

OCEANOGRÁFIA:

Desvelando la Belleza, los Misterios y los Desafíos del Mar

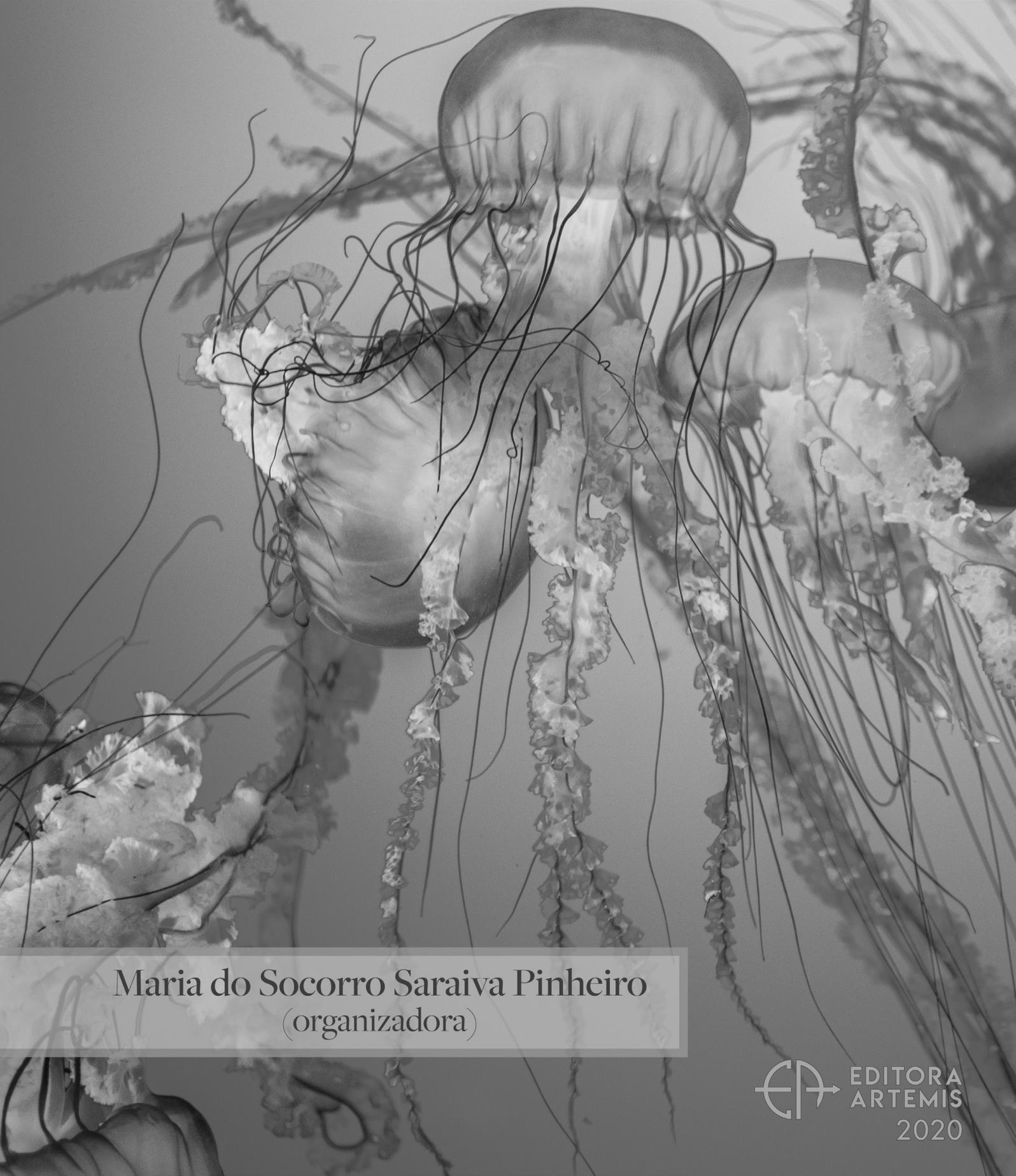


Maria do Socorro Saraiva Pinheiro
(organizadora)

 EDITORA
ARTEMIS
2020

OCEANOGRÁFIA:

Desvelando la Belleza, los Misterios y los Desafíos del Mar



Maria do Socorro Saraiva Pinheiro
(organizadora)

 EDITORA
ARTEMIS
2020

2020 by Editora Artemis
Copyright © Editora Artemis
Copyright do Texto © 2020 Os autores
Copyright da Edição © 2020 Editora Artemis
Edição de Arte: Bruna Bejarano
Diagramação: Helber Pagani de Souza
Revisão: Os autores



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

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

Editora Chefe:

Prof^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira

Editora Executiva:

Viviane Carvalho Mocellin

Organizadora:

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro

Bibliotecário:

Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

Conselho Editorial:

Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia

Prof.^a Dr.^a Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba

Prof.^a Dr.^a Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso

Prof.^a Dr.^a Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal

Prof.^a Dr.^a Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal

Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados

Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, Universidade Federal de Roraima

Prof.^a Dr.^a Elvira Laura Hernández Carballido, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

Prof.^a Dr.^a Emilas Darlene Carmen Lebus, Universidad Nacional del Nordeste/ Universidad Tecnológica Nacional, Argentina

Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Prof.^a Dr.^a Iara Lúcia Tescarollo Dias, Universidade São Francisco

Prof. Dr. Ivan Amaro, Universidade do Estado do Rio de Janeiro

Prof.^a Dr.^a Ivânia Maria Carneiro Vieira, Universidade Federal do Amazonas

Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, University of Miami and Miami Dade College, USA

Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, UniFIMES - Centro Universitário de Mineiros

Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín, Colômbia
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Leinig Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia
Prof.ª Dr.ª Maria do Céu Caetano, Universidade Nova de Lisboa, Portugal
Prof.ª Dr.ª Maria do Socorro Saraiva Pinheiro, Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Dr. Turpo Gebera Osbaldo Washington, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, Peru
Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa
Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Colômbia

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

O15 Oceanografía [recurso eletrônico] : desvelando la belleza, los misterios y los desafíos del mar / Organizadora Maria do Socorro Saraiva Pinheiro. – Curitiba, PR: Artemis, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

Edição bilíngue

ISBN 978-65-87396-16-3

DOI 10.37572/EdArt_163311020

1. Oceanografía. I. Pinheiro, Maria do Socorro Saraiva.

CDD 551.46

Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

APRESENTAÇÃO

Em 2016, as Nações Unidas concluíram a primeira Avaliação Mundial dos Oceanos que apontou a urgência de gerenciar com sustentabilidade as atividades no oceano. Por esta razão, em 2017, foi proclamada a Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável, a ser implementada de 2021 a 2030, buscando cumprir os compromissos da Agenda 2030, com foco no Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) 14 e correlatos. Neste sentido a obra **“Oceanografía: desvelando la belleza, los misterios y los desafíos del mar”** traz uma coletânea de trabalhos científicos que busca contribuir com uma base científica de apoio às ações de gerenciamento sustentável do Oceano executadas por diversos países. Entre os temas apresentados nesta obra estão: impactos ambientais em zonas costeiras, aquicultura, ecologia de ictiofauna, conservação de ecossistemas marinhos e zoonoses de organismos aquáticos.

