

Alda Rocío Ortiz Muñiz  
(Organizadora)



# ESTUDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SUAS TECNOLOGIAS

VOL I



EDITORA  
ARTEMIS  
2026

Alda Rocío Ortiz Muñiz  
(Organizadora)



# ESTUDOS EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E SUAS TECNOLOGIAS

VOL I

 EDITORA  
ARTEMIS  
2026



O conteúdo deste livro está licenciado sob uma Licença de Atribuição Creative Commons Atribuição-Não-Comercial Não-Derivativos 4.0 Internacional (CC BY-NC-ND 4.0). Direitos para esta edição cedidos à Editora Artemis pelos 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.

A responsabilidade pelo conteúdo dos artigos e seus dados, em sua forma, correção e confiabilidade é exclusiva dos autores. A Editora Artemis, em seu compromisso de manter e aperfeiçoar a qualidade e confiabilidade dos trabalhos que publica, **conduz a avaliação cega pelos pares de todos manuscritos publicados, com base em critérios de neutralidade e imparcialidade acadêmica.**

<b>Editora Chefe</b>	Antonella Carvalho de Oliveira
<b>Editora Executiva</b>	M. <sup>a</sup> Viviane Carvalho Mocellin
<b>Direção de Arte</b>	M. <sup>a</sup> Bruna Bejarano
<b>Diagramação</b>	Elisangela Abreu
<b>Organizadora</b>	Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Alda Rocío Ortiz Muñiz
<b>Imagem da Capa</b>	mikkiorso/123RF
<b>Bibliotecário</b>	Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422

### Conselho Editorial

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ada Esther Portero Ricol, *Universidad Tecnológica de La Habana “José Antonio Echeverría”*, Cuba  
Prof. Dr. Adalberto de Paula Paranhos, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof. Dr. Agustín Olmos Cruz, *Universidad Autónoma del Estado de México*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Amanda Ramalho de Freitas Brito, Universidade Federal da Paraíba, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Clara Monteverde, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Ana Júlia Viamonte, Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP), Portugal  
Prof. Dr. Ángel Mujica Sánchez, *Universidad Nacional del Altiplano*, Peru  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Angela Ester Mallmann Centenaro, Universidade do Estado de Mato Grosso, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Begoña Blandón González, *Universidad de Sevilla*, Espanha  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Carmen Pimentel, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Catarina Castro, Universidade Nova de Lisboa, Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cirila Cervera Delgado, *Universidad de Guanajuato*, México  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Neves, Universidade Aberta de Portugal  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Cláudia Padovesi Fonseca, Universidade de Brasília-DF, Brasil  
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos, Universidade Federal da Grande Dourados, Brasil  
Dr. Cristo Ernesto Yáñez León – New Jersey Institute of Technology, Newark, NJ, Estados Unidos



Prof. Dr. David García-Martul, *Universidad Rey Juan Carlos de Madrid*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Deuzimar Costa Serra, *Universidade Estadual do Maranhão*, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Dina Maria Martins Ferreira, *Universidade Estadual do Ceará*, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Edith Luévano-Hipólito, *Universidad Autónoma de Nuevo León*, México  
Prof.ª Dr.ª Eduarda Maria Rocha Teles de Castro Coelho, *Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro*, Portugal  
Prof. Dr. Eduardo Eugênio Spers, *Universidade de São Paulo (USP)*, Brasil  
Prof. Dr. Eloi Martins Senhoras, *Universidade Federal de Roraima*, Brasil  
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*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Erla Mariela Morales Morgado, *Universidad de Salamanca*, Espanha  
Prof. Dr. Ernesto Cristina, *Universidad de la República*, Uruguay  
Prof. Dr. Ernesto Ramírez-Briones, *Universidad de Guadalajara*, México  
Prof. Dr. Fernando Hitt, *Université du Québec à Montréal*, Canadá  
Prof. Dr. Gabriel Díaz Cobos, *Universitat de Barcelona*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Gabriela Gonçalves, *Instituto Superior de Engenharia do Porto (ISEP)*, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Galina Gumovskaya – *Higher School of Economics*, Moscow, Russia  
Prof. Dr. Geoffroy Roger Pointer Malpass, *Universidade Federal do Triângulo Mineiro*, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Gladys Esther Leoz, *Universidad Nacional de San Luis*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Glória Beatriz Álvarez, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof. Dr. Gonçalo Poeta Fernandes, *Instituto Politécnico da Guarda*, Portugal  
Prof. Dr. Gustavo Adolfo Juarez, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
Prof. Dr. Guillermo Julián González-Pérez, *Universidad de Guadalajara*, México  
Prof. Dr. Håkan Karlsson, *University of Gothenburg*, Suécia  
Prof.ª Dr.ª Lara Lúcia Tescarollo Dias, *Universidade São Francisco*, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Isabel del Rosario Chiyon Carrasco, *Universidad de Piura*, Peru  
Prof.ª Dr.ª Isabel Yohena, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof. Dr. Ivan Amaro, *Universidade do Estado do Rio de Janeiro*, Brasil  
Prof. Dr. Iván Ramon Sánchez Soto, *Universidad del Bío-Bío*, Chile  
Prof.ª Dr.ª Ivânia Maria Carneiro Vieira, *Universidade Federal do Amazonas*, Brasil  
Prof. Me. Javier Antonio Albornoz, *University of Miami and Miami Dade College*, Estados Unidos  
Prof. Dr. Jesús Montero Martínez, *Universidad de Castilla - La Mancha*, Espanha  
Prof. Dr. João Manuel Pereira Ramalho Serrano, *Universidade de Évora*, Portugal  
Prof. Dr. Joaquim Júlio Almeida Júnior, *UNIFIMES - Centro Universitário de Mineiros*, Brasil  
Prof. Dr. Jorge Ernesto Bartolucci, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México  
Prof. Dr. José Cortez Godinez, *Universidad Autónoma de Baja California*, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Cancino Diaz, *Instituto Politécnico Nacional*, México  
Prof. Dr. Juan Carlos Mosquera Feijoo, *Universidad Politécnica de Madrid*, Espanha  
Prof. Dr. Juan Diego Parra Valencia, *Instituto Tecnológico Metropolitano de Medellín*, Colômbia  
Prof. Dr. Juan Manuel Sánchez-Yáñez, *Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*, México  
Prof. Dr. Juan Porras Pulido, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México



Prof. Dr. Júlio César Ribeiro, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof. Dr. Leiníg Antonio Perazolli, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof.ª Dr.ª Livia do Carmo, Universidade Federal de Goiás, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Luciane Spanhol Bordignon, Universidade de Passo Fundo, Brasil  
Prof. Dr. Luis Fernando González Beltrán, *Universidad Nacional Autónoma de México*, México  
Prof. Dr. Luis Vicente Amador Muñoz, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Macarena Esteban Ibáñez, *Universidad Pablo de Olavide*, Espanha  
Prof. Dr. Manuel Ramiro Rodriguez, *Universidad Santiago de Compostela*, Espanha  
Prof. Dr. Manuel Simões, Faculdade de Engenharia da Universidade do Porto, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Márcia de Souza Luz Freitas, Universidade Federal de Itajubá, Brasil  
Prof. Dr. Marcos Augusto de Lima Nobre, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Brasil  
Prof. Dr. Marcos Vinicius Meiado, Universidade Federal de Sergipe, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Mar Garrido Román, *Universidad de Granada*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Margarida Márcia Fernandes Lima, Universidade Federal de Ouro Preto, Brasil  
Prof.ª Dr.ª María Alejandra Arecco, *Universidad de Buenos Aires*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Maria Aparecida José de Oliveira, Universidade Federal da Bahia, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Maria Carmen Pastor, *Universitat Jaume I*, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Maria da Luz Vale Dias – Universidade de Coimbra, Portugal  
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, Brasil  
Prof.ª Dr.ª MªGraça Pereira, Universidade do Minho, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maria Gracinda Carvalho Teixeira, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Brasil  
Prof.ª Dr.ª María Guadalupe Vega-López, *Universidad de Guadalajara*, México  
Prof.ª Dr.ª Maria Lúcia Pato, Instituto Politécnico de Viseu, Portugal  
Prof.ª Dr.ª Maritza González Moreno, *Universidad Tecnológica de La Habana*, Cuba  
Prof.ª Dr.ª Mauriceia Silva de Paula Vieira, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof. Dr. Melchor Gómez Pérez, Universidad del Pais Vasco, Espanha  
Prof.ª Dr.ª Ninfa María Rosas-García, Centro de Biotecnología Genómica-Instituto Politécnico Nacional, México  
Prof.ª Dr.ª Odara Horta Boscolo, Universidade Federal Fluminense, Brasil  
Prof. Dr. Osbaldo Turpo-Gebera, *Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa*, Peru  
Prof.ª Dr.ª Patrícia Vasconcelos Almeida, Universidade Federal de Lavras, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Paula Arcoverde Cavalcanti, Universidade do Estado da Bahia, Brasil  
Prof. Dr. Rodrigo Marques de Almeida Guerra, Universidade Federal do Pará, Brasil  
Prof. Dr. Saulo Cerqueira de Aguiar Soares, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sergio Bitencourt Araújo Barros, Universidade Federal do Piauí, Brasil  
Prof. Dr. Sérgio Luiz do Amaral Moretti, Universidade Federal de Uberlândia, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Silvia Inés del Valle Navarro, *Universidad Nacional de Catamarca*, Argentina  
Prof.ª Dr.ª Solange Kazumi Sakata, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares (IPEN)- USP, Brasil  
Prof.ª Dr.ª Stanislava Kashtanova, *Saint Petersburg State University*, Russia  
Prof.ª Dr.ª Susana Álvarez Otero – Universidad de Oviedo, Espanha

