

Ciências Agrárias: Campo Promissor em Pesquisa 3

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)



Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo
(Organizadores)

**Ciências Agrárias: Campo Promissor
em Pesquisa**
3

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^a Dr^a Antonella Carvalho de Oliveira
Diagramação: Geraldo Alves
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^a Dr^a 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^a Dr^a Ivone Goulart Lopes – Istituto Internazionele delle Figlie de Maria Ausiliatrice
Prof. Dr. Julio Candido de Meirelles Junior – Universidade Federal Fluminense
Prof^a Dr^a Lina Maria Gonçalves – Universidade Federal do Tocantins
Prof^a Dr^a Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Prof^a Dr^a Paola Andressa Scortegagna – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof. Dr. Urandi João Rodrigues Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará
Prof^a Dr^a 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^a Dr^a 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^a Dr^a 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. Benedito Rodrigues da Silva Neto – Universidade Federal de Goiás
Prof.^a Dr.^a Elane Schwinden Prudêncio – Universidade Federal de Santa Catarina
Prof. Dr. Gianfábio Pimentel Franco – Universidade Federal de Santa Maria
Prof. Dr. José Max Barbosa de Oliveira Junior – Universidade Federal do Oeste do Pará

Profª Drª Natiéli Piovesan – Instituto Federal do Rio Grande do Norte
Profª Drª Raissa Rachel Salustriano da Silva Matos – Universidade Federal do Maranhão
Profª Drª Vanessa Lima Gonçalves – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Profª Drª 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
Profª Drª 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. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos – Ordem dos Advogados do Brasil/Seccional Paraíba
Prof. Msc. André Flávio Gonçalves Silva – Universidade Federal do Maranhão
Prof.ª Drª Andreza Lopes – Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento Acadêmico
Prof. Msc. Carlos Antônio dos Santos – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Prof. Msc. Daniel da Silva Miranda – Universidade Federal do Pará
Prof. Msc. Eliel Constantino da Silva – Universidade Estadual Paulista
Prof.ª Msc. Jaqueline Oliveira Rezende – Universidade Federal de Uberlândia
Prof. Msc. Leonardo Tullio – Universidade Estadual de Ponta Grossa
Prof.ª Msc. Renata Luciane Polsaque Young Blood – UniSecal
Prof. Dr. Welleson Feitosa Gazel – Universidade Paulista

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) (eDOC BRASIL, Belo Horizonte/MG)	
C569	Ciências agrárias [recurso eletrônico] : campo promissor em pesquisa 3 / Organizadores Jorge González Aguilera, Alan Mario Zuffo. – Ponta Grossa (PR): Atena Editora, 2019. – (Ciências Agrárias. Campo Promissor em Pesquisa; v. 3) Formato: PDF Requisitos de sistema: Adobe Acrobat Reader. Modo de acesso: World Wide Web. Inclui bibliografia ISBN 978-85-7247-417-7 DOI 10.22533/at.ed.177192006 1. Agricultura. 2. Ciências ambientais. 3. Pesquisa agrária – Brasil. I. Aguilera, Jorge González. II. Zuffo, Alan Mario. III. Série. CDD 630
Elaborado por Maurício Amormino Júnior – CRB6/2422	

Atena Editora
Ponta Grossa – Paraná - Brasil
www.atenaeditora.com.br
contato@atenaeditora.com.br

APRESENTAÇÃO

A obra “*Ciências Agrárias Campo Promissor em Pesquisa*” aborda uma publicação da Atena Editora, apresenta seu volumem 3, em seus 23 capítulos, conhecimentos aplicados as Ciências Veterinárias.

A produção de alimentos nos dias de hoje enfrenta vários desafios e a quebra de paradigmas é uma necessidade constante. A produção sustentável de alimentos vem a ser um apelo da sociedade e do meio acadêmico, na procura de métodos, protocolos e pesquisas que contribuam no uso eficiente dos recursos naturais disponíveis e a diminuição de produtos químicos que podem gerar danos ao homem e animais. Este volume traz uma variedade de artigos alinhados com a produção de conhecimento na área de veterinária, ao tratar de temas como manejo nutricional de caprinos, peixes, cães, gatos, aves, avelhas, entre outros. São abordados temas inovadores relacionados com sistemas de produção e manejo, melhora da cadeia produtiva, qualidade e bem-estar animal. Os resultados destas pesquisas vêm a contribuir no aumento da disponibilidade de conhecimentos úteis a sociedade.

Aos autores dos diversos capítulos, pela dedicação e esforços, que viabilizaram esta obra que retrata os recentes avanços científicos e tecnológicos nas Ciências Veterinárias, os agradecimentos dos Organizadores e da Atena Editora.

Por fim, esperamos que este livro possa colaborar e instigar mais estudantes e pesquisadores na constante busca de novas tecnologias para a área da Agronomia e, assim, contribuir na procura de novas pesquisas e tecnologias que possam solucionar os problemas que enfrentamos no dia a dia.

