

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

José Max Barbosa de Oliveira Junior  
(Organizador)

# Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza

Atena Editora  
2019

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

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

### **Conselho Editorial**

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

Prof. Dr. Álvaro Augusto de Borba Barreto – Universidade Federal de Pelotas  
Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília  
Prof. Dr. Constantino Ribeiro de Oliveira Junior – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Cristina Gaio – Universidade de Lisboa  
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia  
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Juliane Sant’Ana Bento – Universidade Federal do Rio Grande do Sul  
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande  
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

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

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

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

Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria  
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina  
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande

### **Ciências Exatas e da Terra e Engenharias**

Prof. Dr. Adélio Alcino Sampaio Castro Machado – Universidade do Porto  
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná  
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte  
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

### **Conselho Técnico Científico**

Prof. Msc. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo  
Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico  
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia  
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa  
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista  
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão  
Prof.<sup>a</sup> Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal  
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará

<b>Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)</b>	
A532	Análise crítica das ciências biológicas e da natureza [recurso eletrônico] / Organizador José Max Barbosa de Oliveira Junior. – Ponta Grossa, PR: Atena Editora, 2019. – (Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza; v. 1)  Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-357-6 DOI 10.22533/at.ed.576192705  1. Ciências biológicas – Pesquisa – Brasil. I. Oliveira Junior, José Max Barbosa de. II. Série.  CDD 610.72
<b>Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422</b>	

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

## APRESENTAÇÃO

A obra *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* consiste de uma série de livros de publicação da Atena Editora. Com 96 capítulos apresenta uma visão holística e integrada da grande área das Ciências Biológicas e da Natureza, com produção de conhecimento que permeiam as mais distintas temáticas dessas grandes áreas.

Os 96 capítulos do livro trazem conhecimentos relevantes para toda comunidade acadêmico-científica e sociedade civil, auxiliando no entendimento do meio ambiente em geral (físico, biológico e antrópico), suprimindo lacunas que possam hoje existir e contribuindo para que os profissionais tenham uma visão holística e possam atuar em diferentes regiões do Brasil e do mundo. As estudos que integram a *“Análise Crítica das Ciências Biológicas e da Natureza”* demonstram que tanto as Ciências Biológicas como da Natureza (principalmente química, física e biologia) e suas tecnologias são fundamentais para promoção do desenvolvimento de saberes, competências e habilidades para a investigação, observação, interpretação e divulgação/interação social no ensino de ciências (biológicas e da natureza) sob pilares do desenvolvimento social e da sustentabilidade, na perspectiva de saberes multi e interdisciplinares.

Em suma, convidamos todos os leitores a aproveitarem as relevantes informações que o livro traz, e que, o mesmo possa atuar como um veículo adequado para difundir e ampliar o conhecimento em Ciências Biológicas e da Natureza, com base nos resultados aqui dispostos.

Excelente leitura!

José Max Barbosa de Oliveira Junior

## SUMÁRIO

<b>CAPÍTULO 1</b> .....	<b>1</b>
AGRICULTURA URBANA: O CASO DA HORTA COMUNITÁRIA ORGÂNICA DO PARQUE PREVIDÊNCIA, NO MUNICÍPIO DE SÃO PAULO, SP	
Lucas Sales dos Santos Ana Paula Branco do Nascimento Maria Solange Francos Milena de Moura Régis	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927051</b>	
<b>CAPÍTULO 2</b> .....	<b>18</b>
SALICILATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
Roberto Cecatto Júnior Anderson Daniel Suss Bruna Thaina Bartzen Guilherme Luiz Bazei Vandeir Francisco Guimarães Lucas Guilherme Bulegon	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927052</b>	
<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>34</b>
ANÁLISE COMPARATIVA DA QUALIDADE DO AMBIENTE AQUÁTICO NOS RIOS BANDEIRA, ARROIO CAMPO BONITO E SANTA MARIA (CAMPO BONITO - PR) POR MEIO DE PROTOCOLOS DE AVALIAÇÃO RÁPIDA EM 2017 E 2018	
Chrystian Aparecido Grillo Haerter Irene Carniatto	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927053</b>	
<b>CAPÍTULO 4</b> .....	<b>42</b>
ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS DE AUTODEPURAÇÃO DE UM RIO NO SEMIÁRIDO DO RIO GRANDE DO NORTE	
Beatriz Cristina Lopes Aryanne Cecilia Vieira de Souza Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927054</b>	
<b>CAPÍTULO 5</b> .....	<b>53</b>
PRESENÇA DE ADENOVIRUS HUMANO NAS ÁGUAS DO RIO CATURETÊ, SARANDI, RIO GRANDE DO SUL	
Brenda Katelyn Viegas da Rosa Rute Gabriele Fiscoeder Ritzel Tatiana Moraes da Silva Heck Fabiano Costa de Oliveira Rodrigo Staggemeier Sabrina Esteves de Matos Almeida	
<b>DOI 10.22533/at.ed.5761927055</b>	

**CAPÍTULO 6 ..... 58**

SEGURANÇA ALIMENTAR: AVALIAÇÃO MICROBIOLÓGICA DA QUALIDADE DA ÁGUA NAS CRECHES PÚBLICAS DO MUNICÍPIO DE PATOS-PB

Vitor Martins Cantal  
Talita Ferreira de Moraes  
Clara Luz Martins Vaz  
Lusinilda Carla Pinto Martins  
Rosália Severo de Medeiros

**DOI 10.22533/at.ed.5761927056**

**CAPÍTULO 7 ..... 71**

ECOLOGY IN THE SCHOOLYARD: FEATHERED VISITORS

Agüero Nicolás Facundo  
Benítez Adriana Carla  
Moschner Lara María  
Nuñez Gisell Romina  
Varela Franco Martín

**DOI 10.22533/at.ed.5761927057**

**CAPÍTULO 8 ..... 80**

ANÁLISE DA FREQUÊNCIA RELATIVA DE TOXINAS ISOLADAS DE AMOSTRAS DE *ESCHERICHIA COLI* COLETADAS DE BEZERROS COM DIARREIA, DO RECÔNCAVO BAIANO

Gabrielle Casaes Santana  
Bruna Mamona de Jesus  
Eddy José Francisco de Oliveira  
Claudio Roberto Nobrega Amorim

**DOI 10.22533/at.ed.5761927058**

**CAPÍTULO 9 ..... 91**

“AVALIAÇÃO DE DOR PÓS TRATAMENTO COM BANDAGEM KINESIO TAPE EQUINE EM ARTROSCOPIAS EM EQUINOS”

Vittoria Guerra Altheman  
Ana Liz Garcia Alves  
Luiz Henrique Lima de Mattos

**DOI 10.22533/at.ed.5761927059**

**CAPÍTULO 10 ..... 101**

INFLUÊNCIA DO ESTRESSE TÉRMICO NA DEPOSIÇÃO DE GORDURA SUBCUTÂNEA EM BOVINOS NELORE (*BOS INDICUS*) E ANGUS (*BOS TAURUS*)

Guilherme Andraus Bispo  
Adam Taiti Harth Utsunomiya  
Ludmilla Balbo Zavarez  
Júlio César Pascoaloti de Lima  
José Fernando Garcia