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
AVALIAÇÃO DE ALTERAÇÕES DE LINHA DE COSTA A PARTIR DA FERRAMENTA DE IMAGENS HISTÓRICAS DO GOOGLE EARTH: O CASO DA PRAIA DE ITACURUÇÁ (MANGARATIBA (RJ) – BRASIL)	
Rayane Romão Saad Abude Kátia Regina Góes Souza	
DOI 10.37572/EdArt_1633110201	
CAPÍTULO 2	14
DELIMITACIÓN DE LA PLATAFORMA CONTINENTAL ARGENTINA: IMPORTANCIA GEOESTRATÉGICA EN LA DETERMINACIÓN DEL LÍMITE EXTERIOR DEL MARGEN CONTINENTAL	
Marcelo Francisco Veneziano	
DOI 10.37572/EdArt_1633110202	
CAPÍTULO 3	29
LAS COMUNIDADES MARINAS BENTÓNICAS DE LA RESERVA NACIONAL KATALALIXAR (CHILE)	
Matthias Gorny Américo Montiel Germán Zapata-Hernández Raúl Pereda	
DOI 10.37572/EdArt_1633110203	
CAPÍTULO 4	45
DESEQUILIBRIO ECOLÓGICO EN LOS ECOSISTEMAS ROCOSOS INTERMAREALES Y SUBMAREALES DEL SUR DEL PERÚ	
Dr. Graciano Alberto Del Carpio Tejada Blgo. Marco Samuel Ríos Morales	
DOI 10.37572/EdArt_1633110204	
CAPÍTULO 5	61
STRUCTURE OF A FISH ASSEMBLAGE IN A MANGROVE IN RAPOSA, SÃO LUIS ISLAND, MARANHÃO, BRAZIL	
Maria do Socorro Saraiva Pinheiro Roberto Goitein	
DOI 10.37572/EdArt_1633110205	
CAPÍTULO 6	74
MEXILHÕES (MYTILIDAE) NO BRASIL: CONSIDERAÇÕES PARA GESTÃO	
Augusto Luiz Ferreira Júnior Roberto Ferreira Artoni Susete Wambier Christo	
DOI 10.37572/EdArt_1633110206	

CAPÍTULO 7 86

PARÁSITOS ZONÓTICOS DE INTERÉS EN SALUD PÚBLICA EN MYTILUS EDULIS PLATENSIS DE LA COSTA DEL GOLFO SAN JORGE, PATAGONIA ARGENTINA

Claudia Beatriz Torrencillas

María Angélica Fajardo

Betiana Romina Garrido

Marco Julio Sánchez

Ivana Leticia Mellado

María Alejandra Córdoba

Aleixandre Isabel Gorriz

Thevenet Paula Sánchez

DOI 10.37572/EdArt_1633110207

CAPÍTULO 8 99

OBTENCIÓN DE HIDROLIZADOS PROTEICOS A PARTIR DE DESECHOS DE LA INDUSTRIA PESQUERA

Nair de Los Ángeles Pereira

María Florencia Fangio

Yamila Eliana Rodríguez

María Delfina Garbari

Anaía Verónica Fernández-Gimenez

DOI 10.37572/EdArt_1633110208

SOBRE A ORGANIZADORA 111

INDICE REMISSIVO 112

MEXILHÕES (MYTILIDAE) NO BRASIL: CONSIDERAÇÕES PARA GESTÃO

Data de submissão: 05/10/2020

Data de aceite: 23/10/2020

Augusto Luiz Ferreira Júnior

Programa de Pós-Graduação de Genética
Evolutiva e Biologia Molecular

Universidade Federal de São Carlos, São Carlos,
São Paulo, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/5693751437008754>

<https://orcid.org/0000-0001-9336-0782>

Roberto Ferreira Artoni

Laboratório de Genética e Evolução, Departamento
de Biologia Estrutural, Molecular e Genética

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta
Grossa, Paraná, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/8875928930712027>

<https://orcid.org/0000-0002-2528-9846>

Susete Wambier Christo

Laboratório de Zoologia, Departamento de Biologia
Geral

Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta
Grossa, Paraná, Brasil

<http://lattes.cnpq.br/5200668953095936>

RESUMO: A família Mytilidae se distribui desde águas temperadas a equatoriais, ocorrendo em áreas continentais até mar profundo. Muitos destes mexilhões são considerados grupos importantes tanto do ponto de vista ecológico, quanto econômico. Podem causar danos ambientais quando ocorre a introdução de uma

espécie de um local para outro, resultando em extinção de espécies locais e grande perda de diversidade. Portanto, este capítulo tem como objetivo indicar questões relacionadas a mitídeos que afetam a gestão deste recurso renovável no Brasil. Características externas da concha e a morfologia das partes moles dos bivalves, são tradicionalmente utilizadas para diagnose do grupo. Associada a essas análises o uso de marcadores moleculares do DNA mitocondrial são usualmente utilizados por taxonomistas para corroborar suas diagnoses. As diferentes ferramentas de identificação permitem confirmar a diversidade de espécies da família Mytilidae presentes na costa brasileira, onde constata-se 18 gêneros e 28 espécies entre nativas, exóticas, criptogênicas e invasoras. Dentre as espécies invasoras destaca-se o mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei*, originário da China e Sudeste Asiático e já confirmado sua invasão em diferentes ecossistemas mundiais. A dispersão e introdução dessa espécie ocorreu na América do Sul pela Argentina, possivelmente pela presença de larvas pelágicas em águas de lastro de navios. Espécies que também se destacam pela importância econômica alimentícia são as nativas do gênero *Mytella* presentes nas regiões estuarinas, assim como as espécies criptogênicas *Perna perna* e nativa

Mytilus platensis em regiões oceânicas. Diante a importância da família Mytilidae, recomendamos avaliações periódicas da presença e *Status* de mitílideos nas águas brasileiras, utilizando diferentes ferramentas que possam integrar marcadores diversos na diagnose desse importante grupo animal.

PALAVRAS-CHAVE: moluscos; bivalves; diversidade; identificação; recurso renovável.