Jorge González Aguilera
Alan Mario Zuffo

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1	1
ANÁLISE DO RENDIMENTO CORPORAL DE PEIXE-REI	
<i>Deivid Luan Roloff Retzlaff</i>	
<i>Daiane Machado Souza</i>	
<i>Josiane Duarte de Carvalho</i>	
<i>Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey</i>	
<i>Luana Lemes Mendes</i>	
<i>Paulo Leonardo Silva Oliveira</i>	
<i>Rodrigo Ribeiro Bezerra De Oliveira</i>	
<i>Rafael Aldrighi Tavares</i>	
<i>Suzane Fonseca Freitas</i>	
<i>Welinton Schröder Reinke</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1771920061	
CAPÍTULO 2	6
ANÁLISE POLÍNICA DO MEL DE <i>Apis melífera</i> DE SANTA HELENA E TERRA ROXA, REGIÃO OESTE DO PARANÁ, DAS SAFRAS 2016, 2017 E 2018 – RESULTADOS PRELIMINARES	
<i>Luanda Leal das Neves Carvalho</i>	
<i>Regina Conceição Garcia</i>	
<i>Renato de Jesus Ribeiro</i>	
<i>Paulo Henrique Amaral de Sousa</i>	
<i>Sandra Mara Stroher</i>	
<i>Simone Cristina Camargó</i>	
<i>Bruna Larissa Mette Cerny</i>	
<i>Lucas Luan Tonelli</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1771920062	
CAPÍTULO 3	11
AVALIAÇÃO DE ACEITABILIDADE DE CULTIVARES DE <i>Brachiaria brizantha</i> POR CAPRINOS	
<i>Marina Gabriela Berchiol da Silva</i>	
<i>Giuliana Micai de Oliveira</i>	
<i>Paulo Roberto de Lima Meirelles</i>	
<i>Édina de Fátima Aguiar</i>	
<i>Guilherme Costa Venturini</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1771920063	
CAPÍTULO 4	20
BONE TURNOVER MARKERS IN SHEEP AND GOAT: A REVIEW OF THE SCIENTIFIC LITERATURE	
<i>José Arthur de Abreu Camassa</i>	
<i>Camila Cardoso Diogo</i>	
<i>Cristina Maria Peixoto de Sousa</i>	
<i>Jorge Manuel Teixeira de Azevedo</i>	
<i>Carlos Alberto Antunes Viegas</i>	
<i>Rui Luís Gonçalves Dos Reis</i>	
<i>Nuno Miguel Magalhães Dourado</i>	
<i>Maria Isabel Ribeiro Dias</i>	
DOI 10.22533/at.ed.1771920064	

CAPÍTULO 5 46

CARACTERIZAÇÃO CITOGENÉTICA DE SERRAPINUS MICRODON (*Teleostei, Characidae, Cheirodontinae*) DA BACIA DO SEPOTUBA, TANGARÁ DA SERRA-MT

Erica Baleroni Pacheco

Marina Malaco

DOI 10.22533/at.ed.1771920065

CAPÍTULO 6 54

CASOS DE INTOXICAÇÕES EM CÃES E GATOS NO BRASIL DE ACORDO COM O SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES TÓXICO-FARMACOLÓGICA

Higor da Silva Ferreira

Allana Freitas Barros

Renata Mondêgo de Oliveira

Eslen Quezia Santos Miranda

Douglas Marinho Abreu

Isabel Silva Oliveira

Maria Gabriela Sampaio Lira

Ranielly Araújo Nogueira

Alessandra Lima Rocha

DOI 10.22533/at.ed.1771920066

CAPÍTULO 7 59

COMBINAÇÃO DO EXERCÍCIO FÍSICO E RAÇÃO HIPOCALORICA PARA TRATAR A OBESIDADE DE CÃES GUIAS

Vítor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda

Letícia Aline Lima da Silva

Tayara Soares Lima

Myllena Emely de Paiva Carmo

Marina Ximenes de Oliveira

Maria Camila Mendes Santos da Silva

Joelline Rebecca Pimentel Leite de Oliveira

Juliette Gonçalves da Silva

Larissa Manoely da Silva Gomes

Charles Demetrius Gonçalo da Silva Júnior

José Matheus de Moura Andrade

Silvio Mayke Leite

DOI 10.22533/at.ed.1771920067

CAPÍTULO 8 67

Gracilaria birdiae PODE SER UM ALIMENTO ALTERNATIVO PARA AVES?

Ayala Oliveira do Vale Souza

Alex Martins Varela de Arruda

Ana Cecília Nunes de Mesquita

Nicolas Lima Silva

Maria Gabriela Alves Costa

DOI 10.22533/at.ed.1771920068

CAPÍTULO 9 76

HISTOLOGICAL CHANGES CAUSED BY *LIGOPHORUS URUGUAYENSE* (*Monogenoidea*) IN REARED MULLET *MUGIL LIZA*

Eduardo Pahor-Filho

Marta da Costa Klosterhoff

*Natalia da Costa Marchiori,
Rogério Tubino Vianna,
Joaber Pereira Júnior*

DOI 10.22533/at.ed.1771920069

CAPÍTULO 10 85

INFLUÊNCIA DOS FATORES METEOROLÓGICOS E FLORA APÍCOLA SOBRE O PESO DE COLMEIAS DE ABELHAS MELÍFERAS EM ÁREA DE CAATINGA

*Pedro de Assis de Oliveira
Marileide de Souza Sá
Marcelo Casimiro Cavalcante
Marcelo de Oliveira Milfont*

DOI 10.22533/at.ed.17719200610

CAPÍTULO 11 96

ISOLAMENTO DE *Staphylococcus aureus* EM AMOSTRAS DE QUEIJO

*Nayara Carvalho Barbosa
Cecília Nunes Moreira
Bruna Ribeiro Arrais
Flávio Barbosa da Silva
Priscila Gomes de Oliveira
Angélica Franco de Oliveira*

DOI 10.22533/at.ed.17719200611

CAPÍTULO 12 101

LABORATÓRIO DE ANÁLISES CLÍNICAS VETERINÁRIAS DO HOSPITAL VETERINÁRIO DA REGIONAL JATAÍ, A SERVIÇO DA POPULAÇÃO DO SUDOESTE GOIANO

