

Anais da **XVII SEMAQUI**

Organizadoras:
Anita Rademaker Valença
Poliana Ribeiro dos Santos

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Organizadoras da Obra: Poliana Ribeiro dos Santos e Anita
Rademaker Valença

ANAIS DA XVII SEMAQUI

1ª Edição

Florianópolis/SC
UFSC
2019

ISBN: 978-65-80460-68-7

OBRA

Organizadoras da obra: Anita Rademaker Valença e Poliana Ribeiro dos Santos.

Capa: Bysmarck Guedes Fernandes

Diagramação: Poliana Ribeiro dos Santos.

Avaliadores ad hoc: Aimê Rachel Magenta Magalhães; Alexandra Inês Santos; Aline Brum; Anita Rademaker Valença; Ariane Martins; Bettieli Barboza Da Silveira; Bianca Maria Soares Scaranto; Caio Magnotti; Carmem Sara Pinheiro De Oliveira; Carolina Antonieta Lopes; Cecília De Souza Valente; Diogo Bessa Neves Spanghero; Eduardo De Medeiros Ferraz; Eliziane Silva; Emilio Mateus Costa Melo; Esmeralda Chamorro Legarda; Filipe A. S. Neves; Filipe Cipriano; Flavia Lucena Zacchi; Flavio Ribeiro; Gabriela Soltes Ferreira; Gianfrancisco Schork; Janaina Pedron; Jaqueline Coelho; Jhonis Ernzen Pessini; Josiane Ribolli; Katt Regina Lapa; Leonardo Castilho-Barros; Leonardo Schorcht Bracony Porto Ferreira; Luciane Maria Perazzolo; Marco Shizuo Owatari; Mariana Rangel Pilotto; Nathália Darminia Aceval Arriola; Poliana Ribeiro Dos Santos; Priscila Costa Rezende; Rafael De Oliveira Jaime Sales; Scheila Anelise Pereira Dutra; Tamiris Henrique Ferreira; Tania Maria Lopes Dos Santos; Walter Quadros Seiffert.

EVENTO

Coordenação Geral do Evento

Prof. Dr. José Luiz Pedreira Mouriño

Coordenação Científica do Evento

Profa. Dra. Anita Rademaker Valença

Presidenta da Comissão Organizadora do Evento

Rafaela Sousa Medrado Cardoso

Coordenação Geral da Mostra de Pesquisa

Poliana Ribeiro dos Santos

Comissão Organizadora do Evento: José Luiz Pedreira Mouriño; Anita Rademaker Valença; Bianka Costa Zimmer; Caroline Rodrigues da Silva; Gabriel Antonio Cuzma Costa; Giovanni Martins Busanello; Izabella Alves Cordeiro de Farias; Marina Linhares Azevedo; Poliana Ribeiro dos Santos; Rafaela Sousa Medrado Cardoso.

Catálogo na fonte pela Biblioteca Universitária da Universidade Federal de Santa Catarina

S471a

Anais da XVII SEMAQUI [recurso eletrônico] / organizadoras, Poliana Ribeiro dos Santos, Anita Rademaker Valença – Dados eletrônicos. – Florianópolis: CCA/UFSC, 2019.

500 p. : gráf., tab.

Evento realizado em Florianópolis, na Universidade Federal de Santa Catarina, no período de 4 a 8 de novembro de 2019.

E-book (PDF).

Disponível em: <www.semaqui.ufsc.br>.

ISBN 978-65-80460-68-7

1. Aquicultura – Congressos. 2. Direito. 3. Ciência e Interdisciplinaridade. I. Santos, Poliana Ribeiro dos. II. Valença, Anita Rademaker. III. Título.

CDU: 639

Patrocinadores e Apoiadores do Evento

A Comissão Organizadora do XVII SEMAQUI agradece a todos os patrocinadores e apoiadores que se dispuseram a colaborar com o evento, contribuindo para a construção de um espaço de debates de alta qualidade e relevância para os participantes.

Patrocinadores



Apoiadores



Equipe Organizadora do Evento

Coordenação Geral

Prof. Dr. José Luiz Pedreira Mouriño

Coordenação Científica

Profa. Dra. Anita Rademaker Valença

Presidenta da Comissão Organizadora do Evento

Rafaela Sousa Medrado Cardoso

Coordenação Geral da Mostra de Pesquisa

Poliana Ribeiro dos Santos

Comissão Organizadora do Evento:

José Luiz Pedreira Mouriño;

Anita Rademaker Valença;

Bianka Costa Zimmer;

Caroline Rodrigues da Silva;

Gabriel Antonio Cuzma Costa;

Giovanni Martins Busanello;

Izabella Alves Cordeiro de Farias;

Marina Linhares Azevedo;

Poliana Ribeiro dos Santos;

Rafaela Sousa Medrado Cardoso.

APRESENTAÇÃO

A XVII SEMAQUI - Semana Acadêmica do Curso de Engenharia de Aquicultura da UFSC, realizou-se entre os dias 04 a 08 de novembro de 2019, na Universidade Federal de Santa Catarina, no Centro de Ciências Agrárias, no Departamento de Engenharia de Aquicultura. O evento contou com a III Mostra de Pesquisa, a qual teve a submissão de mais de 150 trabalhos, entre resumos e trabalhos completos.

O objetivo principal do evento é valorizar e incentivar a pesquisa acadêmica e proporcionar um espaço de debate e interação entre os pesquisadores da área de engenharia de aquicultura.

Foi proporcionado aos(as) participantes uma semana de palestras, oficinas, minicursos e exposição de trabalhos científicos, para a capacitação dos(as) graduandos(as) e aprofundamento dos profissionais e pós-graduandos(as).

A presente obra reúne os resumos dos trabalhos submetidos e apresentados no evento. Ressalta-se que todos os trabalhos foram submetidos a dupla avaliação às cegas.

Boa leitura!
Poliana Ribeiro dos Santos

SUMÁRIO

ALGOCULTURA

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE EFLUENTE DE BIOFLOCOS DE CAMARÕES MARINHOS PARA FERTILIZAÇÃO DO CULTIVO DA MACROALGA *Kappaphycus alvarezii* EM LABORATÓRIO 15

Caroline Rodrigues da Silva; Tayna Silveira da Costa; Tatiane Beatriz Malinowski; Fernando Zwierzikowski; Leila Hayashi

AVALIAÇÃO DE CRESCIMENTO DA MACROALGA *Kappaphycus alvarezii*, EM DUAS ESTAÇÕES DO ANO, NA PONTA DO SAMBAQUI, FLORIANÓPOLIS – SC... 16

Tayna Silveira da Costa; Caroline Rodrigues da Silva; Fernando Zwierzikowski da Silva; Alex Alves dos Santos; Leila Hayashi

AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CULTIVO “LINEAR” E “ZIG ZAG” DA MACROALGA *Kappaphycus alvarezii* EM SANTA CATARINA 17

Santos, A.A.; Syracuse, N.M.; Hayashi, L.

CARCINOCULTURA

ALGAS PARDAS COMO ADITIVO ALIMENTAR NA RESISTÊNCIA TÉRMICA DO CAMARÃO BRANCO DO PACÍFICO EM DIFERENTES ETAPAS DE CULTIVO EM SISTEMA DE BIOFLOCOS..... 19

Thiago César dos Santos, Priscila Costa Rezende, Delano Dias Schleder, Felipe do Nascimento Vieira.

KAMMARICINA, A MAIS NOVA FAMÍLIA DE PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS DE CAMARÕES PENEÍDEOS20

Nicolas Argenta, Felipe Stambuk, Paulina Schmitt, Luciane Maria Perazzolo, Rafael Diego Rosa.

DESEMPENHO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* CULTIVADO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO SOB DIFERENTES FORMAS DE SALINIZAÇÃO ARTIFICIAL21

Luan Honorato; Mateus Vitoria Medeiros; Natalia Fernandes Pereira; Giovanni Lemos de Mello.

ALTERAÇÃO DA EXPRESSÃO DE GENES ASSOCIADOS À DEFESA ANTIMICROBIANA EM FUNÇÃO DA VIA DE ENTRADA DO WSSV EM CAMARÕES *Litopenaeus vannamei*22

Talita Ribeiro Gagliardi, Mariana Rangel Pilotto, Flávio Finati Bernardo Junior, Breno Rangel Moreira Corã, Rafael Diego Rosa, Luciane Maria Perazzolo.

PERFIL TRANSCRICIONAL DE GENES ASSOCIADOS À IMUNIDADE INTESTINAL EM CAMARÕES *Litopenaeus vannamei* CULTIVADOS EM BIOFLOCOS E DESAFIADOS ORALMENTE COM O VÍRUS DA SÍNDROME DA MANCHA BRANCA23

Breno Rangel Moreira Corã, Mariana Rangel Pilotto, Flávio Finati Bernardo Junior, Talita Ribeiro Gagliardi, Rafael Diego Rosa, Luciane Maria Perazzolo.

IDENTIFICAÇÃO DE UM TRANSCRITO VIRAL CODIFICANTE PARA UMA RdRp NO INTESTINO MÉDIO DE *Litopenaeus vannamei*24

Flávio Finati Bernardo Júnior; Mariana Rangel Pilotto; Priscila Gonçalves; Talita Ribeiro Gagliardi; Breno Rangel Moreira Corã; Guilherme De Toledo-Silva; Rafael Diego Rosa; Luciane Maria Perazzolo

AVALIAÇÃO SANITÁRIA DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* CULTIVADO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO SOB DIFERENTES FORMAS DE SALINIZAÇÃO ARTIFICIAL25

Natalia Fernandes Pereira; Luan Honorato; Giovanni Lemos de Mello; Mateus Vitória Medeiros.

MALACOCULTURA

**DESEMPENHO DE LARVAS DE OSTRAS *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793)
COM DIFERENTES OFERTAS DE MICROALGAS.....27**

Robson Cardoso da Costa; Gilberto Caetano Manzoni.

**TEMPO DE INDUÇÃO E COMPORTAMENTO DE FÊMEAS DE *Octopus vulgaris*
tipo II PÓS-INCUBAÇÃO DOS OVOS COM USO DE ETANOL COMO ANESTÉSICO..
.....28**

*Clara Luna de Bem Barreto Cano; Penélope Bastos; Carlos Rosas; Fernando Dutra Brignol;
Caroline Rodrigues da Silva; Luciana Guzella; Débora Machado Fracalossi.*

**INCIDÊNCIA DA OSTRA *Saccostrea* sp. NA PONTA DO CORAL,
FLORIANÓPOLIS/SC.....29**

*Bianka Costa Zimmer, Fernanda Simons Fritze Szeziesniak, Luciany do Socorro de Oliveira
Sampaio.*

MTA - AQUICULTURA MULTITRÓFICA INTEGRADA

**CULTIVO PILOTO DE MACROALGAS E TAINHA EM SISTEMA DE BIOFLOCOS
.....31**

*Camilla Souza Miranda, Esmeralda Chamorro Legarda Patriula K. M. Pereira, Mateus
Aranha Martins, Marco Antônio de Lorenzo e Felipe do Nascimento Vieira.*

**PRINCIPAIS PUBLICAÇÕES COM O TERMO “INTEGRATED MULTI-TROPHIC
AQUACULTURE” EM DUAS BASES DE DADOS32**

Sarah de Jesus Cantarino; Leonardo Castilho-Barros

PISCICULTURA

**LEVANTAMENTO SOBRE OS ESTABELECIMENTOS DE PRODUÇÃO DE
ALEVINOS, DE ABATE DE PEIXES E DE PESQUE PAGUES NO ESTADO DE SANTA
CATARINA34**

Fabiano Müller Silva, Robson Ventura de Souza

**DESCRIÇÃO DA PRIMEIRA MATURAÇÃO DE SARDINHA-VERDADEIRA
(*Sardinella brasiliensis*) NASCIDAS EM CATIVEIRO.35**

Rômulo Alves Strassburger; Greice Leite de Freitas; Caio Cesar Franca Magnotti; Caroline Silvestre Gomes; Cleize Sales da Silva; Marina Cesconeto dos Santos; Morgana Angelo; Fábio Carneiro Sterzelecki; Fernanda Scheuer; Vanessa Martins da Rocha; Vinicius Ronzani Cerqueira.

**DIFERENÇA NO CRESCIMENTO DE MACHOS E FÊMEAS DE TAINHA *Mugil liza*
.....36**

Caio Magnotti, Filipe dos Santos Cipriano, Vinicius Cerqueira

**DESEMPENHO ZOTÉCNICO DE TILÁPIAS DO NILO NA FASE DE
MASCULINIZAÇÃO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA UTILIZANDO
DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PROBIÓTICOS NO MATO GROSSO DO SUL
.....37**

MENEZES, Daniele Albuquerque; SOUZA, Fabricio Carneiro; CARVALHO, Janaina Graça de Oliveira; FERREIRA, Jean Matheus da Costa; NOVAES, Vivian Plens; SANTOS, Bruna Pinheiro; SANTOS, Michael Pereira

SANIDADE, MANEJO E PATOLOGIA NA AQUICULTURA

**ESPECTRO DE ATIVIDADE DO PEPTÍDEO ANTIMICROBIANO CRUSTINA DO
CAMARÃO NATIVO *Farfantepenaeus paulensis*39**

Gabriel Machado Matos; Paula Terra Bandeira; Margherita Anna Barracco; Rafael Diego da Rosa

**IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE NOVAS DEFENSINAS
NA OSTRA *Crassostrea gigas*.....40**

Gustavo Rocha, Leonardo Bortoli, Luciane Maria Perazzolo, Rafael Diego Rosa

**CARACTERIZAÇÃO DO PRIMEIRO PEPTÍDEO ANTIMICROBIANO
IDENTIFICADO DO MEXILHÃO *Perna perna*41**

Gustavo Rocha, Leonardo Bortoli, Gabriel Machado Mato³, Luciane Maria Perazzolo, Rafael Diego Rosa

**SEQUENCIAMENTO DE ALTO RENDIMENTO DE DNA (HTS) DA MICROBIOTA
INTESTINAL DE *Rhamdia Quelen* SUPLEMENTADO COM DIFERENTES SAIS DE
ÁCIDOS ORGÂNICOS.....42**

Scheila A. Pereira, Gabriel F.A Jesus, Gabriella V. Pereira, Bruno C. Silva, Lúvia S. Sá,
Tamiris H. Ferreira, Hugo M. Oliveira, Marco S. Owatari, Maurício L. Martins, José L.P.
Mouriño

**UTILIZAÇÃO DA RAÇÃO COMO VEÍCULO DE INOCULAÇÃO DO *Streptococcus*
agalactiae EM DESAFIOS EXPERIMENTAIS COM TILÁPIA-DO-NILO43**

Marco Shizuo Owatari, Scheila Anelise Pereira, Lúvia Souza de Sá, Maurício Laterça
Martins, José Luiz Pedreira Mouriño.

**PREVALÊNCIA DE MONOGENEA RELACIONADA COM O ESTÁGIO
ONTOGENÉTICO DE *Oreochromis niloticus* CULTIVADAS EM TANQUES-REDE ...44**

Manoela Fernandes; Elisabeth Bertaglia; William Furtado; Thalita Milagres, Lucas Cardoso,
Scheila Pereira, Elenice Brasil, Angela Silva-Souza, Maurício Laterça Martins.

**TRATAMENTO DE EFLUENTE E QUALIDADE DE ÁGUA
APLICADOS A AQUICULTURA OU BIOLOGIA AQUÁTICA**

**RESPIROMETRIA DE FUNDO DE VIVEIRO DE CARCINICULTURA APÓS
APLICAÇÃO de *Bacillus* sp. AVALIANDO CONCENTRAÇÃO E PERIODICIDADE. ...46**

Ana C. Gonçalves, Scheila A. Pereira, Hugo M. Oliveira, Gustavo R. Lopes Tamiris H.
Ferreira; Maurício L. Martins, José L.P. Mouriño.

ESPÉCIES ORNAMENTAIS E AQUARISMO

**MORTALIDADE DE ROTÍFEROS *Brachionus rotundiformis* EXPOSTOS À
CLOROQUINA: USO POTENCIAL NA LARVICULTURA DE PEIXES-PALHAÇO
Amphiprion ocellaris INFECTADOS COM *Cryptocaryon irritans*.48**

Ana Carolina de Araujo Ricardo, Giovanni Busanello, Rafael Sales, Mônica Yumi Tsuzuki.