MUSSELS (MYTILIDAE) IN BRAZIL: CONSIDERATIONS FOR MANAGEMENT

ABSTRACT: The Mytilidae Family is distributed from temperate to equatorial waters, occurring in continental areas until deep sea. Many of these mussels are considered important groups both from an ecological, as well as an economic point of view. They can cause environmental damage when a species is introduced from one place to another, resulting in extinction of local species and great loss of diversity. Therefore, this chapter aims to indicate issues related to mussels which affect the management of this renewable resources in Brazil. External characteristics of the shell and the morphology of the soft parts of the bivalves are traditionally used for diagnosis of the group. Related to these analyzes, the use of molecular markers of mitochondrial DNA are usually used by taxonomists to corroborate their diagnoses. The different identification tools confirm the diversity of species of the family Mytilidae present on the Brazilian coast, where there are 18 genera and 28 species, among native, exotic, cryptogenic and invasive. Among the invasive species, the golden mussel, *Limnoperna fortunei*, originated from China and Southeast Asia, has already confirmed its invasion in different world ecosystems. The dispersion and introduction of this species occurred in South America by Argentina, possibly due to the presence of pelagic larvae in ships' ballast waters. Species that also stand out for their economic importance are the native species of the genus *Mytella* present in estuarine regions, as well as the cryptogenic species *Perna perna* and native *Mytilus platensis* in oceanic regions. Given the importance of the family Mytilidae, we recommend recurrent assessments of the presence and Status of mussels in Brazilian waters, using different tools that can integrate different markers in the diagnosis of this important animal group.

KEYWORDS: mollusks; bivalves; diversity; identification; renewable resource.

1 . INTRODUÇÃO

Dentre os moluscos presentes na Classe Bivalvia podemos destacar as espécies da ordem Mytiloidea (CALAZANS, 2017), pois são importantes indicadores de condições ambientais atuais e pretéritas, assim como um recurso extremamente utilizado como fonte alimentar humana (WANG, 1997; TROVANT et al., 2016). Estes se distribuem de águas temperadas a equatoriais (TROVANT et al., 2016), ocorrentes desde as áreas costeiras intermareais até mar profundo (WANG 1997; DISTEL et

al., 2000). Ecologicamente os mexilhões são descritos como espécies engenheiras (DARRIGRAN e DAMBORENEA, 2011), visto que estas podem alterar ou estruturar condições ambientes (BORTHAGARAY e CARRANZA, 2007). Bancos de mexilhões (termo utilizado para descrever uma população) em ambientes naturais de ocorrência da espécie podem ter uma produtividade e biodiversidade similar a uma “floresta” de macroalgas (do inglês, *kelp beds*) ou a uma floresta tropical úmida (SEED et al., 2000). Economicamente, muitas espécies de mitilídeos são importantes fontes de renda e alimentar humana (WANG, 1997), como por exemplo os mexilhões *Mytilus edulis* Linnaeus, 1758, *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819) e híbridos das duas espécies (FAO, 2020) na Europa e o *Perna perna* (Linnaeus, 1758) (EPAGRI, 2016) na América do Sul.

Os mexilhões (Mytilidae) também são uma grande problemática ambiental quando ocorre a introdução de uma espécie para outro local (MCKINDSEY et al., 2007; MINEUR et al., 2007). O transporte destas espécies ocorre preferencialmente via água de lastro (SILVA et al., 2004; CARLTON, 1996a; 1996b; RODRIGUES e RODRIGUES, 2015), e pode resultar em extinção de espécies locais (BURNS e WINN, 2006; DIEDERICH, 2006), resultando em perda de diversidade da área invadida (RIUS e MCQUAID, 2006; KRASSOI et al., 2008; MELO et al., 2010). Um exemplo a ser considerado é a presença de *Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) em ambientes dulcícolas da América do Sul (GIGLIO et al., 2016) e *Mytella charruana* (d’Orbigny, 1842) = *Mytella strigata* (Hanley, 1843) em ambientes estuarinos da América do Norte e Ásia (STENYAKINA et al., 2010; VALLEJO et al., 2017; LIM et al., 2018).

Para a constatação destas espécies de mexilhões diversas ferramentas de identificação e análises populacionais são usualmente utilizadas, dentre estas podemos destacar a identificação morfológica das conchas e as sequências de DNA nuclear e mitocondrial (LIM et al., 2018). No entanto, quando estudos são efetuados com ferramentas taxonômicas isoladas, artefatos podem ser gerados na caracterização de locais de ocorrência e na sistemática desses animais, impactando negativamente na gestão de exploração, cultivo e contenção de populações invasoras de mexilhões no Brasil. Decorrente a isto, este capítulo tem como objetivo destacar a importância de estudos multidisciplinares e integradores sobre as diferentes questões que se aplicam aos mexilhões (Mytilidae), que afetam a gestão destes recursos renováveis no Brasil.

2 . IDENTIFICAÇÃO DE MEXILHÕES

Características morfológicas são tradicionalmente utilizadas para a diagnose de bivalves (POPPE e GOTO, 1993; INNES e BATES, 1999; FAO 2019, ABSHER,

FERREIRA JR e CHRISTO, 2020), tendo grande destaque as características da concha e da anatomia das partes moles. Associada a análise fenotípica da identificação de uma espécie, o uso de marcadores genéticos a partir do DNA mitocondrial tem sido utilizado por taxonomistas para corroborar suas diagnoses, com destaque para a sequência do gene citocromo oxidase subunidade 1 (COI). No entanto para efetuarmos a identificação molecular fina, como se fosse um código de barras (do inglês *Barcoding*), se faz necessário a comparação com sequências de DNA depositados em bancos de dados. Dentre estes destacamos o *BoldSystems* v3 (RATNASINGHAM e HEBERT, 2007) e o *GenBank* (BENSON et al., 2000). A identificação pode ser confirmada por similaridade das sequências entre os táxons, suportando análise filogenética sob inferência *Neighbor Joining* (NJ) e abordagens Bayesianas. Neste caso é imprescindível o emprego de um taxa externo (*out group*) para a polarização de parentesco dos táxons.

Vale salientar que esta metodologia associada ao DNA código de barra (COI) não é recomendada para espécimes híbridos, tendo necessidade, neste caso, do concatenamento de outras abordagens genéticas. Na família Mytilidae são reportados espécimes híbridos no gênero *Mytilus* na Europa, América do Norte e do Sul (COMESAÑA et al., 1999; ŠMIETANKA et al., 2004; DIAZ-PUENTE et al., 2020), o que exige mais cuidado no tratamento da sistemática molecular desses moluscos. Outro ponto associado a espécimes híbridos observados na família Mytilidae, que podem causar viés na identificação taxonômica, visto que os híbridos podem não diferem morfológica e metabólicas das espécies parentais (DOHERTY et al., 2009) próximas filogeneticamente.

3 . MEXILHÕES (MYTILIDAE) NO BRASIL

A diversidade de espécies da família Mytilidae presentes nos ambientes aquáticos continentais, estuarinos e marinhos brasileiros são representativos (Figura 1), atualmente são reportadas 18 gêneros e 28 espécies (MANSUR et al., 1999; RIOS, 2009; MESSANO et al., 2016; BELZ et al., 2020). Destes podemos identificar espécies nativas, exóticas, criptogênica e invasoras (Tabela 1).

