



Tópicos Integrados de Zoologia 2

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)



Tópicos Integrados de Zoologia 2

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão
(Organizadores)

Editora Chefe

Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira

Assistentes Editoriais

Natalia Oliveira

Bruno Oliveira

Flávia Roberta Barão

Bibliotecária

Janaina Ramos

Projeto Gráfico e Diagramação

Natália Sandrini de Azevedo

Camila Alves de Cremo

Luiza Alves Batista

Maria Alice Pinheiro

Imagens da Capa

Shutterstock

Edição de Arte

Luiza Alves Batista

Revisão

Os Autores

2020 by Atena Editora

Copyright © Atena Editora

Copyright do Texto © 2020 Os autores

Copyright da Edição © 2020 Atena Editora

Direitos para esta edição cedidos à Atena Editora pelos autores.



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

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

Todos os manuscritos foram previamente submetidos à avaliação cega pelos pares, membros do Conselho Editorial desta Editora, tendo sido aprovados para a publicação.

A Atena Editora é comprometida em garantir a integridade editorial em todas as etapas do processo de publicação. Situações suspeitas de má conduta científica serão investigadas sob o mais alto padrão de rigor acadêmico e ético.

Conselho Editorial

Ciências Humanas e Sociais Aplicadas

Prof. Dr. Alexandre Jose Schumacher – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná

Prof. Dr. Américo Junior Nunes da Silva – Universidade do Estado da Bahia

Prof. Dr. Antonio Carlos Frasson – Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior – Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais

Prof. Dr. Antonio Isidro-Filho – Universidade de Brasília

Prof. Dr. Carlos Antonio de Souza Moraes – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Cristina Gaio – Universidade de Lisboa
Prof. Dr. Daniel Richard Sant’Ana – Universidade de Brasília
Prof. Dr. Deyvison de Lima Oliveira – Universidade Federal de Rondônia
Profª Drª Dilma Antunes Silva – Universidade Federal de São Paulo
Prof. Dr. Edvaldo Antunes de Farias – Universidade Estácio de Sá
Prof. Dr. Elson Ferreira Costa – Universidade do Estado do Pará
Prof. Dr. Eloi Martins Senhora – Universidade Federal de Roraima
Prof. Dr. Gustavo Henrique Cepolini Ferreira – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionale delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Jadson Correia de Oliveira – Universidade Católica do Salvador
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Profª Drª Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof. Dr. Luis Ricardo Fernandes da Costa – Universidade Estadual de Montes Claros
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Marcelo Pereira da Silva – Pontifícia Universidade Católica de Campinas
Profª Drª Maria Luzia da Silva Santana – Universidade Federal de Mato Grosso do Sul
Profª Drª Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Rita de Cássia da Silva Oliveira – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Rui Maia Diamantino – Universidade Salvador
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Profª Drª Vanessa Bordin Viera – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. William Cleber Domingues Silva – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme – Universidade Federal do Tocantins

Ciências Agrárias e Multidisciplinar

Prof. Dr. Alexandre Igor Azevedo Pereira – Instituto Federal Goiano
Profª Drª Carla Cristina Bauermann Brasil – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Antonio Pasqualetto – Pontifícia Universidade Católica de Goiás
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos – Universidade Federal da Grande Dourados
Profª Drª Daiane Garabeli Trojan – Universidade Norte do Paraná
Profª Drª Diocléa Almeida Seabra Silva – Universidade Federal Rural da Amazônia
Prof. Dr. Écio Souza Diniz – Universidade Federal de Viçosa
Prof. Dr. Fábio Steiner – Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Fágner Cavalcante Patrocínio dos Santos – Universidade Federal do Ceará
Profª Drª Girlene Santos de Souza – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof. Dr. Jael Soares Batista – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Júlio César Ribeiro – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Profª Drª Lina Raquel Santos Araújo – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Pedro Manuel Villa – Universidade Federal de Viçosa
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Ronilson Freitas de Souza – Universidade do Estado do Pará
Profª Drª Talita de Santos Matos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Tiago da Silva Teófilo – Universidade Federal Rural do Semi-Árido
Prof. Dr. Valdemar Antonio Paffaro Junior – Universidade Federal de Alfenas

Ciências Biológicas e da Saúde

Prof. Dr. André Ribeiro da Silva – Universidade de Brasília
Prof^a Dr^a Anelise Levay Murari – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Débora Luana Ribeiro Pessoa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Douglas Siqueira de Almeida Chaves -Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Edson da Silva – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri
Prof^a Dr^a Eleuza Rodrigues Machado – Faculdade Anhanguera de Brasília
Prof^a Dr^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof^a Dr^a Eysler Gonçalves Maia Brasil – Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira
Prof. Dr. Ferlando Lima Santos – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Gabriela Vieira do Amaral – Universidade de Vassouras
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. Helio Franklin Rodrigues de Almeida – Universidade Federal de Rondônia
Prof^a Dr^a Iara Lúcia Tescarollo – Universidade São Francisco
Prof. Dr. Igor Luiz Vieira de Lima Santos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Jefferson Thiago Souza – Universidade Estadual do Ceará
Prof. Dr. Jesus Rodrigues Lemos – Universidade Federal do Piauí
Prof. Dr. Jônatas de França Barros – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof. Dr. Luís Paulo Souza e Souza – Universidade Federal do Amazonas
Prof^a Dr^a Magnólia de Araújo Campos – Universidade Federal de Campina Grande
Prof. Dr. Marcus Fernando da Silva Praxedes – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia
Prof^a Dr^a Maria Tatiane Gonçalves Sá – Universidade do Estado do Pará
Prof^a Dr^a Mylena Andréa Oliveira Torres – Universidade Ceuma
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federaci do Rio Grande do Norte
Prof. Dr. Paulo Inada – Universidade Estadual de Maringá
Prof. Dr. Rafael Henrique Silva – Hospital Universitário da Universidade Federal da Grande Dourados
Prof^a Dr^a Regiane Luz Carvalho – Centro Universitário das Faculdades Associadas de Ensino
Prof^a Dr^a Renata Mendes de Freitas – Universidade Federal de Juiz de Fora
Prof^a Dr^a Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof^a Dr^a 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. Carlos Eduardo Sanches de Andrade – Universidade Federal de Goiás
Prof^a Dr^a Carmen Lúcia Voigt – Universidade Norte do Paraná
Prof. Dr. Douglas Gonçalves da Silva – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia
Prof. Dr. Eloi Rufato Junior – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Prof^a Dr^a Érica de Melo Azevedo – Instituto Federal do Rio de Janeiro
Prof. Dr. Fabrício Menezes Ramos – Instituto Federal do Pará
Prof^a Dr. Jéssica Verger Nardeli – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho
Prof. Dr. Juliano Carlo Rufino de Freitas – Universidade Federal de Campina Grande
Prof^a Dr^a Luciana do Nascimento Mendes – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte

Prof. Dr. Marcelo Marques – Universidade Estadual de Maringá
Profª Drª Neiva Maria de Almeida – Universidade Federal da Paraíba
Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Priscila Tessmer Scaglioni – Universidade Federal de Pelotas
Prof. Dr. Takeshy Tachizawa – Faculdade de Campo Limpo Paulista

Linguística, Letras e Artes

Profª Drª Adriana Demite Stephani – Universidade Federal do Tocantins
Profª Drª Angeli Rose do Nascimento – Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
Profª Drª Carolina Fernandes da Silva Mandaji – Universidade Tecnológica Federal do Paraná
Profª Drª Denise Rocha – Universidade Federal do Ceará
Prof. Dr. Fabiano Tadeu Grazioli – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
Prof. Dr. Gilmei Fleck – Universidade Estadual do Oeste do Paraná
Profª Drª Keyla Christina Almeida Portela – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Paraná
Profª Drª Miranilde Oliveira Neves – Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará
Profª Drª Sandra Regina Gardacho Pietrobon – Universidade Estadual do Centro-Oeste
Profª Drª Sheila Marta Carregosa Rocha – Universidade do Estado da Bahia