**DOI 10.22533/at.ed.57619270510**

**CAPÍTULO 11 ..... 106**

INFLUÊNCIA DA PROGESTERONA ENDÓGENA NA QUANTIDADE E NA QUALIDADE OOCITÁRIA DE VACAS DA RAÇA NELORE

Rafael Augusto Satrapa  
Erica Sousa Agostinho  
Daniel Ribeiro Guimarães de Menezes  
Dagoberto de Almeida Junior

**DOI 10.22533/at.ed.57619270511**

**CAPÍTULO 12 ..... 117**

USO DA MEMBRANA DE CELULOSE BACTERIANA (NANOSKIN®) EM FERIDAS EXPERIMENTAIS NA ESPÉCIE OVINA

Camila Sabino de Oliveira  
Flávia de Almeida Lucas  
Fernanda Bovino  
Matheus de Oliveira Souza Castro

**DOI 10.22533/at.ed.57619270512**

**CAPÍTULO 13 ..... 129**

INFLUÊNCIAS DE PISCICULTURA EM TANQUES-REDE SOBRE ASPECTOS POPULACIONAIS E ALIMENTARES DE PEIXES SILVESTRES NO RESERVATÓRIO DE CHAVANTES (RIO PARANAPANEMA), SÃO PAULO, BRASIL

Aymar Orlandi Neto  
Denis William Johanssem de Campos  
José Daniel Soler Garves  
Érica de Oliveira Penha Zica  
Reinaldo José da Silva  
Heleno Brandão  
Augusto Seawright Zanatta  
Edmir Daniel Carvalho (in memorian)  
Igor Paiva Ramos

**DOI 10.22533/at.ed.57619270513**

**CAPÍTULO 14 ..... 140**

INTERESSE DO CONSUMIDOR URBANO POR PESCADO COM RÓTULO OU CERTIFICADO ECOLÓGICO EM SANTOS/SP - BRASIL

Sílvia Lima Oliveira dos Santos  
Fabio Giordano

**DOI 10.22533/at.ed.57619270514**

**CAPÍTULO 15 ..... 149**

PRESENÇA DE *Vibrio* ssp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

Beatriz Cristina Lopes  
Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

**DOI 10.22533/at.ed.57619270515**

**CAPÍTULO 16 ..... 160**

ANÁLISE SENSORIAL DE HAMBÚRGUER DE *Piaractus mesopotamicus* EM DIFERENTES PROPORÇÕES COM CARNE DE FRANGO

Luiz Firmino do Santos Junior  
Ariéli Daieny da Fonseca  
Beatriz Garcia Lopes  
Lucas Menezes Felizardo  
Gláucia Amorim Faria  
Heloiza Ferreira Alves do Prado

**DOI 10.22533/at.ed.57619270516**

**CAPÍTULO 17 ..... 169**

ANÁLISE DO CONTEÚDO DE GENÉTICA SOLICITADO NO EXAME NACIONAL DO ENSINO MÉDIO (ENEM) DE 2009 A 2017

Bárbara De Magalhães Souza Gomes  
Anna De Paula Freitas Borges  
Camila De Assunção Martins  
Cesar Augusto Sam Tiago Vilanova-Costa  
Antonio Márcio Teodoro Cordeiro Silva

**DOI 10.22533/at.ed.57619270517**

**CAPÍTULO 18 ..... 175**

APRECIÇÃO DO ENSINO DE GENÉTICA NO CURSO DE MEDICINA DE UMA UNIVERSIDADE PÚBLICA DA PARAÍBA

Alessandra Bernadete Trovó de Marqui  
Natália Lima Moraes  
Vanessa de Aquino Gomes  
Nathália Silva Gomes  
Cristina Wide Pissetti

**DOI 10.22533/at.ed.57619270518**

**CAPÍTULO 19 ..... 187**

ANATOMIA 3D IMPRESSA: ABORDAGEM EDUCACIONAL DA TECNOLOGIA MÉDICA

Guilherme Socoowski Hernandes Götz das Neves  
Gutemberg Conrado Santos  
Ana Cristina Beitia Kraemer Moraes

**DOI 10.22533/at.ed.57619270519**

**CAPÍTULO 20 ..... 200**

BACTÉRIAS VEICULADAS POR FORMIGAS CAPTURADAS EM AMBIENTES ALIMENTARES DE CRECHES DO MUNICÍPIO DE RONDONÓPOLIS-MT

Camila Elena Dilly Camargo  
Raiane Teixeira Xavier  
Meg Caroline do Couto  
Daves Lopes Ocereu  
Milene Moreno Ferro Hein  
Helen Cristina Favero Lisboa

**DOI 10.22533/at.ed.57619270520**

**CAPÍTULO 21 ..... 207**

MODELO DE SIMULAÇÃO ESPAÇO-TEMPORAL DA ESTRUTURA DA PAISAGEM NO ENTORNO DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA DE FECHOS – MG

Luciana Eler França  
Lourdes Manresa Camargos  
Luiza Cintra Fernandes  
Fernando Figueiredo Goulart

**DOI 10.22533/at.ed.57619270521**

**CAPÍTULO 22 ..... 219**

MÚSICAS INFANTIS POPULARMENTE DIFUNDIDAS E SUA INFLUÊNCIA NA PERCEPÇÃO SOBRE ARTHROPODA

Eltamara Souza da Conceição  
Daianne Letícia Moreira Sampaio  
Aldacy Maria Santana de Souza  
Josué de Souza Santana  
Luana da Silva Santana Sousa  
Samanta Jessen Correia Santana  
Tais de Souza Silva  
Zilvânia Martins de Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.57619270522**

**CAPÍTULO 23 ..... 228**

PARASITOLOGICAL DETECTION OF *Cryptosporidium* spp. IN FECAL SAMPLES OF CARRIER PIGEONS (*Columba livia*) IN TWO BREEDINGS

Amália Genete dos Santos  
Bruno César Miranda Oliveira  
Deuvânia Carvalho da Silva  
Elis Domingos Ferrari  
Sandra Valéria Inácio  
Walter Bertequini Nagata  
Katia Denise Saraiva Bresciani

**DOI 10.22533/at.ed.57619270523**

**CAPÍTULO 24 ..... 234**

PERFIL DOS CASOS DE COQUELUCHE NO ESTADO DE GOIÁS

Marielly Sousa Borges  
Jefferson do Carmo Dietz  
Dayane de Lima Oliveira  
Roberta Rosa de Souza  
Murilo Barros Silveira

**DOI 10.22533/at.ed.57619270524**

**CAPÍTULO 25 ..... 241**

POSSIBILIDADES NA FORMAÇÃO DOCENTE COM A GINÁSTICA PARA TODOS: VIVÊNCIAS EXPRESSIVAS INCLUSIVAS APLICADAS NA EDUCAÇÃO FÍSICA ESCOLAR

Marcos Gabriel Schuindt Acácio  
Rubens Venditti Júnior  
Ezequiel do Prado Silva  
Gilson Viana de Sobral  
Bianca Marcela Vitorino Barboza  
Rodolfo Lemes de Moraes  
Romulo Dantas Alves