*Hélio de Souza Júnior
Priscila Gomes de Oliveira
Patrícia Rosa de Assis
Andréia Vitor Couto do Amaral
Alana Flávia Romani*

DOI 10.22533/at.ed.17719200612

CAPÍTULO 13 107

MANIÇOBA COMO ALTERNATIVA FORRAGEIRA NA REGIÃO DO SEMIÁRIDO BRASILEIRO: UMA REVISÃO DA LITERATURA

*Wanderson Câmara dos Santos
José Adivânio da Silva
Everton Chianca de Medeiros
Emerson Moreira de Aguiar
Pablo Ramon Da Costa
Jefferson Avelino da Costa
Arthur Felipe Bezerra de Azevedo Silva
Alysson Lincoln da Costa Silva Junior
João Manuel Barreto da Costa
Samuel Norberto Silva
Júlio César de Andrade Neto*

DOI 10.22533/at.ed.17719200613

CAPÍTULO 14 116

MONITORAMENTO COMPORTAMENTAL DO PEIXE BETTA DA ESPÉCIE *Betta splendens* (REGAN, 1910) NA VARIEDADE CROWNTAIL NO MASK STEEL

Thalline Santos Diniz
Yago Bruno Silveira Nunes
Matheus Martins da Silva
Gabriel Luiz Souza Vieira
Amanda Rafaela Cunha Gomes
Carlos Riedel Porto Carreiro

DOI 10.22533/at.ed.17719200614

CAPÍTULO 15 121

OVOS ENRIQUECIDOS COM ÁCIDOS GRAXOS POLIINSATURADOS ÔMEGA-3

Marcos José Migliorini
Janaina Martins de Medeiros
Fernanda Picoli
Luana de Bittencurt Acosta
Rayllana Larsen
Mariana Nunes de Souza
Suélen Serafini

DOI 10.22533/at.ed.17719200615

CAPÍTULO 16 129

PARÂMETROS BIOMÉTRICOS DE DUAS ESPÉCIES DE ABELHAS SEM FERRÃO (*Melipona Interrupta* E *Scaptotrigona aff. xanthotricha*) EM COMUNIDADES DA RESEX TAPAJÓS- ARAPIUNS

Adcleia Pereira Pires
Jonival Santos Nascimento Mendonça Neto
Andria Tavares Galvão
Hierro Hassler Freitas de Azevedo
Valbert Cruz Canto
Ana Paula da Silva Viana
Adria Fernanda Ferreira de Moraes
Delzuíte Teles Leite
Alanna do Socorro Lima da Silva
Aline Pacheco
Nivea Maria Pantoja Neves
Marina Gabriela Cardoso de Aquino

DOI 10.22533/at.ed.17719200616

CAPÍTULO 17 137

PERFIL DO CONSUMIDOR DE CARNE DO BAIRRO DE DOIS IRMÃOS NA CIDADE DO RECIFE- PERNAMBUCO

Letícia Aline Lima da Silva
Vitor Magalhães de Mendonça Cunha Miranda
Myllena Emely de Paiva Carmo
Marina Ximenes de Oliveira
Anderson Cristiano Ferreira Costa
Fernando de Figueiredo Porto Neto
Dayane Albuquerque da Silva
Juliette Gonçalves da Silva
Larissa Manoely da Silva Gomes
Nataly de Almeida Arruda

José Matheus de Moura Andrade

Silvio Mayke Leite

DOI 10.22533/at.ed.17719200617

CAPÍTULO 18 150

PIRARUCU, GIGANTE DA AMAZÔNIA: DESAFIOS ENFRENTADOS POR PRODUTORES DE ALEVINOS DO SUDESTE PARAENSE

Natalia Bianca Caires Medeiros

Marcela Cristina Flexa do Amaral

Leandro de Lima Sousa

Marcos Rodrigues

Igor Guerreiro Hamoy

Marília Danyelle Nunes Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.17719200618

CAPÍTULO 19 163

PRÁTICAS DE MANEJO E ABATE EM SISTEMA *RANCHING* DE CRIAÇÃO DE JACARÉ (*Caiman yacare*) EM COOPERATIVA NO PANTANAL MATO-GROSSENSE