Conselho Técnico Científico

Prof. Me. Abrãao Carvalho Nogueira – Universidade Federal do Espírito Santo
Prof. Me. Adalberto Zorzo – Centro Estadual de Educação Tecnológica Paula Souza
Prof. Me. Adalto Moreira Braz – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva – Universidade para o Desenvolvimento do Alto Vale do Itajaí
Prof. Me. Alexsandro Teixeira Ribeiro – Centro Universitário Internacional
Prof. Me. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Profª Ma. Andréa Cristina Marques de Araújo – Universidade Fernando Pessoa
Profª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Profª Drª Andrezza Miguel da Silva – Faculdade da Amazônia
Profª Ma. Anelisa Mota Gregoleti – Universidade Estadual de Maringá
Profª Ma. Anne Karynne da Silva Barbosa – Universidade Federal do Maranhão
Prof. Dr. Antonio Hot Pereira de Faria – Polícia Militar de Minas Gerais
Prof. Me. Armando Dias Duarte – Universidade Federal de Pernambuco
Profª Ma. Bianca Camargo Martins – UniCesumar
Profª Ma. Carolina Shimomura Nanya – Universidade Federal de São Carlos
Prof. Me. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Ma. Cláudia de Araújo Marques – Faculdade de Música do Espírito Santo
Profª Drª Cláudia Taís Siqueira Cagliari – Centro Universitário Dinâmica das Cataratas
Prof. Me. Clécio Danilo Dias da Silva – Universidade Federal do Rio Grande do Norte
Prof. Me. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Profª Ma. Daniela da Silva Rodrigues – Universidade de Brasília
Profª Ma. Daniela Remião de Macedo – Universidade de Lisboa
Profª Ma. Dayane de Melo Barros – Universidade Federal de Pernambuco

Prof. Me. Douglas Santos Mezacas – Universidade Estadual de Goiás
Prof. Me. Edevaldo de Castro Monteiro – Embrapa Agrobiologia
Prof. Me. Eduardo Gomes de Oliveira – Faculdades Unificadas Doctum de Cataguases
Prof. Me. Eduardo Henrique Ferreira – Faculdade Pitágoras de Londrina
Prof. Dr. Edwaldo Costa – Marinha do Brasil
Prof. Me. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita
Prof. Me. Ernane Rosa Martins – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Goiás
Prof. Me. Euvaldo de Sousa Costa Junior – Prefeitura Municipal de São João do Piauí
Profª Ma. Fabiana Coelho Couto Rocha Corrêa – Centro Universitário Estácio Juiz de Fora
Prof. Me. Felipe da Costa Negrão – Universidade Federal do Amazonas
Profª Drª Germana Ponce de Leon Ramírez – Centro Universitário Adventista de São Paulo
Prof. Me. Gevair Campos – Instituto Mineiro de Agropecuária
Prof. Me. Givanildo de Oliveira Santos – Secretaria da Educação de Goiás
Prof. Dr. Guilherme Renato Gomes – Universidade Norte do Paraná
Prof. Me. Gustavo Krahl – Universidade do Oeste de Santa Catarina
Prof. Me. Helton Rangel Coutinho Junior – Tribunal de Justiça do Estado do Rio de Janeiro
Profª Ma. Isabelle Cerqueira Sousa – Universidade de Fortaleza
Profª Ma. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Me. Javier Antonio Alborno – University of Miami and Miami Dade College
Prof. Me. Jhonatan da Silva Lima – Universidade Federal do Pará
Prof. Dr. José Carlos da Silva Mendes – Instituto de Psicologia Cognitiva, Desenvolvimento Humano e Social
Prof. Me. Jose Elyton Batista dos Santos – Universidade Federal de Sergipe
Prof. Me. José Luiz Leonardo de Araujo Pimenta – Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria Uruguay
Prof. Me. José Messias Ribeiro Júnior – Instituto Federal de Educação Tecnológica de Pernambuco
Profª Drª Juliana Santana de Curcio – Universidade Federal de Goiás
Profª Ma. Juliana Thaisa Rodrigues Pacheco – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª Kamilly Souza do Vale – Núcleo de Pesquisas Fenomenológicas/UFPA
Prof. Dr. Kárpio Márcio de Siqueira – Universidade do Estado da Bahia
Profª Drª Karina de Araújo Dias – Prefeitura Municipal de Florianópolis
Prof. Dr. Lázaro Castro Silva Nascimento – Laboratório de Fenomenologia & Subjetividade/UFPR
Prof. Me. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Ma. Lillian Coelho de Freitas – Instituto Federal do Pará
Profª Ma. Liliani Aparecida Sereno Fontes de Medeiros – Consórcio CEDERJ
Profª Drª Lívia do Carmo Silva – Universidade Federal de Goiás
Prof. Dr. Lucio Marques Vieira Souza – Secretaria de Estado da Educação, do Esporte e da Cultura de Sergipe
Prof. Me. Luis Henrique Almeida Castro – Universidade Federal da Grande Dourados
Prof. Dr. Luan Vinicius Bernardelli – Universidade Estadual do Paraná
Prof. Dr. Michel da Costa – Universidade Metropolitana de Santos
Prof. Dr. Marcelo Máximo Purificação – Fundação Integrada Municipal de Ensino Superior

Prof. Me. Marcos Aurelio Alves e Silva – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo

Profª Ma. Maria Elanny Damasceno Silva – Universidade Federal do Ceará

Profª Ma. Marileila Marques Toledo – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri

Prof. Me. Ricardo Sérgio da Silva – Universidade Federal de Pernambuco

Profª Ma. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal

Prof. Me. Robson Lucas Soares da Silva – Universidade Federal da Paraíba

Prof. Me. Sebastião André Barbosa Junior – Universidade Federal Rural de Pernambuco

Profª Ma. Silene Ribeiro Miranda Barbosa – Consultoria Brasileira de Ensino, Pesquisa e Extensão

Profª Ma. Solange Aparecida de Souza Monteiro – Instituto Federal de São Paulo

Prof. Me. Tallys Newton Fernandes de Matos – Faculdade Regional Jaguaribana

Profª Ma. Thatianny Jasmine Castro Martins de Carvalho – Universidade Federal do Piauí

Prof. Me. Tiago Silvio Dedoné – Colégio ECEL Positivo

Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Editora Chefe: Profª Drª Antonella Carvalho de Oliveira
Bibliotecária: Janaina Ramos
Diagramação: Luiza Alves Batista
Correção: Giovanna Sandrini de Azevedo
Edição de Arte: Luiza Alves Batista
Revisão: Os Autores
Organizador:es José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

T674 Tópicos integrados de zoologia 2 / Organizadores José Max Barbosa Oliveira-Junior, Lenize Batista Calvão. – Ponta Grossa - PR: Atena, 2020.

Formato: PDF

Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader

Modo de acesso: World Wide Web

Inclui bibliografia

ISBN 978-65-5706-562-4

DOI 10.22533/at.ed.624201311

1. Zoologia. I. Oliveira-Junior, José Max Barbosa (Organizador). II. Calvão, Lenize Batista (Organizadora). III. Título.

CDD 590

Elaborado por Bibliotecária Janaina Ramos – CRB-8/9166

Atena Editora

Ponta Grossa – Paraná – Brasil

Telefone: +55 (42) 3323-5493

www.atenaeditora.com.br

contato@atenaeditora.com.br

Declaração dos Autores

Os autores desta obra: 1. Atestam não possuir qualquer interesse comercial que constitua um conflito de interesses em relação ao artigo científico publicado; 2. Declaram que participaram ativamente da construção dos respectivos manuscritos, preferencialmente na: a) Concepção do estudo, e/ou aquisição de dados, e/ou análise e interpretação de dados; b) Elaboração do artigo ou revisão com vistas a tornar o material intelectualmente relevante; c) Aprovação final do manuscrito para submissão.; 3. Certificam que os artigos científicos publicados estão completamente isentos de dados e/ou resultados fraudulentos.

APRESENTAÇÃO

O e-book “**Tópicos Integrados de Zoologia 2**” é composto por oito capítulos que abordam distintos tópicos de uma especialidade da biologia que estuda os animais, a Zoologia. Com muita satisfação convidamos os leitores a lerem o e-book que traz temas relevantes sobre atualidade dentro da área de estudo.

Nessa segunda edição, o e-book disponibiliza temas diversificados de conhecimentos e áreas de interesse. A transformação das características naturais dos diversos sistemas terrestres e aquáticos no globo devido as alterações antrópicas estão aumentando continuamente. Buscar ferramentas efetivas de conservação da biodiversidade exige um conhecimento técnico e também abrangente. Uma vez que, diferentes organismos apresentam distribuições geográficas distintas, bem como requerimentos muito específicos seja de habitat e de alimentação, que devem ser levados em consideração no planejamento de conservação da diversidade. Outro aspecto importante a ser destacado é a importância de coleções estruturadas a nível de espécie para preencher lacunas taxonômicas, que contribuiu para avaliação da vulnerabilidade das espécies. Diante desse arcabouço, dentro do e-book “**Tópicos Integrados de Zoologia 2**”, os seguintes tópicos são abordados (i) monitoramento e novos registros de espécies exóticas invasoras; (ii) levantamento e contribuição de coleções entomológicas. Interessante que esse estudo foi realizado na Mata Atlântica um dos biomas com grande concentração de desmatamento; (iii) registro da primeira ocorrência de um bivalve de água doce; (iv) hábitos alimentares específicos de peixes de água doce; (v) efeitos negativos que a construção das hidrelétricas causam no bem estar de populações de peixes; (vi) uso de organismos bioindicadores da qualidade da água; (vii) uso de biomarcadores para estudos genéticos de populações; e (viii) uma revisão de estudos genéticos no litoral amazônico para aprimorar o conhecimento sobre os estoques da região e suas dinâmicas em relação a pesca.