Tabela 1 – Espécies de mexilhões (Mytilidae) presentes nas águas brasileiras. * citada como *Mytella charruana* (d’Orbigny, 1842); ** citada como *Brachidontes solisianus* (Orbigny, 1846); *** citada como *Mytilus edulis platensis* Orbigny, 1846; & controvérsia entre especialistas de ser uma espécie nativa ou exótica.

Nome científico	Status	Uso Humano	Referências
<i>Amygdalum dendriticum</i> Muhlfield, 1811	Nativa	-	1
<i>Amygdalum sagittatum</i> Rehder, 1934	Nativa	-	1
<i>Aulacomya atra</i> (Molina, 1782)	Nativa	Extração de bancos &	1
<i>Botula fusca</i> (Gmelin, 1791)	Nativa	-	1
<i>Brachidontes exustus</i> (Linnaeus, 1758)	Nativa	Bioindicador	1
<i>Brachidontes rodriguezii</i> (d’Orbigny, 1846)	Nativa	Bioindicador	1

<i>Crenella decassata</i> (Montagu, 1808)	Nativa	-	1
<i>Dacrydium vitreum</i> Holboll in Moller, 1842	Nativa	-	1
<i>Gragariella coralliophaga</i> (Gemelin, 1791)	Nativa	-	1
<i>Perna perna</i> (Linnaeus, 1758)	Criptogênica &	Extração de bancos e Cultivo	1
<i>Perna viridis</i> (Linnaeus, 1758)	Exótica	-	2
<i>Lioberus castaneus</i> (Say, 1822)	Nativa	-	1
<i>Limnoperna fortunei</i> (Dunker, 1857)	Invasor	Impacto setores Hidroelétrico e Psicultura	3
<i>Lithophaga antillarum</i> (d'Orbigny, 1842)	Nativa	-	1
<i>Lithophaga nigra</i> (d'Orbigny, 1842)	Nativa	-	1
<i>Lithophaga bisulcata</i> (d'Orbigny, 1842)	Nativa	-	1
<i>Lithophaga aristata</i> Dillwyn, 1847	Nativa	-	1
<i>Lithophaga pataganica</i> (d'Orbigny, 1847)	Nativa	-	1
<i>Modiolus americanos</i> (Leach, 1815)	Nativa	-	1
<i>Modiolus carvalhoi</i> Klappenbach, 1966	Nativa	-	1
<i>Musculus lateralis</i> (Say, 1822)	Nativa	-	1
<i>Musculus viator</i> (d'Orbigny, 1846)	Nativa	-	1
<i>Myoforceps aristatus</i> (Dillwyn, 1817)	Invasora	-	1
<i>Mytella strigata</i> (Hanley, 1843) *	Nativa	Extração de bancos	1
<i>Mytella guyanensis</i> (Lamarck, 1819)	Nativa	Extração de bancos	1
<i>Mytilaster solisianus</i> (d'Orbigny, 1842) **	Nativa	Bioindicador	1
<i>Mytilus platensis</i> d'Orbigny, 1846 ***	Nativa	Extração de bancos	1
<i>Mytilus galloprovincialis</i> (Lamarck, 1819)	Exótica	Extração em Cultivo de P. perna	4

1 - RIOS, 2009; 2 - MESSANO et al., 2016; 3 - MANSUR et al., 1999; 4 - BELZ et al., 2020.

Figura 1 – Ocorrência de mexilhões no Brasil (BR). A - *Limnoperna fortunei*; B – população de *L. fortunei* presente em substrato consolidado artificial no Rio São Francisco, estado de Sergipe (Nordeste do BR); C - *Mytella guyanensis*; D - população de *M. guyanensis* presente em substrato inconsolidado natural e banco de *Spartina* sp. na desembocadura do Complexo Estuarino de Paranaguá, estado do Paraná (Sul do BR); E - *Perna perna* (Adaptado de ABSHER, FERREIRA JR e CHRISTO, 2020); F - população de *P. perna* presente em substrato consolidado natural (costão rochoso) no cidade do Rio de Janeiro, estado do Rio de Janeiro (Sudeste do BR); G - *Mytilaster solisianus* (Adaptado de ABSHER, FERREIRA JR e CHRISTO, 2020); H - população de *Mytilaster* e *Brachidontes* presente em substrato consolidado natural (chapeiros: recifes de corais) em Ilhéus, estado da Bahia (Nordeste do BR). Escalas: 2 mm (A), 1 cm (C; E; G).



4 . IMPACTOS, EXPLORAÇÃO E CULTIVO DE MEXILHÕES

Das espécies da família Mytilidae podemos destacar como espécie invasora no Brasil o mexilhão dourado, *Limnoperna fortunei* (Figura 1). Esta espécie é natural da China e Sudeste Asiático e invasora em diferentes ecossistemas mundiais, considerada pelo Ministério do Meio Ambiente como “poluição biológica” (IBAMA, 2016). A dispersão e introdução ocorre frequentemente pela presença de larvas pelágicas em águas de lastro de navios, assim como é sugerida sua invasão inicial na América do Sul pela Argentina em 1991 (MANSUR et al., 2003). O sucesso dispersivo desta espécie é tão evidente que tem como atual fronteira a bacia amazônica (OLIVEIRA et al., 2010), mas já sendo identificado na bacia do Rio São Francisco (BARBOSA et al., 2016) e em grande parcela da bacia platina, ocorrendo até a região do pantanal matogrossense (PESSOTTO e NOGUEIRA, 2018). A perda de diversidade biológica associada a presença do mexilhão dourado é evidenciada em relação a competição com outros moluscos nativos, destruição de vegetação aquática e pelo desbalanço da cadeia alimentar favorecendo espécies de peixes predadores (DARRIGAN e DAMBORENEA, 2011). Em agravo, destaca-se o dano causado pela proliferação do mexilhão dourado em sistemas de drenagens e lagos de inundação com o propósito de aproveitamento hidroelétrico (DARRIGAN e DAMBORENEA, 2011) e na piscicultura (AYROZA et al., 2019).