Natalia Bianca Caires Medeiros,

Erica Vanessa Xavier de Almeida

Marcela Cristina Flexa do Amaral

Drausio Honorio Moraes

Marília Danyelle Nunes Rodrigues

DOI 10.22533/at.ed.17719200619

CAPÍTULO 20 176

PREVALÊNCIA DE PARASITOSSES INTESTINAIS EM CÃES DA CIDADE DE JATAÍGO

Fernanda Regina Cinelli

Vera Lúcia Dias da Silva

Luana Grazielle Oliveira Silva

Josielle Nunes Silva

Rodolfo Medrada de Oliveira

DOI 10.22533/at.ed.17719200620

CAPÍTULO 21 182

RENDIMENTO CORPORAL DE *CYPHOCHARAX VOGA*

Welinton Schröder Reinke

Daiane Machado Souza

Suzane Fonseca Freitas

Paulo Leonardo Silva Oliveira

Deivid Luan Roloff Retzlaff

Luana Lemes Mendes

Josiane Duarte de Carvalho

Rafael Aldrighi Tavares

Juvêncio Luis Osório Fernandes Pouey

DOI 10.22533/at.ed.17719200621

CAPÍTULO 22	187
SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO AQUÍCOLA PARA INCUBAR EMBRIÃO DE POLVOS <i>Octopus vulgaris</i> TIPO II	
<i>Clara Luna de Bem Barreto Cano</i>	
<i>Luciana Guzela</i>	
<i>Penélope Bastos</i>	
<i>Cláudio Manoel Rodrigues de Melo</i>	
<i>Débora Machado Fracalossi</i>	
<i>Carlos Rosas Vásquez</i>	
<i>Katt Regina Lapa</i>	
DOI 10.22533/at.ed.17719200622	
CAPÍTULO 23	197
UMA ANÁLISE DA OFERTA NO VAREJO BRASILEIRO DE PRODUTOS ORIUNDOS DE PROCESSO DE PRODUÇÃO COM BEM-ESTAR ANIMAL	
<i>Priscila Hitomi Inoue</i>	
<i>Marco Antonio Silva de Castro</i>	
<i>Gilmara Bruschi Santos de Castro</i>	
DOI 10.22533/at.ed.17719200623	
SOBRE OS ORGANIZADORES	207

SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO AQUÍCOLA PARA INCUBAR EMBRIÃO DE POLVOS *Octopus vulgaris* TIPO II

Clara Luna de Bem Barreto Cano

Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis - Santa Catarina

Luciana Guzela

Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis - Santa Catarina

Penélope Bastos

Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis - Santa Catarina

Cláudio Manoel Rodrigues de Melo

Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis - Santa Catarina

Débora Machado Fracalossi

Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis - Santa Catarina

Carlos Rosas Vásquez

Unidad Multidisciplinaria de Docencia y Investigacion, Universidade Nacional Autonoma do México

Katt Regina Lapa

Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina
Florianópolis - Santa Catarina

importante recuso pesqueiro na região sudeste-sul do Brasil. Devido ao elevado valor comercial e características zootécnicas favoráveis à aquicultura, é uma espécie com grande potencial para diversificar a maricultura. Um dos entraves no cultivo de polvos é a padronização dos sistemas de cultivo para a manutenção destes em laboratório. Para garantir o controle das variáveis limnológicas e otimizar o uso de espaço físico e água em laboratório, é imprescindível a manutenção dos embriões em sistema de recirculação. Para avaliação da viabilidade das incubadoras foram utilizados dados de qualidade de água (amônia, nitrito, salinidade, oxigênio dissolvido, pH, alcalinidade e temperatura), além de dados morfométricos do embrião (comprimento do manto (ML), comprimento do braço (AL), comprimento do embrião (ETL)). Os parâmetros de qualidade de água apresentaram valores considerados dentro da normalidade aceitáveis para o cultivo de *O. vulgaris*, para os dados morfométricos, estes não diferiram estatisticamente entre embriões mantidos com a fêmea e os mantidos em sistema de recirculação. Os resultados obtidos até o momento são favoráveis para viabilizar uma incubadora para o desenvolvimento embrionário de ovos pequenos de polvos, sem cuidado parental. O objetivo do presente projeto foi montar e validar um sistema de incubação de ovos de *Octopus cf. vulgaris* mantidos em

RESUMO: O polvo *Octopus cf. vulgaris* é um

sistema de recirculação.

1 | INTRODUÇÃO

O cenário para o desenvolvimento e inovação do setor da maricultura no Brasil é otimista, especialmente pela diversidade das regiões litorâneas, com uma costa de aproximadamente 8.000 km (IBGE, 2011), e pelas espécies nativas com potencial de criação. Atualmente 109 espécies de moluscos são produzidas comercialmente em cativeiro, sendo responsáveis por 2% do total da produção aquícola segundo a FAO (2018). Porém esta atividade ainda é pouco explorada e baseada em poucas espécies como os mexilhões, as ostras e vieiras. Os polvos (*Octopus spp.*) são espécies emergentes para diversificação da aquicultura, dentre as principais espécies, a de maior destaque é o *Octopus vulgaris*, pois apresentam características zootécnicas favoráveis ao cultivo como rápido crescimento, elevada fecundidade, fácil adaptação ao ambiente de criação, rusticidade e ciclo de vida curto (IGLESIAS *et al.*, 2014; MAZÓN *et al.*, 2007).

No cenário atual, a tendência para otimização do uso da água, redução de espaço físico e custos com bombeamento, bem como o compromisso com o tratamento da água residual leva a necessidade do uso de sistema de recirculação. A produção depende diretamente da qualidade da água e o cultivo neste tipo de sistema permite maior controle dos parâmetros que são essenciais para promover crescimento, sobrevivência, reprodução e manutenção durante os estágios ontogênicos iniciais do ciclo de vida, adequados ao cultivo sustentável (MAZÓN *et al.*, 2007). Para a montagem do sistema, deve-se considerar as particularidades da espécie à ser cultivada e sua fase do ciclo de vida. Sistemas de recirculação aquícola já são utilizados mundialmente com sucesso para incubação de ovos e larvicultura de diversas espécies como camarão (Sun, 2009; Maicá *et al.* 2014; Valenti *et al.* 2009), ostras (Dybas *et al.* 2014), reversão sexual de tilápia (Abucay *et al.* 1999), entre outros.