Demonstramos acima a diversidade de conteúdos que a Zoologia abrange e sua importância, desta forma, apresentamos os oito capítulos que integram esse e-book, que demonstram em seus objetivos de forma aplicada e holística vários tópicos da Zoologia.

A você leitor(a), desejamos uma excelente leitura.

José Max Barbosa Oliveira-Junior
Lenize Batista Calvão

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1..... 1

SISTEMA INTEGRADO DE MANEJO DE FAUNA

Graziele Oliveira Batista
Juliana Junqueira
Virginia Santiago Silva
Geordano Dalmedico
Marcelle Nogueira Moura
Ivan Teixeira
Raquel Monti Sabaini
Rodrigo Dutra da Silva
João Pessoa Riograndense Moreira Júnior

DOI 10.22533/at.ed.6242013111

CAPÍTULO 2..... 10

A CONTRIBUIÇÃO DA COLEÇÃO ENTOMOLÓGICA DA RESERVA NATURAL VALE PARA ODONATA (INSECTA)

Karina Schmidt Furiere
Wesley Dondoni Colombo

DOI 10.22533/at.ed.6242013112

CAPÍTULO 3..... 18

NOVO REGISTRO DE *LIMNOPERNA FORTUNEI* (DUNKER 1856) (BIVALVIA, MYTILIDAE) NO RIO IBICUÍ, SUL DO BRASIL

Luciani Figueiredo Santin

DOI 10.22533/at.ed.6242013113

CAPÍTULO 4..... 24

HÁBITOS ALIMENTARIOS DE LA MORRÚA *Geophagus steindachneri* (CICHLIDAE) EN LA CIÉNAGA DE BETANCÍ, COLOMBIA

Charles W. Olaya-Nieto
Rafael Ricardo Macea-Portillo
Yovilma Rosa Petro-Hoyos
Ángel L. Martínez-González
Glenys Tordecilla-Petro
Fredys Fernando Segura-Guevara
Delio César Solano-Peña
William Andrés Pérez-Doria

DOI 10.22533/at.ed.6242013114

CAPÍTULO 5..... 38

EFECTOS DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ SOBRE EL CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DEL BLANQUILLO *SORUBIM CUSPICAUDUS* EN EL RÍO SINÚ

Sonia E. Sánchez-Banda
Ángel L. Martínez-González
Fredys Fernando Segura-Guevara
Glenys Tordecilla-Petro

Delio César Solano-Peña
William Andrés Pérez-Doria
Charles W. Olaya-Nieto

DOI 10.22533/at.ed.6242013115

CAPÍTULO 6..... 52

EFEITO DO HIDROPERÍODO SOBRE OS MACROBENTOS UTILIZADOS NA ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA NO TRECHO MÉDIO DO RIO PITIMBU/RN

Jaqueline Cristina Oliveira dos Santos
Victor Henrique Silva Cavalcanti
Herbet Tadeu de Almeida Andrade
João Vinícius Cruz Barbosa

DOI 10.22533/at.ed.6242013116

CAPÍTULO 7..... 65

BÚSQUEDA DE BIOMARCADORES PARA IDENTIFICACIÓN TEMPRANA DE SEXO Y ESTRUCTURA POBLACIONAL DE *DISSOSTICHUS ELEGINOIDES*

Jorge Touma
Killen Garcia
Scarleth Bravo
Francisco Leiva
Rodrigo Vidal

DOI 10.22533/at.ed.6242013117

CAPÍTULO 8..... 78

ESTUDOS MOLECULARES APLICADOS A CONSERVAÇÃO DE ELASMOBRÂNQUIOS NO LITORAL AMAZÔNICO

Luis Fernando da Silva Rodrigues Filho
Eduardo Lopes de Lima
João Victor Almeida de Carvalho
João Bráullio de Luna Sales

DOI 10.22533/at.ed.6242013118

SOBRE OS ORGANIZADORES 97

ÍNIDICE REMISSIVO 98

CAPÍTULO 5

EFFECTOS DE LA HIDROELÉCTRICA URRÁ SOBRE EL CRECIMIENTO Y CONDICIÓN DEL BLANQUILLO *Sorubim cuspicaudus* EN EL RÍO SINÚ

Data de aceite: 01/11/2020

Data de submissão: 06/10/2020

Sonia E. Sánchez-Banda

Institución Educativa La Draga, Alcaldía Municipal de Ciénaga de Oro
Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba

Ángel L. Martínez-González

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba
<https://orcid.org/0000-0001-9224-1976>

Fredys Fernando Segura-Guevara

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba
[https:// orcid.org/0000-0002-9129-984X](https://orcid.org/0000-0002-9129-984X)

Glenys Tordecilla-Petro

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba
Institución Educativa Lácidés C. Bersal, Alcaldía Municipal de Lorica
<https://orcid.org/0000-0002-7618-8615>

Delio César Solano-Peña

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba
Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP
<http://orcid.org/0000-0001-6280-4715>

William Andrés Pérez-Doria

SEPEC
<https://orcid.org/0000-0001-8150-1197>

Charles W. Olaya-Nieto

Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba
<http://orcid.org/0000-0002-9045-641X>

RESUMEN: Objetivo. Se evaluaron los parámetros básicos de crecimiento del Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* (LITTMANN, BURR & NASS, 2000) durante varios ciclos anuales en la cuenca del río Sinú, antes, durante y después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá. **Materiales y Métodos.** Se recolectaron 7951 ejemplares entre marzo 1998 y diciembre 2006. La relación longitud-peso y el factor de condición se estimaron con $WT = a LT^b$ y $k = WT/LT^b$, respectivamente. **Resultados.** Las tallas oscilaron entre 18.3-94.2 (50.4 \pm 10.4) cm de longitud total (LT) y los pesos totales entre 34.0-4720 (757.3 \pm 594.0) gramos (g) y la relación longitud-peso estimada fue $WT = 0.001 (\pm 0.03) LT^{3.32 (\pm 0.02)}$, $r = 0.97$, $n = 7951$. El coeficiente de

crecimiento osciló entre 2.97 (1999) y 3.49 (2006), con diferencias estadísticas significativas, y el factor de condición fluctuó entre 0.001 (2001, 2002, 2003 y 2006) y 0.005 (1999), también con diferencias estadísticas significativas; indicando que el estado de bienestar de la especie ha venido disminuyendo paulatinamente desde el llenado del embalse (año 1999) y después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá (año 2000). **Conclusiones.** Los resultados alcanzados sugieren que el Blanquillo no se ha adaptado a las nuevas condiciones hidrológicas del río Sinú.

PALABRAS CLAVES: Relación longitud-peso, Factor de condición, Dinámica hídrica, Estado de bienestar, Dinámica poblacional.

EFFECTS OF URRÁ HYDROELECTRIC ON THE GROWTH AND CONDITION OF TRANS-ANDEAN SHOVELNOSE CATFISH *Sorubim cuspicaudus* IN THE SINÚ RIVER

ABSTRACT: Objective. The growth basic parameters of Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* (LITTMANN, BURR & NASS, 2000) for several annual cycles in the Sinu River, before, during and after the implementation of the Urrá Hydroelectric were evaluated. **Materials and methods.** 7951 specimens were collected between March 1998 and December 2006. The length-weight relationship and the condition factor for both sexes were estimated with the equation $TW = a TL^b$ and $k = TW/TL^b$, respectively. **Results.** The sizes ranged between 18.3 and 94.2 (50.4 \pm 10.4) cm in total length (TL) and the total weight (TW) between 34.0 and 4720.0 (757.3 \pm 594.0) gram (g), and the equation estimate was: $TW = 0.001 (\pm 0.03) TL^{3.32 (\pm 0.02)}$, $r = 0.97$, $n = 7951$. The growth coefficient ranged from 2.97 (1999 year) and 3.49 (2006 year), with significant statistical differences, and the condition factor ranged from 0.005 (1999 year) and 0.001 (2001, 2002, 2003 and 2006 years), with significant statistical differences too; indicating that the welfare state of the species has been declining since the filling of reservoir (year 1999) and after the implementation of the Urrá Hydroelectric (2000 year). **Conclusions.** The results achieved suggest that Blanquillo has not adapted to the new hydrological conditions of the Sinú River.