**OUTROS ASSUNTOS QUE POSSUEM RELAÇÃO COM A
AQUICULTURA OU BIOLOGIA AQUÁTICA**

FILOGEOGRAFIA DA MACROALGA MARINHA CALCIFICADA *Jania (Halitilon) rosea* (CORALLINALES, RHODOPHYTA) AO LONGO DA COSTA OESTE E SUL DA AUSTRÁLIA.....50

Marina Linhares Azevedo e Carlos Frederico Deluqui Gurgel.

**ECONOMIA E ADMINISTRAÇÃO EM AQUICULTURA E
BIOLOGIA AQUÁTICA**

HISTÓRICO DOS ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE “VIABILIDADE ECONÔMICA” APLICADA AO AQUANEGÓCIO52

Euler Dolores Salinas; Leonardo Castilho de Barros

Trabalhos Apresentados

ALGOCULTURA

AVALIAÇÃO DA CONCENTRAÇÃO DE EFLUENTE DE BIOFLOCOS DE CAMARÕES MARINHOS PARA FERTILIZAÇÃO DO CULTIVO DA MACROALGA *Kappaphycus alvarezii* EM LABORATÓRIO

Caroline Rodrigues da Silva¹; Tayna Silveira da Costa²; Tatiane Beatriz Malinowski³; Fernando Zwierzikowski⁴; Leila Hayashi⁵

A macroalga *Kappaphycus alvarezii*, pertencente à divisão Rhodophyta, apresenta grande potencial de cultivo no Brasil, uma vez que a mesma é proveniente de ambientes de clima tropical. Contudo, em Santa Catarina que apresenta clima subtropical, a temperatura na água do mar durante os meses de inverno diminui significativamente, prejudicando seu desenvolvimento. Por isso, faz-se necessário uma alternativa de manejo *indoor*, viável, que possibilite sua sobrevivência durante este período.

Com o objetivo de avaliar a eficiência do uso de efluente de BFT da carcinicultura na fertilização de tetrasporófito de *Kappaphycus alvarezii* durante o inverno, 280 g de macroalga, obtidas banco de algas da Seção de Macroalgas do LCM-UFSC, foram aclimatadas por sete dias no escuro, com aeração constante, em água do mar com salinidade 35‰, e temperatura de $24,0\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 1,0\text{ }^{\circ}\text{C}$. Três tratamentos com diferentes concentrações de bioflocos foram testados em quadruplicata: BFT25 (25%), BFT50 (50%) e BFT100 (100%), sendo que cada repetição foi mantida em Erlenmeyer de 1 L, em densidade de 21 g L^{-1} na mesma temperatura, fotoperíodo de 12 h e irradiância de $200\text{ }\mu\text{mol f\acute{o}tons m}^{-2}\text{ s}^{-1}$. A fertilização foi realizada semanalmente, em pulsos de nutriente de 3 dias, seguidos de 4 dias em água clara, por cinco semanas. Após este período os tratamentos foram mantidos apenas em água do mar, com duas trocas semanais por mais cinco semanas. Em cada tratamento foi avaliada a taxa de crescimento.

Durante as semanas de fertilização todos os tratamentos apresentaram crescimento constante, apresentando talos firmes e intensa coloração verde. A partir da terceira semana foi observada ocorrência de “ice-ice”, doença degenerativa do talo. Nas semanas de água clara, a ocorrência de “ice-ice” foi maior, com presença de diatomáceas na superfície da macroalga, principalmente no tratamento BFT100. As taxas de crescimento para cada tratamento foram: BFT25 = $1,01\% \text{ dia}^{-1}$; BFT50 = $1,19\% \text{ dia}^{-1}$ e BFT100 = $0,92\% \text{ dia}^{-1}$, sendo as respectivas biomassas finais: BFT25 = 180,57 g, BFT50 = 197,14 g, BFT100 = 193,79 g. Não foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos. Conclui-se que os pulsos de nutriente de 3 dias nas concentrações de 25 e 50% de BFT causam menos estresse na macroalga, em comparação com a concentração 100%, porém as macroalgas continuam estressadas. Novos estudos para verificar o melhor tempo de fertilização serão realizados.

Palavras-chave: Aquicultura; Rhodophyta; Maricultura; Nutrientes.

¹ Graduanda em Engenharia de Aquicultura UFSC; ² Graduanda em Engenharia UFSC; ³ Mestranda em Aquicultura UFSC; ⁴ Bacharel em Ciências Biológicas Univille; ⁵ Professora da Universidade Federal de Santa Catarina UFSC

AValiação DE Crescimento DA MACROALGA *Kappaphycus alvarezii*, EM DUAS ESTações DO ANO, NA PONTA DO SAMBAQUI, FLORIANÓPOLIS – SC

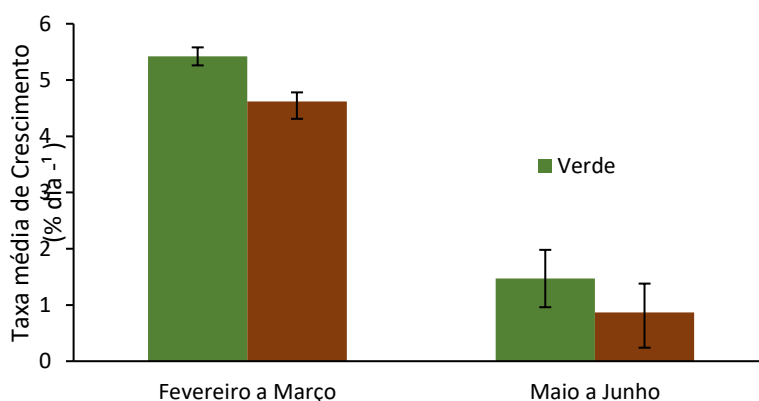
Tayna Silveira da Costa¹; Caroline Rodrigues da Silva³; Fernando Zwierzikowski da Silva³; Alex Alves dos Santos⁴; Leila Hayashi⁵

O objetivo deste trabalho foi avaliar as taxas de crescimento de duas linhagens (marrom e verde) da macroalga *Kappaphycus alvarezii* no cultivo experimental da praia da Ponta do Sambaqui, Florianópolis – SC, nas estações de verão e outono.

Os cultivos de duas linhagens (marrom e verde) da *Kappaphycus alvarezii* foram realizados na praia da Ponta do Sambaqui nos meses de fevereiro a março e maio a junho de 2019. A estrutura de cultivo é formada por cinco flutuadores longitudinais com dois cabos de sustentação em suas extremidades. A distância entre os dois cabos é de 1,20 m e o comprimento entre os flutuadores é de 4 m. No espaço entre dois flutuadores ficaram presas cinco redes tubulares confeccionadas de polietileno e com tamanho de malha de 60 mm. As linhagens foram separadas em redes tubulares e dispostas na estrutura de forma aleatória. Uma rede de pesca foi instalada abaixo do sistema de cultivo para minimizar a dispersão das mudas destacadas e evitar herbivoria. Três redes tubulares de cada linhagem foram pesadas no início (plantio) e ao final (colheita) de cada cultivo. Foram avaliadas as taxas de crescimento de cada cultivo.

As taxas médias de crescimento das linhagens verde e marrom no cultivo de fevereiro a março foram de $5,42 \pm 0,16\%$ e $4,62 \pm 0,31\%$ ao dia, respectivamente. No cultivo de maio a junho as linhagens verde e marrom apresentaram taxas médias de crescimento de $1,47 \pm 0,51\%$ e $0,87 \pm 0,63\%$ ao dia, respectivamente. As taxas de crescimento entre as linhagens não apresentaram diferenças significativas. No entanto, as taxas de crescimento dos meses de fevereiro a março foram significativamente superiores as de maio a junho. As temperaturas médias obtidas foram de $27,55\text{ }^{\circ}\text{C}$ para o mês de fevereiro, $26,13\text{ }^{\circ}\text{C}$ para março, $23,21\text{ }^{\circ}\text{C}$ para maio e $21,15\text{ }^{\circ}\text{C}$ para junho.

Fig 1. Taxas médias de crescimento das linhagens verde e marrom nos períodos de verão e outono.



As taxas de crescimento superiores nos meses de fevereiro a março (verão) e inferiores nos meses maio a junho (outono) podem ser justificadas pelas temperaturas mais elevadas da água do mar no período de verão, uma vez que esta espécie é originária de regiões de clima tropical.

Palavra-chave: Algocultura; Maricultura; Verão; Outono.

¹ Graduanda em Engenharia de Aquicultura UFSC; ² Graduanda em Engenharia de Aquicultura; ³ Bacharel em Ciências Biológicas Univille; ⁴ Doutor em Aquicultura UFSC; ⁵ Doutora em Ciências Botânica USP

AVALIAÇÃO DOS SISTEMAS DE CULTIVO “LINEAR” E “ZIG ZAG” DA MACROALGA *Kappaphycus alvarezii* EM SANTA CATARINA

Santos¹, A.A.; Syracuse², N.M.; Hayashi³, L.

Kappaphycus alvarezii (Rodophyta, Gigartinales) é uma alga vermelha rica em carragenana *kappa*, hidrocolóide de alto valor comercial utilizado nas indústrias alimentícias, farmacêuticas e de cosméticos. Nos últimos 8 anos o Brasil importou 15.609 toneladas de carragenana, totalizando 134,5 milhões de dólares. Essa importância comercial despertou interesse para a maricultura desta espécie introduzida, como forma alternativa de renda. Estudos de viabilidade ambiental e de cultivo iniciaram em 1995, em São Paulo, seguido pelo Rio de Janeiro e mais recentemente, em 2008, por Santa Catarina. Desde a primeira introdução, os cultivos comerciais foram autorizados apenas em São Paulo e Rio de Janeiro. Enquanto Santa Catarina aguarda a liberação dos cultivos comerciais, estudos tem sido realizados para otimizar o sistema de produção.

O presente trabalho teve como objetivo identificar o melhor sistema de cultivo da macroalga *Kappaphycus alvarezii*, que deverá ser adotado para a continuidade dos estudos de desempenho fitotécnico em outras localidades de Santa Catarina.

Os sistemas foram testados na Praia de Sambaqui (Florianópolis/SC) na fazenda marinha da Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). As balsas de cultivo foram confeccionadas com *long line* duplo, unidos por flutuadores cilíndricos de 2,09 m de comprimento, achatados, desenvolvidos para diminuir o empuxo causado pelas ondas e correntes marinhas, conferindo maior estabilidade à estrutura. O plantio das algas foi realizado em redes tubulares, numa densidade de 1,15 kg m⁻¹, denominadas aqui como cordas de cultivo. Dois sistemas foram avaliados: no “Linear”, as cordas de cultivo foram dispostas paralelamente aos *long lines*; no “Zig Zag”, foram dispostas transversalmente ao *long line*. As biometrias foram realizadas aos 13, 35 e 49 dias após o plantio. As comparações entre as taxas de crescimento e biomassas foram realizadas através da análise de variância e teste Tukey. A relação entre a temperatura e a taxa de crescimento foi avaliada através do coeficiente de correlação de Pearson.

O sistema de cultivo “Linear” foi superior estatisticamente, apresentando as melhores taxas de crescimento e de biomassa. As taxas médias de crescimento, no período de estudo, foram de 3,17% (Linear) e de 2,89 % dia⁻¹ (Zig Zag). As temperaturas da água diminuíram de 25 °C (abril) para 17 °C (junho) e junto com ela, as taxas de crescimento também diminuíram, determinando um coeficiente de correlação muito forte (0,911) ao nível de 0,005 de significância.

O sistema de cultivo tipo “Linear” foi o que proporcionou o melhor desempenho fitotécnico da macroalga *Kappaphycus alvarezii* e foi o sistema adotado para a continuidade dos estudos que estão sendo conduzidos nos municípios de Penha, Governador Celso Ramos e Florianópolis (Ribeirão da Ilha).

Palavras chave: Aquicultura; maricultura; tecnologia de cultivo.

Apoio: Epagri, UFSC.

¹ Engenheiro Agrônomo, Dr. em Aquicultura, Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri.

² Engenheiro de Aquicultura, Graduado pela Universidade Federal de Santa Catarina.

³ Bióloga, Dra. Leila Hayashi, Universidade Federal de Santa Catarina, Departamento de Aquicultura, PGAQI.

CARCINOCULTURA

ALGAS PARDAS COMO ADITIVO ALIMENTAR NA RESISTÊNCIA TÉRMICA DO CAMARÃO BRANCO DO PACÍFICO EM DIFERENTES ETAPAS DE CULTIVO EM SISTEMA DE BIOFLOCOS

Thiago César dos Santos¹, Priscila Costa Rezende², Delano Dias Schleder³, Felipe do Nascimento Vieira⁴.

As algas pardas apresentam uma diversidade expressiva de compostos bioativos, como polissacarídeos, compostos fenólicos, peptídeos, vitaminas, terpenóides e esteróis, que podem estar associados à resistência térmica conferida aos animais aquáticos. O camarão branco do pacífico (*Litopenaeus vannamei*) apresenta melhor crescimento na faixa de temperatura entre 28 a 32° C, em todas as fases de cultivo, e a ocorrência de baixas temperaturas podem prejudicar seu crescimento e sobrevivência.

Este estudo teve como objetivo avaliar a resistência ao choque térmico, nas fases de berçário e engorda de *L. vannamei* cultivados em sistema de bioflocos e alimentados com a combinação de duas algas pardas 1%S:2%U e 1%S:4%U *Sargassum filipendula* (S) e *Undaria pinnatifida* (U).

A biomassa seca das algas foi adicionada à dieta em substituição ao caulim, também foi utilizada uma dieta controle sem a adição de algas. No berçário o camarão foi cultivado por seis semanas (PL 20 g \pm 1 g) na densidade de 3000 PLs m⁻³, na engorda do camarão foi cultivado por cinco semanas (3,8 \pm 0,1 g a 10,9 \pm 0,1 g) na densidade de 300 camarões m⁻³, em ambos foram utilizados tanques de 500 L preenchidos com água madura de um tanque matriz de bioflocos, sob aeração e temperatura constante (28,4 \pm 0,2° C). Os animais foram alimentados no berçário seis vezes ao dia e na engorda quatro vezes ao dia durante o período experimental, de acordo com a tabela de Van Wyk (1999). Para o choque térmico, os camarões foram transferidos dos tanques com temperatura a 28,4 \pm 0,2° C para aquários com temperatura a 13,5° C para berçário e temperatura a 12,5° C para engorda e mantidos por 1 h. Após esse período foram devolvidos aos tanques com temperatura a 28,4 \pm 0,2° C, e mantidos por 48 horas para estimar a mortalidade cumulativa.

O desempenho zootécnico não foi significativamente diferente entre os tratamentos. Foi possível observar que os camarões alimentados com 1%S:2%U apresentaram menor mortalidade cumulativa após choque térmico em ambas as fases de cultivo, com a sobrevivência nos tratamentos do berçário de 50% \pm 3,33% no controle, 73,30% \pm 8,82% no 1%S:2%U e 55,60% \pm 7,70% no 1%S:4%U e na engorda 50% \pm 10,20% no controle, 72,90% \pm 3,61% no 1%S:2%U e 52,10% \pm 12,30% no 1%S:4%U. O *L. vannamei* é aparentemente mais sensível a baixas temperaturas do que outros peneídeos. Porém, ainda existem poucos estudos relacionados aos efeitos da baixa temperatura no metabolismo dos camarões, e a maior parte deles é realizado em temperaturas acima de 20° C.

A concentração de 1%S:2%U apresentou melhores resultados para os camarões marinhos cultivados no sistema de bioflocos tanto no berçário como na engorda, aumentando a sobrevivência dos camarões após grande variação de temperatura e não comprometendo os parâmetros zootécnicos. Esse fator ainda é um entrave para o fortalecimento da cadeia produtiva de camarão marinho, principalmente na região sul do Brasil.

Palavras-chave: Aquicultura, *Litopenaeus vannamei*, *Undaria pinnatifida*, *Sargassum filipendula*, choque térmico.