**DOI 10.22533/at.ed.57619270525**

**CAPÍTULO 26 ..... 254**

POTENCIAL ECONÔMICO DA MICROBIOTA AMAZÔNICA

Luiz Antonio de Oliveira  
Cassiane Minelli-Oliveira

**DOI 10.22533/at.ed.57619270526**

<b>CAPÍTULO 27</b> .....	<b>265</b>
USO DE MAPA CONCEITUAL PARA APRENDIZAGEM DE CONCEITOS DE QUÍMICA NA EDUCAÇÃO PROFISSIONAL	
<p>Angela Antunes  Aline Matuella M. Ficanha  Ana Sara Castaman  Rúbia Mores  Luciana Dornelles Venquiaruto  Rogério Marcos Dallago</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270527</b>	
<b>CAPÍTULO 28</b> .....	<b>276</b>
PROPAGAÇÃO DE DOENÇAS TRANSMITIDAS PELO MOSQUITO <i>Aedes aegypti</i> : UMA PROBLEMÁTICA DE SAÚDE PÚBLICA NO MUNICÍPIO DE MARABÁ, PARÁ	
<p>Brenda Almeida Lima  Chayenna Araújo Torquato  Athos Ricardo Souza Lopes  Sidnei Cerqueira dos Santos</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270528</b>	
<b>CAPÍTULO 29</b> .....	<b>287</b>
Alternanthera philoxeroides NO ESTUDO ETNOBOTÂNICO E ETNOFARMACOLÓGICO DE PLANTAS UTILIZADAS POR COMUNIDADES QUILOMBOLAS DA REGIÃO DOS LAGOS/RJ	
<p>Luiza Gama Carvalho  Vinicius Fernandes Moreira  Marcos Vinicius Leal-Costa</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270529</b>	
<b>CAPÍTULO 30</b> .....	<b>297</b>
ANATOMIA FLORAL DO CACTO EPÍFITO <i>RHIPSALIS TERES</i> (VELL.) STEUD. (CACTACEAE)	
<p>Beatriz Mendes Santos  Odair José Garcia de Almeida</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270530</b>	
<b>CAPÍTULO 31</b> .....	<b>304</b>
COLEÇÃO CENTENÁRIA DE EUCALIPTOS NA FLORESTA ESTADUAL “EDMUNDO NAVARRO DE ANDRADE”	
<p>Gabriel Ribeiro Castellano  Rafael Jose Camarinho</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270531</b>	
<b>CAPÍTULO 32</b> .....	<b>320</b>
JASMONATOS NAS PLANTAS E UTILIZAÇÃO NA AGRICULTURA	
<p>Roberto Cecatto Júnior  Anderson Daniel Suss  Bruna Thaina Bartzen  Guilherme Luiz Bazei  Vandeir Francisco Guimarães  Lucas Guilherme Bulegon</p>	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270532</b>	

<b>CAPÍTULO 33</b> .....	<b>335</b>
LAGARTAS DE PIPERACEAE, ARISTOLOCHIACEAE, ANACARDIACEAE E MELASTOMATAEAE NA INDICAÇÃO DE QUALIDADE DE FRAGMENTO FLORESTAL DE MORRETES, PR	
Emerson Luís Pawoski da Silva Patrícia Oliveira da Silva José Francisco de Oliveira Neto Emerson Luis Tonetti	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270533</b>	
<b>CAPÍTULO 34</b> .....	<b>345</b>
PERFIL QUÍMICO DO CACTO EPÍFITO <i>Rhipsalis teres</i> (CACTACEAE)	
Renan Canute Kamikawachi Virginia Carrara Marcelo José Dias Silva Odair José Garcia de Almeida Wagner Vilegas	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270534</b>	
<b>CAPÍTULO 35</b> .....	<b>355</b>
USO DA CINZA DE BIOMASSA DE EUCALIPTO COMO CORRETIVO DE ACIDEZ DE SOLO, NA NUTRIÇÃO E DESENVOLVIMENTO INICIAL DE EUCALIPTO	
Eduardo Bianchi Baratella Regis Quimello Borges Elisângela Bedatty Batista Antônio Leonardo Campos Biagini Maikon Richer de Azambuja Pereira Ronaldo da Silva Viana Cássia Maria de Paula Garcia Marcelo Carvalho Minhoto Teixeira Filho	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270535</b>	
<b>CAPÍTULO 36</b> .....	<b>368</b>
VERIFICAÇÃO DO NÍVEL DE ELASTICIDADE DE ESPÉCIES VEGETAIS NA COMUNIDADE IPITINGA TOMÉ-AÇU/PA POR MEIO DA LEI DE HOOKE	
Jhones Fonseca dos Santos Brenda Carolina Raudenkolb da Costa Anderson da Silva Parente Jhonata Eduard Farias de Oliveira Paulo Vitor dos Santos Gildenilson Mendes Duarte	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270536</b>	
<b>CAPÍTULO 37</b> .....	<b>374</b>
GERMINAÇÃO DA SEMENTE <i>ANNONA MURICATA</i> L. EM DIFERENTES SUBSTRATOS	
Elaine Oliveira do Nascimento Elizilene de Souza Vaz Maria José de Sousa Trindade	
<b>DOI 10.22533/at.ed.57619270537</b>	
<b>SOBRE O ORGANIZADOR</b> .....	<b>379</b>

## PRESENÇA DE *Vibrio* spp. PATOGÊNICOS EM CULTIVOS DE CAMARÃO MARINHOS

### Beatriz Cristina Lopes

Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró (RN), Brasil.  
Autor correspondente: beatriiizz.lopes@gmail.com

### Emerson Augusto Queiroz Mendes Marques

Graduando em Engenharia de Pesca, Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), Campus Mossoró (RN), Brasil.

**RESUMO:** As bactérias do gênero *Vibrio* spp. ocorre naturalmente em ambientes aquáticos tipicamente marinho e estuarino, e são uma das bactérias mais comuns durante a criação de camarão, estando presente em todas as fases do ciclo de vida do animal. Dentre a ampla gama de Vibrios encontrados, isolados e identificados nos cultivos temos as espécies *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio mimicus* que são espécies de víbrios mais preocupantes por serem patogênicas ao homem, causando graves sintomas que podem levar a morte. Levantado uma preocupação com a qualidade do camarão destinados ao consumo humano, devendo ser avaliado os perigos potenciais da transmissão de víbrios para o consumidor, para prevenir possíveis riscos à saúde.

**PALAVRAS-CHAVE:** biossegurança,

carcinicultura, vibriose, patógeno.

**ABSTRACT:** Bacteria of the genus *Vibrio* spp. occurs naturally in aquatic environments typically marine and estuarine, and are one of the most common bacteria during shrimp farming, being present in all stages of the animal's life cycle. Among the wide range of Vibrios found, isolated and identified in the crops we have the species *Vibrio cholerae*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Vibrio vulnificus*, *Vibrio mimicus* that are species of vibrios more worrying to be pathogenic to the man, causing serious symptoms that can lead to the death. A concern has been raised about the quality of shrimp intended for human consumption, and the potential dangers of transmission of disease to the consumer should be assessed to prevent possible health risks.

**KEY WORDS:** biosecurity, shrimp farming, vibriosis, pathogen.

### 1 | INTRODUÇÃO

As bactérias do gênero *Vibrio* spp. ocorre naturalmente em ambientes aquáticos tipicamente marinho e estuarino, e são uma das bactérias mais comuns durante a criação de camarão, estando presente na água, no solo e na hemolinfa (TALL et al., 2013; MESSELHÄUSSER et al., 2010 e VANDENBERGHE, et al., 2003).