KEYWORDS: Length-weight relationship, Condition factor, Water dynamics, Welfare state, Population dynamic.

1 | INTRODUCCIÓN

Luego del llenado del embalse de Urrá, lo que se considera un nuevo ecosistema, la Hidroeléctrica Urrá comenzó a generar energía eléctrica en febrero del año 2000. Tales condiciones trajeron consigo alteraciones en la calidad del agua aguas abajo del embalse, así como la regulación de los caudales del río Sinú, afectando la dinámica poblacional de los peces reofilicos, situación que también fue reportada por OLAYA-NIETO et al. (2008).

Similar al Bocachico *Prochilodus magdalenae*, el Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* (LITTMANN, BURR & NASS, 2000) es uno de los peces reofilicos que realiza migraciones anuales en las cuencas de los ríos Sinú, San Jorge, Cauca y Magdalena, características que lo hacen susceptible a la explotación pesquera, tanto al remontar las aguas altas como

al desplazarse a las áreas de alimentación, lo que lo ha convertido en una de las especies relevantes y con importancia comercial en la pesquería de cada cuenca y -a la vez- ha generado un serio problema de sobrepesca para la especie (OLAYA-NIETO et al., 2016).

Lo anterior, sumado al desorden que se presenta en su pesquería, como la captura de individuos con tallas menores a la talla de madurez sexual y a la talla mínima de captura establecida, la presión pesquera ejercida, la pesca en épocas de veda, la utilización de artes y métodos de pesca ilegales, el cambio de la dinámica hidrológica del río Sinú, entre otros, son algunos de los factores que ponen en peligro la estabilidad de la población y de la especie en estudio en toda la cuenca del Sinú (SEGURA, 2017), con el agravante de que la interrupción de la migración de los peces a las áreas de dispersión, maduración y desove aguas arriba del embalse ha afectado su actividad reproductiva, reclutamiento y dinámica poblacional (OLAYA-NIETO et al., 2016).

Aunque su pesquería en la cuenca del río Sinú y en el Bajo Sinú alcanzó 429.4 y 271.7 toneladas, respectivamente, entre marzo/1997 y febrero/2002, constituyéndose en una de las especies que aportó mayores ingresos a la economía pesquera artesanal (VALDERRAMA et al., 2006), actualmente la especie se encuentra reportada en el Libro rojo de los peces dulceacuícolas de Colombia en la categoría Vulnerable (BUIRAGO-SUÁREZ & MOJICA, 2012).

El objetivo de este trabajo fue evaluar los efectos de la Hidroeléctrica Urrá sobre el crecimiento y condición de Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* en el río Sinú, Colombia, como contribución al estado del conocimiento de la especie, a su conservación en el medio natural y al ordenamiento de su pesquería en la cuenca del Sinú.

2 | MATERIALES Y MÉTODOS

2.1 Localización y descripción del área de estudio

Esta investigación se llevó a cabo entre marzo 1998 y diciembre 2006 en el Bajo río Sinú, tramo del río que hace parte de la subregión Bajo Sinú Cienaguero (Cotorra, Chimá, Momil, Purísima y Lorica), que se extiende en un área de 1752 km², y está clasificada como Bosque Seco Tropical y en donde se identifican varios complejos lagunares: la ciénaga Grande de Lorica, las ciénagas de la margen izquierda y otras de menor tamaño. En general, la región del Bajo Sinú tiene condiciones isotermas, siendo la temperatura promedio de 27 °C, incluyendo desde el área de estudio hasta la zona costanera del mar Caribe. La pluviosidad presenta valores medios anuales de 1.200 mm/año, con régimen bimodal de precipitaciones y períodos lluviosos en abril-mayo y septiembre-noviembre. El principal período seco se prolonga desde diciembre a marzo, con uno de menor proporción en julio-agosto (IGAC, 2009).

2.2 Obtención de las muestras

Se siguió a LITTMANN, BURR & NASS (2000) para la identificación taxonómica de la especie, recolectándose información básica de 7981 individuos no sexados provenientes de las capturas comerciales realizadas por los pescadores artesanales del área de estudio y desembarcadas en el puerto pesquero de Lorica. Las mediciones realizadas fueron longitud total (LT) al milímetro más cercano con un ictiómetro graduado en mm (IK2, Aquatic Biotechnology, España) y el peso total (WT) al gramo más cercano con balanza eléctrica de 5000 \pm 1 g (CS 5000, Ohaus Corporation, USA) y balanza eléctrica de 44 kg \pm 10 g de capacidad (WH-A07, Guangzhou Weiheng Electronics Co. Ltda., China), de acuerdo con el peso del ejemplar.

2.3 Talla media de captura

La composición de la captura por tallas fue usada para calcular la talla media de captura (TMC) anual (1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 y 2006) e interanual (1998-2006), agrupando los datos mensualmente en intervalos de cinco centímetros y aplicando la metodología propuesta por SPARRE & VENEMA (1997).

2.4 Relación longitud-peso

Se estimó la relación longitud-peso anual e interanual, la cual es una regresión potencial que relaciona una medida lineal (talla) con una de volumen (peso) con la ecuación: $WT = a LT^b$ (FROESE, 2006), en donde WT es el peso total del pez en gramos, a es un parámetro de la regresión equivalente al factor de condición (k), LT es la longitud total medida en cm y b es el coeficiente de crecimiento de la regresión.

2.5 Factor de condición

Se estimó mensual, anual e interanualmente, para cada año y el período de estudio, con la ecuación $k = WT/LT^3$ (BAGENAL & TESCH, 1978).

Los valores obtenidos se expresan como promedio (\pm desviación estándar), con intervalos de confianza al 95%. Se realizó la prueba de normalidad a la distribución de frecuencia de tallas (SPARRE & VENEMA, 1997), se estimaron los coeficientes de correlación (r) y de determinación (r^2) para la relación longitud-peso, el coeficiente de variación mensual y anual para la longitud total y peso total, y se aplicó la prueba t de Student al coeficiente de crecimiento (b) de la relación longitud-peso para establecer si era isométrico o no. Se aplicó la técnica del análisis de varianza de una vía a los coeficientes de crecimiento y a los factores de condición de cada relación longitud-peso estimada. Cuando se encontraron diferencias estadísticas significativas se aplicó el test de comparaciones múltiples de TUKEY-KRAMER (1949). Para evaluar los efectos del funcionamiento de la Hidroeléctrica Urrá sobre de la población de Blanquillo en el río Sinú se analizó la variación temporal del comportamiento hidrológico del río con relación al factor de condición de la especie.

3 I RESULTADOS

El crecimiento en longitud alcanzado por la especie durante los años 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003, 2006 y el período en estudio (1998-2006) se presenta en la Tabla 1. Las tallas mínima y máxima fueron registradas en el año 2000 (febrero) y el año 1998 (mayo), respectivamente, con coeficientes de variación menores del 30% en todos los años evaluados, por lo que se infiere que las tallas son homogéneas. Para el período 1998-2006, la longitud total osciló entre 18.3 y 94.2 (50.4 ± 10.4) cm, con intervalo de confianza al 95% de 0.23 cm, coeficiente de variación de 20.6%, n =7951, con distribución de frecuencias normalmente distribuida y talla media de captura de 50.4 cm LT (Figura 1).

Año	Mínima (cm)	Máxima (cm)	Promedio	DS	IC	CV	TMC	n
1998	24.5	94.2	43.7	12.5	0.27	28.5	43.6	570
1999	26.6	86.9	46.3	7.7	0.17	16.7	46.2	1107
2000	18.3	86.8	50.3	9.8	0.21	19.4	50.4	1408
2001	26.0	92.3	54.2	10.2	0.22	18.8	54.3	1350
2002	22.5	86.5	55.6	10.6	0.23	19.0	55.7	1418
2003	25.0	84.4	48.1	8.6	0.19	17.8	48.2	1366
2006	25.2	84.0	48.8	8.8	0.19	18.1	48.9	732
1998-2006	18.3	94.2	50.4	10.4	0.23	20.6	50.4	7951

Tabla 1. Información básica de tallas de Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* en el río Sinú en el período 1998-2006. DS es la desviación estándar, IC es el intervalo de confianza, CV es el coeficiente de variación, TMC es la talla media de captura y n es el número de individuos.