Apoio: CNPq, CAPES.

¹ Graduando em Engenharia de Aquicultura/UFSC

² Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura/UFSC

³ Professor IFC/Campus Araquari

⁴ Professor PPGAQI/UFSC

KAMMARICINA, A MAIS NOVA FAMÍLIA DE PEPTÍDEOS ANTIMICROBIANOS DE CAMARÕES PENEÍDEOS

Nicolas Argenta¹, Felipe Stambuk², Paulina Schmitt³, Luciane Maria Perazzolo⁴, Rafael Diego Rosa⁵

Os peptídeos antimicrobianos (AMPs) são importantes efetores do sistema imunológico. Em camarões, quatro famílias foram identificadas e caracterizadas: peneidinas, crustinas, fatores anti-lipopoliissacarídeos e stylicinas. Com o avanço da biologia molecular, em especial das ciências “ômicas”, muitos estudos têm sido realizados na busca por genes associados à resistência desses animais a enfermidades. Um trabalho recente identificou um painel de genes cuja expressão está relacionada com a capacidade de camarões de sobreviver a infecções causadas por patógenos do gênero *Vibrio*, porém a função desses efetores nas respostas de defesa permanece desconhecida.

Assim, o objetivo deste trabalho foi realizar a caracterização molecular e transcricional de um desses genes, assim como determinar a sua função no sistema imunológico de camarões.

Inicialmente, foram realizadas buscas *in silico* para a identificação de ortólogos em outras espécies e análises de bioinformática para a caracterização molecular e filogenética das proteínas preditas. Usando *Litopenaeus vannamei* como modelo, análises de expressão gênica foram realizadas para a determinação dos sítios de expressão e do perfil transcricional desses genes em animais experimentalmente infectados com três patógenos de camarões (*Vibrio harveyi*, *Fusarium solani* e WSSV). Finalmente, o espectro de atividade antimicrobiana desses novos efetores foi avaliado a partir da produção de peptídeos recombinantes.

Análises *in silico* mostraram que esses efetores fazem parte de uma família multigênica exclusiva de camarões peneídeos a qual foi batizada de Kammaricina (kámmaros, palavra grega para “camarão”). Essa família é composta por, pelo menos, dois membros distintos (KAM-1 e KAM-2). A sequência aminoacídica deduzida das duas formas é composta por um peptídeo sinal e uma região de pró-domínio, seguido de um polipeptídeo maduro de 11 kDa altamente catiônico ($pI > 9$). No genoma do camarão *L. vannamei* foram identificadas quatro cópias gênicas de KAM-1 e apenas um gene KAM-2. Interessantemente, o gene KAM-2 pode realizar *splicing* alternativo para gerar precursores contendo pró-domínios de tamanhos distintos. As análises de expressão gênica mostraram que ambos os genes são expressos nos hemócitos e que são fortemente induzidos em resposta a diferentes agentes patogênicos (bactérias, fungos e vírus). O peptídeo Litvan KAM-1 de *L. vannamei*, produzido em sistema recombinante, apresentou um amplo espectro de atividade antimicrobiana, sendo ativo tanto contra bactérias Gram-positivas quanto Gram-negativas ($< 10 \mu\text{M}$).

Em conclusão, nossos resultados mostram que essa família gênica corresponde a uma nova classe de AMPs exclusiva de camarões peneídeos. Novos ensaios estão em execução no laboratório para determinar o papel desses efetores nas respostas antimicrobianas de defesa de camarões.

Palavras-chave: Carcinicultura, interação patógeno-hospedeiro, *Litopenaeus vannamei*.

Apoio: CNPq (MCTI/CNPq Universal 406530/2016-5) e CAPES (CIMAR 1974/2014).

¹Mestrando, ²Mestrando, ³Professora/Pesquisadora, ⁴Professa/Pesquisadora e ⁵Professor/Pesquisador

DESEMPENHO DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* CULTIVADO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO SOB DIFERENTES FORMAS DE SALINIZAÇÃO ARTIFICIAL

Luan Honorato¹; Mateus Vitoria Medeiros; Natalia Fernandes Pereira; Giovanni Lemos de Mello

O camarão *Litopenaeus vannamei* é uma espécie eurialina, tolera salinidades entre 0,5 a 50, e devido a isso, possui grande potencial para criação em regiões interioranas, longe do mar. Todavia, um dos principais fatores a ser considerado em tais empreendimentos é a salinização da água doce e o desempenho produtivo da espécie sob tais condições.

O objetivo deste trabalho foi comparar o crescimento do camarão *Litopenaeus vannamei* cultivado em sistema de recirculação sob diferentes formas de salinização artificial.

O delineamento experimental contou com 4 tratamentos dispostos em 4 sistemas de recirculação independentes, cada um composto por três tanques (réplicas) com volume útil de 50 litros e um mesocosmo de 70 litros. Todos os tratamentos foram conduzidos a uma salinidade 10. Os tratamentos foram: 1) ADM, salinidade obtida a partir da diluição da água do mar com água doce de clorada; 2) SAQ, diluição em água doce de um sal comercial utilizado para aquarioria marinha; 3) SCO, salinidade alcançada através da adição à água de 1/3 de um mix comercial de sais para aquicultura com 2/3 de NaCl (proporção recomendada pelo fabricante) e tratamento 4) AIS, adição individual dos principais sais à água (cloreto, sódio, sulfato, magnésio, potássio, cálcio e bicarbonato). Os camarões ($0,44 \pm 0,14$ g) foram estocados a uma densidade de 200 indivíduos m^{-3} e alimentados com ração contendo 35% de proteína bruta a uma taxa média de 8% da biomassa.

Os resultados de desempenho zootécnico estão dispostos na Tabela 1. Os tratamentos ADM e AIS não apresentaram diferença estatística entre si em nenhum dos parâmetros analisados. Já o tratamento SCO e SAQ apresentaram resultados inferiores de peso final, biomassa final, produtividade e sobrevivência em relação aos tratamentos ADM e AIS. Houve grande mortalidade no tratamento SAQ durante a terceira semana de cultivo, influenciando negativamente seus resultados. Os resultados demonstram que o crescimento do camarão *Litopenaeus vannamei* com a utilização de sais comerciais é inferior em comparação à diluição da água do mar e salinização com adição individual dos sais na mesma salinidade, nas condições avaliadas. Estudos de viabilidade econômica devem ser realizados a fim de se determinar o tratamento ideal para o cultivo, levando-se em consideração fatores como a distância do litoral e o balanço iônico da água.

Tabela 1: Médias \pm desvio padrão do desempenho zootécnico de *Litopenaeus vannamei* após 50 dias de cultivo em sistema de recirculação sob diferentes formas de salinização. Letras diferentes indicam diferenças significativa pela ANOVA e Tukey, (significância de 0,05). VNC = valor não utilizado na estatística devido à conversão alimentar negativa (biomassa inicial > biomassa final).

	ADM	SAQ	SCO	AIS	Valor-p
Peso final (g)	3,28 \pm 0,49 a	1,26 \pm 0,55 b	1,88 \pm 1,02 b	3,05 \pm 0,55 a	0,0001
Ganho de peso individual (g)	2,86 \pm 0,49 a	0,84 \pm 0,55 b	1,47 \pm 1,02 b	2,63 \pm 0,55 a	0,0001
Biomassa final (g)	29,57 \pm 2,74 a	1,26 \pm 0,55 c	11,97 \pm 6,38 b	29,52 \pm 0,56 a	0,0002
Conversão alimentar	1,29 \pm 0,04	VNC	4,75 \pm 3,17	1,27 \pm 0,02	0,1382
Produtividade ($kg\ m^{-3}$)	0,58 \pm 0,06 a	0,03 \pm 0,01 c	0,23 \pm 0,12 b	0,59 \pm 0,02 a	0,0002
Sobrevivência (%)	90,00 \pm 10,00 a	6,66 \pm 5,77 c	63,33 \pm 15,27 b	96,66 \pm 5,77 a	0,0001

Palavras-chave: carcinicultura; balanço iônico; RAS.

¹ Graduando em Engenharia de Pesca na Universidade do Estado de Santa Catarina, membro do Laboratório de Aquicultura (LAQ/UDESC). E-mail: luanengland@hotmail.com. Currículo Lattes: <http://lattes.cnpq.br/1202251311152275>

**ALTERAÇÃO DA EXPRESSÃO DE GENES ASSOCIADOS À DEFESA
ANTIMICROBIANA EM FUNÇÃO DA VIA DE ENTRADA DO WSSV EM CAMARÕES
*Litopenaeus vannamei***

Talita Ribeiro Gagliardi¹, Mariana Rangel Pilotto², Flávio Finati Bernardo Junior³, Breno Rangel
Moreira Corã⁴, Rafael Diego Rosa⁵, Luciane Maria Perazzolo⁶.

O vírus da Síndrome da Macha Branca (WSSV) é o patógeno viral de maior impacto para a carcinicultura mundial. Acredita-se que os principais acessos de entrada dos patógenos sejam pela via oral (alimentação e canibalismo), brânquias e por meio de lesões causadas por ferimentos. O intestino médio é a região do trato gastrointestinal mais suscetível à entrada de microrganismos em camarões, pois não possui um revestimento de quitina como no intestino anterior e posterior, apenas uma membrana peritrófica acelular e porosa. A expressão de genes de diferentes categorias funcionais dos camarões pode ser alterada em função da via de entrada do vírus (WSSV) no organismo. Essa informação auxilia na compreensão da relação patógeno-hospedeiro e os mecanismos de defesa associados.

O presente trabalho teve como objetivo avaliar uma potencial diferença na expressão de genes associados à imunidade intestinal de juvenis *Litopenaeus vannamei* (10 ± 2 g) infectados experimentalmente com o WSSV por diferentes vias: oral (grupo experimental OW+ e controle N) e sistêmica, por meio de injeção intramuscular (grupos SW+ e S).

Amostras de intestino médio foram coletadas (3 pools de 5 animais/condição) após 48 h dos desafios, e a modulação da expressão de 46 genes avaliada pela técnica de transcrição reversa seguida de PCR quantitativa em tempo real, utilizando-se como normalizador a média geométrica de três genes de referência (*LvRpS6*, *LvRpS3A* e *LvActin*). As categorias funcionais avaliadas foram peptídeos antimicrobianos (13 genes), inibidores de proteases (3), sinalização celular (5), proteínas de reconhecimento (4), defesa antiviral (9), citocinas (2), defesa antioxidante (2), homeostasia (4) e sistema proPO (4). Diferenças foram consideradas significativas entre os grupos quando os valores de expressão foram iguais ou superiores a 2 com $P \leq 0,05$ (*t* test).

Dos genes avaliados, quatro apresentaram modulação após o desafio oral e dois após o desafio sistêmico. Nos camarões do grupo OW+, o WSSV modulou negativamente a expressão de três peptídeos antimicrobianos: *Litvan* ALF-A (4,2x), *Litvan* ALF-C (4,7x) e *Litvan* ALF-G (6,0x) e de *LvToll2* (4,4x) (sinalização celular). Por outro lado, animais desafiados pela via sistêmica (grupo SW+) tiveram a expressão reprimida do peptídeo antimicrobiano *Litvan* ALF-A (2,3x) e induzida do gene *LvproPO1* (2,8x) pertencente ao sistema profenoloxidase. Esses resultados demonstram que a expressão de alguns genes pode ser modulada no intestino médio em função da via de entrada do WSSV no camarão.

Esse fenômeno pode, em parte, estar relacionado ao tecido de estabelecimento do vírus (circulação, intestino e outros) após a sua entrada no organismo e maiores estudos deverão ser conduzidos para elucidar essa questão.

Palavras-chave: Imunidade intestinal, RT-qPCR, carcinicultura.

Apoio: CIMAR II/CAPES 1974/2014 e CNPq (MCTI/CNPq Universal 406530/2016-5)

¹ Mestranda CAPES-DS da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. talitagagliardi@gmail.com;

² Doutora pela Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, Brasil. maryrp@gmail.com;

³ Mestrando CAPES-DS da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. flaviofinatibernardo@gmail.com;

⁴ Graduando em Ciências Biológicas. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. brenocora10@gmail.com;

⁵ Professor/Pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. rafael.d.rosa@ufsc.br;

⁶ Professora/Pesquisadora da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. l.m.perazzolo@ufsc.br

PERFIL TRANSCRICIONAL DE GENES ASSOCIADOS À IMUNIDADE INTESTINAL EM CAMARÕES *Litopenaeus vannamei* CULTIVADOS EM BIOFLOCOS E DESAFIADOS ORALMENTE COM O VÍRUS DA SÍNDROME DA MANCHA BRANCA

Breno Rangel Moreira Corã¹, Mariana Rangel Pilotto², Flávio Finati Bernardo Junior³, Talita Ribeiro Gagliardi⁴, Rafael Diego Rosa⁵, Luciane Maria Perazzolo⁶

O vírus da síndrome da mancha branca (WSSV) tem acometido os cultivos de camarões peneídeos ocasionando grandes prejuízos econômicos. Porém, pouco se conhece sobre a participação do epitélio intestinal na imunidade, apesar do intestino ser uma das principais vias de entrada de patógenos nestes animais. O cultivo em bioflocos emerge como uma promissora alternativa que proporciona um retorno econômico de forma mais sustentável e sanitariamente mais seguro.

O presente estudo teve por objetivo avaliar o perfil transcricional de 40 genes associados à imunidade intestinal de camarões juvenis *Litopenaeus vannamei* (10 ± 2 g), pela técnica de transcrição reversa seguida de PCR quantitativa em tempo real.

Os animais foram cultivados em bioflocos (BTF) ou em água clara (controle, AC) e desafiados oralmente com o WSSV (BTF.W e AC.W). Após 48 h do desafio viral, amostras de intestino médio foram coletadas (3 *pools* de 10 animais/condição), o RNA total extraído e a modulação da expressão gênica avaliada por transcrição reversa seguida de qPCR. As categorias funcionais avaliadas foram peptídeos antimicrobianos e inibidores de proteases (6 genes), sinalização celular (12 genes), proteínas de reconhecimento (3 genes), defesa antiviral/RNA de interferência (8 genes), citocinas (3 genes), defesa antioxidante (2 genes), homeostasia (4 genes) e sistema proPO/Melanização (2 genes). Diferenças foram consideradas significativas entre os grupos quando os valores de expressão foram iguais ou superiores a 2 com $P \leq 0,05$ (*t test*).

Dos genes avaliados e considerando o sistema de cultivo, apenas dois genes apresentaram expressão aumentada: *LvHMGBa* (2x em BFT; regulação de expressão gênica em eucariotos) e *LvDscam* (3,7x em AC; reconhecimento de bactérias). Já, a presença do vírus no intestino médio dos camarões em água clara (AC.W) reprimiu a expressão de *LvDscam* (2,7x) e aumentou a de *LvToll3* (2,7x; associado à via de sinalização celular). Por fim, foram comparados os grupos BTF.W x AC.W, e dois genes associados à coagulação da hemolinfa foram mais expressos em BTF.W; *LvClot* (2,8x) e *LvTG1* (2,5x). Contudo, a expressão de *LvToll3* foi reprimida (2,0x) nesse mesmo grupo.

Estes achados evidenciam que o cultivo BFT e a presença do WSSV no intestino médio dos camarões podem alterar o perfil transcricional de genes específicos associados à imunidade intestinal. O significado fisiológico destes resultados não é ainda bem compreendido, porém podem fornecer *insights* sobre o papel do ambiente de cultivo na interação patógeno-hospedeiro.

Palavras-chaves: imunidade epitelial, WSSV, expressão gênica, RT-qPCR.

Apoio: CAPES/CIMAR II, Bolsa PIBIC- CNPq.