Prof.ª Dr.ª Teresa Cardoso, Universidade Aberta de Portugal

Prof.ª Dr.ª Teresa Monteiro Seixas, Universidade do Porto, Portugal

Prof. Dr. Valter Machado da Fonseca, Universidade Federal de Viçosa, Brasil

Prof.ª Dr.ª Vanessa Bordin Viera, Universidade Federal de Campina Grande, Brasil

Prof.ª Dr.ª Vera Lúcia Vasilévski dos Santos Araújo, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Brasil

Prof. Dr. Wilson Noé Garcés Aguilar, *Corporación Universitaria Autónoma del Cauca*, Colômbia

Prof. Dr. Xosé Somoza Medina, *Universidad de León*, Espanha

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

E89 Estudos em ciências biológicas e suas tecnologias [livro eletrônico] / Organizadora Alda Rocío Ortiz Muñiz. – 1. ed. – Curitiba, PR: Editora Artemis, 2026.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Edição bilingue

Inclui bibliografia.

ISBN 978-65-82858-09-3

DOI 10.37572/EdArt\_300626093

1. Ciências biológicas. 2. Biotecnologia. 3. Biodiversidade.  
4. Sustentabilidade ambiental. I. Ortiz Muñiz, Alda Rocío.

CDD 570

**Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422**



## PRÓLOGO

Las ciencias biológicas ocupan un lugar esencial en la comprensión de los fenómenos de la vida, desde los procesos moleculares, celulares y genéticos que sustentan el funcionamiento de los organismos, hasta la dinámica de los ecosistemas y las relaciones que estos establecen con su ambiente, así como de las posibilidades tecnológicas que emergen de la investigación científica aplicada. En un mundo marcado por crisis ambientales, demandas de sostenibilidad, avances biotecnológicos y desafíos relacionados con la salud humana y ecosistémica, resulta cada vez más necesario articular conocimiento científico, innovación, responsabilidad social y compromiso con la preservación de la vida en sus múltiples formas.

Este primer volumen de *Estudos em Ciências Biológicas e suas Tecnologias* reúne un conjunto de trabajos que expresa la diversidad y la relevancia contemporánea de este campo. Las investigaciones aquí presentadas transitan por temas como biomarcadores de daño genético, formación en contextos biomédicos, productos naturales, compuestos bioactivos, actividad antioxidante, alternativas ecológicas para la higiene doméstica, crisis hídrica, sostenibilidad, biodiversidad, ecosistemas costeros, manglares, microplásticos y contaminación lumínica. Se trata, por tanto, de una obra que evidencia la amplitud de las ciencias biológicas y su capacidad de dialogar con problemas científicos, ambientales, tecnológicos, educativos y sociales.

La organización de este volumen fue pensada a partir de una estructura breve y articulada, distribuida en tres ejes temáticos. Esta propuesta busca valorar la especificidad de cada trabajo sin fragmentar excesivamente la lectura, considerando que los capítulos reunidos comparten una preocupación común: comprender, preservar, transformar y aplicar el conocimiento biológico frente a los desafíos del presente.

El primer eje, dedicado a la salud, los biomarcadores y los procesos formativos, abre el volumen con una reflexión sobre dos dimensiones complementarias de las ciencias biológicas aplicadas al ámbito de la salud: por una parte, el desarrollo y utilización de herramientas para el estudio del daño celular y genético, y por otra, los procesos educativos que intervienen en la formación de los profesionales de la salud. Los estudios reunidos en esta sección permiten reflexionar sobre la importancia de las herramientas de análisis biológico para la identificación de daños celulares y genéticos, así como sobre los procesos formativos que atraviesan áreas vinculadas a la salud. Al articular investigación biomédica, toxicología, nutrición, ambiente y formación profesional, este bloque evidencia que las ciencias biológicas no se restringen al estudio aislado de los seres vivos, sino que también contribuyen a la comprensión de condiciones que afectan la salud, la prevención de riesgos y la calidad de los procesos educativos en campos biomédicos.

El segundo eje reúne investigaciones relacionadas con los productos naturales y los compuestos bioactivos. En este conjunto se observa el potencial de las ciencias biológicas y de sus tecnologías para el aprovechamiento sostenible de recursos naturales y el desarrollo de procesos y productos con aplicación ambiental, alimentaria y doméstica. Los trabajos exploran temas como la extracción de compuestos fenólicos, la capacidad antioxidante, la capsaicina, los hidrolatos, los aceites esenciales y las formulaciones sostenibles. Esta sección destaca la relevancia de la innovación científica orientada por principios de sostenibilidad, aprovechamiento responsable de los recursos naturales y reducción de impactos ambientales.

Al abordar recursos vegetales y materias primas naturales, los capítulos de este eje demuestran que la tecnología puede ponerse al servicio de soluciones más responsables, eficientes y coherentes con las necesidades actuales. La búsqueda de procesos menos agresivos para el ambiente, de alternativas biodegradables y de productos con potencial funcional o antimicrobiano revela una dimensión aplicada de las ciencias biológicas, en la cual el conocimiento sobre organismos, moléculas y metabolitos naturales se transforma en estrategias concretas de innovación.

El tercer eje se orienta al ambiente, la biodiversidad y la sostenibilidad socioecológica. Los trabajos reunidos en esta sección abordan problemáticas ambientales de gran relevancia, como la contaminación lumínica, la crisis agrícola provocada por sequías, la presencia de microplásticos en playas, la biodiversidad de peces en manglares y la necesidad de soluciones sostenibles frente a la presión sobre los recursos naturales. Estos temas revelan la urgencia de comprender los ecosistemas de manera integrada, reconociendo sus dimensiones biológicas, sociales, económicas y culturales.

La presencia de estudios sobre ambientes costeros, manglares, recursos hídricos y contaminación evidencia la importancia del monitoreo ambiental y de la producción de datos científicos para orientar políticas públicas, prácticas comunitarias y estrategias de conservación. Al mismo tiempo, la discusión sobre soluciones sostenibles, como sistemas hidropónicos de bajo costo e iniciativas de gestión ambiental, apunta a la necesidad de integrar ciencia, educación, tecnología y participación social en la construcción de respuestas frente a los desafíos ecológicos contemporáneos.

En conjunto, los capítulos de este primer volumen muestran que las ciencias biológicas y sus tecnologías son fundamentales para comprender las relaciones entre vida, ambiente y sociedad. Las investigaciones aquí reunidas revelan que los fenómenos biológicos no pueden pensarse de forma aislada, pues están profundamente conectados con las formas de producción, consumo, cuidado, educación, innovación y gestión de los recursos naturales. Esta perspectiva integradora resulta especialmente importante en un

contexto en el que los problemas ambientales y sanitarios exigen respuestas científicas sólidas, interdisciplinarias y socialmente comprometidas.

Así, ***Estudos em Ciências Biológicas e suas Tecnologias*** propone una lectura que parte de la salud y los biomarcadores, avanza hacia los productos naturales y las aplicaciones biotecnológicas de los recursos biológicos, y culmina en las discusiones ambientales y socioecológicas. Esta trayectoria permite reconocer la vitalidad del campo biológico, tanto en su dimensión experimental y aplicada como en su capacidad de contribuir a prácticas más sostenibles, inclusivas y responsables.

