáveis 171, 174, 176, 177, 178, 179, 180, 181, 182, 183, 184

Biodiversidade 9, 10, 19, 20, 21, 24, 28, 43, 46, 48, 56, 85, 106, 112, 117, 120, 122, 123, 133, 134, 137, 138, 158, 165, 169, 176, 208, 210

Biologia Reprodutiva 74

Biomassa 17, 86, 181

Biomonitoramento 10, 45, 47, 52

C

Canudos 12, 171, 175, 176, 177, 183

D

Degradação ambiental 159

Diversidade 9, 5, 43, 84, 85, 86, 88, 89, 90, 116, 123, 132, 134, 145, 146, 161, 167, 169, 170, 200, 202, 205, 206

E

Ecologia de moluscos 11, 105, 120, 132

Ecossistemas Aquáticos 46, 47, 56

Educação Ambiental 13, 116, 161, 167, 169, 200, 201, 208, 210

Embarcações de madeira 19, 21, 27, 28

Ensino por investigação 196, 201, 207

Espécies Exóticas 12, 121, 159, 161, 163, 167, 168

Estação reprodutiva 11, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 79

Estresse de salinidade 31

Estuário 1, 2, 4, 5, 6, 8, 9, 12, 13, 14, 16, 17, 18, 43

F

Fases reprodutivas 55, 57, 59, 62, 65, 66, 67, 68

Fauna silvestre 102, 105, 106, 116, 119

Fração arenosa 10, 1, 3, 5, 6, 7, 9, 14, 16

Fungos Filamentosos 11, 84, 85, 86

G

Gametogênese 10, 55, 57, 70

Germinação de propágulos 31, 43

I

Impactos ambientais 5, 16, 47, 160, 161, 168, 175

Insetos 55, 57, 111, 166, 202, 203, 205, 206

Interações Ecológicas 159, 161, 166, 168

Inventários 120, 121, 123, 132

M

Mangue Branco 30, 31

Mapas Conceituais 185, 194, 196, 199

Mata Atlântica 107, 111, 120, 121, 123, 126, 132, 134

Medicina Popular 135, 138

Meio Ambiente 9, 23, 160, 161, 162, 165, 170, 171, 173, 177, 181, 202, 203, 205, 207, 208

Microrganismos 84, 85, 91

Mitospóricos 84, 85, 86, 89, 90, 91

Modelos Didáticos 13, 200, 202, 204, 206

Mortalidade de estradas 105

P

Peixes de água doce 47, 55

Peixes invasores 55

Plano de arborização 159

Plantas 31, 106, 123, 136, 137, 141, 143, 145, 146, 148, 149, 150, 155, 158, 161, 166, 167, 177

Plástico 19, 28, 98, 129, 171, 172, 173, 174, 175, 176, 177, 181

Propriedades 136, 142, 143, 144, 145, 161, 164, 178, 179, 180, 181, 182

R

RAPELD 11, 120, 121, 122, 123, 124, 125, 126, 132, 133, 134

Reprodução de peixes 55, 71

Restauração ecológica 31, 44

S

Saúde Ambiental 10, 19

Sazonalidade 1, 67, 72, 78, 109

Sedimentos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 54

Sequência Didática 185, 192, 195, 200, 202, 205, 207

Solo 5, 53, 84, 85, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 96, 97, 99, 120, 122, 126, 128, 130, 131, 142, 152, 162, 179, 207