As espécies de mitilídeos de interesse comercial alimentar no Brasil são as espécies do gênero *Mytella* (*Mytella strigata* e *Mytella guyanensis*) nos estuarinos e em regiões oceânicas as espécies *Perna perna* e *Mytilus platensis* (TAMANO et al., 2020). Sendo a última espécie ocorrendo somente no Rio Grande do Sul (RIOS, 2009), enquanto os demais são encontrados em grande parte do litoral brasileiro (PEREIRA et al., 2003). Para as comunidades costeiras as espécies do gênero *Mytella* são de suma importância para sua subsistência e nutrição (PEREIRA et al., 2007; ARAÚJO et al., 2009; TAMANO et al., 2015; CHRISTO et al., 2016). Segundo dados do Ministério da Pesca e Aquicultura (MPA, 2013) descreve que espécie nativa *Mytella strigata* (= *Mytella charruana*) é a segunda espécie mais capturada no Brasil, com 2.133,3 t extraídos por ano, o que representa 15,27% do total de peixes marinhos e moluscos estuarinos capturados. Esta espécie (*M. strigata*) usualmente explorada na costa brasileira pode ser exportada para outras localidades do mundo, e causando desequilíbrio de alguns ecossistemas. Similarmente ao mexilhão dourado sua dispersão atualmente está relacionada à aquicultura e a presença de larvas pelágicas em águas de lastro e adultos aderidos a cascos de navios (AZEVEDO-SANTOS et al., 2011; SEEBENS et al., 2013; CALAZANS, 2017). Sua invasão foi reportada inicialmente ocorrendo nos USA em 1986 (LEE, 1987) e atualmente nas Filipinas em 2014 (RICE et al., 2016; MEDIODIA et al., 2017; VALLEJO et al., 2017) e Singapura em 2016 (LIM et al., 2018).

No Brasil a única espécie cultivada é o *Perna perna*, conhecida como marisco, mexilhão ou mexilhão marrom (FERREIRA e MAGALHÃES, 2004; CALAZANS et al., 2017). Apresenta grande importância ambiental e econômica (FERREIRA e MAGALHÃES, 2004), visto que a espécie apresenta características propícias para a aquicultura, como rápido crescimento (FERREIRA e MAGALHÃES, 2004) e adaptações frente a variações de parâmetros físico-químicos da água, tais como salinidade (SALOMÃO et al., 1980) e temperatura (HICKS e MCMAHON, 2002). Possui ampla distribuição geográfica, ocorrendo na costa sulamericana atlântica na Venezuela e do RN ao Uruguai (RIOS, 2009), norte e sul da África (CALAZANS et al., 2017) e no Oceano Índico (golfo de Oman) - Ásia (CUNHA et al., 2014). Sua invasão foi reportada inicialmente nos USA em 1990 e em seguida se espalhando no golfo do México (HICKS e TUNNEL, 1995; HOLLAND, 2001). O mexilhão marrom é uma relevante fonte de renda para as famílias que realizam seu cultivo (EPAGRI, 2016). A mitilicultura no Brasil se baseia na produção dessa espécie, tendo início em 1970 na região sudeste. Posteriormente, em 1984 iniciou-se a produção na região sul do Brasil, sendo atualmente o cultivo uma realidade na costa brasileira (ABSHER et al., *prelo*). Esta espécie é responsável por 85,24% (21.027 toneladas) de moluscos produzidos em Santa Catarina, estado com maior produção brasileira (EPAGRI, 2016). Porém, discussão sobre seu *Status* de espécie nativa (PIERRI et al., 2016; CALAZANS et al., 2017) ou exótica na costa (OLIVEIRA et al., 2017), associado ao período colonial brasileiro (SOUZA et al., 2003; GERNET e BIRCKOLZ, 2011) foi responsável pela proibição do cultivo em alguns estados do país (IAP, 2015). O *Status* criptogênico seria uma alternativa para esta espécie, visto que atualmente ela não afeta a estabilidade ambiental e contribui para a sobrevivência e sustento das populações em várias localidades costeiras brasileiras. A presença da espécie nativa do Indo-Pacífico *Perna viridis* na costa brasileira (Tabela 1; RAJAGOPAL et al., 2006; MESSANO et al., 2016) pode afetar as populações de *Perna perna* no litoral brasileira. Visto que *P. viridis* pode competir ou hibridizar com o mexilhão marrom, podendo alterar assim a estabilidade ambiental atual.

5 . CONSIDERAÇÕES FINAIS

Revisões sistêmicas dos *Status* das espécies de mitilídeos presentes no Brasil são de suma importância, visto que este grupo de bivalves estão ligados diretamente a diversos setores econômicos brasileiros. A produção, exploração e combate as espécies de mexilhões invasores estão extremamente relacionados com o aprofundamento de estudos de cada espécie desta família, utilizando novas ferramentas de modo integrado na taxonomia, sistemática e biologia desses organismos, assim como em suporte a gestão das diferentes vocações e impactos dos mexilhões em águas brasileiras.

AGRADECIMENTOS

Agradecemos ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPq) pelo apoio de pesquisa com bolsas de estudo para ALFJ. Agradecemos os suportes financeiros e acesso a infraestrutura das Universidade Federal de São Carlos (UFSCar) e Universidade Estadual de Ponta Grossa (UEPG).

REFERÊNCIAS

ABSHER, T. M.; FERREIRA JR, A. L.; CHRISTO, S. W. **Conchas de moluscos marinhos do Paraná [livro eletrônico]: bivalves e gastrópodes 2.ed.** - São Bernardo do Campo: SC; Curitiba, PR: Museu de Ciências Naturais. 28p. 2020.

ABSHER, T. M.; FERREIRA JR, A. L.; CHRISTO, S. W.; MAGALHÃES, A. R. M. **CULTIVO DE MOLUSCOS BIVALVES: OSTREICULTURA E MITILICULTURA NO BRASIL.** In: Tópicos em Malacologia - Ecos do EBRAM. Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Malacologia. *prelo*

ARAÚJO, A.R.R.; SILVA, F.D.; SANTANA, R.F.; LOPES, F.C. **Gestão da pesca de *Mytella charruana* (D' Orbigny, 1846) no litoral do estado de Sergipe: indicadores de sustentabilidade.** Revista Brasileira de Engenharia de Pesca, v. 4, p. 56-70, 2009.

AYROZA, D.M.M.R.; CARMO, C.F.; CAMARGO, A.F.M.; OLIVEIRA, M.D.; PETESSE, M.L. **Net cages enhance golden mussel (*Limnoperna fortunei*) larval density and condition factor.** Freshwater Biology, 64(9):1593-1602. 2019.

AZEVEDO-SANTOS, V. M. D.; RIGOLIN-SÁ, O.; PELICICE, F. M. **Growing, losing or introducing? Cage aquaculture as a vector for the introduction of non-native fish in Furnas Reservoir.** Minas Gerais, Brazil. *Neotropical Ichthyology*, 9(4), 915-919. 2011.

BARBOSA, N. P.; SILVA, F. A.; DE OLIVEIRA, M. D.; DOS SANTOS NETO, M. A.; DE CARVALHO, M. D.; CARDOSO, A. V. ***Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) (Mollusca, Bivalvia, Mytilidae): first record in the São Francisco River basin, Brazil.** *Check List*, 12(1), 1846; 1-6. 2016.

BELZ, C. E.; SIMONE, L. R. L.; SILVEIRA JÚNIOR, N.; BAGGIO, R. A.; GERNET, M. D. V.; BIRCKOLZ, C. J. **First record of the Mediterranean mussel *Mytilus galloprovincialis* (Bivalvia, Mytilidae) in Brazil.** *Papéis Avulsos de Zoologia*, 60. 2020.