Uma das principais problemáticas para o cultivo de polvo é a ausência de padronização dos sistemas de cultivo e as altas mortalidades na fase inicial do ciclo de vida, o que torna importante a busca por um sistema de incubação adequado para o desenvolvimento embrionário. Além, disso durante a incubação, as fêmeas de *Octopus vulgaris* não se alimentam devido ao cuidado parental e utilizam suas próprias reservas para manutenção corporal, o que faz com que emagreçam e percam qualidade nutricional e valor de mercado. O uso de incubadora artificial é uma excelente solução para garantir o manejo massivo dos ovos, a viabilidade dos embriões e reduzir espaço físico. O processo de incubação requer densidade de ovos apropriada, aeração e fluxo de água, as quais são cruciais para promover adequada oxigenação (Vidal e Boletzky, 2014). Incubadoras são utilizadas com sucesso para o polvo *Octopus maya*, espécie endêmica da Península de Yucatán (México), que possui ovos grandes e paralarvas

holobentônicas.

Ainda que o *Octopus vulgaris* seja alvo de diversos estudos e seja considerado como modelo para o cultivo de polvos em diversos aspectos, não se tem registro de uso de incubadoras artificiais que promovam crescimento adequado para esta espécie, que possui ovos pequenos e paralarvas plantônicas. Através do desenvolvimento de sistemas de recirculação, buscando um maior controle sobre a fase embrionária, poderá se obter melhores condições para desenvolver uma posterior etapa como a larvicultura em laboratório de forma sustentável para a espécie *Octopus vulgaris* Tipo II.

Estas informações são muito importantes porque servem de base para viabilizar o cultivo, beneficiando comunidades pesqueiras tradicionais, evitando a captura desses animais abaixo do tamanho permitido na legislação brasileira e diminuindo a pressão sobre os estoques naturais. Além de permitir a produção durante todo o ano por ser um sistema controlado.

A partir disso, o objetivo deste trabalho foi montar e avaliar um sistema de incubadoras para embriões de *Octopus vulgaris* Tipo II, em sistema de recirculação, com hidrodinâmica adequada que promovesse a limpeza e oxigenação dos ovos. Para isso, foram analisadas as variáveis morfométricas dos embriões mantidos 1) com o cuidado da fêmea em sistema aberto; 2) em sistema de recirculação em ambiente controlado.

2 | MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório de Camarões Marinhos, da Universidade Federal de Santa Catarina (LCM/UFSC).

2.1 Sistemas Experimentais

Uma fêmea com ovos (Figura 1) foi mantida em um tanque cilindro-cônico (64x40x38) com volume útil de 100 L, taxa de renovação de 12.000%.dia⁻¹, entrada de água inferior, saída de água superior, a uma altura do chão de 60 cm, com abrigo de PVC de 20 cm, aeração constante por airlift e fotoperíodo de 10 h.



Figura 1: Fêmea no abrigo com as pencas de ovos

Ovos desta mesma fêmea (Figura 1) foram mantidos em um sistema de recirculação de água contendo 3 unidades de cultivo retangulares (dimensões: 65 cm, 33 cm, 34 cm) com volume útil de 70 L cada, reator UV com lâmpada de 5 W, controlador de temperatura, reservatório de 140 L com aeração constante, filtro tipo *bag* de 200 μm e motobomba para manutenção da taxa de renovação de 1.000 % ao dia (Figura 2).

O sistema foi preenchido com água marinha tratada previamente com filtros de cartucho com porosidade de 0,5 μm e desinfecção com reator UV com lâmpada de 35 W. O fluxo de água era no sentido perpendicular a disposição dos ovos dentro das incubadoras, sendo que a água entrava na porção inferior e saía na porção superior do tanque de cultivo, conforme pode ser visto na figura 3.

Figura 2: Imagem do sistema de recirculação aquícola instalado e em funcionamento

Figura 3: Imagem interna de uma das incubadoras



Durante o experimento foram monitorados os seguintes parâmetros de qualidade de água: diariamente temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido, e semanalmente foram coletadas amostras de água para realização de análises de nitrogênio na forma de amônia e nitrito, além de pH e alcalinidade.

2.2 Coleta, Aclimação, e Reprodução dos Polvos

Os animais foram capturados em ambiente natural ao sul de Florianópolis/SC e transportados ao laboratório, no qual foram aclimatados em tanques de fibra com fluxo contínuo aberto de água marinha. Os tanques possuíam volume útil de 5 m³, com iluminação para controle de fotoperíodo de 10 h, com a cor da lâmpada amarela, taxa de renovação de 200% para aclimação e reprodução para obtenção dos ovos.

A dieta ofertada aos polvos foi um mix de carnes de siri e mexilhão na proporção de 50% siri (*Callinectes*) e 50% mexilhão (*Perna perna*) à 10% da biomassa, duas vezes ao dia. Após cópula, as fêmeas foram mantidas individualmente em tanques cilindro-cônicos com volume útil de 100 L, com fluxo de água marinha regulados para vazão de 12.096 L.d⁻¹. A saída de água era por dreno central superior, a uma altura do chão de 60 cm, contando com um refúgio com diâmetro de 20 cm que permitia a retirada dos ovos com facilidade. A limpeza dos resíduos sólidos acumulados na água foi realizada diariamente por drenagem central inferior.

2.3 Povoamento

Após a postura, para cada incubadora foram suspensas 15 pencas de ovos em cordas de nylon com aproximadamente 9 cm abaixo da superfície, de modo que o fluxo de água provocasse movimentos suaves às pencas de ovos. Estas foram cuidadosamente retiradas das fêmeas com o auxílio de pinças e transferidos para as incubadoras (Figura 4), de modo que ficassem suspensos em fios de nylon, garantindo que todos os ovos fiquem completamente imersos, em fluxo contínuo de água marinha (Figura 5).