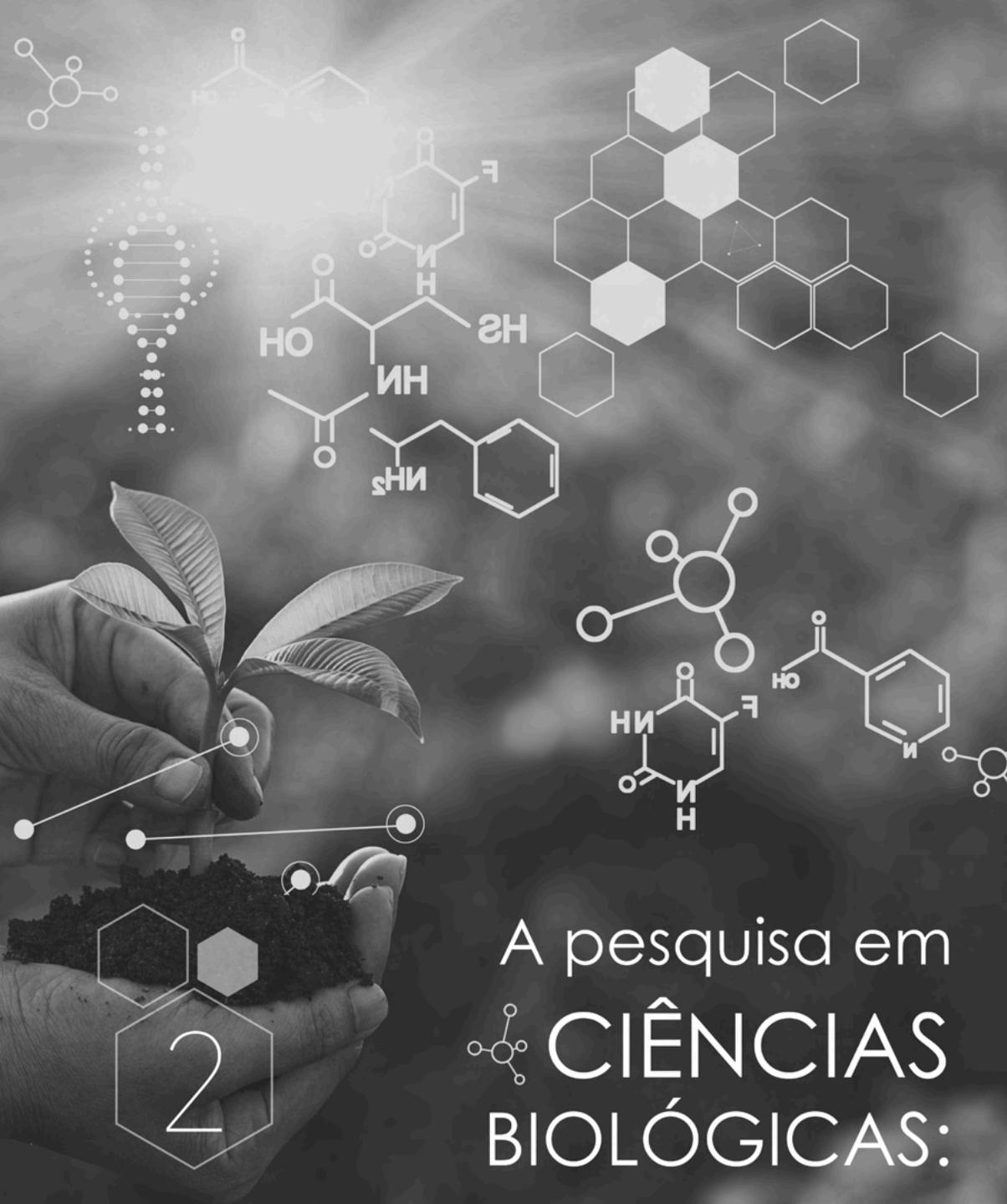
Sustentabilidade 9, 20, 28, 43, 169, 181, 210