Possuem cerca de 126 espécies das quais oito deles são de interesse humano (THOMPSON et al., 2004 e DSMZ, 2016) como as espécies *parahaemolyticus*, *vulnificus*, *cholerae*, *furnissii*, *metschnikovii*, *mimicus*, *alginoliticus* e *fluvialis* uma vez que foram associados a infecções de pele, septicemia e distúrbios gastrointestinais graves (ANDREWS, 2004; PÉREZROSAS; HAZEN 1998 e VENKATESWARAN et al., 1998).

O vórbios possuem características perante o meio para seu desenvolvimento. A maioria das espécies são halófitos restritos, necessitando de sódio (2 a 3%) para o crescimento. São mesófilos com tendência a proliferação em épocas mais quentes e dependem diretamente da temperatura do meio (MURRAY et al., 1999). São capazes de se multiplicar sem hospedeiro em águas marinhas ocorrendo tanto na coluna d'água como na fauna (LIMA, 1997). E fatores como temperatura, salinidade e densidade algal influenciam na sua presença no ambiente (HUSS et al., 2004).

Esses microrganismos pertencem a flora natural do camarão marinho (LIGHTNER, 1996) nos quais podem ser patógenos e não patógenos. Os patógenos são oportunistas, se multiplicam nos viveiros facilmente, já que são ambientes estressantes para os animais devido à alta matéria orgânica, flutuações de oxigênio dissolvido, densidade de estocagem excessiva, manuseio inapropriado dos estoques e subalimentação causando mortalidade nos animais (DIREKBUSARARAM et al., 1998; BARBIERI et al., 1999; NUNES e MARTINS, 2002 e PFEFFER et al., 2003). Os não patógenos desempenham um papel importante na ciclagem de nutrientes dos ambientes aquáticos através do transporte de matéria orgânica dissolvida (THOMPSON et al., 2004).

Os animais infectados podem ser comercializados, indo parar diretamente na mesa do consumidor, pois não existe legislação específica com padrões microbiológicos do pescado e de produtos derivados de pescado que limitem a quantidade mínima presente de vórbios nesse alimento. Com exceção do *V. parahaemolyticus* onde a Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA) na Resolução N°12 de 02 de janeiro de 2001, resolução no item 22, estabelece um limite de  $10^3$  de *V. parahaemolyticus/g* para pratos prontos para o consumo a base de pescado.

Apesar dessa dificuldade com a quase inexistência de padrões legais para a determinação de padrões de concentração de Vórbio tanto para pescado quanto para água e sedimento, a incidência desses microrganismos é relatada por vários autores no âmbito da Saúde Pública e na produção de camarão marinho, podendo representar risco à saúde humana e comprometer a indústria de cultivo (GONÇALVES et al., 1998; MURRAY et al., 1999; VANDENBERGHE et al., 1999; VIEIRA et al., 2000; AGUIRRE-GUZMÁN e VALLE, 2000 e RODRIGUES et al., 2001).

O objetivo desta revisão foi sintetizar o conhecimento disponível na literatura sobre as espécies de vórbios presentes em cultivos de camarão reportando sua patogenicidade. Levantado uma preocupação com a qualidade do camarão destinados ao consumo humano, devendo ser avaliado os perigos potenciais da transmissão de vórbios para o consumidor, para prevenir possíveis riscos à saúde.

## 2 | ESPÉCIES DE VIBRIOS ENCONTRADAS NOS CULTIVOS

Vibrios possuem uma ampla gama de distribuição em cultivos de camarão. Eles podem estar presentes na água, no solo, na Hemolinfa (SUBRAMANIAN et al., 2014), no órgão linfóide (VAN DE BRAAK et al., 2002), no coração e guelras, hepatopâncreas (BURGENTS et al., 2005), nos músculos (BURGE et al., 2007) e intestino (VINOJ et al., 2014 e RUNGRASSAMEE et al., 2016) (Tabela 1).

A presença de Vibrios é relatada em todas as fases de vida de camarões cultiváveis (larval, pós-larval, juvenil e adulta). VIEIRA et al. (2000) isolou e identificou *V. fluvialis* e *V. alginolyticus* nas fases iniciais de vida do camarão *Litopenaeus vannamei* a partir de amostras de água, pós-larvas e zoeas e nos náuplios de *Artemia spp*, usado como alimento nesta fase em seu alimento. Enquanto que MURATORI et al. (2014) dá destaque para a presença de *V. parahaemolyticus* nessa fase.

COSTA (2006) isolam colônias das amostras de camarão no estágio de pós-larva, sendo *V. harveyi*, de *V. cholerae*, de *V. parahaemolyticus*, de *Vibrio spp*, e *V. mimicus*, de *V. anguillarum*, de *V. costicola* e de *V. fisheri*. Nas amostras de camarão juvenil foram isoladas 17 cepas das seguintes espécies: *V. harveyi*, de *V. cholerae*, de *V. anguillarum*, *Vibrio spp*, de *V. fluvialis* e de *V. alginolyticus*. Sendo destaque o de *V. cholerae* e o *V. parahaemolyticus* presente nos dois estágios.

ROCHA (2016) dentro outras espécies encontradas nos viveiros em estudos, demonstra atenção especial às espécies como *V. harveyi* e *V. parahaemolyticus* encontrados já que são documentados seu histórico de patogenicidade e surtos alimentares relacionados ao consumo de camarão marinho cultivado, mesmo *V. harveyi* sendo uma espécie constantemente encontrada em ambiente de carcinicultura (KANNAPIRAN et al. 2009).

Outras espécies como *V. harveyi* e *V. parahaemolyticus* merecem exclusiva precaução devido ao seu histórico de patogenicidade e surtos alimentares relacionados ao camarão marinho cultivado. *V. harveyi* foi encontrado nos pontos de coleta estuário, canal de abastecimento e canal de drenagem, enquanto *V. parahaemolyticus* foi encontrado no canal de abastecimento, drenagem e estuário. KANNAPIRAN et al. (2009) ressaltam que *V. harveyi* é uma espécie constantemente encontrada em ambiente de carcinicultura.

COSTA et al., (2015) além de se depararem com *V. parahaemolyticus*, *V. xuii*, *V. cholerae*, *V. alginolyticus*, *V. diazotrophicus*, *V. vulnificus*, isolados de *V. navarrensis*, *V. brasiliensis* e *V. coralliilyticus* em 100 amostras de *Vibrio* isoladas do camarão *Litopenaeus vannamei* e identificadas fenotipicamente corrobora um padrão de susceptibilidade antimicrobiana no qual estas bactérias demonstram um alto grau de resistências a antibióticos utilizados na indústria de camarão ministrados ao animal para diminuição da carga vibriótica, no qual a resistência foi verificada e confirmada em todas as cepas *V. parahaemolyticus*, *V. xuii*, *V. cholerae*, *V. alginolyticus*, *V.*

*diazotrophicus* e *V. vulnificus*.

RAJA et al., (2017) identificaram morfologicamente, fisiologicamente, através de provas bioquímicas e molecular de *Vibrio* spp. isolados de viveiros de camarão (*Penaeus vannamei*). Um total de 37 fazendas de camarão foram analisadas com o intuito de verificar o perfil de patogenicidade do *Vibrio parahaemolyticus*, encontrando também *V. harveyi*, *V. anguillarum*, *V. campbellii*, *V. mimicus* e, *V. alginolyticus*.