Esperamos que este primer volumen contribuya al diálogo entre investigadores, docentes, estudiantes y profesionales interesados en las ciencias biológicas y en sus interfaces tecnológicas. Que los estudios aquí reunidos inspiren nuevas investigaciones, fortalezcan prácticas científicas comprometidas con la vida y amplíen los horizontes de actuación de las ciencias biológicas frente a los desafíos ambientales, sociales y tecnológicos de nuestro tiempo.

**Dra. Alda Rocío Ortiz Muñiz**

*Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa*

**México**

## SUMARIO

### SALUD, BIOMARCADORES Y FORMACIÓN EN CONTEXTOS BIOMÉDICOS

#### **CAPÍTULO 1..... 1**

MICRONÚCLEOS: DE LA CINÉTICA DE FORMACIÓN A SUS APLICACIONES EN NUTRICIÓN Y AMBIENTE

Rocío Ortiz Muñiz

Elsa Cervantes Ríos

Pedro Morales Ramírez

Virginia Cruz Vallejo

Juana Sánchez-Alarcón

Rafael Valencia-Quintana

Edith Cortés Barberena

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260931](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260931)

#### **CAPÍTULO 2..... 21**

EL CURRÍCULUM OCULTO Y SUS EFECTOS EN LAS ESCUELAS DE ODONTOLOGÍA

Elsa Gabriela Chávez-Guajardo

Gloria Martha Álvarez Morales

Joana Etzel Rodríguez Raudales

Claudia H. Maldonado-Tapia

Carla Sofía Padilla-Arellano

Nelly Alejandra Rodríguez Guajardo

Jesús Rivas Gutiérrez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260932](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260932)

### BIOTECNOLOGÍA, PRODUCTOS NATURALES Y COMPUESTOS BIOACTIVOS

#### **CAPÍTULO 3..... 36**

EFFECTO DEL SOLVENTE EN LA EXTRACCIÓN POR ULTRASONIDO DE FENOLES Y CAPACIDAD ANTIOXIDANTE DEL APIO (*Apium graveolens*)

Gisela Palma-Orozco

Lorena Marian Calles-Soriano

Cybellé Darian García-Mancera

Carlos Orozco-Álvarez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260933](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260933)

**CAPÍTULO 4..... 49**

CAPSAICIN CONTENT AND ANTIOXIDANT CAPACITY IN DIFFERENT MATURITY STATES OF HABANERO PEPPER (*Capsicum chinense* Jacq.)

Gisela Palma-Orozco  
América Belém Ugalde-Herrera  
Víctor Ouseiri Díaz-Castañón  
Carlos Orozco-Álvarez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260934](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260934)

**CAPÍTULO 5..... 58**

HIDROLATO DE LIMONARIA (*Cymbopogon citratus*) COMO DESINFECTANTE ARTESANAL SOSTENIBLE, UNA ALTERNATIVA ECOLÓGICA PARA LA HIGIENE DOMÉSTICA

Juan Carlos Llanes Carvajal  
Miller Sánchez Balaguera  
Andrea Catalina Escalante Rico

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260935](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260935)

**AMBIENTE, BIODIVERSIDAD Y SOSTENIBILIDAD SOCIOECOLÓGICA**

**CAPÍTULO 6..... 68**

“PUERTO RICO BRILLA NATURALMENTE” REDUCE LA CONTAMINACIÓN LUMÍNICA: IMPACTOS SOCIOECOLÓGICOS, MARCO REGULATORIO Y ESTRATEGIAS DE GESTIÓN COMUNITARIA

Elizabeth Padilla-Rodríguez

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260936](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260936)

**CAPÍTULO 7.....82**

HIDRONOMÍA: DIAGNÓSTICO DE LA CRISIS AGRÍCOLA POR SEQUÍA EN TAMAULIPAS (2023-2025) Y FUNDAMENTOS DE UN SISTEMA HIDROPÓNICO CON PERTINENCIA CULTURAL EN ESCUELAS DE EDUCACIÓN BÁSICA COMO SOLUCIÓN PROPUESTA

Lucio Alberto San Pedro Acevedo  
Hilario Rafael Martínez Flores  
Nora Armenia Torres Mariño  
Valeria Isabel Vargas Olvera  
Emanuel León Estrada

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260937](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260937)

**CAPÍTULO 8..... 98**

ABUNDÂNCIA DE PEIXES TELEÓSTEOS EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL

Maria do Socorro Saraiva Pinheiro

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260938](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260938)

**CAPÍTULO 9..... 114**

PRESENCIA Y CARACTERIZACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN PLAYAS DE LA ZONA ORIENTAL DE EL SALVADOR

Osmel Alberto Sánchez Granados

 [https://doi.org/10.37572/EdArt\\_3006260939](https://doi.org/10.37572/EdArt_3006260939)

**SOBRE A ORGANIZADORA..... 130**

**ÍNDICE REMISSIVO ..... 131**

# CAPÍTULO 8

## ABUNDÂNCIA DE PEIXES TELEÓSTEOS EM UM MANGUEZAL DA RAPOSA, ILHA DE SÃO LUÍS, MARANHÃO, BRASIL

Data de submissão: 11/05/2026

Data de aceite: 26/06/2026

**Maria do Socorro Saraiva Pinheiro**

Universidade Federal do Maranhão (UFMA)  
Brasil

<http://lattes.cnpq.br/1100319102837718>

<https://orcid.org/0000-0003-4931-9023>

**RESUMO:** O principal objetivo deste estudo foi analisar a estrutura da associação de peixes teleósteos em um manguezal através da abundância e distribuição de frequência por classe de comprimento. A amostragem foi mensal, durante o período de agosto de 1999 a novembro de 2000. Foram coletados 10824 exemplares de peixes, representando 63 espécies pertencentes a 27 famílias. *Mugil curema* foi a espécie mais abundante em número e peso. Mugilidae foi a família mais abundante em número e peso, e Sciaenidae teve o maior número de espécies. A distribuição de frequência de comprimento dos exemplares capturados variou entre 42 a 955 mm. Todavia a maioria dos exemplares coletados foi constituída por indivíduos de pequeno porte, cerca de 98,50% mediram menos de 300 mm de comprimento total.

**PALAVRAS-CHAVE:** abundância; ictiofauna subequatorial; Mugilidae.

ABUNDANCE OF TELEOST FISH IN A MANGROVE IN RAPOSA, SÃO LUÍS ISLAND, MARANHÃO, BRAZIL

**ABSTRACT:** The main objective of this study was to analyze the assemblage structure of teleost fish in a mangrove forest through abundance and frequency distribution by length class. Sampling was conducted monthly from August 1999 to November 2000. A total of 10,824 fish specimens were collected, representing 63 species belonging to 27 families. *Mugil curema* was the most abundant species in terms of both number and weight. Mugilidae was the most abundant family in terms of both number and weight, and Sciaenidae had the largest number of species. The frequency distribution of length of the captured specimens ranged from 42 to 955 mm. However, the majority of the collected specimens were small individuals, with approximately 98.50% measuring less than 300 mm in total length.

**KEYWORDS:** abundance; subequatorial ichthyofauna; Mugilidae.

### 1. INTRODUÇÃO

Apesar da destruição dos manguezais desde a época colonial, o Brasil ainda

apresenta a maior faixa contínua desse habitat no mundo, totalizando 6.516 km<sup>2</sup> (Makowski; Finkl, 2018), o que reforça a necessidade de sua conservação. Embora atualmente no Brasil os manguezais são protegidos pelo Código Florestal, reconhecidos como Áreas de Preservação Permanente (APP) (Brasil, 2012).

Para Vannucci (2001) mangues são ecossistemas marginais bem definidos no espaço, com fronteiras marcadas pelos níveis de marés, porque as espécies de animais e plantas que os integram são todos sobreviventes de limites de tolerância a condições ambientais extremas e diferentemente de outros ecossistemas marginais, ele é um ecossistema altamente dinâmico e muito produtivo. Segundo Lowe-McConnell (1999) a cadeia alimentar no mangue está baseada principalmente em detritos de matérias orgânicas trazidos através dos rios.