¹ Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. brenocora10@gmail.com; ²Doutora pela Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis/SC, Brasil. maryrp@gmail.com; ³Mestrando CAPES-DS da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. flaviofinatibernardo@gmail.com; ⁴ Mestranda CAPES-DS da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. talitagagliardi@gmail.com; ⁵Professor/Pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil rafael.d.rosa@ufsc.br; ⁶Professora/Pesquisadora da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. l.m.perazzolo@ufsc.br

IDENTIFICAÇÃO DE UM TRANSCRITO VIRAL CODIFICANTE PARA UMA RdRp NO INTESTINO MÉDIO DE *Litopenaeus vannamei*

Flávio Finati Bernardo Júnior¹; Mariana Rangel Pilotto²; Priscila Gonçalves³; Talita Ribeiro Gagliardi⁴; Breno Rangel Moreira Corã⁵; Guilherme De Toledo-Silva⁶; Rafael Diego Rosa⁶; Luciane Maria Perazzolo⁷

O vírus da síndrome da mancha branca (WSSV) destaca-se por ser o mais devastador da carcinicultura mundial. No entanto, a presença de múltiplos vírus no organismo dos camarões é comum e não, necessariamente, implica em enfermidade. Os vírus com genoma de RNA possuem enzimas que catalisam a formação de ligações fosfodiésteres entre ribonucleotídeos, denominadas RNA polimerases dependentes de RNA (RdRp). Assim, através do uso de técnicas baseadas em ciências ômicas este estudo procura marcadores moleculares que indiquem o estado geral de saúde de camarões *L. vannamei*.

Recentemente, nosso grupo realizou o sequenciamento em larga escala (RNA-Seq) dos transcritos expressos no intestino médio de juvenis *L. vannamei* cultivados em bioflocos (grupo B) e água clara (grupo controle - C) e desafiados oralmente com o WSSV (BW e CW) (8 bibliotecas; 40 animais/grupo). A partir de uma matriz de ocorrência das sequências obtidas pelo transcrito, foi realizada análise *in silico* dos transcritos onde foram mantidos apenas sequências ubíquas nos grupos experimentais. Os grupos foram comparados em pares e os transcritos considerados diferencialmente expressos quando $q \leq 0.05$ e *fold change* > 2. Através de um programa de pesquisa em bancos de dados de nucleotídeos (BlastN), uma sequência com maior expressão diferencial em BW/CW foi utilizada para encontrar anotação.

Esta sequência apresentou um percentual de identidade de 95,38%; *e-value*: 0.0, anotando como uma “*putative RNA-dependent RNA polymerase*” (acesso *GenBank* KX883984.1) codificada pelo *Wenzhou shrimp virus 8* (TAX: 1923655). A transcrição relativa desse transcrito foi significativamente maior nos camarões cultivados em bioflocos e desafiados com o WSSV (9,4x superior em BW/CW; 1,9x BW/B; $q \leq 0,05$). Já, a ocorrência deste transcrito viral nos camarões cultivados em sistema de água clara foi maior que nos animais em bioflocos (2,4x superior em C/B), porém menor quando o WSSV está presente no intestino médio dos camarões (11,4x inferior em CW/C).

A identificação do transcrito para uma RdRp indica a presença do *Wenzhou virus* no intestino médio de *L. vannamei*, em juvenis sadios ou desafiados com o WSSV e cultivados em diferentes sistemas, sugerindo que esse ribovírus possivelmente integre o viroma intestinal deste peneídeo. Este achado sugere que em animais desafiados com o WSSV o cultivo de bioflocos proporciona maior expressão deste transcrito viral. Contudo, maiores estudos deverão ser conduzidos para elucidar essa questão e a sua implicação na saúde dos camarões.

Palavras-chave: Imunidade intestinal, Transcritoma, Carcinicultura.

APOIO: CAPES (Projeto Ciências do Mar 2 1974/2014)

¹Mestrando CAPES-PROEX da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicado à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasi: flaviofinatibernardo@gmail.com. ²Doutora pela Universidade Federal de Santa Catarina. ³Pós-doutoranda da Universidade Macquari. ⁴Mestranda CAPES-DS da Universidade Federal de Santa Catarina. ⁵Graduando em Ciências Biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina. ⁶Professor/Pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina. ⁷Professora/Pesquisadora da Universidade Federal de Santa Catarina.

AVALIAÇÃO SANITÁRIA DO CAMARÃO *Litopenaeus vannamei* CULTIVADO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO SOB DIFERENTES FORMAS DE SALINIZAÇÃO ARTIFICIAL

Natalia Fernandes Pereira¹; Luan Honorato; Giovanni Lemos de Mello; Mateus Vitória Medeiros.

O objetivo deste trabalho foi avaliar a condição sanitária do camarão branco do Pacífico *Litopenaeus vannamei* criado em sistema de recirculação, sob diferentes métodos de salinização artificial.

Foram avaliados juvenis com peso de $2,25 \pm 1,12$ g (média \pm desvio padrão), durante a biometria final de um experimento que avaliou a pré-engorda da espécie em água com 4 diferentes sais, conduzidos em uma salinidade de 10. Os tratamentos foram: 1) ADM, salinidade obtida a partir da diluição da água do mar com água doce de clorada; 2) SAQ, diluição em água doce de um sal comercial utilizado para aquariofilia marinha; 3) SCO, salinidade alcançada através da adição à água de 1/3 de um mix comercial de sais para a aquicultura com 2/3 de NaCl (proporção recomendada pelo fabricante); 4) AIS, adição individual dos principais sais à água (cloreto, sódio, sulfato, magnésio, potássio, cálcio e bicarbonato). A avaliação sanitária considerou quatro parâmetros: a) Tempo de coagulação da hemolinfa, ferramenta que pode ser usada como um indicativo de condições de estresse ou infecções bacterianas; b) Grau de deformidade dos túbulos do hepatopâncreas; c) Depósito de sais de cálcio como uma forma de investigação da ocorrência de WSSV, que posteriormente seria confirmado com técnicas de diagnóstico, nestes dois últimos foi usado uma escala que varia de 0 a 4, onde, quanto maior a pontuação, maior o grau de severidade (MORALES; CUÉLLAR-ANJEL, 2014); d) Grau de preenchimento do intestino nos animais, sendo atribuídos: 1- intestino cheio; 0,5- intestinos semicheios e 0 - intestinos vazios.

Os resultados estão dispostos na Tabela 1. A análise do hepatopâncreas dos camarões mostrou deformidades nos túbulos com graus médios de severidade variando de 0,83 a 3,5, onde os valores mais baixos foram para os tratamentos ADM e AIS, e mais alto para SAQ. Para a sobrevivência ADM e AIS também tiveram os melhores resultados e SAQ os menores. Já para os depósitos de sais de cálcio variou de 0 a 0,5, sendo o tratamento SAQ o único que não apresentou nenhum depósito de sais de cálcio.

Os resultados demonstram de um modo geral que os tratamentos com adição de sais individuais (AIS) e (ADM) obteve melhores resultados considerando a avaliação sanitária do camarão.

Tabela 1: Médias da avaliação sanitária de *Litopenaeus vannamei* após 50 dias de cultivo em sistema de recirculação sob diferentes formas de salinização.

	ADM	SAQ	SCO	AIS
Deformação dos túbulos	0,8	3,5	1,2	0,8
Deposito de sais de cálcio	0,5	0,0	0,5	0,3
Preenchimento Intestinal	0,9	0,0	0,8	1,0
Tempo de Coagulação hemolinfa (s)	41,0	>120	31,2	18,8
Sobrevivência (%) *	90,0	6,7	63,3	96,7

*Sobrevivência ao final de 50 dias de cultivo. ADM = diluição da água do mar; SAQ = Salinização com sal artificial para aquariofilia; SCO=Salinização utilizando NaCl = mix comercial de sais; AIS = Salinização artificial adicionando os principais sais (cloreto, sódio, sulfato, magnésio, potássio, cálcio e bicarbonato).

Palavras-chave: carcinicultura; análise a fresco; balanço iônico.

¹ Engenheira de Pesca na Universidade do Estado de Santa Catarina - UDESC. E-mail: nataliapereira.eng.pesca@gmail.com.

MALACOCULTURA

DESEMPENHO DE LARVAS DE OSTRAS *Crassostrea gigas* (Thunberg, 1793) COM DIFERENTES OFERTAS DE MICROALGAS

Robson Cardoso da Costa¹; Gilberto Caetano Manzoni².

O Estado de Santa Catarina é o principal produtor de moluscos (mexilhões, ostras e vieiras) do Brasil. No ano de 2017 a comercialização foi de 13.580 toneladas, proporcionando uma movimentação financeira bruta de R\$ 66,1 milhões, atuando diretamente na atividade 552 maricultores (EPAGRI, 2018). Contudo, nos últimos anos, houve um decréscimo expressivo na produção, cerca de 37% com relação ao ano de 2014. Este cenário, pode estar relacionado a diferentes fatores, dentre eles, destaca-se a dificuldade em adquirir sementes de ostras pelos produtores.

Neste sentido, com finalidade de incrementar a tecnologia de cultivo de ostras, o trabalho teve como objetivo avaliar o crescimento e a sobrevivência de larvas de ostras *Crassostrea gigas* submetidas a diferentes dietas alimentares.

O experimento foi realizado no laboratório do Centro Experimental de Maricultura (CEMar) da Universidade do Vale do Itajaí (UNIVALI), Penha, Santa Catarina, Brasil. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso com 4 tratamentos em quadruplicadas. As unidades experimentais foram compostas por dietas com diferentes microalgas; NN (*Nannochloropsis oculata*), CM/NN (*Chaetoceros muelleri* e *Nannochloropsis oculata*), CM/ISO (*Chaetoceros muelleri* e *Isochrysis galbana*) e SA (Sem Alimento).

As larvas foram cultivadas em sistema estático em recipientes de 20L, com troca total diária de água marinha (filtrada em 1µm e esterilizada com radiação Ultravioleta). A oferta de alimento foi ministrada uma vez ao dia na concentração inicial de $1,5 \times 10^4$ Cel/mL e final de $3,85 \times 10^4$ Cel/mL. Os tratamentos contendo a mistura das microalgas CM/NN e CM/ISO receberam uma proporção de 70% de flageladas e 30% de diatomáceas no início e após os 5 primeiros dias passaram para 50% de ambas até o fim do experimento. As larvas "D" foram obtidas pelo método "stripping" de reprodução (HELM & MILLICAN, 1977). As unidades experimentais foram povoadas com 3 (larvas/mL) de aproximadamente $61,1 \pm 6,7$ µm em altura. Mantidas em temperatura e salinidade de ($26,3 \pm 0,9$ °C) e ($31,7 \pm 0,8$ psu).

Os dados de crescimento e sobrevivência foram analisados através de análise de variância ($p < 0,05$), através do pacote computacional SAS® (2003). A temperatura e Salinidade foram registradas diariamente com auxílio de uma termômetro manual e refratômetro. Aproximadamente 30 animais de cada unidade experimental foram medidos em altura (Galtsoff, 1964), através do microscópio ótico LEICA®, uma câmara de *Sedgewick-Rafter* e do software LAS EZ 2.0.0. Semanalmente foi quantificado o número de indivíduos vivos em cada repetição, através da estimativa de volume absoluto e regra de três simples (GÉRARD et al., 1989).

Após 22 dias de cultivo, a sobrevivência (%) e o crescimento final em altura (mm) das larvas (média e desvio padrão) para os tratamentos (CM/ISO) e (CM/NN) foram de (58 ± 4 %) e ($252,5 \pm 21$ mm) e ($46,6 \pm 20,2$ %) e ($297,7 \pm 7,8$ mm), respectivamente. Não foi possível observar diferença estatística entre os grupos. Nos tratamentos S/A e N/N as larvas não atingiram o estágio pediveliger.

O presente estudo demonstrou que não é viável fornecer apenas a microalga *Nannochloropsis oculata* durante a larvicultura de ostras. Porém, a oferta combinada com uma espécie de diatomácea pode obter resultados positivos.

Palavras-chave: Maricultura; Ostreicultura; Larvicultura; Crescimento; Sobrevivência.

Apoio: (UNIVALI) ;(UFSC).

¹ Centro Experimental de Maricultura - CEMar, Escola do Mar, Ciência e Tecnologia – EMCT, Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Penha, Santa Catarina.

² Centro Experimental de Maricultura - CEMar, Escola do Mar, Ciência e Tecnologia – EMCT, Universidade do Vale do Itajaí – UNIVALI, Penha, Santa Catarina.

TEMPO DE INDUÇÃO E COMPORTAMENTO DE FÊMEAS DE *Octopus vulgaris* tipo II PÓS-INCUBAÇÃO DOS OVOS COM USO DE ETANOL COMO ANESTÉSICO

Clara Luna de Bem Barreto Cano¹; Penélope Bastos²; Carlos Rosas³; Fernando Dutra Brignol⁴; Caroline Rodrigues da Silva⁵; Luciana Guzella⁶; Débora Machado Fracalossi⁷.

Fêmeas de polvo entram em senescência após a desova e incubação dos ovos e morrem naturalmente. Avaliar o estado de saúde de fêmeas nesta fase com procedimentos que ocasionem dor ou sofrimento igual ou superior ao causado por uma agulha exige anestesia para garantir o bem estar dos polvos. Contudo, são escassas as informações sobre anestesia em fêmeas pós-incubação.

Neste estudo, descrevemos o tempo de indução e o comportamento de fêmeas de *Octopus vulgaris* tipo II pós-incubação dos ovos, utilizando solução de etanol 3% como anestésico. Para tanto, três fêmeas com peso corporal de 451,33±47,60 g foram mantidas em unidades experimentais individuais, em laboratório, desde a desova até eclosão total dos ovos, que ocorreu após quatro semanas. Para anestesia, as fêmeas foram imersas individualmente em um balde (15 L) contendo 10 L de solução de etanol (96%) na concentração de 3% diluída em água do mar do sistema de origem das fêmeas. Os parâmetros de temperatura, salinidade e oxigênio dissolvido da solução anestésica foram 20,9±1,1°C, 33,3±0,4 PSU e 7,4±0,4 mg.L⁻¹. O tempo de indução foi determinado a partir do momento da imersão total das fêmeas na solução anestésica até a confirmação da anestesia total pelos seguintes parâmetros comportamentais: alteração no movimento ventilatório, diminuição da atividade dos cromatóforos, movimentação reduzida dos braços e aderência das ventosas, perda da postura, desequilíbrio e resposta a estímulos no meio dos olhos e no manto. Após a indução anestésica, as fêmeas foram eutanasiadas para coleta de hemolinfa. Em razão do grande volume necessário de hemolinfa, optou-se por não realizar a recuperação dos animais.

O tempo de indução foi de 164,00 ± 21,17 segundos. O comportamento foi similar em todas as fêmeas. No início da indução, apresentaram coloração do manto marrom avermelhada, textura rugosa no manto e abaixo dos olhos e aderência das ventosas. Durante a indução, foi observada hiperventilação, fechamento dos olhos, diminuição gradual na capacidade de aderência das ventosas e sinais de desequilíbrio. Ainda, verificamos alterações no padrão de coloração do manto (flashing), com sinais gradativos de palidez nos braços. A anestesia total foi confirmada pela não aderência das ventosas, ausência de reação a estímulos no meio dos olhos e manto, perda do equilíbrio, tombamento da cabeça e padrão branco na coloração do manto. Não houve tentativa de fuga ou liberação tinta durante a indução ao anestésico, entretanto, observamos excreção de fezes. Embora não tenha sido avaliado o tempo de recuperação, nossos resultados úteis para eutanásia dos polvos e por serem as primeiras informações sobre anestésicos para a espécie *O. vulgaris* tipo II.

Demonstramos que o uso de etanol 3% foi eficaz para anestesia de fêmeas de *O. vulgaris* tipo II pós-incubação dos ovos se o objetivo for a eutanásia dos animais.

Palavras-chave: Anestesia; Bem-estar; Polvo; Manejo; Aquicultura.

Apoio: CNPq e CAPES

¹ Mestranda em Engenharia de Aquicultura/ UFSC.

² Doutora em Engenharia de Aquicultura/ UFSC.

³ Professor da Universidade Nacional Autónoma do México - UNAM/México.

⁴ Mestre em Aquicultura/UFSC

⁵ Graduanda em Engenharia de Aquicultura/ UFSC

⁶ Mestre em Aquicultura/UFSC

⁷ Professor do Departamento de Aquicultura/UFSC

INCIDÊNCIA DA OSTRAS *Saccostrea* sp. NA PONTA DO CORAL, FLORIANÓPOLIS/SC

Bianka Costa Zimmer¹, Fernanda Simons Fritze Szesesniak², Luciany do Socorro de Oliveira Sampaio³.