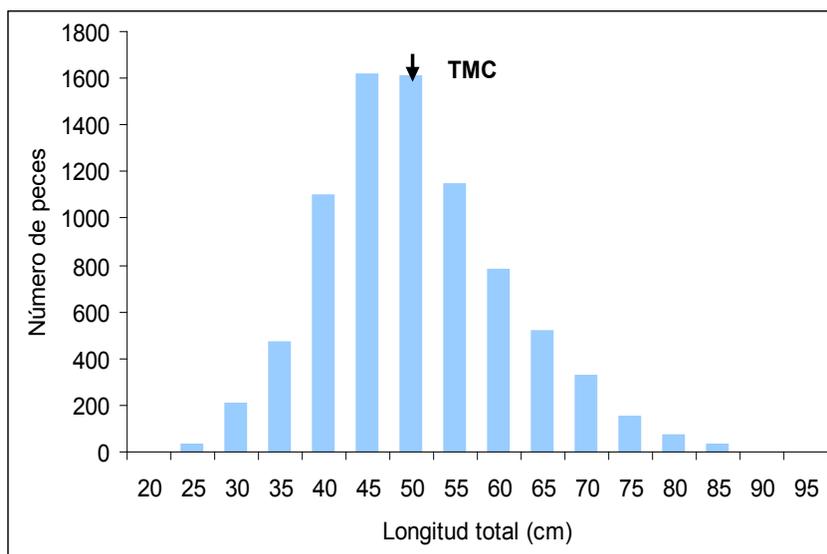


Figura 1. Distribución de frecuencias de tallas de Blanquillo en el Bajo río Sinú. Período 1998-2006.

El crecimiento en peso durante cada año y período de estudio se presenta en la Tabla 2, observándose que los pesos mínimo y máximo fueron recolectados en el año 2002 (agosto) y el año 2003 (noviembre), respectivamente, y que los coeficientes de variación son mayores del 30% en todos los años evaluados, lo que sugiere que los pesos no son homogéneos ($CV > 30.0\%$). El peso de los individuos osciló entre 34.0 y 4720.0 g (757.3 ± 594.0) g, con intervalos de confianza (IC) al 95% de 13.1 g y coeficiente de variación (CV) de 78.4%, peso medio de captura (PMC) de 755.3 g (Figura 2) y $n=7951$ para el período 1998-2006. El coeficiente de variación fluctuó entre 120.6, 60.7, 70.6, 69.3, 67.4, 74.9 y 80.0% para los años 1998, 1999, 2000, 2001, 2002, 2003 y 2006, respectivamente (Tabla 2).

Año	Mínimo (g)	Máximo (g)	Promedio	DS	IC	CV	PMC	n
1998	50.0	4420.0	568.8	686.1	15.1	120.6	581.1	570
1999	80.0	4525.0	523.9	318.2	7.0	60.7	524.8	1107
2000	60.0	3900.0	737.7	520.9	11.4	70.6	741.5	1408
2001	98.0	4700.0	919.5	636.8	14.0	69.3	916.6	1350
2002	34.0	4460.0	1053.1	709.8	15.6	67.4	1050.2	1418
2003	74.0	4720.0	614.1	459.7	10.1	74.9	604.1	1366
2006	72.0	4212.0	689.3	551.2	12.1	80.0	679.5	732
1998-2006	34.0	4720.0	757.3	594.0	13.1	78.4	755.3	7951

Tabla 2. Información básica de pesos de Blanquillo en el río Sinú en el período 1998-2006. DS es la desviación estándar, IC es el intervalo de confianza, CV es el coeficiente de variación, PMC es el peso medio de captura y n es el número de individuos.

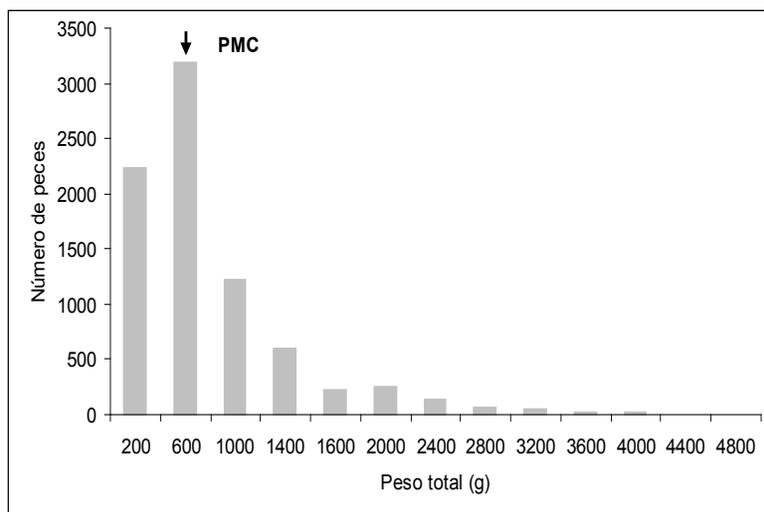


Figura 2. Distribución de frecuencias de pesos de Blanquillo en el Bajo río Sinú. Período 1998-2006.

Los parámetros de crecimiento de la relación longitud-peso se estimaron a partir de la información mensual de longitud y peso total, la cual se presenta en la Tabla 3. El coeficiente de crecimiento b fluctuó entre 2.97 en 1999 y 3.49 en 2006, con valor interanual de 3.33. El test de student ($p < 0.05$) confirmó que todos los coeficientes de crecimiento fueron alométricos positivos ($b > 3.0$), excepto para el año 1999 en donde fue isométrico, lo que sugiere que los incrementos en pesos son más rápidos que los incrementos en tallas, exceptuando el año 1999 en donde el crecimiento en peso fue proporcional al crecimiento en talla. Aplicando el análisis de varianza se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los siete años de estudio ($F = 8.080$; $p < 0.0001$; $gl = 81$). El test de TUKEY-KRAMER mostró que las diferencias se presentaron en el 47.6% de las combinaciones evaluadas.

El factor de condición mostró valores de 0.001 (1998, 2001, 2003) y 0.005 (1999), tal y como se presenta en la Tabla 3, con diferencias estadísticas significativas ($F = 2.223$; $p < 0.05$; $gl = 81$). Cabe anotar que se confirmó la premisa de la relación inversa existente entre el coeficiente de crecimiento y el factor de condición.

WT = a LT ^b	n	Longitud total (cm)			Peso total (g)			Relación longitud-peso			
		Rango	Prom.	D.S.	Rango	Prom.	D.S.	b ± I.C.	a ± I.C.	r	r ²
1998	570	24.5-94.2	43.7	12.5	50.0-4420.0	568.8	686.1	3.31 ± 0.08	0.001 ± 0.13	0.96	0.92
1999	1107	26.6-86.9	46.3	7.7	80.0-4524.0	523.9	318.2	2.97 ± 0.06	0.005 ± 0.11	0.94	0.88
2000	1408	18.3-86.8	50.3	9.8	60.0-3900.0	737.7	520.9	3.28 ± 0.04	0.002 ± 0.07	0.97	0.94
2001	1350	26.0-92.3	54.2	10.2	98.0-4700.0	919.5	636.8	3.37 ± 0.03	0.001 ± 0.06	0.98	0.96
2002	1418	22.5-86.5	55.6	10.6	34.0-4460.0	1053.1	709.8	3.47 ± 0.03	0.0008 ± 0.06	0.98	0.96
2003	1366	25.0-84.4	48.1	8.6	74.0-4720.0	614.1	454.7	3.34 ± 0.04	0.001 ± 0.06	0.98	0.96
2006	732	25.2-84.0	48.8	8.8	72.0-4212.0	689.3	551.2	3.49 ± 0.06	0.0008 ± 0.09	0.98	0.95
1998-2006	7951	18.3-94.2	50.4	10.4	34.0-4720.0	757.3	594.0	3.33 ± 0.02	0.001 ± 0.03	0.97	0.95

Tabla 3. Información básica de talla, peso y parámetros de crecimiento de la relación longitud total-peso total de Blanquillo en el río Sinú. Período 1998-2006.

A partir de las estimaciones del coeficiente de crecimiento y el factor de condición se conformaron las relaciones longitud total-peso total para el período de estudio y para cada año, en donde todos los coeficientes de correlación fueron altos y estadísticamente significativos ($p < 0.05$) como consecuencia de la asociación entre las variables estudiadas, y se construyó la curva para el período 1998-2006 (Figura 3).