Lowe-McConnell (1999) considera que somente espécies muito eurialinas podem viver nos pântanos de mangue, entre elas incluiu: ciprinodontiformes, poecilídeos, *Oryzias*, algumas tilápias. Os residentes verdadeiros incluiriam peixes tipicamente intertidais, basicamente detritívoros ou predadores de presas aéreas, além de peixes de lagunas abertas que completam seu ciclo de vida nas lagunas ou próximas a elas. Deveriam ser incluídos bagres ariídeos, uma associação de centropomídeo-gerreídeo na América Tropical, *Centropomus* e espécies de *Diapterus*, baiacus, além de outras espécies de tainhas e cienídeos predadores.

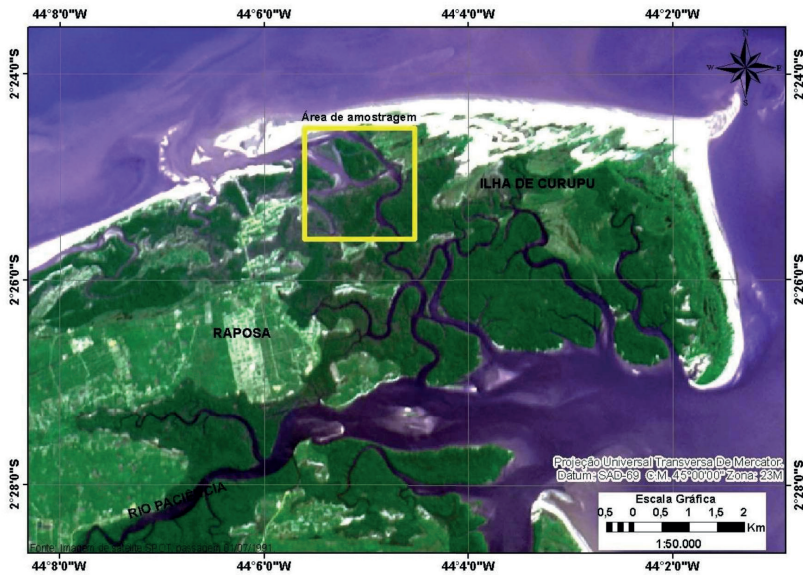
O principal objetivo deste estudo foi analisar a estrutura da associação de peixes teleósteos em um manguezal através da abundância e a distribuição de frequência por classe de comprimento.

## 2. MATERIAL E MÉTODOS

### 2.1. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo localiza-se na parte nordeste da ilha de São Luís, município da Raposa (02° 25' 22"S e 44° 05' 21"W), compreendendo um conjunto de canais de marés, inundados durante a preamar (Figura 1). É caracterizada por relevo baixo e uma flora dominante de mangue. O principal aporte de águas fluviais provém da bacia do Rio Paciência, na zona leste da ilha.

Figura 1. Imagem SPOT/LANDSAT 99 com a delimitação da área de coleta no Município da Raposa.



## 2.2. AMOSTRAGEM

A amostragem da ictiofauna para a realização deste estudo compreendeu coletas mensais realizadas entre agosto de 1999 e novembro de 2000. E o apetrecho de pesca utilizado foi rede de igarapé, também denominada “rede de tapagem”, conforme ilustram as figuras 2 e 3. São aparelhos fixos, dispostos na entrada do igarapé, sustentados por varas de mangue, fixados durante a baixa-mar, a despesca é realizada na baixa-mar seguinte, totalizando um esforço de 12 horas.

Figura 2. Rede de tapagem “camboa” na maré vazante. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepene/o-que-fazemos.html>. Acesso: maio 2021.



Figura 3. Figura de rede de tapagem “camboa” na maré cheia. Disponível em: <https://www.icmbio.gov.br/cepene/o-que-fazemos.html>. Acesso: maio 2021.



Os peixes capturados para este estudo foram acondicionados no campo em sacos plásticos etiquetados, colocados em caixas de isopor com gelo e transportados ao laboratório, onde foi efetuada a identificação com base em Figueiredo e Menezes (1980), Menezes e Figueiredo (1980), Menezes & Figueiredo (1985), Figueiredo e Menezes (2000) e Fischer (1978).

De cada exemplar foram computados os seguintes dados: comprimento total (mm; Ct) e peso total (g; Pt). O comprimento total dos peixes foi obtido colocando-se cada peixe com seu flanco direito voltado para o ictiômetro e o focinho encostado ao suporte perpendicular da régua, conforme ilustra a figura 4. Essa medida foi tomada da ponta do focinho à extremidade mais longa da nadadeira caudal. Em seguida cada exemplar foi pesado em balança com precisão de 0,01g.

Figura 4. Foto do uso de um ictiômetro. Disponível em: <https://ictiologiaufpr.wordpress.com/projetos/>. Acesso em: maio 2025.



### 2.3. ANÁLISE DA ESTRUTURA DA ASSOCIAÇÃO DE PEIXES

A análise de estrutura de associações de peixes envolve principalmente a avaliação da abundância em número e peso. Neste estudo, a abundância numérica corresponde ao número de indivíduos coletados por captura, e a abundância em peso corresponde ao peso total dos indivíduos capturados na mesma oportunidade.

### 2.4. DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA POR CLASSE DE COMPRIMENTO

Para cada espécie foram tabulados os dados de comprimento total agrupados por classes de comprimento total, considerando todo o período de coleta.

## 3. RESULTADOS

A tabela 1 mostra a frequência absoluta e relativa em número, e em peso (g) das espécies coletadas no Mangue da Raposa.

*Mugil curema* foi a espécie mais capturada em número durante todo o período de coleta, representando cerca de 23% do total capturado, seguida por *Mugil gaimardianus*, com menos de 10% da captura total. Enquanto as espécies *Arius* sp., *Cathorops spixii*, *Oligoplites saurus*, *Micropogonias furnieri* e *Mugil gaimardianus* representaram entre 5 a 10% da captura total.

Quatorze espécies (*Cetengraulis edentulus*, *Sciades herzbergii*, *Cathorops* sp., *Pseudauchenipterus nodosus*, *Diapterus auratus*, *Eucinostomus argenteus*, *Genyatremus luteus*, *Cynoscion acoupa*, *Cynoscion leiarchus*, *Stellifer naso*, *Mugil incilis*, *Trinectes* sp., *Colomesus psittacus* e *Sphoeroides testudineus*) representaram entre 1 a 5% da captura total.

*Mugil curema* foi também a espécie mais abundante em peso durante o período de coleta, cerca de 23%, seguida novamente por *Mugil gaimardianus*, mas com menos de 10% em peso da captura total.

Vinte espécies (*Cetengraulis edentulus*, *Gymnothorax funebris*, *Sciades herzbergii*, *Arius* sp., *Cathorops spixii*, *Cathorops* sp., *Pseudauchenipterus nodosus*, *Batrachoides surinamensis*, *Anableps anableps*, *Oligoplites saurus*, *Diapterus auratus*, *Eucinostomus argenteus*, *Genyatremus luteus*, *Cynoscion acoupa*, *Cynoscion leiarchus*, *Micropogonias furnieri*, *Stellifer naso*, *Mugil incilis*, *Trinectes* sp., e *Sphoeroides testudineus*) representaram de 1 a 5% do peso da captura total, cada uma das espécies. As demais espécies representaram menos que 1% da captura total.

Tabela 1. Frequência absoluta e relativa em número, e em peso (g) das espécies coletadas no Mangue da Raposa.