Figura 4: Imagens das pencas de ovos recém coletadas das fêmeas e depositadas em placas para preparação do experimento



Figura 5: Imagens das pencas no sistema



2.4 Manejo de Água

Diariamente foi feita a limpeza da água por sifonamento das incubadoras. A reposição de água era realizada periodicamente devido as perdas por evaporação e limpeza do sistema. No sistema com a fêmea a limpeza foi feita diariamente através de dreno central inferior.

2.5 Caracterização das Medições do Embrião

A cada 5 dias, foram coletadas três pencas de ovos de cada sistema para identificar os estágios de desenvolvimento e medição dos embriões em microscópio.

Os embriões foram identificados segundo Naef (1928) e caracterizados morfometricamente por medições no comprimento do manto (ML), comprimento do braço (AL), comprimento do embrião (ETL). As imagens foram obtidas por uma câmera fotográfica ZEISS Axiocam ERc 5s acoplada em microscópio invertido ZEISS Promovert com objetiva 4x e software de imagem ZEISS ZEN 2011. As medidas foram realizadas pelo programa de domínio público ImageJ versão 1.51j8.

Foi realizada uma análise de variância ANOVA One-way para verificar se os sistemas de incubação influenciaram as variáveis morfométricas dos embriões, ao nível de significância de 5%, no software Statistica 7.

3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a montagem dos sistemas de recirculação para o desenvolvimento embrionário dos polvos sem o cuidado parental, foram feitos testes para ajustes de estanqueidade e aferição do fluxo de água. Os sistemas mantiveram-se funcionando durante uma semana antes do povoamento, a fim de verificar se o controle de temperatura da forma que foi previsto estava funcionando. Nestes dias, a temperatura foi aferida duas vezes ao dia para confirmar sua estabilidade e confiabilidade, para que na sequência o povoamento fosse efetuado.

O filtro físico que era instalado diretamente na saída das incubadoras foi substituído por um filtro shark bag na entrada do reservatório, o que melhorou a eficiência e retirada da matéria orgânica, pois antes causava entupimento e elevação do nível de água das caixas.

Pelos resultados apresentados, os valores de amônia foram maior nas incubadoras (Tabela 1), onde durante o funcionamento do sistema, verificou-se que as concentrações de amônia aumentou de 0,03 para 0,22 mg.L⁻¹. Isso se deu provavelmente pela solubilização de matéria orgânica na água. Assim, foi instalado no reservatório dos sistemas um filtro biológico com área superficial específica de 270 m² e inoculado cepas de bactérias comerciais que promoveram a desamonificação dos sistemas, reduzindo os níveis de amônia para 0,08 mg.L⁻¹. No entanto, os valores continuaram a aumentar (Figura 6) provavelmente porque a atividade metabólica dos embriões aumentam após a organogênese, possivelmente ocorrendo algum tipo de excreção feita pelos embriões através da capsula do ovo. Assim, sugere-se que novos estudos sejam realizados para comprovar essa hipótese.

Os valores médios de Amônia (0,226 mg N-NH_{3,4}.L⁻¹) e Nitrito (0,007 mg.L⁻¹) encontrados no presente estudo estão bem abaixo dos encontrados como letais (DL50) por Feyjoo et. al. 2010, no qual a concentração de amônia (10,7 ppm de NH₃) e

nitrito (19,9 ppm de NO_2) tiveram um efeito claramente negativo sobre a sobrevivência das paralarvas. Esses compostos afetam diretamente o sistema nervoso do animal e sua energia disponível, resultando em uma queda em sua capacidade de manter a resposta a estímulos, tornando-se geralmente menos responsivos (Feyjoo et. al. 2010).

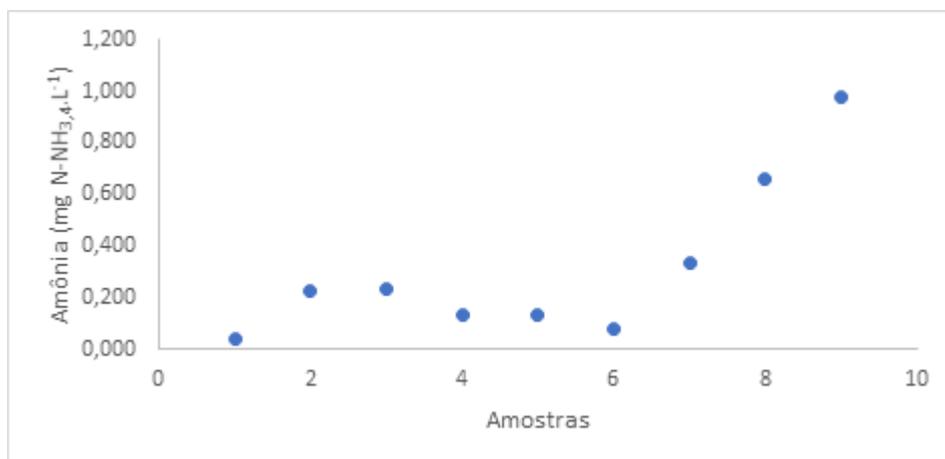


Figura 6: Concentração de amônia ao longo do desenvolvimento dos embriões de *O. vulgaris* Tipo II mantidos nas incubadoras.

As temperaturas, salinidade e o oxigênio dissolvido se mantiveram estáveis em ambos os sistemas ao longo do período de cultivo. Os parâmetros de qualidade de água apresentaram valores considerados dentro da normalidade aceitáveis para o cultivo de *Octopus vulgaris* (Tabela 1), como os apresentados por Vidal et. al. 2014 onde a faixa ideal de temperatura pode variar de 10°C a 28°C, a salinidade deve ficar entre 27 PSU e 35 PSU, sendo que fora dessa faixa pode ser fatal para cefalópodes, e também cita que ovos e paralarvas são extremamente sensíveis ao pH, que deve se manter na faixa de 7.8 a 8.2.