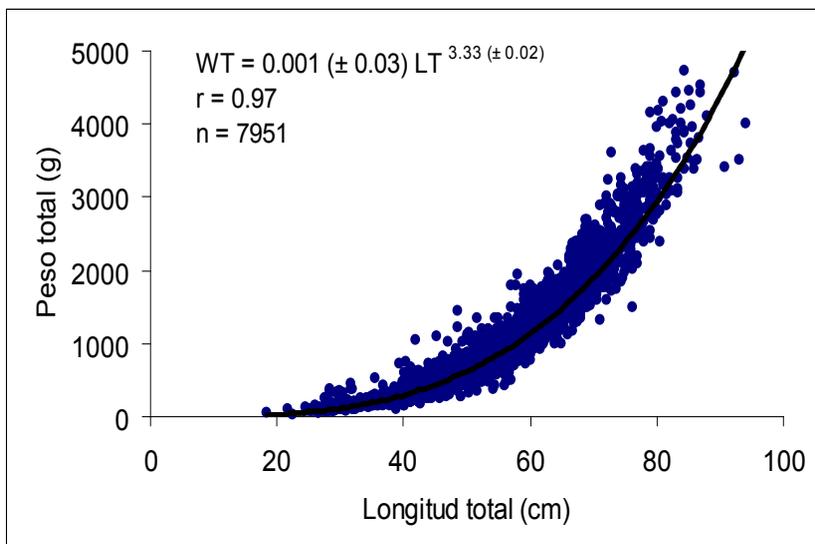


Figura 3. Relación longitud total-peso total de Blanquillo en el Bajo río Sinú. Período 1998-2006.

La regresión longitud total-peso total estimada para el período fue:

$$WT = 0.001 (\pm 0.03) LT^{3.33 (\pm 0.02)}, r = 0.97, n = 7951$$

Como era de esperarse, los niveles de agua del río Sinú han fluctuado mes a mes y año a año, durante el período estudiado, así como el factor de condición. En la Figura 4 se observan los niveles alcanzados mensualmente por el río Sinú entre 1998-2006, en donde el nivel mínimo del río se encontró en febrero (2.84 m) y el máximo en agosto (4.84 m). El factor de condición osciló entre 0.0012 (enero) y 0.0407 (abril). El mes de febrero corresponde a aguas bajas y el de agosto a aguas altas, lógicamente.

Se observó correlación directa y positiva entre el factor de condición y el ciclo hidrológico del río Sinú en el período de aguas ascendentes (marzo, abril y mayo), puesto que a medida que aumentaba el nivel de las aguas también aumentaba el factor de condición. En aguas descendentes (septiembre, octubre y noviembre) se encontró correlación negativa, porque con el descenso del nivel del agua también se presentó la disminución del índice corporal de la especie en estudio.

4 | DISCUSIÓN

En estudios realizados, y según varios autores, la talla media de captura de la especie en la cuenca del Sinú ha oscilado entre 44.0 cm LS (52.7 cm LT, 45.6 cm LS (54.4 cm LT) (VALDERRAMA et al., 2006) y 55.7 cm LT (46.6 cm LS) (OLAYA-NIETO et al., 2012), en donde todas son mayores que las estimadas en este trabajo (50.4 cm LT), lo que sugiere

diferencias entre las capturas realizadas en toda la cuenca del río Sinú con las realizadas solo en el Bajo Sinú. Lo anterior puede estar relacionado con la ubicación geográfica de las áreas estudiadas, la selectividad del arte de pesca utilizado en los diferentes estudios, la presión pesquera ejercida sobre el recurso, el número de individuos recolectados, el estado de bienestar de la especie y las condiciones ambientales que presenta la cuenca tanto aguas arriba como aguas abajo de la presa en el año de recolección de la información.

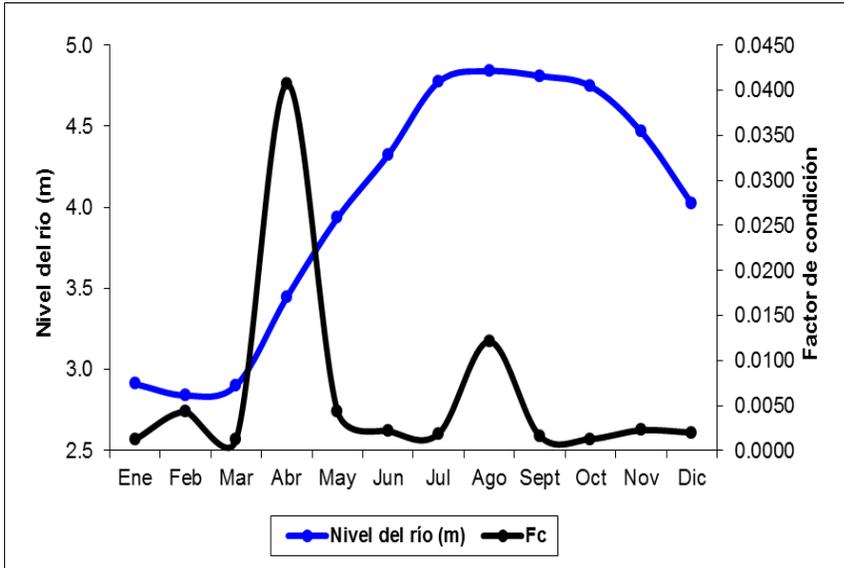


Figura 4. Régimen hidrológico del río Sinú vs Factor de condición de Blanquillo. Período 1998-2006.

Teniendo en cuenta la talla mínima de captura permitida o reglamentada para la especie en la cuenca, la cual es de 45.0 cm LS (= 55.0 cm LT), casi todas son menores a ella, tanto en toda la cuenca del Sinú como en el Bajo Sinú, excepto las del año 2001 para la cuenca y la del año 2002 para el Bajo Sinú. La situación es tan crítica que el 70.3% (n =5587) de los individuos fue capturado por debajo de la citada talla mínima de captura permitida, y el 48.8% de la captura (n =3880) corresponde a individuos muy jóvenes con menos de dos años de edad (n =39.8 cm LS, 49.0 cm LT). Lo anterior sugiere un problema de sobrepesca al crecimiento de la especie puesto que en la pesquería se están capturando individuos muy jóvenes con apenas dos o dos y medio años de edad.

Aunque el coeficiente de crecimiento (b) varía entre especies y entre poblaciones de la misma especie (BAGENAL & TESCH, 1978), valores de b menores a 2.5 o mayores a 3.5 pueden deberse a estimaciones realizadas a partir de tallas muy pequeñas o estimaciones erradas (RICKER, 1975). OLAYA-NIETO et al. (2008) afirman que b es mayor que 3.5

o 4.0 cuando se trabaja con tallas de peces en avanzado estado de madurez sexual, especialmente hembras, como los meros, los pargos y los peces reofílicos, los cuales realizan agregaciones para desovar.

El coeficiente de crecimiento de la relación longitud total-peso total estimado en este trabajo (3.33) se encuentra dentro del rango 2.77-3.641, cuyo promedio \pm intervalo de confianza al 95% es de 3.15 ± 0.19 , de acuerdo con los reportes de ARCE, 2008; PÉREZ, 2010, GIARRIZZO et al., 2011, 2015; SILVA-ACUÑA & BARRIOS, 2012; HERNÁNDEZ-SERNA et al., 2014, LLAMAZARES et al., 2014; SANT'ANNA et al., 2014; ZULUAGA-GÓMEZ et al., 2014 para diferentes especies de la familia Pimelodidae en América del Sur (Tabla 4).

Por el contrario, el factor de condición, que indica el estado de bienestar de la especie ha venido disminuyendo paulatinamente desde el llenado del embalse (año 1999) y después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá (año 2000), lo que sugiere que el crecimiento en talla y peso del Blanquillo no se ha adaptado a las nuevas condiciones hidrológicas del río Sinú. El factor de condición (k) es un parámetro biológico importante, que indica la idoneidad de un cuerpo de agua específico para el crecimiento de un pez y es un índice del tamaño promedio de la especie (ALAM et al., 2014). Los valores de este parámetro dependen de muchos factores, de las características fisiológicas de los peces, especialmente la madurez, el desove, el ciclo de vida, los factores ambientales y la disponibilidad de alimentos en el cuerpo de agua en donde habiten (UJJANIA et al., 2012).