	N	%	N	%
<i>Odontognathus</i> sp.	4	0,04	26,53	0,01
<i>Anchoa</i> sp.	48	0,44	850,01	0,22
<i>C. edentulus</i>	387	3,57	5707,47	1,45
<i>P. atherinoides</i>	3	0,03	46,07	0,01
<i>E. saurus</i>	7	0,07	652,25	0,17
<i>G. funebris</i>	12	0,11	10934,27	2,78
<i>O. parilis</i>	1	0,01	375,54	0,10
<i>S. herzbergii</i>	316	2,92	12919,88	3,28
<i>Arius</i> sp.	651	6,01	17943,91	4,56
<i>Cathorops spixii</i>	680	6,28	10032,81	2,55
<i>Cathorops</i> sp.	211	1,95	6225,98	1,58
<i>P. nodosus</i>	203	1,88	4292,51	1,09
<i>B. surinamensis</i>	39	0,36	14094,52	3,58
<i>T. nattereri</i>	1	0,01	141,09	0,04
<i>S. marina</i>	11	1,10	1642,13	0,42
<i>A. brasiliensis</i>	12	0,11	78,11	0,02
<i>A. anableps</i>	67	0,60	4354,85	1,11
<i>C. parallelus</i>	35	0,32	2019,28	0,51
<i>C. undecimalis</i>	20	0,19	1049,56	0,27
<i>E. itajara</i>	4	0,04	1010,36	0,26
<i>R. randalli</i>	77	0,71	2175,97	0,55
<i>C. latus</i>	6	0,06	72,89	0,02
<i>C. sp.</i>	1	0,01	10,42	0,003
<i>O. palometa</i>	45	0,42	665,64	0,17
<i>O. saurus</i>	612	5,65	17324,96	4,40
<i>S. vomer</i>	13	0,12	238,33	0,06
<i>T. carolinus</i>	2	0,02	29,76	0,01
<i>L. buccanella</i>	3	0,03	78,16	0,02
<i>L. jocu</i>	7	0,07	340,71	0,09
<i>L. synagris</i>	35	0,32	1812,59	0,46
<i>L. surinamensis</i>	2	0,02	93,00	0,02
<i>D. auratus</i>	350	3,23	4026,91	1,02
<i>D. rhombeus</i>	44	0,41	418,56	0,11
<i>E. argenteus</i>	517	4,78	8139,07	2,07
<i>Eugerres</i> sp.	16	0,15	227,87	0,06
<i>C. nobilis</i>	6	0,06	256,10	0,07
<i>G. luteus</i>	322	2,97	8636,93	2,20
<i>O. ruber</i>	1	0,01	14,34	0,004
<i>P. corvinaeformis</i>	60	0,55	1410,01	0,36
<i>C. acoupa</i>	206	1,90	11156,25	2,84
<i>C. leiarchus</i>	115	1,06	6289,20	1,60
<i>Cynoscion</i> sp.	12	0,11	409,19	0,10
<i>I. parvipinnis</i>	5	0,05	420,23	0,11

	N	%	N	%
<i>M. ancylodon</i>	15	0,14	655,83	0,17
<i>M. furnieri</i>	559	5,16	14309,85	3,64
<i>B. ronchus</i>	14	0,13	434,84	0,11
<i>s. naso</i>	277	2,56	6702,66	1,70
<i>Stellifer sp.</i>	83	0,77	2134,91	0,54
<i>N. micros</i>	1	0,01	90,93	0,02
<i>C. faber</i>	10	0,09	341,32	0,09
<i>M. curema</i>	2442	22,56	87517,16	22,24
<i>M. gaimardianus</i>	1009	9,32	32696,10	8,31
<i>M. incilis</i>	306	2,83	8877,29	2,26
<i>P. oligodon</i>	4	0,04	287,42	0,07
<i>T. lepturus</i>	98	0,91	24568,05	6,24
<i>Paralichthys sp.</i>	6	0,06	851,00	0,22
<i>Citharichthys sp.</i>	2	0,02	28,74	0,01
<i>Achirus sp.</i>	21	0,19	2003,34	0,51
<i>Trinectes sp.</i>	155	1,43	10574,24	2,69
<i>S. diomedeanus</i>	4	0,04	177,82	0,05
<i>C. psittacus</i>	374	3,46	27581,97	7,01
<i>Lagocephalus sp.</i>	1	0,01	39,30	0,01
<i>S. testudineus</i>	278	2,57	14924,57	3,79

A tabela 2 mostra o número de espécies, número de indivíduo, peso total (g) e respectivos valores percentuais por família para todo o período de estudo.

Mugilidae foi a família mais abundante em número durante o período de coleta, representando cerca de 35% do total de indivíduos capturados.

A família Ariidae foi a segunda mais abundante em número de indivíduos, representando cerca de 17%, seguida pela família Sciaenidae que representou cerca de 15%, enquanto Carangidae, Gerreidae e Tetraodontidae representaram entre 5 a 10% do número de indivíduos da captura total.

Quatro famílias (Engraulidae, Auchenipteridae, Haernulidae e Achiridae) contribuíram com 1 a 5% do número de indivíduos da captura total, enquanto as demais famílias representaram menos que 1% do número de indivíduos.

Mugilidae também foi a família mais abundante em peso, com cerca de 33% da captura total, seguida pelas famílias Ariidae com 12%; Sciaenidae e Tetraodontidae com 11% e Trichiuridae com 6%.

Nove famílias (Engraulidae, Muraenidae, Auchenipteridae, Batrachoididae, Anablepidae, Carangidae, Gerreidae, Haemulidae e Achiridae) tiveram representantes com 1 a 5%, cada uma delas, da captura total em peso. Nas demais famílias, seus representantes contribuíram com menos de 1% da captura total.

Tabela 2. Número de espécies, número de indivíduos peso total (g) e respectivos valores percentuais por família para todo período de estudo.

Famílias	Espécies		Indivíduos		Peso	
	N	%	N	%	N	%
Clupeidae	1	1,59	4	0,04	26,53	0,01
Engraulidae	3	4,76	438	4,05	6603,55	1,68
Elopidae	1	1,59	7	0,07	652,25	0,17
Muraenidae	1	1,59	12	0,11	10934,27	2,78
Ophichthidae	1	1,59	1	0,01	375,54	0,10
Ariidae	4	6,35	1858	17,16	47122,58	11,98
Auchenipteridae	1	1,59	203	1,88	4292,51	1,09
Batrochoididae	2	3,18	40	0,37	14235,61	3,62
Belonidae	1	1,59	11	0,10	1642,13	0,42
Atherinopsidae	1	1,59	12	0,11	78,11	0,02
Anablepidae	1	1,59	65	0,60	4354,85	1,11
Centropomidae	2	3,18	55	0,51	3068,84	0,78
Serranidae	2	3,18	81	0,75	3186,33	0,81
Carangidae	6	9,52	679	6,27	18342,00	4,66
Lutjanidae	3	4,76	45	0,42	2231,46	0,57
Lobotidae	1	1,59	2	0,02	93,00	0,02
Gerreidae	4	6,35	927	8,56	12812,41	3,26
Haemulidae	4	6,35	389	3,59	10317,38	2,62
Sciaenidae	10	15,87	1287	11,89	42603,89	10,83
Ephippidae	1	1,59	10	0,09	341,32	0,09
Mugilidae	3	4,76	3757	34,70	129090,55	32,81
Polynemidae	1	1,59	4	0,04	287,42	0,07
Trichiuridae	1	1,59	98	0,91	24568,05	6,24
Paralichthyidae	2	3,18	8	0,07	879,74	0,22
Achiridae	2	3,18	176	1,63	12577,58	3,20
Cynoglossidae	1	1,59	4	0,04	177,82	0,05
Tetraodontidae	3	4,76	653	6,03	42545,84	10,81

### 3.2. DISTRIBUIÇÃO DE FREQUÊNCIA POR COMPRIMENTO DAS POPULAÇÕES.

A tabela 3 mostra o número de indivíduos, amplitude de comprimento, o comprimento médio e o desvio padrão por espécie capturadas no manguezal da Raposa durante o período de estudo.

Tabela 3 Caracterização dos dados de distribuição de comprimento das espécies capturadas no Mangue da Raposa.

<b>Espécie</b>	<b>Número de Indivíduos</b>	<b>Amplitude de Comprimento (mm)</b>	<b>Comprimento médio (mm)</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<i>Odontognathus sp.</i>	4	94 - 112	104,75	7,72
<i>Anchoa sp.</i>	48	99 - 178	130,88	23,77
<i>C. edentulus</i>	387	100 - 153	126,45	7,95
<i>P. atherinoides</i>	3	102 - 157	126,67	27,93
<i>E. saurus</i>	7	230 - 319	265,71	35,81
<i>G. funebris</i>	12	170 - 840	681,08	169,15
<i>O. parilis</i>	1	657		
<i>S. herzbergii</i>	316	100 - 406	167,32	44,41
<i>Arius sp.</i>	651	63 - 419	150,52	34,11
<i>C. spixii</i>	680	94 - 192	121,09	12,18
<i>Cathorops sp.</i>	211	113 - 202	153,28	19,01
<i>P. nodosus</i>	203	89 - 188	131,09	16,84
<i>B. surinamensis</i>	39	151 - 434	299,77	58,23
<i>T. nattereri</i>	1	180		
<i>S. marina</i>	11	411 - 591	486,18	52,09
<i>A. brasiliensis</i>	12	90 - 109	102,00	4,59
<i>A. anableps</i>	65	144 - 285	202,83	33,88
<i>C. parallelus</i>	35	117 - 324	192,14	45,92
<i>C. undecimalis</i>	20	125 - 242	190,45	30,22
<i>E. itajara</i>	4	220 - 272	253,25	24,38
<i>R. randalli</i>	77	106 - 172	132,75	12,95
<i>C. latus</i>	6	76 - 127	99,67	20,02
<i>Caranx sp.</i>	1	97		
<i>O. palometa</i>	45	82 - 184	127,27	24,58
<i>O. saurus</i>	612	84 - 240	153,02	23,48
<i>S. vomer</i>	13	42 - 341	119,38	74,01
<i>T. carolinus</i>	2	83 - 115	99,00	22,63
<i>L. buccanella</i>	3	114 - 134	124,00	10
<i>L. jocu</i>	7	84 - 204	138,43	39,08
<i>L. synagris</i>	35	106 - 187	146,80	20,19
<i>L. surinamensis</i>	2	77 - 194	135,50	82,73
<i>D. auratus</i>	350	70 - 178	100,69	13,70
<i>D. rhombeus</i>	44	60 - 143	86,89	169,70
<i>E. argenteus</i>	517	79 - 134	109,90	9,51
<i>Eugerres sp.</i>	16	85 - 123	105,73	10,32
<i>C. nobilis</i>	6	110 - 160	144,33	17,63

Continuação da Tabela 3.