ROBERT-PILLOT et al. (2014) estudaram sobre a prevalência de *Vibrio* patogênico em frutos do mar consumidos na França. O estudo incluiu a análise de 167 amostras de frutos do mar (130 amostras congeladas, dos quais 82 eram camarão) resultando em 34,7% dos frutos do mar analisados foram positivos para vibriões patogênicos. Foram encontrados *V. parahaemolyticus* como o mais comum, em 31,1% das amostras, seguido por *V. vulnificus* em 12,6% e *V. cholerae* em 0,6%. Além disso, *V. parahaemolyticus* e *V. vulnificus* estavam presentes simultaneamente em 9,6% das amostras.

AHMED et al. (2018) afirmam que a infecção humana por vibriões patogênicos está associada ao consumo contaminado de frutos do mar como o camarão, pois em sua pesquisa examinaram 225 crustáceos, 132 camarões (*Penaeus semisulcatus*) e 93 caranguejos (*Portunus pelagicus*) coletados nos mercados de varejo no Egito. Além de amostras de fezes de pacientes com gastroenterite para exame. Os exames bacteriológicos e moleculares revelaram 34 (15,1%) *V. parahaemolyticus* e 2 (0,9%) *V. cholerae* de crustáceos, enquanto os isolados de *V. parahaemolyticus* foram identificados em 3 (3%) das amostras humanas. Os genes associados à virulência foram detectados em 5,9% e 100% das amostras de crustáceos e humanos.

Espécie	<i>Vibrio</i> spp.	<i>V. cholerae</i>	<i>V. alginolyticus</i>	<i>V. vulnificus</i>	<i>V. parahaemolyticus</i>	<i>V. mimicus</i>	Local	Fase	Referencia
<i>Litopenaeus vannamei</i>	x		x				Água, camarão	Pós- larva	Vieira et al., 2000
					x		Água	Pós- larva, juvenil	Muratori et al (2014)
			x	x	x		Intestino	Juvenil	Vidal 2015
	x	x	x			x	Água, camarão, hepatopâncreas	Pós- larva, juvenil, adulto	Costa, 2006
		x	x		x	x	Água, hepato	Juvenil	Rocha, 2016
	x	x	x		x		Hemolinfa		Costa et al., 2015
	x		x		x	x	Água, Músculo, Hemolinfa, sedimento e intestino	Pós-larva, juvenil	Raja et al, 2017
					x		Hepatopâncreas	Juvenil	Liu et al, 2018
<i>Penaeus semisulcatus</i>		x			x		Hepatopâncreas	Ahmed et al, 2018	

### 3 | ESPÉCIES DE VÍBRIOS PATOGÊNICAS AO HOMEM

#### Vibrio cholerae

É o vibrião disseminador da cólera, uma doença epidêmica e pandêmica (KAYSNER,2000). Este vibrião tem sido responsável por sete grandes pandemias, levando milhões de pessoas a morte. O agente etiológico da doença são as cepas de Vibrio que aglutinam o antisoro O1 e produzem a toxina colérica (CT), sendo chamados de *V. cholerae* O1, as que não aglutinam quando expostas ao antissoro do sorogrupo O1 são denominadas *V. cholerae* não-O1 (BORROTO, 1997).

Segundo o Ministério da Saúde (2005) a cólera é uma doença infecciosa intestinal aguda, geralmente moderada ou assintomática, manifesta-se com quadro grave em cerca de 5% das pessoas que adquirem a doença. Caracteriza-se, em sua forma mais evidente, por diarreia aquosa súbita e profusa, vômitos ocasionais, desidratação rápida e câibras nas pernas. O vibrião colérico produz enterotoxina que parece ser totalmente responsável pela perda maciça de líquidos. E é responsável por aproximadamente entre 3-5 milhões de casos e mais de 100.000 mortes a cada ano em todo o mundo, segundo o Centro de Controle e Prevenção de Doenças (CDC) de 2017.

Sua relação com a carcinicultura é dada pela preocupação com os cuidados no manejo, principalmente após contaminação, que devem ser tomados para prevenir a transmissão de vibrião para consumidor (MURATORI et al., 2014). Mesmo assim, HALDAR et al. (2007) e JOSEPH et al. (2015) encontraram uma estirpe de *V. cholerae* não O1/não O139 em pós-larvas e juvenis de *P. monodon*. Os autores realizaram experimentos expondo larvas de *P. monodon*, *F. indicus* e *L. vannamei* a *V. cholerae* comprovando a suscetibilidade do camarão a essa bactéria.

#### Vibrio parahaemolyticus

*V. parahaemolyticus* é um habitante natural de ambientes estuarinos e costeiros, é encontrado na água do mar e em ambientes marinhos, em todos os continentes (YANG et al., 2010). Tem sido descrito como patógeno para camarões peneídeos em várias partes do mundo (ZHANG et al., 2014). Esta bactéria é um patógeno humano que vem sendo responsável por importantes toxiinfecções alimentares.

As infecções humanas causadas por estas bactérias são produzidas principalmente após o consumo de crustáceos crus ou mal cozidos; somente nos EUA, esse patógeno causa 45.000 doenças a cada ano (GARCIA et al., 2013).

Em 1953, pesquisadores japoneses pela primeira vez identificaram *Vibrio parahaemolyticus* associado ao consumo de pescado como agente causador de uma intoxicação alimentar, na província de Isaka, no qual 272 pessoas foram afetadas, com

20 mortes e, na ocasião (MANCILLA, 2005).

Os sintomas mais frequentes da doença são diarreia aquosa, cólicas e dores abdominais, náuseas, vômitos, dores de cabeça e febre. *V. parahaemolyticus* produz uma enterotoxina similar a de *V. cholerae*, sendo capaz de inflamar a mucosa do intestino delgado (GÁRCIA-LÁZARO et al., 2010). Na forma típica é uma enfermidade de gravidade moderada que pode durar de um a sete dias. O período de incubação pode variar de 4 a 30 horas.

MAGALHÃES et al. (1991) relataram que o camarão é o segundo alimento marinhos responsáveis pelos sintomas clínicos mais frequentemente observados nos portadores de diarreia relacionados, enquanto que GOPAL et al. (2005) alertaram para a qualidade bacteriológica do camarão cultivado em águas contaminadas por vibrios, principalmente *V. cholerae* e *V. parahaemolyticus*, pois essas espécies estão associadas a surtos de gastroenterites em humanos.

Vários autores observaram a presença dessa bactéria em amostras de água, camarão e sedimento de viveiros de fazendas de cultivo de *Litopenaeus vannamei* (Tabela 1) podendo ser um risco ao consumir alimentos de origem marinha, uma vez que cepas de *V. parahemolyticus* toxigênica (O3:K6) têm sido isoladas dessas fontes, apresentando potencial para provocar pandemias (ROCHA, 2016 e HAYAT et al. 2006). Porém, se estes produtos forem devidamente cozidos, os riscos de insegurança alimentar são insignificantes (FELDHUSEN, 2000).

### **Vibrio vulnificus**

O *V. vulnificus* é um patógeno relevante na microbiologia clínica, sendo responsável por até 95% das mortes relacionadas a frutos do mar nos EUA (OLIVER, 2015). Este microrganismo é um patógeno oportunista capaz de causar septicemia, infecções em ferimentos de pacientes com debilitações, principalmente doenças crônicas e em indivíduos que estejam com o sistema imunológico comprometido. A ingestão pode ocorrer através de alimentos ou contato direto com a água contaminada (SHEHANE e SIZEMORE, 2002 e PARVATHI, et al., 2004).