O objetivo do trabalho foi apresentar a incidência de *Saccostrea* sp. na região da Ponta do Coral, em Florianópolis/SC, localizada no Sul do Brasil.

O estudo foi realizado no período de abril a outubro de 2019, sendo observadas semanalmente, em caminhadas de uma hora no período da tarde com maré alta e mensalmente no período da manhã com maré baixa na Ponta do Coral, Baía Norte em Florianópolis com observações *in loco* e realizados registros fotográficos e anotações da espécie relatada.

As ostras *Saccostrea* sp. foram encontradas fixadas em costão rochoso, pedras próximas ao mangue e soltas pela superfície da água. As ostras foram observadas em grupos relativamente grandes, com aproximadamente 10 indivíduos desse gênero e misturadas com outras espécies de ostras nativas como as ostras *Crassostrea gasar*, *Crassostrea rhizophorae* e *Ostrea* spp., podendo causar uma série de problemas, por serem animais filtradores podem gerar futuras competições entre as espécies por alimento e território.

Portanto, este primeiro relato de ocorrência da ostra do gênero *Saccostrea* sp. na região de Florianópolis, busca aguçar a curiosidade científica para a realização de estudos para entender os efeitos ambientais provocado por esta espécie e as prováveis vias de introdução desta ostra na região Sul do Brasil.

Palavras-chave: Aquicultura; espécie exótica; molusco bivalve.

Apoio: CAPES.

¹ Graduanda em Engenharia de Aquicultura/UFSC.

² Graduanda em Engenharia de Aquicultura/UFSC.

³ Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em Aquicultura/UFSC.

**MTA -
AQUICULTURA
MULTITRÓFICA
INTEGRADA**

CULTIVO PILOTO DE MACROALGAS E TAINHA EM SISTEMA DE BIOFLOCOS

Camilla Souza Miranda, Esmeralda Chamorro Legarda Patriula K. M. Pereira, Mateus Aranha Martins, Marco Antônio de Lorenzo e Felipe do Nascimento Vieira.

A aquicultura vem enfrentando novos desafios, o principal deles é o aproveitamento dos recursos, para isso tem se desenvolvido um sistema intensivo que utiliza reduzida quantidade de água e mantém a qualidade da água para os organismos de cultivo, chamado de sistema de bioflocos. A aquicultura multitrófica integrada (AMTI) é um sistema produtivo com baixo impacto ambiental, que integra diferentes espécies de diferentes níveis tróficos em um mesmo ambiente de cultivo, reutilizando os nutrientes do sistema de produção.

A tainha demonstrou adaptabilidade a criação em bioflocos, alimentando-se de substrato formado por lodo e por conta disso foi integrada ao sistema, para reciclar excedentes dos sólidos e converter em biomassa. Dentre as macroalgas capazes de absorver altas concentrações de N e P dissolvidos na água, destaca-se a *Ulva lactuca* e *Kappaphycus alvarezii*.

Assim, o objetivo deste trabalho foi comparar o crescimento de duas espécies de macroalgas (*Kappaphycus alvarezii*-linhagem marrom e *Ulva lactuca*) integradas ao cultivo de tainha (*Mugil curema*) em bioflocos com dois sistemas de fertilização.

Para isso foi mantido um tanque de 800 L de volume útil com 63 tainhas (peso médio 21 g) em sistema de bioflocos. As tainhas foram alimentadas duas vezes ao dia com ração comercial Starter 45 da Nutripiscis com relação de 1% da biomassa inicial. Adicionalmente mantidos dois tanques em formato de U (volume útil 60 L), com aeração e aquecimento, um tanque destinado ao cultivo de *Kappaphycus alvarezii* e outro destinado ao cultivo de *Ulva lactuca*, com densidade de 2 g L⁻¹. As duas formas de fertilização foram: i) Piloto 1: os tanques de macroalgas receberam semanalmente 25% (15 L) de água do cultivo de tainha em bioflocos filtrada com filtro Bag o restante foi completado com água do mar. Semanalmente as macroalgas foram pesadas e foi feita diluição (25% de bioflocos + água do mar), e ii) Piloto 2: os tanques das macroalgas receberam semanalmente 6,25% (3,75 L) de água do cultivo de tainha em bioflocos por quatro semanas.

Os resultados da taxa de crescimento durante três semanas estão apresentados na tabela 1. A *Ulva lactuca* apresentou maiores taxas de crescimento que a *Kappaphycus alvarezii* para os dois tipos de fertilização. Os resultados mostram que a fertilização de 25% semanal (piloto 1) foi melhor para o crescimento da *Ulva lactuca*.

Em conclusão a *Ulva lactuca* tem melhor taxa de crescimento do que a *Kappaphycus alvarezii* em sistema fertilizado com bioflocos do cultivo de tainha, e a melhor fertilização é 25% por semana.

Tabela 1. Taxa de crescimento das macroalgas *Ulva lactuca* e *Kappaphycus alvarezii* integradas ao cultivo de tainha em sistema de bioflocos por três semanas com densidade de estocagem de 2 g L⁻¹ em escala piloto.

	Piloto 1 - 25% semana ⁻¹		Piloto 2 - 6,25% semana ⁻¹	
	Ulva	Kappa	Ulva	Kappa
Início	-	-	-	-
Semana 1	0,9%	0,8%	3,7%	1,3%
Semana 2	10,5%	1,2%	4,8%	1,4%
Semana 3	6,1%	3,8%	3,6%	1,9%

Palavras-chave: *Ulva lactuca*, *Kappaphycus alvarezii*, *Mugil curema*, BFT, IMTA.

Apoio: CNPq; CAPES.

PRINCIPAIS PUBLICAÇÕES COM O TERMO “*INTEGRATED MULTI-TROPHIC AQUACULTURE*” EM DUAS BASES DE DADOS

Sarah de Jesus Cantarino¹; Leonardo Castilho-Barros²

A aquicultura multi-trófica integrada apresenta-se como importante ferramenta de produção aquícola. Essa atividade permite integrar diferentes organismo em um mesmo ambiente de cultivo. O cultivo de organismo que aproveitam-se de produtos ou subprodutos de outros organismos, sem competição ou dependência (Protocooperação), tem sido objeto de debates e incentivos a nível internacional.

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento dos principais Artigos Científicos e Artigos de Revisão que apresentaram obrigatoriamente o termo “*Integrated Multi-Trophic Aquaculture*”, e similares.

Utilizando conceitos da Análise Bibliométrica buscou-se avaliar as principais obras publicadas entre os períodos de 2000 e 2018 nas bases de dados SCOPUS e *Web of Science*. Foram utilizados os termos “*Integrated multi-trophic*” ou “*IMTA*” ou “*Integrated multitrophic*” e “*Aquaculture*”, devendo obrigatoriamente estar no Título e/ou Resumo/Abstract e/ou Palavras-chave/Keywords.

No total foram identificados 291 artigos publicadas em periódicos especializados. Os resultados apontam que a partir de 2012 os estudos com referência ao termo *IMTA* tiveram importante aumento no número de publicações (Figura 1 – a). Do total, 16 trabalhos (5,5%) foram publicados em periódicos indexados a base *Web of Science*, 14 trabalhos (4,6%) publicados em periódicos indexados a base *SCOPUS* e 261 artigos (89,7%) publicados em revistas vinculadas as duas bases de dados (Figura 1 – b). Entre os periódicos com maior número de publicações destacam-se em primeiro a revista “*Aquaculture*”, com 21,6% das publicações, seguido por “*Journal of Applied Phycology*” (10,7%) e “*Aquaculture Environment Interactions*” (7,9%).

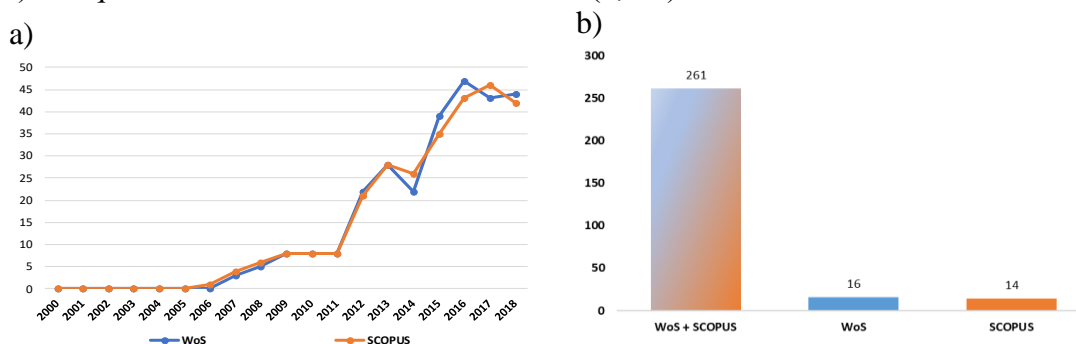


Figura 1 – Comportamento das publicações com o tema “*Integrated Multi-Trophic Aquaculture*”, entre os anos de 2000 a 2018, nas bases de dados *Web of Science* (WoS) e *SCOPUS*.

Com os resultados obtidos, conclui-se que o tema *IMTA* apresenta-se em expansão, denotando sua importância e contemporaneidade das atividades que permeiam o tema. Outrossim, podemos inferir que a maior parte dos periódicos que tratam da Aquicultura Multi-Trófica Integrada tem grande projeção de visibilidade no meio acadêmico estando indexadas nas principais bases de dados.

Palavras-chave: *IMTA*; aquicultura multi-trófica; aquicultura multitrófica; *AMTI*, bibliometria.

¹ Programa de Pós-graduação em Biotecnologia Marinha, Instituto de Estudos do Mar Almirante Paulo Moreira (IEAPM) / Universidade Federal Fluminense (UFF), RJ, Brasil;

² Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), SP, Brasil.

PISCICULTURA

LEVANTAMENTO SOBRE OS ESTABELECIMENTOS DE PRODUÇÃO DE ALEVINOS, DE ABATE DE PEIXES E DE PESQUE PAGUES NO ESTADO DE SANTA CATARINA

Fabiano Müller Silva¹, Robson Ventura de Souza²

A Epagri realiza todos os anos o levantamento dos volumes de produção aquícola e do número de aquicultores em Santa Catarina - SC. Esse levantamento é feito com apoio dos extensionistas rurais da empresa que atuam em todo o território catarinense. Os resultados são disponibilizados por meio da plataforma Infoagro (www.infoagro.sc.gov.br) e por meio de documento seriado Síntese Anual da Agricultura de Santa Catarina (disponível em: www.cepa.epagri.sc.gov.br). No levantamento realizado em 2019, referente ao ano de 2018, além dos dados de produção e número de produtores, foram levantadas também informações sobre os estabelecimentos de produção de alevinos e abate de peixes no estado de SC.

O objetivo deste documento é apresentar os resultados do levantamento referentes aos estabelecimentos de produção de alevinos e abate de peixes no estado de SC.

O levantamento foi feito por meio de questionário estruturado encaminhado por e-mail aos extensionistas rurais lotados em cada um dos 293 escritórios municipais da Epagri. O questionário foi elaborado utilizando a ferramenta *Google Forms*. As respostas dos extensionistas foram automaticamente sistematizadas em uma planilha em ambiente online (*Google Sheets*) e posteriormente analisadas.

Dados referentes a 265 municípios (90% dos municípios catarinenses) foram obtidos. Dentre estes municípios, foi informada a existência de produtores de alevinos em 26 (10% dos que responderam). Um total de 35 empreendimentos foi reportado, sendo mais de um empreendimento por município em oito casos. O levantamento revelou que o número de municípios com pesque-pagues e o número desses empreendimentos é significativamente maior que o de abatedouros de peixes. A existência de pesque-pagues foi reportada em 131 municípios (49% dos que responderam). Foram reportados até 11 empreendimentos desse tipo no mesmo município, num total de 328 pesque-pagues. Já a existência de abatedouros de peixes foi reportada em 41 municípios (15%), em um total de 49 empreendimentos. É importante notar que as informações refletem os empreendimentos conhecidos pelos profissionais da Epagri e que é possível que existam outros que não foram reportados na pesquisa.

O levantamento permitiu a obtenção de um panorama sobre a quantidade e distribuição espacial desses empreendimentos em SC. Com base nessas informações, questões como a origem dos alevinos e o destino da produção do estado poderão mais facilmente ser respondidas. Essas informações podem embasar pesquisas para melhor entendimento da dinâmica de produção e comércio de peixes e a implementação de políticas públicas de incentivo à piscicultura em SC.

Palavras-chave: Estatísticas de produção; Alevinagem; Pesque-pague; Piscicultura.

Apoio: Epagri.

¹ Engenheiro Agrônomo, Msc. em Aquicultura, Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri.

² Médico Veterinário, Dr. em Aquicultura Pesquisador da Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina - Epagri.

DESCRIÇÃO DA PRIMEIRA MATURAÇÃO DE SARDINHA-VERDADEIRA (*Sardinella brasiliensis*) NASCIDAS EM CATIVEIRO.

Rômulo Alves Strassburger¹; Greice Leite de Freitas; Caio Cesar Franca Magnotti; Caroline Silvestre Gomes; Cleize Sales da Silva; Marina Cesconeto dos Santos; Morgana Angelo; Fábio Carneiro Sterzelecki; Fernanda Scheuer; Vanessa Martins da Rocha; Vinicius Ronzani Cerqueira.

A sardinha-verdadeira (*Sardinella brasiliensis*) é um dos recursos marinhos mais importantes do Brasil em termos de desembarques. É um peixe com ciclo de vida curto, alta taxa de crescimento e fecundidade podendo ser um bom candidato para a aquicultura. Na natureza, o seu tamanho de primeira maturação é de 16-17 cm, com aproximadamente 2 anos de vida.

Esse estudo teve como objetivo identificar o tamanho e idade da primeira maturação sexual de machos e fêmeas de sardinha verdadeira *S. brasiliensis* nascidos em cativeiro.

Os juvenis de sardinha foram obtidos a partir de desova espontânea de reprodutores (F1) no Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR/UFSC). A larvicultura foi realizada em sistema de cultivo semi-intensivo mesocosmos. Posteriormente, um lote de 2.000 juvenis com peso médio de 1 g foi estocado para acompanhamento em tanques circulares de PEAD com 8.000 L de volume útil. Foram realizadas mensalmente biometrias e coletas de fígado, gordura visceral e gônadas (janeiro a julho). Para a biometria 40 peixes foram avaliados (peso e comprimento total), e órgãos, 20 peixes. As gônadas foram classificadas em estágio: A-imaturo; B- em maturação; C- maduro; D- esvaziado.

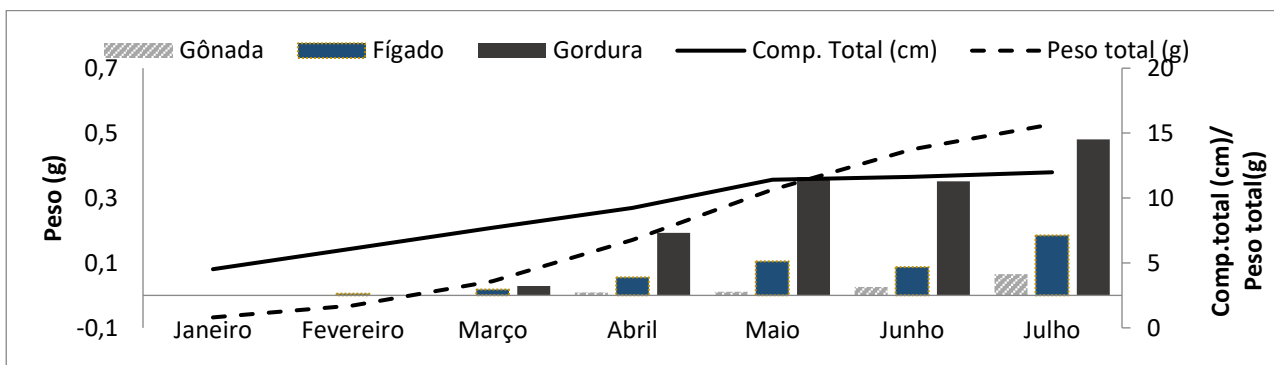


Gráfico 1: Dados obtidos durante os 7 meses de acompanhamento do lote.