<b>Espécie</b>	<b>Número de Indivíduos</b>	<b>Amplitude de Comprimento (mm)</b>	<b>Comprimento médio (mm)</b>	<b>Desvio Padrão</b>
<i>G. luteus</i>	322	56 - 206	117,08	19,85
<i>O. ruber</i>	1	109		
<i>P. corvinaeformis</i>	60	87 - 171	126,32	17,81
<i>C. acoupa</i>	206	103 - 346	189,04	36,26
<i>C. leiarchus</i>	115	111 - 379	166,33	47,96
<i>Cynoscion</i> sp.	12	122 - 202	156,25	21,62
<i>I. parvipinnis</i>	5	150 - 252	185,40	40,81
<i>M. ancylodon</i>	15	138 - 204	163,54	20,21
<i>M. furnieri</i>	559	94 - 23	136,09	24,06
<i>B. ronchus</i>	14	109 - 168	136,09	19,07
<i>S. naso</i>	277	101 - 196	132,35	12,79
<i>Stellifer</i> sp.	83	110 - 170	133,99	11,86
<i>N. microps</i>	1	214		
<i>C. faber</i>	10	50 - 114	92,70	19,35
<i>M. curema</i>	2442	87 - 271	154,47	23,83
<i>M. gaimardianus</i>	1009	91 - 243	153,49	24,19
<i>M. incilis</i>	306	101 - 294	146,92	20,52
<i>P. oligodon</i>	4	120 - 243	192,25	51,92
<i>T. lepturus</i>	98	405 - 955	691,77	107,52
<i>Paralichthys</i> sp.	6	191 - 294	231,83	38,10
<i>Citharichthys</i> sp.	2	111 - 129	120,00	12,73
<i>Achirus</i> sp.	21	83 - 264	170,33	49,19
<i>Trinectes</i> sp.	155	69 - 310	136,90	50,00
<i>S. diomedeanus</i>	4	88 - 248	145,00	70,89
<i>C. psittacus</i>	374	74 - 276	141,51	38,01
<i>Lagocephalus</i> sp.	1	136		
<i>S. testudineus</i>	278	77 - 201	21,41	21,41

#### 4. DISCUSSÃO

Uieda e Uieda (2000) estudaram a composição e distribuição espacial de uma comunidade de peixes em 3 trechos de um rio da costa leste do Brasil. Entre eles um trecho de mangue e através de métodos convencionais de captura e observações subaquáticas concluíram que a eficiência destes dois métodos depende das características do ambiente e da biologia das espécies.

Acosta (1997) em áreas de mangues e recifes de coral em La Parguera, na costa sudoeste de Porto Rico, estudou dois tipos de aparelhos gillnets e trammel

nets, controlados por observação visual, com redes de pesca manuais e concluiu que são equivalentes no estudo de estrutura de comunidades em diferentes habitats, com exceção lógica de espécies pelágicas.

*Mugil curema* foi a espécie mais abundante em número e em peso no sistema manguezal neste estudo e esteve também entre as espécies mais abundantes nos estudos de Silva (1982); Chao et al. (1982); Martins-Juras (1989) e Castro (1997; 2001).

Segundo Menezes e Figueiredo (1985) *Mugil curema* é a espécie mais comum do litoral brasileiro e de acordo com Moore (1974) ela substitui em direção ao equador *Mugil cephalus*, que ocorre em águas subtropicais.

A segunda espécie mais abundante foi também um mugilídeo, *Mugil gaimardianus*. A terceira espécie de mugilídeo identificada neste estudo, *Mugil incilis*, representou apenas 2,80% números total de indivíduos capturados. As três espécies de mugilídeos constituíram 34,70%, praticamente um terço da captura total.

A expressiva abundância dos mugilídeos num sistema manguezal pode ser atribuída ao fato do hábito alimentar ser preferencialmente detritívoro (Yanez-Arancibia, 1976). Segundo Lowe-McConnell (1999) a cadeia alimentar no mangue está baseada principalmente em detritos de matérias orgânicas trazidos através dos rios.

Em outros estudos realizados em estuários pertencentes ao sistema Golfão Maranhense, os mugilídeos estiveram sempre entre as espécies mais abundantes. No estuário do rio Tibiri, sul da ilha de São Luís, *Mugil curema* representou 3,20%, *Mugil incilis* 1,50% do número total de indivíduos capturados e *Mugil gaimardianus* não esteve presente (Batista; Rego, 1996). *Mugil curema* foi a segunda espécie mais capturada, representando 11,6 %, ao longo do estuário do rio Paciência (Castro, 2001), e esteve entre as espécies com maior participação numérica no estuário do rio Anil (Pinheiro Jr et al. 2005).

*Mugil curema* foi a terceira espécie mais capturada, representando 10,50% do número de indivíduos capturados no levantamento da ictiofauna estuarina da ilha de São Luís, realizado por Martins-Juras (1989). Quanto aos outros mugilídeos presentes, a autora observou 3,60 e 1,0% para *Mugil incilis* e *Mugil gaimardianus* respectivamente.

Outras espécies presentes neste estudo, mas não tão abundantes, mas foram consideradas abundantes em outros estudos realizados em sistema de mangue no país: *Xenomelaniris brasiliensis* (sinônimo: *Atherinella brasiliensis*) em São Paulo (Paiva Filho; Toscano, 1987); *Pomadasys corvinaeformis* no Ceará (Costa et al.,1995); *Bardiella ronchus* e *Eucinostomus argenteus* no Paraná (Chaves; Corrêa, 1998); *Spherooides testudineus* na gamboa do Sucuriú, Paraná (Santos et al., 2002); *Spherooides testudineus* também na gamboa do Sucuriú (Spach et al., 2003); *Bardiella ronchus* em riachos de maré de mangue

também no Paraná (Spach et al., 2004); *Arius herzbergii* (sinônimo: *Sciades herzbergii*), *Arius* sp. e *Pseudauchenipterus nodosus* no estuário do rio Anil, Maranhão (Pinheiro Jr. et al., 2005); e *Cetengraulis edentulus* e *Sphoeroides testudineus* na gamboa da Baía Pinheiro no Paraná (Oliveira-Neto et al., 2008); *Colomesus psittacus* em riachos de marés no mangue do estuário Curuça, Pará (Giarrizo; Krumme, 2009).

A família Sciaenidae teve o maior número de espécies, no sistema manguezal, seguida pela família Carangidae. Em peso a maior abundância foi da família Mugilidae, seguida pela família Ariidae, e a maior abundância em número de indivíduos capturados foi da família Ariidae, seguida pela família Haemulidae. Estes resultados corroboram com os encontrados por Martins-Juras (1989) em áreas estuarinas da ilha de São Luís, onde a maior abundância foi da família Mugilidae, seguida pela família Ariidae.

Rojas et al. (1994) observou que a família Ariidae em áreas de mangue da Costa Rica foi a mais abundante em número de indivíduos, e maior número de espécies; Stoner (1986) a família Gerreidae, na Laguna de Joyuda, Porto Rico; Sedberry e Carter (1993) a família Haemulidae, em Belize, América Central.

Paiva et al. (2008) em três zonas morfologicamente distintas do estuário do rio Formoso, Pernambuco, verificaram maior riqueza específica nas famílias Gerreidae e Carangidae, entretanto as mais abundantes foram Clupeidae, Engraulidae e Gerreidae.