O risco de infecção ocorre ao comer frutos do mar crus ou não cozidos, ou ao tomar banho no mar com um corte ou arranhão. No entanto, neste caso, a septicemia primária produzida por este patógeno representa uma taxa de mortalidade próxima a 50% nos EUA e, portanto, é considerada o patógeno mais letal transmitido por alimentos naquele país e, possivelmente, no mundo (OLIVER, 2015).

Os sintomas da infecção após a ingestão de alimentos contaminados incluem febre, calafrios, náuseas, dor abdominal, hipotensão e desenvolvimento de lesões secundárias, que tipicamente se desenvolvem nas extremidades (JONES e OLIVER, 2009 ). A razão para esta última pode ser a temperatura ideal para o crescimento do patógeno (cerca de 30 ° C) e a temperatura mais baixa de tais extremidades como as pernas (Universidade de Notre Dame, 2003).

NASCIMENTO et al., (2001) relacionam o *V. vulnificus* como um risco de saúde para consumidores de camarão já que das 29 cepas, isolado de 20 amostras, sete (35%), originadas de sete amostras diferentes, em Fortaleza-CE foram confirmadas como *Vibrio vulnificus*, significando alta percentagem de amostras contaminadas.

Jl et al., (2011) caracteriza a Ocorrência do *V. vulnificus* no camarão marinho de varejo na China, concluindo que ele é comumente encontrado no camarão marinho de varejo no mercado chinês de frutos do mar, e a maioria das amostras de camarão analisadas continha cepas patogênicas, apresentando uma ameaça potencial à saúde humana.

### **Vibrio alginolyticus**

*V. alginolyticus* foi identificado pela primeira vez como um patógeno de humanos em 1973 (LONGO et al., 2011). É reconhecido principalmente como um patógeno para peixes, mas também pode ser encontrado em caranguejos, ostras e camarões (BARROS, 2004); Ele é frequentemente relacionado a surtos de vibriose, doença bacteriana na aquicultura de camarão na qual sofre grandes perdas econômicas (SABIR et al., 2013; CHEN et al., 2016), sendo facilmente isolada e identificada.

Os casos documentados estão principalmente associados a otites e infecções de feridas que podem resultar da exposição a cortes ou contaminação da água do mar contaminada; também ocorre relatos crescentes associados a infecções com esse patógeno devido ao consumo de alimentos contaminados (SCHMIDT et al., 1979; SABIR et al., 2013).

### **Vibrio mimicus**

O *V. mimicus* tem sido associado a doenças humanas, tais como gastroenterite, infecções de ouvido e diarreia grave do tipo cólera; com sintomas como diarreia, náuseas, vômitos, dor abdominal e, por vezes, febre (WU et al, 2014). Esta bactéria foi isolada de uma grande variedade de frutos do mar, como ostras, ovos de tartaruga, camarões, caranguejos, caracóis, lagostas e peixes, bem como em amostras de água, sedimentos e plantas (TERCERO-ALBURO et al., 2014).

É uma bactéria encontrado naturalmente em água doce e água do mar, mesmo sendo não halofílica, que pode causar episódios esporádicos de gastroenterite aguda e infecções de ouvido. Como citado por LANDGRAF et al., (1996) que nos anos entre 1984 a 1986 foram registrados 59 casos de diarreias no Japão por *V. mimicus*. Casos relatados geralmente são esporádicos, mas surtos foram atribuídos a consumo de lagostas na Louisiana (SHANDERA et al, 1983), ovos de tartaruga Costa Rica (CAMPOS et al., 1996) e sopa de frutos do mar na Tailândia (CHITOV et al., 2009).

É uma espécie que ocorre com frequência nos camarões peneídos. VIEIRA (2008) e ROCHA (2016) encontram *V. mimicus* tanto na hemolinfa quanto na água, no

solo e sedimento, principalmente na fase juvenil, onde vem se relatado frequência de isolados em crustáceos considerados saudáveis.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os cultivos de camarões em viveiros podem se tornar uma preocupação de risco ao homem, pois a presença, distribuição e diversidade de *Vibrio* spp que são agentes de doenças transmitidas por alimentos são relatadas por vários pesquisadores. No entanto, ainda é escasso o conhecimento sobre o impacto desse gênero para a saúde pública, sendo necessários novos estudos com vistas ao melhor entendimento da patogenia de cada espécie.

## REFERENCIAS

AGUIRRE-GUZMÁN, G.; VALLE, A. F. Infectious disease in shrimp species with aquaculture potential. **Resent Res. Devl. Microbiology**, v. 4, p. 333-348, 2000.

AHMED ET AL.,. 2018. Molecular characterization, antibiotic resistance pattern and biofilm formation of *Vibrio parahaemolyticus* and *V. cholerae* isolated from crustaceans and humans. *International Journal of Food Microbiology*, Volume 274. Pages 31-37.

BURGE, E.J.; MADIGAN, D.J.; BURNETT, L.E. & BURNETT, K.G. Lysozyme gene expression by hemocytes of Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, after injection with *Vibrio*. *Fish Shellfish Immunol*, v. 22, n. 4, p. 327-339, 2007.

BURGENTS, J.E.; BURNETT, L.E.; STABB, E.V. & BURNETT, K.G. Localization and bacteriostasis of *Vibrio* introduced into the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*. *Dev. Comp. Immunol.*, v. 29, n.8, p. 681–691, 2005.

BARBIERI, E, FALZANO, L, FIORENTINI, C, PIANETTI, A, MATARRESE, P, CASIERE, A, KATOULI, M, KÜHN, I, MÖLLBY, R, BRUSCOLINI, F, DONELLI, G. 1999. Occurrence, Diversity, and Pathogenicity of Halophilic *Vibrio* spp. and Non-O1 *Vibrio cholerae* from Estuarine Waters along the Italian Adriatic Coast. **Applied and Environmental Microbiology** 65:2748–2753.

CHITOV, T., P. KIRIKAEW, P. YUNGYUNE, N. RUENGPRAPAN, AND K. SONTIKUN. 2009. An incidence of large foodborne outbreak associated with *Vibrio mimicus*. **Eur. J. Clin. Microbiol. Infect. Dis.** 28:421–424

CAMPOS, E., H. BOLANˆOS, M. T. ACUNˆA, G. DIˆAZ, M. C. MATAMOROS, H. RAVENTOˆS, L. M. SAˆNCHEZ, O. SAˆNCHEZ, AND C. BARQUERO. 1996. *Vibrio mimicus* diarrhea following ingestion of raw turtle eggs. **Appl. Environ. Microbiol.** 62:1141–1144.

Centro de Controle e Prevenção de Doenças. **Infecção por *Vibrio cholerae***. <https://www.cdc.gov/cholera/general/> (2017).

COSTA, Renata Albuquerque. Pesquisa de *Vibrio* no cultivo do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* no Estado do Ceará. c2006. 301 f. **Dissertação** (Mestrado em Ciências Marinhas Tropicais) - Instituto de Ciências do Mar, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2006.