	Incubadoras	Fêmea
Temperatura (°C)	22,3±0,6	21,4±1,8
Salinidade (PSU)	35,1±0,90	33,6±0,70
Oxigênio dissolvido (mg.L ⁻¹)	7,47±0,43	7,36±0,48
Amônia (mg N-NH _{3,4} .L ⁻¹)	0,226±0,29	0,112±0,24
Nitrito (mg.L ⁻¹)	0,007±0,003	0,004±0,002
Alcalinidade (mg.L ⁻¹ CaCO ₃)	136±4,989	138±3,969
pH	8,22±0,047	8,26±0,1

Tabela 1 Parâmetros de qualidade de água aferidos ao longo do desenvolvimento dos embriões de *O. vulgaris* Tipo II mantidos com a fêmea e nas incubadoras. Valores de média e desvio padrão.

Ambos os sistemas foram eficientes na movimentação e limpeza dos ovos, visto que é da natureza da fêmea promover a ventilação e limpeza dos ovos através da

expulsão de jatos de água e movimentação dos braços. Desta forma, a entrada inferior de água nas incubadoras e o fluxo contínuo forneceu oxigênio suficiente aos embriões evitando a proliferação de perifiton e agentes patogênicos na superfície dos ovos. A potência da lâmpada UV pareceu ser suficiente para manter o controle patogênico da água para eficiente eclosão dos ovos.

As relações entre as variáveis morfométricas, comprimento do manto (ML) x comprimento total do embrião (ETL) e comprimento do braço (AL) x comprimento total do embrião (ETL) não apresentaram diferenças estatísticas entre os embriões mantidos com a fêmea e nas incubadoras, demonstrando que os embriões mantidos no sistema de incubadoras cresceram na mesma taxa que os mantidos com a fêmea.

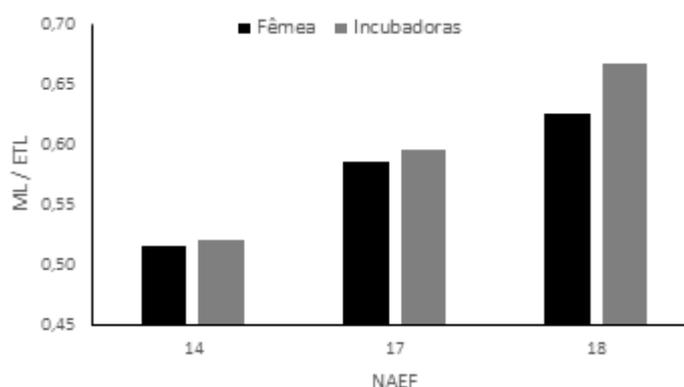


Figura 1 Relação entre comprimento do manto (ML) e comprimento total do embrião (ETL) entre os estágios de desenvolvimento do *O. vulgaris* Tipo II. N= 126. F=0,124. P=0,74.

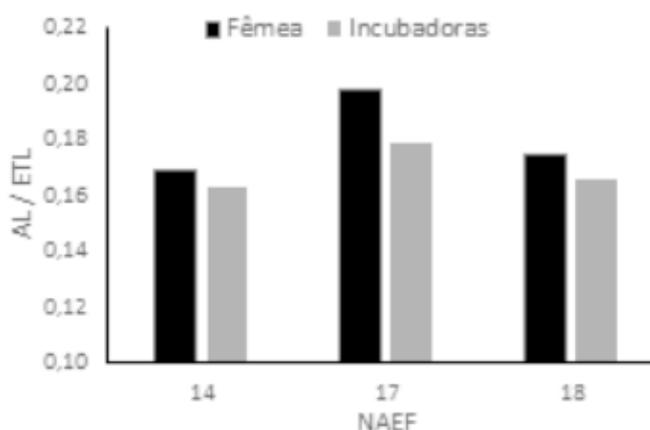


Figura 2 Relação entre o comprimento do braço (AL) e comprimento total do embrião (ETL) entre os estágios de desenvolvimento do *O. vulgaris* Tipo II. N=126. F=1,319. P=0,31.

4 | CONCLUSÃO

Isso demonstra que as incubadoras em sistema de recirculação tiveram hidrodinâmica adequada para fornecer a limpeza e oxigenação dos ovos, sem proliferação de perifiton ou microrganismos patogênicos como víbrios e fungos nos embriões. Podemos concluir que as incubadoras mostraram-se viáveis para

manutenção dos ovos de *O. vulgaris* Tipo II, garantindo maior controle térmico e qualidade da água com baixo input de amônia, proporcionando desenvolvimento embrionário adequado com menor consumo de água e redução de espaço.

Os resultados obtidos até o momento são favoráveis para viabilizar uma incubadora para o desenvolvimento embrionário de ovos pequenos de polvos, sem cuidado parental.