Em relação aos pesos de gônadas, fígado e gordura, a maior porcentagem de crescimento ocorreu na porção de gordura. O ganho de peso das gônadas durante esse período ocorreu de forma crescente, onde em abril, já foi possível observar o aparecimento e a maturação de gônadas em juvenis com $9 \pm 0,61$ cm.

Durante os 7 meses de acompanhamento do lote foi possível observar o processo de maturação, e com 7 meses (julho) foi possível observar indivíduos maduros e aptos à desova (estádio C de desenvolvimento gonadal) com comprimento total de $12 \pm 0,54$ cm. Com isso é possível observar que a primeira maturação ocorre antes de 1 ano de vida, em animais cultivados em laboratório.

Palavras-chave: Piscicultura marinha, clupeídeos, maturação.

Apoio: CNPq, CAPES.

¹ Graduando do curso de Engenharia de Aquicultura da UFSC, membro do Laboratório de Piscicultura Marinha (LAPMAR/UFSC). E-mail: romulo.alves.s@hotmail.com

DIFERENÇA NO CRESCIMENTO DE MACHOS E FÊMEAS DE TAINHA *Mugil liza*

Caio Magnotti¹, Filipe dos Santos Cipriano², Vinícius Cerqueira³

A tainha *Mugil liza* é um importante recurso pesqueiro para a pesca industrial e artesanal de estados litorâneos do Sudeste e principalmente os do Sul do Brasil. Além da carne, a ova da tainha é um produto valioso, sendo apreciada predominantemente *in natura* pelo mercado brasileiro, e defumadas para exportação. Deste modo, a fêmea de tainha apresenta maior valor agregado em comparação aos machos. A possibilidade de que machos e fêmeas possam apresentar velocidades de crescimento diferente é outro aspecto econômico importante em relação ao sexo da tainha, sendo relevante quando considerada sua engorda em cativeiro. Em algumas espécies nativas como robalo peva *Centropomus parallelus*, jundiá *Rhamdia quelen* e tambaqui *Colossoma macropomum* são observadas diferenças consideráveis no crescimento quando comparados machos e fêmeas da mesma espécie, chegando próximo de 30%. Diante disso, o objetivo com o desenvolvimento dessa pesquisa foi avaliar se há diferenças entre o peso e comprimento das fêmeas em relação aos machos.

Foram avaliados dois lotes de tainhas adultas, com plena maturação das gônadas e aptas a indução a desova. Cada um dos lotes foi composto por peixes irmãos, nascidos na mesma reprodução. O lote é composto por peixes nascidos em 2016, apresentando a idade de 72 meses no momento da biometria. Esses peixes nasceram e foram mantidos no Laboratório de Piscicultura Marinha da Universidade Federal de Santa Catarina (LAPMAR). Após o processo padrão de larvicultura da espécie, adotado no LAPMAR, esses peixes foram estocados em tanques circulares de 12 m³, em fluxo contínuo com água do mar. O fotoperíodo foi natural (27° S) e a temperatura variou de acordo com o ambiente com temperatura mínima de 17° e máxima de 30 °C. Foram alimentados com ração comercial até a saciedade aparente, 4 vezes ao dia, sendo na fase adulta utilizada ração comercial de 2,5 mm (45% proteína bruta, 8,6% extrato etéreo). Foram comparados o peso médio e comprimento médio dos machos em relação ao peso e comprimento das fêmeas em duas situações, antes de serem induzidas a reprodução e após a liberação dos ovócitos. Os dados foram submetidos ao teste t de Student (p<0,05).

Foram observadas diferenças no crescimento entre os sexos, onde as fêmeas apresentaram maiores valores (p<0,05) para todas as variáveis analisadas. As fêmeas apresentaram o tamanho médio de 47,4 ± 1,4 cm enquanto os machos 44,5 ± 1,8 cm. O peso médio das fêmeas antes da indução hormonal foi 1263 ± 64,6 g e após a indução 1118,6 ± 50,3 g, enquanto os machos apresentaram o peso médio de 967,3 ± 107,3 g. A diferença média de peso foi de 23,4% maior para fêmeas com gônadas maduras e 13,5% para fêmeas após desova em relação aos machos. Foi verificado que entre os peixes adultos da espécie *Mugil liza* as fêmeas atingem maior peso e comprimento em comparação aos machos, no mesmo período de tempo.

Palavras-chave: Mugilidae, piscicultura marinha, aquicultura

Apoio: CNPq, CAPES

¹ Doutor em Aquicultura. ² Doutor em Zootecnia. ³ Doutor em Oceanografia

DESEMPENHO ZOOTÉCNICO DE TILÁPIAS DO NILO NA FASE DE MASCULINIZAÇÃO EM SISTEMA DE RECIRCULAÇÃO DE ÁGUA UTILIZANDO DIFERENTES CONCENTRAÇÕES DE PROBIÓTICOS NO MATO GROSSO DO SUL

MENEZES, Daniele Albuquerque¹; SOUZA, Fabricio Carneiro²; CARVALHO, Janaina Graça de Oliveira²; FERREIRA, Jean Matheus da Costa²; NOVAES, Vivian Plens²; SANTOS, Bruna Pinheiro²; SANTOS, Michael Pereira².

O Mato Grosso do Sul é o maior exportador de tilápias do Nilo do Brasil. Perante os desafios enfrentados na intensificação da tilapicultura, o probiótico é utilizado como forma de aumentar a resistência dos animais.

Portanto, objetivou-se com esse trabalho analisar o desempenho zootécnico de tilápias do Nilo durante a fase de masculinização em sistema de recirculação de água utilizando diferentes concentrações de probiótico na ração.

O experimento foi composto por quatro fontes de variação sendo três tratamentos com a adição de probiótico com concentrações de 5, 10 e 15mg/kg de ração, e um sem adição, com três repetições, totalizando 12 unidades experimentais. Foram selecionadas 1200 pós-larvas de 5 mg de tilápia do Nilo em um período experimental de 32 dias. O sistema adotado foi de recirculação de água com biofiltração. Utilizou-se um produto comercial probiótico, sendo constituído por cepas dos gêneros *Bacillus*, *Lactobacillus* e *Pediococcus*. Realizou-se uma biometria inicial e final em que foram pesados e medidos um total de 10 animais de cada unidade experimental. Os parâmetros físicos e químicos da água, temperatura e pH foram monitorados diariamente. Foi utilizada uma ração comercial farelada contendo 36% de proteína bruta, fornecida cinco vezes ao dia, *ad libitum*. Com posse dos dados de desempenho produtivo foram submetidos à ANOVA e, em caso de diferença estatística significativa em pelo menos um dos tratamentos, aplicou-se Tukey à 5%.

O peso final, biomassa final, sobrevivência, consumo de ração, taxa de crescimento específico, fator de condição e fator de conversão alimentar dos alevinos variaram de 0,15 a 0,31g; 13,84 a 28,53g; 60 a 100%; 17,15 a 20,96g; 9,87 a 12,84; 1,09 a 1,67; 0,79 a 1,38 respectivamente, não apresentando diferenças significativas entre todos os tratamentos ($P>0,05$), conforme a tabela 1.

Conclui-se que para este estudo, nas condições utilizadas, com concentrações baixas do probiótico, não houve eficiência no desempenho zootécnico de tilápias do Nilo. Outras formas de administração dos probióticos como a inclusão em água pode ser uma alternativa para futuros experimentos e uma maior contribuição nesta cadeia agropecuária.

Tabela1. Valores médios e desvios padrões dos parâmetros zootécnicos obtidos durante a realização do experimento.

Parâmetros	Concentração de probiótico na ração (mg/kg)				(F; p) ⁽¹⁾
	0(sem adição)	5	10	15	
Peso final (g)	0,22±0,047	0,21±0,008	0,19 0,008	0,23 0,014	0,33 ; 0,80
Biomassa final (g)	18,18±1,60	19,26±0,93	18,69±0,25	19,62±2,88	0,13; 0,93
Sobrevivência (Arcseno)	1,34±0,22	1,31±0,13	1,38±0,11	1,17±0,12	0,32; 0,80
TCE (%/dia) ⁽³⁾	11,09±0,89	11,58±0,15	11,33±0,10	11,92±0,19	0,57 ; 0,64
Kn(%) ⁽⁴⁾	1,39±0,16	1,47±0,02	1,48±0,04	1,53±0,02	0,45 ; 0,172
FCA ⁽⁵⁾	1,11±0,11	1,01±0,07	1,00±0,03	1,03±0,17	0,20 ; 0,89
Consumo Ração	19,93±0,59	19,36±0,88	18,77±0,81	19,33±0,88	0,34; 0,79

⁽¹⁾ F: variável do teste, p: valores críticos; ⁽²⁾CE: crescimento específico, ⁽³⁾TCE: Taxa de Crescimento específico, ⁽⁴⁾Kn: Fator de Condição, ⁽⁵⁾FCA: Fator de Conversão Alimentar.

Palavras-chave: *Oreochromis niloticus*; Nutrição de peixes; tilapicultura.

¹ Docente do curso de Engenharia de Aquicultura – UFGD; ² Discentes do curso de Engenharia de Aquicultura – UFGD

**SANIDADE,
MANEJO E
PATOLOGIA NA
AQUICULTURA**

ESPECTRO DE ATIVIDADE DO PEPTÍDEO ANTIMICROBIANO CRUSTINA DO CAMARÃO NATIVO *Farfantepenaeus paulensis*

Gabriel Machado Matos; Paula Terra Bandeira; Margherita Anna Barracco; Rafael Diego da Rosa.

Peptídeos antimicrobianos (AMPs) são importantes efetores do sistema imune que podem apresentar uma atividade direta contra diferentes classes de microrganismos, participando das respostas de defesa contra patógenos. A identificação e caracterização de novos AMPs representa uma alternativa biotecnológica para a produção de novos antibióticos, auxiliando ao combate dos microrganismos resistentes aos antibióticos convencionais. Além disso, a caracterização de efetores imunológicos em espécies nativas contribui para a compreensão da biologia dessas espécies, auxiliando os estudos de cultivo e sanidade desses animais. Dentre as famílias de AMPs encontradas em camarões peneídeos, destacam-se as crustinas, encontradas em diversas espécies de crustáceos e que possuem atividade contra diferentes grupos de bactérias. Essa família é composta por peptídeos anfipáticos, catiônicos e aniônicos, que são classificados em quatro tipos distintos (Tipo I a IV) de acordo com sua estrutura aminoacídica primária. Na espécie nativa *Farfantepenaeus paulensis*, uma sequência de crustina (*crusFpau*) foi previamente identificada, porém, o seu espectro de atividade antimicrobiana ainda não foi caracterizado.

O presente trabalho teve como objetivo realizar a expressão heteróloga e avaliar o espectro de atividade antimicrobiana da crustina de *F. paulensis*.

A fim de avaliar sua atividade antibacteriana, a sequência *crusFpau* foi clonada em vetor de expressão pET-14b e transformada em *Escherichia coli* BL21 (DE3) pLysS para expressão em sistema recombinante. A crustina recombinante (*rcrusFpau*) foi purificada por cromatografia de afinidade a íons metálicos e sua pureza foi verificada por eletroforese e espectrometria de massas. Por fim, sua atividade antimicrobiana foi avaliada contra diferentes espécies de bactérias Gram-positivas e Gram-negativas de interesse médico, veterinário e aquícola a partir de testes de concentração inibitória mínima (MIC).

A crustina de *F. paulensis* apresentou atividade tanto contra bactérias Gram-positivas quanto Gram-negativas. Em relação às bactérias Gram-positivas, *rcrusFpau* inibiu o crescimento das bactérias marinhas *Brevibacterium stationis* e *Microbacterium maritypicum* (MIC entre 1,25 e 2,5 μ M) e da bactéria *Micrococcus luteus* (MIC entre 0,6 e 1,25 μ M), mas não teve efeito bactericida sobre essas cepas. Em relação às bactérias Gram-negativas, *rcrusFpau* inibiu o crescimento das bactérias *E. coli* (MIC entre 2,5 e 5 μ M) e *Pseudomonas aeruginosa* (MIC entre 1,25 e 2,5 μ M), apresentando atividade bactericida. *rcrusFpau* ainda inibiu o crescimento de *Vibrio anguillarum* (MIC entre 2,5 e 5 μ M), um importante patógeno aquícola.

Nossos resultados demonstraram o amplo espectro de atividade antibacteriana da crustina de *F. paulensis*, indicando o seu potencial biotecnológico para produção de novos antibióticos derivados de AMPs. Além disso, devido à sua atividade contra patógenos marinhos, este trabalho reforça a importância da crustina nas respostas de defesa de camarões, indicando um possível marcador de seleção para camarões mais resistentes a patógenos.

Palavras-chave: Imunologia de invertebrados; Antibióticos naturais; Biotecnologia.

Apoio: CNPq, CAPES, FAPESC

IDENTIFICAÇÃO E CARACTERIZAÇÃO MOLECULAR DE NOVAS DEFENSINAS NA OSTRA *Crassostrea gigas*

Gustavo Rocha¹, Leonardo Bortoli², Luciane Maria Perazzolo³, Rafael Diego Rosa⁴

As defensinas constituem uma família de peptídeos antimicrobianos catiônicos ricos em cisteína e que estão amplamente encontrados em diferentes grupos taxonômicos. De acordo com a sua sequência primária, as defensinas podem ser classificadas em cinco grupos/subfamílias: alpha-defensinas, beta-defensinas, theta-defensinas, big-defensinas e defensinas do tipo CS $\alpha\beta$ (cysteine-stabilized α -helix β -sheet motif). As defensinas do tipo CS $\alpha\beta$ são encontradas em fungos, vegetais e invertebrados e se caracterizam pela presença de uma α -hélice e duas folhas- β antiparalelas estabilizadas por três ou quatro ligações dissulfeto. Na ostra *Crassostrea gigas*, defensinas do tipo CS $\alpha\beta$ contendo quatro ligações dissulfeto e de caráter catiônico (pI 8,5), foram identificadas nos tecidos de manto (*Cg-Defm*), glândula digestiva (*Cg-Defdg*) e nos hemócitos (*Cg-Defh1* e *Cg-Defh2*). As *Cg-Def*s apresentam atividade antimicrobiana principalmente contra bactérias Gram-positivas devido à sua capacidade de ligação ao lipídeo II, um precursor da síntese de peptidoglicana.

Devido ao seu potencial biotecnológico, este trabalho objetivou a identificação de novas sequências de defensinas em ostras *C. gigas*.

Novas sequências de defensinas foram inicialmente identificadas a partir de prospecções *in silico* e validadas através de clonagem molecular e sequenciamento nucleotídico pelo método de Sanger. As sequências obtidas foram caracterizadas utilizando-se ferramentas de bioinformática. As análises filogenéticas foram realizadas utilizando o programa MEGA-X, aplicando o método de Neighbor-Joining (1000 replicatas; modelo de distribuição de Poisson).

Duas novas defensinas foram identificadas nos hemócitos de *C. gigas* e denominadas de *Cg-Defh3* e *Cg-Defh4*. Ambos os peptídeos são codificados na forma de precursores contendo um peptídeo sinal e uma região pró-domínio, seguido de um peptídeo maduro de 3,75 kDa (*Cg-Defh3*) ou 4,37 kDa (*Cg-Defh4*). Diferente das demais defensinas de *C. gigas*, as novas defensinas apresentam caráter aniônico (pI. aprox. 6,0) e são estabilizadas por três ligações dissulfeto. Reconstruções filogenéticas e análises de modelagem comparativa confirmaram que *Cg-Defh3* e *Cg-Defh4* compreendem um grupo distinto das defensinas de moluscos e que estão evolutivamente mais relacionadas com as defensinas do tipo CS $\alpha\beta$ de insetos.

Nossos resultados indicam que organismos como a espécie de ostra *C. gigas* possuem uma grande diversidade de peptídeos antimicrobianos, apresentando assim um grande potencial biotecnológico, para o desenvolvimento de novos fármacos com aplicação em aquicultura. Testes *in vitro* utilizando peptídeos recombinantes estão atualmente em curso para a avaliação do espectro de atividade antimicrobiana dessas novas moléculas.