BENSON, D. A.; KARSCH-MIZRACHI, I.; LIPMAN, D. J.; OSTELL, J.; RAPP, B. A.; WHEELER, D. L. **GenBank.** *Nucleic Acids Research* 28(1): 15-18. 2000.

BORTHAGARAY, A.I.; CARRANZA, A. **Mussels as ecosystem engineers: their contribution to species richness in a rocky littoral community.** *Acta Oecol.*, 31, 243–250. 2007.

BURNS, J. H.; WINN, A. A. **A comparison of plastic responses to competition by invasive and non-invasive congeners in the Commelinaceae.** *Biological Invasions*, 8(4): 797-807. 2006.

CALAZANS, S. H. C. Investigating the origins of invasive perna and mytella mussels: where do these Mytilidae come from? **Teses de Doutorado do Programade Pós-Graduação de Dinâmica dos Oceanos e da Terra – DOT da Universidade Federal Fluminense – UFF**, 83p. 2017.

CARLTON, J. T. **Marine Bioinvasions: The alteration of marine ecosystems by non-indigenous species.** *Oceanography*, 9, 36-43. 1996a

- CARLTON, J. T. **Biological invasions and cryptogenic species.** *Ecology*, 77(6): 1653-1655. 1996b.
- CHRISTO, S. W.; FERREIRA-JUNIOR, A. L.; ABSHER, T. M. **Aspectos reprodutivos de mexilhões (Bivalvia, Mollusca) no complexo estuarino de Paranaguá, Paraná, Brasil.** *Boletim do Instituto de Pesca*, 42(4): 936-949. 2016.
- COMESAÑA, A. S.; TORO, J. E.; INNES, D. J.; THOMPSON, R. J. **A molecular approach to the ecology of a mussel (*Mytilus edulis*-*M. trossulus*) hybrid zone on the east coast of Newfoundland, Canada.** *Marine Biology*, 133(2): 213-221. 1999.
- CUNHA, R. L.; NICASTRO, K. R.; COSTA, J.; MCQUAID, C. D.; SERRÃO E. A.; ZARDI, G. I. **Wider sampling reveals a non-sister relationship for geographically contiguous lineages of a marine mussel.** *Ecology and Evolution*. 4: 2070–2081. 2014.
- DARRIGRAN, G.; DAMBORENEA, C. **Ecosystem engineering impact of *Limnoperna fortunei* in South America.** *Zoological science*, 28(1): 1-7. 2011.
- DÍAZ-PUENTE, B.; PITA, A.; URIBE, J.; CUÉLLAR-PINZÓN, J.; GUIÑEZ, R.; PRESA, P. **A biogeography-based management for *Mytilus chilensis*: The genetic hodgepodge of Los Lagos versus the pristine hybrid zone of the Magellanic ecotone.** *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 30(3): 412-425. 2020.
- DIEDERICH, S. **High survival and growth rates of introduced Pacific oysters may cause restrictions on habitat use by native mussels in the Wadden Sea.** *J. of Exp. Marine Biology and Ecology*, 328, 211-227. 2006.
- DISTEL, D. L.; BACO, A. R.; CHUANG, E.; MORRILL, W.; CAVANAUGH, C.; SMITH, C. R. **Do mussels take wooden steps to deep-sea vents?** *Nature*, 403, 725–726. 2002.
- DOHERTY, S. D.; BROPHY, D.; GOSLING, E. **Synchronous reproduction may facilitate introgression in a hybrid mussel (*Mytilus*) population.** *J. of Exp. Marine Biology and Ecology*, 378(1-2): 1-7. 2009.
- EPAGRI. **Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina-2015-2016.** 2016.
- FAO (Food and Agriculture Organization). *Mytilus galloprovincialis* (Lamarck, 1819). 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/fishery/species/3529/en>. Acessado em: 16/11/2019.
- FERREIRA, J. F.; MAGALHÃES, A. R. M. Cultivo de mexilhões. *In*: POLI, C.R.; POLI, A. T. B.; ANDREATTA, E.; BELTRAME, E. (eds.) **Aqüicultura-experiências brasileiras.** *Multitarefa, Florianópolis*. 2004.
- GERNET, M. V.; BIRCKOLZ, C. J. **Fauna malacológica em dois sambaquis do litoral do Estado do Paraná, Brasil.** *Biotemas*, 24(3):39-49. 2011.
- GIGLIO, M. L.; DREHER MANSUR, M. C.; DAMBORENEA, C.; PENCHASZADEH, P. E.; DARRIGRAN, G. **Reproductive pattern of the aggressive invader *Limnoperna fortunei* (Bivalvia, Mytilidae) in South America.** *Invertebrate Reproduction & Development*, 60(3): 175-184. 2016.
- HICKS, D. W.; J. W. TUNNELL JR. **Ecological notes and patterns of dispersal in the recently introduced mussel, *Perna perna* (Linne, 1758), in the Gulf of Mexico.** *American Malacological Bulletin*. 11: 203–206. 1995.
- HICKS, D.; MCMAHON, R. **Temperature acclimation of upper and lower thermal limits and freeze resistance in the nonindigenous brown mussel, *Perna perna* (L.), from the Gulf of Mexico.** *Marine Biology*. 140(6): 1167-1179. 2002.

HOLLAND, B. S., **Invasion without a bottleneck: microsatellite variation in natural and invasive populations of the brown mussel *Perna perna* (L).** Marine Biotechnology, 3: 407–415. 2001.

IAP (Instituto Ambiental do Paraná). 2009 Portaria N° 059, de 15 de Abril de 2015. Brazil. 2015. Disponível em: http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/Files/Lista_invasoras_PR_corrigida_set_2015.pdf. Acessado em: 10/05/2019.

IBAMA (Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis). 2016. Disponível em: <http://www.ibama.gov.br/especies-exoticas-invasoras/mexilhao-dourado>. Acessado em: 10/08/2020.

INNES, J.D.; BATES, J.A. **Morphological variation of *Mytilus edulis* and *Mytilus trossulus* in eastern Newfoundland.** Marine Biology, 133(4): 691-699. 1999.

KRASSOI, F. R.; BROWN, K. R.; BISHOP, M. J.; KELAHER, B. P.; SUMMERHAYES, S. **Condition specific competition allows coexistence of competitively superior exotic oysters with native oysters.** Journal of Animal Ecology, 77(1): 5-15. 2008.

LEE, H.G. **Immigrant mussel settles in Northside generator.** Shell-O-Gram (Jacksonville Shell Club), 28,7–9. 1987.

LIM, J. Y.; TAY, T. S.; LIM, C. S.; LEE, S. S. C.; TEO, S. M.; TAN, K. S. ***Mytella strigata* (Bivalvia: Mytilidae): an alien mussel recently introduced to Singapore and spreading rapidly.** Molluscan Research, 38(3): 170-186. 2018.