T

Teleósteos 64, 67, 71, 73, 78

Z

Zigomicetes 84, 85, 90, 91



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

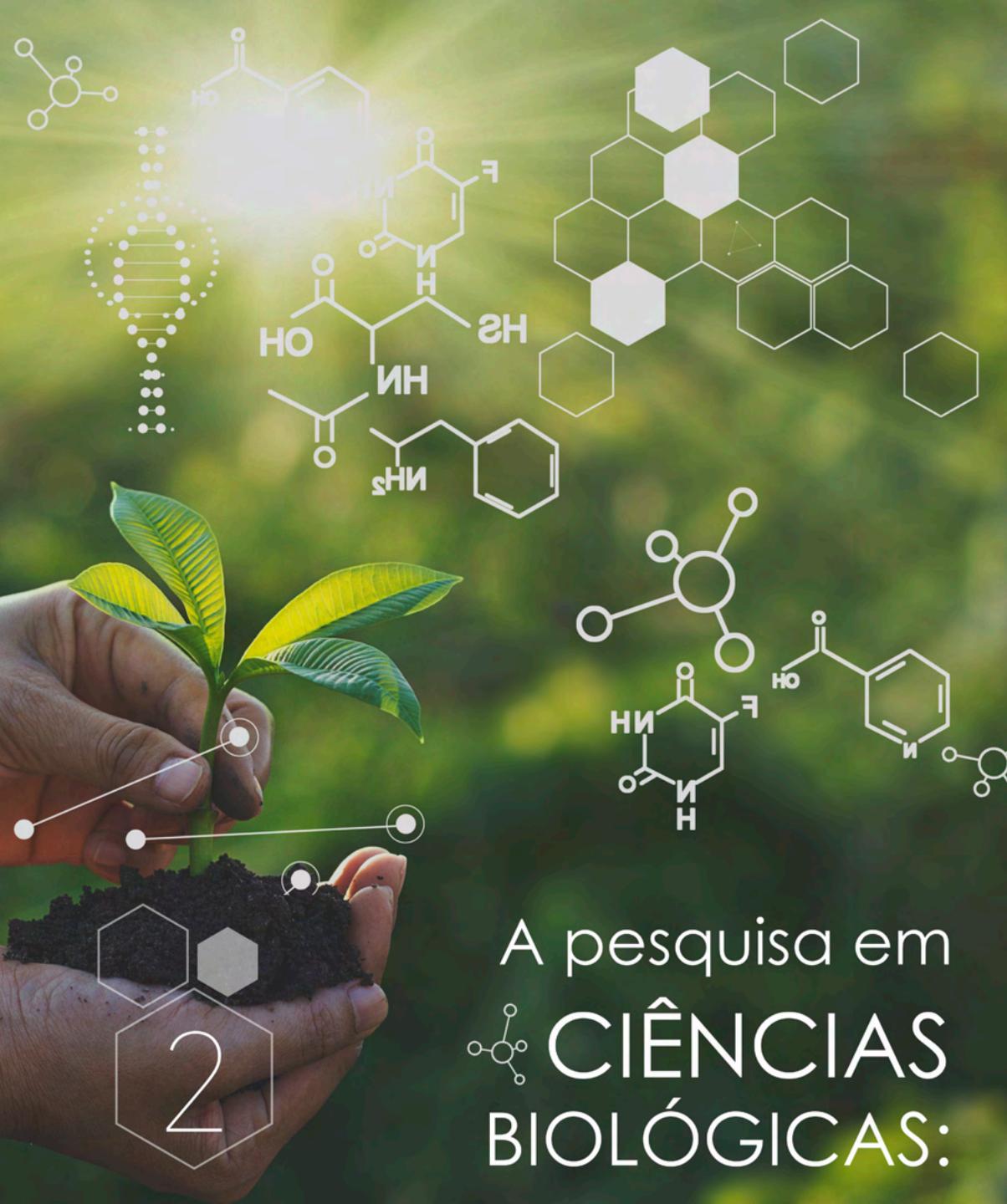
[@atenaeditora](https://www.instagram.com/atenaeditora) 

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

2



A pesquisa em CIÊNCIAS BIOLÓGICAS:

Desafios atuais e perspectivas futuras

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Atena
Editora

Ano 2021

2