

SISTEMA DE CULTIVO REDUDOR DE METAIS PESADOS NA CRIAÇÃO DE *LITOPENAEUS VANNAMEI*.

Abdiel Nunes da Silva¹; Bárbara Vitória Alves Mendes²; Clara Rodrigues de Paiva³; Fernanda de Souza Alvez Feitosa⁴; Nathanael Luiz da Silva⁵. Dr^a. Erica Elias Baron⁶ (Orientadora); Ma. Maria Fernanda Palanch⁷ (Orientadora)

Resumo

A carcinicultura é uma crescente tendência no mercado global de produtos de origem animal, cerca de 20% de toda produção mundial é concentrada na América Latina. Entretanto, durante a fase de engorda o uso desenfreado de rações, antibióticos e fertilizantes provoca acúmulo de chumbo (Pb), zinco (Zn), cobre (Cu) e mercúrio (Hg) na água da criação, que posteriormente será descartada em corpos d'água. Como forma de reter metais pesados no sistema de cultivo intensivo é proposta uma criação sem troca de água, causando o acúmulo de compostos nitrogenados que comprometem a saúde dos camarões. Nesse sentido, a solução é a união do sistema “troca-zero” com o sistema de criação de bioflocos, unido ao escoamento final da água de produção através de filtros de carvão ativado. Possibilitando assim a sanidade da produção, o melhor custo-benefício ao produtor e uma produção sustentável.

Introdução:

O *Litopenaeus vannamei*, popularmente conhecido como camarão-da-pata-branca é uma espécie endêmica da Costa Oriental do Oceano Pacífico que se alimenta de fito e zooplâncton tendo reprodução ocorrendo em zonas marinhas. Possui grande tolerância à variações extremas de salinidade, conseguindo suportar densidades elevadas de cultivado. O camarão-de-pata-branca apresenta rápido ganho de peso, mesmo com níveis relativamente baixos de proteína na sua dieta. Os crustáceos estão na quarta posição das espécies aquáticas mais produzidas mundialmente, correspondendo 7% da produção total. Quase toda a produção de carcinicultura brasileira é destinada para o mercado interno. A problemática de sua criação é causada pela necessidade do uso de fertilizantes, antibióticos e ração em excesso, devido à densidade e demanda da produção. As criações quando não monitoradas, causam a contaminação do meio ambiente e carregam metais pesados ao longo do processo de produção. Este estudo analisa um sistema intensivo de cultivo, baseado

em princípios de aquicultura sustentável, para a diminuição da poluição por metais pesados na carcinicultura. O intuito é fornecer uma abordagem inovadora e eficiente que permita o aumento da produção de camarões, minimizando o impacto ambiental associado à liberação de metais pesados nos ecossistemas aquáticos.

Palavras-chave: Carcinicultura, Biomarcadores, Metais pesados.

Métodos:

Este trabalho é um projeto de criação intensiva mista que visa reduzir o acúmulo de metais pesados na criação de *Litopenaeus vannamei*. Os resultados não foram comprovados estatisticamente, contudo segundo a literatura científica embasada na elaboração do projeto é perfeitamente viável alcançar resultados significativamente positivos. O objetivo deste estudo é investigar e avaliar a eficácia de um sistema intensivo misto na carcinicultura, unindo o sistema “troca-zero”, bioflocos e uso de filtros de carvão ativado como esforços para a diminuição da poluição e contaminação por metais pesados nos corpos d’água próximos à área de carcinicultura e promover uma produção de crustáceos eficiente e sustentável. O trabalho reuni e mescla conhecimentos literários diversos, acerca da criação de *Litopenaeus vannamei*, e carcinicultura geral a fim de possibilitar e facilitar a produção de camarões, avaliando suas fases de criação e sanidade através de biomarcadores por estresse sendo metalotioneínas (Mts) e a acetilcolinesterase (AChE), enquanto se reduz o dano ambiental associado à contaminação por metais pesados no ambiente. Realizou-se um estudo teórico, abordando as principais problemáticas e soluções de cada proposta de cultivo, na qual se nota que ao agrupá-las em um circuito único, somando as diferentes propostas é teoricamente extraído o melhor resultado, desenvolvendo uma criação “limpa” e viável

Resultados e Discussões:

A contaminação de metais pesados na carcinicultura é proveniente do uso de ração, antibióticos, fertilizantes. Os principais metais presentes na produção de camarão branco são Chumbo (Pb), Zinco (Zn), Cobre (Cu) e Mercúrio (Hg). Os metais Zn e Cu, em dosagens mínimas, têm um papel importante no metabolismo dos seres vivos. Outros metais, independentemente da quantidade, como Pb e Hg, apresentam sérias