MANSUR, M. C. D.; RICHINITTI, L. M. Z.; SANTOS, C. D. ***Limnoperna fortunei* (Dunker, 1857) molusco bivalve invasor na bacia do Guaíba, Rio Grande do Sul, Brasil.** Biociências, 7(2):147-149. 1999.

MANSUR, M. C. D.; DOS SANTOS, C. P.; DARRIGRAN, G.; HEYDRICH, I.; CALLIL, C. T.; CARDOSO, F. R. **Quali-quantitative first data of golden mussel, *Limnoperna fortunei* (Dunker), in Jacuí Delta, Guaíba Lake and Patos Lagoon and some invasion aspects.** Revista Brasileira de Zoologia, 20(1): 75-84. 2003.

MCKINDSEY, C. W.; LANDRY, T.; O'BEIRN, F. X.; DAVIES, I. M. **Bivalve aquaculture and exotic species: a review of ecological considerations and management issues.** Journal of Shellfish Research, 26(2): 281-294. 2007.

MEDIODIA, D.P.; DE LEON, S.M.S.; ANASCO, N.C.; BAYLON, C.C. **Shell morphology and anatomy of the Philippine charru mussel *Mytella charruana* (d'Orbigny, 1842).** Asian Fisheries Science 30, 185–194. 2017.

MELO, C. M.; SILVA, F. C.; GOMES, C. H. A.; SOLÉ-CAVA, A. M.; LAZOSKI, C. (2010). ***Crassostrea gigas* in natural oyster banks in southern Brazil.** Biological Invasions, 12(3): 441-449. 2010.

MESSANO, L.V.R.; GONÇALVES, J.E.A.; MESSANO, H.F.; CAMPOS, S.H.C.; COUTINHO, R. **First report of the Asian green mussel *Perna viridis* (Linnaeus, 1758) in Rio de Janeiro, Brazil: a new record for the southern Atlantic Ocean.** BioInvasions Records, 8(3): 653-660. 2019.

MINEUR, F.; BELSHER, T.; JOHNSON, M. P.; MAGGS, C. A.; VERLAQUE, M. **Experimental assessment of oyster transfers as a vector for macroalgal introductions.** Biological conservation, 137(2), 237-247. 2007.

MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. MPA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura.** Brasília: MPA, 2013. 60 p. 2011.

- OLIVEIRA, M. J. S.; BEASLEY, C. R.; BARROS, N. G. V.; SOCORRO MARQUES-SILVA, N.; SIMONE, L. R. L.; LIMA, E. S.; TAGLIARO, C. H. **Two African origins of naturalized brown mussel (*Perna perna*) in Brazil: past and present bioinvasions.** *Hydrobiologia*. 794(1): 59-72. 2017.
- PESSOTTO, M. A.; NOGUEIRA, M. G. **More than two decades after the introduction of *Limnoperna fortunei* (Dunker 1857) in La Plata Basin.** *Brazilian Journal of Biology*, 78(4): 773-784. 2018.
- PEREIRA, O.M.; HILBERATH, R.C.; ANSARAH, P.R.A.C.; GALVÃO, M.S.N. **Estimativa da produção de *Mytella falcata* e de *M. guyanensis* em bancos naturais do estuário de Ilha Comprida – SP – Brasil.** *Boletim do Instituto de Pesca*. 29, 139-149. 2003.
- PEREIRA, O.M.; GALVÃO, M.S.N.; PIMENTEL, C.M.; HENRIQUES, M.B.; MACHADO, I.C. **Distribuição dos bancos naturais e estimativa de estoque do gênero *Mytella* no estuário de Cananéia, SP, Brasil.** *Brazilian Journal of Aquatic Science and Technology*. 11, 21-29. 2007.
- PIERRI, B.S.; FOSSARI, T.D.; MAGALHÃES, A.R.M. **O mexilhão *Perna perna* no Brasil: nativo ou exótico?** *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 68(2):404-414. 2016.
- POPPE, G.T.; GOTTO, Y. **European Seashells.** Wiesbaden, Verlag Christa Hemmen. 221p. 1993.
- RAJAGOPAL, S. V. P. V.; VENUGOPALAN, V. P.; VAN DER VELDE, G.; JENNER, H. A. **Greening of the coasts: a review of the *Perna viridis* success story.** *Aquatic Ecology*. 40(3): 273-297. 2006.
- RATNASINGHAM, S.; HEBERT, P.D.N. **BOLD: The Barcode of Life Data System (www.barcodinglife.org).** *Molecular Ecology Notes*. 7(3): 355-364. 2007.
- RICE, M. A.; RAWSON, P. D.; SALINAS, A. D.; ROSARIO, W. R. **Identification and salinity tolerance of the western hemisphere mussel *Mytella charruana* (d'Orbigny, 1842) in the Philippines.** *Journal of Shellfish Research* 35, 865–873. 2016.
- RIOS, E. D. C. **Compendium of Brazilian sea shells.** Editora Evangraf. 668p. 2009.
- RIUS, M.; MCQUAID, C. D. **Wave action and competitive interaction between the invasive mussel *Mytilus galloprovincialis* and the indigenous *Perna perna* in South Africa.** *Marine Biology*. 150(1): 69-78. 2006.
- RODRIGUES, J. C.; RODRIGUES, J. C. **Política Pública Portuária e ajuste fiscal de 2015 no Brasil.** *Revista ESPACIO* 36,22. 2015.
- SEED, R.; RICHARDSON, C.; SMITH, K. **Marine mussels, their evolutionary success, ecological significance and use as chronometers of environmental change.** *In: HARPER, E.M., TAYLOR, J.D., CRAME, J.A. (Eds.), The evolutionary biology of the Bivalvia, Geological Society, London, Special Publications, pp. 465–478. 2000.*
- SEEBENS, H.; GASTNER, M. T.; BLASIUS, B.; COURCHAMP, F. **The risk of marine bioinvasion caused by global shipping.** *Ecology letters*. 16(6): 782-790. 2013.
- SILVA, J.S.V.; FERNANDES, F.C.; SOUZA, R.C.C.L.; LARSEN, K.T.S.; DANELON, O.M. **Água de Lastro e Bioinvasão.** *In: SILVA, J.S.V.; SOUZA, R.C.C.L. (eds.). Água de Lastro e Bioinvasão. Interciência, Rio de Janeiro, RJ. 2004. 33-38.*
- SOUZA, R.C.C.L. de; FERNANDES, F.C.; SILVA, E.P. **A study on the occurrence of the brown mussel *Perna perna* on the sambaquis of the Brazilian coast.** *Rev. Mus. Arqueol. Etnol.*, 13, 3-24. 2003.