REFERÊNCIAS

- Abucay, J. S.; Mair, G.C.; Skibinski, D.O.F.; Beardmore, J.A. Environmental sex determination: the effect of temperature and salinity on sex ratio in *Oreochromis niloticus* L. **Aquaculture**, v.173, p.219-234, 1999.
- Carvalho, R. A. P. de L. F. de. **Desenvolvimento de um sistema de recirculação para estudos sobre digestibilidade em condições de alto desempenho para camarões marinhos**: avaliação de ingredientes protéicos alternativos à farinha de peixe em diferentes níveis de inclusão. 2011. Tese (Doutorado em Oceanografia Biológica) - Instituto Oceanográfico, Universidad de São Paulo, São Paulo, 2011. Acesso em: 1 mai 2018
- Dybas, P. R. et al. **Sistema de recirculação de água para larvicultura de ostras *Crassostrea gigas***. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Aquicultura) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2014.
- Domingues, P. M., Sykes, A., Andrade, J.P., 2002. The effects of temperature in the life cycle of two consecutive generations of the cuttlefish *Sepia officinalis* (Linnaeus, 1758), cultured in the Algarve (South Portugal). **Aquacult. Int.** 10, 207–220.
- FAO. 2018. The State of World Fisheries and Aquaculture 2018 - Meeting the sustainable development goals.
- Feyjoo, P.; Riera, R.; Felipe, B. C.; Skalli, A.; Almansa, E., 2010. Tolerance response to ammonia and nitrite in hatchlings paralarvae of *Octopus vulgaris* and its toxic effects on prey consumption rate and chromatophores activity. **Aquacult Int** 19:193–204
- Forsythe, J., Lee, P., Walsh, L., Clark, T., 2002. The effects of crowding on growth of the European cuttlefish, *Sepia officinalis* Linnaeus, 1758 reared at two temperatures. **J. Exp. Mar. Biol. Ecol.** 269 (2), 173–185.
- Grigoriou, P., Richardson, C.A., 2008. Effect of body mass, temperature and food deprivation on oxygen consumption rate of common cuttlefish *Sepia officinalis*. **Mar. Biol.** 156, 2473– 2481.
- IBGE, **Atlas geográfico das zonas costeiras e oceânicas do Brasil**, Rio de Janeiro: IBGE, 2011, 176p. Disponível em: <<https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv55263.pdf>> Acesso em: 02 ago 2018
- Maica, P. F. et al . Effect of salinity on performance and body composition of Pacific white shrimp juveniles reared in a super-intensive system. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa , v. 43, n. 7, p. 343-350, July 2014 .
- Mangold, K., Boletzky, S.V., 1973. New data on reproductive biology and growth of *Octopus vulgaris*. **Mar. Biol.** 19, 7–12.
- Mazón, M. J.; PIEDECAUSA, M. A.; HERNÁNDEZ, M. D.; GARCÍA, B. G., (2007). Evaluation of environmental nitrogen and phosphorus contributions as a result of intensive on growing of common

octopus (*Octopus vulgaris*). **Aquaculture**, v. 266, n. 1/4, p. 226-235.

Sun, W. **Life cycle assessment of indoor recirculating shrimp aquaculture system**. Tese de mestrado, University of Michigan Ann Arbor August 14, 2009.

Valenti, W. C.; Mallasen, M.; Barros, H. P., Sistema de recirculação e rotina de manejo para larvicultura de camarões de água doce *Macrobrachium rosenbergii* em pequena escala. **Bol. Inst. Pesca**, São Paulo, 35(1): 141 – 151, 2009

Vidal, E.A.G., Boletzky, S.V., 2014. **Loligo vulgaris and Doryteuthis opalescens**. In: Iglesias, J., Fuentes, L., Villanueva, R. (Eds.), *Cephalopod Culture*. Springer-Verlag, London.

Vidal, E.A.G., et al., 2014. **Advances in marine biology: Advances in Cephalopod Science: Biology**, Ecology, Cultivation and Fisheries

SOBRE OS ORGANIZADORES

Jorge González Aguilera - Engenheiro Agrônomo (Instituto Superior de Ciências Agrícolas de Bayamo (ISCA-B) hoje Universidad de Granma (UG)), Especialista em Biotecnologia pela Universidad de Oriente (UO), CUBA (2002), Mestre em Fitotecnia (UFV/2007) e Doutorado em Genética e Melhoramento (UFV/2011). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UFMS) no Campus Chapadão do Sul. Têm experiência na área de melhoramento de plantas e aplicação de campos magnéticos na agricultura, com especialização em Biotecnologia Vegetal, atuando principalmente nos seguintes temas: pre-melhoramento, fitotecnia e cultivo de hortaliças, estudo de fontes de resistência para estresse abiótico e biótico, marcadores moleculares, associação de características e adaptação e obtenção de vitroplantas. Tem experiência na multiplicação “on farm” de insumos biológicos (fungos em suporte sólido; Trichoderma, Beauveria e Metharrizium, assim como bactérias em suporte líquido) para o controle de doenças e insetos nas lavouras, principalmente de soja, milho e feijão. E-mail para contato: jorge.aguilera@ufms.br

Alan Mario Zuffo - Engenheiro Agrônomo (Universidade do Estado de Mato Grosso – UNEMAT/2010), Mestre em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal do Piauí – UFPI/2013), Doutor em Agronomia – Produção Vegetal (Universidade Federal de Lavras – UFLA/2016). Atualmente, é professor visitante na Universidade Federal do Mato Grosso do Sul – UFMS no Campus Chapadão do Sul. Tem experiência na área de Agronomia – Agricultura, com ênfase em fisiologia das plantas cultivadas e manejo da fertilidade do solo, atuando principalmente nas culturas de soja, milho, feijão, arroz, milheto, sorgo, plantas de cobertura e integração lavoura pecuária. E-mail para contato: alan_zuffo@hotmail.com

Agência Brasileira do ISBN
ISBN 978-85-7247-417-7