Palavras-chave: Peptídeos antimicrobianos; hemócitos; moluscos.

Financiamento: CNPq (MCTI/CNPq Universal 406530/2016-5) e CAPES (CIMAR 1974/2014)

¹ Mestrando CAPES-DS da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. rocha_ufsc@hotmail.com; ²-Aluno Pibic/CNPq da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. leonardodebo@gmail.com; ³- Professora/Pesquisadora da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. l.m.perazzolo@ufsc.br; ⁴-Professor/Pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. rafael.d.rosa@ufsc.br

CARACTERIZAÇÃO DO PRIMEIRO PEPTÍDEO ANTIMICROBIANO IDENTIFICADO DO MEXILHÃO *Perna perna*

Gustavo Rocha¹, Leonardo Bortoli², Gabriel Machado Matos³, Luciane Maria Perazzolo⁴, Rafael Diego Rosa⁵

As enfermidades constituem hoje o principal fator limitante ao cultivo de moluscos em todo o mundo. Para combater os agentes patogênicos, os moluscos contam com diferentes mecanismos de defesa, como a produção e secreção de peptídeos antimicrobianos (AMPs). Os AMPs são moléculas geralmente anfipáticas e de baixo peso molecular (até 10 kDa) que podem atuar de maneira direta ou indireta contra uma grande gama de microrganismos. Em moluscos, diferentes famílias de AMPs foram descritas, como as mitilinas, miticinas, mitimicinas, mitimacinas, macinas, big defensinas e defensinas. No entanto, pouco ainda se conhece a respeito da presença de AMPs em espécies nativas de moluscos bivalves.

Assim, o objetivo deste trabalho foi identificar e caracterizar sequências codificantes de defensinas no mexilhão-marrom *Perna perna*.

Foram desenhados iniciadores a partir de regiões de consenso de defensinas de diferentes espécies de mexilhões. A sequência correspondente a uma defensina foi amplificada pela técnica de RT Nested-PCR e sequenciada pelo método de Sanger. A sequência obtida foi analisada por ferramentas de bioinformática e comparada com defensinas de diferentes espécies de invertebrados (moluscos e artrópodes). Análises filogenéticas foram realizadas no programa MEGA-X (método Neighbor-Joining; 1.000 replicatas) utilizando-se 226 sequências de defensinas. A distribuição da expressão gênica foi realizada por RT-PCR, nos tecidos de hemócito, brânquia, manto, glândula digestiva e em amostras de animal inteiro.

Foi possível amplificar por RT-Nested-PCR uma sequência nucleotídica correspondente a uma defensina do tipo CS α β em *P. perna*, a qual foi denominada de *Pp-Def*. A sequência obtida por sequenciamento nucleotídico codifica um precursor de 64 resíduos de aminoácidos composto por um peptídeo sinal, um pró-domínio e um peptídeo maduro aniônico (pI 5,98) de 4,05 kDa. Análises de distribuição da expressão gênica demonstraram que a *Pp-Def* é expressa em tecidos epiteliais, como na glândula digestiva e brânquia. Diferente das defensinas clássicas de moluscos, que possuem uma assinatura N-terminal conservada “GFGC” e que são estabilizadas por quatro ligações dissulfeto, a *Pp-Def* possui a assinatura N-terminal clássica encontrada nas defensinas de insetos (“ATCDL”), sendo ainda estabilizada por três ligações dissulfeto. Análises filogenéticas de defensinas do tipo CS α β mostraram que *Pp-Def* está mais relacionada às defensinas típicas de insetos do que com as defensinas de moluscos.

Neste estudo, foi identificado e caracterizado o primeiro AMP do mexilhão *P. perna*, a defensina *Pp-Def*. Essa defensina aniônica (assinatura “ATCDL”) possuiu seis resíduos conservados de cisteína e apresenta alta similaridade com as defensinas de insetos. Diferente das demais defensinas de moluscos, a expressão de *Pp-Def* foi observada nas brânquias e na glândula digestiva.

Palavras-chave: Defensina; caracterização molecular; moluscos bivalves.

Financiamento: CNPq (MCTI/CNPq Universal 406530/2016-5) e CAPES (CIMAR 1974/2014)

¹ Mestrando CAPES-DS da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. rocha_ufsc@hotmail.com; ²-Aluno Pibic/CNPq da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. leonardodebo@gmail.com; ³-Doutorando FAPESC da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. gabrielmatos92@gmail.com; ⁴-Professora/Pesquisadora da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. l.m.perazzolo@ufsc.br; ⁵-Professor/Pesquisador da Universidade Federal de Santa Catarina. Laboratório de Imunologia Aplicada à Aquicultura, Florianópolis/SC, Brasil. rafael.d.rosa@ufsc.br

SEQUENCIAMENTO DE ALTO RENDIMENTO DE DNA (HTS) DA MICROBIOTA INTESTINAL DE *Rhamdia Quelen* SUPLEMENTADO COM DIFERENTES SAIS DE ÁCIDOS ORGÂNICOS.

Scheila A. Pereira¹, Gabriel F.A Jesus¹, Gabriella V. Pereira², Bruno C. Silva³, Lúvia S. Sá¹, Tamiris H. Ferreira¹, Hugo M. Oliveira, Marco S. Owatari¹, Maurício L. Martins¹, José L.P. Mouriño¹

O objetivo deste estudo foi avaliar a inclusão dos minerais cálcio e sódio, em concentrações de 0,25 e 1%, quelados ao ácido propiônico, em dietas para o jundiá *Rhamdia quelen* sobre a composição, dinâmica e riqueza da microbiota intestinal.

Um total de 225 peixes ($8,43 \pm 0,18$ g) foram distribuídos aleatoriamente em tanques circulares de capacidade de 100L acopladas a um sistema de recirculação de água com filtros mecânicos, biológicos e de esterilização com luz ultravioleta (UV). Nessas unidades foram distribuídos 15 peixes por tanque em cinco grupos com três repetições cada, à saber: Controle, propionato de cálcio a 0,25%, propionato de cálcio a 1%, propionato de sódio a 0,25% e propionato de sódio a 1%. A ração foi fabricada segundo as exigências nutricionais da espécie e realizou-se a adição de cada aditivo alimentar. A ração foi fornecida quatro vezes ao dia com 5% da biomassa viva, sendo ajustada por biometrias quinzenais. O período de alimentação foi conduzido por 60 dias e após o período experimental, os peixes foram mantidos em jejum por 24. Posteriormente, nove animais por tratamento tiveram seu o intestino coletado assepticamente, fixado em etanol absoluto puro para posterior extração de DNA e HTS. A extração de DNA do tecido foi realizada com o mini kit QIAamp® DNA Stool (QIAGEN, Hilden, Alemanha, DE) seguindo as especificações do fornecedor. No final, a quantidade de DNA foi quantificada pelo espectrofotômetro NanoDrop™ 1000 (Thermo Scientific DE, EUA). As amostras foram mantidas acima de $60 \mu\text{g } \mu\text{L}^{-1}$. Na sequência a regiões V3-V4 do gene 16S do RNAr das amostras foram amplificadas usando os primers 341F (5'CCT ACG GGN GGC WGC AG 3') e 805R (5' GAC TAC HVG GGT ATC TAA TCC 3'). O sequenciamento de alto rendimento foi realizado usando a tecnologia Illumina SBS, marcando os nucleotídeos ligados em cada ciclo por fluorescência. Foram realizadas 100 mil leituras com pareamento de 300 pares de base. E as leituras agrupadas com 100% de identidade (ID) usando CD-HIT-DUP em um único arquivo.

O HTS mostrou que a suplementação do ácido propiônico quelatado ao mineral cálcio ou sódio nas diferentes concentrações aumentou as unidades taxonômicas operacionais e a riqueza em comparação ao grupo controle. Os principais filos mais dominantes foram Fusobacteria, Firmicutes, Proteobacteria e Bacteroides. O filo das fusobactérias e o gênero *Cetobacterium*, especialmente *C. somerae*, foram positivamente modulados com suplementação de Ca_{0,25%} e Na_{1%}. O aumento destes grupos microbianos pode significar melhorias na absorção de nutrientes da dieta, fermentação de peptídeos (degradação proteica), formação, integridade e maturação de hemácias, pois o grupo mais dominante foi a *Cetobacterium* as quais estão relacionadas a produção de vitamina B12. Dessa forma, pode-se enfatizar que a suplementação com propionato de cálcio ou sódio em diferentes concentrações alterou benéficamente a microbiota natural de *R. quelen*.

Palavras-chave: Microbioma, Piscicultura, Jundiá, Mineral, Aditivo alimentar. **Apoio:** CNPq.

¹ AQUOS – Laboratório de Organismos Aquáticos; ²Fish Nutrition and Health Research Group; ³EPAGRI - Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina.

UTILIZAÇÃO DA RAÇÃO COMO VEÍCULO DE INOCULAÇÃO DO *Streptococcus agalactiae* EM DESAFIOS EXPERIMENTAIS COM TILÁPIA-DO-NILO

Marco Shizuo Owatari¹, Scheila Anelise Pereira, Lúvia Souza de Sá, Maurício Laterça Martins, José Luiz Pedreira Mouriño.

Streptococcus agalactiae é um dos patógenos mais importantes na produção mundial da tilápia e é responsável por grandes perdas econômicas na aquicultura.

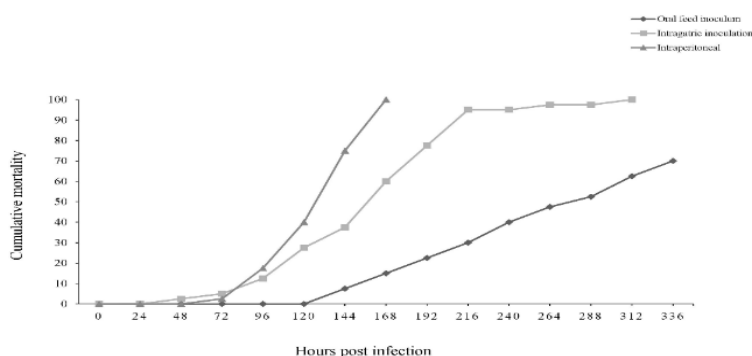
Este estudo teve como objetivo utilizar a via oral para inocular o patógeno em tilápias-do-nilo, utilizando a ração como veículo para administração, comparando-a com as vias intragástrica e intracelômica.

O patógeno foi inoculado nas vias de infecção propostas em volume de 100 μL de peixe⁻¹ e 100 μL de g⁻¹ de alimentação. A temperatura da água nos tanques foi gradualmente elevada para 31 ° C com aquecedores termostáticos. As mortalidades foram monitoradas ao longo do tempo, bem como, os sinais clínicos observados e descritos.

As informações obtidas entre as diferentes rotas de infecção revelaram que na via intraperitoneal a dosagem em volume de 100 μL de peixe⁻¹ e concentração de 1×10^7 UFC (unidades formadoras de colônias) foi capaz de manifestar a doença com maior intensidade em menor período de tempo, enquanto em via oral (ração) a dosagem ideal capaz de desencadear mortalidades foi de 100 μL de inóculo g ração⁻¹ em concentração de 1×10^8 UFC.

A pesquisa mostrou que a administração de patógenos via ração pode ser uma metodologia inovadora para uso em futuras pesquisas científicas de aquicultura envolvendo desafios experimentais, uma vez que o contágio pode ser alcançado sem a necessidade de manipulação dos animais para aplicação do inóculo bacteriano.

Figura 1: O gráfico mostra as mortalidades de tilápias-do-nilo desafiadas em três diferentes rotas de infecção. Na via oral (ração) a dosagem foi de 100 μL g de ração⁻¹ na concentração de 1×10^8 UFC. Na via intragástrica 100 μL de inóculo peixe⁻¹ na concentração de 1×10^8 UFC e na rota intracelômica 100 μL de inoculo peixe⁻¹ na concentração de 1×10^7 UFC.



Palavras-chave: Desafio; via oral; infecção; estreptococose.

Agradecimentos: CCA, AQUOS, CAPES, CNPq, PPGAQI.

¹ AQUOS - Laboratório de Sanidade de Organismos Aquáticos, Departamento de Aquicultura, Universidade Federal de Santa Catarina (CCA, UFSC), Rodovia Admar Gonzaga 1346, 88040-900, Florianópolis, SC, Brasil.

PREVALÊNCIA DE MONOGENEA RELACIONADA COM O ESTÁGIO ONTOGENÉTICO DE *Oreochromis niloticus* CULTIVADAS EM TANQUES-REDE

Manoela Fernandes¹; Elisabeth Bertaglia¹; William Furtado¹; Thalita Milagres¹, Lucas Cardoso¹, Scheila Pereira¹, Elenice Brasil¹, Angela Silva-Souza², Maurício Laterça Martins¹

Este estudo teve como objetivo relacionar a prevalência de diferentes espécies de Monogenea com o estágio ontogenético de tilápia do Nilo *Oreochromis niloticus* cultivadas em tanques-rede.

Trinta e oito peixes foram coletados de uma piscicultura localizada na represa de Capivara, região do baixo rio Paranapanema, PR. Foram coletados 19 juvenis (12,29±0,95 cm de comprimento e 34,50±8,77 g de peso) e os outros 19 peixes adultos (27,23± 2,35 cm de comprimento e 451,61± 127,35 g de peso), com uma densidade de estocagem de 150 a 200 peixes por m³. Os peixes foram anestesiados com eugenol 10 mg L⁻¹ e eutanasiados para a coleta dos arcos branquiais. Os espécimes de Monogenea encontrados foram fixados em formalina 4% e conservados em álcool 70%. A quantificação foi realizada sob estereomicroscópio e montagem entre lâmina e lamínula em meio Hoyer's, na posição ventral. A identificação foi realizada com microscópio de contraste de fases (DIC).

Ao todo, 1881 parasitos foram coletados e analisados, sendo 252 provenientes dos juvenis e 1629 dos adultos. Dentre as espécies identificadas, *Cichlidogyrus sclerosus* com prevalência de 0,85% (n=16) (p=0,0006), *C. thustoniae* com prevalência de 48,75% (n=917) (p=0,0000), *Scutogyrus longicornis* com prevalência de 23,55% (n=443) (p=0,0000) e *C. cirratus* com prevalência de 4,57% (n=86) (p=0,0000) apresentaram diferenças estatísticas significativas (p≤0,05), quando levado em consideração o estágio ontogenético dos animais, onde, os adultos, apresentaram maior prevalência parasitária com relação aos juvenis. Ainda, *C. cirratus* foi encontrada apenas nos hospedeiros adultos. As espécies *C. tilapiae* com prevalência de 0,05% (n=1) (p=0,3173) e *C. halli* com prevalência de 22,27% (n=419) (p=0,5064) ocorreram tanto em tilápias adultas quanto em juvenis, sem diferenças significativas.

Dessa forma, a presença desses espécimes pode ser resultante do estágio de desenvolvimento do peixe, por possibilitar uma maior área superficial das brânquias, oferecendo ampla disponibilidade de sítios de infecção e áreas de oxigenação, além de um maior tempo de confinamento no caso dos adultos viabilizando o aporte de mais parasitos Monogenea. Conclui-se que a incidência de alguns espécimes de Monogenea como *S. longicornis*, *C. thustoniae*, *C. sclerosus* e *C. cirratus* pode estar relacionada ao estado ontogenético do peixe hospedeiro, em que os adultos são, notadamente, mais afetados.

Palavras-chave: *Cichlidogyrus*; piscicultura; tilápia; intensidade parasitária.

Apoio: CNPq.

¹AQUOS-Sanidade de Organismos Aquáticos, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC). E-mail: elisabethbertaglia@gmail.com; we.furtado@hotmail.com ;thalitagogola@hotmail.com; manoelacfernandes@hotmail.com ;mauricio.martins@ufsc.br;lucaqi@gmail.com; nicebrasil@hotmail.com

²Laboratório da Estação de Piscicultura da Universidade Estadual de Londrina (UEL). E-mail: ateresa09@yahoo.com.br

**TRATAMENTO DE
EFLUENTE E
QUALIDADE DE
ÁGUA APLICADOS
A AQUICULTURA
OU BIOLOGIA
AQUÁTICA**

RESPIROMETRIA DE FUNDO DE VIVEIRO DE CARCINICULTURA APÓS APLICAÇÃO de *Bacillus* sp. AVALIANDO CONCENTRAÇÃO E PERIODICIDADE.