- ŚMIETANKA, B.; ZBAWICKA, M.; WOŁOWICZ, M.; WENNE, R. **Mitochondrial DNA lineages in the European populations of mussels (*Mytilus* spp.)**. *Marine Biology*. 146(1): 79-92. 2004.
- STENYAKINA, A.; WALTERS, L. J.; HOFFMAN, E. A.; CALESTANI, C. **Food availability and sex reversal in *Mytella charruana*, an introduced bivalve in the southeastern United States**. *Molecular Reproduction and Development: Incorporating Gamete Research*. 77(3): 222-230. 2010.
- TROVANT, B.; BASSO, N. G.; ORENSANZ, J. M.; LESSA, E. P.; DINCAO, F.; RUZZANTE, D. E. **Scorched mussels (*Brachidontes* spp., Bivalvia: Mytilidae) from the tropical and warm temperate southwestern Atlantic: the role of the Amazon River in their speciation**. *Ecology and evolution*. 6(6): 1778-1798. 2016.
- TAMANO, L.T.O.; ARAUJO, D.M.; LIMA, B.B.C.; SILVA, F.N.F.; SILVA, J. **Socioeconomia e saúde dos pescadores de *Mytella falcata* da Lagoa Mundaú, Maceió-AL**. *Boletim do Museu Paraense Emílio Goeldi. Ciências Humanas*. 10, 699-710. 2015.
- TAMANO, L. T. O.; DE LIMA, B. B. C.; DA SILVA, J.; DE MAGALHÃES ARAUJO, D. **Fishing, processing, commercialization and a propose to fishery waste reuse of sururu *Mytella falcata* in the Mundaú lagoon, Maceió-AL, Brazil**. *Caminhos de Geografia*. 21(76): 306-320. 2020.
- VALLEJO JR, B.; CONEJAR-ESPEDIDO J.; MANUBAG L.; ARTIAGA K. C.; DAMATAC I. I.; AMOR M.; IMPERIAL I. C.; ITONG T. A.; FONTANILLA I. K.; CAO, E. P. **First record of the Charru mussel *Mytella charruana* d'Orbigny, 1846 (Bivalvia: Mytilidae) from Manila Bay, Luzon, Philippines**. *BiolInvasions Records*. 6(1): 49-55. 2017.
- WANG, Z. R. **Fauna Sinica: Phylum Mollusca, Order Mytiloida**. Science Press, Beijing (in Chinese). 1997.

SOBRE A ORGANIZADORA

MARIA DO SOCORRO SARAIVA PINHEIRO. Possui graduação em Farmácia e Ciências Biológicas pela Universidade Federal do Maranhão, mestrado e doutorado em Ciências Biológicas, área de concentração em Zoologia pela Universidade Estadual Paulista – UNESP, e pós doutorado em Medicina Social, Center for Health Technology and Services Research (CINTESIS) da Faculdade de Medicina da Universidade do Porto, Portugal, com Acesso a Saúde de Pescadores Artesanais. Atualmente é professora do Departamento de Oceanografia e Limnologia da Universidade Federal do Maranhão. Possui experiência na área de Ecologia e Oceanografia Biológica, Ciências da Saúde e Saúde Pública.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Acanthogorgia 39, 40
Acesta 40
Acipenser persicus 102, 109
Alcalase 99, 101, 102, 103, 104, 106
Apomatus 40
Ariidae 61, 64, 65, 67, 69
Atlántico sur occidental 19

B

Balanço sedimentar 1, 3, 6, 9, 11
Bentos del sublitoral 30
Biodiversidad 30, 32, 42, 44, 45, 54, 56
Bioseguridad 91
Bivalves 74, 75, 76, 80, 81, 96, 98

C

Carangidae 61, 64, 65, 68, 69, 70
Chaetopterus 37
CONVEMAR 14, 15, 16, 17, 25, 27
COPLA 16, 22, 24, 25, 26, 27, 28
Cosmasteria 37, 40
Crepipatella 37
Criptogénico 80
Crypstosporodinium spp 91

D

Desmophyllum 37, 40
Diversidade 71, 74, 75, 76, 77, 79

E

E. anchoita 99, 101, 102, 103, 104, 106, 107
Engraulis ringens 47
EPTAs 88, 93, 95
Erosão 1, 2, 4, 6, 9, 11, 12
Erosão costeira 2, 11, 12
Errina 37, 40, 42

F

Fauna bentónica 30, 43, 49
Fiordos 29, 30, 31, 33, 42, 43, 44
Fisurella 50
Formula de Gardiner 24
Formula de Hedberg 24
Frequency of occurrence 61, 62, 63, 66, 67, 71

G

Gastrointestinales 92
G. duodenalis 90, 92
Geoprocessamento 1, 2, 3, 4, 11, 12
Gerenciamento costeiro 2, 3, 4, 11, 12, 13
Giardia spp 87, 88, 90, 91, 92, 93, 95
GIS 2
GOM-Player Plus 35
Gonads 63, 68
Google Earth PRO 1, 3, 5, 11

H

Haemulidae 61, 65, 67, 68, 69
Heliaster 50, 51, 53, 55, 57, 59

I

Ichthyofauna 61

J

Jurisdição 15

L

Latrunculia 40
Lepetellidos 50
Lessonia 45, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57, 59
Linha de costa 1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13
Lithopyllum sp. 45
Loxechinus 37, 50, 56
Luidia 51

M

Macrocystis 37, 48, 52
Mangrove 61, 62, 63, 64, 66, 67, 69, 70, 71, 72

Maricultura 89
Merluccius hubbsi 99
Mexilhões 74, 76, 77, 78, 79, 80, 82
Meyenaster 51, 52
Mitilídeos 74, 75, 76, 80
Moluscos 52, 75, 77, 79, 80, 81, 87, 88, 89, 90, 91, 92, 93, 94
Mundia 39
Mytella 74, 75, 76, 77, 78, 79, 81, 83, 84, 85
Mytilus edulis platensis 77, 86, 87, 89, 90, 91, 92, 93, 95

N

Neutrase 99, 101, 103, 106

O

Ovalipes 40

P

Paramolgula 40
Patagonia chilena 30, 31, 32, 42, 43
Patógeno-hospedador 94
Pleoticus muelleri 99, 108, 109
Proteasas 100, 102, 106
Pyura 51, 52

Q

QGis 5, 6, 11

R

Recurso renovável 74, 75
RNK 30, 31, 32, 33, 37, 40, 42, 43

S

Sciaenidae 61, 62, 65, 67, 68, 69, 70, 71
Scopalina 39, 40
Selaroides leptolepis 104, 109
Sensoriamento remoto 1, 2, 4, 11, 12, 13
Sex ratio 61, 70, 71

T

Técnica de IFD 91
Tegula 50, 54, 56, 57

Teleost 62, 64
Território 1, 2, 15
Tetrapigus niger 45, 50, 54, 57
Thouarella 37

V

Vectores 94

Z

ZEE 20, 21, 25
Zoonosis 87, 93, 94



**EDITORIA
ARTEMIS
2020**