Costa, Renata Albuquerque, Rayza Lima Araújo, Oscarina Viana Souza, and Regine Helena Silva dos Fernandes Vieira, "Antibiotic-Resistant Vibrios in Farmed Shrimp," *BioMed Research International*, vol.

DIREKBUSARAM, S, YOSHIMIZU, M, EZURA, Y, RUANGPAN, L, DANAYADOL, Y. 1998. *Vibrio spp.*, the dominant flora in shrimp hatchery against some fish pathogenic viruses. Short Communication. **Journal of Marine Biotechnology** 6:266-267.

K. GARCIA , R. BASTÍAS , G. HIGUERA , *ET AL.* **Ascensão e queda do pandemia *Vibrio parahaemolyticus* sorotipo O3: K6 no sul do Chile.** **Environ Microbiol** , 15 ( 2013 ) , pp. 527 - 534 , 10.1111 / j.1462-2920.2012.02883.x.

GONÇALVES, E.G.R.; SABROZA, P.C. & HOFER, E. Prevalência de infecção por *Vibrio cholerae* O1 no município de Manacapuru, Amazonas, Brasil (1992). **Cad. Saúde Pública**, v.12, n. 2, p. 319-325, 1998.

HUSS, H.H.; ABABOUCHE L. & GRAM, L. Assessment and management of seafood safety and quality. Fisheries technical paper N°44. **Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO)**, Rome, 2004.

HALDAR, S.; CHATTERJEE, S.; ASAKURA, M.; VIJAYAKUMARAN, M. & YAMASAKI, S. Isolation of *Vibrio parahaemolyticus* and *Vibrio cholerae* (Non-O1 and O139) from moribund shrimp (*Penaeus monodon*) and experimental challenge study against post larvae and juveniles. **Ann. Microbiol.**, v. 57, n. 1, p. 55-60, 2007.

Hua Ji, Yan Chen, Yunchang Guo, Xiumei Liu, Jian Wen, Hong Liu, Occurrence and characteristics of *Vibrio vulnificus* in retail marine shrimp in China, *Food Control*, Volume 22, Issue 12, 2011, Pages 1935-1940, ISSN 0956-7135.

Jones MK, Oliver JD. 2009. *Vibrio vulnificus*: doença e patogênese. **Infect. Immun** **77**: 1723–1733.

Joseph, T.C.; Murugadas, V.; Reghunathan, D.; Shaheer, P.; Akhilnath, P.G. & Lalitha, K.V. Isolation and characterization of *Vibrio cholera* O139 associated with mass mortality in *Penaeus monodon* and experimental challenge in postlarvae of three species of shrimp. **Aquaculture**, v. 442, p. 44-47, 2015.

KANNAPIRAN, E.; RAVINDRAN, J.; CHANDRASEKAR, R.; KALAIARASI, A., Studies on luminous, *Vibrio harveyi* associated with shrimp culture system rearing *Penaeus monodon*. **Journal of Environmental Biology**, Vikas Nagar, v. 30, n. 5, p. 791-795. Sep 2009.

LIGHTNER, D. V. Diseases of penaeid shrimp. In: MCVEY, J. P. (Ed.). Handbook of mariculture: crustacean aquaculture. Boca Raton: **CRC Press**, 1996. p. 393-486.

Liu et al., 2018. A *Vibrio owensii* strain as the causative agent of AHPND in cultured shrimp, *Litopenaeus vannamei*, **Journal of Invertebrate Pathology**, Volume 153. Pages 156-164. <https://doi.org/10.1016/j.jip.2018.02.005>.

Lima, F.C. Vibrios marinhos II. Vibrios não coléricos. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 11, n. 49, p. 8-13, 1997.

Longo et al. **Princípios de Medicina Interna de Harrison**, 18ª edição. McGraw-Hill Professional, 2011.

Muratori et al. 2014. *Vibrio parahaemolyticus* em carcinicultura marinha. **Rev. bras. saúdeprod. anim.** vol.15 no.2 Salvador Apr./June 2014. <http://dx.doi.org/10.1590/S1519-99402014000200006>.

Murray, P. R.; Baron, E. J.; Tenover, F. C. & Tenover, R. H. Manual of Clinical Microbiology, 7th edition, **American Society for Microbiology**, 1999.

Muratori, M.C.S.M.; Veloso, A.P.B.; Costa, A.P.R.; Pereira, M.M.G., Guimaraes, C.M.M., Calvet, R.M., Santos, Y.F.M. & Cardoso Filho, F.C. *Vibrio parahaemolyticus* em carcinicultura marinha. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.* Salvador, v. 15, n. 02, p. 289- 296, 2014.

Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Guia de vigilância epidemiológica / Ministério da Saúde, Secretaria de Vigilância em Saúde.** – 6. ed. – Brasília : Ministério da Saúde, 2005. 816 p. – (Série A. Normas e Manuais Técnicos).

MESSELHÄUSSER, U.; COLDITZ, J.; THÄRIGEN, D.; KLEIH, W.; HÖLLER, C.; BUSCH, U. Detection and differentiation of *Vibrio* spp. in seafood and fish samples with cultural and molecular methods. *International Journal of Food Microbiology*, v. 149, n. 3, p. 360-364, 2010.

Murray, P. R.; Baron, E. J.; Tenover, F. C. & Tenover, R. H. Manual of Clinical Microbiology, 7th edition, *American Society for Microbiology*, 1999.

Nunes, A. J. P & Martins, P. C. Avaliando o estado de saúde de camarões marinhos na engorda. *Panorama da Aqüicultura*, v. 12, n. 72, p. 23-33, 2002.

JD Oliver **A biologia do *Vibrio vulnificus*** *Microbiol Spectr* , 3 ( 3 ) ( 2015 ) , 10.1128 / microbiolspec. VE-0001-2014

NASCIMENTO, Susy Margella Melo do et al. *Vibrio vulnificus* as a health hazard for shrimp consumers. *Rev. Inst. Med. trop. S. Paulo* [online]. 2001, vol.43, n.5, pp.263-266. ISSN 1678-9946. <http://dx.doi.org/10.1590/S0036-46652001000500005>.

Pfeffer, C S, Hite, F.M, Oliver, J.D. 2003. Ecology of *Vibrio vulnificus* in Estuarine Waters of Eastern North Carolina. *Applied and Environmental Microbiology* 69:3526–3531.

Raja et al., 2017. Pathogenicity profile of *Vibrio parahaemolyticus* in farmed Pacific white shrimp, *Penaeus vannamei*. *Fish & Shellfish Immunology*, Volume 67. Pages 368-381. <https://doi.org/10.1016/j.fsi.2017.06.020>.

Robert-Pillot et al., 2014. Occurrence of the three major *Vibrio* species pathogenic for human in seafood products consumed in France using real-time PCR. *International Journal of Food Microbiology*. Volume 189. Pages 75-81. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2014.07.014>.

Rodrigues, S.M.A.; Gonçalves, E.G.R.; Mello, D.M.; Oliveira, E.G. & Hofer, E. Pesquisa de bactérias do gênero *Vibrio* em feridas cutâneas de pescadores do município de Raposa –MA. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, v. 34, n. 5, p. 407- 411, 2001.

ROCHA, Rafael dos Santos. Caracterização polifásica da comunidade bacteriana heterotrófica de ambiente de carcinicultura frente às tetraciclinas. 2016. 105 f. **Tese** (Doutorado em Engenharia de Pesca)-Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2016.