Ayvazians et al. (1992) compararam estuários de duas localidades na costa atlântica dos Estados Unidos, Wells e baía de Waquoit, que compartilhavam três tipos de habitats: fundo aberto, praias arenosas e pântanos cobertos por *Spartina patens* e *Spartina alterniflorai*, então esses autores sugeriram que os habitats de pântano e praia fornecem uma área de berçário para os peixes, enquanto os habitats de águas abertas, mais profundos, servem como um corredor para os peixes se moverem para os habitats mais próximos da costa ou de refúgio durante a maré baixa. Também observaram que os habitats de pântano renderam maior número de espécies de peixes, além da densidade e biomassa terem sido consideradas maiores.

De acordo com Yanez-Arancibia (1986), considera três fatores ecológicos para designar espécies dominantes: abundância em número e peso e frequência de ocorrência. Sendo assim, a única espécie que pode ser considerada dominante no Mangue da Raposa seria *Mugil curema*.

Não foi observado a presença de espécies tipicamente de água doce, mesmo de forma ocasional durante o período de capturas realizado no Mangue da Raposa.

Para explicar a presença ou ausência de peixes de água doce num sistema subequatorial, margeado por árvores de mangue, não deve ser levado em conta somente a salinidade, como ocorre em outros sistemas (Lowe-McConneell1999).

O fato de não terem ocorrido peixes de água doce neste estudo também não deve ser atribuído necessariamente à presença de mangues. Segundo Lacerda (1984) as árvores de mangue não se restringem obrigatoriamente ao ambiente de alta salinidade, pelo contrário, seu desenvolvimento parece melhor em áreas de salinidade baixa, e sua ocorrência no ambiente costeiro parece estar ligada à competição com outras plantas terrestres.

Chaves e Corrêa (1998) não observaram a presença de peixes de água doce em áreas de mangues da baía de Guaratuba, consideraram que a alta salinidade talvez explicasse a ausência de peixes associados a água doce.

Chaves e Vendel (2001) explorando uma área maior e de habitats diferentes de Chaves e Corrêa (1998), além da adição de outros tipos de aparelhos, na ocasião capturaram uma espécie dulcícola, *Rhamdia quelen* (Pimelodidae).

Bouchereau et al. (2000) fizeram um inventário de comprimento máximo de 57 espécies que vivem no mangue da baía de Guaratuba, Paraná, com o objetivo de avaliar a relação entre o ecossistema e o tamanho dos indivíduos. Concluíram que, na maioria das populações, o tamanho máximo foi cerca de 40% do comprimento máximo da espécie indicado na literatura e apenas 19,3% dos indivíduos foram maiores que 300 mm em valor absoluto.

A maioria dos exemplares coletados neste estudo foi constituída por indivíduos de pequeno porte, cerca de 98,50% mediram menos de 300 mm de comprimento total. A presença da maioria de exemplares de pequeno porte em manguezais foi observada também por Lacerda (1984), Silva (1996); Chaves (1998) e Lopes et al. (1998).

Santos et al. (2002), embora tenham ressaltado que a estrutura do tamanho das espécies possa ter sido influenciada pela eficiência da rede utilizada, concluíram que isso parece não ser significativo, porque a ictiofauna foi caracterizada pelo domínio de formas de pequeno porte. Então, o fato desse ambiente constituir-se na maioria das vezes de um criadouro e, em outros casos de espécies costeiras de pequeno porte, com presença mais contínua, apenas ajuda a corroborar os dados aqui obtidos com os mais comuns para ambientes semelhantes.

## 5. CONCLUSÃO

As características quantitativas das amostras de peixes são influenciadas pelas técnicas de amostragem. Sendo assim, nas condições específicas da área de amostragem o aparelho de pesca mais indicado foi a rede de tapagem. É um apetrecho que fecha a boca do igarapé na baixa mar e quando a maré enche os peixes são capturados na tentativa de subir em direção aos rios. A despesca é feita na baixa-mar seguinte.

A distribuição de frequência de comprimento dos exemplares capturados (42 a 955 mm) indicou que na amostragem houve seleção em relação ao tamanho dos exemplares capturados, a maioria dos exemplares coletados foi constituída por indivíduos de pequeno porte, cerca de 98,50% mediram menos de 300 mm de comprimento total.

Os mugilídeos dominam o sistema, notadamente *Mugil curema* e *Mugil gaimardianus*, utilizando-o para alimentação e crescimento, embora dele se afastem para a reprodução.

Seria importante que estudos levassem em conta a história de vida das espécies de peixes que habitam tanto áreas dos córregos de mangue, como nas áreas mais abertas de estuários, considerando que esses locais servem como berçários para os peixes que compõem a maior parte da pesca comercial.

## REFERÊNCIAS

ACOSTA, A. Use of multi-mesh gillnets and trammel nets to estimative fish species composition in coral reef and mangroves in the Southwest coast of Puerto Rico. **Caribbean Journal of Science**, v.33, n.1-2, p.45-57, 1997.

AYVAZIAN, S. G.; DEEGAN, L. A. & FINN, J. T. Comparison of habitat use by estuarine fish assemblages in the Acadian and Virginian Zoogeographic Provinces. **Estuaries**, v.15, n.3, p.368-383, 1992.

BATISTA, V. S.; REGO F. N. Análise de associações de peixes, em igarapés do estuário do rio Tibiri, Maranhão. **Revista Brasileira de Biologia**, v.56, n.1, p.163-176, 1996.

BOUCHEREAU, J.; CHAVES, P. T. C & ALBARET, J. Select of cadidate fish species for farming in the bay of guaratuba, Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.43, n.1, p.15-25, 2000.

Brasil. **Lei no 12.651, de 25 de maio de 2012**. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis no 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis no 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm). Acesso em: maio 2025.

CASTRO, A. C. L. Características ecológicas da ictiofauna da ilha de São Luís. **Boletim do Laboratório de Hidrobiologia**, São Luis-Ma, v.10, p.1-18, 1997.

CASTRO, A. C. L. Diversidade da assembléia de peixes em igarapés do estuário do rio Paciência (MA-Brasil). **Atlântica**, Rio Grande, v.23, p.39-46, 2001.

CHAO, L. N.; PEREIRA, L. E.; VIEIRA, J. P.; BENVEMUTI, M. A. & CUNHA, L. P. R. Relação preliminar dos peixes estuarinos e marinhos da Lagoa dos Patos e região costeira adjacente. Rio Grande do Sul, Brasil. **Atlântica**, Rio Grande, v.5, n.1, p.67-75, 1982.

CHAVES, P. T. C. Estrutura populacional de *Pomadasys corvinaeformis* (STEINDACHNER) (TELEOSTEI, HAEMULIDAE) na Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n.1, p.203-209, 1998.

- CHAVES, P. T. C.; CORRÊA, M. F. M. Composição ictiofaunística da área de manguezal da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.15, n.1, p.195-202, 1998.
- COSTA, P. S.; SANTOS, M. A. M. dos, ESPÍNOLA, M. F. A.; MONTEIRO-NETO, C. Biologia e biometria do coró, *Pomadays corvinaefomis* (Steindachner) (TELEOSTEI: POMADASYDAE), em Fortaleza, Ceará, Brasil. **Arquivos de Ciência do Mar**, Fortaleza, v.29, n.1-2, p.20-27, 1995.
- CHAVES, P. T. C.; VENDEL, A. L. Nota complementar sobre a composição ictiofaunística da Baía de Guaratuba, Paraná, Brasil. **Revista Brasileira Zoologia**, v.18, supl.1, p.349-352, 2001.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. III. Teleostei (2)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 1980. 90p.
- FIGUEIREDO, J. L.; MENEZES, N. A. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. VI. Teleostei (5)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo. 2000.116p.
- FISCHER, W. (ed). **FAO species Identification sheets for fishery purposes. Western Central Atlantic (Fishing Área 31)**. Rome, FAO. v 1-7. 1978.
- GIARRIZZO, T.; KRUMME, U. Temporal patterns in the occurrence of selected tropical fishes in mangrove creeks: Implications for the fisheries management in north Brazil. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.52, n.3, p.679-688, 2009.
- LACERDA, L. D. Manguezais florestas de beira-mar. **Ciência Hoje**, v.3, n.13, p.64-70, 1984.
- LOPES, P. R. D, OLIVEIRA-SILVA, J. T.; FERREIRA-MELO, A. S. A. Contribuição ao conhecimento da ictiofauna no manguezal de Cacha Pregos, Ilha de Itaparica, Baía de Todos os Santos, Baía. **Revista Brasileira Zoologia**, v.15, n.2, p.315-325, 1998.
- LOWE-McCONNELL, R. H. **Estudos ecológicos de comunidades de peixes tropicais**. São Paulo, EDUSP. 1999. 535p.
- Makowski, C.; Finkl, C.W. 2018. **Threats to mangrove forests. Hazards, vulnerability and management**. Springer, 723p. <https://books.google.com.br/books?id=nqZWDwAAQBAJ&pg=PA378&dq#v=onepage&q&f=false>
- MARTINS-JURAS, I. A. G. **Ictiofauna estuarina da Ilha do Maranhão**. 1989. 184p. Tese (Doutorado) - Instituto Oceanográfico, Universidade de São Paulo, São Paulo.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. IV. Teleostei (3)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1980. 96p.
- MENEZES, N. A.; FIGUEIREDO, J. L. **Manual de peixes marinhos do sudeste do Brasil. V. Teleostei (4)**. São Paulo, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, 1985. 105p.
- OLIVEIRA-NETO, J. F.; SPACH, H. L.; SCHWARZ-JUNIOR, R.; PICHLER, H. A. Diel variation in fish assemblages in tidal creeks in southern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v.68, n.1, p.37-43. 2008.
- PAIVA, A. C. G.; CHAVES, P. T. C.; ARAÚJO, M. E. Estrutura e organização trófica da ictiofauna de águas rasas em um estuário tropical. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.25, n.4, p. 647-661, 2008.