Especie	Medición (cm)	a	b	R	n	Fuente
<i>Pseuplatystoma magdaleniatum</i> -SC	LS	0.0006	3.641	0.69	85	Arce, 2008
<i>Pseudoplatystoma metaense</i> -SC	LT	0.010	3.04	0.96	562	Pérez, 2010
<i>Sorubim lima</i> -SC	LT	0.0034	2.95	0.98	96	Giarrizzo et al., 2011
<i>Pseuplatystoma tigrinum</i> -H	LT	0.0023	3.2881	0.99	259	Silva-Acuña & Barrios, 2012
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> -SC	LT	0.001	3.448	0.99	24	Hernández-Serna et al., 2014
<i>Sorubim cuspicaudus</i> -SC	LT	0.004	3.131	0.99	28	Hernández-Serna et al., 2014
<i>Pseuplatystoma corruscans</i> -H	LT	0.0062	3.17	0.99	246	Llamazares et al., 2014
<i>Pinirampus pirinampu</i> -SC	LT	0.0271	2.81	-	483	Sant'Anna et al., 2014
<i>Pseudoplatystoma magdaleniatum</i> -SC	LT	0.0070	3.03	0.97	45	Zuluaga-Gómez et al., 2014
<i>Sorubim cuspicaudus</i> -SC	LT	0.0022	3.32	0.98	56	Zuluaga-Gómez et al., 2014
<i>Phractocephalus hemiliopterus</i> -SC	LT	0.0125	3.04	0.99	115	Giarrizzo et al., 2015
<i>Pinirampus pirinampu</i> -SC	LT	0.002	3.35	0.99	47	Giarrizzo et al., 2015
<i>Pseudoplatystoma punctifer</i> -SC	LT	0.0202	2.77	0.99	39	Giarrizzo et al., 2015
<i>Sorubim cuspicaudus</i> -SC	LT	0.001	3.33	0.97	7951	Este trabajo, 2017

Tabla 4. Parámetros de crecimiento de la relación longitud-peso de Blanquillo y algunas especies de la familia Pimelodidae en América del Sur. SC =Sexos combinados, H =Hembra, M =Macho.

Por lo tanto, se espera una falta de consistencia en algunos resultados, debido a que algunos grupos tróficos están compuestos por especies con diferentes estrategias reproductivas, flexibilidad alimentaria o, incluso, la tolerancia a ciertas condiciones ambientales, entre estas las fluctuaciones en los niveles de oxígeno o del agua (ABUJANRA et al., 2009). Esto, sumado a que las variaciones observadas en el coeficiente de crecimiento (b) son usualmente pequeñas para indicar la condición o bienestar de los peces, hace que sea más utilizado basándose en el supuesto de que los peces más pesados de una misma talla están en mejor condición que los menos pesados (BAGENAL & TESCH, 1978).

Lo observado entre el factor de condición y el ciclo hidrológico del río Sinú en el período de aguas ascendentes puede deberse a que en la época de aguas ascendentes y de aguas altas se presenta una mayor disponibilidad de alimento debido por la incorporación de material biológico terrestre al medio acuático, por lo que es posible que el Blanquillo, como muchos otros peces, responda a dicha disponibilidad de alimento con un mayor consumo, lo que aumentaría su factor de condición.

Sin embargo, SEGURA (2017) observó que la especie, aunque mantiene sus hábitos alimentarios a medida que va creciendo, parece haber cambiado sus preferencias alimentarias con el tiempo. Además, no encontró correlación directa entre el factor de condición, los niveles del río Sinú y la época de reproducción de la especie durante el ciclo hidrológico del río; observando -en cambio- que la curva que representa la época de desove se asemeja a la de los peces con desove parcial, lo cual podría deberse a los efectos que introducen las variaciones ambientales en el período reproductivo de la especie, lo que estaría relacionado con los constantes ascensos y descensos del nivel del río aguas abajo provocados por el manejo del embalse para la producción de energía eléctrica.

Lo anterior concuerda con BAIGÚN (2013), quien afirma que dado que las represas deben acumular la mayor cantidad de agua posible para optimizar su funcionamiento, tienen la capacidad de regular el caudal, lo que les permite modificar el régimen del río en pocas horas, generando falsos estímulos para la migración y reproducción de los peces, reduciendo la diferencia entre aguas altas y bajas (crecientes), así como la intensidad y duración de las mismas, disminuyendo el área inundada y el tiempo de permanencia del agua en los planos inundables situados aguas abajo, así como la pérdida de áreas reproductivas y de cría, lo que favorece la dominancia de especies lacustres (cienagueras) sobre aquellas de río y retarda la deriva de larvas, aumentando su mortalidad por cambios en la transparencia del agua.

En la década pasada, las tallas medias de captura y de madurez sexual del Blanquillo disminuyeron con el correr del tiempo en el Bajo Sinú, pasando en solo cinco años de 57.7 y 59.6 cm LT en el año 2001 a 50.0 y 56.4 cm LT en el año 2006, respectivamente, con el 77.3% de los individuos capturado por debajo de la talla mínima legal establecida por la autoridad competente (SEGURA, 2017).

En esta década, la presión pesquera sobre la especie ha aumentado, capturándose individuos con tallas mucho menores que antes al usarse artes de pesca más selectivos. Aunque su pesquería en la cuenca no está documentada, se conoce que en el Bajo Sinú ha disminuido drásticamente desde marzo/1997 y febrero/2002, cuando representaba el 4.4% de la captura, hasta apenas 0.11, 0.8, 1.2, 0.7 y 0.4% entre los años 2013 al 2017 (SEPEC, 2012, 2013, 2014, DE LA HOZ-M, 2015, 2016, 2017).

5 | CONCLUSIONES

Lo descrito arriba agrava la situación que atraviesa el Blanquillo en la cuenca del río Sinú, en donde el estado de bienestar de la especie ha venido disminuyendo paulatinamente desde el llenado del embalse y después de la puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá, lo que sugiere que la especie no se ha adaptado a las nuevas condiciones hidrológicas del río Sinú.

AGRADECIMIENTOS

A los pescadores artesanales y a los comercializadores de pescado de la cuenca baja del río Sinú, a los tesisistas-investigadores que colaboraron en este trabajo, y la Universidad de Córdoba, por la financiación recibida.

REFERENCIAS

ABUJANRA, F., A. A. AGOSTINHO & N. S. HAHN. **Effects of the flood regime on the body condition of fish of different trophic guilds in the Upper Paraná River floodplain, Brazil.** Braz J Biol v. 69 (Suppl. 2): 469-479, 2009.

ALAM MM, RAHMAN MT, PARWEEN S. **Morphometric characters and condition factors of five freshwater fishes from Pagla River of Bangladesh.** International Journal of Aquatic Biology v. 2 (1): 14-19, 2014

ARCE M. **Evaluación del estado de poblaciones de bagre rayado *Pseudoplatystoma magdaleniatum* en la cuenca media del río Magdalena durante la temporada de subienda del 2004.** Rev Acad Colomb Cienc v. 32 (123): 257-266, 2008.

BAGENAL TB, TESCH FW. **Age and growth.** In: Bagenal TB (ed.). Methods for assessment of fish production in fresh waters. Oxford: Blackwell Scientific Publications. 101-136, 1978.

BAIGÚN CRM. **Manual para la gestión ambiental de la pesca artesanal y las buenas prácticas pesqueras en la cuenca del río Paraná, Argentina.** Buenos Aires: Fundación Humedales/Wetlands International. 2013.

BUITRAGO-SUÁREZ UA, MOJICA JI. ***Sorubim cuspicaudus*.** En: Mojica JI, Usma JS, Álvarez-León R, Lasso CA (eds.). Libro rojo de peces dulceacuícolas de Colombia 2012. Bogotá DC: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia, WWF Colombia, Universidad de Manizales. 184-185, 2012.

DE LA HOZ-M J, DUARTE LO, MANJARRÉS-MARTÍNEZ L. **Aspectos biológico-pesqueros de especies capturadas en aguas marinas y continentales de Colombia. Relaciones biométricas e indicadores basados en tallas.** Bogotá: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP. 2015.

DE LA HOZ-M J, MANJARRÉS-MARTÍNEZ L. **Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales e industriales de Colombia en los sitios y puertos pesqueros monitoreados por el SEPEC durante el período julio a diciembre de 2016.** Santa Marta: Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP. 2016.

DE LA HOZ-M J, DUARTE LO, MANJARRÉS-Martínez L. **Estadísticas de desembarco y esfuerzo de las pesquerías artesanales e industriales de Colombia entre marzo y diciembre de 2017.** Informe técnico. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca (AUNAP), Universidad del Magdalena. 2017.

FROESE R. **Cube law, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations.** J Appl Ichthyol v. 22: 241–253, 2006.

GIARRIZZO T, BASTOS B, ANDRADE M. **Length-weight relationships for selected fish species of Rio Trombetas Biological Reserve: a reference study for the Amazonian basin.** J Appl Ichthyol v. 27 (6): 1422-1424, 2011.