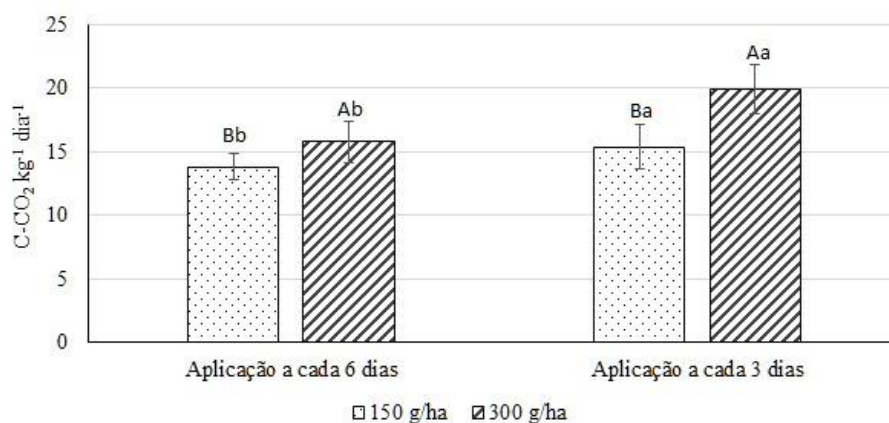
Ana C. Gonçalves¹, Scheila A. Pereira¹, Hugo M. Oliveira¹, Gustavo R. Lopes¹, Tamiris H. Ferreira¹, Maurício L. Martins¹, José L.P. Mouriño¹

O cultivo de camarões em viveiros escavados gera em seu ciclo, acúmulo de matéria orgânica. Esta matéria orgânica, oriunda de fezes, animais mortos, arraçoamento e produtividade primária, acarretam alterações nos parâmetros físico-químicos da água de forma nociva à produção de camarões e ao meio ambiente. A retirada de forma mecânica desse sedimento tem elevado custo no processo de produção.

O presente trabalho teve por objetivo analisar a aplicação do biorremediador a base de bactérias do gênero *Bacillus* (*B. subtilis* e *B. licheniformis*) em solo de viveiro de carcinicultura, para avaliar a capacidade de degradação da matéria orgânica do solo.

O experimento foi delineado com dois tratamentos, os inóculos seguiram as respectivas concentrações e frequências de aplicação (150 g.ha⁻¹ e 300 g.ha⁻¹) a cada 3 e 6 dias, em quintuplicata. O solo foi distribuído em unidades experimentais, sendo elas caixas plásticas com área útil de 0.023m². O experimento teve duração de 15 dias. A atividade de microrganismos no solo foi avaliada pela liberação de dióxido de carbono (CO₂), através da análise de respirometria. Essa técnica foi realizada, segundo Ohlinger (1993). Resumidamente, foi inserido um recipiente com 20ml de NaOH 0,5 mol/L, deixando vedado. Após 3 dias, o frasco foi aberto e imediatamente adicionado 1 ml de BaCl₂, logo em seguida adicionou-se 1 gota do indicador fenolftaleína 1%, sendo essa solução titulada com HCl 0,5% mol/L até o desaparecimento da cor rosa. Os dados obtidos foram expressos em C-CO₂ kg⁻¹ dia⁻¹.

Com os resultados pode-se observar diferença significativa entre as doses e os dias de aplicação, podendo afirmar que a concentração de 300 g.ha⁻¹ a cada 3 dias demonstrou melhores resultados. Sendo assim, conclui-se que aplicações do bioremediador a base de *Bacillus* em viveiros escavados, deve ser realizada em intervalos menores (3 dias), para garantir melhor eficácia de crescimento microbiano, conseqüentemente melhor degradação da matéria orgânica.



Letras minúsculas apresentaram diferença significativa entre os dias e letras maiúsculas entre as doses.

Palavras-chave: Aquicultura, Biorremediação, Microrganismos.

¹ AQUOS – Laboratório de Organismos Aquáticos

**ESPÉCIES
ORNAMENTAIS E
AQUARISMO**

MORTALIDADE DE ROTÍFEROS *Brachionus rotundiformis* EXPOSTOS À CLOROQUINA: USO POTENCIAL NA LARVICULTURA DE PEIXES-PALHAÇO *Amphiprion ocellaris* INFECTADOS COM *Cryptocaryon irritans*.

Ana Carolina de Araujo Ricardo¹, Giovanni Busanello, Rafael Sales, Mônica Yumi Tsuzuki

O *Cryptocaryon* é um protozoário ciliado que causa mortalidades no cultivo de peixes marinhos. Os sintomas clínicos desta doença são pontos brancos espalhados pelo corpo do animal, perda de apetite e natação errática, podendo ser fatal. A cloroquina, fármaco usado no tratamento da malária, é recomendada como tratamento profilático ou para controle deste ectoparasito, administrada em concentrações de 10 a 20 mg l⁻¹, sendo 15 mg l⁻¹ a dose padrão para peixes marinhos, utilizada com sucesso para juvenis de peixe-palhaço *Amphiprion ocellaris*. Entretanto, ainda é desconhecido se o tratamento de larvas parasitadas com *Cryptocaryon* dentro de um sistema de larvicultura usando a cloroquina seria viável, uma vez que o medicamento não é recomendado em aquários domésticos que abrigam invertebrados e, dessa maneira, poderia apresentar alguma toxicidade para o alimento-vivo (rotíferos, *Artemia*). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi avaliar a mortalidade de rotíferos *Brachionus rotundiformis* expostos à 0, 5, 10 e 15 mg l⁻¹ de cloroquina (sulfato de hidroxicloroquina, APSEN, São Paulo, Brasil). Após 1, 3 e 6 horas de exposição ao produto, os rotíferos de cada tratamento foram amostrados e contados (rotíferos mortos). Nas três primeiras horas, não foi observada diferença significativa na taxa de mortalidade nas diferentes concentrações de cloroquina ($p > 0,05$). Após 6 horas, observou-se que no tratamento 15 mg l⁻¹ houve um aumento significativo da mortalidade (39%) em relação aos demais tratamentos ($p < 0,05$), não havendo diferença entre as demais concentrações (0-10 mg l⁻¹) (Figura 1). Adotando estratégias de manejo alimentar de larvas de peixes, fornecendo rotíferos a cada 6 horas, o efeito da mortalidade do alimento vivo provocada pelo medicamento seria mitigado. Dessa forma, a cloroquina na dose 15 mg l⁻¹ pode ser utilizada na larvicultura de peixes-palhaço contaminada com *Cryptocaryon irritans*.

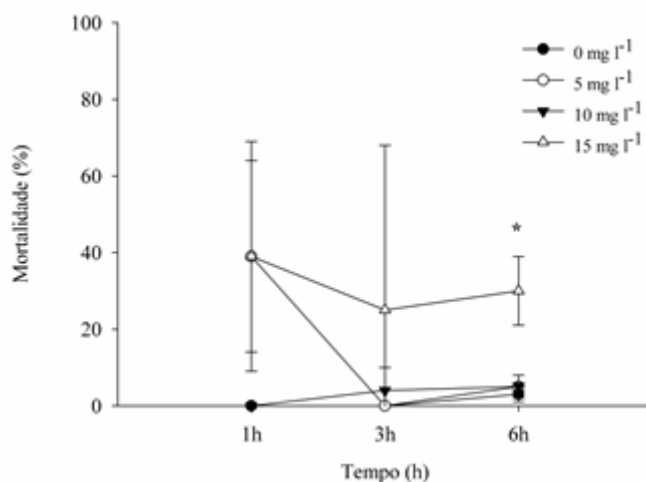


Figura 1: Taxa de mortalidade (%) (média±desvio padrão) de rotíferos *Brachionus rotundiformis* expostos à 0, 5, 10 e 15 mg l⁻¹ de cloroquina, avaliados por 6 horas.

Palavras-chave: Peixes ornamentais; Larvicultura; Protozoário; Alimento vivo.

Apoio: O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Código de Financiamento 001.

¹ Aqui fica a qualificação dos autores

**OUTROS ASSUNTOS
QUE POSSUEM
RELAÇÃO COM A
AQUICULTURA OU
BIOLOGIA
AQUÁTICA**

FILOGEOGRAFIA DA MACROALGA MARINHA CALCIFICADA *Jania (Haliptilon) rosea* (CORALLINALES, RHODOPHYTA) AO LONGO DA COSTA OESTE E SUL DA AUSTRÁLIA.

Marina Linhares Azevedo¹ e Carlos Frederico Deluqui Gurgel

Jania J.V. Lamouroux, 1812, é o nome botânico de um gênero de macroalgas vermelhas calcárias de talo ereto pertencente à família Corallinaceae, ordem Corallinales, filo Rhodophyta. O gênero *Jania* difere dos demais gêneros de *Corallinaceae* por apresentar ramificação essencialmente dicotômica ao longo do talo. Em sua atual circunscrição taxonômica existem cerca de 48 espécies aceitas no mundo. Dentre estas espécies, uma se chama *Jania rosea*, típica da costa temperada da Austrália, mas que já foi também citada para vários outros locais do mundo (e.g Nova Zelândia, África do Sul, Estados Unidos e Brasil). Este trabalho teve como objetivo investigar a filogeografia de populações de *Jania rosea* ao longo do sul da Austrália. A pesquisa foi direcionada a responder as seguintes questões: (1) Qual população de *Jania rosea* apresenta maior diversidade genética? (2) Existe estruturação (isolamento) genética entre as populações?

As amostras foram coletas ao acaso utilizando-se 2 métodos: esnórquel durante maré baixa entre dois e dez metros de profundidade, e atividade como mergulho autônomo em profundidades que variaram de cinco a vinte metros. Durante os mergulhos cada espécime foi acondicionada em sacos plástico individuais do tipo ZipLoc. No laboratório, as algas foram limpas (remoção de epífitas) e partes apicais foram selecionadas para preservação em sílica gel para posteriores análises moleculares. A extração de DNA do tecido de cada amostra foi realizada com o kit NucleoSpin® 96 Plant II seguindo o protocolo do fabricante. Para realizar a análise genética, empregamos o marcador *cox1* codificado no genoma mitocondrial (PCR, sequenciamento Sanger automático). foram realizadas edições utilizando a ferramenta *trimmer* no software GENEIOUS 5.5.9. Índices de diversidade e diferenciação genética das populações foram realizados no programa DnaSP v.6.0.

Os resultados indicaram que, de forma geral, em toda a Austrália, a *Jania rosea* possui uma alta taxa de diversidade, além de um alto número de diversidade de sítios segregantes. O maior valor de diversidade de haplótipos foi 0,9 em 36 haplótipos. A população de Rottnest Island Sul foi a única que apresentou um valor negativo significativo de 2,1 para o teste de Tajima's D, sugerindo uma expansão recente do tamanho populacional ou a presença de seleção purificadora. A região de Adelaide pode ser possivelmente considerada como um refúgio para as populações de *Jania rosea*, justificando a grande diversidade de sítios segregantes e diversidade de haplótipos, tornando a população dessa região uma população remanescente e mais antiga que as demais. A população de Ningaloo Reef não pode ser considerada como pertencente à espécie *Jania rosea*. De acordo com a árvore filogenética, essa população se encontra mais próxima de outras espécies de *Jania* de outras regiões.

Palavras-chave: Ecologia Marinha; Genética de Populações; Bioinformática.

Apoio: CNPq.

¹ Aluna do Curso de Engenharia de Aquicultura (Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina).

**ECONOMIA E
ADMINISTRAÇÃO
EM AQUICULTURA E
BIOLOGIA
AQUÁTICA**

HISTÓRICO DOS ESTUDOS BRASILEIROS SOBRE “VIABILIDADE ECONÔMICA” APLICADA AO AQUANEGÓCIO

Euler Dolores Salinas; Leonardo Castilho de Barros.

Aquicultura é a arte de cultivar organismos cujo ciclo de vida depende total ou parcialmente de um meio aquático. É uma das atividades do agronegócio que mais tem crescido no mundo. Sabe-se que um fator de relevante importância para longevidade e saúde da futura atividade é o estudo da viabilidade econômico-financeira de um sistema produtivo. O conhecimento da evolução dos custos de produção representa, definitivamente, grande auxílio no esforço de reduzi-los.

O objetivo deste trabalho foi avaliar os principais Artigos Científicos e Artigos de Revisão que apresentaram obrigatoriamente o termo “Viabilidade econômica”, e similares, que tivessem relação a aquicultura brasileira.

Utilizando conceitos da Análise Bibliométrica, buscou-se avaliar as principais obras publicadas entre os períodos de 1990 e 2018. Na base de dados *Web of Science* foram utilizados os termos “Economic feasibility”, “Economic analysis”, “Economic evaluation”, “Viabilidade econômica”, “Avaliação econômica”, “Análise econômica”, “Aquaculture” e “Aquicultura”. Esses termos deveriam obrigatoriamente estar nos três principais tópicos: Título, Resumo/Abstract e/ou Palavras chave/Keywords. Após esta etapa, foram selecionados apenas os artigos com referência ao “Brasil” como País de atuação da pesquisa.

No total foram identificadas 52 obras publicadas em periódicos especializados. Os resultados apontam que a partir de 2011 os estudos de viabilidade econômica aplicadas a aquicultura tiveram importante aumento no número de publicações (Figura 1 – a). Do total, 75% foram publicados em revistas Nacionais e 25% em periódicos Internacionais (Figura 1 – b). Entre as publicações presentes na categoria “Nacionais” com maior número de publicações destacam-se em primeiro o “Boletim do Instituto de Pesca”, com 32,7%, seguido por “Custos e AgroNegócio On-Line” (13,5%) e “Revista Brasileira de Zootecnia” (11,5%). Na categoria “Internacionais” destacam-se as revistas “Aquaculture International”, “Aquaculture” e “Aquaculture Research”, todas com 5,8% do total de publicações cada.

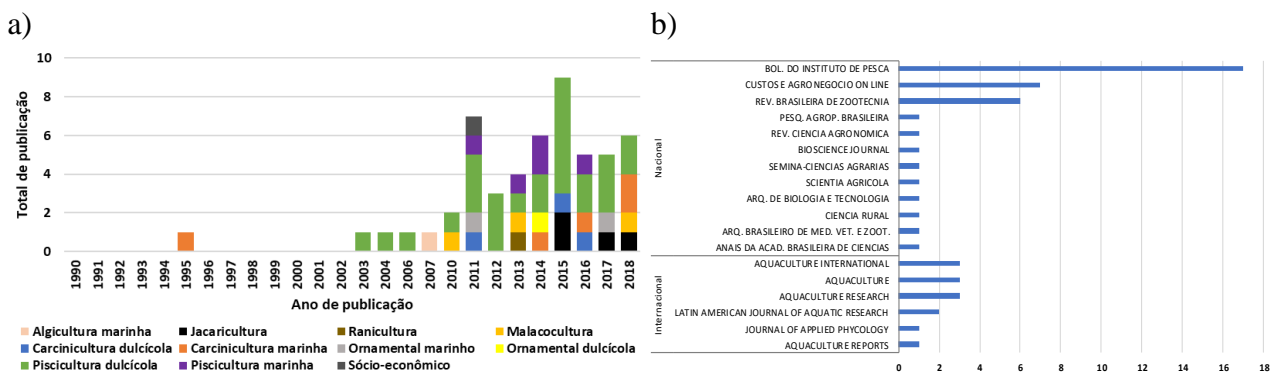


Figura 1 – Levantamento dos principais artigos científicos relativos aos estudos de viabilidade econômica com foco na aquicultura brasileira. a) Total de publicação por ano; e b) Principais periódicos de publicação (Nacionais e Internacionais).

Como conclusão, é possível constatar a necessidade em tornar viável as publicações em periódicos internacionais. Tal atitude permitirá maior projeção dos estudos vinculados a aquicultura brasileira.

Palavras-chave: Análise econômica, Avaliação econômica, Aquicultura brasileira, Bibliometria, Avaliação bibliométrica.