Rungrassamee, W.; Klanchui, A.; Maibunkaew, S. & Karoonuthaisiri, N. Bacterial dynamics in intestines of the black tiger shrimp and the Pacific white shrimp during *Vibrio harveyi* exposure. *J. Inverteb. Pathol.*, v. 133, p. 12-19, 2016.

Shandera, W. X., J. M. Johnston, B. R. Davis, and P. A. Blake. 1983. Disease from infection with *Vibrio mimicus*, a newly recognized *Vibrio* species. *Ann. Intern. Med.* 99:169–171

Subramanian, K. Balaraman, D.; Balachandran, D. N.; Thirunavukarasu, R.; Gopal, S.; Renuka, P. S., & Kumarappan, A. Immune response of shrimp (*Penaeus monodon*) against *V. furnissii* pathogen. *J. Coast. Life Med.*, v. 2, n. 4, p. 281-286, 2014.

U. Schmidt , H. Chmel , C. Cobbs. **Infecções por *Vibrio alginolyticus* em humanos.**

*J Clin Microbiol* , 10 ( 1979 ) , pp. 666 – 668.

M. Sabir , M. Ennaji Moulay , N. Cohen *Vibrio Alginolyticus* : **um patógeno emergente de doenças transmitidas por alimentos.** *Int J Sci Technol* , 2 ( 2013 ) , pp. 302 - 309

TALL, A.; HERVIO-HEATH, D.; TEILLON, A.; BOISSET-HELBERT, C.; DELESMONT, R.; BODILIS, J.; TOURON-BODILLI, A. Diversity of *Vibrio* spp. isolated at ambient environmental temperature in the Eastern English Channel as determined by pyrH sequencing. *Journal of applied microbiology*, v. 114, n. 6, p. 1713-1724, 2013.

Tercero-Albuero JJ, González-Márquez H, Bonilla-González E, Quiñones-Ramírez EI, Vázquez-Salinas C. Identificação de cápsula, biofilme, flagelo lateral e pili tipo IV em cepas de *Vibrio mimicus*. *Microb Pathog* . 2014; 76 : 77-83. doi: 10.1016 / j.micpath.2014.09.012

THOMPSON, F. L.; IIDA, T. & SWINGS, J. Biodiversity of vibrios. *Microbiology and Molecular Biology Reviews*, v. 68, n. 3, p. 403-431, 2004a. **Universidade de Notre Dame**. 2003. Física em medicina. <http://isnap.nd.edu/Lectures/mphysics/index.htm>.

Van de Braak, C.B.T.; Botterblom, M.H.A.; Taverne, N.; Van Muiswinkel, W.B.; Rombout, J.H.W.M. & Van der Knaap, W.P.W. The roles of haemocytes and the lymphoid organ in the clearance of injected *Vibrio* bacteria in *Penaeus monodon* shrimp. *Fish & shellfish immunology*, v.13, n.4, p. 293-309, 2002.

Vandenbergh, J., Thompson, F.L., Gomez-Gill, B., Swings, J. 2003. Phenotypic diversity amongst *Vibrio* isolates from marine aquaculture systems. *Aquaculture* 219:9-20.

Venkateswaran, K., Dohmoto, N., Harayama, S. 1998. Cloning and Nucleotide Sequence of the gyrB Gene of *Vibrio parahaemolyticus* and Its Application in Detection of This Pathogen in Shrimp. *Applied and Environmental Microbiology* 64:681-687.

Vieira et al, 2000. *Vibrio SPP*. E SUAS IMPLICAÇÕES SOBRE LARVICULTURAS DE CAMARÕES MARINHOS. *Arq. Ciên. Mar*, Fortaleza, 2000, 33: 107-112.

Vieira, R. H. F.; Gesteira, T. C. V.; Marques, L. C; Martins, P. C. C.; Monteiro, C. M. & Carvalho, R. L. *Vibrio* spp e suas implicações sobre larviculturas de camarões marinhos. *Arquivos de Ciências do Mar*, v. 33, p. 107 – 112, 2000.

Vandenbergh, J.; Verdonck, L.; Robles-Arozarena, R.; Rivera, G.; Bolland A.; Balladares, M.; Gomes-Gil, B.; Calderon, J.; Sorgeloos, P. & Swings, J. Vibrios associated with *Litopenaeus vannamei* larvae, postlarvae, broodstock, and hatchery probionts. *Applied and Environmental Microbiology*, v. 65, n. 6, p. 2592-2597, 1999.

VIDAL, Juliana Maria Aderaldo. Bactérias com potencial probiótico isoladas do intestino de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* (Boone, 1931). 2015. 79 f. **Tese** (Programa de Pós-Graduação em Recursos Pesqueiros e Aquicultura) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

Vinoj, G.; Vaseeharan, B. & Brennan, G. Green fluorescent protein visualization of *Vibrio parahaemolyticus* infections in Indian white shrimp *Fenneropenaeus indicus* (H. Milne Edwards). *Aquaculture Res.*, v. 45, p. 1989-1999, 2014.

Yu-Yuan Chen, Jiann-Chu Chen, Carina Miranda Tayag, Hui-Fang Li, Dedi Fazriansyah Putra, Yi-Hsuan Kuo, Jia-Chin Bai, Yu-Hsuan Chang, Spirulina elicits the activation of innate immunity and increases resistance against *Vibrio alginolyticus* in shrimp, *Fish & Shellfish Immunology*, Volume 55, 2016.

Wu Y, Wen J, Y Ma, Ma X, Chen Y. Epidemiologia dos surtos de doenças transmitidas por alimentos causada por *Vibrio parahaemolyticus*, China, 2003-2008 . *Controle de Alimentos*. 2014; 46 : 197-202. doi: 10.1016 / j.foodcont.2014.05.023

## **SOBRE O ORGANIZADOR**

**JOSÉ MAX BARBOSA DE OLIVEIRA JUNIOR** é graduado em Ciências Biológicas (Licenciatura Plena) pela Faculdade Araguaia (FARA). Mestre em Ecologia e Conservação (Ecologia de Sistemas e Comunidades de Áreas Úmidas) pela Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT). Doutor em Zoologia (Conservação e Ecologia) pela Universidade Federal do Pará (UFPA) e Museu Paraense Emílio Goeldi (MPEG). É professor Adjunto I da Universidade Federal do Oeste do Pará (UFOPA), lotado no Instituto de Ciências e Tecnologia das Águas (ICTA). Orientador nos programas de Pós-Graduação *stricto sensu* em Sociedade, Ambiente e Qualidade de Vida (PPGSAQ-UFOPA); Sociedade, Natureza e Desenvolvimento (PPGSND-UFOPA); Biodiversidade (PPGBEES-UFOPA) e Ecologia (PPGECO-UFPA/EMBRAPA). Membro de corpo editorial dos periódicos Enciclopédia Biosfera e Vivências. Tem vasta experiência em ecologia e conservação de ecossistemas aquáticos continentais, integridade ambiental, ecologia geral, avaliação de impactos ambientais (ênfase em insetos aquáticos). Áreas de interesse: ecologia, conservação ambiental, agricultura, pecuária, desmatamento, avaliação de impacto ambiental, insetos aquáticos, bioindicadores, ecossistemas aquáticos continentais, padrões de distribuição.

Agência Brasileira do ISBN  
ISBN 978-85-7247-357-6