GIARRIZZO T, DE SENA OLIVEIRA RR, ANDRADE MC, GONÇALVES AP, BARBOSA TAP, MARTINS AR et al. **Length-weight and length-length relationships for 135 fish species from the Xingu River (Amazon Basin, Brazil).** J Appl Ichthyol v. 31: 415-424, 2015.

HERNÁNDEZ-SERNA A, MÁRQUEZ-VELÁSQUEZ V, CARVAJAL-QUINTERO JD, GULFO A, GRANADO-LORENCIO C, JIMÉNEZ-SEGURA LF. **Length-weight relationships of 38 fish species of the Magdalena River floodplain lakes.** v. 30 (3): 549-551, 2014.

IGAC, Instituto Geográfico Agustín Codazzi. **Estudio general de suelos y zonificación de tierras: departamento de Córdoba, escala 1:100.000.** Bogotá: Imprenta Nacional de Colombia. 2009.

Littmann MW, Burr BM, Nass P. ***Sorubim cuspicaudus*, a new long whiskered catfish from northwestern south America (Siluriformes: Pimelodidae).** Proceedings of the Biological Society of Washington v. 113 (4):900-917, 2000.

LLAMAZARES D, LOZANO IE, DOMÁNICO AA. **Length-weight, length-length relationships and length at first maturity of fish species from the Paraná and Uruguay rivers, Argentina.** J Appl Ichthyol v. 30 (3): 555-557, 2014.

OLAYA-NIETO CW, TORDECILLA-PETRO G, SEGURA-GUEVARA FF. **Relación longitud-peso del Rubio (*Salminus affinis* Steindachner, 1880) en la cuenca del río Sinú, Colombia.** Rev MVZ Córdoba v. 13 (2):1349-1359, 2008.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G, APPELDOORN RS. **Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales del río Sinú-Fase III.** Informe final. Loric: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba. 2012.

OLAYA-NIETO CW, SEGURA-GUEVARA FF, TORDECILLA-PETRO G, MARTÍNEZ-GONZÁLEZ Á. **Estimación de los parámetros biológicos básicos de peces comerciales de la cuenca del río San Jorge–Fase II.** Informe final. Lórica: Laboratorio de Investigación Biológico Pesquera-LIBP, Programa de Acuicultura, Departamento de Ciencias Acuícolas, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de Córdoba; 2016.

PÉREZ A. **Length-weight relationship of the several commercial fish species in the Apure river, Venezuela.** Acta Apuroquia v. 2 (1): 14-20, 2010.

RICKER WE. **Computation and interpretation of biological statistics of fish population.** J Fish Res Board Can 191: 1-382, 1975.

SANT'ANNA IRA, DORIA CRC, FREITAS CEC. **Pre-impoundment stock assessment of two Pimelodidae species caught by small-scale fisheries in the Madeira River (Amazon Basin-Brazil).** Fisheries Management and Ecology 2014; 21 (4): 322.329, 2014.

Segura FF. **Alimentación y reproducción del Blanquillo *Sorubim cuspicaudus* siete años después del llenado y puesta en marcha de la Hidroeléctrica Urrá, Colombia.** Trabajo de Maestría. Montería: Maestría en Ciencias Ambientales, Universidad de Córdoba, Sistema Universitario Estatal del Caribe-SUE CARIBE. 2017.

SEPEC. **Boletín estadístico 2012.** Servicio Estadístico Pesquero Colombiano. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP-Universidad del Magdalena. 2012.

SEPEC. **Boletín estadístico 2013.** Servicio Estadístico Pesquero Colombiano. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP-Universidad del Magdalena. 2013.

SEPEC. **Boletín estadístico 2014.** Servicio Estadístico Pesquero Colombiano. Autoridad Nacional de Acuicultura y Pesca-AUNAP-Universidad del Magdalena. 2014.

SILVA-ACUÑA A, BARRIOS A. **Condición reproductiva del Bagre rayado *Pseudoplatystoma tigrinum* (Valenciennes, 1840) en el delta superior del río Orinoco, estado Delta Amacuro, Venezuela.** Bol Inst Oceanogr Venezuela v. 51 (2): 139-150, 2012.

SPARRE P, VENEMA SC. **Introducción a la evaluación de recursos pesqueros tropicales.** Parte 1. Manual. FAO Doc Téc de Pesca v. 306/1 (rev.2): 1-420, 1997.

TUKEY JW. **Comparing individual means in the analysis of variance.** Biometrics v. 5: 99-114, 1949.

UJJANIA NC, KOHLI MPS, SHARMA LL. **Length-weight relationship and condition factors of Indian major carps (*Catla catla*, *Labeo rohita* and *Cirrhinus mrigala*) in Mahi Bajaj Sagar, India.** Research Journal of Biology v. 2 (1): 30-36, 2012.

VALDERRAMA M, SALAS F, SOLANO D. **Los peces y las pesquerías en el embalse de Urrá 2001-2005.** Montería: Fundación Bosques y Humedales-Urrá SA ESP. 2006.

ZULUAGA-GÓMEZ A, GIARRIZZO T, ANDRADE M, ARANGO-ROJAS A. **Length–weight relationships of 33 selected fish species from the Cauca River Basin, trans-Andean region, Colombia.** J Appl Ichthyol v. 30 (5): 1077-1080, 2014.

ÍNDICE REMISSIVO

A

Água Doce 18
Amazon 34, 50, 51, 79, 80, 84, 86, 87, 88, 89, 90, 95

B

Bacia Hidrográfica 20, 23, 53
Biodiversidade 2, 9, 10, 12, 16, 18, 53, 78, 97
Biomarcador 66, 70, 74, 75
Biomonitoramento 52, 53, 54, 61
Bivalves Invasores 18

C

Chironomidae 52, 53, 57, 58, 59, 60, 62, 63
Coleção Entomológica 10, 12, 13, 15
Colombia 24, 25, 26, 34, 35, 40, 49, 50, 51, 80
Conservação 2, 5, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 15, 78, 93, 96, 97
Controle Populacional 1, 2, 3, 4, 7, 8

D

Dieta 22, 24, 26, 28, 29, 32, 33, 36, 67
Dinâmica Hídrica 39
Dinâmica Poblacional 39, 40
Dissostichus eleginoides 65, 66, 67, 75, 76, 77

E

Elasmobranchs 79, 80, 81, 82, 83, 84, 85, 88, 89, 92, 93
Espécie Invasora 2, 19, 59
Estado de Bienestar 31, 33, 39, 46, 47, 49

F

Factor de Condición 27, 28, 31, 33, 38, 39, 41, 44, 45, 46, 47, 48
Fauna 1, 4, 8, 16, 17, 36, 56, 61, 63, 67, 81, 82, 91, 93

G

Genetic Diversity 9, 66, 75, 79, 88, 89, 90
Gestão 1, 2, 4, 6, 7, 54, 61, 62

H

Hidroelétrica Urrá 38, 39, 40, 41, 47, 49, 51

Hidroperíodo 52, 57, 58, 59, 60

I

Índices Bióticos 52, 53, 54, 56, 58, 60, 61

Insetos 10, 11, 13, 52, 56, 62, 63, 97

J

Javali 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9

L

Libélulas 10, 11, 13, 15

Limnoperna fortunei 18, 23

M

Macroinvertebrados 53, 54, 55, 56, 57, 58, 60, 61, 62, 63, 64

Manejo 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 48, 65, 68, 74, 75

Mata Atlântica 10, 12, 17

Mexilhão Dourado 18, 19, 20, 22

Molecular Identification 79, 83, 84, 85, 88, 90, 95

Mollusca 18

O

Odonata 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 58, 97

P

Preferencias Alimenticias 24

Q

Qualidade da Água 52, 54, 56, 57, 58, 59, 60, 61, 62, 63

R

Rays 79, 80, 81, 82, 83, 86, 87, 88, 90, 91, 92, 94, 95

Relación Longitud-Peso 38, 39, 41, 44, 47, 50

Reserva Natural Vale 10, 11, 12, 13, 14, 15, 17

Rio Ibicuí 18, 23

Rio Pitimbu 52, 53, 62

S

Sharks 79, 80, 81, 82, 83, 84, 86, 89, 90, 91, 92, 93, 94, 95, 96

SNPs 66, 70, 72

Sorubim cuspicaudus 38, 39, 40, 42, 47, 49, 50, 51

SSR 65, 66, 68, 69, 70, 74, 75, 76, 77

Sus scrofa 1, 2, 3, 4, 7, 8, 9

Tópicos Integrados de Zoologia 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 

Tópicos Integrados de Zoologia 2

www.atenaeditora.com.br 

contato@atenaeditora.com.br 

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

www.facebook.com/atenaeditora.com.br 