- PAIVA-FILHO, A. M. & TOSCANO, A. P. Estudo comparativo e variação sazonal da ictiofauna na zona entremarés do mar Casado-Guarujá e Mar Pequeno - São Vicente, SP. **Boletim do Instituto Oceanográfico**, São Paulo, v.35, n.2, p.153-165, 1987.
- PINHEIRO JR., J. R.; CASTRO, A. C. L.; GOMES, L. N. Estrutura da comunidade de peixes do estuário do Rio Anil, Ilha de São Luís, Maranhão. **Arq. Cien. Mar.** Fortaleza. v.38, p.29-37, 2005.
- ROJAS, J. R.; PIZARRO, M. J. F.; CASTRO, M. V. Diversidad y abundancia ictica em três áreas de manglar em el Golfo de Nicoya, Costa Rica. **Revista de Biología Tropical**, v.42, n.3, p.663-672, 1994.
- SANTOS, C.; SCHWARZ JR, R. OLIVEIRA NETO, J.F.; SPACH, H. L. A ictiofauna em duas planícies de maré do setor euriálico da baía de Paranaguá, PR. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.28, n.1, p.49-60, 2002.
- SEDBERRY, G.; CARTER, J. The fish community of a Shallow Tropical Lagoon in Belize, Central America. **Estuaries**, v.16, n.2, p.98-215, 1993.
- SILVA, C. P. Ocorrência, distribuição e abundância de peixes na região estuarina de Tramandaí, Rio Grande do Sul. **Atlântica**, R. Grande, v.5, p.49-66, 1982.
- SILVA, A. R. Manguezal: Ecosistema egoísta ou benevolente? **Ciência Hoje**, v.20, n.120, p.6-11, 1996.
- SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S. Padrões temporais na assembléia de peixes na gamboa do Sucuriú, Baía de Paranaguá, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v.20, n.4, p. 591-600, 2003.
- SPACH, H. L.; SANTOS, C.; GODEFROID, R. S.; NARDI, M.; CUNHA, F. A study of the fish community structure in a tidal creek. **Brazilian Journal of Biology**, v.64, n.2, p.337-351, 2004.
- STONER, A. W. Community structure of the demersal fish species of Laguna Joyuda, Puerto Rico. **Estuaries**, v.9, n.2, p.42-152, 1986.
- UIEDA, V. S.; UIEDA, W. Species composition and spatial distribution of a stream fish assemblage in the east coast of Brazil: Comparison of two field study methodologies. **Brazilian Journal of Biology**, v.61, n.3, p.377-388, 2000.
- VANNUCCI, M. What is special about mangroves? **Brazilian Journal of Biology**, v.61, n.4, p.99-603, 2001.
- YANEZ-ARANCIBIA, A. **Ecología de la zona costera: análisis de siete tópicos**. México, A. G. T. Editor. 1986. 189p.

## SOBRE A ORGANIZADORA

La **Dra. Alda Rocío Ortiz Muñiz** es bióloga, maestra y doctora en Ciencias por la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Desde 1979 desarrolla actividades académicas y de investigación en la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa (UAM-I), donde actualmente es Profesora Titular “C” de tiempo completo en el Departamento de Ciencias de la Salud de la División de Ciencias Biológicas y de la Salud. Es fundadora y responsable del Laboratorio de Biología Celular y Citometría de Flujo de la UAM-I. Sus principales líneas de investigación son: 1) el estudio de los efectos asociados con la desnutrición y la obesidad, con énfasis en alteraciones celulares, citogenéticas y genómicas; y 2) la aplicación de la citometría de flujo en investigación básica y clínica para el análisis de procesos celulares en diferentes condiciones fisiológicas y patológicas. Ha dirigido proyectos de investigación, tesis de licenciatura y posgrado, y ha contribuido a la formación de recursos humanos especializados en las áreas de nutrición, genética toxicológica, biología celular y citometría de flujo. Sus investigaciones se han centrado en el estudio de la inestabilidad genómica, la genotoxicidad y la evaluación de biomarcadores celulares en modelos experimentales y poblaciones humanas. Ha publicado artículos científicos, capítulos de libro y trabajos de divulgación, además de participar activamente en redes de colaboración académica. Fue Presidenta de la Sociedad Mexicana de Genética durante el periodo 2003–2005 y es integrante del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores desde 1986. Actualmente cuenta con el nombramiento de Investigadora Nacional Nivel III.

<https://orcid.org/0000-0003-2501-2916>

## ÍNDICE REMISSIVO

### A

Abundância 98, 99, 102, 108, 109, 113, 114, 117, 119, 120, 121, 123, 125, 128

Abundancia de microplásticos 114, 117, 119

Actividad antimicrobiana 58, 63, 64, 65, 66

Antioxidant compounds 49, 50, 51

Apio 36, 37, 38, 41, 43, 46, 47

### B

Biodegradable 58, 59, 66

Biodiversidad 68, 69, 72, 74, 78, 80, 116, 124, 127

Biomonitoreo ambiental 2, 10

### C

Capacidad antioxidante 36, 37, 38, 39, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 50, 57

Caribe 68, 69, 84, 116, 120, 124, 128

Citometría de flujo 2, 5, 12, 13, 15, 16, 17, 19, 20

Contaminación lumínica 68, 69, 70, 71, 72, 74, 75, 76, 78, 79, 80, 81

Contaminación por plásticos 114, 125

Costa de El Salvador 114, 128

Cultura institucional 22

Curriculum oculto 21, 22, 24, 25, 26, 27, 29, 30, 31, 32, 33

Cymbopogon citratus 58, 59, 60, 61, 62, 63, 65, 66, 67

### D

Desnutrición 1, 2, 3, 5, 8

### E

Educación superior 22, 23, 26, 34

### F

Formación odontológica 22, 23, 31

### G

Genotoxicidad 2, 3, 5, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 20

Gobernanza ambiental 68

## H

Hidrolato 58, 60, 61, 62, 63, 66

Hidroponia 83, 88, 95, 96

## I

Ictiofauna subequatorial 98

Identidad profesional 22, 34

Inmature 50

Innovación social solidaria 83

Inseguridad alimentaria 83, 84, 86, 88, 89, 93, 94, 96, 97

## M

Maceración 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 46, 62

Medio ambiente 59, 60, 82, 114

Micronúcleos 1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17

Mugilidae 98, 104, 105, 109

## P

Phenolic compounds 48, 49, 50, 51, 54

Política pública 68, 80, 96

Puerto Rico 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78, 79, 80, 81, 111, 113

## R

Ripe 49, 50, 51, 52, 53, 54, 55

## S

Sedimentos de playa 114, 124

Sequía 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 95, 96, 97

Socialización educativa 22

Sostenibilidad 68, 74, 79

## T

Tamaulipas 82, 83, 84, 85, 86, 87, 88, 89, 90, 91, 95, 96, 97

## U

Ultrasonido 36, 37, 38, 40, 41, 42, 43, 46