complicações para o metabolismo dos seres vivos (SANDY ARAÚJO SILVA, 2019). Para analisar a contaminação por esses metais pesados, pode-se usar dois tipos de biomarcadores, a Metalotioneínas (Mts) e a Acetilcolinesterase (AChE). As Metalotioneínas são proteínas produzidas pelas células e possuem a função de se ligar aos metais com o intuito de reduzir a toxicidade. A Mts é encontrada em tecidos de hepatopâncreas, pedúnculo ocular e em ovos (PINHEIRO CHAVES, 2011), e avaliando sua concentração nos camarões é possível averiguar a exposição aos metais pesados. Analisando a Mts foi possível constatar como mecanismo de defesa para contaminação por Cu. A Acetilcolinesterase é uma enzima envolvida na neurotransmissão e a contaminação por metais pesados pode inibir sua atividade. Segundo (PEREIRA DE CARVALHO SANTOS, 2020) alguns metais, como Pb, Hg, Cu e Zn, geraram um efeito inibitório na AChE do *L. vannamei*. Esse biomarcador pode ser encontrado nos olhos e músculos dos camarões. Como solução para diminuir a contaminação por metais pesados, e mitigar conseqüentemente a poluição causada pela carcinicultura ao meio ambiente, é necessário que haja a implementação de um sistema de cultivo economicamente viável para o mercado brasileiro. Um o cultivo de camarão utilizando o sistema de troca zero em conjunto com bioflocos, e posteriormente ao descarte da água utilizada, o uso de um filtro de carvão ativado. O sistema de cultivo troca zero não envolve a troca de água, utilizando a mesma água do começo ao fim do processo. Consiste em uma alternativa economicamente viável ao diminuir os custos relacionados ao bombeamento e fertilização da água, uma vez que já apresenta salinidade e pH adequados (HERRERA, 2012). Dessa maneira, com a diminuição da fertilização e da troca de água, é possível reduzir a contaminação por metais pesados. Porém, o uso do sistema troca zero gera um acúmulo de compostos nitrogenados, que em altas concentrações podem comprometer a saúde dos camarões (HERRERA, 2012). Para diminuir concentração de compostos nitrogenados, o uso do sistema de bioflocos deve ser implementado em conjunto com o de troca zero que baseia na manutenção da água por meio da remoção dos resíduos nitrogenados. Nesse sistema é utilizado um grupo de bactérias heterotróficas que utiliza o nitrogênio para formar sua parede celular. Os bioflocos são formados quando há uma mudança na razão entre carbono e nitrogênio, sendo de 15 e 20:1. O acréscimo do carbono pode ser feito por meio da adição do carbono proveniente do melaço de cana-de-açúcar, destrose, farelos de arroz ou de

trigo (KRUMMENAUER; RODRIGUES DE LARA; WASIELESKY JÚNIOR, 2012,). Além disso, o biofloco serve como complemento alimentar, trazendo um benefício econômico ao produtor, diminuindo o uso de ração, a qual também é fonte de metais pesados. E ao final da produção deve ser implementado um filtro de carvão ativado para capturar os resíduos de metais pesados, antes da água utilizada na produção ser descartada no meio ambiente. Dessa maneira, utilizando os dois sistemas, troca zero e bioflocos, com a filtração pelo carvão ativado antes do descarte é possível diminuir os índices de poluição por metais pesados causados pela carcinicultura ao meio ambiente.

Conclusões:

Ao estudar diferentes técnicas de cultivo, conclui-se que é perfeitamente possível a integração de diferentes modos intensivos de produção de maneira eficiente e agregando custo-benefício em todas as etapas. Reduzir os níveis de estresse apresentados por biomarcadores como a metalotioneínas e a acetilcolinesterase, convertendo os altos níveis de compostos nitrogenados em substrato para o desenvolvimento de bactérias heterotróficas, posteriormente os flocos de bactérias poderão compor parte da dieta do *Litopenaeus vannamei*, contribuindo com a engorda e menos gastos com a ração e mitigar o dano colateral do descarte da água utilizada na criação. Por fim, estas ideias podem ser encontradas sendo empregadas separadamente em algumas criações, contudo a união delas pode auxiliar na criação de uma nova forma de cultivo.

Referências:

HERRERA, C. F. JAVIER. Efeito do manejo da água de cultivo (troca-zero, troca-zero com recirculação e troca diária) sobre a qualidade de água, índices de produção e biomarcadores em juvenis do camarão-branco, *Litopenaeus vannamei*. 2012. REPOSITÓRIO INSTITUCIONAL DA UFSC

KRUMMENAUER, D.; RODRIGUES DE LARA, G; WASIELESKY J., W.. Demanda faz crescer interesse por criação de camarões em estufas. VISÃO AGRÍCOLA, V. 11, P. 158, 2012.

PEREIRA C. S, GLAUBER. Caracterização de colinesterases de *Mytella charruana* e *Litopenaeus vannamei* visando seu uso como ferramenta de biomonitoramento em estuários. 2020. TESES DE DOUTORADO - CIÊNCIAS BIOLÓGICAS — UNIVERSIDADE FEDERAL DE PERNAMBUCO, RECIFE, 2020.

PINHEIRO C., RENATA. Caracterização de genes expressos a partir da geração de ESTs (Expressed Sequence Tags) do genoma do camarão marinho *Litopenaeus vannamei*. 2011. 75 P. TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO — UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, FORTALEZA, 2011.

SANDY A.S. Determinação de metais em peixes e camarão-rosa (*Farfantepenaeus paulensis*) do estuário da Lagoa dos Patos (Pelotas-RS, Brasil) por MIP OES. 2019. 14 P. UNIVERSIDADE FEDERAL DE PELOTAS, PELOTAS, 2019

S., JANAÍNA A. Determinação de Cu e Zn em fazendas produtoras de camarão do litoral leste do Estado do Ceará. 2005. UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ, FORTALEZA, FORTALEZA, 2005.

Fomento:

O trabalho teve seu desenvolvimento pelos discentes do 5º semestre do curso bacharel em medicina veterinária, durante as aulas da unidade curricular de “zootecnia de aves, suínos e aquicultura”. O trabalho não contou com recursos financeiros de nenhuma instituição privada ou pública, ou mesmo foi agraciado por algum programa benfeitor, os recursos financeiros foram empregados pelos próprios alunos autores do documento.